

**UNIVERZITET U BEOGRADU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

STUDIJA

ANALIZA STANDARDA, PREPORUKA I PRAKTIČNIH ISKUSTAVA U PRIMENI INTERNACIONALIZOVANIH NAZIVA DOMENA

Autori:

dr Goran Marković, dipl. inž.

mr Nenad Krajnović, dipl. inž.

Beograd, avgust 2014. godine

S A D R Ź A J

1. UVOD	10
1.1 POJAM INTERNACIONALIZACIJE I NJEN ZNAČAJ	11
1.1.1 Odnos pojmova i postupaka lokalizacije i internacionalizacije.....	11
1.1.2 Važnost podrške sadržajima i servisima na jezicima lokalnih zajednica kao faktor povećanja zahteva za korišćenjem Interneta	12
1.2 ZNAČAJ INTERNACIONALIZACIJE NAZIVA DOMENA I E-MAIL ADRESA I SAŽETI PREGLED TRENUTNOG STANJA	15
1.3 PREGLED CILJEVA I SADRŽAJA STUDIJE.....	17
2. SAŽETI PREGLED DOSADAŠNJEG TOKA PROCESA INTERNACIONALIZACIJE NAZIVA DOMENA I E-MAIL ADRESA.....	19
2.1 POJAM INTERNACIONALIZOVANIH NAZIVA DOMENA I DOSADAŠNJI TOK IMPLEMENTACIJE IDN.....	19
2.1.1 Vremenski sled najbitnijih događaja u procesu primene IDN	22
2.2 ANALIZA ISPUNJENOSTI OSNOVNIH CILJEVA POSTAVLJENIH U PROCESU INTERNACIONALIZACIJE NAZIVA DOMENA.....	25
2.3 NEKA OD UDRUŽENJA I ORGANIZACIJA KOJA IMAJU ZNAČAJAN UTICAJ NA REGULISANJE PRIMENE I STANDARDIZACIJU U OBLASTI IDN-A	28
3. PREGLED I ANALIZA IETF STANDARDA ZA IDN I IMA.....	31
3.1 OSNOVNE NAPOMENE VEZANE ZA PROCES RAZVOJA SPECIFIKACIJA IDN	31
3.2 SKUP STANDARDA IDNA 2003	32
3.2.1 RFC 3454 standard – STRINGPREP protokol.....	35
3.2.2 RFC dokumenti iz oblasti IDN izdati nakon IDNA 2003 skupa standarda	36
3.2.3 RFC 4690 dokument – Pregled i preporuke za oblast IDN (reviziju IDNA 2003).....	39
3.3 SKUP STANDARDA IDNA 2008.....	43
3.3.1 Neki RFC dokumenti iz oblasti IDN izdati nakon IDNA 2008 skupa standarda	49
3.4 PROCES INTERNACIONALIZACIJE SERVISA ELEKTRONSKE POŠTE	52
3.5 PRIPREMA I KOMPARACIJA INTERNACIONALIZOVANIH STRINGOVA.....	58
4. PREGLED I ANALIZA UPOTREBLJIVOSTI PRIMENE INTERNACIONALIZOVANIH NAZIVA DOMENA I E-MAIL ADRESA.....	60
4.1 TRENUTNO STANJE PO PITANJU UPOTREBLJIVOSTI PRIMENE IDN I IMA.....	61

4.1.1 Neki rezultati analize upotrebljivosti primene IDN i IMA	62
4.1.2 Zaključak	72
5. PREGLED I ANALIZA TRENUTNOG STANJA U POGLEDU PRIMENE INTERNACIONALIZOVANIH NAZIVA DOMENA	74
5.1 BROJ I RAST BROJA IDN REGISTRACIJA	76
5.1.1 Raspodela IDN registracija po regionima	78
5.1.2 Poređenje brzine rasta broja IDN registracija i broja registracija klasičnih (ASCII) naziva domena	79
5.2 PREGLED NAČINA KORIŠĆENJA IDN I POVEZANOSTI PRIMENE SA LOKALNIM ILI REGIONALNIM JEZICIMA I PISMIMA	81
5.2.1 Podaci globalnog istraživanja sa fokusom na zemlje Evropske unije	81
5.3 IDENTIFIKACIJA LOKALNIH FAKTORA KOJI UTIČU NA USPEH PRIMENE IDN U LOKALNOJ ILI REGIONALNOJ ZAJEDNICI	92
5.4 PREGLED STANJA PO PITANJU PRIMENE IDN I IMA U REGIONU	94
5.5 PREGLED STANJA PO PITANJU PRIMENE IMA U SVETU	94
6. OSNOVNI ČINIOCI TRŽIŠTA INTERNET DOMENA I NJIHOV TRENUTNI STAV PO PITANJU DALJEG RAZVOJA IDN	97
6.1 PREGLED ULOGE I STAVOVA REGISTARA I OVLAŠĆENIH REGISTARA PO PITANJU INTERNACIONALIZACIJE	98
6.1.1 Primena IDN od strane registara i po domenima	100
6.1.2 Rezultati istraživanja na osnovu odgovora registara	102
6.1.3 Rezultati istraživanja na osnovu odgovora ovlašćenih registara	105
6.1.4 Zaključak	109
6.2 OSNOVNI STAVOVI KORISNIKA O PRIMENI IDN	109
6.2.1 Zaključak	113
7. ZAKLJUČAK	114
7.1 PREGLED STANJA I SMERNICE RAZVOJA OBLASTI PRIMENE IDN I IMA U REPUBLICI SRBIJI	117
8. REFERENCE	123

S P I S A K S K R A Ć E N I C A

ACAP - *Application Configuration Access Protocol*
ACE - *ASCII Compatible Encoding*
ARPANET - *Advanced Research Projects Agency Network*
ASCII - *American Standard Code for Information Interchange*
BCP - *Best Current Practise*
BoF - *Birds of Feather*
ccTLD - *country code Top-Level Domain*
CENTR - *Council of European National Top-Level Domain Registries*
CJK – *Chinese, Japan and Korean*
CNNIC - *China Internet Network Information Center*
CSS - *Cascading Style Sheet*
DN – *Domain Name*
DNS - *Domain Name Sistem*
DNT - *Domain Name Tree*
DTD - *Document Type Definition*
eai WG - *Email Address Intrenationalization Working Group*
EURid - *European Registry of Internet Domain Names*
FQDN - *Fully Qualified Domain Name*
gTLD - *generic Top-Level Domain*
IAB - *Internet Architecture Board*
IANA - *Internet Assigned Numbers Authority*
ICANN - *International Corporation for Assigned Names and Numbers*
ICT - *Information and Communications Technology*
idn WG - *Internationalized Domain Name Working Group*
IDN - *Internationalized Domain Names*
IDNA - *Internationalized Domain Name in Application*
idnabis WG - *Internationalized Domain Name in Application bis Working Group*
iea BoF - *Internationalizing Email Adress BoF*
iee BoF - *Internalization Email and Extensions BoF*
IESG - *Internet Engineering Steering Group*
IETF - *Internet Engineering Task Force*
IMA - *Internationalized e-Mail Address*
IMAP - *Internet Messege Access Protocol*
IMF - *Internet Messege Format*
IP - *Internet Protocol*
iri WG - *Internationalized Resource Identifier Working Group*
IRI - *Internationalized Recource Identifier*
ISOC - *Information Society*

ISP - *Internet Service Provider*
ITU - *International Telecommunication Union*
IXP - *Internet Exchange Point*
JET - *Joint Engineering Team*
LDAP - *Lightweight Directory Access Protocol*
LDH - *Letter Number Hyphen*
MDA - *Mail Delivery Agent*
MIME - *Multi-Purpose Internet Mail Extensions*
MTA - *Mail Transmission Agent*
MUA - *Mail User Agents*
OECD - *Organisation for Economic Co-operation and Development*
POP - *Post Office Protocol*
POP3 - *Post Office Protocol version 3*
precis WG - Preparation and Comparison of Internationalized Strings WG
RFC - *Request for Comments*
RNIDS - *Registar nacionalnog internet domena Srbije*
S/MIME - *Secure/Multipurpose Internet Mail Extensions*
SAD - *Sjedinjene Američke Države*
SMTP - *Simple Mail Transfer Protocol*
sTLD – *sponsored Top-Level Domain*
TLD - *Top-Level Domain*
TWNIC - *Taiwan Network Information Center*
UAE - *Ujedinjeni Arapski Emirati*
UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*
URI - *Uniform Resource Identifier*
URL - *Unified Resource Locator*
W3C - *World Wide Web Consortium*
WG - *Working Group*
WSIS - *World Summit on Information Society*
WWW - *World Wide Web*

S P I S A K S L I K A

Sl.1.1 – Procentualna zastupljenost broja Internet korisnika po pripadnosti govornim područjima za 10 jezika sa najvećom zastupljenošću u maju 2011, izvor [ITU_2], str. 62.	14
Sl.1.2 – Broj jezika na kojima su bili dostupni određeni popularni web servisi sredinom 2012 godine, izvor [ITU_2], str. 63.....	15
Sl.2.1 – Prikaz procesa razrešavanja naziva domena u okviru IDNA protokola, izvor [W3C_3].	20
Sl.2.2 – Primer IDN implementiranog na drugom nivou naziva domena (gore), tzv. hibridni IDN koji se implementira u okviru gTLD ili ccTLD domena, i potpunog IDN gde se implementacija obavlja od domena najvišeg nivoa (dole) u slučaju IDN ccTLD ili IDN gTLD domena.....	21
Sl.2.3 - Primer naziva domena kod hibridnih IDN (japanski jezik) i bidirekcionih IDN (arapski i hebrejski jezik), izvor [EURid_2], strana 19.....	23
Sl.2.4 – Grafički prikaz vremenskog toka procesa implementacije IDN, izvor [EURid_3], str. 73.	24
Sl.2.5 - Negativni ciklus primene IDN, izvor [W3C_4].....	27
Sl.3.1 – Pretpostavljena jednostavna arhitektura razmatrana pri specifikaciji IDNA mehanizma (levo), i realistična arhitektura (desno), [RFC 6055].	51
Sl.4.1 – Prikaz Maslovljeve hijerarhije potreba primenjene na slučaj uvođenja primene IDN, izvor [EURid_3], str11.	61
Sl.4.2 – Poređenje broja korisnika koji pristupaju Internetu preko desktop računara i onih koji pristup ostvaruju preko mobilnih uređaja, po podacima sa kraja 2012. godine, izvor [W3C_4].....	65
Sl.4.3 – Prikaz dobijenih rezultata pri unosu poruke (levo) i prikazu poruke (desno) u kojima se unosi hibridni IDN drugog nivoa korišćenjem Twitter servisa.	68
Sl.4.4 – Prikaz različitih formata e-mail adrese i to: potpuno internacionalizovana e-mail adresa sa korišćenjem non-ASCII pisma za korisnički deo i IDN gTLD/ccTLD naziva domena (gore-levo), potpuno internacionalizovana e-mail adresa sa korišćenjem non-ASCII pisma za korisnički deo i hibridnog IDN u okviru gTLD/ccTLD domena (gore-desno), delimično internacionalizovane e-mail adresa sa korišćenjem ASCII za korisnički deo i IDN gTLD/ccTLD naziva domena ili hibridnog IDN (dole-levo), i klasičan zapisa e-mail adrese (dole-desno).	69
Sl.4.5 - Ocena trenutno dostignutog nivoa podrške za IDN u okviru različitih aplikacija pri korišćenju on-line sadržaja, iz prezentacije VeriSign-a, " Internationalized Domain Names: Challenges and Oportunities", na W3C Multilingual Web Workshop, Madrid 2014, [W3C_4].....	73
Sl.5.1 – Pregled ukupnog broja i raspodele svih IDN registracija, tj. registracija potpunih IDN u okviru IDN ccTLD domena i registracija hibridnih IDN u okviru gTLD i ccTLD domena, izvor [EURid_3], str. 47.	77
Sl.5.2 – Pregled ukupnog broja i raspodela registracija potpunih IDN u okviru ccTLD IDN domena, izvor [EURid_3], str. 48.	77

Sl.5.3 – Raspodela ukupnog broja IDN registracija (hibridnih IDN i potpunih IDN) po geografskim regionima, uz dodatne IDN registracije u globalnim gTLD registrima, izvor [EURid_3], str. 49.....	78
Sl.5.4 - Raspodela ukupnog broja IDN registracija (hibridnih IDN i potpunih IDN) po pojedinačnim registrima za arapske zemlje, izvor [EURid_3], str. 50.....	79
Sl.5.5 – Poređenje ostvarenih stopi rasta za broj IDN registracija i za ukupan broj registracija naziva domena za posmatrani skup od 79 registara, izvor [EURid_3], str. 51.	80
Sl.5.6 - Godišnje stope rasta broja IDN registracija u periodu od početka 2010. godine do kraja 2012. godine za registre sa više od 10 hiljaga IDN registracija nakon 2009. godine, izvor [EURid_3], str. 52.	81
Sl.5.7 - Poređenje rezultata u smislu korišćenja IDN za .eu, .com/net, i .pф domene iz jula 2013. godine, izvor [EURid_3], str. 28.	83
Sl.5.8 - Pregled jezika korišćenih pri izradi web sajtova u funkciji pisma korišćenog pri implementaciji IDN koji ukazuje na te web sajtove, izvor [EURid_3], str. 30.....	85
Sl.5.9 – Rezultati analize korelacije jezika korišćenog na web sajtu koji predstavlja određište redirekcije i pisma korišćenog za implementaciju IDN sa koga se obavlja redirekcija, i to za kinesko Han, japansko Katakana i korejansko Hangul pismo, izvor [EURid_3], str. 33.	87
Sl.5.10 – Rezultati analize korelacije jezika korišćenog pri izradi web sajta koji je određište redirekcije i pisma korišćenog pri implementaciji IDN sa koga se obavlja redirekcija, i to za latinično (Latin), ćirilično (Cyrilic) i arapsko (Arabic) pismo, izvor [EURid_3], str. 34.	88
Sl.5.11 - Procenat registracija po zemlji registracije u odnosu na ukupan broj svih registracija u .eu domenu (levo) i u odnosu na broj svih IDN registracija u .eu domenu (desno).	89
Sl.5.12 - Raspodela aplikacija za nove IDN gTLD domene po jezicima/pismima, izvor [EURid_3], str. 62.	91
Sl.5.13 - Raspodela aplikacija za nove IDN gTLD domene po tipu primene, izvor [EURid_3].	92
Sl.5.14 - IDN-rediness matrica sa rezultatima za skup država za koje su obavljane studije slučaja, izvor [EURid_3], str. 40.	94
Sl.6.1 – Osnovni činioci koji učestvuju u procesu internacionalizacije, [W3C_5].	97
Sl.6.2 – Primene IDN po registrima na kraju godine u periodu od 2009. godine do 2012. godine, izvor [EURid_3], str. 74.	101
Sl.6.3 – Pregled broja upravljanih domena po registrima u zavisnosti od statusa vezanog za primenu IDN u periodu od 2009. godine do 2012. godine, izvor [EURid_3], str. 75...101	101
Sl.6.4 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Koliko je porast broja IDN registracija u skladu sa vašim očekivanjima?“, za period 2011-2013 godina, izvor [EURid_3], str. 56. Napomena: Za svaku godinu je naveden broj odgovora – registara koji su odgovorili na pitanje.	102
Sl.6.5 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Koliko je dobro IDN registracija podržana od strane vaših ovlašćenih registratora?“, za period 2011-2013 godina, izvor [EURid_3], str. 56. Napomena: Za svaku godinu je naveden broj odgovora – registara koji su odgovorili na pitanje.	103
Sl.6.6 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Kako bi ste ocenili svest krajnjeg korisnika o postojanju i mogućnostima IDN?“, za period 2011-2013 godina, izvor [EURid_3], str. 57. Napomena: Za svaku godinu je naveden broj odgovora – registara koji su odgovorili na pitanje.	104

Sl.6.7 – Ogovori i raspodela odgovora na pitanje broj četiri iz upitnika iz 2012. godine, izvor [EURid_2], str. 55.	105
Sl.6.8 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Koliko je porast broja IDN registracija u skladu sa vašim očekivanjima?”, za period 2012.godine u naketi iz 2013. godine, izvor [EURid_3], str. 58.	106
Sl.6.9 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Kako bi ste ocenili svest krajnjeg korisnika o postojanju i mogućnostima IDN?”, za period 2012. godine u naketi iz 2013. godine, izvor [EURid_3], str. 59.	107
Sl.6.10 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Na koji način promovišete i/ili informišete korisnike o mogućnosti IDN registracije?”, izvor [EURid_3], str. 60.	108
Sl.6.11 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Koje dodatne usluge nudite korisnicima uz IDN registraciju?”, izvor [EURid_3], str. 61.	108
Sl.6.12 – Verovatnoća registracije TLD naziva domena iz jedne od tri kategorije: klasični gTLD/ccTLD nazivi domena (All ASCII), hibridni IDN u gTLD/ccTLD (IDN.ASCII) naziv domena, i IDN ccTLD (IDN.IDN) naziv domena, u Kini i R. Koreji 2008. godine, [W3C_5].	110
Sl.6.13 – Srednja verovatnoća da će ispitanici posetiti web sajt uz korišćenje IDN, i to: hibridnih IDN (IDN.ASCII), levo, ili IDN ccTLD/gTLD (IDN.IDN), desno, [W3C_5].	111
Sl.6.14 – Rezultati ankete iz 2014. godine pri ispitivanju poslovnih korisnika u Kini i R. Koreji u kojem je traženo mišljenje o najbitnijim prednostima IDN, podaci iz 2014. godine, [W3C_4].	112
Sl.6.15 - Verovatnoća registracije TLD naziva domena od strane malih i srednjih preduzeća u Kini i R. Koreji na osnovu rezultata ispitivanja iz 2008. godine i 2013. godine, [W3C_4].	112

S P I S A K T A B E L A

Tab.4.1 – Pregled web servisa korišćenih za potrebe testiranja uspešnosti i upotrebljivosti primene IDN (podrške za IDN URL u okviru web servisa), izvor [EURid_3].....	67
Tab.5.1 – Ukupan broja registracija (u milionima) u okviru gTLD, ccTLD i .com/.net domena, izvor [Verisign_1, Verisign_2, Verisign_3, Verisign_4, Verisign_5, Verisign_6].	74
Tab.5.2 – Pregled ukupnog broja registracija za ccTLD (sa IDN ccTLD), IDN ccTLD, gTLD, sTLD i New-gTLD domene, izvor [CENTR_1, CENTR_2, CENTR_3, CENTR_4, CENTR_5].....	74
Tab.5.3 – Pregled jezika i pisama posmatranih u okviru analize povezanosti jezika korišćenog u izradi web sajtova i pisma korišćenog pri implementaciji IDN za uzorak IDN registrovanih u .com i .net domenima.	86
Tab.5.4 – Korelacija između jezika korišćenog u izradi web sajta, i pisma korišćenog pri implementaciji IDN na koji ukazuje na posmatrani web sajt, [EURid_3].....	86
Tab.5.5 - Korelacija između IDN pisma, jezika korišćenog na odgovarajućem web sajtu, i države u kojoj se obavlja hostovanje sajta	90
Tab.5.6 - Pregled stanja po pitanju primene IDN i IMA u regionu.....	94

1. UVOD

Proces internacionalizacije na globalnoj Internet mreži, odvija se u cilju povećanja mogućnosti kreiranja, korišćenja i razmene *on-line* sadržaja i *web* servisa korišćenjem različitih jezika i pisama lokalnih zajednica. Internacionalizacija se pri tome posmatra kao izuzetno važan korak u daljem razvoju Interneta. Proces internacionalizacije, kao i razvoj globalne mreže u skladu sa njegovim principima, treba da omogući smanjivanje razlika u mogućnostima pristupa i korišćenja postojećih i budućih informaciono-komunikacionih tehnologija (*Information and Communications Technology*, ICT), između stanovništva u razvijenim zemljama i onog u zemljama u razvoju. Pri tome, proces internacionalizacije posmatra se i kao bitan faktor za dalje povećanje broja Internet korisnika. Ovo povećanje broja korisnika, ubrzaće vraćanje investicija uložених u razvoj infrastrukture, servisa i sadržaja, i značajno će povećati vrednosti *on-line* tržišta i time omogućiti pokretanje novog inovacionog ciklusa, i dalji razvoj globalne mreže.

Smatra se da primena internacionalizovanih naziva domena (*Internationalized Domain Names*, IDN), i internacionalizovanih *e-mail* adresa (*Internationalized e-Mail Address*, IMA), [ITU_3, EURid_2, EURid_3], imaju veoma bitnu ulogu u sklopu procesa internacionalizacije. Naime, internacionalizacija naziva domena i *e-mail* adresa treba da omogući da se u okviru zapisa ovih identifikatora koriste karakteri (slova) iz jezika velikog broja lokalnih zajednica korišćenjem odgovarajućeg lokalnog pisma. Time bi se promenila ustanovljena pravila po kojima se u okviru naziva domena i *e-mail* adresa može koristiti samo ograničen skup slova iz engleskog alfabeta, tj. karakteri od “a” do “z”, cifre od “0” do “9”, i znak “-”, kodirani primenom ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) formata. Mišljenje je da će korisnicima koji ne poznaju ili kojima nije blisko latinično pismo i engleski jezik ova promena omogućiti jednostavniju navigaciju po WWW (*World Wide Web*), kao i jednostavnije i masovnije korišćenje sadržaja i servisa na globalnoj mreži.

Pri tome, prve implementacije naziva domena ovog tipa izvršene su već tokom 2000. godine, u okviru .com i .net domena, dok je prva verzija specifikacija u okviru IETF (*Internet Engineering Task Force*) vezana za primenu IDN usvojena 2003. godine, tzv. IDNA 2003 standard, [RFC3453, RFC3490, RFC3491, RFC3492], dok je revizija ovih specifikacija, tzv. IDNA 2008 standard, [RFC5890, RFC5891, RFC5892, RFC5893, RFC5894, RFC5895], zvanično usvojena tokom 2010. godine. Ipak, na kraju 2012. godine, od ukupnog broja od 252 miliona registracija domena u svim domenima najvišeg nivoa (*Top-Level Domain*, TLD), odnosno u svim generičkim TLD (*generic* TLD) i nacionalnim TLD (*country code* TLD, ccTLD), [Verisign_5], samo oko 5.1 miliona njih odnosilo se na IDN registracije, odnosno oko 2% od ukupnog broja. Ovo ukazuje na relativno mali rast primene IDN, odnosno na to da postoje određeni problemi koji ometaju masovniju primenu IDN.

Sa druge strane, prva verzija IETF specifikacije za internacionalizaciju *e-mail* adresa usvojene su tokom 2012. godine, [RFC6530, RFC56531, RFC6532, RFC6533], dok je implementacija IMA u skladu sa ovim specifikacijama još uvek u toku. Pre toga, a na osnovu ranije usvojenog skupa eksperimentalnih IETF specifikacija iz perioda od 2007 do 2009 godine, [RFC4952, RFC5335, RFC5336, RFC5337, RFC5504], razvijene su neke implementacije IMA, npr. [Afilijs_1], ali generalno, još uvek nije implementirana potpuna podrška za IMA u skladu sa IETF specifikacijama.

U nastavku ovog uvodnog poglavlja dato je objašnjenje pojmova internacionalizacije i lokalizacije u kontekstu globalne Internet mreže, kao i značaja procesa internacionalizacije. Nakon toga, dat je i sažeti pregled početnih postavki za analizu procesa internacionalizacije naziva domena i *e-mail* adresa, a definisani su osnovni ciljevi, kao i sadržaj ove Studije.

1.1 POJAM INTERNACIONALIZACIJE I NJEN ZNAČAJ

1.1.1 ODNOS POJMOVA I POSTUPAKA LOKALIZACIJE I INTERNACIONALIZACIJE

Pojam lokalizacije najčešće označava prilagođavanje nekog proizvoda, usluge, aplikacije, ili sadržaja dokumenata jezičkim, kulturološkim i drugim zahtevima specifičnog lokalnog tržišta. Iako se pojam lokalizacije često doživljava kao sinonim za puko prevođenje korisničkog interfejsa i dokumentacije, ona zapravo predstavlja znatno širi i složeniji problem. U opštem slučaju lokalizacija može podrazumevati prilagođavanje:

- formata zapisa numeričkih oznaka, datuma i vremena;
- načina korišćenja tastature;
- označavanje valuta;
- načina poređenja i sortiranja;
- korišćenog skupa simbola, ikona i boja;
- tekstualnih i grafičkih celina koje sadrže reference na objekte, akcije i ideje, koje u određenim kulturama mogu biti predmet pogrešne interpretacije ili tumačene kao neodgovarajuće ili uvredljive;
- usklađivanje sa promenljivim zakonskim propisima;
- i drugim specifičnim potrebama i običajima lokalne ili regionalne zajednice.

Postupak lokalizacije ponekad iziskuje čak i veoma sveobuhvatno ponovno promišljanje usvojenih logičkih principa, redefinisane vizuelnog dizajna, kao i načina poslovanja (npr. u smislu računovodstva), ili prihvaćenih paradigmi vezanih za učenje (npr. usredsređivanje na pojedince umesto na grupu), a u skladu sa datim lokalnim okruženjem.

Pojam internacionalizacije definiše se na mnogo različitih načina, u zavisnosti od oblasti delovanja i/ili pozicije onoga ko definiše ovaj pojam. Stoga se pojam internacionalizacije mora pažljivo koristiti u skladu sa kontekstom primene. U ovoj Studiji biće korišćena definicija koja se koristi u okviru W3C (*World Wide Web Consortium*), [W3C_1], međunarodnog udruženja koje je posvećeno razvoju *web* standarda i drugih specifikacija u cilju potpunog korišćenja mogućnosti globalne mreže (*Web*).

Internationalizacija predstavlja projektovanje i razvoj proizvoda, usluge, aplikacije, i sadržaja dokumenata (ili drugih digitalnih sadržaja) kojim se omogućava što jednostavnija lokalizacija na ciljanom području (lokalnoj ili regionalnoj zajednici) a koja se razlikuje u smislu kulturoloških osobina, regiona i korišćenog jezika.

U opštem slučaju internacionalizacija može podrazumevati:

- projektovanje i razvoj na način koji otklanja prepreke pri izvođenju lokalizacije ili primene na međunarodnom nivou. Ovo uključuje i takve faktore, kao što je primena *Unicode* pri zapisu tekstualnih sadržaja, ili kada je to odgovarajuće, obezbeđivanje pravilnog rukovanja sa već postojećim načinima kodiranja karaktera, npr. ASCII. Pri tome se mora uzeti u obzir spajanje stringova (nizova karaktera), uz izbegavanje pojave zavisnosti od tipa kodiranja koje se koristi pri unosu stringova preko korisničkog interfejsa, i drugih uticaja koji se mogu javiti u praksi;
- obezbeđivanje podrške za osobine (*features*) koje se možda ne koriste pre samog izvođenja lokalizacije. Na primer, dodavanje određenih oznaka u okviru definicije tipova u dokumentima (*Document Type Definition, DTD*) kako bi se podržao

bidirekcionni način zapisa (dvosmerni zapis – sa leva na desno, i sa desna na levo u istom stringu ili tekstu), za potrebe identifikacije korišćenog jezika ili pisma, ili da se obezbedi CSS (*Cascading Style Sheet*) podrška za vertikalni zapis teksta, kao i drugih tipografskih osobina koji ne postoje u okviru latiničnog (*Latin*) pisma;

- omogućavanje da kod aplikacije podrži preference koje se mogu javiti na lokalnom, regionalnom, jezičkom ili kulturološkom planu. Ovo tipično uključuje ugrađivanje preddefinisanih podataka za potrebe lokalizacije i osobina izvedenih iz postojećih biblioteka ili listi skupova preferenci. Primeri uključuju formate podataka i zapisa vremena, lokalne kalendare, numeričke sisteme i formate zapisa brojeva, način sortiranja i prikazivanja listi, način rukovanja sa ličnim imenima i formatima zapisa adresa i slično;
- razdvajanje elemenata koji se mogu lokalizovati od izvornog (*source*) koda i/ili sadržaja, tako da lokalizovane alternative mogu da se po potrebi učitaju ili izaberu na osnovu internacionalnih preferenci korisnika.

Pri tome treba primetiti, da prethodno navedene stavke ne uključuju obavezno izvođenje lokalizacije samog sadržaja, aplikacije ili proizvoda korišćenjem osobina drugog jezika, već da predstavljaju usvojena praktična pravila za projektovanje i razvoj. Ova pravila omogućavaju eventualno buduće izvođenje odgovarajuće jednostavne migracije, ali mogu imati upotrebnu vrednost čak i ako se lokalizacija korišćenjem ugrađenih mogućnosti nikada i ne izvede.

Internacionalizacija zapravo povećava mogućnost proizvođača odgovarajućeg proizvoda, aplikacije ili sadržaja da, po potrebi, izvrši lokalizaciju. Pri tome, nastup na globalnom tržištu uz naknadno obavljanje redizajna rešenja u kome pri originalnom razvoju nisu ugrađeni mehanizmi za internacionalizaciju znatno je komplikovaniji i duži od projektovanja rešenja u kome je od početka podržana mogućnost internacionalizacije. Iz tog razloga, postupak internacionalizacije treba da se prihvati kao fundamentalni korak u procesu projektovanja i razvoja, kako bi se izbeglo naknadno razmatranje promena i prilagođavanja rešenja, što često vodi ka nezgrapnom i skupom procesu redizajniranja pojave nefleksibilnih rešenja.

Proces internacionalizacije naziva domena i *e-mail* adresa predstavlja upravo tipičan primer problema koji su nastali usled raznih istorijskih, tehničkih i drugih okolnosti, a u kojima je neophodno izvršiti naknadni redizajn i internacionalizaciju već postojećih nefleksibilnih rešenja (nefleksibilnih u smislu mogućnosti lokalizacije).

1.1.2 VAŽNOST PODRŠKE SADRŽAJIMA I SERVISIMA NA JEZICIMA LOKALNIH ZAJEDNICA KAO FAKTOR POVEĆANJA ZAHTEVA ZA KORIŠĆENJEM INTERNETA

Promocija i očuvanje mogućnosti korišćenja raznih jezika u međusobnoj komunikaciji predstavlja jedan od suštinskih osnova za očuvanje regionalnih i lokalnih društvenih zajednica, poboljšanje dijaloga između društava sa različitim kulturnim nasleđem, kao i za razvoj otvorenog i transparentnog mehanizma za međusobno razumevanje i unapređenje tolerancije. U skladu sa ovim opštim civilizacijskim načelima, u UNESCO (*United Nation's Educational, Scientific and Cultural Organization*) je usvojena preporuka: "*Recommendation concerning the Promotion and Use of Multilingualism and Universal Access to Cyberspace*", [UNESCO_1], kojom se, između ostalog, zahteva promocija i ravnopravno korišćenje različitih jezika i pisama u okviru globalne Internet mreže, ali i na nivou lokalnih i regionalnih zajednica. Značaj dalje podrške kreiranju, razmeni i pristupu digitalnim sadržajima na svim jezicima i pismima postojećih lokalnih zajednica potvrđena je i kroz usvajanje *WSIS (World Summit on Information Society) Action Line 8: "Cultural diversity and identity, linguistic diversity and local content"*, [WSIS_1].

U mnogim državama su, usled ekonomskih razloga, pristup Internetu i korišćenje Internet servisa

nepristupačani velikom delu stanovništva. U drugim državama javljaju se i problemi vezani za dostupnost i brzinu Internet pristupa. Iz tog razloga, u velikom broju država postojeći skup *on-line* servisa dostupan je samo ograničenom procentu stanovništva. Pri tome, i dalje je evidentan veoma spori razvoj tehničkih sposobnosti i znanja na lokalnom i regionalnom nivou, nedovoljan nivo razvoja informatičke pismenosti, prihvatanja novih informacionih tehnologija, kao i nedovoljna izgrađenost infrastrukture. Navedeni razlozi uslovljavaju pojavu ograničenja, ali i nemogućnosti pristupa informacijama i *on-line* sadržajima na Internet mreži za određene grupe stanovništva, ili celih država i regiona, kao i pojavu njihove marginalizacije, [UNESCO_2]. Stoga je neophodno usvojiti odgovarajuću politiku, izvršiti promene i unapređenje obrazovnog sistema kako bi se stvorilo povoljnije okruženje koje će omogućiti *on-line* obrazovanje i pristup informacijama, i stvaranje, razmenu i korišćenje različitih digitalnih sadržaja.

Sve je više dokaza da stvaranje novih digitalnih sadržaja, kao i digitalizacija postojećih, predstavlja bitan činilac napretka digitalne ekonomije. Pri tome, cilj nije samo povezivanje i komunikacija pojedinaca, već da se kroz podršku konektivnosti i sve veće dostupnosti *on-line* servisa značajno poveća ukupna baza korisnika, a time i količina ponuđenih sadržaja, [ITU_2]. Stoga digitalni sadržaji, izraženi kroz različite jezike i pisma, predstavljaju značajan faktor u smislu daljeg porasta zahteva za pristupom i korišćenjem Interneta.

Istraživanje sprovedeno od strane UNESCO, OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*), i ISOC (*The Information Society*), [OECD_1], ukazalo je na to da postoji izuzetno velika korelacija između razvijenosti lokalne mrežne infrastrukture i porasta količine lokalno generisanog sadržaja. Lokalni sadržaj definiše se kao sadržaj na jeziku lokalnih korisnika, tj. jeziku koji je zastupljen u socijalnom, životnom i radnom okruženju posmatrane lokalne zajednice. Pri tome, identifikovani su osnovni faktori koji postoje u okruženju u kome postoji visok nivo zastupljenosti lokalnih digitalnih sadržaja, i to:

- homogenost u korišćenju lokalnog jezika i brojnost populacije, pa čak i kulturna izolacija, što objašnjava veću zastupljenost lokalnog u odnosu na spoljašne sadržaje;
- postojanje lokalnih IXP (*Internet Exchange Point*), u kojima se vrši razmena lokalnog internet saobraćaja između provajdera servisa ISP (*Internet Service Provider*);
- visoka zastupljenost (penetracija) servisa širokopojasog pristupa, što posledično izaziva smanjivanje cene pristupa i više performanse pristupa za većinu korisnika;
- da je po pitanju Internet sadržaja izvršena uspešna adaptacija globalnih sadržaja korišćenjem lokalnog jezika u sferama kao što su društvene mreže, mikro-blogovi, i lokalni *on-line* servisi.

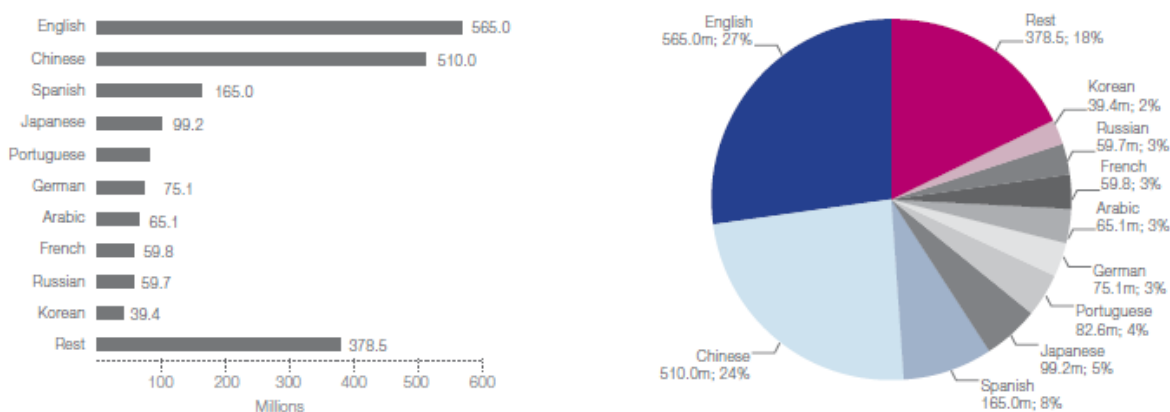
Dodatno istraživanje, [EURid_2], pokazalo je da prethodno navedeni činioci, uz brojnost lokalne populacije, predstavljaju skup veoma bitnih faktora u pogledu uspešnosti i masovnosti primene internacionalizovanih naziva domena (IDN) u određenoj državi.

U poslednjih nekoliko godina, razvoj infrastrukture, povećani nivo servisa, kao i pojava novih aplikacija doveli su do smanjenja globalnih razlika po pitanju mogućnosti pristupa i korišćenja Internet servisa i drugih sadržaja, [ITU_2]. Ipak, izveden je zaključak, [OECD_1, ITU_2], da se bez ublažavanja prepreka po pitanju korišćenja jezika i pisama lokalnih zajednica u postojećim i budućim *on-line* sadržajima, usled značajno manjeg ili ograničenog korišćenja Internet pristupa može očekivati sporiji povratak investicija uložених u razvoj mrežne infrastrukture. Postojanje sadržaja i servisa dostupnih preko širokopojasnog pristupa, i to na lokalnim jezicima, kao i kapacitet lokalnih zajednica da stvaraju i razmenjuju takve sadržaje, ocenjuju se kao bitni faktori za dalje povećanje stope iskorišćenja širokopojasne infrastrukture od strane lokalnog stanovništva.

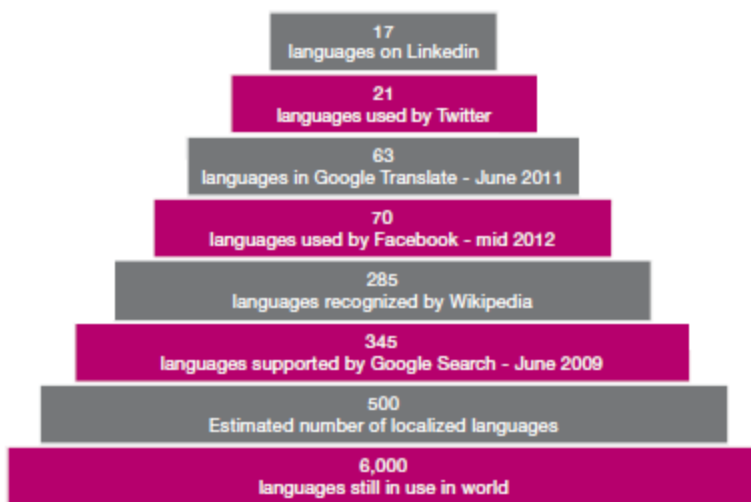
Ako se posmatra trenutni broj Internet korisnika na globalnom nivou, oni koji pripadaju engleskom

i kineskom govornom području učestvuju sa 27% i 24%, respektivno. Korisnici koji pripadaju španskom govornom području nalaze se na trećem mestu sa samo 8% zastupljenosti, Sl.1.1. Ukoliko se trenutni trendovi porasta broja korisnika nastave, očekuje se da će već 2015. godine broj Internet korisnika koji pripadaju kineskom govornom području premašiti one koji pripadaju engleskom govornom području.

Drugi način da se analizira stepen korišćena jezika na globalnoj mreži je posmatranje broja jezika u kome su dostupni određeni popularni *web* portali i servisi. Od ukupnog broja od postojećih 6000 jezika (koliko ih ima po nekim procenama), sredinom 2012. godine *LinkedIn* servis je bio dostupan na samo 17 jezika, *Twitter* na 21-nom jeziku, *Google Translate* je podržavao prevođenje za 63 jezika, dok su *Facebook* i *Wikipedia* bili dostupni na 70 i 258 jezika, respektivno, Sl.1.2, [OECD_1, ITU_2]. Očigledno je da ostvarivanje podrške za što veći broj jezika u slučaju globalno dostupnih i popularnih *web* servisa, kao i održavanje *web* sajtova, omogućava značajno proširenje baze korisnika. Ovo dodatno posmatrano sa strane provajdera servisa omogućava i povećanje njegove zarade. Sa druge strane, istovremeno se omogućava korišćenje pogodnosti i ponude digitalnih sadržaja za znatno veći broj ljudi. Zbog svih navedenih razloga, u daljem razvoju globalnih *on-line* servisa i aplikacija ne sme se potceniti važnost razvoja podrške za korišćenje što većeg broja jezika.



Sl.1.1 – Procentualna zastupljenost broja Internet korisnika po pripadnosti govornim područjima za 10 jezika sa najvećom zastupljenošću u maju 2011, izvor [ITU_2], str. 62.



Sl.1.2 – Broj jezika na kojima su bili dostupni određeni popularni web servisi sredinom 2012 godine, izvor [ITU_2], str. 63.

Istraživanje sprovedeno 2012. godine, [EURid_2], pod pokroviteljstvom UNESCO-a, označilo je primenu IDN kao veoma bitan element ukupnog *on-line* okruženja koje obezbeđuje rast primene lokalnih jezika i pisama u okviru ponude lokalnih, ali i globalnih, sadržaja i servisa. Kao što je već navedeno, obezbeđivanje *on-line* podrške za što veći broj jezika lokalnih i regionalnih zajednica trebalo bi da pomogne i poveća pristup lingvistički i kulturološki različitim sadržajima, i obezbedi razvoj novih socio-ekonomskih mogućnosti. Istovremeno, to bi trebalo da dovede do povećanja broja Internet korisnika kao i porasta interesovanja za korišćenje Internet servisa i drugih *on-line* sadržaja, a samim tim i dalji rast globalnog Internet tržišta.

Mogućnosti razvoja Internet okruženja u kome se uspešno i brzo razvijaju lokalni sadržaji predstavlja visoki prioritet u mnogim državama. Primena IDN, ali i internacionalizacija u drugim oblastima, npr. internacionalizacija *e-mail* adresa, mogu predstavljati izuzetno bitan katalizator u daljem razvoju ponude i korišćenja sadržaja i servisa na lokalnim jezicima i pismima. Primenu IDN zato treba posmatrati kao jedan od preduslova, ali i pokazatelja trenutnog razvoja okruženja i infrastrukture u smislu mogućnosti dostizanja ovog cilja, [EURid_2, ITU_2].

Bitni preduslovi za porast primene IDN na lokalnom nivou, koja se izvodi u cilju podrške korišćenja lokalnih jezika i pisama su:

- lokalni kreatori politike treba da posvete posebnu pažnju razvoju novih strategija promocije IDN i podizanja svesti o mogućnostima IDN u svojim državama i regionalnim zajednicama, i to kao osnovnog elementa informatičke pismenosti;
- lokalne tehničke zajednice, a na osnovu odluka na političkom nivou, i lokalnih mogućnosti, treba da izvrše implementaciju dostupnih Internet standarda u cilju ubrzanja prihvatanja *e-mail* funkcionalnosti za IDN, i da prihvate transparentne procese u cilju brže implementacije IDN na domenu najvišeg nivoa (IDN ccTLD);
- ccTLD registri bi trebalo da provere i unaprede svoja pravila vezana za registraciju, rada sa ovlašćenim registrima, cene, i podobnosti (*eligibility*) za registraciju.

1.2 ZNAČAJ INTERNACIONALIZACIJE NAZIVA DOMENA I E-MAIL ADRESA I SAŽETI PREGLED TRENUTNOG STANJA

Neka dosadašnja istraživanja, [EURid_2, EURid_3], ukazuju na postojanje veze između pisma korišćenog u implementaciji IDN u određenoj državi, i količine lokalnog sadržaja na jeziku povezanog sa tim pismom. Ustanovljeno je da lokalni, tj. nacionalni, registri (*registry*) u 95% slučajeva ograničavaju implementaciju IDN u okviru nacionalnog domena samo na lokalno pismo. Osim toga, u dosadašnjoj primeni IDN, što će u određenim poglavljima ove Studije biti detaljnije analizirano, javili su se mnogi problemi koji su uzrokovali relativno malu zastupljenost IDN, kao i slabo prihvatanje IDN od Internet korisnika. Ove probleme treba što pre rešiti ukoliko se želi porast primene IDN. Kao osnovni, do sada uočeni, problemi ovog tipa mogu se grupisati u tri grupe:

- nedostatak podrške IDN u okviru *web* pretraživača, što je pogotovo slučaj za mobilne korisničke uređaje,
- nedostatak podrške za internacionalizovane *e-mail* adrese,

- nedostatak podrške u okviru drugih sadržaja i servisa u kojima se IDN koristi za definisanje domenskog dela *e-mail* adrese.

Sa druge strane, proces internacionalizacije *e-mail* adresa, treba da omogući da svi korisnici bez obzira na jezik, mogu da koriste pravilan zapis svojih ličnih imena pri korišćenju *e-mail* servisa. Ovaj proces najvećim delom zavisi od uspešne implementacije i široke primene IDN. Usled problema koji su se javili pri primeni IDN, u razvoju i primeni IMA ostvaren je veoma mali napredak. Prva u potpunosti internacionalizovana *e-mail* poruka poslata je u Kini tokom juna 2012. godine, [CNNIC_1], ali je potrebno rešiti još mnogo problema pre ostvarivanja široke primene IMA. Naime, u slučaju IMA osim uspešne primene IDN u domenskom delu *e-mail* adrese, treba omogućiti primenu velikog broja lokalnih pisama u okviru korisničkog dela *e-mail* adrese, hедера i tela (sadržaja) *e-mail* poruka. Ovo pak zahteva široku podršku u okviru postojeće infrastrukture za realizaciju *e-mail* servisa (koja se mora nadograditi) i softverskih *e-mail* aplikacija. Dodatno, mora se ostvariti podrška za IMA od strane *web* aplikacija i servisa u kojima se *e-mail* adresa koristi na veliki broj različitih načina. Za sada je napredak u ovoj oblasti veoma spor, mada se javljaju prvi znaci šire podrške za IMA, [Afilijs_1, Google_1, EURid_3].

Poslednjih godina ostvaren je značajan napredak u podršci IDN od strane najvećeg broja *web* pretraživača, npr. u smislu primene IDN u funkciji URL (*Unified Resource Locator*). Ipak, u okviru *web* servisa i aplikacija, IDN još uvek nije adekvatno podržan, čak ni u slučaju najpopularnijih *web* servisa (npr. *Facebook*, *LinkedIn*, *Twitter*, *Evernote*, ...). Drugim rečima, još uvek postoji veoma slaba ili nikakna podrška *web* aplikacija i to za sve internacionalizovane identifikatore (*Internationalized Resource Identifier*, IRI) definisane na osnovu IDN. Popularnost pomenutih *web* aplikacija, koje okupljaju velik broj korisnika, u značajnoj meri usporava napredak primene IDN u velikom broju zemalja.

Ipak, za povećavanje masovnosti primene IDN i IMA, nije dovoljno samo izvršiti unapređenje *web* aplikacija i servisa. Za uspešnu primenu IDN, neophodno je razviti mogućnost primene IDN van nacionalnih okvira, pošto je do sada većina registracija ostvarena u okviru postojećeg ccTLD okruženja. Program ICANN (*International Corporation for Assigned Names and Numbers*) za uvođenje novih gTLD domena, [ICANN_5], koji trenutno ulazi u svoju završnu fazu omogućio je primenu IDN u domenu najvišeg nivoa, tj. kao IDN gTLD domena. Ipak, treba naglasiti da se samo 6% od svih pristiglih aplikacija odnosilo na IDN gTLD domene. Ovo ukazuje da će i u bližoj budućnosti zastupljenost IDN na najvišem nivou naziva domena biti u senci tradicionalnih domena u kojima se u okviru TLD koriste stringovi u ASCII formatu, [ICANN_7].

Pri primeni IDN u različitim regionima ostvaren je izuzetno neujednačen nivo prihvatanja IDN, kao i uspešnosti primene. Pri tome, indentifikovane su, [EURid_2, ITU_2], dve osnovne grupe faktora koje najverovatnije presudno utiču na stepen prihvatanja IDN od strane korisnika. U prvu grupu spadaju faktori koji zavise od specifičnih lingvističkih i kulturoloških specifičnosti posmatrane države ili regiona. U drugu grupu faktora mogu se ubrojati razni tehnički faktori kao i oni koji su vezani sa samim procesom registracije naziva domena.

Razvoj Internet infrastrukture već sada, a sasvim sigurno u bližoj budućnosti, omogućava značajniju primenu IDN. Ovo je pogotovo tačno u regionima u kojima engleski jezik i latinično pismo predstavljaju nepoznanicu i problem za trenutne i buduće Internet korisnike. Ipak, nedostatak odgovarajućih aplikacija, servisa i korisničkog softvera sa ugrađenom podrškom za IDN, i dalje predstavljaju glavni ograničavajući faktor šireg prihvatanja IDN. Ovakva situacija izaziva nezadovoljstvo trenutnih korisnika, i to kako samih Internet korisnika tako i vlasnika IDN domena. Iz tog razloga, stvara se loša slika o upotrebljivosti IDN, što u značajnoj meri inhibira dalji porast primene. Osim toga, zapaža se da je i sama svest korisnika o postojanju, mogućnostima i značaju IDN veoma niska. Ovo važi kako za Internet korisnike, tako i za potencijalne zakupce naziva domena, mada i tu postoji regionalna raznolikost. Stoga, ukoliko se želi dalji rast primene

IDN, registri koji su već započeli implementaciju IDN ili razmišljaju o tome, moraju u saradnji sa svojim ovlašćenim registrima (registratorima) da značajano poboljšaju pristup korisnicima i povećaju svest o mogućnosti primene IDN.

One koji se zalažu za širu primenu IDN ohrabruje činjenica izuzetno eksplozivnog rasta količine *on-line* sadržaja koji se nude na jezicima lokalnih i regionalnih zajednica. Određeni, mada nedovoljni pomak postoji, u poslednjih nekoliko godina i u pogledu prihvatanja i podrške primene IMA. Ipak, i dalje je neophodno uložiti mnogo napora u cilju povećanja svesti krajnjih korisnika o mogućnostima i značaju primena IDN. To se između ostalog mora obezbediti kroz adekvatne obrazovne i poslovne kanale. Ukoliko se u narednim godinama ne obezbedi uspešno i široko prihvatanje IDN i IMA, najverovatnije će se vrlo brzo javiti neka alternativna rešenja kako bi se zadovoljile realne potrebe korisnika u određenim regionima (npr. Kina, Japan, Tajvan, R. Koreja, arapske zemlje, Rusija i druge).

U svakom slučaju, kako bi se lokalnim zajednicama omogućilo ravnopravno *on-line* izražavanja korišćenjem svojih jezika i pisama, i to pogotovo onim zajednicama koje teško prihvataju latinično pismo, neophodna je tesna saradnja svih bitnih činilaca u procesu primene IDN, tj. vlada, registara, poslovne zajednice, kao i lokalnih provajdera servisa i *on-line* sadržaja.

1.3 PREGLED CILJEVA I SADRŽAJA STUDIJE

U okviru Republike Srbije upravljanje nacionalnim internet domenima .RS i .CPB, obavlja Registar nacionalnog internet domena Srbije (RNIDS), kao stručna, nevladina i nedobitna Fondacija, a u cilju ostvarivanja opšteg interesa svih građana Srbije, uz poštovanje principa kvaliteta, efikasnosti, nezavisnosti i transparentnosti.

RNIDS upravlja registrom nacionalnog internet domena Republike Srbije .RS saglasno odluci ICANN iz septembra 2007. godine, pri čemu u okviru ovog domena nije implementirana primena IDN. Od novembra 2010. godine, nakon što je ICANN prihvatio odgovarajući predlog RNIDS-a, dodeljena je oznaka .CPB za IDN ccTLD nacionalni domen Republike Srbije u kome se za implementaciju IDN na domenu najvišeg nivoa koristi ćirilično (*Cyrillic*) pismo, [RNIDS_0]. Po podacima RNIDS-a, trenutno je na domenima .RS i .CPB registrovano oko 83 hiljade i 3.3 hiljade naziva domena, respektivno. Odnosno IDN registracije čine oko 3.8% ukupnog broja registracija. Kada je u pitanju internacionalizacija *e-mail* adresa, ne postoje nikakvi zvanični podaci da su po tom pitanju započeti bilo kakvi poslovi.

Lokalni sadržaji koji se nude putem Internet pristupa na *web* sajtovima *host*-ovanim na teritoriji Republike Srbije, a kojima se pristupa preko naziva domena iz .RS i .CPB domena, uglavnom su pripremljeni korišćenjem srpskog jezika, i to na oba ili na jednom od oficijelnih pisama, tj. varijanti ćiriličnog i latiničnog pisma za srpski jezik.

Osnovni cilj izrade ove Studije je da se napraviti pregled dostupnih specifikacija i standarda koji se bave internacionalizacijom naziva domena i *e-mail* adresa, odnosno procesom internacionalizacije Internet mreže u opštem smislu. Osim toga, cilj Studije je da se napravi pregled i trenutni presek stanja u svetu po pitanju primene IDN i IMA. Dodatno, cilj je i da se ukaže na moguće pravce daljeg razvoja u ovoj oblasti na teritoriji R. Srbije, uz definisanje osnovnih smernica u vezi načina putem kojih RNIDS i drugi relevantni subjekti u Srbiji mogu biti uključeni u proces uspostavljanja pune funkcionalnosti internacionalizovanih *e-mail* adresa, kao i eventualnog proširenja ili poboljšanje primene IDN ccTLD domena.

Pri tome, u drugom poglavlju dat je sažeti pregled dosadašnjeg toka procesa primene IDN i internacionalizacije *e-mail* adresa, kao i pregled najbitnijih organizacija koje učestvuju u procesu internacionalizacije.

U trećem poglavlju je dat pregled i analiza usvojenih IETF specifikacija koje se odnose na proces internacionalizacije.

U četvrtom poglavlju su analizirani problemi koji utiču na uspešnost i upotrebljivost primene IDN i IMA, dok je u petom poglavlju dat pregled postignutog nivoa primene IDN, kao i osnovnih trendova u smislu načina korišćenja i stope rasta primene IDN.

U šestom poglavlju dati su osnovni podaci koji su prikupljeni putem anketa i drugih načina ispitivanja, a koji ukazuju na trenutne stavove i poglede osnovnih činioca koji utiču na dalju primenu IDN i IMA.

U poslednjem sedmom poglavlju data su zaključna razmatranja.

2. SAŽETI PREGLED DOSADAŠNJEG TOKA PROCESA INTERNACIONALIZACIJE NAZIVA DOMENA I E-MAIL ADRESA

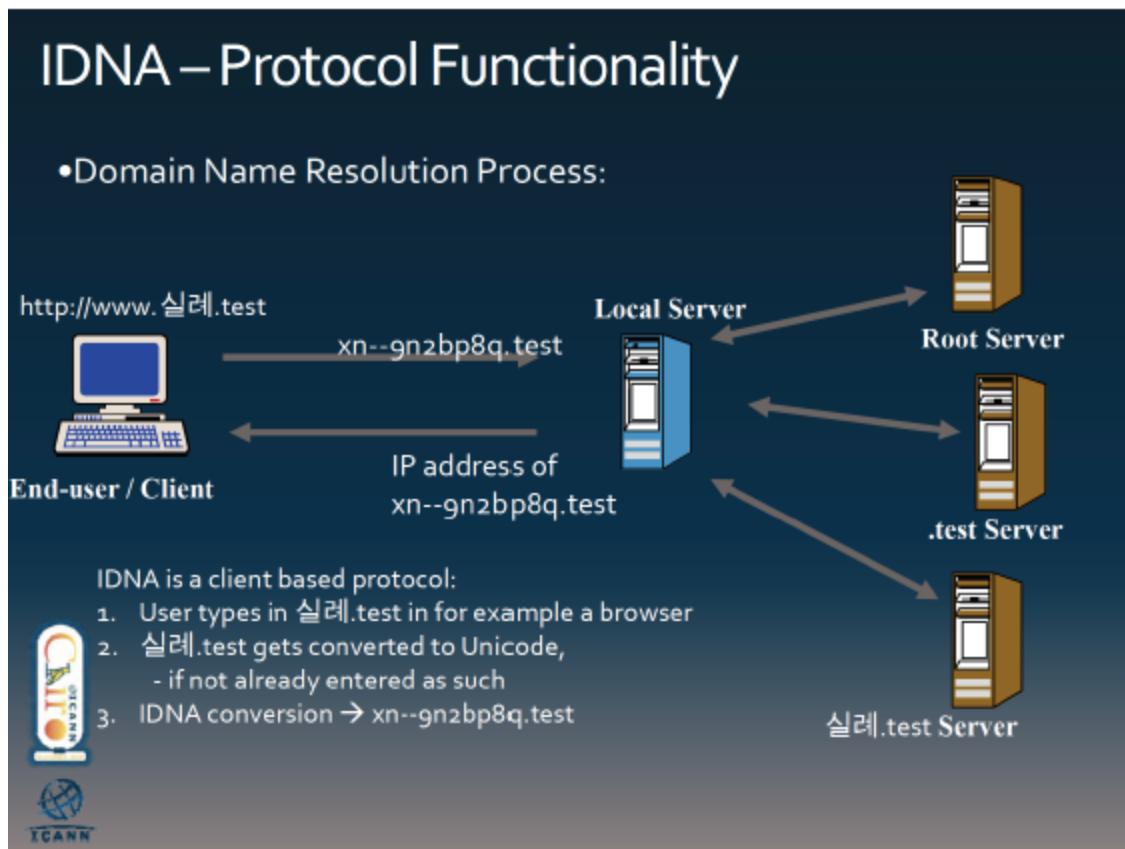
U ovom poglavlju je dat sažeti pregled dosadašnjeg toka procesa internacionalizacije naziva domena i *e-mail* adresa. Pri tome, najpre su definisani osnovni pojmovi vezani za ove procese internacionalizacije. Nakon toga, kratko je opisan vremenski sled događaja u do sada sprovedenom procesu internacionalizacije, i navedeni su najbitniji koraci tokom dosadašnje implementacije IDN. Osim toga, opisane su početne faze implementacije internacionalizovanih *e-mail* adresa, budući da je na tom polju do sada urađen samo relativno mali deo radnji neophodnih za uspešno okončanje ovog procesa.

Zatim je dat sažeti pregled i analiza ispunjenosti osnovnih ciljeva postavljenih u procesu internacionalizacije, definisanih u okviru uvodnog poglavlja, uz navođenje osnovnih problema vezanih za primenu IDN. Na kraju, dat je sažeti pregled najbitnijih organizacija, udruženja i grupa koji su uticali, i nastaviće presudno da utiču, na dalji tok procesa primene IDN i IMA.

2.1 POJAM INTERNACIONALIZOVANIH NAZIVA DOMENA I DOSADAŠNJI TOK IMPLEMENTACIJE IDN

Sistem adresiranja na globalnoj Internet mreži zasnovan je na nazivima domena. Ovaj sistem pravilno i stabilno funkcioniše usled postojanja potpune interoperabilnosti naziva domena i inherentne osobine sistema da se njihovo razrešavanje obavlja jednoznačno. Ovo jednostavno znači da korisnik koji se nalazi bilo gde na planeti a povezan je na Internet mrežu, može da dosegne do istog (željenog) odredišta ukucavanjem njegovog naziva domena (kao dela *web* ili *e-mail* adrese). Određeni tehnički problemi, kao i istorijski razlozi, uslovili su uvođenje određenih ograničenja vezana za skup karaktera koji se može koristiti u okviru naziva domena, pri čemu je taj skup ograničen na slova od “a” do “z”, cifara od “0” do “9”, i interpunkcijskog znaka “-” (*hyphen*). Ovo se često označava kao LDH (*Letter Digit Hyphen*) pravilo. Pri tome, ne pravi se razlika između velikih i malih slova, dok se znak “-” ne može naći na početku ni na kraju tekstualnog stringa (labele). Dodatno, ovaj skup karaktera kodira se korišćenjem ASCII formata. Ideja da se izvrši internacionalizacija skupa karaktera koji se koristi u zapisu naziva domena, a sa ciljem da se omogući korišćenje skupa karaktera koji odgovara pismima drugih jezika (lokalnih jezika sa stanovišta Internet korisnika) veoma je stara. Ova ideja se pominje gotovo od trenutka kada je Internet mreža poprimila međunarodni karakter. Ipak, tehnička ograničenja, kao i bojazan da od gubitka interoperabilnosti u okviru uspostavljenog sistema naziva domena (*Domain Name Sistem*, DNS) uslovile su dugotrajno odlaganje početka praktične realizacije ideje o internacionalizaciji naziva domena.

Tehnički standardi za potrebe internacionalizacije naziva domena razvijani su od sredine 90-tih godina prošlog veka. Poslednje, trenutno važeće IETF specifikacije zvanično su usvojene 2010. godine, [RFC5890, RFC5891, RFC5892, RFC5893, RFC5894, RFC5895], i definišu mehanizam u kome se u komunikaciji klijenta i DNS servera zadržava ranije definisan ograničeni skup karaktera u ASCII formatu, dok se u okviru same aplikacije klijenta koji šalje DNS upite obavlja transliteracija korišćenjem **Punycode** algoritma, kao što je to prikazano na SI.2.1, (preslikavanje tekstualnog stringa svake internacionalizovane labele iz IDN u odgovarajući ASCII string koji počinje prefiksom “xn--”). Na SI.2.1, prikazana je komunikacija klijenta i DNS servera korišćenjem definisanog IDNA (*Internationalized Domain Name in Application*) protokola, [RFC5890, RFC5891].



Sl.2.1 – Prikaz procesa razrešavanja naziva domena u okviru IDNA protokola, izvor [W3C_3].

Dobijeni oblik zapisa naziva domena, nakon primene **Punycode** algoritma, za ljude je potpuno neprepoznatljiv i nema nikakvo značenje. Ipak, ovaj zapis je u potpunosti smislen za entitete DNS sistema koji obavljaju obradu DNS upita. Pri tome, odgovarajući IDNA mehanizam (protokol), definisan odgovarajućim IETF standardima, ne zahteva nikakve promene u okviru postojeće DNS infrastructure. Ovo je zapravo i bio osnovni cilj pri razvoju ovog mehanizma, pošto se konverzija iz zapisa IDN, implementiranog korišćenjem lokalnog pisma korisnika, prevodi u ekvivalentni oblik koji u potpunosti zadovoljava ograničenja ASCII zapisa naziva domena, i to istog koji je i pre definisanja IDNA mehanizma korišćen u okviru DNS, Sl.2.2.

	IDN second level	ASCII top-level domain (TLD)
human readable (UTF8):	παράδειγμα.eu	Greek script domain name (hybrid)
machine readable (punycode):	xn--hxajbheg2az3al.eu	The same domain name in punycode
	IDN second level	IDN top-level domain (IDN ccTLD)
human readable (UTF8):	образец.рф	Cyrillic script domain name (full IDN)
machine readable (punycode):	xn--80abnh6an9b.xn--p1ai	The same domain name in punycode

Sl.2.2 – Primer IDN implementiranog na drugom nivou naziva domena (gore), tzv. hibridni IDN koji se implementira u okviru gTLD ili ccTLD domena, i potpunog IDN gde se implementacija obavlja od domena najvišeg nivoa (dole) u slučaju IDN ccTLD ili IDN gTLD domena.

Implementacija IDN na drugom nivou domena počela je 2000. godine u okviru gTLD .com i .net domena, a 2001. godine u okviru ccTLD .jp domena. U narednih desetak godina ovakva hibridna implementacija izvršena je u okviru većeg broja ccTLD domena, prvenstveno ugrađivanjem podrške za zvaničan jezik (pismo) države kojoj su nacionalni domeni najvišeg nivoa (ccTLD domeni) dodeljeni. Inače, pre zvaničnog i opšteg prihvatanja IDNA specifikacija postojali su i drugi pokušaji implementacije internacionalizovanih naziva domena, i to korišćenjem više različitih strategija, [ITU_1]. Ipak, vremenom je prihvaćeno opisano rešenje standardizovano u okviru IETF. Detaljniji opis IDNA protokola biće dat u trećem poglavlju u kome je dat pregled relevantnih IETF RFC (*Request For Comments*) dokumenta koji se odnose na intrenacionalizaciju naziva domena i e-mail adresa.

Nakon početnih hibridnih implementacija u okviru postojećih gTLD i ccTLD domena, pod pritiskom ccTLD zajednice, korporacija ICANN, između ostalog zadužena i za uspostavljanje pravila koordinacije za TLD domene, usvojila je i započela program pod nazivom *IDN ccTLD Fast Track Process*, [ICANN_4]. Program je izvedeon u cilju omogućavanja implementacije potpunih IDN u okviru IDN ccTLD domena. Od početka 2010. godine puštanjem u rad prvih IDN ccTLD domena, IDN je implementiran na domenu najvišeg nivoa čiji su operatori registra uspešno završili odgovarajući proces evaluacije (npr. .рф domen za Rusiju, .срб domen za Srbiju, ili السعودية za Saudijsku Arabiju), [ICANN_4].

Implementaciju IDN na osnovu IETF standarda karakteriše značajna složenost, odnosno prisutni su određeni problemi uključujući one vezane za rukovanje sa varijantnim karakterima, a što je problem koji se najčešće javlja u arapskom i kineskom pismu. Ovaj problem se trenutno rešava kako za IDN ccTLD tako i za IDN gTLD domene u okviru projekta ICANN pod nazivom *IDN Variants TLD Program*, [ICANN_6]. Neki od dodatnih problema koje treba rešiti vezana su za moguće vizuelno mešanje određenih karaktera, što je pogotovo problem kod idiogramskih (pojmovnih) i slikovnih (piktografskih) pisama. Ovaj problem se može rešavati primenom pravila i ograničenjima u postupku registracije domena. Drugi tip problema u primeni IDN je problem postizanja zadovoljavajućeg utiska korisnika pri korišćenju IDN. Ovo veoma često predstavlja veliki problem pogotovo usled nekonzistentnosti predstavljanja IDN identifikatora u web

pretraživačima, *e-mail* klijentima i drugim aplikacijama.

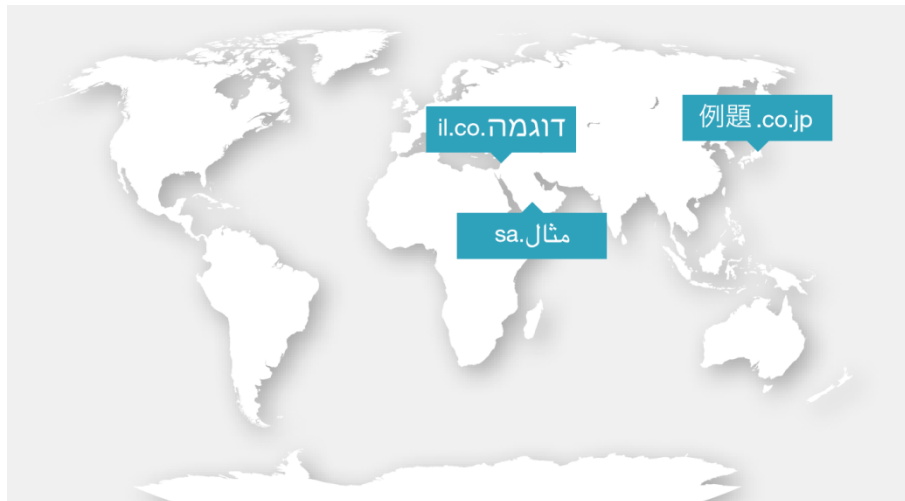
Uprkos navedenim tehničkim izazovima, kao i drugima koji će biti detaljnije analizirani u okviru četvrtog poglavlja Studije, primena IDN se najčešće sagledava kao prvi, neophodan korak u procesu potpune internacionalizacije Interneta, što treba da obezbedi mogućnost ravnopravnog korišćenja svih (ili bar većine) jezika i pisama lokalnih zajednica pri korišćenju, kreiranju i razmeni Internet sadržaja i korišćenja *web* servisa. Pri tome, prema podacima UNESCO-a iz 2008. godine čak 98% sadržaja na *web* stranicama je dobijeno korišćenjem samo 12 jezika, dok je na 72% *web* stranica bio dominantan engleski jezik, [EURid_3].

Ipak, novije studije i istraživanja pokazuju da se u poslednjih nekoliko godine veoma brzo povećava učešće drugih jezika na *on-line* mreži, i to u smislu zastupljenosti i količine dostupnih sadržaja na tim jezicima. Primera radi, tokom 2010. godine na *Wikipedia* sajtu je samo 20% članaka bilo na engleskom jeziku, [OECD_1]. Onaj deo tehničke zajednice koji podržava primenu IDN smatra da je mogućnost navigacije kroz WWW primenom IDN zapisanom na maternjem jeziku korisnika, direktno vezana za unapređenje raznolikosti sadržaja u smislu korišćenog jezika.

2.1.1 VREMENSKI SLED NAJBITNIJIH DOGAĐAJA U PROCESU PRIMENE IDN

Hibridna implementacija IDN na drugom nivou TLD, počela je najpre u okviru gTLD domena od 2000. godine, a kasnije i u okviru ccTLD domena od 2001. godine, npr. naziv domena *παράδειγμα.eu* prikazan na Sl.2.2. Ovakva implementacija je u određenoj meri bila zadovoljavajuća samo za jezike u kojima se koristi latinično pismo (npr. većina jezika u Evropi), gde je IDN korišćen za prikaz karaktera pomoću kojih se izražavaju akcenti ili neki drugi specifični latinični karakteri (npr. u nemačkom, holandskom, poljskom, ...). Ipak, u slučaju stanovnika zemalja čije se sistem pisanja ili pismo u potpunosti razlikuje od latiničnog pisma (kineski, arapski, indijski, hebrejski, ...), hibridni IDN domeni (u kojima se na najvišem nivou domena i dalje koristi ASCII format zapisa) nisu omogućavali jednostavno korišćenje usled potrebe za promenom postavke tastature, ali i neophodnosti dvosmernog (bidirekcionog) pisanja kod jezika sa smerom pisanja sa desna u levo (npr. arapski). Pri primeni hibridnih IDN, Internet korisnici i dalje moraju znati da koriste latinično pismo, čak i ako je ono potpuno strano u njihovom jeziku (a što je procesom internacionalizacije trebalo izbeći). Ovakva situacija je postala problem pri širenju baze korisnika na slojeve stanovništva nižeg stepena obrazovanja. Bidirekciono nazivi domena, osim problema koje stvaraju Internet korisnicima, generišu i određene probleme vezane za pojavu nestabilnosti u strogoj hijerarhiji DNS. Iz tog razloga je ovakva forma IDN, gde se deo vezan za TLD ispisuje sa leva na desno korišćenjem ASCII formata, a ostatak naziva domena se ispisuje sa desna na levo na jeziku/pismu korisnika, određen broj stručnjaka označio je kao jedva upotrebljiv u praksi, [CENTR_6]. Na Sl.2.3, prikazana su tri primera bidirekcionih IDN, u japanskom, arapskom i hebrejskom jeziku.

U periodu nakon 2006. godine, u tehničkoj zajednici se sve više diskutovalo o prethodno navedenim problemima, kao i o potrebi uvođenja IDN u *root* zoni, odnosno potrebi omogućavanja implementacije potpunih IDN implementiranih na domenu najvišeg nivoa, [ITU_1, CENTR_6, IJ_1]. Pri tome, primena IDN počela je sve više da se posmatra i sa stanovišta razvoja Interneta ka globalnoj mreži koja podržava i pospešuje kreiranje, deljenje, razmenu i korišćenje sadržaja na različitim lokalnim jezicima. Ovakav razvoj situacije, doveo je do sve većeg pritiska na ICANN da omogući implementaciju IDN na domenu najvišeg nivoa.



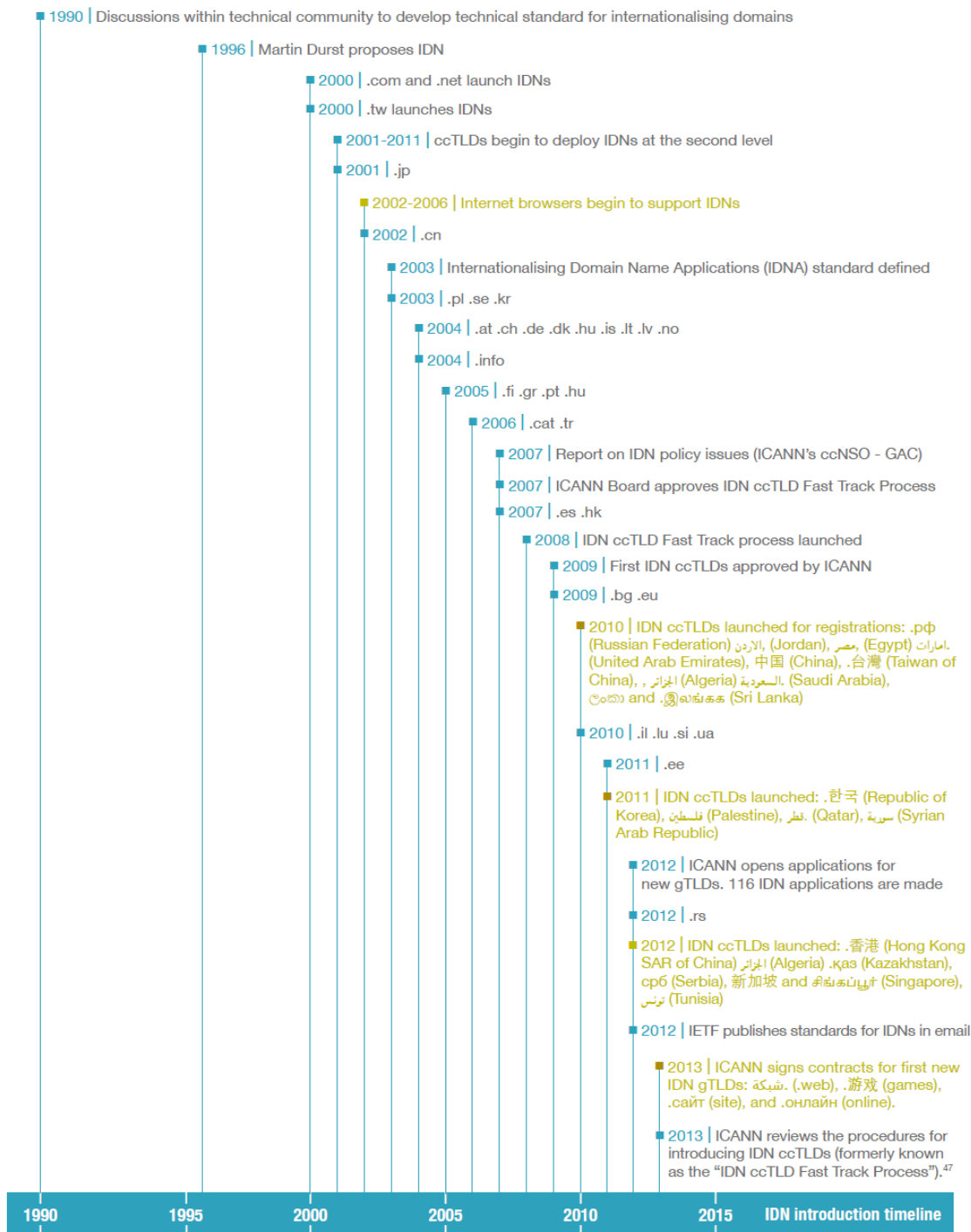
Sl.2.3 - Primer naziva domena kod hibridnih IDN (japanski jezik) i bidirekcionih IDN (arapski i hebrejski jezik), izvor [EURid_2], strana 19.

Kako se celokupan proces sve više otežao, nacionalne organizacije u pojedinim državama poput Kine i R. Koreje, razvile su posebne mehanizme za pretraživanje ključnih reči (*keyword search*) na DNS serverima, u slučaju .cn i .kr ccTLD domena. Ovakav mehanizam omogućavao je da korisnici koji obavljaju DNS upit u okviru nacionalnog internet domena, a pri čemu se odredište nalazi unutar posmatranog ccTLD domena, na zadovoljavajući način obave razrešavanje naziva domena bez potrebe da korisnik unosi poslednji deo naziva domena (TLD deo) korišćenjem ASCII karaktera, [ITU_1]. Osim toga, u Kini i Egiptu, razvijeni su dodaci (*add-ons*) za *web* pretraživače koji su omogućavali prevođenje naziva domena u drugi naziv koji se pretraživao u lokanim, nacionalnim DNS serverima, kako bi se na taj način omogućili da domaći korisnici unose karaktere iz lokalnog pisma u procesu navigacije kroz WWW. Ovakav način razrešenja naziva domena, zasnivao se na tome da korisnik sam instalira odgovarajući dodatni deo softvera (*plug-in*) za određeni pretraživač. Pri tome se pak javljao problem da ovi dodaci nisu bili kompatibilni sa svim *web* pretraživačima ili nekim njihovim verzijama.

Pomenuti pokušaji, mada je bilo i drugih alternativnih rešenja, [ITU_1], jasno ukazuju na to da su u određenim zemljama kod kojih postoje značajni problemi pri korišćenju standardnih naziva domena u ASCII formatu, ali i hibridnih IDN, shvatali značaj dalje internacionalizacije. Treba naglasiti da su sva ovakva rešenja vremenom, odnosno njihovim potpuno nezavisnim i nestandardizovanim razvojem, vodila do pojave nestabilnosti u DNS na globalnom nivou. Takvim razvojem situacije nastala bi realna mogućnost razbijanja jedinstvenog globalnog sistema, a koji predstavlja osnovni smisao i prednost Internet mreže. U daljem toku događaja, pristup koji je definisan skupom IETF specifikacija, tzv. IDNA 2008 standard, pokazao se kao rešenje koja je omogućilo vraćanje celokupnog razvoja događaja u smeru nastavka razvoja Interneta kao jedinstvene globalne mreže. Pri tome, ovo rešenje i dalje odlikuju značajni tehnički problemi, ali je usled kombinacije tehnoloških i drugih faktora na kraju usvojeno kao trenutno jedino poznato a svima prihvatljivo rešenje.

Tokom 2009. godine ICANN korporacija je odobrila projekat *IDN ccTLD Fast Track Process*, [ICANN_4], koji je omogućio implementaciju IDN na posebnim nacionalnim domenima najvišeg nivoa, i to kao program vrhunskog prioriteta. Do aprila 2011. godine pušteno je u rad 17 IDN ccTLD domena. Od tada, broj nacionalnih registara koji su prijavljivali nove IDN ccTLD je

ravnomerno rastao, uključujući tu i domene kao što su .한국 (Republika Koreja), .قطر (Katar), فلسطين (Palestina), الجزائر (Alžir), .香港 (Hongkong), سورية (Sirijaska Arapska Republika), .қаз (Kazahstan), .срб (Srbija), i 新加坡 (Singapur). Do jula 2013. godine bilo je pokrenuto 34 IDN ccTLD (u okviru 24 zemlje ili teritorije), koji su dodati u Internet *root* zonu, [ICANN_8], od kojih su 23 implementirana kao dodatak na originalnom ccTLD domenu, dok se za preostale očekuje završetak ili je već završen postupak odobravanja.



Sl.2.4 – Grafički prikaz vremenskog toka procesa implementacije IDN, izvor [EURid_3], str. 73.

Konačno implementacija potpunih IDN domena, omogućena je i kroz ICANN program za prijavu novih gTLD domena *New gTLD program*, [ICANN_7], pri čemu se od 1930 aplikacija, 116 odnosilo na IDN gTLD. U julu 2013. godine, prve četiri aplikacije IDN gTLD (شبكة, онлайн, сайт, 游戏) potpisali su **registry** ugovore sa ICANN, što predstavlja završnu fazu pred realizaciju. Do ovog trenutka od ovih 116 aplikacija, 29 IDN gTLD aplikacija je delegirano, 10 je u stanju tranzicije pre delegiranja, a 52 je u fazi ugovaranja, dok je 12 aplikacija povučeno, a ostale su u drugim statusima procesa evaluacije, [ICANN_7].

Opisani vremenski tok procesa implementacije IDN prikazan je na Sl.2.4, pri čemu su naznačeni najbitniji događaji koji su se odvijali tokom ovog procesa.

2.2 ANALIZA ISPUNJENOSTI OSNOVNIH CILJEVA POSTAVLJENIH U PROCESU INTERNACIONALIZACIJE NAZIVA DOMENA

Ukoliko se posmatra rast ukupnog broja Internet korisnika, u periodu od 2005. godine pa do 2014. godine, može se videti da je broj korisnika porastao sa početnih 1.025 milijardi na trenutnih 2.923 milijardi korisnika. Ovo ukazuje na izuzetno visoku stopu rasta broja Internet korisnika, odnosno ukupan broj korisnika je povećan više od dva puta tokom jedne decenije, [ITU_ICT]. Pri tome, u toku 2008. godine broj Internet korisnika iz zemalja u razvoju je po prvi put premašio broj korisnika u razvijenim zemljama. U ovom trenutku korisnici Interneta iz zemljama u razvoju čine oko 66.5% od ukupnog broja korisnika.

Evidentan stalni porast broja Internet korisnika, povećava skup potencijalnih korisnika za aplikacije i servise zasnovane na primeni internet pristupa, tzv. *web* aplikacija i *web* servisa. Dosadašnji razvoj u ICT oblasti pokazuje postojanje određene zakonomernosti. Naime, ukoliko postoji stalni i dovoljni rast primene nekog servisa ili tehnologije, tj. broja korisnika nekog servisa/aplikacije, odnosno neke nove mrežne tehnologije, i ako se prevaziđu određeni početni problemi vezani za razvoj specifikacija (standarda) i same implementacije, a da se pri tome ostvari dovoljna podrška novoj tehnologiji u okviru postojeće mrežne infrastrukture (ili se izvrši njena nadogradnja), to najčešće uzrokuje dalji rast broja korisnika do određenog trenutka nakon koga dolazi do eksplozivnog daljeg razvoja posmatrane mrežne tehnologije, tj. masovnog prihvatanja određenog servisa, aplikacije ili tehnološkog rešenja. Ukoliko se posmatra proces internacionalizacije naziva domena i *e-mail* adresa, još uvek se nisu stekli navedeni uslovi neophodni za široko prihvatanje primene IDN i IMA.

Istraživanje sprovedeno 2012. godine pod pokroviteljstvom UNESCO-a, [EURid_2], od strane EURid-a, označilo je primenu IDN kao bitan element u okviru ukupnog *on-line* okruženja. Pro tome, zaključeno je da je taj element neophodan u cilju daljeg porasta primene lokalnih jezika i pisama u okviru lokalnih sadržaja i servisa. Pri tome, identifikovane su i osnovne prepreke i problemi, koji se moraju prevazići ukoliko je cilj da primena IDN postane univerzalna i opšteprihvaćena. Između ostalog u te prepreke spadaju:

- ograničena podrška primene IDN od strane provajdera internet servisa (ISP) i ovlašćenih registara (registratora);
- nekonzistentna podrška IDN u okviru *web* pretraživača, što izaziva drugačije ponašanje IDN za različite pretraživače i njihove verzije, i samim tim izaziva nezadovoljstvo i nizak nivo poverenja Internet korisnika u smislu upotrebljivosti IDN;
- nedostatak podrške *e-mail* funkcionalnosti za IDN. Ovaj stav se odnosio na veoma lošu podršku za delimično internacionalizovane *e-mail* adrese u kojima je samo domenski deo adrese internacionalizovan primenom IDN, dok je korisnički deo i dalje bio zapisan

u standardnom ASCII formatu. U trenutku obavljanja istraživanja nije postojala nikakva podrška za potpuno internacionalizovane *e-mail* adrese u skladu sa IETF specifikacijama usvojenim 2012. godine, pošto je implementacija rešenja u skladu sa tim specifikacijama bila tek u početnoj fazi;

- nedostatak podrške za IDN u okviru popularnih *web* aplikacija, servisa i sajtova, a pogotovo u smislu nedovoljne ili nepostojeće podrške za kreiranje korisničkih naloga. Problem je bio i nekonzistentno prikazivanje kao i korišćenje internacionalizovanih *e-mail* adresa i IDN u okviru raspoloživih sadržaja.

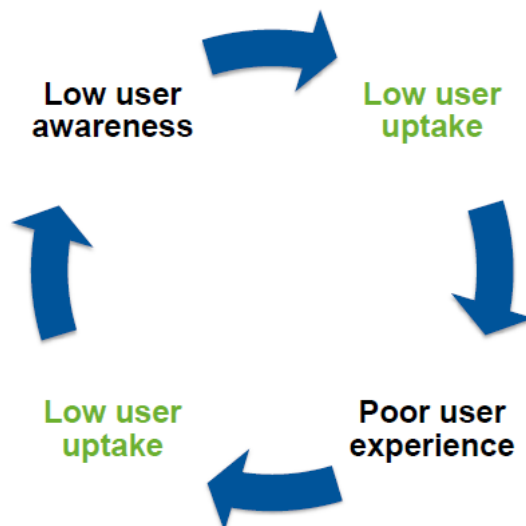
Dodatno, istaknut je i generalan stav da je proces registracije IDN, kao i sama primena još uvek nedosledna i neodgovarajuća. Iz tog razloga, mnogi korisnici su stekli veoma loš utisak o mogućnostima korišćenja IDN. Osim toga, naglašeno je da ako se ovi nedostaci ne prevaziđu, ne može da se očekuje brzi porast popularnost primene IDN.

U nastavku prethodnog pomenutog istraživanja, sprovedenog 2013. godine, [EURid_3], konstatovano je da primena IDN poseduje veliki potencijal. Ipak, navodi se da je i dalje neophodno napraviti značajne pomake na više različitih frontova pre nego što se steknu preduslovi za brzo, i široko prihvatanje IDN u okviru Internet zajednice. Pri tome se posebno misli na Internet korisnike, potencijalne vlasnika naziva domena (registrarata) ali i samih operatora registara. Treba naglasiti da je na kraju 2012. godine od približno 252 miliona registracija naziva domena (globalno), bilo samo oko 5.1 milion IDN registracija, odnosno približno 2%. Na kraju 2011. godine taj procenat iznosio je oko 1.87%, tj. ukupan broj registracija je bio oko 225 miliona, dok je broj IDN registracija bio oko 4.2 miliona, [EURid_3]. Dakle, iako je tokom 2012. godine ostvaren značajan napredak u smislu ukupnog broja ostvarenih IDN registracija, veoma nisko procentualno učešće primene IDN i dalje ne odslikava raznolikost korisnika Interneta u smislu zastupljenosti različitih jezika (vidi Sl.1.1), kao ni zastupljenosti lokalnih jezika u ponuđenim Internet sadržajima (veliki procenat sadržaja, odnosno *web* sajtova i servisa se već dugi niz godina nudi na lokalnim jezicima).

Niska stopa rasta broja IDN registracija, kao indikator rasprostranjenosti primene IDN, je tokom prethodne 2013. godine bila u suprotnosti sa porastom količine sadržaja koji su dostupni na lokalnim jezicima. Prema objavljenom godišnjem izveštaju Komisije za širokopojasni pristup (*Broadband Commision*) koja radi u okviru ITU (*International Telecommunication Union*) iz 2012. godine, [ITU_2], očekuje se da će broj korisnika sa kineskog govornog područja već 2015. godine premašiti broj Internet korisnika sa engleskog govornog područja. Iako Internet korisnici raspolažu različitim alatima i drugim sofisticiranim metodama za pronalaženje željenog sadržaja, a koji podržavaju veliki broj lokalnih jezika i pisama, osnovne funkcionalnosti rada globalne mreže se i dalje u velikoj meri oslanjaju na korišćenje naziva domena. Ovo je posebno bitno u svetlu novih trendova deljenja linkova na društvenim mrežama na osnovu korišćenja URL. Pri tome, stopa rasta tradicionalnih naziva domena i dalje je veoma stabilna, a činjenica je i da postoji veoma veliko interesovanje za prijavu novih gTLD u okviru programa ICANN koji je započeo prijemom aplikacija tokom 2012. godine, [ICANN_5]. Naime, u okviru ovog programa primljeno je 1930 aplikacija za nove gTLD domene, od čega se samo 116 odnosilo na IDN gTLD domene (oko 6% od ukupnog broja).

Ipak, uprkos značajnim naporima koji su u međuvremeno uloženi u okviru industrije i tržišta naziva domena, i dalje su rezultati ostvareni pri primeni IDN znatno ispod potencijalnih mogućnosti, odnosno očekivanih rezultata posmatranih kako u smislu tržišnog udela u oblasti registracije domena, tako i u smislu prihvaćenosti i masovnog korišćenja od strane korisnika. Pri tome, veoma je bitno naglasiti da se IDN već duže vremena nalaze na tržištu, odnosno da su prve ponude hibridnih IDN u okviru .com i .net domena počele još 2000. godine.

Iz navedenih razloga, može se smatrati da je stvoreno okruženje u kome postoji negativan ciklus u smislu svesti korisnika o mogućnostima IDN, što ciklično uzrokuje stvaranja lošeg iskustva korisnika, Sl.2.5. Naime, nedovoljna svest o postojanju i mogućnostima primene IDN, uslovljava spori rast broja korisnika koji koriste IDN. Iz tog razloga dolazi do smanjivanja ili stagniranja interesovanja kod mnogih bitnih činioca koji utiču na poboljšanje podrške primene IDN (registara, registratora, vlasnika domena, kompanija koje vrše implementaciju podrške za IDN u okviru *web* pretraživača, servisa i aplikacija). Ovo dalje uslovljava nezadovoljavajući doživljaj korisnika o upotrebljivosti IDN, što se ponovo odražava u vidu sporog rasta broja korisnika IDN, kao i u vidu nedovoljnu svest korisnika o mogućnostima primen IDN,



Sl.2.5 - Negativni ciklus primene IDN, izvor [W3C_4].

Ipak, postoji i niz činjenica koje mogu da se posmatraju kao ohrabrujuće u pogledu daljeg razvoja i primene IDN. I dalje postoji pozitivan pristup i podrška velikog broja međunarodnih organizacija, uključujući tu i UNESCO. Osim toga, kao što je već pomenuto ICANN je otvorio mogućnost za prijem prijava za nove gTLD, uključujući tu i IDN gTLD, [ICANN_7].

Ukoliko se posmatraju pojedini regioni za koje se usled jezičkih i kulturoloških razloga može smatrati da postoji veliko interesovanje za proces internacionalizacije, primena IDN u arapskim zemljama je relativno niska u smislu udela IDN registracija u ukupnom broju registrovanih naziva domena. Ipak rast broja IDN registracija ima pozitivan trendu a registri u regionu aktivno promovišu primenu IDN. U Rusiji je i dalje prisutan pozitivan trend rasta broja IDN registracija, a postoji i pozitivno iskustvo korisnika pošto su registri blisko sarađivali sa proizvođačima *web* pretraživača. Osim toga, registri u Rusiji sarađuju i sa provajderima *e-mail* servisa u pogledu internacionalizacije *e-mail* adresa. Na dalekom istoku, odnosno u Kini, R. Koreji i Japanu takođe su ostvareni relativno dobri rezultati u početnoj fazi implementacije i primene IDN ccTLD. Ipka, u poslednjih godinu dana i u Rusiji se zapaža stagnacija broja registracija. U Vijetnamu je došlo do eksplozivnog rasta broja IDN registracija, ali je to uglavnom posledica odluke registra da dozvoli besplatnu registraciju IDN domena. Ovo se može posmatrati kao prihvatljivo rešenje na nivou nacionalnog domena ako se pri primeni IDN kao osnovni cilj posmatra promovisanje *on-line* sadržaja na lokalnom jeziku.

Generalno, može se zapaziti određeni negativni trend u smislu promena stope rasta broja IDN registracija. Npr. u 2012. godini je stopa rasta IDN registracija po prvi put nakon 2010. godine kada je omogućena primena IDN ccTLD domena, bila niža od stope rasta za registracije klasičnih

naziva domena. Osim toga, kao i slučaju problema vezanih za upotrebljivost IDN i negativnog stava korisnika Interneta o mogućnostima primena IDN, [EURid_3], ovakvo stanje nije nepromenljivo i nepopravljivo.

Tehnička zajednica i dalje podržava rad na unapređenju oblasti internacionalizacije. Prva *e-mail* poruka sa potpuno internacionalizovanom *e-mail* adresom, a u skladu sa IETF specifikacijama, uspešno je poslata tokom 2012. godine, dok je u avgustu ove godine *Google Gmail* objavio da je obezbedio podršku internacionalizovanih *e-mail* adresa, tj. omogućeno je slanje i prijem za poruke sa IMA ali ne i kreiranje naloga na samom *Gmail* servisu. Osim toga, moderni *web* pretraživači sada potpuno podržavaju primenu IDN. Trenutno se nalazimo u fazi uvođenja novih IDN gTLD. Pri tome CENTR je u svom poslednjem izveštaju iz juna 2014. godine, [CENTR_5], objavio da je u maju 2014. godine bilo preko 860000 registracija naziva domena u okviru novih gTLD, odnosno preko 1.1 milion u junu mesecu, ali nije posebno prikazan broj registracija za IDN gTLD.

Lansiranje novog tržišta vezanog za nove gTLD, uz relative veliki broj aplikacija za IDN gTLD na kineskom jeziku, može dovesti do porasta interesovanja na tržištu u pogledu registracije IDN domena. Ovo bi dalje uslovalo novi ciklus investiranja u nadogradnju internet infrastrukture i poboljšanje doživljaja upotrebljivosti IDN od strane korisnika (u smislu podrške u okviru popularnih *web* aplikacija). Ovo bi moglo da omogući pristup IDN određenim vrednim segmentima tržišta registracije naziva domena. Lansiranje novih IDN gTLD može pomoći i u smislu poboljšanja načina promovisanja IDN kod krajnjih korisnika. Naime, može se iskoristiti trenutno veliko interesovanje usled pojave velikog broja novih gTLD, pa je ovo prilika da se poveća svest Internet korisnika. Osim toga, mora se uticati i na potencijalne vlasnika naziva domena, o tome da nazivi domena više ne moraju biti samo na engleskom jeziku, već da je moguće da budu i na jeziku lokalne ili regionalne zajednice.

Javno dostupna istraživanja novijeg datuma, [EURid_1, EURid_2, EURid_3, OECD_1], ukazuju na veoma jaku korelaciju između pisma korišćenog pri implementaciji IDN i postojanja lokalnih sadržaja u jeziku povezanim sa tim pismom, a koji se *host*-uju u okviru posmatrane lokalne zajednice koja koristi taj jezik i pismo. Daljim rastom količine lokalnih sadržaja koji se na jezicima lokalnih zajednica, a koji se očekuje i u narednom periodu, povećaće se i uloga IDN. Zapravo može se smatrati da su ova dva procesa uzajamno povezana. Navedena činjenica može da omogući uspešan zajednički razvoj ove dve oblasti, kao i povećanje rasprostranjenosti i upotrebljivosti primene IDN i IMA, a u sklopu osnovnog cilja njihove primena – povećanju mogućnosti kreiranja, zastupljenosti i korišćenja *on-line* sadržaja i servisa na jezicima lokalnih zajednica.

2.3 NEKA OD UDRUŽENJA I ORGANIZACIJA KOJA IMAJU ZNAČAJAN UTICAJ NA REGULISANJE PRIMENE I STANDARDIZACIJU U OBLASTI IDN-A

Osnovni regulatorni okvir za primenu IDN određuje se i prilagođava u okviru Internet korporacije za dodeljene nazive i brojeve (ICANN). Pri tome, mogućnost i modaliteti primene IDN u okviru globalne Internet mreže definišu se kroz dokumente u kojima su date smernice za implementaciju IDN. Početna verzije ovog dokumenta, “*Guidelines for the Implementation of Internationalized Domain Names, Version 1.0*“ usvojena je 20. juna 2003. godine, a vremenom se došlo do poslednje, trenutno važeće verzije “*Guidelines for the Implementation of Internationalized Domain Names, Version 3.0*“ koja je usvojena 02. septembra 2011. godine.

U okviru ICANN se u poslednjem periodu odvijalo nekoliko važnih procesa vezanih za primenu IDN, a koji su definisani odgovarajućim ICANN programima i to:

- **IDN ccTLD Fast Track Process.** Program koji je omogućio državama i teritorijama koje koriste jezike zasnovane na pismima različitim od latiničnog (*Latin*) pisma da

svojim korisnicima ponude nazive domena korišćenjem svog pisma. U skladu sa tim, ICANN je otvorio odgovarajući proces u kome je ovim državama omogućeno da zahtevaju TLD koji su usklađeni sa imenom države i lokalnim pismima. Celokupan proces je podeljen u tri faze: fazu pripreme, evaluaciju stringa i delegacije, i do sada je na osnovu ovog programa delegirano 33 IDN ccTLD domena;

- **IDN Variants TLDs.** Program koji ima za cilj da obezbedi podršku za IDN varijante u *root* zoni, pri čemu je od početka programa, tj. juna 2011. godine, završen određen broj faza. Trenutno se ovaj program nalazi u poslednjoj završnoj fazi. Program je započeo posebnim studijama varijanti za 6 grupa pisama: ćiriličnog, latiničnog, kineskog, devanagari, arapskog i grčkog pisma;
- **New gTLD Program.** Program koji je odgovoran za uvođenje novih generičkih TLD u Internet mrežu, što treba da rezultuje najvećom ekspanzijom DNS od njegovog nastanka. Cilj ekspanzije je da se poveća nivo konkurencije, inovacije i mogućnost izbora za korisnika naziva domena. U okviru programa je omogućeno uvođenje i IDN gTLD domena, implementiranih na domenu najvišeg nivoa. Od ukupno 1390 aplikacija za nove gTLD domene u januaru 2012. godine, 116 se odnosilo na IDN gTLD domene;
- **Universal Acceptance of All Top-Level Domains.** Program je namenjen razvoju kooperacije proizvođača softvera, razvojnih timovima za *open source* alate, provajdere internet servisa, razvojnih timovima *web* sajtova, i drugih koji to žele. Cilj je da se omogući da se veliki broju uvedenih novih gTLD (kroz *New gTLD Program*) zaista učini dostupnim svim korisnicima. Pri tome, osnovni cilj programa je da se reše pitanja: otklanjanje tzv. "*false positive*" u filtrima koji sprečavaju primenu novih gTLD domena, da se omogući renderovanje (prikaz i zapis) svih naziva korišćenjem maternjeg jezika, i da se dostigne željeni nivo sigurnosti i praktičnosti u DNS sistemu koji se brzo menja. Uvođenjem velikog broja novih gTLD, drastično se menja način njihovog zapisa i dužina stringova, a uključena je i mogućnost implementacije IDN gTLD. Pri tome, došlo je i do značajnog unapređenja softvera najbitnijih Internet servisi, kao što su *web* servis, *e-mail* servis i drugi servisi. Ipak, ovakav razvoj događaja ima i svoje mane, pošto su proizvođači softvera, u želji da se poveća brzina rada, bezbednost i jednostavnost rada za korisnika, uneli neke izmene u ove najbitnije aplikacije kojima se ograničavaju nazivi domena koji se mogu koristiti. Npr. uvedeno je ograničavanje broja gTLD kroz *drop-down box* meni koji kontroliše korisnik ili kroz uključivanje statične liste sa validnim TLD-ovima. Pošto su ove promene ugrađene u osnovni kod, a da se *update*-ovi sve ređe rade, neki od novih gTLD domena neće moći da se koriste u ovim aplikacijama. Problem je posebno izražen u slučaju IDN gTLD zbog korišćenja velikog broja pisama u okviru implementacije TLD.

Internet uprava za dodeljene brojeve (IANA) odgovorna je za raspodelu globalno jedinstvenih imena i brojeva koji se koriste u Internet protokolima a koji su objavljeni kao RFC dokumenti. Ovi dokumenti opisuju metode, ponašanje, istraživanja ili inovacije koje su bitne za rad Interneta i Internetom povezanih sistema. IANA takođe održava blisku vezu sa IETF-om i RFC-ovim uređivačkim timom u ispunjavanju ove funkcije. Između ostalog, IANA održava tzv. *Repository of IDN Practices*. Odnosno, IANA održava skup IDN tabela koje predstavljaju dozvoljene kodne tačke (slova) pri registraciji IDN za svaki od registara koji podržava implementaciju IDN.

Najveći deo specifikacija i standarda koji se odnose na Internet mrežu, više od 90%, generisano je u okviru IETF organizacije. U sledećem, trećem poglavlju dat je detaljan pregled i analiza svih IETF dokumenata, tj. standarda i informativnih dokumenata, a koji se odnose na definisanje internacionalizovanih naziva domena i internacionalizaciju *e-mail* adresa. Do sada je u sklopu rada

IETF, definisan veliki broj RFC (*Request for Comments*) dokumenata, kojima su definisane specifikacije iz oblasti IDN i IMA, odnosno:

- definisane su dve verzije standarda za potrebe IDN, odnosno skupovi standarda IDNA 2003 i IDNA 2008, pri čemu je trenutno važeći IDNA 2008 usvojen 2010. godine. Skup standarda IDNA 2008 u potpunosti definiše funkcionisanje IDNA protokola i na njemu su zasnovane sve trenutne implementacije IDN;
- u periodu od 2007. do 2008. godine, definisan je skup eksperimentalnih RFC dokumenta u cilju definisanja specifikacija za internacionalizaciju *e-mail* adresa. Nakon početne faze implementacije na osnovu ovih eksperimentalnih dokumenata, tokom 2012. godine usvojen je skup od 5 osnovnih i 4 dodatna dokumenta kojima se definiše standard za internacionalizovane *e-mail* adrese kao i ostali bitni elementi njihovog korišćenja u okviru infrastrukture za realizaciju *e-mail* servisa;
- osim toga, usvojen je određen broj drugih dokumenata vezanih za celokupan proces internacionalizacije ili neke druge probleme vezane za IDN i IMA.

WWW konzorcijum (W3C) je udruženje sa osnovnim ciljem da pomogne u ostvarivanju punog potencijala *World Wide Web*-a, i to kroz razvoj protokola i smernica kojima se obezbeđuje dugotrajn rast WWW. W3C razvija svoje specifikacije na principu otvorenih standarda, uz poštovanje osnovnih principa koji uključuju i ideju internacionalizacije. U okviru W3C, radi veliki broj radnih grupa, pri čemu se 5 grupa između ostalog bave razvojem specifikacija vezanim za proces internacionalizacije i to:

- *Internationalization Working Group*;
- *Cascading Style Sheets (CSS) Working Group*;
- *Math Working Group*;
- *XML Core Working Group*;
- *XSLT Working Group*.

Do sada je u okviru W3C usvojen veliki broj dokumenata, standarda i drugih specifikacija, kojima se definiše mogućnost ostvarivanja postupka internacionalizacije u okviru *web* dizajna i aplikacija, arhitekture *web*-a, XML-a, i *web* servisa, odnosno raznih tipova aplikacija, procedura, softverskih komponenti i drugih alata. Ovi dokumenti imaju veliki značaj u sklopu primene IDN, pogotovo imajući u vidu da je u dosadašnjem procesu primene IDN, upravo podrška u okviru raznih aplikacija predstavljala i još uvek predstavlja jedan od značajnih problema za uspenu primenu IDN.

3. PREGLED I ANALIZA IETF STANDARDA ZA IDN I IMA

U okviru ovog poglavlja dat je pregled i sažeti opis do sada usvojenih RFC standarda (dokumenata) u okviru IETF, a koji se odnose na implementaciju i primenu IDN. Osim toga, dat je i pregled RFC dokumenata u kojima su definisani detalji implementacije internacionalizovanih *e-mail* adresa (IMA ili IDN E-mail), tj. kojima se reguliše pitanje internacionalizacije *e-mail* adresa (EAI, *Email Address Internationalization*). Dat je i pregled drugih RFC dokumenata koji se odnose na neke druge aspekte procesa internacionalizacije. Konačno, dat je i pregled određenog broja radnih (*draft*) dokumenata koji su predloženi u okviru IETF organizacije, a koji se još uvek razmatraju, tj. koji imaju status aktivnih dokumenata (*status: active document*).

3.1 OSNOVNE NAPOMENE VEZANE ZA PROCES RAZVOJA SPECIFIKACIJA IDN

Usled određenih istorijskih razloga u okviru servisa naziva domena (DNS), prvobitno je usvojena konvencija davanja naziva domena korišćenjem ograničenog skupa karaktera iz latiničnog pisma koji obuhvata skup slova od “a” do “z” (pri čemu se ne pravi razlika između velikih i malih slova), cifara od “0” do “9”, i interpunkcijski znak “-” (*hyphen*), pri čemu se ovaj poslednji ne može javiti na početku ili kraju skupa simbola (tekstualnog stringa) koji se koristi pri formiranju naziva domena, [IJ_1, EURid_2].

Jednostavno, varijante *host-to-host* protokola, na osnovu koga je daljim razvojem nastao DNS, razvijen je za potrebe originalnog projekta ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*) projekta, pri čemu su u realizaciji ovog projekta pretežno učestvovali razne razvojne laboratorije i univerziteti iz Sjedinjenih Američkih Država (SAD), a učestvovali istraživači koji su mahom koristili engleski jezik. Projekat je dalje razvijan u cilju povezivanja (*interneting*) prethodno razvijenih mreža sa komutacijom paketa, uz učešće istraživača iz Velike Britanije, a kasnije i iz Nemačke Norveške i Italije, kao i pridruženih učesnika iz Japana i Francuske. Osnovni cilj navedenog projekta bio je da se demonstrira mogućnost povezivanja (interkonekcije) različitih klasa mreža sa komutacijom paketa, a u okviru kojih je već povezan skup računara heterogenih karakteristika. Samim tim, tokom celokupnog toka prvobitnog razvoja ove početne mreže, koja je kasnije prerasla u Internet mrežu kakvu sada znamo, osnovni fokus nije stavljan na heterogenost jezika i pisama koji bi se koristio, već je celokupna pažnja bila usmerena na problem heterogenosti računarske opreme koju je trebalo povezati putem mreže.

S obzirom na to, da su početni protokoli i dokumentacija, a koji su poslužili za kasniji razvoj mreže, prirodno bili formulisani na engleskom jeziku, došlo je i do usvajanja prethodno navedene konvencije o davanju naziva domena, kao identifikatora resursa u okviru savremne Internet mreže, uz korišćenje jednostvane šeme kodiranja stringova korišćenjem ASCII formata. Pošto je u opisanoj početnoj fazi razvoja Interneta, težište stavljanje na jednostavnost i što lakšu implementaciju rešenja, a usled ograničenih mogućnosti postojećeg hardvera i softvera, usvojena je i konvencija da se ne pravi razlika između malih i velikih slova.

Ovakvo stanje, po pitanju označavanja (nazivanja) resursa na mreži za potrebe podrške rada različitih mrežnih protokola koji su omogućavali razmenu podataka u okviru razvijene mreže sa komutacijom paketa, zadržalo se po inerciji i kasnije kada su korisnici mreže sve više bili oni kojima maternji jezik nije bio engleski. Jednostavno dugo vremena su čisto tehnički problemi vezani za širenje i povećavanje mogućnosti globalne Internet mreže u potpuno drugi plan stavili mogućnost da se u okviru razvijenog DNS, kao i drugih naziva i formi koje se koriste za identifikaciju resursa i elemenata mreže (npr. *e-mail* adrese) ugradi podrška za druga pisma i jezike. Ipak, širenjem Interneta na globalnom nivou sve češće se postavljalo pitanje nedostatka

podrške za lokalna pisma i jezike novih korisnika, a koji se nalaze van engleskog govornog područja. Pri tome, iz čisto tehničkih razloga problem podrške drugih pisama i jezika, najčešće je tretiran kao dodatni problem razvoja i implementacije koji se mora rešavati na način kojim bi se minimizovale ili izbegle promene u okviru postojeće DNS infrastrukture. Ovakav stav se preneo i pri razmatranju drugih bitnih identifikatora koji se koriste na globalnoj mreži, npr. u procesu internacionalizacije *e-mail* adrese, a kod kojih su postojala ili još uvek postoje slična ograničenja u vezi dozvoljenih formata zapisa kao i u slučaju naziva domena.

Prethodno navedeni stav je više puta diskutovan i analiziran u okviru IETF, ali je uvek postizan istovetan zaključak da bi rešenje koje bi zahtevalo promenu svakog razrešivača (*resolver*) i DNS servera dovelo do sprečavanja primene i smanjivanja praktične upotrebljivosti. Iz toga razloga, usvojeno je rešenje u kome se promene unose samo sa klijentske strane DNS protokola, što je dovelo do razvoja **Punycode** algoritma kojim se obavlja postupak mapiranja, transliteracije, *Unicode* karaktera kojima su predstavljena (kodirana) slova iz različitih jezika, tj. pisama, u ASCII karaktere formirajući stringove koji zadovoljavaju ranije ustanovljeno pravilo za zapis naziva domena. Ovaj izbor, imao je dodatnu osobinu da je omogućavao nedvosmisleno rešavanje problema poređenja naziva domena, pošto su **Punycode** kodirani nazivi domena (u ASCII formatu) jedinstveni i imaju kanoničnu formu. Usvojeno rešenje karakterišu određeni problemi, ali je ono jedino koje je trenutno na raspolaganju, i opšte prihvaćeno, za potrebe realizacije IDN.

3.2 SKUP STANDARDA IDNA 2003

Prva radna grupa (*Working Group*, WG) u okviru IETF organizacije koja se bavila pitanjem internacionalizacije naziva domena, pod nazivom **idn** (*Internationalized Domain Name*) **WG**, bila je aktivna u periodu od oktobra 2000. godine do aprila 2008. godine. Osnovni cilj pomenute radne grupe **idn WG** bio je specificiranje zahteva za omogućavanje internacionalizovanog pristupa nazivima domena, kao i specificiranje standardnog protokola zasnovanog na tim zahtevima. Pri tome, WG je trebala da istraži moguće načine i pristupe primene IDN, kao i da odredi skup ostvarivih metoda na osnovu tehničkog uticaja koje primena IDN ima na korisnike i aplikacije u kojima bi se koristili, kao i uticaj na korisnike i administratore DNS. Pri tome, osnovni zahtev je bio da se ni na koji način ne poremeti trenutna primena i rad DNS infrastrukture, kao i da DNS i dalje mora da omogući svakom sistemu da razreši (*resolve*) svaki naziv domena. Pri tome, u zadatak WG nije spadalo pitanje koje će administrativno telo, ako takvo bude uspostavljeno, obavljati administraciju i kontrolu primene naziva domena u kojima se koristi IDN funkcionalnost. Osim toga, zadatak WG je bio i da se identifikuju posledice primene IDN funkcionalnosti na trenutnu DNS infrastrukturu, protokole i aplikacije, kao i da se po potrebi razrade scenariji tranzicije.

Tokom višegodišnjeg rada ove grupe kreiran je veliki broj *draft*-ova, pri čemu je u martu 2003. godine usvojen skup od tri RFC dokumenta u skladu sa postavljenim ciljevima rada grupe, a koji je često označavan pod imenom IDNA (*Internationalized Domain Names in Applications*) 2003, a koji čine sledeći dokumenti:

- RFC 3490: Faltstrom, P., Hoffman, P., and A. Costello, "*Internationalizing Domain Names in Applications (IDNA)*", RFC 3490, March 2003 - Kategorija: *Standard track*, Tip: *Proposed standard*, Status: Zamenjen (*obsoleted*) sa RFC 5890 i RFC 5891.
- RFC3491: Hoffman, P. and M. Blanchet, "*Nameprep: A Stringprep Profile for Internationalized Domain Names (IDN)*", RFC 3491, March 2003 - Kategorija: *Standard track*, Tip: *Proposed standard*, Status: Zamenjen (*obsoleted*) sa RFC 5891;

- RFC3492: Costello, A., "Punycode: A Bootstring encoding of Unicode for Internationalized Domain Names in Applications (IDNA)", RFC 3492, March 2003 - Kategorija: *Standard track*, Tip: *Proposed standard*, Status: Zamenjen (*obsoleted*) sa RFC 5891.

Pre IDNA 2003 skupa standarda, nije bio definisan nijedan standardni metod koji bi omogućio da se u okviru naziva domena koriste karakteri van dozvoljenih ASCII (US-ASCII) skupa. Putem IDNA 2003 skupa standarda definišu se internacionalizovani nazivi domena (IDN) kao i mehanizam IDNA koji omogućava rukovanje sa IDN na standardni način. U zapisu IDN se mogu koristiti karakteri iz širokog skupa karaktera definisanih u okviru *Unicode* formata, pri čemu IDNA mehanizam omogućava predstavljanje non-ASCII karaktera korišćenjem samo ASCII karaktera koji su trenutno jedino dozvoljeni u tzv. nazivima *host*-ova. Ovakav oblik povratne kompatibilnosti pri predstavljanju naziva domena je bila neophodna usled postojećih DNS protokola, kako bi se budući IDN domeni mogli uključiti bez promene postojeće DNS infrastrukture. Samim tim, IDNA mehanizam je namenjen samo za potrebe obrade naziva domena, a ne i slobodnog teksta.

IDNA mehanizam specificiran u okviru RFC 3490 standarda, funkcioniše tako što dozvoljava aplikacijama da koriste određeni skup ACSII labela (oznaka) u nazivu domena (koje počinju sa specifičnim prefiksom xn--) kao ekvivalentnu predstavu non-ASCII labela u nazivu domena. Protokoli na nižim slojevima ne moraju da budu svesni ovog procesa, pa stoga IDNA mehanizam ne zavisi od promena u infrastrukturi, kao što su promene DNS servera, razrešivača naziva domena (*resolver*, tj. *domain name resolvers*) ili elemenata protokola, pošto su servisi za ASCII nazive domena koje obezbeđuju postojeći DNS mehanizmi u potpunosti dovoljni i pri korišćenju IDNA mehanizma. Dodatno, RFC 3490 standard ne zahteva da aplikacije budu u skladu sa definisanim IDNA mehanizmom, već aplikacije samostalno biraju da li će da koriste ovaj mehanizam za potrebe podrške IDN uz zadržavanje interoperabilnosti sa postojećom DNS infrastrukturom. Ako postoji želja da se u okviru aplikacije koriste non-ASCII karakteri u okviru naziva domena, IDNA mehanizam predstavljao jedino standardno definisano rešenje. Dodavanje podrške za IDNA u okviru postojeće aplikacije podrazumeva i zahteva promenu samo u okviru te aplikacije i ostavlja dosta prostora za fleksibilnost u smislu korisničkog interfejsa.

Pri formiranju predloga IDN rešenja najveći deo rasprave bio je usmeren na probleme tranzicije i uspešnosti rada sa IDN domenima u svetu u kome se ne može očekivati ažuriranje (*update*) svih komponenti sistema. Iz tog razloga, *idn WG* je odbacila ona rešenja čija bi primena zavisila od nadogradnje (ažuriranja) korisničkih aplikacija, razrešivača naziva domena, i DNS servera. Nasuprot tome, predloženi IDNA mehanizam zavisi od promena samo na nivou korisničke aplikacije, a ne i drugih ranije pomenutih komponenti DNS.

IDNA 2003 skup specifikacija, odnosno RFC 3490 standard, rešava problem proširenja skupa karaktera koji se mogu koristiti u okviru naziva domena uključivanjem *Unicode* skupa (sa nekim restrikcijama). On ne proširuje skup servisa koji se nudi od strane DNS ka aplikaciji, već aplikacija (pa samim tim i korisnik) i dalje vidi *look up* servis sa potpunim poklapanjem (*exact-match lookup servis*), odnosno i dalje ili postoji jedinstven naziv domena sa potpunim poklapanjem ili ne postoji poklapanje (naziv domena). Ovakav model je i do sada na zadovoljavajući način opsluživao postojeće aplikacije, ali zato zahteva, bez obzira na primenu IDN, da korisnik zna tačno spelovanje naziva domena koje ukucava u aplikaciju, npr. *web* pretraživači (*web browser*) ili *e-mail* korisničkih agenata (*mail user agents*). Uvođenje šireg skupa karaktera povećava mogući skup grešaka u spelovanju, posebno uzimajući u obzir da u nekim slučajevima isti prikaz/pojaava (npr. *bizinis karta*), može da se vizuelno poklapa sa više *Unicode* kodnih tačaka (*code point*) ili više sekvenci kodnih tačaka.

IDNA mehanizam dozvoljava elegantno uvođenje primene IDN, i to ne samo u smislu izbegavanja nadogradnje postojeće DNS infrastrukture, već i kroz dozvolu rudimentarne primene IDN u

aplikacijama korišćenjem ASCII predstave non-ASCII labela u okviru naziva domena. Ipak, dok su takvi nazivi domena nepogodni za korisnika (*user-unfriendly*) u smislu unosa i čitanja, i nisu zbog toga pogodni za potrebe korisničkog ulaza/izlaza, ona dozvoljavaju odgovaranje na *e-mail* poruku ili pozivanje pritiskom na URL iako prikaz naziva domena nije razumljiv za samog korisnika. Kako bi se omogućilo ostvarivanje unosa i očitavanja IDN na način pogodan za korisnika (*user-friendly*), neophodno je modifikovati aplikacije u skladu sa RFC 3490 specifikacijom. IDNA mehanizam koristi *Unicode* skup karaktera, čime se izbegavaju značajna kašnjenja inherentna rešenjima u kome bi se koristili različiti i specifični skupovi karaktera razvijeni posebno za potrebe primene IDN.

Ipak, IDNA mehanizam definisan u okviru RFC 3490 specifikacije ima neka ograničenja. Definisani IDNA protokol ne rešava sve lingvističke probleme koji se javljaju pri unosu naziva domena od strane korisnika korišćenjem različitih skriptova. Mnoge važne šeme mapiranja na osnovu jezika (*language-based mapping*) ili skripte (*script-based mapping*) nisu pokrivene u okviru IDNA mehanizma, pa se mora izvršiti dobar deo ovih problema van definisanog protokola. Npr. nazivi domena uneseni korišćenjem pomešanih tradicionalnih i pojednostavljenih kineskih karaktera neće biti mapirani na jedinstveni kanonički naziv. Isto tako, nije razmatrano važno pitanje ostvarivanja velike verovatnoće da se pri unosu naziva domena baziranom na vizuelnoj (npr. sa biznis karte) ili audio informaciji (sa telefona ili radija) pravilno unese IDN. Osim toga, javlja se i veliki broj pitanja vezanih za vizuelno ili audio mešanje nekih karaktera/glasova, koja se povećava proširenjem mogućeg skupa karaktera. Pri tome, treba imati u vidu da je ovo pitanje izuzetno vezano za specifičnosti jezika, metoda unosa, i sl.

U skladu sa RFC 3490 specifikacijom, aplikacija može da koristi IDNA mehanizam za podršku IDN u bilo kom slučaju u kome su već podržani ASCII zapisi naziva domena, uključujući DNS *master file*-ove i interfejs razrešivača naziva domena. Aplikacija može da definiše protokole i interfejs koji direktno podržavaju IDN korišćenjem non-ASCII predstave, pri čemu IDNA mehanizam ne propisuje bilo koji poseban način predstave za nove protokole, ali ipak definiše koji nazivi su validni i kako se vrši njihovo poređenje.

IDNA protokol je u potpunosti sadržan u okviru aplikacije, i ne predstavlja *client-server* ili *peer-to-peer* tip protokola, već se sve dešava unutar same aplikacije. Pri korišćenju sa DNS *resolver library*, IDNA se insertuje kao "podmetač" između aplikacije i biblioteke. Pri upisu naziva domena u DNS zoni, IDNA se koristi upravo pre samog predavanja u zonu. U okviru IDNA mehanizma javljaju se dve operacije. Prva ToASCII operacija se koristi pre slanja IDN ka elementu koji očekuje naziv domena u ASCII zapisu (npr. *DNS master file*). Druga ToUnicode operacija koristi se pri prikazu naziva domena korisnicima, npr. domena dobijenih iz DNS zone. Treba zapaziti da ToASCII operacija može da bude neuspešna. Kada dođe do neuspeha pri ToASCII obradi naziva domena, tada taj naziv domena ne može da se koristi kao IDN pa aplikacija mora da poseduje neki metod pomoću koga može da reši ovaj problem. IDNA mehanizam zahteva da specifična implementacija obrađuje ulazni string korišćenjem *Namerep* profila *stringrep* protokola, a nakon toga putem *Punycode*, definisanih u okviru RFC 3491 i RFC 3492 standarda, respektivno. Odnosno, implementacije IDNA moraju u potpunosti da implementiraju *Namerep* i *Punycode*.

Namerep predstavlja profil *stringrep* protokola, koji je specificiran u okviru RFC 3491 standarda, u kome je opisan način pripreme IDN labela tako da se povećava verovatnoća da unos i poređenje naziva domena funkcioniše na način koji je smislen za tipičnog korisnika. RFC 3491 standard specificira pravila obrade koja omogućavaju korisniku unos IDN naziva domena u aplikaciju uz najveću šansu dobijanja korektnog sadržaja izlaznog stringa. U okviru profila *stringrep* protokola definisani su: nameravana primena profila, skup karaktera koji je ulaz i izlaz za *stringrep* protokol (Unicode 3.2), kao i korišćena šema mapiranja, normalizacija *Unicode*, zabranjeni karakteri na izlazu i dvosmerno rukovanje sa karakterima (na način specificiran u standardu). *Namerep* se

koristi u okviru IDNA protokola za pripremu naziva domena i nije namenjen za druge svrhe, pri čemu se koristi za obradu labela (oznaka) naziva domena a ne samih naziva domena. IDNA poziva **Namerep** za svaku labelu u okviru naziva domena, a ne za celokupan naziv domena.

Punycode algoritam definisan u okviru RFC 3492 standarda, predstavlja jednostavno i efikasno rešenje namenjeno za primenu u okviru IDNA mehanizma. Omogućava jednoznačnu transformaciju *Unicode* stringova u ASCII stringove, pri čemu se ASCII karakteri doslovno prepisuju dok se non-ASCII karakteri predstavljaju sa ASCII karakterima koji su dozvoljeni u okviru labela (oznaka) naziva domena. RFC 3492 standard definiše opšti algoritam pod nazivom **Bootstring** koji omogućava da se pomoću stringa koji sadrži osnovni kodne tačke jednoznačno predstavi bilo koji string kodnih tačaka iz šireg skupa (repertoara). Pri tome, **Punycode** predstavlja jedan premer (instancu) **Bootstring** algoritma koji koristi određene definisane vrednosti parametara koji su specificirani u RFC 3492, a koji odgovaraju primeni u okviru IDNA mehanizma. U okviru IDNA mehanizma labele (oznake) naziva domena koje sadrže non-ASCII karaktere se predstavljaju preko ACE (*ASCII Compatible Encoding*) labela, koje počinju sa specifičnim ACE prefiksom i sadrže samo dozvoljene ASCII karaktere. Preostali deo labele, nakon ACE prefiksa, predstavlja **Punycode** kodirani *Unicode* string dobijen pod određenim uslovima definisanim u okviru RFC 3490 i RFC 3491.

3.2.1 RFC 3454 STANDARD – STRINGPREP PROTOKOL

Kao jedan od dokumenata pri definisanju skupa standarda IDNA 2003 korišćen je IETF dokument RFC 3454: Hoffman, P. and M. Blanchet, "*Preparation of Internationalized Strings ("stringprep")*", RFC 3454, December 2002 - Kategorija: *Standard track*, Tip: *Proposed standard*, Status: Važeći. RFC 3454 detaljno opisuje šemu pripreme *Unicode* tekstualnih stringova u cilju povećavanja verovatnoće da string koji se unosi (*string input*) i string koji se koristi za komparaciju (*string comparison*) budu povezani na takav način da imaju smisla za tipičnog korisnika širom sveta, naravno podrazumevajući podršku višejezičnosti unosa. U okviru ovog RFC standarda definiše se **stringprep** protokol koji može da se iskoristi za protokole identifikacije vrednosti, naziva kompanija i ličnih imena, za potrebe IDN primena, kao i za obradu drugih tekstualnih stringova. Pri tome, RFC 3454 ne specificira na koji način će protokoli u kojima se **stringprep** protokol koristi obavljati pripremu tekstualnih stringova, već ovi protokoli treba da kreiraju **stringprep** profile kako bi u potpunosti specificirali opcije pri obradi.

Ovakav protokol potreban je zato što programi aplikacija prikazuju tekst na veliki broj različitih načina, dok korisnici pri korišćenju programa aplikacije mogu da unose tekst na beskonačno mnogo načina. Internacionalizovan tekst (onaj koji nije ograničen na uzak skup US-ASCII karaktera) karakteriše veliki broj različitih scenarija i ponašanja pri unosu i prikazu što u značajnoj meri otežava konzistentno poređenje unesenog/prikazanog teksta. RFC 3454 dokument specificira šemu pravila obrade za tekst u *Unicode* formatu, dok drugi protokoli mogu da kreiranjem profila na osnovu tih pravila omoguće unošenje internacionalizovanih tekstualnih stringova u okviru programske aplikacije uz velike šanse da se dobije string korektnog sadržaja. Pri tome definisana šema ne opisuje način na koji se podaci trans-kodiraju iz drugih skupova karaktera u *Unicode* format. U sistemima koji koriste *non-Unicode* skupove karaktera, algoritam za trans-kodiranje predstavlja kritičan korak pri obezbeđivanju sigurnog i "korektnog" rada sa internacionalizovanim tekstom. Osim pomoći u smislu poklapanja stringova profili **stringprep** protokola mogu da omoguće isključenje karaktera koji se normalno ne javljaju u tekstu koji se koristi u datom protokolu, i to promenom u druge dozvoljene karaktere, izbacivanjem ovih karaktera ili javljanjem greške pri unosu.

Jedan definisani profil **stringprep** protokola konvertuje pojedinačni string ulaznih karaktera u string izlaznih karaktera, ili vraća grešku ako se u izlaznom stringu javljaju zabranjeni karakteri.

Ovi profili ne mogu da uzmu u obzir sve varijacije koje mogu da se jave ili koje bi korisnik mogao da očekuje. Profili ne mogu da uzmu u obzir sve verzije spelovanja u nekim jezicima.

3.2.2 RFC DOKUMENTI IZ OBLASTI IDN IZDATI NAKON IDNA 2003 SKUPA STANDARDRA

Nakon usvajanja IDNA 2003 skupa standarda u martu 2003. godine u okviru IETF je usvojen određeni broj RFC dokumenata koji se oslanjaju na IDNA 2003 ili se bave drugim pitanjima u oblasti primene IDN. Ovi dokumenti nisu predloženi od strane *idn WG* već predstavljaju pojedinačne predloge, predloge drugih organizacija koje su se bavile problemom uvođenja primene IDN, odnosno drugih tela u okviru IETF. Ovu grupu čine sledeći dokumenti:

- RFC 3536: Hoffman, P., "*Terminology Used in Internationalization in the IETF*", RFC 3536, May 2003 - Kategorija: *Informational*, Tip: *Informational*, Status: Zamenjen (*obsoleted*) sa RFC 6365;
- RFC 3743: Konishi, K., Huang, K., Qian, H., and Y. Ko, "*Joint Engineering Team (JET) Guidelines for Internationalized Domain Names (IDN) Registration and Administration for Chinese, Japanese, and Korean*", RFC 3743, April 2004. - Kategorija: *Informational*, Tip: *Informational*, Status: Važeći;
- RFC 3987: Duerst, M. and M. Suignard, "*Internationalized Resource Identifiers (IRIs)*", RFC 3987, January 2005 - Kategorija: *Standard track*, Tip: *Proposed standard*, Status: Važeći;
- RFC 4185: Klensin, J., "*National and Local Characters for DNS Top Level Domain (TLD) Names*", RFC 4185, October 2005 - Kategorija: *Informational*, Tip: *Informational*, Status: Važeći;
- RFC 4290 Klensin, J., "*Suggested Practices for Registration of Internationalized Domain Names (IDN)*", RFC 4290, December 2005 - Kategorija: *Informational*, Tip: *Informational*, Status: Važeći;
- RFC 4713: Lee, X., Mao, W., Chen, E., Hsu, N., and J. Klensin, "*Registration and Administration Recommendations for Chinese Domain Names*", RFC 4713, October 2006 - Kategorija: *Informational*, Tip: *Informational*, Status: Važeći.

Dokument RFC 3536 predstavlja informativni dokument u kome je dat pregled termina koji se koriste u okviru IETF u oblasti IDN i internacionalizacije u širem smislu, sa ciljem da se olakša rasprava o problemu internacionalizacije u okviru IETF, uvid u najbitnije usvojene koncepte, i da se drugim WG u okviru IETF olakšao posao u pogledu donošenja odluka da li trebaju/moraju da razmatraju problem internacionalizacije u okviru svojih oblasti. Dokument ne daje kompletan opis postupka internacionalizacije, već daje pregled u smislu uticaja na rad pri izradi IETF standarda sa površnim pregledom mnogih aspekata procesa internacionalizacije i sa njima povezanom terminologijom. U RFC 3536 dokumentu je definisan i osnovni problem procesa internacionalizacije, u smislu da se taj proces ne odnosi na same protokole već na internacionalizaciju stringova koji se koriste u okviru protokola. Pod tim se podrazumeva da se tekstualni stringovi koriste u okviru velikog broja IETF protokola pri čemu se unose ili treba da su vidljivi za ljude/korisnike. Cilj internacionalizacije je da se svakome na svetu omogući da unese ili pročita ove tekstualne stringove, odnosno da Internet korisnici moraju da imaju mogućnost da unesu tekst pomoću tipičnih metoda unosa ili da taj tekst bude prikazan na bilo kom jeziku. Dodatno, cilj je da postoji mogućnost da se tekst koji koristi bilo koji skup karaktera jednostavno prenese između Internet aplikacija.

Informativni dokument RFC 3743, predložen od strane JET (*Joint Engineering Team*), a koji predstavlja zajednički poduhvat operatora nacionalnih registara iz Kine, Tajvana, Japana i Koreje,

sadrži smernice u oblasti IDN registracije i administracije sa posebnim rešenjima za varijante kineskog, japanskog i korejskog jezika (CJK). Ovaj dokument ne razmatra samo probleme vezane za dizajn osnovnog protokola (IDNA) koji se bavi pitanjima prezentacije, komparacije i konverzije stringova u odgovarajuću formu, već i drugim kompleksnim pitanjima i opcijama primene, tranzicije, registracije i administracije. Pri tome, dokument se posebno bavi problemom korišćenja karaktera sličnog izgleda i/ili interpretacije koji stvaraju mogućnost konfuzije (posebno karakterističnom za CJK skup jezika), kao i problemima koji se javljaju pri angažovanju i tranziciji na IDN podržana rešenja. Zaključak JET je da se ovi problemi mogu najbolje rešavati administrativno, odnosno da je takav pravac rešavanja pogodniji od onog u kome bi se problem rešavao kroz skup restrikcija ugrađenih u okviru samog protokola. RFC 3743 definiše skup smernica za primenu restrikcija za slučaj CJK jezika/pisma i zona u kojima se oni koriste, a koje se mogu prihvatiti i kao mogući način razmišljanja koji se može usvojiti za druge zone, grupe jezika i tipove pisama. U dokumentu je obrazložen stav da rešavanje svih navedenih problema za različite skupove karaktera, treba da bude primarni izazov i razmatranje na nivou definicija specifičnih za pojedine regione, pa se smatra da će individualne zone i administratori zona imati potrebu da uvedu specifične restrikcije i procedure u cilju smanjenja verovatnoće konfuzije pri unosu, prikazu i korišćenju IDN, kao i nestabilnosti referenci u okviru specifičnih regionalnih okruženja. Posebno su razmatrani specifični problemi varijanti koji se javljaju u CJK pismima (skriptima), i dat je konceptualni predlog rešenja. Pri tome, JET je svoj predlog formulisao bez namere da generiše smislene "reči" već sa ciljem da se generišu slične varijante za potrebe rezervacije. Time je usvojen i definisan metod koji neće uvek davati lingvistički ispravno rešenje, što i nije neophodno, ali će povećati šansu dobijanja ispravne varijante uz prihvatanje inherentnih ograničenja trenutne DNS infrastrukture i složenosti jezika.

Ukratko, RFC 3743 dokument opisuje model koji sadrži potrebne konvencije za potrebe registracije za zone u kojima DNS labela sadrže CJK karaktere, kao i sistem koji omogućava implementaciju tog modela. Definisani model obezbeđuje mehanizam koji omogućava svakoj zoni da definiše svoja lokalna pravila za dozvoljeni skup karaktera i sekvenci kao i rukovanja sa IDN nazivima domena i njihovim varijantama. Dokument daje smernice za administratore zone, uključujući operatore registara i registratore, kao i informacije za sve vlasnike naziva domena u smislu administracije naziva domena koji sadrže CJK skripte. Date smernice pružaju mogućnost i da organizacije za druge grupe jezika i/ili pisama, ako imaju potrebu, razviju sopstvena rešenja na osnovu smernica datih u RFC 3743.

Dokument RFC 3987 definiše novi element protokola, internacionalizovan identifikator resursa (*Internationalized Resource Identifier*, IRI), kao komplement postojećem uniformnom identifikatoru resursa (*Uniform Resource Identifier*, URI) definisanom u skladu sa RFC 3986 specifikacijom, i to proširivanjem sintakse za URI na mnogo širi skup karaktera. Osim toga, definisana su internacionalizovane verzije koje odgovaraju drugim konstrukcijama iz RFC 3986, kao što su URI reference. Definisani IRI element predstavlja sekvencu karaktera koji pripadaju univerzalnom skupu karaktera (*Unicode*), pri čemu je definisano mapiranje između URI i IRI, što omogućava da se po potrebi koristi odgovarajući IRI umesto URI za potrebe identifikacije resursa. Primenjen je pristup da se definiše novi element protokola, umesto proširenja ili promene definicije postojećeg URI elementa, i to u cilju stvaranja jasne razlike i izbegavanja problema inkompatibilnosti pri korišćenju postojećeg softvera. RFC 3987 specifikacija daje jasne smernice za korišćenje i angažovanje IRI u okviru različitih protokola, formata i softverskih komponenti koji trenutno rukuju sa URI. Motivacija za definisanje novog IRI elementa je slična kao u slučaju definisanja IDN, odnosno cilj je da se umesto URI u kojima je dozvoljeno korišćenje isključivo ASCII skupa karaktera, [RFC 3986], omogući korišćenje skupa karaktera koji odgovara jeziku i pismu korisnika aplikacija. Pri tome, kao osnovu za razvoj definisanog rešenja uzeta je činjenica da već postoji široko rasprostranjena infrastruktura za pravilno rukovanje sa karakteristikama iz

lokalnih pisama u lokalizovanim verzijama operativnih sistema i aplikacionog softvera, kao i da je sve uobičajenije korišćenje softvera koji može istovremeno da rukuje sa širokim skupom pisama i jezika, kao i da sve veći broj protokola i formata može da rukuje sa širokim skupom karaktera. U okviru RFC 3987 dokumenta definisana je sintaksa IRI, uzajamni odnos IRI i URI elemenata, specijalni slučaj bidirekcionalnih IRI elemenata, kao i korišćenje IRI elemenata u različitim situacijama.

Što se same primene IRI elemenata tiče, kao i drugih IRI konstrukata, RFC 3987 standard je definisan na takav način da omogućava kompatibilnost sa preporukama za nove URI šeme, a koja je obezbeđena specifikacijom pravilno definisanog i determinističkog mapiranja iz IRI sekvence karaktera na funkcionalno ekvivalentnu URI sekvencu.

U okviru IETF je bila aktivna *iri WG* koja je između ostalog imala zadatak da izradi ažurirane verzije RFC 3987 i RFC 4395 specifikacija. Ipak, rad grupe je završen u januaru 2013. godine, ali iako su predložena 3 *draft* verzije, njihovo važenje je isteklo (*expired*) bez usvajanja RFC dokumenata.

U RFC 4185 dokumentu koji nije normativne prirode, prikazan je pregled osnovnih pitanja vezanih za podršku višeznačnosti u kontekstu primene IDN. Posebno je razmotrena internacionalizaciji domena najvišeg nivoa (TLD), pri čemu je obrazložena motivacija, date su određene sugestije vezane za obezbeđivanje ove funkcionalnosti, kao i ograničenja usled trenutne implementacije DNS. Zatim je predložen alternativan pristup, tzv. lokalna translacija, kojim se može rešiti značajan skup problema bez promena samog protokola i pojave značajnih kašnjenja pri primeni, kao i nekih drugih problema. Navedeni predlog koristi tehniku lokalizacije unutar aplikacije u cilju davanja dozvole pristupa bilo kom TLD korišćenjem rečnika i skupa karaktera bilo kog jezika. Pri tome pristup nije ograničen na specifične višeznačne TLD za određene jezike i države, odnosno jezik/jezike ili pismo/pisma posmatrane države.

Dokument RFC 4290 informacionog tipa, razmatra problem registracije IDN. Osnovna IDN definicija iz IDNA 2003 skupa standarda omogućava da naziv domena sadrži veoma širok skup mogućih karaktera, pri čemu ovo bogatstvo može dovesti korisnika u ozbiljnu konfuziju vezanu za imena sličnog izgleda. Analizom IDNA mehanizma definisanog u IDNA 2003 skupu standarda postalo je jasno da je za registre (operatore registra) poželjno da nametnu dodatne restrikcije za nazive domena koje je moguće registrovati, [IETF_1, ICANN_1, ICANN_2], kako bi smanjili moguću konfuziju usled sličnosti karaktera, odnosno proces registracije IDN mora da postavi pravila koja onemogućavaju neke kombinacije koje bi inače bile validne (dozvoljene). U RFC 4290 dokumentu predložen je skup mehanizama koje registri (*registry*) mogu da koriste za potrebe definisanja i implementacije ovih pravila za širok skup jezika, uključujući prilagođavanje metoda razvijenog za CJK skup jezika dat u već opisanom RFC 3743 dokumentu. Treba naglasiti da se restrikcije u procesu registracije već tradicionalno koriste, npr. LDH konvencija (korišćenje dozvoljenih tipova karaktera: slova, cifara i znaka "-"), pri čemu su za sprovođenje ove restrikcije pri registraciji bila odgovornost registra ili administratora domena a definicija dozvoljenog skupa karaktera ugrađena je i u DNS protokol, dok su neki aplikacioni protokoli (posebno oni vezani za elektronsku poštu) nametnuli i sprovodili slična pravila. U slučaju da se ne uvedu ograničenja pri registraciji naziva domena u okviru zone, registranti bi mogli registrovati karaktere koji povećavaju rizik za pojavu nesporazuma, *cybersquatting* (*domain squatting*) ili druge oblike konfuzije. Slična situacija je postojala i pre pojave IDNA mehanizma (npr. *prilog.com* i *prilog.com*), ali se uvođenjem non-ASCII naziva domena problem dodatno usložnjava. Pre uvođenja IDN, svi protokoli, *host*-ovi, i DNS zone koristile su isključivo ASCII skup karaktera, pa je LDH restrikcija mogla da se na razuman način uniformno primeni na nivou celokupnog Interneta. Uvođenjem podrške za IDN uvodi se veoma široki skup karaktera, na različitim geografskim i političkim lokacijama, i za različite jezike koji zahtevaju različite skupove mogućih

karaktera. Iz tog razloga, nije moguće uvesti optimalne restrikcije pri registraciji naziva domena na globalnom nivou, i mogu se razlikovati za različite geografske oblasti, a samim tim i DNS zone.

U nekim razvijenim sistemima pisma (skupovima jezika) postoje karakteri i/ili stringovi koji imaju ekvivalentnu ili skoro ekvivalentnu primenu. Ukoliko se naziv domena može registrovati korišćenjem takvog karaktera ili stringa, registar (*registry*) bi možda želeo da izvrši automatsku asocijaciju svih naziva koja imaju isto značenje sa registrovanim nazivom domena. Registar bi osim toga mogao da odluči da li nazivi povezani sa, ili generisani od, nekom registracijom, i to individualno ili kao grupa, mogu da se uvrste u zonu ili bi trebalo da se blokira njihova registracija od strane različitih strana (registranata). Do trenutka kada je formirana RFC 4290 specifikacija, najrazvijeniji sistem za rukovanje sa restrikcijama pri registraciji domena definisan je u ranije opisanom RFC 3747 dokumentu koji definiše smernice za registraciju i administraciju za CJK grupu jezika koji imaju pisma sa zajedničkom osnovom, i predstavljaju primer pojmovnih (ideografskih) i/ili slikovnih pisama. Iz tog razloga, su u RFC 4290 dokumentu razmatrani principi koji predstavljaju osnov za smernice iz RFC 3747 specifikacije, i to u smislu problema koji se mogu javiti pri primeni tih principa na jezike koji se vezuju za alfabetska pisma (u kojima karakteri predstavljaju glasove a ne značenje reči). U okviru RFC 4290 dokumenta opisani su: generalna osnova i razmatranja vezana za non-ASCII pisma i nazive domena, predložene postupke za opis varijanti karaktera, metod za korišćenje zonskih varijanti karaktera za potrebe određivanja koji skup naziva treba da budu povezan sa registracijom, format za ispis tabela varijanti karaktera za posmatranu zonu, i model algoritma za registraciju naziva domena u uslovima postojanja jezičkih tabela.

S obzirom na to da RFC 4290 dokument nije standard, već je informativnog karaktera, on samo daje preporuke koje mogu da uzmu u obzir, ako imaju smisla, registri (operatori registra), oni koji koordinišu njihovim radom, ili oni koji koriste njihove usluge. U slučaju da registri donesu slične odluke i koriste slične alate, moguće je značajno smanjiti cenu i mogućnost konfuzije, kako između registara i korisnika, tako i između registara koji imaju određene međusobne odnose u okviru više od jednog domena. Pri tome, treba voditi računa da zavisno od tipa pisma, neke od preporuka iz RFC 4290 se mogu ili ne mogu primeniti u specifičnom slučaju.

U dokumentu RFC 4713, predloženom od CNNIC (*China Internet Network Information Center*) obrazloženi su i opisani osnovni koncepti i smernice vezane za procedure registracije i administracije za IDN na kinsekom jeziku, a koji su usvojeni od strane CNNIC za TLD zonu .cn i TWNIC (*Taiwan Network Information Center*) za TLD .tw. Dokument pruža informacije koje su potrebne za razumevanje i korišćenje tabela definisanih u IANA (*Internet Assigned Numbers Authority*) za pojednostavljeni i tradicionalni kineski jezik. Standard je baziran na IDAN 2003 skupu standarda, a koriste se i neki predlozi i smernice date u prethodno opisanim RFC 4290 i RFC 3743 dokumentima.

3.2.3 RFC 4690 DOKUMENT – PREGLED I PREPROUKE ZA OBLAST IDN (REVIZIJU IDNA 2003)

Nakon usvajanja IDNA 2003 skupa standarda, izvršena je implementacija i primena IDN. Tokom procesa implementacije, kao i same aktivne primene razvijenih implementacija na osnovu IDNA 2003, uočeni su određeni nedostaci i problemi koji proistuću iz samih definicija datih u ovim specifikacijama. Na osnovu zajedničkog razmatranja analiza, smernica i predloga dobijenih od strane IAB (*Internet Architecture Board*), ICANN, [ICANN_1, ICANN_2], kao i drugih organizacija i udruženja zainteresovanih za proces internacionalizacije usvojen je informativni dokument RFC 4690: Klensin, J., Faltstrom, P., Karp, C., and IAB, "*Review and Recommendations for Internationalized Domain Names (IDNs)*", RFC 4690, September 2006 - Kategorija: *Informational*, Tip: *Informational*. Sam po sebi, RFC 4690 dokument predstavlja kritičku analizu IDN okruženja sa stanovišta IETF i predstavlja preporuke i zaključke IAB, zasnovane delimično

na predlozima dobijenim od *ad hoc* komiteta zaduženog za analizu IDN pitanja i daljeg toka razvoja. Preporuke date u dokumentu predstavljaju predlog za IETF, ili druga tela, u smislu tema koje treba analizirati i akcija koje eventualno treba preduzeti.

Pri radu na izradi RFC 4690 dokumenta, posebno su razmotreni i uzeti u obzir stavovi IESG (*Internet Engineering Steering Group*) i ICANN. Pri tome, IESG je zvanično izrazio svoj stav, [IETF_1], da IDNA mehanizam preko svojih specifikacija *Namerep*, [RFC3491], koristi tabele ekvivalencija koje su zasnovane samo na samim karakterima, bez obraćanja pažnje na posebne ili određene jezike/pisma koji bi se koristili u nazivima domena, ali da je za potencijalne korisnike zainteresovane za veliki broj naziva domena, za jedan ili više delova naziva, određeni jezik zapravo od značaja. Osim toga, zauzet je stav da mnogi nazivi domena ne mogu da budu nedvosmisleno prikazani i korišćeni ukoliko nisu poznata pisma kojima pripadaju karakteri koji se u njima koriste. Iz tog razloga smatra se da registri (*registry*) moraju da vode računa o ovoj dodatnoj informaciji.

Što se tiče ICANN, ova organizacija je svoj stav iskazala kroz dva zvanišna saopštenja u kojima su date smernice ICANN po pitanju primene IDN, [ICANN_1, ICANN_2]. Početno saopštenje, [ICANN_1], bilo je sa jedne strane usmereno na obezbeđivanje osnove za oslobađanje gTDL registara uspostavljenih od strane ICANN od ugovornih restrikcija vezanih za registraciju labela koje sadrže karakter “-” u okviru treće i četvrte pozicije, dok je sa druge strane bilo usmereno na obezbeđivanje opšte šeme za razvoj politika za potrebe registracije za potrebe implementacije IDN. Kao ključni element očekivane šeme posmatrana je striktna primena RFC 3490, RFC 3491 i RFC 3492 specifikacija, uz specificiranje da IDNA mehanizam treba da bude jedini mehanizam koji se koristi u okviru DNS za potrebe predstavljanja i korišćenja IDN. Pri tome, predložena su dva obavezna mehanizma za uvođenje ograničenja po pitanju dozvoljenog skupa karaktera koji se mogu koristiti u okviru IDN. Prvi mehanizam zahteva primenu pristupa na bazi inkluzije za potrebe identifikacije dozvoljenih kodnih tačaka iz celog skupa *Unicode* repertoara, tj. kodne tačke koje nisu eksplicitno dozvoljene od strane registra su automatski zabranjene. Drugi mehanizam zahteva udruživanje (vezivanje, asocijaciju) svakog pojedinačnog IDN sa odedenim jezikom/pismom, sa listom dodatnih pravila za gTDL registre zasnovanih na datom jeziku/pismu koja od njih zahtevaju da:

- udruže svaki IDN sa jednim ili skupom jezika;
- upotrebe dokumentovanih i javno dostupnih pravila registracije i administracije na osnovu specificiranog jezika, kao što je rezervacija svih naziva domena sa ekvivalentnim varijantama karaktera u jezicima pridruženim sa registrovanim nazivom domena;
- kada registar smatra da pravila registracije i administracije za posmatrani jezik mogu imati koristi od tabele varijanti karaktera, dozvoli registraciju za taj jezik samo kada je odgovarajuća tabela dostupna;
- pri implementaciji IDNA standarda, TLD registri trebaju, makar na početku, da ograniče bilo koju labelu naziva domena (kao što je naziv domena drugog nivoa) na skup karaktera iz jednog jezika ili jednim određenim skupom jezika.

Pri tome, ICANN ostvalja svakom TLD registru da definiše skup karaktera (repertoar) koje će povezati sa određenim jezikom. Ovakav stav je vodio do značajnih razlika kada se posmatraju različiti registri, što bi izazvalo dalje povećanje heterogenosti u navedenim pravilima sprovođenja primene IDN zasnovanih na asocijaciji naziva domena sa korišćenim jezikom. Sa druge strane, da su umesto jezika smernice ICANN bile zasnovane na korišćenom pismu (a ne jeziku) mogao bi se izbeći značajan deo nedorečenosti i dvosmilenosti pri primeni ovih pravila. Upravo ovo je bio i jedan od uzroka potrebe za ažuriranjem postojećih IDNA specifikacija.

Pri primeni prve verzije ICANN smernica jedna od reakcija TLD registara na ono što je doživljeno kao krizna situacija, bila je da se pozovu na mehanizam iz ovih smernica koji je omogućavao revidiranje smernica na osnovu prikupljenog iskustva pri njihovoj primeni. Prvi zahtev registara bio je da se smernice modifikuju u smislu dozvole uvođenja pravila primene IDN zasnovanim na pridruženim pismima a ne jezicima. Izražena je i bojazan vezana za potrebom realističnog mehanizma implementacije za propagaciju politika TLD registara na niže nivoe njihovih DNT (*Domain Name Tree*). Kao dodatak očekivanim ograničenjima na nivou protokola, jedan od očiglednih pristupa bio bi zamena smernica sa nekim instrumentom koji bi sam po sebi imao jasan status u okviru IETF normativnih akata. U tom smislu, kao rešenje na duže staze, sagledavano je formiranje odgovarajućeg BCP (*Best Current Practise*) dokumenta, pri čemu bi kao najbitniji trenutni problem trebalo rešavati problem postepene modifikacije postojećih smernica, ali nije sagledana potreba za daljim detaljnim razvojem ovih smernica nakon toga. Na osnovu navedenih stavova sačinjena je i u novembru 2005.godine usvojena druga verzija ICANN smernica, [ICANN_2] sa važenjem od 9 meseci. Pri tome, *idn WG* je pozvana da nastavi da radi na daljoj izradi standarda i odgovarajućih BCP dokumenata. Pri tome, uz zadržavanje pristupa na bazi inkluzije iz prve verzije smernica, uveden je ključni dodatni element u definisanoj šemi pravila odnosno zahtevano je sledeće:

- sve kodne tačke u jednoj labeli moraju da budu preuzete iz jednog pisma određenog u *Unicode Standard Annex#24: Script Names*. Odstupanje od ovog pravila dozvoljeno je za jezike koji imaju uspostaljene ortografije i konvencije koje zahtevaju pomešanu upotrebu različitih pisama. U ovom slučaju, karakterima koji su vizuelno slični iz različitih pisama nije dozvoljena koegzistencija u istom skupu dozvoljenih kodnih tačaka osim ako nisu jasno definisana odgovarajuća pravila i tabele karaktera;
- dozvoljeni skup kodnih tačaka ne uključuje: *line symbol-drawing* karakter, simbole i ikone koje nisu karakteri alfanumeričkih ili ideografskih jezika (tipografski i slikovni *dingbats*), karakteri sa jasno definisanom funkcijom kao elemenata protokola, i znaci interpunkcije koji se koriste isključivo za definisanje strukture rečenica.

Nakon izdavanja ove druge verzije smernica, pažnja je bila usmerena na određeni broj pitanja koja su neadekvatno rešena u ovim smernicama ali koje je bilo moguće uključiti u šemu pravila bez formiranja očekivanog BCP dokumenta (ovo se nije odnosilo isključivo na IETF dokument). ICANN je planirao da se ova druga verzija smernica, označena sa V 2.0, postepeno modifikuju i kreiraju trenutne V 2.n verzije smernica. Sa druge strane IAB je smatrao da se iako je ostvaren određen napredak u ovom pogledu, pojavio određen broj drugih pitanja koja se odnose na primenu IDN, a koja su izazvala značajno skretanje celokupnog procesa od obimne analize i revizije ICANN smernica. Stoga je i sačinjen RFC 4690 dokument, kako bi se dale jasne informacije o pogledu IAB na trenutno stanje u oblasti primene IDN i potrebe revizije postojećih dokumenata.

RFC 4690 dokument opisuje osnovne probleme koji su uočeni tokom dotadašnjeg puštanja u rad i korišćenja IDN u skladu sa IDNA 2003 skupom standarda. Pri tome, opisani su problemi vezani za proces registracije ali i problemi koji su se javili pri korišćenju ovih naziva domena u okviru DNS infrastrukture. Dokument formuliše predlog da IETF razmotri mogućnost ažuriranja postojećih RFC dokumenata koja se odnose na primenu IDN/IDNA kao i da formuliše postupak i šeme rada putem kojih će se to ostvariti, kao i da sačini pregled i obavi identifikaciju poslova koji su neophodni za uspešno rešavanje ovih pitanja a koji se moraju obaviti van IETF organizacije. Osim toga, konkretno su predložena neke određene promene samih IDNA 2003 dokumenata, ali i određenih tabela pridruženih uz ove dokumente.

Celokupan dokument RFC 4690 sastavljen je iz perspektive da IDN predstavljaju DNS nazive domena, i da se na njih odnose isti zahtevi vezano za primenu, stabilnost i tačnost (pri određivanju poklapanja) kao i kod tradicionalnih naziva *host*-ova, uz to da se u slučaju IDN dozvoli znatno širi

skup dozvoljenih karaktera. Tačnije, smatrano je da, iako primena IDN predstavlja korak ka Internetu koji je jednako dostupan korišćenjem svih jezika i pisama, ona ipak ima samo manji udeo u ostvarenju postavljenog cilja, pri čemu se u Internet zajednici i dalje prisutna različita mišljenja o značaju ove primene. Dodatno, s obzirom na to da mogućnost pristupa korišćenjem bilo kog jezika predstavlja značajan cilj, kao jedan od definisanih zahteva je taj da je neophodno da standardi i definicije za potrebe primene IDN budu lako prilagodljivi za primenu dodatnih pisama koja se dodaju u okviru *Unicode* skupa karaktera. Uzimajući u obzir mišljenje i predloge date od strane Internet zajednice, zauzeto je stanovište da primenjivost IDN mora da bude procenjena u smislu primene od strane korisnika i protokola, pri čemu mogućnosti da se jednostavno unese naziv u DNS nije sama po sebi važna. Sa ovog stanovišta, zauzet je stav da je primena IDN korisna i efektivna samo ako obezbeđuje stabilne i predvidljive reference, i to takve da su podjednako stabilne i predvidljive, i ne manje sigurne, od tradicionalnih *ASCII* zasnovanih referenci.

Ipak, analiza izvršena pri izradi RFC 4690 pokazala je da je veoma teško zadovoljiti ovako postavljen skup ciljeva i kriterijuma. Iskustva stečena tokom razvoja IDNA 2003 skupa standarda, kao i ona dobijena tokom početnih godina implementacije i primene specificiranih mehanizama, ukazala su na to da je možda nemoguće istovremeno zadovoljiti sve ove zahteve, i da je stoga neophodno napraviti određene kompromise u cilju dobijanja primenjivog rešenja, koje ne zadovoljava u potpunosti sve navedene zahteve. Na osnovu prikupljenih iskustava i postavljenih pitanja zaključeno je da je potrebno izvršiti kritičku analizu posledica primene IDN, odluka donesenih pri definisanju IDNA 2003 standarda, kao i osnova na kojima su specifikacije sazdate, i doneti konačnu odluku o tome da li i koje promene specifikacija treba izvršiti. Pri tome, zaključeno je da se moraju imati u vidu dodatna ograničenja koja postavlja sam dizajn DNS. Pošto je kao osnovni stav usvojeno to da DNS ostane globalno interoperabilan, neke specifične karakteristike DNS se stoga ne mogu menjati pri implementaciji IDN kao i daljeg razvoja DNS. Recimo, pošto DNS predstavlja globalni hijerarhijsko administrirani prostor naziva domena sa jedinstvenim imenom za svaki nod, može da postoji jedan i samo jedan vlasnik za svaki naziv domena. Takođe, kada se stringovi pretražuju u okviru DNS, pozitivan odgovor može odražavati samo potpuno poklapanje, a u suprotnom se mora dobiti *error replay*, a ne skup bliskih poklapanja ili neki drugi rezultat, tj. nije dozvoljeno da se da lista približnih poklapanja ili njihovo pretraživanje. Konačno, pošto DNS predstavlja distribuirani sistem u kome svaki server može da kešira odgovore, i kasnije koristi ove keširane odgovore u cilju zadovoljenja upita (*query*) pre globalne pretrage (*global lookup*), svaki od servera mora da koristi isti kriterijum za ocenu poklapanja.

Konkretno, u okviru RFC 4690 dokumenta, opisani su uočeni problemi i predložene određene mogućnosti za njihovo prevazilaženje, i dato je mišljenje za sledeće klase problema:

- opšti problemi i pitanja korisničkog koncepta, lokalnih skupova karaktera i pitanja vezana za unos, a koja se bave problemima poklapanje karaktera specifičnih za određene jezike, korišćenje višestrukih pisama, normalizacija i mapiranje karaktera, problemi sa URL u pisanoj formi, rukovanje sa dvosmernim (bidirekcionim) tekstom, pitanja vezana za karaktere kod kojih postoji mogućnost vizuelnog (ili drugačijeg) mešanja, i druga pitanja data u IESG i ICANN smernicama;
- problemi migracije na nove verzije *Unicode* specifikacija, pri čemu je sagledana promena specifikacija vezana za *Unicode* od trenutka ormiranja IDNA 2003, uticaj ovih promena kao i problemi normalizacije;
- razmatranje daljeg razvoja šeme u smislu daljih koraka razvoja primene IDN. Pri tome su razmatrana pitanja koja su predmet rada IETF (analiza i revizija IDNA 2003

standarda, proces internacionalizacije koji nije baziran na DNS infrastrukturi, *non-DNS*, ili se dešava iznad DNS infrastrukture, *above-DNS*).

3.3 SKUP STANDARDA IDNA 2008

Nakon završetka rada *idn WG* u aprilu 2008. godine, u okviru IETF je formirana druga radna grupa, *idnabis* (*Internationalized Domain Name in Application bis*) *WG*, koja je imala zadatak da nastavi rad prethodne grupe uz osnovni zadatak da izvrši reviziju IDNA 2003 skupa standarda. Kao što je u prethodnom delu poglavlja navedeno *idn WG* je specificirala pravila korišćenja non-ASCII karaktera za potrebe primene IDN naziva domena, a koja su zasnovana na RFC 3454 dokumentu i vezana za *Unicode* verzije 3.2. Stoga je jedan od zadataka *idnabis WG* bio da izvrši ažuriranje IDNA specifikacija u skladu sa tada definisanom 5.x verzijom *Unicode* specifikacije koja uključuje dodatna pisma u odnosu na verziju 3.2. Pri tome, kao cilj rada WG naveden je zahtev da se IDNA specifikacije ažuriraju na takav način da ne zavise od konkretne verzije *Unicode* specifikacije, pošto će se one konstantno dograđivati i menjati, i to korišćenjem algoritama koji definišu validnost na osnovu osobina *Unicode*-a. Pri tome, trebalo je imati u vidu da će morati da se napravi određen broj eksplicitnih izuzetaka od ovog zahteva, ali cilj je bio da se minimizuje postojanje i naknadna pojava ovakvih izuzetaka. Dodatno, WG je imala zadatak da izvrši unapređenje specifikacije samog IDNA protokola, a na osnovu ostvarenih iskustava do tadašnje implementaciji i primene postojeće specifikacije. Kao dodatni ciljevi rada *idnabis WG* definisani su:

- omogućavanje razdvajanje specifikacija zahteva koji postoje za validne IDN u trenutku registracije, tj. pri unosu naziva u *DNS zone files*, od onih koji se javljaju u trenutku rezolucije, tj. pri pronalaženju (*lookup*-u) ovih naziva domena;
- obavljanje kritičke analize, i po potrebi revizije, algoritama i pravila za rukovanje sa sekvencama karaktera sa desna na levo u kontekstu primen IDN u cilju omogućavanja primene labela zasnovanih na dodatnim jezicima i pismima (kod kojih se javljaju ovakve sekvence), kao i da se u meri u kojoj je to moguće dobije njihova predvidiva prezentacija;
- omogućavanje korišćenja pisama čija je primena nenamerno isključena u prvoj verziji specifikacija, tj. originalnom protokolu na osnovu RFC 3490, RFC 3491 i RFC 3492;
- da se obezbedi praktična stabilnost algoritama za proveru validnosti IDN.

Pri definisanju ciljeva rada nove *idnabis WG* zadržan je određeni broj ograničenja koji su postavljeni i za prethodnu *idn WG*, odnosno zahtevano je da se ne poremeti trenutni način primene i rada DNS infrastrukture, kao i da DNS nastavi da dozvoljava svakom sistemu da obavi rezoluciju svakog naziva domena i to na konzistentan način. Iz tog razloga, zahtevano je da se zadrži *client-based* pristup iz originalne verzije specifikacija, IDNA 2003, tj. da se u tom pogledu ne uvode značajno novi mehanizmi ili protokoli. Posebno je zahtevano da se zadrži primena “xn-” prefiksa i istovetno ASCII kompatibilno kodiranje, kao i da dvosmerni algoritam kodiranja/dekodiranja prati osnovni dizajn iz originalne verzije specifikacije.

Pri samom formiranju WG, konstatovano je da postoji niz problema koji su nerešivi u opštem slučaju, posebno problem postojanja karaktera koji su vizuelno slični i mogu izazvati konfuziju (tzv. *phishing* problem), i čije rešavanje nije postavljeno kao obavezan zahtev (mada se očekuje da bi predložena unapređenja specifikacija mogla da ublaže mogućnost zloupotrebe ovog problema koja postoje u IDNA 2003 specifikaciji). Dodatno, zahtevano je da se pri radu WG ne izvrši promena RFC 3454 standarda koji definiše *stringprep* protokol koji nije namenjen isključivo u oblasti primene IDN. Osim toga, WG nije dobila zadatak da revidira sam *nameprep* protokol, tj.

RFC 3491, što će biti zadatak drugih WG, kao ni **Punycode** algoritma, definisanog u RFC 3492. S obzirom na to da je postavljen ceo skup novih zahteva, u odnosu na one koji su bili postavljeni pri izradi originalne verzije specifikacija, WG je omogućeno da unese izmene bez obaveznog zahteva postojanja "povratne" kompatibilnosti (*backward compatibility*).

Tokom rada **idnabis WG**, čiji je rad formalno završen u martu 2010. godine, kreiran je određen broj *draft*-ova, a u avgustu 2010. godine usvojen je skup od pet RFC dokumenta u skladu sa postavljenim ciljevima rada grupe, dok je jedan dodatni dokument usvojen naknadno u septembru 2010. godine, kao nezavisan predlog. Ovaj skup od šest dokumenata ima zajedničku oznaku IDNA 2008, i čine ga sledeći dokumenti:

- RFC 5890: - Klensin, J., "*Internationalized Domain Names for Applications (IDNA): Definitions and Document Framework*", RFC 5890, August 2010 - Kategorija: Standard track, Tip: Proposed standard, Status: Važeći.
- RFC 5891: Klensin, J., "*Internationalized Domain Names in Applications (IDNA): Protocol*", RFC 5891, August 2010 - Kategorija: Standard track, Tip: Proposed standard, Status: Važeći.;
- RFC 5892: Faltstrom, P., Ed., "*The Unicode Code Points and Internationalized Domain Names for Applications (IDNA)*", RFC 5892, August 2010 - Kategorija: Standard track, Tip: Proposed standard, Status: Važeći.
- RFC 5893: Alvestrand, H., Ed., and C. Karp, "*Right-to-Left Scripts for Internationalized Domain Names for Applications (IDNA)*", RFC 5893, August 2010 - Kategorija: Standard track, Tip: Proposed standard, Status: Važeći.
- RFC 5894: Klensin, J., "*Internationalized Domain Names for Applications (IDNA): Background, Explanation, and Rationale*", RFC 5894, August 2010, RFC 5895, September 2010 - Kategorija: Informational, Tip: Informational, Status: Važeći.
- U RFC 5895: Resnick, P. and P. Hoffman, "*Mapping Characters for Internationalized Domain Names in Applications (IDNA) 2008*", RFC 5895, September 2010 - Kategorija: Informational, Tip: Informational, Status: Važeći.

U okviru IDNA 2008 skupa standarda, čiji elementi su prethodno nabrojani, pojedini dokumenti, tj. RFC specifikacije, imaju sledeći značaj:

- Dokument RFC 5890 sadrži osnovne definicije i drugi materijal koji je neophodan za razumevanje drugih dokumenata iz IDNA 2008;
- Dokument RFC 5891, opisuje bazični IDNA 2008 protokol kao i njegov rad. U kombinaciji sa RFC 5893, predstavlja ažuriranu verziju RFC 3490 iz IDNA 2003;
- Dokument RFC 5892 specificira kategorije i pravila kojima se identifikuju dozvoljene kodne tačke u labelama zapisanim u maternjem pismu (skup karaktera pisma), a koje se u IDNA 2008 označavaju kao U-labele, zasnovanim na primeni rasporeda kodnih tačaka iz *Unicode* verzije 5.2 i dodatnih pravila jedinstvenih za IDNA 2008. Za pravila zasnovana na *Unicode*-u se očekuje da budu stabilna za različite buduće (ažurirane) verzije *Unicode* specifikacije, čime se postiže nezavisnost od posmatrane verzije *Unicode* specifikacije. RFC 5891 dokument je direktna zamena za RFC 3491 iz IDNA 2003 kao i tabela koje su definisane u RFC3491 za potrebe primene IDN;
- Dokument RFC 5893 specificira posebna pravila za labele koje sadrže karaktere zapisane u smeru desno-levo;

- Dokument RFC 5894 nije normativnog karaktera i daje pregled protokola i pridruženih tabela, uz detaljna objašnjenja definisanih rešenja kao i obrazloženja odluka koje su donete pri izradi IDNA 2008. Osim toga, ovaj dokument sadrži savete za operatore registara i za one koji koriste IDN;
- Dokument RFC 5895, razmatra pitanja vezana za mapiranje karaktera na druge karaktere, i daje smernice na koji način se mapiranje obavlja, ako je potrebno. Ovaj dokument daje određene preporuke i savete, i ne predstavlja normativni akt u okviru IDNA 2008, već se može posmatrati kao informativni dokument.

Nova verzija IDNA 2008 u potpunosti zamenjuje prethodnu IDNA 2003 verziju standarda, pri čemu se zadržava neizmenjena primena **Punycode** algoritma specificiranog u RFC 3492 standardu, kao i ACE prefiks "xn--" iz prehodne verzije IDNA 2003.

Treba naglasiti da iako je većina IETF specifikacija namenjena isključivo onim koji obavljaju implementaciju protokola, suština IDNA specifikacije zahteva da ove specifikacije budu razumljive i pravilno korišćene i od strane onih koji donose odluke vezane za:

- koji nazivi domena su dozvoljeni u okviru *DNS zone files*,
- pravila koja se odnose na nazive i davanje naziva;
- rukovanje sa IDN stringovima u okviru fajlova i sistema, čak i kada ne postoji trenutna potreba da se obavlja pretraživanje.

U okviru IDNA 2008 specifikacija definisano je više tipova labela. Kao LDH labela je označena klasična forma labele, koja se koristila u okviru DNS sistema pre uvođenja podrške za IDN. U okviru IDNA 2008 uvedena su dva nova podskupa LDH labela: R-LDH (*Reserved-LDH*) i NR-LDH (*Non-Reserved-LDH*). R-LDH, tzv. "*tagged domain names*", su LDH labele koje sadrže "--" na mestu trećeg i četvrtog karaktera, dok su R-LDH labele one LDH labele za koje to nije slučaj.

Pri tome, od svih R-LDH labela u okviru IDNA mehanizma koriste se samo one koje počinju sa "xn--" (korišćenje velikih i malih slova nema uticaja), i ovaj podskup se označava kao XN-labele. XN-labele se dalje dele na one čiji je nastavak (posle četvrtog karaktera) predstavlja validan izlaz **Punycode** algoritma, [RFC3492], a koje se označavaju kao A-labele ukoliko ispunjavaju i druge posebno specificirane kriterijume za IDNA validnosti (npr. maksimalna dužina od 59 karaktera), odnosno kao Fake A-labele ako ne zadovoljavaju ove kriterijum, i na one čiji nastavak ne predstavlja validan izlaz **Punycode** algoritma. Labele koje spadaju u klasu R-LDH labela ali ne počinju sa "xn--" ne predstavljaju validne IDNA labele. Ove labele se ne smeju obrađivati kao obične LDH labele od strane programa koji su usklađeni sa IDNA specifikacijom i ne smeju se mešati sa IDNA labelama u okviru iste DNS zone.

Navedene razlike između LDH labela su od značaja samo za IDNA svesne aplikacije ili za potrebe budućih proširenja na bazi istog modela sa prefiksima i kodiranjem. U okviru IDNA svesnog sistema validne labele su A-labele, U-labele i NR-LDH labele. Postoje dve vrste IDNA labela, ACE kodirane forme i izvorna *Unicode* (nekodirane) forma, koje su označene kao A-labele i U-labele, respektivno. Konverzija između U-labela i A-labela (kodiranje i dekodiranje) izvodi se u skladu sa **Punycode** algoritmom, uz dodavanje ili odbacivanjem ACE prefiksa.

IDNA se definiše za labele, a ne za njihove delove ili za kompletne nazive domena. Da bi U-labele ili A-labele bile IDNA validne one moraju da zadovoljavaju uslov simetrije na način definisan u specifikaciji. Pri tome, sva pravila ili konvencije koja se odnose na DNS labele se u opštem slučaju odnose na U-labelu ili A-labelu (na onu za koju je pravilo restriktivnije), uz izuzetak da se za U-labele dozvoljava korišćenje non-ASCII karaktera kao i to da nakon dekodiranja U-labela može biti duža od maksimalnih 63 karaktera (o čemu se mora voditi računa pošto neke aplikacije mogu

da postave strožija ograničenja). IDNA svesne aplikacije dozvoljavaju da se u DNS *zone file*-u i DNS upitima jave samo A-labela i NR-LDH labela. U-labela se mogu javiti, uz druga dva tipa labela, u prikazu i u formama korisničkog interfejsa, kao i u protokolima koji koriste IDNA forme ali koje ne uključuju sam DNS. Od R-LDH labela, za primenu u IDNA validne su samo A-labela.

U okviru IDNA protokola, obrađuju se stringovi koji izgledaju kao A-labela i U-labela, pri čemu se pre same obrade ne utvrđuje njihova validnost u okviru IDNA, i oni se izjednačavaju kao nevalidirane (*unvalidated*). Za nevalidirane A-labela zna se samo da spadaju u skup XN-labela, dok će se eventualno pripadnost u skup Fake A-labela utvrditi tek pri proveru validnosti. Slično tom, nevalidirane U-labela su jednostavno labela koje sadrže non-ASCII karaktere.

IDN je naziv domena u koji sadrži najmanje jednu A-labelu ili U-labelu, ali i mešavinu NR-LDH labela, U-labela i A-labela. Pri tome, neki administratori DNS zona (registri) mogu da uvedu dodatne restrikcije, u smislu karaktera i stringova koji se mogu registrovati kao labela u njihovim zonama. Usled raznolikosti karaktera koji se mogu koristiti u okviru U-labela, i moguće konfuzije, ove restrikcije su obavezne za IDN registre i zone čak ikada one nisu deo IDNA specifikacija. Pošto ove tzv. registarske restrikcije utiču samo na obradu tokom registracije a ne i tokom pretraživanja, one nemaju efekta na sintaksu ili semantiku DNS poruka, a upit za naziv domena koji se ne poklapa daje isti odgovor nezavisno od razloga usled koga se taj naziv domena ne nalazi u zoni. Za klijente koji šalju upite ili interpretiraju odgovore ne može se smatrati da imaju saznanje o specifičnim restrikcijama ili konvencijama u okviru zone.

U okviru IDNA ekvivalencija labela je definisana u smislu A-labela. Usled izomorfizma između A-labela i U-labela moguće je i direktno poređenje U-labela (definisano u okviru RFC 5981). U okviru IDNA se definiše pojam slot naziva domena (*domain name slot*) kao element protokola, funkcija argumenta ili povratna vrednosti, itd, a koja je specijalno namenjena za prenos naziva domena. Pri tome, string koji ima formu naziva domena ali se javlja kao opšti tekst ne predstavlja slot.

Dokument RFC 5891 daje definiciju protokola za IDNA, pri čemu su specificirana dva različita protokola: protokol za registraciju IDN i protokol za pretraživanje (*lookup*) IDN, a koji imaju zajedničku terminologiju, referentne podatke i način rada. Kao i za prethodnu verziju specifikacije, IDNA 2003, IDNA 2008 funkcioniše na takav način da omogućava primenu određenih ASCII labela (sa ACE prefiksom) u cilju predstavljanja non-ASCII labela. Pri tome, protokoli nižeg reda ne moraju da budu svesni ove činjenice, pa samim tim primena IDNA ne dovodi do promena postojeće infrastrukture. Drugim rečima, primena IDNA 2008 ne zavisi od, (niti zahteva) promenu DNS servera, razrešivača (*resolver*), ili elemenata DNS protokola, pošto se postojeći servis na osnovu ASCII naziva domena koji obezbeđuje DNS može koristiti i za potrebe IDNA. Pri tome, IDNA se odnosi samo na određeni skup DNS labela, pri čemu važeći IETF standardi definišu način kombinovanja labela u potpuno-kvalifikovane nazive domena odnosno način kako se iz tih naziva domena raščlanjavanjem (*parsing*) dobijaju posebne labela.

U odnosu na prethodnu verziju specifikacije, IDNA 2003, unete su određene izmene, pri čemu su najvažnije sledeće:

- izvršeno je ažuriranje skupa karaktera sa *Unicode* verzije 3.2 na bilo koju trenutnu verziju *Unicode* specifikacije (ne postoji više zavisnost od verzije);
- podeljena je definicija za aktivnosti vezanih za registraciju IDN i za pretraživanje (*lookup*) IDN, odnosno definisana su dva različita protokola;
- onemogućena je primena karaktera koji predstavljaju nejezičke simbole ili znakove interpunkcije osim za one slučajeve koji su specijalno navedeni;

- iz protokola su izbačeni koraci vezani za mapiranje i normalizaciju, a njihovo izvršavanje je prepušteno samoj aplikaciji (moguće na lokalni način) pre pokretanja samog IDNA protokola;
- promenjen je način na koji protokol specificira koji karakteri su dozvoljeni u labelama i to sa ranijeg načina u kome "čovjek" odlučuje o sadržaju tabeli kodnih tačaka, na način u kome se odluke o kodnim tačkama zasnivaju na osobinama *Unicode* uz određenu listu zabranjenih karaktera koja se kreira manuelno ("čovjek");
- uvodi se novi koncept karaktera koji se mogu koristiti samo u određenim specifičnim kontekstima primene;
- dozvoljava se izražavanje tipičnih reči i imena u određenim jezicima;
- omogućeno je da se bidirekcion nazivi domena (razdvojeni stringovi labela a ne labele pojedinačno) prikazuju na očekivaniji način, svejedno da li se javljaju na način očišćen za naziv domena, ili kao deo teksta u paragrafima;
- izbacuje se *dot* separator iz obaveznog dela protokola;
- neke labele koje su se po ranijoj, IDNA 2003 verziji specifikacije, pogrešno tretirale kao važeće (*valid*), sada postaju IDNA nevažeće (*invalid*).

U skladu sa RFC 5891 specifikacijom primena IDNA protokola zahteva ispunjenje određenih zahteva, i to:

- kada je naziv domena ubačen u slot naziva domena koji nije IDNA svestan, on mora da sadrži samo ASCII karaktere (A-labela ili NR-LDH labela), osim ako DNS aplikacija ne podleže ranijim preporukama za nazive u "*hostname*" stilu;
- labela mora da se poredi sa ekvivalentnom formom, tj. obe moraju biti u formi A-labela ili U-labela, što daje ekvivalentan rezultat poređenja usled mogućnosti jednoznačnog prevođenja A-labela u U-labele i obratno. Ipak, u praksi se pri poređenju U-labela mora izvršiti i verifikacija njihove validnosti. Dodatno poređenje A-labela mora da se obavi kao *case-insensitive* ASCII poređenje, dok se U-labele moraju porediti u originalnom obliku (bez *case-foldinga* ili drugih međukoraka);
- labele koje se registruju moraju da ispunjavaju specifične zahteve definisane u delu specifikacije koji definiše protokol za registraciju labela, dok one koje se pretražuju kao i sam proces pretraživanja (*lookup*) mora da zadovoljava specificirane zahteve definisane u delu specifikacije koji se odnosi na protokol za pretraživanje labela.

Primena IDNA predviđena je za sve nazive domena u svim slotovima naziva domena u okviru protokola, osim u onim slučajevima kada je zabrana primene eksplicitno navedena. Ovo se ne odnosi na slotove koji ne koriste pravila LDH sintakse, a koji su eksplicitno specificirani u RFC 5890. S obzirom na to da koristi DNS, IDNA se primenjuje na mnoge protokole koji su specificirani pre razvoja IDNA. IDN koji se nalazi na mestu slotu naziva domena u ovim starijim protokolima mora da bude u formi A-labela, sve dok se i ovi stariji protokoli i njihove implementacije eksplicitno ne ažuriraju tako da budu IDN svesni i da mogu da prihvate forme u U-labela. U stvari, IDN koji se javljaju u DNS upitima i odgovorima moraju biti A-labele.

Protokoli koji su IDNA svesni i njihove implementacije mogu da prihvataju U-labele, A-labele ili oba tipa labela, i to na način na koji se definiše u njihovim specifikacijama. Pri tome, IDNA nije definisan za proširene (*extended*) tipove labela, [RFC 2671]. IDNA se primenjuje samo na nazive domena u NAME i RDATA poljima DNS *resource records*-a čija je CLASS vrednosti IN. Primena IDNA na DNS *resource records* u potpunosti zavisi od vrednosti CLASS, a ne od vrednosti TYPE

čak i pri definiciju novih TYPE-ova, osim u posebnom slučaju kada se uz novi TYPE definišu specifična pravila. Posebne konvencije vezane za nazive za SRV *records* su nekompatibilne sa IDNA kodiranjem, pri čemu *underscore* labela mogu biti deo domena koji koristi IDN labela na višim nivoima stabla.

Iako IDNA omogućava predstavljanje non-ASCII karaktera u okviru naziva domena, to ne implicira da IDNA omogućava predstavljanje non-ASCII karaktera u drugim tipovima podataka koji se čuvaju u nazivima domena, posebno u RDATA polju za tipove koji imaju strukturirani RDATA format. Na primer, u okviru *e-mail* adrese lokalni deo se čuva u okviru naziva domena u RNAME polju, kao deo RDATA u okviru SOA *record*-a (npr. hostmaster@example.com se predstavlja kao hostmaster.example.com). IDNA specifikacija ne ažurira standarde koji se odnose na elektronsku poštu (*e-mail*), a koji dozvoljavaju samo ASCII karaktere u lokalnom delu. Problem internacionalizacije u oblasti elektronske pošte rešavan je od strane drugih WG u okviru IETF, što je i rezultovalo određenim skupom RFC specifikacija.

Dokument RFC 5892 sadrži specifikaciju pravila za odlučivanje o tome da li je kodna tačka, posmatrana posebno ili u širem kontekstu, kandidat za uključanje u IDN naziv domena. Pri tome, u prethodnoj verziji IDNA specifikacije, IDNA 2003, ovaj problem je definisan u okviru RFC 4690 u kome je predložen pristup zasnovan na inkluziji za izbor kodnih tačaka iz *Unicode* repertoara a koje će biti uključene u listu kodnih tačaka koje se mogu koristiti u okviru IDN. U okviru RFC 5892 specifikacije, izvršena je revizija ovakvog rešenja i izvršena je klasifikacija kodnih tačaka iz *Unicode* skupa karaktera na osnovu ispitivanja različitih osobina (*property*) kodnih tačaka. Specifikacija definiše algoritam za potrebe određivanja izvedene vrednosti posmatrane osobine (*derived property value*), i specificira proceduru za kodne tačke, a ne tabelu kodnih tačaka, tako da algoritam može da se koristi za određivanje skupa kodnih tačaka nezavisno od verzije *Unicode* specifikacije koja se koristi. Pri tome, specifikacija nema svrhu da precizno specificira način na koji će se ove vrednosti osobina primenjivati na IDN labela. Pri tome je važno da se razume da dodela *property value* za određeni karakter nije dovoljno da se odredi da li se taj karakter može koristiti u određenoj tabeli. U stvari, određene kombinacije dozvoljenih kodnih tačaka nije preporučljivo koristiti u okviru IDN usled pravila specifičnih za pismo ili klasu karaktera. Zahtevi koji postoje kod ovog tipa pravila povezano je sa samim načinom rada IDNA protokola, pogotovo za karaktere namenjene u skladu sa zahtevima kontekstualnih pravila. Jasno je definisan način interpretacija vrednosti osobina, a koji omogućava donošenja odluke da li je posmatrani karakter dozvoljen ili nedozvoljen za uključanje u IDN, da li je karakter *unassigned* (neimenovan) u *Unicode* specifikaciji, ili se dalja zahteva kontekstualna analiza međusobnog odnosa sa drugim karakterima.

Dokument RFC 5893 je uključen u IDNA 2008 specifikaciju u cilju uspostavljanja pravila koja se mogu primeniti na IDN labela u formi U-labela koje sadrže karaktere iz pisama kod kojih se koristi pravilo pisanja sa desna u levo. Kada posmatrana labela ispunjava specificirana pravila, uz ispunjenje ostalih zahteva, tada postoji veoma mala šansa da se ove labela prikazuju na zbunjujući način korišćenjem *Unicode* bidirekcionog algoritma za prikaz. RFC 5893 specifikacija uspostavlja dodatne uslove validnosti labela, u odnosu na one definisane drugde u IDNA 2008, a koje se odnose samo na pisma u kojima se piše s desna na levo. Pri tome, ova specifikacija nije namenjena da se njome postavljaju bilo kakvi zahtevi za nazive domena u kojima se ne javljaju karakteri iz navedenog tipa pisma. Osnovna namera posmatrane specifikacije je da otkloni ranija ograničenja koja proističu iz specifikacije *stringprep* protokola, [RFC3454], korišćen u okviru IDNA 2003, a na osnovu koje su određene reči iz jezika sa posmatranim tipom pisma označene kao nevažeće (*invalid*) za primenu u IDN. Nova pravila, specificirana u RFC 5893 dokumentom u najvećoj meri rešava ovaj problem.

Informativan dokument RFC 5984 u okviru IDNA 2008 skupa standarda daje pregled protokola i

pridruženih tabela, uz detaljna objašnjenja definisanih rešenja kao i obrazloženja odluka koje su donete pri izradi IDNA 2008. Osim toga, ovaj dokument sadrži savete za operatore registara i za one koji koriste IDN. Ovaj dokument nije normativnog tipa, već je informativnog karaktera i ne može poslužiti za potrebe implementacije.

Dokument RFC 5895, razmatra pitanja vezana za mapiranje karaktera na druge karaktere, i daje smernice na koji način se mapiranje obavlja, ako je to potrebno. Ovaj dokument daje određene preporuke i savete, i ne predstavlja normativni akt u okviru IDNA 2008, već se može posmatrati kao informativni dokument. U originalnoj verziji IDNA specifikacije, IDNA 2003, svaka *Unicode* kodna tačka preuzeta sa korisničkog unosa mapira se na skup *Unicode* kodnih tačaka koje imaju smisla (dozvoljene su), i zatim se kodiraju i prosleđuju ka DNS. U novoj specifikaciji IDNA protokol, u IDNA 2008 specifikaciji, pretpostavlja da ulaz u protokol dolazi iz skupa dozvoljenih kodnih tačaka, koje zatim kodira i prosleđuje ka DNS, ali se ne specificira šta treba da se radi sa rezultatom korisničkog unosa. RFC 5895 dokument specificira akcije koje se mogu preduzeti pri implementaciji između prijema korisničkog unosa i prosleđivanja dozvoljenih kodnih tačaka ka novoj verziji IDNA protokola u formi koja je prihvatljiva za IDNA protokol. U njemu je data samo generalna, a ne eksplicitna procedura mapiranja.

3.3.1 NEKI RFC DOKUMENTI IZ OBLASTI IDN IZDATI NAKON IDNA 2008 SKUPA STANDARDAR

Nakon usvajanja IDNA 2008 skupa standarda tokom avgusta i septembra 2010. godine u okviru IETF je usvojen određeni broj RFC dokumenata koji se oslanjaju na IDNA 2008 ili se bave drugim pitanjima u oblasti primene IDN. Ovu grupu čine sledeći dokumenti:

- RFC 5992: Sharikov, S., Miloshevic, D., and J. Klensin, "*Internationalized Domain Names Registration and Administration Guidelines for European Languages Using Cyrillic*", RFC 5992, October 2010 - Kategorija: Informational, Tip: Informational, Status: Važeći;
- RFC 6055: Thaler, D., Klensin, J., and S. Cheshire, "*IAB Thoughts on Encodings for Internationalized Domain Names*", RFC 6055, February 2011 - Kategorija: Informational, Tip: Informational, Status: Važeći;
- RFC 6365 - Hoffman, P. and J. Klensin, "*Terminology Used in Internationalization in the IETF*", BCP 166, RFC 6365, September 2011 - Kategorija: Best Current Practice, Tip: Best Current Practice, Status: Važeći;
- RFC 6452 - Faltstrom, P., Ed., and P. Hoffman, Ed., "*The Unicode Code Points and Internationalized Domain Names for Applications (IDNA) - Unicode 6.0*", RFC 6452, November 2011 - Kategorija: Informational, Tip: Informational, Status: Važeći;
- RFC 6912: Sullivan, A., Thaler, D., Klensin, J., and O. Kolkman, "*Principles for Unicode Code Point Inclusion in Labels in the DNS*", RFC 6912, April 2013 - Kategorija: Informational, Tip: Informational, Status: Važeći.

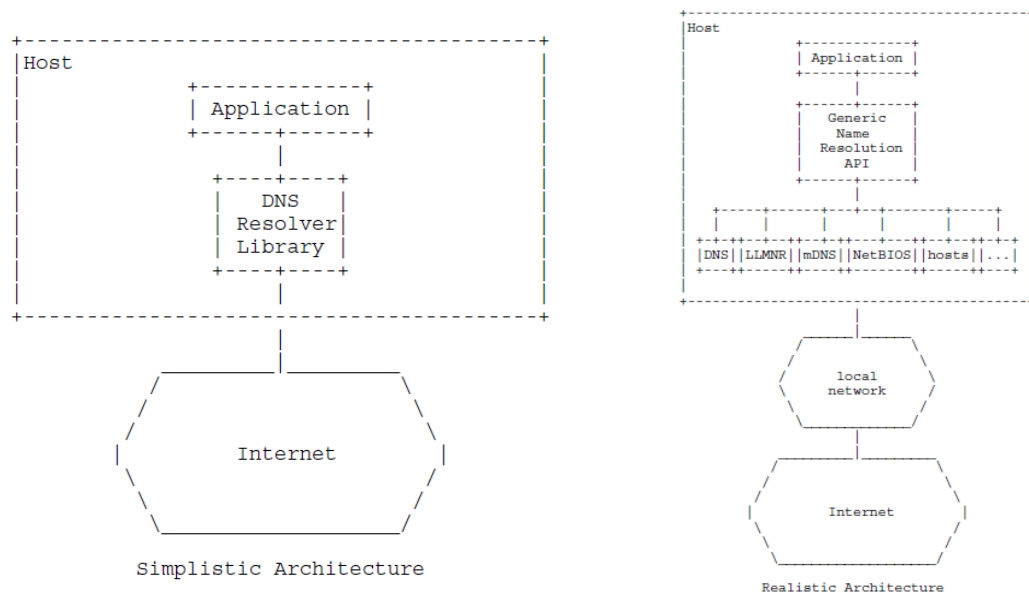
Dokument RFC 5992 daje osnovne smernice za registre (*registry*) i ovlašćene registratore (*registrar*) po pitanju registracije IDN zasnovanih na Bošnjačkom, Bugarskom, Beloruskom, Kildin Sami, Makedonskom, Crnogorskom, Ruskom, Srpskom i Ukrajinskom jeziku u okviru DNS zone. Pri tome, u dokumentu nije posmatran slučaj Moldavskog pisma, kao ni ćirilčnih pisama iz Azije. U njemu su opisani odgovarajući karakteri za registraciju i razmatranje varijanti sa karakterima iz grčkog i latinskog pisma koji imaju sličan vizuelni izgled i/ili poreklo.

Ćirilčno pismo spada u malu grupu pisama koje se koristi istovremeno u mnogim lingvistički bliskim i povezanim jezicima, uz određene razlike u smislu podskupa korišćenih karaktera. Osim toga, iako se obično posmatra odvojeno od grčkog i latiničnog (*Roman/Latin*) pisma, ovo pismo

deli sa njima mnoge zajedničke karaktere što omogućava stvaranje vizuelne konfuzije. Problem mešanja karaktera ćirilice i latiničnog pisma je posebno izražen u zemljama (većini nabrojanih) u kojima se koriste oba pisma. Ovaj problem se posebno javlja kada se umesto skupa karaktera za poseban jezik posmatra celokupan skup karaktera ćirilice i latiničnog pisma (iz svih prethodno navedenih jezika). Pri tome, u RFC 5992 dokumentu je data vrlo izražena preporuka da se pri registraciji naziva domena ne omogući mešanje latiničnog i ćirilice i latiničnog pisma u okviru iste labele, usled veoma velike mogućnosti konfuzije i problema pri registraciji i korišćenju ovakvih naziva domena. Dodatno, prihvaćen je i stav da će neki registri koji podržavaju veći broj pisama imati potrebu da podrže registraciju i administraciju labela u grčkom i latiničnom pismu uz one u ćirilice i latiničnom pismu, kao i činjenica da se mnoge forme karaktera dele u okviru ovih pisama. Pošto DNS krajnjem korisniku ne pruža uvid u jezike korišćene pri stvaranju određene labele, kao oportun pristup se može usvojiti onaj u kome se zajednički tretiraju karakteri iz svih jezika koji koriste ćirilice i latinično pismo umesto da se pravi razlika između njih. Samim tim, razmatranje i tabele koje su date u RFC 5992 specifikaciji mogu da posluže kao osnova za razvoj znatno restriktivnijih pravila za pojedine DNS zone u kojima se najverovatnije koristi samo jedan jezik, ali se u samom dokumentu ne specificiraju ovakva pravila (to je postavljeno pojedinim registrima). U dokumentu je dat predlog koji se bazira na tehnici korišćenja varijanti karaktera opisanoj u RFC 3743 dokumentu koji daje za CJK grupu jezika, a u kome se definišu grupe karaktera koji mogu da izazovu konfuziju (usled vizuelne sličnosti). Dokument daje tabele u kojima su identifikovani karakteri iz grčkog i latiničnog pisma koji se lako mogu pomešati sa ćirilice i latiničnim karakterima, a u smislu varijantnog pristupa identifikuju se skupovi karaktera koji zahtevaju posebnu pažnju. Pri tome, sam registar koji rukuje nazivima domena koji koriste ove karaktere treba samostalno da odluči o pravilima donošenja odluka pri rukovanju ovim karakterima u postupku registracije. Neke od opcija su da se izvrši automatsko registrovanje svih sličnih stringova za isto registranta, registracija jednog ovakvog stringa i blokiranje ostalih, ali su mogući i drugi pristupi.

Dokument RFC 6055 bavi se problemima vezanih za primenu IDN koja rezultuju korišćenjem različitih šema kodiranja kao što su UTF-8, UTF-16 i UTF-32 i ACE (koji se dobija primenom **Punycode** algoritma). Pri tome, fokus razmatranja je stavljen na značaju usvajanja jednog tipa kodiranja kao i na identifikaciji složenih problema koji se mogu javiti ako se budu koristili različiti načini kodiranja. Naime, različite aplikacije (API) i protokoli danas koriste različite šeme kodiranja, pri čemu je u mnogima od njih originalno korišćena samo ASCII šema kodiranja. IDNA 2008 definiše mehanizam koji zahteva promene u okviru aplikacija, ali na način da se ne zahtevaju promene samih API ili servera, i specificira format A-labela koji se može koristiti u mnogo različitih konteksta. Može se smatrati da ovo ne dovodi do promene postojećih API-ja, pošto se između API-ja i dalje razmenjuju ASCII stringovi. Sa druge strane, IDNA mehanizam uvodi temeljne promene u postojeće API-je pošto, iako su ovi ASCII stringovi (A-labeli), sintaksno validni ASCII stringovi, oni nemaju isto značenje kao i ranije. Odnosno, ono što izgleda kao običan ASCII string za jedan deo softvera može se na potpuno različiti način shvatiti od drugih delova softvera (kod aplikacija sa *out-of-band* informacijama) ili biblioteka, tj. kao enkodovani *Unicode* string. Pri tome, RFC 6055 razmatra dva problema vezana za primenu pristupa iz IDNA mehanizma. Prvi se javlja iz razloga što API-ji i operativni sistemi (OS) nisu *DNS-specific*, već tipično obezbeđuju sloj za zaobilaženje (*indirection*) kako bi aplikacija mogla da radi nezavisno od mehanizma za razrešavanje naziva domena (DNS, mDNS, LLMNR, NETBIOS-over-TCP, NIS, *host* tabele, ...). Na Sl.3.1, prikazane su arhitekture na način koji se pojednostavljeno posmatra u RFC 3490 specifikaciji, i prethodno opisana realna arhitektura koja se može očekivati u praktičnoj primeni. Drugi problem se javlja, čak i kod DNS protokola, pošto privatni *namespaces* (nekad uključujući privatnu upotrebu DNS) ne moraju obavezno da koriste skup šema za kodiranje karaktera koji se koristi u javnom Internet *namespace*-u. U RFC 6055 dokumentu su razmatrana oba ova problema i date su određene preporuke na koji način se problemi mogu prevazići ili

ublažiti.



Sl.3.1 – Pretpostavljena jednostavna arhitektura razmatrana pri specifikaciji IDNA mehanizma (levo), i realistična arhitektura (desno), [RFC 6055].

Dokument RFC 6365 predstavlja ažuriranu verziju RFC 3536 dokumenta, i daje pregled termina koji se koriste u okviru IETF u oblasti IDN i internacionalizacije u širem smislu, nakon definicije IDNA 2008 skupa standarda. Date definicije nisu normativne i mogu se smatrati samo kao korisne pri daljoj izradi standarda ili ostvarivanju uvida u ovu oblast.

Dokument RFC 6452 opisuje ostvareni konsenzus unutar IETF vezan za IDNA 2008 skup standarda u pogledu izvedenih osobina (*property*) karaktera za tri kodne tačke, koje postoje u *Unicode* verzije 5.2, a čije se vrednosti menjaju u novoj verziji 6.0. Pri tome, ostvareni konsenzus je da nisu potrebne nikakve izmene RFC 5892 specifikacije usled promena vrednosti osobina karaktera u novoj *Unicode* verziji 6.0

Dokument RFC 6912 je donešen na predlog IAB i predstavlja skup principa koji se mogu koristiti kao smernice za donošenje odluka da li je mudro da se određene *Unicode* kodne tačke uključe u skup dozvoljenih kodnih tačaka za U-labelu u okviru posmatrane DNS zone. Najveći broj registara (operatora registara) ne dozvoljava registraciju U-labela korišćenjem celokupnog skupa, a to posebno važi za DNS zone koje prihvataju registracije van granica svojih organizacionih celina (npr. TLD i *root*). Nažalost, tokom dosadašnjeg rada na primeni IDN nije bilo moguće razviti algoritam koji bi mogao da odredi nivo rizika vezan za dozvolu primene određenih kodnih tačaka. Ipak, operatori DNS zone (registri) imaju potrebu da usvoje pravila vezana za to koje *Unicode* kodne tačke se mogu koristiti u labelama posmatrane zone. Pri usvajanju ovih pravila najčešće se postavlja zahtev ispunjenja sledećih ciljeva: izbegavanje moguće vizuelne konfuzije između dve labele ili između dva potpuno kvalifikovana naziva domena (*Fully Qualified Domain Name*, FQDN), pojave grešaka u zapisu IP (*Internet Protocol*) adresa, mogućnosti pristupa blokiranim (*disabled*) nazivima ili drugih problema vezanih za upotrebljivost. Iz tog razloga, RFC 6912 dokument obezbeđuje skup nenormativnih principa koji operatori DNS zone (registri) mogu da koriste za formulisanje svojih pravila vezanih za korišćenje određenih *Unicode* kodnih tačaka, a u cilju unapređenja upotrebljivosti i jasnoće smanjivanjem verovatnoće pojave konfuzije.

3.4 PROCES INTERNACIONALIZACIJE SERVISA ELEKTRONSKE POŠTE

Prethodno opisane specifikacije IDNA 2003 i IDNA 2008, kao i drugi prethodno navedeni RFC dokumenti, uglavno se bave pitanjima primene IDN, kao i drugim problemima vezanim za proces internacionalizacije. Pri tome, kao što je ranije i naglašeno, najnovija verzija IDNA specifikacija (IDNA 2008), ne omogućava internacionalizaciju lokalnog dela *e-mail* adresa. S obzirom na to, da definisani ciljevi procesa internacionalizacije zahtevaju da se izvrši i internacionalizacija vezana za servis elektronske pošte u okviru IETF su formirane dve tzv. BoF (*Birds of Feather*) WG, tj. IETF *pre-WG effort* grupe, koje su se bavile ovim pitanjem.

Prva BoF, *iea* (*Internationalizing Email Address*) BoF aktivna tokom 2005. godine, imala je kao cilj da detaljno razmotri problem internacionalizacije *e-mail* adresa, uzimajući u obzir IDNA 2003 specifikacije, analizirajući različite predloge koji mogu da omoguće internacionalizaciju *mailbox* naziva i njihovu primenu u okviru postojeće infrastrukture.

Druga BoF, *iee* (*Internalization Email and Extensions*) BoF aktivna krajem 2005. i početkom 2006. godine, imala je za cilj da razmotri problematiku internacionalizacije *e-mail* adresa, uključujući podršku za SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) proširenje i potrebnu internacionalizaciju *e-mail* hедера (prikazanih u UTF-8 formatu). Pri tome, internacionalizacija *e-mail* adresa trebala je da se sagleda kao sledeći bitan korak u procesu internacionalizacije Interneta (nakon IDN), odnosno, tranzicije sa osnovnih ASCII zasnovanih identifikatora. Osnovni cilj ovog oblika internacionalizacije sagledavan je sa stanovišta ispunjavanja želje korisnika da se njihova imena pravilno navode u okviru dodeljenih *e-mail* adresa. Grupa je imala za cilj da se postave osnovi za formiranje IETF WG koja bi odredila odgovarajući pristup internacionalizacije *e-mail* adresa, formirala skup eksperimentalnih RFC dokumenata, na osnovu kojih bi se izvršila početna implementacija i testiranje, a kasnije, ukoliko se pristup pokaže kao uspešan, predložila i skup RFC standarda za ovu oblast.

Kao što je u prethodnom izlaganju navedeno, IDNA mehanizam dozvoljava primenu IDN naziva domena, ali primena ovog mehanizma još uvek nije dostupna svim korisnicima. Pri tome, jedan od bitnih razloga za to je taj što još uvek nije došlo do potpune internacionalizacije različitih šema za davanje naziva na Internetu. Naime, nazivi domena su samo jedno od velikog broja naziva i identifikatora koje treba internacionalizovati. U mnogim kontekstima primene, bez identifikacije ostalih identifikatora, sama primena IDN ima veoma ograničen značaj i vrednost za korisnike Interneta. Upravo su *e-mail* adrese pravi primer za to, pošto sam IDNA mehanizam ne omogućava da celokupna *e-mail* adresa bude internacionalizovana, već samo njen domenski deo. Omogućavanje korišćenja pravilno ispisanih imena, prezimena ili inicijala na maternjem jeziku predstavlja veoma izražen zahtev za većinu korisnika servisa elektronske pošte, znatno bitniji od korišćenja IDN domena. Pri tome, u samom postupku standardizacije trebalo je voditi računa da internacionalizacija *e-mail* adrese ne predstavlja samo promenu SMTP *envelope*, modifikaciju pojedinih polja hедера, ili omogućavanje da MUA (*Mail User Agents*) obavljaju dekodiranje specijalnih oblika kodiranja teksta i koriste prikaze uz korišćenje lokalnih karaktera. Kako bi korisnici neko rešenje internacionalizovane *e-mail* adrese doživeli kao uspešno i korisno, ove adrese moraju biti internacionalizovane i sa njima treba rukovati na konzistentan način i to u svim kontekstima u kojima se one javljaju.

Ovaj zahtev, postavljen na početku procesa internacionalizacije, imao je veoma opsežne implikacije, pošto se nije mogao ostvariti pomoću skupa “zakrpa” na postojećim rešenjima (specifikacijama). Umesto toga, bilo je potrebno da se razvije potpuno internacionalizovano okruženje za *e-mail* servis, pri čemu je fokus morao biti na omogućavanju efikasne komunikacija za one koji dele isti jezik i pismo. Ovakav zahtev implicirao je takve promene u skladu sa kojima okruženje *mail* hедера mora da dozvoli da ona polja hедера koja su internacionalizovana koriste

pun skup *Unicode* kodnih tačaka, da obezbedi proširenje SMTP protokola koje dozvoljava *mail* adresiranje i dostavljanje proširenih polja hedera na bazi UTF-8, podršku za internacionalizaciju postupka obaveštavanja, i konačno podršku za 8BITMIME SMTP proširenje tako da sve što je prethodno navedeno bude preneseno kroz postojeći *e-mail* sistem bez dodatne potrebe da se prevazilaze ograničenja zbog pojave polja hedera koja nisu *content-transfer* kodirana.

Kao rezultat rada dve prethodne IETF BoF grupe, razvoja procesa internacionalizacije, kao i prihvatanja potrebe za internacionalizacijom različitih sfera, a posebno u oblasti *e-mail* komunikacije, formirana je ***eai*** (*Email Address Internationalization*) **WG** koja je bila aktivna u periodu od marta 2006. godine do marta 2010. godine. Za razliku od usvojenog IDNA rešenja (IDNA 2003 u to vreme), početni pristup usvojen od strane ***eai* WG**, [IETF_2], ne javlja se na sloju prezentacije već se sastoji od niza dalekosežnih modifikacija postojećih osnovnih protokola, i to:

- definicija *mailbox*-a iz prethodne specifikacije, [RFC2821], je ponovo razmotrena i ažurirana kako bi se u lokalnom delu (*Local Part*) podržalo korišćenje *Unicode* karaktera, a ne samo ASCII kao u ranijoj verziji, dok je za domenski deo (*Domain Part*) ovo podržano kroz IDNA standard. Ovakva, nova, forma *mailbox*-a nazvana je internacionalizovana *e-mail* adresa (*Internationalized eMail Address*, IMA);
- u okviru SMTP protokola mora da se specificira proširenje servisa koje treba da omogućiti da MTA (*Mail Transmission Agent*) u trenutku uspostavljanja servisa signalizira klijentima da podržava IMA. Klijenti koji se susretnu sa ovim proširenjem servisa onda mogu da šalju IMA u formi UTF-8 kodiranih stringova ka MTA u SMTP komandama. IMA proširenje zavisi od podrške prethodnog 8BITMIME, [RFC1652], IMA proširenja;
- predlaže se da IMA ne bude ograničen na SMTP *envelope*, već da se može naći bilo gde u hederu *e-mail*-a, pa se javlja potreba podrške za karaktere van ASCII skupa u okviru vrednosti polja u hederu. Iako, MIME proširenje, [RFC2047], već obezbeđuje delimičnu podršku za internacionalizaciju u hederima, preko različitih tipova kodiranja *on the wire*, ta podrška nije dovoljna. Uz primenu IMA, može se ažurirati definicija polja hedera u skladu sa RFC 2822 tako da prirodno podrže celokupni *Unicode* skup karaktera. Pri tome, ukoliko SMTP klijent komunicira sa IMA podržanim MTA, on može da kodira polje hedera u sirovom UTF-8 formatu, pri čemu se sintaksa naziva hederu ne menja;
- konačno, potrebno je rešiti jedno od ključnih pitanja, vezano za definiciju *downgrade* mehanizma u slučaju kada bilo koji od MTA uključen u lanac dostave *e-mail*-a ne podržava IMA proširenje. U osnovi MAIL i RCPT SMTP komande mogu da podrže opcionim parametar (ALT-ADDRESS) što omogućava da klijent saopšti alternativni neinternationalizovanu *e-mail* adresu, a što se može koristiti kao *fallback* za originalnu IMA. Ova alternativna adresa može biti automatski generisana primenom mehanizma ASCII kodiranja na celokupnu IMA slično kao pri primeni ACE u IDNA, uz odgovarajuće označavanje *downgraded* adrese. Pri tome, završni MTA, ili MDA (*Mail Delivery Agent*), treba da obavi dekodiranje *downgraded* polja kako bi ih dekodirao u IMA formu. Kao poslednja mogućnost uvek ostaje mogućnost, ako sve ostalo ne funkcioniše, da se *e-mail* vrati (*bounce back*) ka pošiljaocu.

Opisani mehanizmi specificirani su kroz *draft* verzije, u cilju usvajanja eksperimentalnih RFC dokumenata. Pošto je osnovna direktiva u procesu internacionalizacije *e-mail* adresa bila da se pri tom ne izvrši fragmentacija postojećeg *e-mail* sistema (sličan zahtev kao i za IDN i DNS), u procesu standardizacije nije postojala namera da se dobiju normativni RFC standardi pre nego što se izvrše implementacije na osnovu eksperimentalnih RFC dokumenata i obavi opsežna evaluacija

kroz svakodnevnu primenu ovih implementacija. Osim toga, u daljoj standardizaciji izvršena je evaluacija unesenih proširenja na druge protokole koji koriste *e-mail* adrese, naročito POP (*Post Office Protocol*) i IMAP (*Internet Message Access Protocol*), ali i LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*), ACAP (*Application Configuration Access Protocol*) ili S/MIME (*Secure/Multipurpose Internet Mail Extensions*), uz definisanje dodatnih dokumenata. Pored toga, analiziran je uticaj na mejling liste i druge mehanizme distribucije, radi formiranja operativnih smernica za primenu IMA u ovom kontekstu. Dodatno, zauzet je stav da se iskustva po pitanju obezbeđivanja sigurnosti, stečena pri uvođenju IDN, primene odmah na početku procesa internacionalizacije *e-mail* adresa, kako bi se na odgovarajući način ograničila sintaksa za lokalni deo *e-mail* adrese.

U skladu, sa prethodno navedenim kao početni rezultat rada *eai WG* usvojen je skup od devet dokumenata, tj. RFC dokumenata eksperimentalnog tipa, koji čine sledeći dokumenti:

- RFC 4952: - Klensin, J. and Y. Ko, "*Overview and Framework for Internationalized Email*", RFC 4952, July 2007 - Kategorija: *Informational*, Tip: *Informational*, Status: Zamenjena (*obsoleted*) sa RFC 6530;
- RFC 5335: Yang, A., Ed., "*Internationalized Email Headers*", RFC 5335, September 2008 - Kategorija: *Experimental*, Tip: *Experimenta*, Status: Zamenjen (*obsoleted*) sa RFC 6532;
- RFC 5336: Yao, J., Ed., and W. Mao, Ed., "*SMTP Extension for Internationalized Email Addresses*", RFC 5336, September 2008 - Kategorija: *Experimental*, Tip: *Experimenta*, Status: Zamenjen (*obsoleted*) sa RFC 6531;
- RFC 5337: Newman, C. and A. Melnikov, Ed., "*Internationalized Delivery Status and Disposition Notifications*", RFC 5337, September 2008 - Kategorija: *Experimental*, Tip: *Experimenta*, Status: Zamenjen (*obsoleted*) sa RFC 6533;
- RFC 5504: Fujiwara, K., Ed., and Y. Yoneya, Ed., "*Downgrading Mechanism for Email Address Internationalization*", RFC 5504, March 2009 - Kategorija: *Experimental*, Tip: *Experimenta*, Status: Zamenjen (*obsoleted*) sa RFC 6530;
- RFC 5721: Gellens, R. and C. Newman, "*POP3 Support for UTF-8*", RFC 5721, February 2010 - Kategorija: *Experimental*, Tip: *Experimenta*, Status: Zamenjen (*obsoleted*) sa RFC 6856;
- RFC 5738: Resnick, P. and C. Newman, "*IMAP Support for UTF-8*", RFC 5738, March 2010 - Kategorija: *Experimental*, Tip: *Experimenta*, Status: Zamenjen (*obsoleted*) sa RFC 6855;
- RFC 5825: Fujiwara, K. and B. Leiba, "*Displaying Downgraded Messages for Email Address Internationalization*", RFC 5825, April 2010 - Kategorija: *Experimental*, Tip: *Experimenta*, Status: Zamenjen (*obsoleted*) sa RFC 6530;
- RFC 5983: Gellens, R., "*Mailing Lists and Internationalized Email Addresses*", RFC 5983, October 2010 - Kategorija: *Experimental*, Tip: *Experimenta*, Status: Zamenjen (*obsoleted*) sa RFC 6783.

Nakon toga, izvršeno je redefinisane ciljeva *eai WG*. Navedena eksperimentalna RFC dokumenta iskorišćena su za potrebe implementacije i izvršeno je testiranje interoperabilnosti. Iz tog razloga, rad WG je nastavljen u cilju daljeg unapređenja eksperimentalnih RFC dokumenata kako bi se dobili odgovarajući RFC standardi (normativni dokumenti). Na osnovu izvedenog procesa testiranja i prikupljenih iskustava, u daljem procesu se odustalo od modela *downgrading*

mehanizma tokom prenosa (*in-transit*), a koji je predstavljao jedan od ključnih delova prvog skupa eksperimentalnih specifikacija. Pri testiranju navedenog pristupa pokazalo se da on nije dovoljno dobro i predvidivo funkcionisao, naročito u odnosu na značajno povećanje složenosti koje zahteva njegova implementacija. Zapravo, *in-transit downgrading* mehanizam dozvoljava i, u suštini, zahteva da svaka *non-ASCII* adresa bude ispraćena sa svojim *all-ASCII* ekvivalentom. Ovaj zahtev je izazvao sigurnosne probleme vezane za uparivanje adresa koje nisu mogle da budu autentifikovane. Osim toga, ovaj mehanizam je uneo i prvu nekompatibilnu promenu u sistemu Internet *e-mail* adresiranja, što je izazvalo određene brige vezane za interoperabilnost u slučaju kada se nova forma adrese unese u tradicionalne implementacije. Iako se pri formiranju eksperimentalnih specifikacija smatralo da su dobici koji se mogu ostvariti primenom ovog mehanizma takvi da se mogu prevazići pomenuta pitanja, to se nije pokazalo kao tačno tokom testiranja implementiranih rešenja.

Stoga, dalji rad na izradi skupa specifikacija nije uključivao *fallback* pristup, čime je podržan znatno pojednostavljeni mehanizam tranzicije, a što je konzistentno sa dugoročnim pogledom da *e-mail* sa nevalidnom adresom i sintaksom treba da bude odbačen, a ne da bude popravljen tokom prenosa između uzastopnih servera (*submission* i *delivery* servera). U tom smislu, WG je usmerila rad na analizu mogućnosti uvođenja prepoznatljivih (*discoverable*) *fallback* adresa koje se mogu primeniti pri predaji (podnošenju na slanje) poruke ili nakon SMTP "*final delivery*".

Na osnovu prethodno izložene agende, pri čemu se tokom rada odustalo od određenog broja *draft* dokumenata koji nisu predstavljali osnovni cilj izrade specifikacija, kao krajnji rezultat rada *eai WG* usvojen je skup od devet RFC dokumenata, i to:

- RFC 6530: - Klensin, J. and Y. Ko, "*Overview and Framework for Internationalized Email*", RFC 6530, February 2012 - Kategorija: *Standard track*, Tip: *Proposed standard*, Status: Važeći;
- RFC 6531: Yao, J. and W. Mao, "*SMTP Extension for Internationalized Email*", RFC 6531, February 2012 - Kategorija: *Standard track*, Tip: *Proposed standard*, Status: Važeći;
- RFC 6532: Yang, A., Steele, S., and N. Freed, "*Internationalized Email Headers*", RFC 6532, February 2012 - Kategorija: *Standard track*, Tip: *Proposed standard*, Status: Važeći;
- RFC 6533: Hansen, T., Ed., Newman, C., and A. Melnikov, "*Internationalized Delivery Status and Disposition Notifications*", RFC 6533, February 2012 - Kategorija: *Standard track*, Tip: *Proposed standard*, Status: Važeći;
- RFC 6783 : Levine, J. and R. Gellens, "*Mailing Lists and Non-ASCII Addresses*", RFC 6783, November 2012 - Kategorija: *Informational*, Tip: *Informational*, Status: Važeći;
- RFC 6855: Resnick, P., Ed., Newman, C., Ed., and S. Shen, Ed., "*IMAP Support for UTF-8*", RFC 6855, March 2013 - Kategorija: *Standard track*, Tip: *Proposed standard*, Status: Važeći;
- RFC 5856: Gellens, R., Newman, C., Yao, J., and K. Fujiwara, "*Post Office Protocol Version 3 (POP3) Support for UTF-8*", RFC 6856, March 2013 - Kategorija: *Standard track*, Tip: *Proposed standard*, Status: Važeći;
- RFC 6857: Fujiwara, K., "*Post-Delivery Message Downgrading for Internationalized Email Messages*", RFC 6857, March 2013 - Kategorija: *Standard track*, Tip: *Proposed standard*, Status: Važeći;

- RFC 6858: Gulbrandsen, A., "*Simplified POP and IMAP Downgrading for Internationalized Email*", RFC 6858, March 2013 - Kategorija: Standard track, Tip: Proposed standard, Status: Važeći.

Skup prethodno navedenih standarda daju detaljnu specifikaciju načina na koji treba implementirati i podržati IMA. U okviru navedenog skupa standarda, pojedini RFC dokumenti imaju sledeći značaj:

- U dokumentu RFC 6530 dat je pregled i opis šeme predloženog pristupa u sledećoj fazi internacionalizacije *e-mail* adresa, a koji ne zahteva samo internacionalizaciju adresa i polja hедера, već i povezanih modela prenosa i dostavljanja. U njemu je dat sažeti pregled i informacije za celokupan skup specifikacija, neki detalji i veze između ovih dokumenata, kao i pregled rezultata eksperimentalnog testiranja implementacija na osnovu prethodnih verzija dokumenata. Opisan je način uklapanja različitih elemenata internacionalizacije *e-mail* adresa, detaljno definisanih u posebnim dokumentima, kao i odnos između ovih specifikacija;
- Dokument RFC 6531, daje detaljnu specifikaciju proširenja SMTP protokola za potrebe prenosa i dostavljanja *e-mail* poruka sa internacionalizovanim *e-mail* adresama ili informacijama u hederu;
- Dokument RFC 6532 specificira poboljšanje IMF (*Internet Message Format*) i MIME (*Multi-Purpose Internet Mail Extensions*) koje omogućava primenu *Unicode* skupa karaktera u okviru *e-mail* adresa i najvećeg broja sadržaja polja hедера;
- Dokument RFC 6533 daje specifikaciju na osnovu koje se dodaje novi tip adrese za IMA adrese kako bi originalna adresa primaoca koja sadrži *non-ASCII* karaktere bila pravilno očuvana nakon degradacije (*downgrading*). Osim toga, specifikacija definiše način kako se za novi adresni tip obezbeđuju ažurirani tipovi medija za povraćaj sadržaja za potrebe obaveštavanja o statusu dostave (*Delivery Status Notifications*) i obaveštavanja o dispoziciji poruka (*Message Disposition Notification*);
- U informativnom dokumentu RFC 6783 razmatra se pitanje mejling listi u kojima su uvedene *non-ASCII* UTF-8 kodirane *e-mail* adrese. U njemu su opisani i razmatrani neki od mogućih scenarija za rukovanje sa listama u kojima postoji mešavina *non-ASCII* i tradicionalnih *e-mail* adresa, ali u njemu nije data specifikacija promena postojećeg protokola, opis predloga implementacije niti saveti vezani za primenu. Samim tim dokument nema normativni karakter;
- Dokument RFC 6855 specificira proširenje IMAP protokola kojim se podržava korišćenje UTF-8 kodiranih internacionalnih karaktera u nazivima korisnika, *e-mail* adresama i hederima poruka;
- Dokument RFC 6856 specificira proširenje POP3 (*Post Office Protocol version 3*) protokola kojim se podržava korišćenje UTF-8 kodiranih internacionalnih stringova u korisničkim lozinkama, *e-mail* adresama i u tekstualnim stringovima na nivou protokola;
- Dokument RFC 6857 opisuje mehanizam za konvertovanje internacionalizovanih poruka u format tradicionalne poruke. Kao deo ovog procesa konverzije obavlja se čuvanje i izbacivanje elemenata poruke koji zahtevaju tretman na internacionalizovan način, tako da su primaoci sposobni da prepoznaju da su primili poruku koja sadrži takav tip elemenata, čak i onda kada ne mogu da izvrše obradu ovih elemenata. Potreba za ovakvim mehanizmom, javlja se iz razloga što proširenje SMTP protokola, opisana

u RFC 6531, omogućava da se u poljima *mail* hедера koriste UTF-8 kodirani Unicode karakteri koji nisu deo ASCII repertoara. U situaciji kada ažurirani POP i IMAP serveri podržavaju internacionalizovane poruke, a POP i IMAP klijenti ne podržavaju, ovi serveri ne mogu da dostave internacionalizovane poruke ka ovim klijentima niti mogu da ih uklone;

- Dokument RFC 6858 specificira jednostavan metod koji omogućava IMAP i POP serverima da opsluže konvencionalne klijente u slučaju internacionalizovanih poruka, pri čemu je predložena veoma jednostavna specifikacija koja se lako implementira ali koja pruža samo rudimentarne rezultate.

Navedeni skup specifikacija definiše određeni broj proširenja i promena postojećih protokola ili specifikacija, i to:

- Proširenje SMTP protokola, u oznaci SMTPUTF8, kojim se dozvoljava korišćenje UTF-8 stringova u *e-mail* adresama, kako u lokalnom delu tako i nazivu domena, dozvoljava se selektivno korišćenje UTF-8 stringova u hederima *e-mail* poruka, i zahteva se da server oglašava 8BITMIME proširenje i da klijent podržava 8-bitni prenos da bi se informacije iz hедера mogla preneti bez korišćenja specilanog *content-transfer* kodiranja;
- prenos polja *e-mail* hедера korišćenjem UTF-8 kodiranja;
- proširenje SMTP servisa za DNS.

Dodatno, postoji određeni broj dodatnih pitanja koja nisu pokrivena, ili nisu dovoljno pokrivena, u okviru navedenog skupa specifikacija, i koja će zahtevati dalju reviziju kao deo procesa primene internacionalizovanih adresa i polja hедера. Među takva pitanja spadaju:

- uticaj na URI i IRI identifikatore, što podrazumeva da će možda biti potrebno da se izvrši modifikacija RFC 6068 u kojoj je specificirana "the mailto: schema", kao i RFC 3987 u kojoj je ova šema razmatrana. U okviru IETF bila je aktivna *iri WG* (*Internationalized Resource Identifier WG*), čiji je cilj bio da napravi nove ažurirane verzije RFC 3987 specifikacije, kao i RFC 4395 specifikacije koja razmatra smernice i procedure registracije novih URI šema, ali i pored određenog broja generisanih *draft* dokumenata, na kraju rada grupe nisu dobijeni odgovarajući RFC dokumenti;
- korišćenje *e-mail* adresa kao identifikatora. U raznim oblicima savremenog korišćenja Interneta, koji uključuju korišćenje *e-mail* adresa kao identifikatora pojedinačnih korisnika Interneta, uključujući ulogu identifikatora za *web* servere koji opslužuju sajtove za elektronsku trgovinu i neke X.509 sertifikate. Ovakve primene nisu ni na koji način adresirane u okviru prethodno navedenog skupa specifikacija, ali se može očekivati da će se javiti određeni problemi kada se internacionalizovane adrese počnu koristiti u tom kontekstu. Pri tome, treba naglasiti da mnoge ovakve primene ne mogu da funkcionišu ni sa tradicionalno dozvoljenim skupom adresa;
- kodirane reči, potpisane poruke i *downgrading*. Jedna posebna karakteristika *e-mail* formata je njegova perzistentnost: od MUA se očekuje da rukuje sa porukama koje su originalno poslate pre više desetina godina kao i sa onima koje su tek dostavljene. Kao takav, MUA, kao i softver za filtriranje poruka, će imati potrebu da nastavi da prima i dekoduje polja hедера koji koriste "encoded word" mehanizam u cilju prilagođenja na postojanje *non-ASCII* karaktera u nekim poljima hедера. Iako su ovim specifikacijama definisana proširenja IMAP i POP3 protokola, postoje strukture poruka i tipovi MIME sadržaja za koje se to ne može uraditi ili bi eventualne promene imale neprihvatljive

bočne efekte. Slični problemi se mogu javiti ako su poruke potpisane i nakon toga sukcesivno degradirane (*downgrading*), a zatim se obavi njihov *upgrade* i verifikacija potpisa. Čak i male promene koje mogu da nastanu usled primene *downgrade* i *upgrade* mehanizma, a koje utiču na primarne hedere ili hedere MIME *body part*, mogu biti dovoljne da potpise učine nevalidnim.

- druge primene lokalnog dela *e-mail* adrese. Lokalni delovi *e-mail* adrese se ponekad koriste za konstruisanje labela naziva domena. Ove šeme su očigledno ograničene, između ostalih načina, SMTP pravilima za nazive domena, i neće raditi bez daljih restrikcija za druge lokalne delove;
- primena nestandardnih formata enkapsulacije. Neke aplikacije koriste formate slične *application/mbox* formatu umesto *message/digest* forme za prenos višestrukih poruka kao jedinstvene celine. Ove aplikacije podrazumevaju da su sve uskladištene poruke sa ASCII hederima, tj. u *message/rfc822* formatu opisanom u RFC 2046, i nisu spremne da prihvate proširenje definisanom u posmatranom skupu specifikacija, pa je potrebno preduzeti posebne mere za njihovo pravilno detektovanje i obradu;

3.5 PRIPREMA I KOMPARACIJA INTERNACIONALIZOVANIH STRINGOVA

Primena *non-ASCII* stringova u okviru Internet protokola zahteva dodatnu obradu kako bi se pravilno rukovalo sa ovim stringovima. U sklopu IDNA mehanizma se za pripremu i komparaciju internacionalizovanih stringova koristi ***stringprep*** protokol koji je generalizovan na takav način da se može koristiti i od strane drugih protokola (osim IDNA). ***Stringprep*** protokol definiše opštu šemu u kojoj svaki protokol može da definiše odgovarajući profil, pri čemu trenutno postoji više IETF specifikiranih profila: ***nameprep*** profil u RFC 3490 (IDNA), iSCSI profil u RFC 3722, ***nodeprep*** and ***resourceprep*** profili u RFC 3920, ***policy MIB*** profil u RFC 4011, ***SASLprep*** profil u RFC 4013, ***trace*** profil u RFC 4505 i ***LDAP*** profil u RFC 4518.

Na osnovu analize i preporuka za reviziju IDNA 2003, [RFC4690], generisana je nova verzija IDNA specifikacije, IDNA 2008, u kojoj se umesto ***stringprep*** protokola koristi novi algoritam koji se zasniva na osobinama *Unicode* karaktera, koji ovaj algoritam čini nezavisnim od verzije *Unicode* specifikacije. Ovakva fleksibilnost je poželjna i kod drugih protokola koje koriste ***stringprep*** protokol, pa je iz tog razloga formirana IETF ***precis WG*** (*Preparation and Comparison of Internationalized Strings WG*), koja ima za cilj da razmotri problem prelaska sa trenutno usvojenog ***stringprep*** pristupa, uz razmatranje izazova *backward* kompatibilnosti i migracije sa postojećeg na eventualno nova rešenja. Pri tome, zadatak WG je da analizira da li pristup primenjen u IDNA 2008 specifikacijama predstavlja pravilan pravac razvoja za postojeći ***stringprep*** protokol, kao i za druge aplikacione protokole kod kojih se zahteva ili se može očekivati pojava zahteva za primenu internacionalizovanih stringova. Očigledno je da se rad ove grupe može sagledati kao jedan od bitnih koraka u daljem postupku internacionalizacije.

Pri tome, kao rezultat rada ***precis WG***, do sada je usvojen jedan RFC dokument, a u postupku usvajanja se nalaze još tri dokumenta koja su trenutno u statusu *aktivnog* draft-a ili postupka usvajanja, i to:

- RFC 6885: Blanchet, M. and A. Sullivan, "*Stringprep Revision and Problem Statement for the Preparation and Comparison of Internationalized Strings (PRECIS)*", RFC 6885, March 2013 - Kategorija: Informational, Tip: Informational, Status: Važeći;
- draft-ietf-precis-framework-17: P. Saint-Andre, and M. Blanchet, "*PrecisRECIS Framework: Preparation and Comparison of Internationalized Strings in Application Protocols*", <http://datatracker.ietf.org/doc/draft-ietf-precis-framework/>

- draft-ietf-precis-mappings-08: Y. Yoneya, and T. Nemoto, "*Mapping characters for PRECIS classes*", <http://datatracker.ietf.org/doc/draft-ietf-precis-mappings/>;
- draft-ietf-precis-saslprepbis-07: P. Saint-Andre, and A. Melnikov, "*Preparation and Comparison of Internationalized Strings Representing Usernames and Passwords*", <http://datatracker.ietf.org/doc/draft-ietf-precis-saslprepbis-07/>.

4. PREGLED I ANALIZA UPOTREBLJIVOSTI PRIMENE INTERNACIONALIZOVANIH NAZIVA DOMENA I E-MAIL ADRESA

U početnim godinama uvođenja primene IDN, jedan od osnovnih problema bio je nedostatak podrške IDN od strane *web* pretraživača. Osim toga, kod vodećih *web* pretraživača na tržištu podrška za IDN je razvijana bez prethodnog definisanja odgovarajućih standarda ili nekakve vrste konsenzusa između proizvođača. Ovakav razvoj događaja doveo je do delimično ili potpuno različitih implementacija podrške za IDN u okviru *web* pretraživača, a samim tim i do drugačijeg ponašanja pri korišćenju IDN od strane korisnika. Iz navedenih razloga javili su se prvi značajni problemi u primeni IDN, što je dovelo do stvaranja nepoverenja kod Internet korisnika. Ovo je bilo pogotovo izraženo u državama u kojima je usled lingvističkih razloga od ranije postojalo veliko interesovanje za novi način pristupa sadržajima i servisima na Internetu, npr. u Kini, Japanu, Tajvanu, R. Koreji, Rusiji, ili arapskim zemljama.

Nedovoljna masovnost primene IDN imala je za posledicu manjak interesovanja za registracijom IDN domena. Zato uvođenje IDN nije automatski omogućilo i masovniju pojavu novih lokalizovanih sadržaja i servisa. Dodatno, početna hibridna implementacija IDN, odlikovala se time da je IDN implementiran na drugom nivou u postojećim gTLD i ccTLD domenima, dok je na domenu najvišeg nivoa korišćen tradicionalni ASCII oblik zapisa. Ovo je imalo za posledicu određene probleme pri unosu naziva domena, tj. URL, usled potrebe za promenom postavke tastature. Dodatni problemi ovog tipa, javili su se kod korisnika na čijim je maternjim jezicima sistem pisanja sa desna u levo. Sve ovo, uslovalo je usporavanje ili stagniranje procesa uvođenja IDN. Usled nedostatka interesovanja, a samim tim zahteva i pritiska od strane Internet korisnika, došlo je do opadanja interesovanja vlasnika naziva domena, ali i kompanija koje se bave razvojem *web* pretraživača i drugih aplikacija.

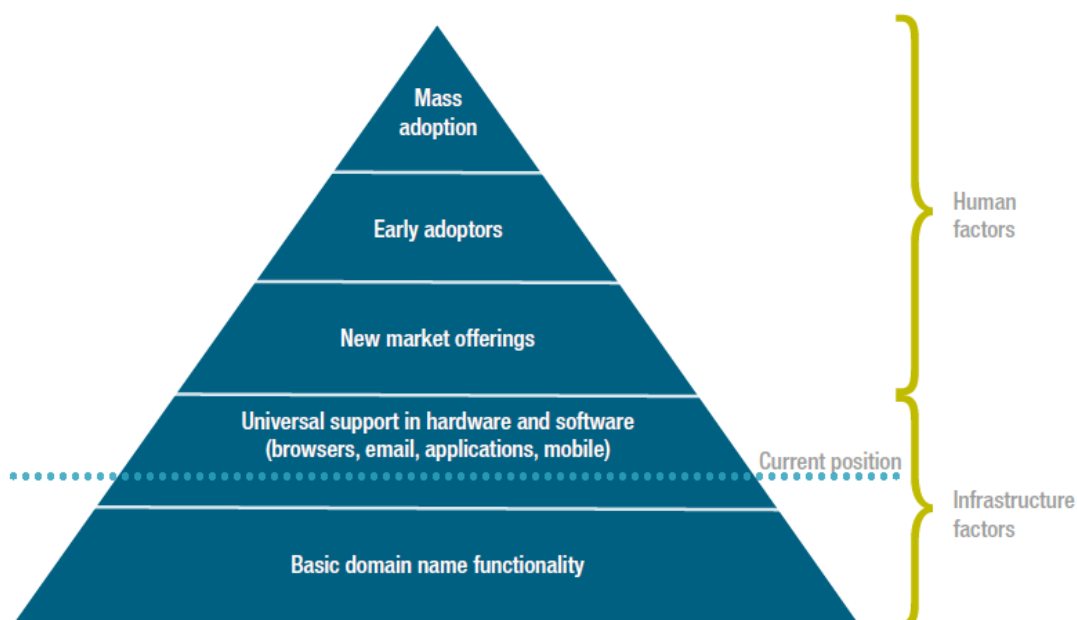
Negativno iskustvo korisnika vezano za podršku IDN u okviru *web* pretraživača, bilo je dalje pojačano nedostatkom adekvatne podrške za najveći broj popularnih *web* servisa, aplikacija i sajtova. Kao dodati problem javio se i nedostatak podrške za delimično internacionalizovane *e-mail* adrese, tj. *e-mail* adresa sa primenom IDN u domenskom delu adrese. U slučaju potpuno internacionalizovanih *e-mail* adresa sa internacionalizacijom i lokalnog (korisničkog) i domenskog dela *e-mail* adrese, još uvek ne postoji gotovo nikakva podrška.

U poslednje vreme, usled sve masovnijeg korišćenja mobilnih i portabilnih korisničkih uređaja za pristup Internet sadržajima i servisima, javlja se novi problem. Usled objektivnih tehničkih razloga vezanih za same uređaje, ali i nedostatka adekvatne softverske podrške, kod ovih uređaja postoje značajni problemi u smislu podrške primene IDN.

Prethodno navedene teškoće i problemi pri primeni IDN i internacionalizovanih *e-mail* adresa, dovele su vremenom do znatno manjeg interesovanja korisnika (od očekivanog) i sporijeg odvijanja samog procesa internacionalizacije na Internetu. Naravno, ovakvo stanje je između ostalog bilo i posledica niske svesti korisnika Interneta o postojanju i mogućnostima primene IDN, ali i nedostatku interesovanja određenih segmenata Internet zajednice za proces internacionalizacije.

Prilagođenjem Maslovljeve hijerarhije potreba na primenu IDN, [Maslow], može se zaključiti da se uvođenje IDN još uvek nalazi na putu kroz fazu infrastrukturnih faktora, SI.4.1, odnosno na najnižim slojevima koji čine bazu za budući razvoj i primenu od strane korisnika. Usled nedostatka osnovnih funkcionalnosti i široke hardverske i softverske podrške, u narednom periodu može doći do izostanka masovnog porasta primene IDN, što se već i događa u određenom broju država. Iako dijagram sa SI.4.1, ukazuje na usporen napredak, treba imati na umu da se IDN već duže vreme

nalazi na tržištu, i da već postoji određeni procenat IDN registracija. Zato na dalju primenu IDN deluju, između ostalog, i standardni zakoni tržišta. Ipak, očekivani potresi na tržištu registracije naziva domena usled uvođenja novih gTLD, uz skoro stotinu novih IDN gTLD domena, može dovesti do porasta motivacije za primenu IDN.



Sl.4.1 – Prikaz Maslovljeve hijerarhije potreba primenjene na slučaj uvođenja primene IDN, izvor [EURid_3], str11.

4.1 TRENUTNO STANJE PO PITANJU UPOTREBLJIVOSTI PRIMENE IDN I IMA

Kao što je u prethodnom delu ove Studije već navedeno, primena IDN i IMA predstavlja suštinski element za uspešnu razmenu, pristup i široku dostupnost raznih formi sadržaja na lokalnim jezicima. Ovo pogotovo ima veliki značaj u lokalizovanim primenama, tj. u okviru lokalnih zajednica u okviru kojih se koristi isti ili sličan skup jezika/pisama. Pri tome, najčešće se radi o zajednicama u kojima najveći broj korisnika, usled lingvističkih razlika, ima problema u slučaju korišćenja identifikatora i naziva domena u kojima je skup karaktera ograničen samo na tradicionalni ASCII skup karaktera, ili nešto širi skup iz latiničnog (*Latin*) pisma.

Kako bi primena IDN, IMA, i drugih internacionalizovanih identifikatora, ostvarila svoje pune potencijale, neophodno je da se osim u okviru DNS i druge mrežne infrastrukture, obezbedi i podrška u okviru različitih masovno korišćenih *web* servisa i aplikacija. Pri tome, treba imati u vidu da značajan broj ovih aplikacija, u njihovoj tradicionalnoj implementaciji, karakterišu inherentna ograničenjem u smislu toga da su zapisi naziva domena, ali i drugih naziva i identifikatora, ograničeni samo na dozvoljeni skup ASCII karaktera (ili podležnu nekim drugim ograničenjima koja nisu u skladu sa IDN i IMA specifikacijama). Upotrebljivost IDN i IMA mora se stoga posmatrati kao relativan nivo ostvarene jednostavnosti korišćenja, predvidivosti i mogućnosti pamćenja i čuvanja u okviru različitih *web* servisa i aplikacija.

Značaj upotrebljivosti u procesu internacionalizacije veoma je veliki upravo iz razloga što lokalni i drugi sadržaji mogu da se jave korišćenjem velikog broja različitih formi i formata zapisa

tekstualnih stringova. U cilju jednostavne vidljivosti *web* sajtova, istraživanja vezana za upotrebljivost se često obavljaju sa fokusom na sadržaj sajtova, [EURid_2, EURid_3, W3C_4]. U tom pogledu, upotrebljivost IDN se može definisati u smislu ostvarenog nivoa doslednosti i predvidljivosti funkcionisanja u samim aplikacija *web* pretraživača, ali se u obzir moraju uzeti i mnogi drugi scenariji (konteksti) primene IDN. Pri tome, kao bitni dodatni konteksti primene IDN i IMA mogu se posmatrati razmena (deljenje) različitih formi lokalnog sadržaja generisanih od strane pojedinačnih korisnika, a koje se ostvaruje korišćenjem *web* sajtova, blogova i društvenih grupa. U tom slučaju se lingvističko okruženje i podrška za IDN i IMA ostvaruje pod kontrolom treće strane.

U cilju ocene upotrebljivosti primene IDN izuzetno je bitno razmotriti i pitanje podrške internacionalizovanog *e-mail* servisa, koji i dalje za najveći broj korisnika Interneta predstavlja osnovno sredstvo ili jedno od osnovnih sredstava za direktnu poslovnu i drugu komunikaciju. Iz tog razloga, uspešna podrška primene IDN u okviru *e-mail* servisa predstavlja izuzetno bitan element ocene upotrebljivosti primene u smislu ostvarenog *on-line* doživljaja Internet korisnika.

Konačno, u ranijem periodu je većina Internet korisnika pristup sadržajima ostvarivala korišćenjem desktop i laptop računara. Ipak, svedoci smo očiglednog i naglog porasta broja korisnika koji za pristup koriste razne forme mobilnih i prenosivih pristupnih uređaja, [W3C_2]. Iz tog razloga, procena uspešnost i upotrebljivost primene IDN i IMA u slučaju ovakvih uređaja dodatno dobija na značaju. Naime, potrebno je proceniti uspešnost sa kojom operativni sistemi i aplikacije koji se koriste na ovim uređajima rukuju sa IDN i IMA i podržavaju njihovu primenu.

4.1.1 NEKI REZULTATI ANALIZE UPOTREBLJIVOSTI PRIMENE IDN I IMA

Najopsežnija analiza upotrebljivosti dosadašnje primene IDN, u prethodno izloženom kontekstu, izvršio je tokom 2013. godine EURid u saradnji i sa podrškom kompanije *Verisign Inc.* iz SAD (koja je između ostalog operater .com i .net registara), i pod pokroviteljstvom UNESCO-a, [EURid_3, W3C_4]. Ovo istraživanje obavljeno je u cilju detaljne analize i evaluacije upotrebljivosti primene IDN u radu *web* pretraživača, i to za različite načine realizacije *e-mail* servisa, kao i za najčešće korišćene *on-line* servise i aplikacije koji su dostupni preko popularnih *web* sajtova i društvenih mreža. Pri tome, posmatrane su i aplikacije namenjene radu na različitim platformama mobilnih korisničkih uređaja.

Primena IDN u okviru web pretraživača

Kada su u pitanju tradicionalni *web* pretraživači, može se smatrati da je od prevashodnog interesa analiza rada najpopularnijih pretraživača u koje spadaju: *Chrome*, *Internet Explorer*, *Firefox*, *Safari* i *Opera*, [WC3_2]. Pri tome, osnovni zaključak po pitanju podrške IDN i IMA od strane ovih pretraživača je da svi oni, u svojim trenutnim najnovijim verzijama, imaju veoma dobru podršku primene IDN. Način rada ovih pretraživača je takav, da ostvaruju podršku IDN u skladu sa specifikacijama IETF, rutinski pristupaju IDN domenima i to kako preko linkova tako i na osnovu manuelnog unosa URL preko korisničkog interfejsa (tj. unosom u *addressbar*). Pri tome, treba imati u vidu da je rad ovih *web* pretraživača, u smislu podrške za IDN, delimično ograničen softverskim konfiguracijama desktop i laptop računara na kojima se aplikacije pokreću. Odnosno, u situaciji kada softverska konfiguracija korišćenog računara ne podržava određeni font (font nije implementiran/instaliran u okviru operativnog sistema), korišćeni *web* pretraživač naravno nije u stanju da pravilno prikaže IDN (zapravo se prikazuje A-labela). Prema tome, može se zaključiti da savremeni *web* pretraživači namenjeni radu na desktop i laptop računarima, imaju ugrađen zadovoljavajući nivo podrške za IDN i to u potpunosti u skladu sa postojećim specifikacijama, [EURid_3, W3C_4].

Ipak, čak i ovakav zaključak ne znači da trenutne verzije ovih pretraživača ispunjavaju zahteve po pitanju nivoa upotrebljivosti IDN. Zapravo, njihov rad pri rukovanju sa IDN nije sam po sebi dovoljan za uspešnu i upotrebljivu primenu IDN u okviru različitih *web* aplikacija i servisa. Drugim rečima, kada se korisnicima prikazuje **Punycode** kodirani zapis IDN (tj. delovi IDN se prikazuju u formi A-labela), oni ne mogu vizuelno da povežu i prepoznaju prikazani ispis sa pravim sadržajem i značenjem naziva domena. Iz tog razloga, ovakav prikaz IDN ne predstavlja dovoljno dobro, niti pogodno rešenje za svakodnevno i redovno korišćenje u okviru *bookmark-a*, prečica (*shortcut*) ili URL koji se kopiraju i pejtstuju u okviru drugih aplikacija. Samim tim, primenom **Punycode** algoritma pri kodiranju IDN, čime je omogućen nepromenjen i stabilan rad DNS-a, u navedenim kontekstima primene, u potpunosti eliminiše osnovni razlog za uvođenje IDN, a što je od samog početka razmatranja internacionalizacije bila mogućnost intuitivnog i prirodnog definisanja i korišćenja naziva domena na jeziku korisnika. Stoga, se ovakav način rada, iako omogućava pravilan pristup željenom sadržaju i rad *web* aplikacija, odlikuje izuzetno niskim nivoom upotrebljivosti pri primeni IDN. Ovakav zaključak važi i za osnovni nivo shvatanja upotrebljivosti – nivoa u kome je korisnik uveren da se nalazi na *web* stranici kojoj je zaista i želeo da pristupi.

Ipak, savremeni laptop i desktop računari, odnosno njihovi operativni sistemi, mogu da se podese tako da koriste tzv. internacionalnu postavku i samim tim da se konfigurišu na način da podrže zahteve vezane za jezik koji korisnik koristi (uglavnom postoji instalirana podrška za font i postavku tastature). Može se smatrati da je ovakvo podešavanje prisutno u izuzetno velikom procentu računara, tj. korisnika, i to bilo u početnoj konfiguraciji pri kupovini računara, ili na osnovu manuelnog podešavanja nakon toga. Iz tog razloga, može se smatrati da neki prethodno navedeni problemi vezani za nepravilan prikaz IDN mogu biti rešeni putem odgovarajuće konfiguracije operativnog sistema. Pri tome, u najvećem procentu to se može rešiti automatski, bez potrebe da sam korisnik (koji ne mora da bude tehnički sposoban) to obavlja manuelno.

Sa druge strane, u slučaju kada pretraživač korisniku prikazuje IDN u zapisu koji sadrži niz U-labela (ostvaren korišćenjem *Unicode* formata), može doći do pojave tzv. homografskog napada. Homografski napad označava situaciju u kojoj neko može da obmane korisnika u pogledu saznanja o tome sa kojim udaljenim sistemom obavlja komunikaciju, tj. na kojoj *web* stranici (čija je adresa naziv domena) se trenutno nalazi. Ovi napadi se ostvaruju korišćenjem činjenice da mnogi različiti karakteri iz *Unicode* skupa karaktera imaju veoma sličan vizuelni izgled za različita podržana pisma, npr. pri korišćenju servisa elektronskog plaćanja string "*citybank.com*" može biti zapravo zapisan sa ćiriličnim "s" umesto latiničnog "c". Iz ovog razloga, proizvođač *web* pretraživača mora da tokom same implementacije (izrade softvera) usvoji određena pravila odlučivanja vezana za karaktere (stringove karaktera) koje je dozvoljeno prikazivati. S obzirom na to, da trenutno još uvek ne postoje jasne i nedvosmislene specifikacije vezane za ovo pitanje, odnosno za način na koji pretraživači trebaju da prikažu IDN na osnovu karaktera koji se nalaze u nazivu domena, svaki *web* pretraživač je ovaj problem do sada rešavao na sebi svojstven način.

Primeru radi, prvobitno rešenje koje je implementirano u okviru *Firefox* pretraživača koristilo je dozvoljenu listu (*whitelist*) registara i karaktera u cilju donošenja odluka o tome da li se karakter prikazuje ili ne. Pri tome, korišćeno je veoma jednostavno pravilo: ukoliko je IDN pribavljen od TLD koji se nalazi na dozvoljenoj listi, tada je prikazivana *Unicode* verzija IDN (korišćenjem U-labela), dok je u suprotnom prikazivana **Punycode** kodirani zapis (korišćenjem A-labela). Lista dozvoljenih registara formirana je na osnovu toga što su sami registri podnosili prijave u kojima su bila izložena pravila (restrikcije) pri postupku registracije u kojima je bilo obrazloženo na koji način je osigurano da se IDN kod kojih postoji mogućnost konfuzije sličnih karaktera zabrane tokom samog postupka registracije naziva domena. Ipak, ovo rešenje je bilo zadovoljavajuće samo u početnoj fazi uvođenja IDN, kada je broj domena i registara koji su dozvoljavali IDN registraciju bio relativno mali. U trenutnoj fazi, usled sprovođenja ICANN programa za nove gTLD, ovakvo

rešenje sa listom dozvoljenih registara, pokazalo bi se kao apsolutno nepraktično i nefleksibilno. U skladu sa tim, tokom 2012. godine kompanija *Mozilla Foundation*, kao proizvođač *Firefox* pretraživača, u potpunosti je redefinisala pristup. Odnosno, razvijen je odgovarajući algoritam koji samostalno pokušava da identifikuje i ograniči skup sigurnih (dozvoljenih) karaktera koji se može prikazati, pri čemu je ovakav pristup ugrađen u gotovo sve novije verzije pretraživača.

Sa druge strane, svi *web* pretraživači iz grupe najzastupljenijih na tržištu primenjuju međusobno, u većoj ili manjoj meri, različita rešenja. Ovakav razvoj situacije doveo je do pojave velikog nivoa konfuzije, u smislu različitog rezultata koji se dobija pri pokušaju korišćenja istog IDN kod korisnika koji koriste različite pretraživače (na različitim ili istim računarima), a što se redovno ili makar povremeno dešava skoro svim Internet korisnicima. Dodatno, kako broj registrovanih IDN naziva domena bude rastao, navedeni problem će postajati sve složeniji i izraženiji i stoga može dovesti do značajnog gubitka poverenja korisnika u upotrebljivost IDN. Samim tim dolazi i do snižavanja doživljenog osećaja uspešnosti i upotrebljivosti primene IDN kod značajnog broja inače zainteresovanih korisnika.

S obzirom na značajan porast broja korisnika koji za pristup *web*-u koriste mobilne korisničke uređaje, a što je izražen trend za koji se može očekivati da se neće menjati u narednom periodu, uspešnost i upotrebljivost primene IDN se mora razmotriti i za slučaj *web* pretraživača koji se koriste ne ovakvom tipu korisničkih uređaja (prenosivim, mobilnim ili *embedded* uređajima). Pri tome, prethodni stav se prevashodno odnosi na *smart* mobilne telefone, tablete i druge uređaje koji se odlikuju relativno malim dimenzijama. Na ovim uređajima koriste se posebne implementacije *web* pretraživača, koje su vremenom značajno unapređene u odnosu na svoje početne verzije, i može se reći da se može očekivati razvoj sve kvalitetnijih rešenja. Pri tome, tip korišćene aplikacije uglavom zavisi od tipa korišćenog operativnog sistema na uređaju. Tako u slučaju iOS-a najčešće se koriste prilagođene verzije *Safari*, *Chrome* i *Opera* pretraživača, na *Windows Phone*-u je prirodan izbor pretraživača *Internet Explorer*, dok je za *Android* uređaje dominantan *Chrome* pretraživač, [WC3_2].

Ispitivanjem najnovijih verzija tokom 2013. godine utvrđeno je da *Internet Explorer* na *Windows Phone*-u, *Chrome* na iOS i *Android* uređajima, kao i *Safari* na iOS-u mogu da uspešno prikažu IDN nazive domena, [EURid_3]. Ipak, pri analizi uspešnosti i upotrebljivosti primene IDN, a u skladu sa ranije postavljenim kriterijumima, sama mogućnost prikazivanja IDN pri radu pretraživača ne igra presudnu ulogu. S obzirom na standardni način korišćenja ovih uređaja i karakteristike standardnih korisničkih interfejsa na njima, pri primeni IDN javljaju se značajna ograničenja vezana za mogućnost korisnika da izvrši pravilan unos IDN u okviru aplikacije pretraživača. Kao najočigledniji razlozi za prehodno izneti zaključak nameću se relativno mala površina ekrana i broja karaktera koji se istovremeno može koristiti. Pri tome, male veličine ekrana u velikoj meri usložnjavaju postupak unosa IDN u slučaju jezika/pisma u kome se koristi veliki broj karaktera (npr. CJK jezici), pa je za IDN koji su registrovani korišćenjem ovih jezika/pisama korisnicima veoma teško da pomoću trenutno postojećih tehnologija virtuelnih tastatura izvrše izbor i unos korišćenjem širokog skupa mogućih karaktera. Iz tog razloga, a na osnovu informacija dobijenih od operatora registara u Kini, Koreji i Rusiji, [EURid_3], korisnici teže da pri radu sa pretraživačima izbegnu opciju direktnog tekstualnog unosa IDN. Iz tog razloga operator nacionalnog registra CNNIC razvio je poseban softver za prepoznavanje govora koji omogućava korisnicima kineskog jezika da koriste IDN na osnovu govornih komandi. Ipak, ovakva rešenja i dalje mogu predstavljati značajan problem ukoliko dođe do povećanja broja registrovanih IDN, tj. *web* sajtova koji koriste ovakve nazive domena, pri čemu zavisno od posmatranog regiona mogu da nastanu značajni problemi vezani za dijalekte i druge probleme.

Osnovni zaključak analize uspešnosti i upotrebljivosti primene IDN po pitanju podrške od strane *web* pretraživača je da je u poslednjih nekoliko godina ostvaren značajan napredak u pogledu nivoa

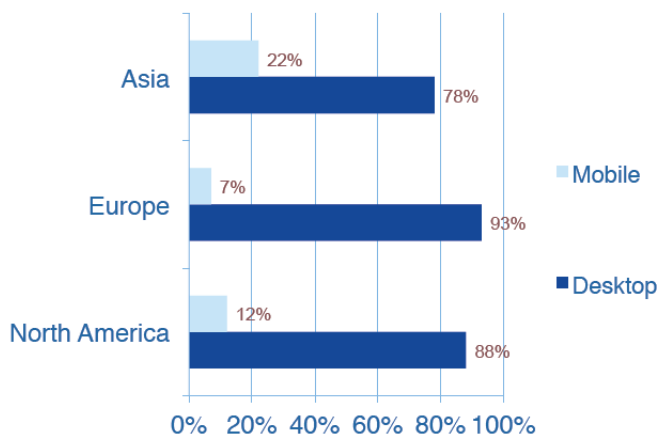
podrške IDN, a samim tim i upotrebljivosti primene IDN, [EURid_3]. Pri tome, analiza čiji je zaključak naveden izvršena je na osnovu testiranja trenutno raspoloživih rešenja (sredinom 2013. godine), putem intervjua sa operatorima registara, kao i kvalitativne ankete u okviru koje su anketirani davali svoje mišljenje i stavove o problemima koji se javljaju pri primeni različitih pretraživača i da li su oni rešeni u novijim verzijama. Ipak, i neka skorija javno saopštena saznanja po tom pitanju, potvrđuju ovakav zaključak, [WC3_4]. U svakom slučaju, u narednom periodu se može očekivati dalji napredak po ovom pitanju, ali je potrebno redovno pratiti nove analize i rezultate na ovom polju, kada one budu dostupne, kako bi se ocenio nivo dostizanja željenih performansi.

Osnovni zaključak koji se može dati je taj, da je na polju tradicionalnih *web* pretraživača u smislu podrške primene IDN, postignut značajan napredak, i da oni više ne predstavljaju toliko značajan problem u smislu upotrebljivosti IDN kao u ranijem periodu. Sa druge strane, kada su u pitanju *web* pretraživači koji se koriste na prenosivim i mobilnim korisničkim uređajima, kao i okruženje u kojima se oni koriste, može se zaključiti da oni i dalje predstavljaju određenu prepreku za povećanje masovnosti primene IDN.

Pro tome treba imati u vidu činjenicu da procenat korisnika koji *on-line* servisima pristupa korišćenjem mobilnih i prenosivih uređaja veoma brzo raste, pogotovo u zemljama u razvoju. Na Sl.4.2, prikazano je poređenje broja korisnika koji pristupaju Internetu preko desktop računara i onih koji pristup ostvaruju preko mobilnih uređaja, po podacima sa kraja 2012. godine, [W3C_4]. Po nekim procenama, broj korisnika koji će pristupati Internetu putem mobilnih uređaja mogao bi već 2015. godine da premaši broj onih koji za to koriste desktop računar, [34SP_1].

Desktop vs. Mobile usage

Q4 2012



Sl.4.2 – Poređenje broja korisnika koji pristupaju Internetu preko desktop računara i onih koji pristup ostvaruju preko mobilnih uređaja, po podacima sa kraja 2012. godine, izvor [W3C_4].

Podrška IDN i IMA u okviru *web* (zasnovanih) servisa

Podrška primeni IDN vezana za rad *web* pretraživača predstavlja samo jedan od faktora koji utiče na uspešnost i upotrebljivost primene IDN. U slučaju kada bi to bio preovlađujući faktor moglo bi se smatrati da je kroz dosadašnji tehnološki razvoj *web* pretraživača ostvaren značajan uspeh. Odnosno, da je ostvareno globalno poboljšanje u pogledu primene IDN, a samim tim i dostupnosti i upotrebljivosti korišćenja Interneta za sve korisnike bez obzira na jezik koji koriste.

Iako je celokupan proces internacionalizacije naziva domena rešavan kroz specifikacije kojima je definisan IDNA mehanizam kroz koji je regulisana primene IDN u okviru DNS, nazivi domena imaju i druge važne uloge u okviru globalne mreže. Samim tim, prethodno analizirana uspešnost i upotrebljivost primene IDN vezana za karakteristike i osobine *web* pretraživača daje samo delimičnu sliku neophodnu za procenu realne upotrebljivosti primene IDN.

Kako bi se ostvario potpuni uvid u ulogu i upotrebljivost primene IDN, neophodno je razmotriti mogućnost i upotrebljivost korišćenja IDN u okviru različitih funkcija vezanih za sadržaj i funkcionisanje *web* servisa. Pri tome, poseban značaj imaju popularni *web* servisi koje koristi značajan broj korisnika. U tom smislu treba uzeti u obzir da se IDN može javiti u raznim oblicima u okviru korisničkih imena, linkova, i drugih identifikatora, kao i u velikom broju drugih sadržaja i elemenata kojima se definiše lokacija određenog internet resursa. Ukoliko se posmatraju trenutno najpopularniji *web* servisi, nazivi domena se veoma često koriste pri radu popularnih sajtova društvenih mreža i blogova, kao i sajtova preko kojih se razmenjuju različite forme multimedijalnih sadržaja, a koje trenutno koristi veliki broj korisnika različitog porekla i korišćenjem različitih jezika. Samim tim, ukoliko se želi dostizanje visokog nivoa upotrebljivosti primene IDN, uzimajući u obzir i ovaj kontekst primene, neophodno je ostvariti zadovoljavajuću podršku IDN i to na isti način na koji je to već ostvareno za klasične nazive domena. Pri tome, mogu se istaći dva ključna faktora koji su od suštinskog značaja ukoliko se želi upotrebljiva primena IDN u okviru *web* servisa i aplikacija.

Prvi faktor je vezan za *on-line* deljenje URL i linkova, a koje je postalo od suštinske važnosti u trenutnoj fazi razvoja *on-line* servisa. Iz tog razloga, servisi treba da podrže primenu IDN na potpuno isti način na koji je trenutno ostvarena podrška primene klasičnih naziva domena. Odnosno, potrebno je da se IDN javljaju i koriste na potpuno isti način kao i bilo koji URL koji je kreiran na osnovu klasičnih naziva domena. Za uspešno ostvarivanje ovog zadatka potrebno je izvršiti dodatan napor u daljoj standardizaciji i implementaciji specificiranih rešenja koja bi omogućila internacionalizaciju različitih tipova identifikatora i regulisati način njihove registracije i korišćenja u okviru *web* aplikacija.

Drugi faktor vezan je za veoma čest scenario u kome servis zahteva korišćenje *e-mail* adrese kao neophodne komponente procesa identifikacije korisnika (servis koristi *e-mail* adresu kao osnovni identifikator korisnika). U tom slučaju, takav servis treba da podrži mogućnost korišćenja *e-mail* adresa koje u svojem domenskom delu imaju IDN, i to na potpuno isti način na koji se trenutno koriste URL kreirani korišćenjem klasičnih naziva domena, odnosno ASCII skupa karaktera. Internacionalizacijom kompletnih *e-mail* adresa, što je postupak koji je u toku ali trenutno još uvek u svojoj početnoj fazi, zahtevaće da se celokupna internacionalizovana *e-mail* adresa (IMA), podrži na potpuno isti način kao i tradicionalne *e-mail* adrese.

U cilju analize uspešnosti i upotrebljivosti primene IDN u okviru *web* servisa pri obavljanju ove analize (testova) od strane EURid, [EURid_3], od operatora nacionalnih domena Rusije, Kine i UAE (*Ujedinjeni Arapski Emirati*), pribavljeni su nazivi domena u okviru njihovih nacionalnih IDN ccTLD, kao tipičnih zemalja u kojima se masovno koriste ćirilično pismo (Rusija), kinesko (Hangul) pismo i arapsko pismo, respektivno. Dodatan razlog za izbor baš ovih država, tj. ccTLD vezanih za ove države, bila je i ostvarena relativno velika uspešnost primene IDN, [EURid_2]. Na ovaj način omogućeno je da se izvrši testiranje kompletnih IDN, tj. IDN implementiranih u domenu najvišeg nivoa. Osim toga, izvršeno je i testiranje za hibridne IDN, tj. IDN implementiranih od drugog nivoa naziva domena, i to onih dobijenih korišćenjem zapisa u grčkom i latiničnom (*Latin*) pismu u okviru .eu domena (gTLD), a u kome se naziv domena završava sa ASCII definisanom labelom na TLD nivou, dok je deo naziva formiran korišćenjem lokalnog pisma.

Procedura testiranja je izvedena u periodu od jula do septembra 2013. godine, [EURid_3], pri

čemu je u svakom od posmatranih slučaja izvršeno registrovanje DNS zone. Nakon toga kompletna zona je u potpunosti preusmerena ka *web* sajtu koji je korišćen za testiranje, tako da je svaki naziv domena u formi **првиниво.рф** или www.првиниво.рф, bio preusmeren ka testnom *web* sajtu. Osim toga, izvršeno je ubacivanje zahtevanih zapisa (*record*), na takav način da su internacionalizovane *e-mail* adrese kao što su **име@првиниво.рф** i **ASCIime@другиниво.рф** automatski prosleđivana (*forwarded*) ka testnom *e-mail* nalogu. U ovom slučaju, obavljeno je testiranje *e-mail* klijenata (*desktop* i *web*) kao i ključnih internet servisa.

Kako bi se ispitala podrška za IDN u slučaju popularnih internet servisa pri izboru skupa servisa korišćena su tri široko prihvaćena servisa za internet rangiranje (*eBizMBA*, *AlexaRank*, *Quadcast Rank*), a konačnom skupu su dodati *Pinterets*, *LinkedIn* i *PayPal*, kao popularni Internet servisi koje korisnici koriste na različitim jezicima. Servisi za rangiranje su korišćeni kako bi se izbegao potencijalni regionalni uticaj i osigurao globalni uvid u popularnost servisa koji su korišćeni za potrebe testiranja. U Tab.4.1, dat je pregled testiranih *web* servisa, a dati su i podaci koji su korišćeni pri izboru ovih servisa dobijenih iz servisa za Internet rangiranje.

Tab.4.1 – Pregled *web* servisa korišćenih za potrebe testiranja uspešnosti i upotrebljivosti primene IDN (podrške za IDN URL u okviru *web* servisa), izvor [EURid_3].

<i>eBizMBA Rank</i>	<i>Alexa Rank</i>	<i>QuadCast Rank</i>	<i>Web sajt</i>
1	1	1	<i>Google</i>
2	2	2	<i>Facebook</i>
3	4	3	<i>Yahoo!</i>
4	3	4	<i>YouTube</i>
5	7	7	<i>Wikipedia</i>
6	11	6	<i>msn</i>
7	15	7	<i>Amazon</i>
8	21	11	<i>eBay</i>
9	9	5	<i>Twitter</i>
10	22	16	<i>Bing</i>
		11	<i>Pinterest</i>
		14	<i>LinkedIn</i>
		28	<i>PayPal</i>

Podrška IDN URL u okviru *web* servisa

Na osnovu izvršenog postupka testiranja pokazalo se da se samo za veoma mali procenat *web* servisa dešavalo da servis prepozna IDN URL kao link ili pokazivač ka željenom resursu. Jednostavno rečeno, najveći broj *on-line* servisa trenutno prepoznaje i podržava URL u tradicionalnoj formi, i izvršava očekivanu akciju pri pritisku na željeni tekst. Sa druge strane, najveći broj sajtova (92.3% od sajtova posmatranih u okviru analize) ne rukuje sa IDN na isti način kao sa tradicionalnim URL.

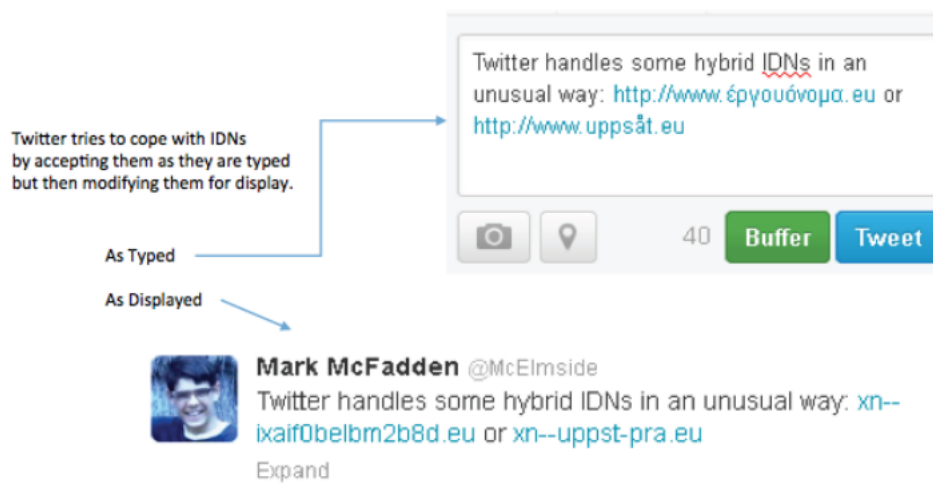
Kao tipičan primer prethodno navedenog zaključka analize u slučaju testiranja potpunog IDN, npr.

www.првиниво.рф je *Twitter* servis. *Twitter* dozvoljava da se IDN pojavi u *twitt* poruci, ali ne prepoznaje takav naziv domena u funkciji linkova ka drugim resursima, odnosno ukoliko se pokuša pristisak na tekst ništa se ne dešava. Ovakvo ponašanje, pokazalo se kao tipično u situacijama kada neki od razmatranih *on-line* servisa dozvoljava da se kao ulaz u polje unese tekst u slobodnoj formi (formatu).

U slučaju kada se koristi hibridni IDN (IDN implementiran na drugom nivou), kao što su IDN korišćeni u okviru analize u kojima se koriste grčko i latinično pismo za .eu domen, dobijaju se nešto drugačiji rezultati. Na primer *Twitter* servis u ovom slučaju prepoznaje .eu kao TDL, a kada se hibridni IDN unese u okviru *tweet* poruke, Sl.4.3, *Twitter* menja tekst iz IDN u *Unicode* zapisu (sa U-labelom) u **Punycode** format (sa A-labelom). Ono što pratioci (*follower*) vide u tom slučaju ne predstavlja ono što je korisnik koji je slao *tweet* poruku želeo, tj. uneo, već se njima pokazuje IDN korišćenjem **Punycode** kodiranog stringa, Sl.4.3. U slučaju *Facebook* servisa, postoji prepoznavanje hibridnih IDN u slučaju nekih TLD-ova, pri čemu se dobija rezultat da IDN može da se koristi ali pratioci i prijatelji ne mogu da ga vide.

Dodatno, neki *on-line* servisi, npr. *Facebook*, podržavaju ulazna polja za unos URL nekog *web* sajta. Primera radi, moguće je povezati *web* sajt sa *Facebook* nalogom. Ipak, ukoliko se IDN koristi kao osnova za URL, u 84.6% slučajeva dobija se neuspeh pri unosu IDN domena.

Od svih testiranih *on-line* servisa, najinteresantnija podrška IDN domena je utvrđena u slučaju *Facebook* servisa. Iako nije moguće da se korišćenjem IDN izvrši prijava na servis, onda kada se kreira nalog, *Facebook* bez greške prihvata i prepoznaje potpuni IDN. Moguće je ubaciti IDN u postove, u profile i u komentare na postove drugih korisnika, pri čemu link biva prepoznat i može da se koristi. Nijedan od drugih *on-line* servisa koji je korišćen za potrebe testiranja nije imao ovakav vid podrške. Ipak, u slučaju kada korisnik unese hibridni IDN (npr. za korišćeni .ue domen) u okviru *Facebook* posta, on se automatski prevodi u odgovarajuću varijantu u **Punycode** kodiranom zapisu.



Sl.4.3 – Prikaz dobijenih rezultata pri unosu poruke (levo) i prikazu poruke (desno) u kojima se unosi hibridni IDN drugog nivoa korišćenjem *Twitter* servisa.

Podrška za IDN I IMA kao identifikatora korisnika

Za veliki broj *on-line* servisa uobičajeno je da se pri kreiranju ili korišćenju naloga za potrebe

identifikacije korisnika koristi *e-mail* adresa kao komponenta korisničkog imena u okviru sigurnosnih akreditiva. Od sajtova koji su bili analizirani u okviru procesa testiranja 76.9% je koristilo *e-mail* adresu za potrebe identifikacije korisnika servisa. Iz tog razloga, u cilju postizanja zadovoljavajuće upotrebljivosti primene IDN, potrebno je da *e-mail* adrese sastavljene od skupa internacionalizovanih karaktera (*non-ASCII* karaktera) budu podržane u ulozi identifikatora korisnika na isti način kao i tradicionalne *e-mail* adrese u kojima se koriste samo dozvoljeni ASCII karakteri.

Ipak, sprovedena analiza, [EURid_3], pokazala je da za *e-mail* adrese dobijene na osnovu skupa IDN (potpunih i hibridnih) korišćenih u postupku testiranja ne postoji nikakva podrška u ovom kontekstu. Zapravo, pri pokušaju kreiranja naloga u slučaju svih korišćenih *on-line* servisa koji su navedeni u Tab.4.1, korišćenjem potpuno internacionalizovanih *e-mail* adresa, tj. kada su stringovi i lokalnog (korisničkog) dela i domenskog dela dobijeni korišćenjem *non-ASCII* karaktera, ovakav pokušaj je uvek bio neuspešan. Najčešća poruka koja je dobijana je da servis nije u mogućnosti da prepozna da je uneseni tekst pravilan format *e-mail* adrese, a neki servisi su obavestavali korisnika da je izvršio unos na pogrešan način, a ne da servis ne podržava takav format *e-mail* adrese (a koji je potpuno u skladu sa važećim IETF specifikacijama).

U slučaju nekih od analiziranih *on-line* servisa iz Tab.4.1, javljaju se dodatne restrikcije. Npr. eBay ne dozvoljava unos ili pejsstovanje bilo kog karaktera u polje za *e-mail* adresu koji ne pripada dozvoljenom skupu karaktera za klasičnu *e-mail* adresu, odnosno pri pokušaju unosa karaktera iz ćiriličnog, kineskog ili arapskog pisma takav unos je jednostavno ignorisan.

Neki od analiziranih servisa poseduju lokalizovane varijante za određena područja, npr. Google ili PayPal, u kojima se web stranica ispisuje na lokalnom pismu i jeziku. U ovom slučaju bi bilo prirodno očekivati da web sajt dozvoljava korišćenje IDN koji je formiran korišćenjem pisma datog jezika. Npr. pokušaj kreiranja naloga na PayPal servisu korišćenjem *e-mail* adrese u kome je kao domenski deo naveden bilo koji IDN iz skupa koji je korišćeni za potrebe testiranja, npr. oblici *e-mail* adrese sa Sl.4.4 (sve osim klasične *e-mail* adrese bez internacionalizacije), bio je apsolutno neuspešan.

U slučaju Google-a, korisnici mogu da kreiraju nalog koji omogućava podešavanje Google-a za tog korisnika, koriste Gmail *e-mail* servis kao i druge servise. Ipak, još uvek nije moguće kreirati nalog korišćenjem delimično ili potpuno internacionalizovane *e-mail* adrese. Pri tome, 5. avgusta ove godine Google je zvanično objavio, [Google_1], da je obezbeđena i puštena u rad podrška za internacionalizovane *e-mail* adrese, pri čemu je omogućeno prepoznavanje, prijem i slanje *e-mail* poruka u komunikaciji sa korisnicima koji poseduju internacionalizovane *e-mail* adrese. Ipak, i dalje na samom Google webmail servisu (Gmail) nije moguće kreirati nalog korišćenjem internacionalizovanih *e-mail* adresa. Ipak, ovo predstavlja prvi bitan korak korak pošto nakon 05.08.2014. godine Google predstavlja prvi *on-line* servis iz grupe najpopularnijih webmail servisa koji je obezbedio određenu podršku za IMA.

<u>петарпетровић@пример.срб</u>	<u>петарпетровић@пример.eu</u>
Korisnički (lokalni) Domenski deo	Korisnički (lokalni) Domenski deo
deo <i>e-mail</i> adrese (IDN) <i>e-mail</i> adrese	deo <i>e-mail</i> adrese (IDN) <i>e-mail</i> adrese
<u>petarpetrovic@пример.срб</u>	<u>petarpetrovic@primer.eu</u>
<u>petarpetrovic@пример.eu</u>	
Korisnički (lokalni) Domenski deo	Korisnički (lokalni) Domenski deo
deo <i>e-mail</i> adrese (IDN) <i>e-mail</i> adrese	deo <i>e-mail</i> adrese (IDN) <i>e-mail</i> adrese

Sl.4.4 – Prikaz različitih formata *e-mail* adrese i to: potpuno internacionalizovana *e-mail* adresa

sa korišćenjem non-ASCII pisma za korisnički deo i IDN gTLD/ccTLD naziva domena (gore-levo), potpuno internacionalizovana e-mail adresa sa korišćenjem non-ASCII pisma za korisnički deo i hibridnog IDN u okviru gTLD/ccTLD domena (gore-desno), delimično internacionalizovane e-mail adresa sa korišćenjem ASCII za korisnički deo i IDN gTLD/ccTLD naziva domena ili hibridnog IDN (dole-levo), i klasičan zapisa e-mail adrese (dole-desno).

Podrška za internacionalizovane e-mail adrese u sklopu e-mail servisa

Realizacija e-mail servisa može se obaviti na osnovu jednog od tri uobičajena pristupa: tradicionalnog e-mail klijenta na desktop ili laptop računaru, preko web servisa (*webmail*) koji omogućava kreiranje naloga, korišćenje i menadžment naloga preko web pretraživača, odnosno korišćenjem specifičnih e-mail aplikacija koje se izvršavaju na mobilnim i prenosivim uređajima kao što su tableti, *smart* telefoni ili konzole za igranje.

U cilju uspešne i upotrebljive internacionalizacije e-mail adresa neophodno je izvršiti istovremenu uspešnu internacionalizaciju kako web servisa tako i e-mail servisa, i to na takav način da se dobije efikasno i upotrebljivo rešenje. Internet korisnicima, kojima tradicionalni ASCII zapis identifikatora resursa nije blizak usled lingvističkih i kulturoloških razlika su veoma zainteresovani da se obavi puna internacionalizacija e-mail adresa, SI.4.4, kako bi im bilo omogućeno da, na njima prihvatljivi način, ostvare zapis ličnih imena. Stoga, samostalna primena IDN neće obezbediti u potpunosti upotrebljivo rešenje za većinu korisnika ovog tipa koji su uglavnom zainteresovani samo za punu internacionalizaciju e-mail adrese. Drugim rečima, potrebno je obezbediti podršku potune internacionalizacija oba dela e-mail adrese, i lokalnog dela i domenskog dela (videti SI.4.4).

Kao što je prethodno navedeno, u trećem poglavlju, u okviru IETF su tokom 2012. godine usvojene RFC specifikacije vezane za internacionalizaciju e-mail adresa. Ipak, osim specifikacije standarda neophodno je da se obavi odgovarajući proces implementacije. Osim toga, trenutno postojeća infrastruktura za podršku e-mail servisa u velikoj meri ne podržava korišćenje alternativnih skupova *Unicode* karaktera u hederima, adresama, obaveštenjima o dostavljanju poruka, ili u opisu *attachment-a*.

U junu 2012. godine, izdato je zvanično obaveštenje da je uspešno poslat prvi potpuno internacionalizovani e-mail, koji je bio u potpunosti u skladu sa usvojenim IETF standardima, [CNNIC_1]. Dodatno, u istom periodu objavljene su informacije da su neki od većih ruskih *webmail* provajdera omogućili slanje e-mail poruka uz internacionalizaciju dobijenu korišćenjem ćiriličnog pisma, uz veliki procenat uspešnosti slanja, ali da te poruke uglavnom ne dolaze na željeno odredište, [EURid_3]. Problemi koji se u ovom navedenom slučaju mogu javiti su ti da svaka e-mail poruka prolazi kroz veći broj mail servera, tako da je dovoljno da jedan od njih ne podržava rad sa internacionalizovanim e-mail adresama pa da poruka ne može uspešno da stigne na odredište. Iz navedenog razloga, za uspešno rešavanje navedenog problema biće potrebno određeno vreme, pri čemu će zbog složenosti infrastrukture i procesa prenosa e-mail poruka u nekim slučajevima biti jako teško uočiti i identifikovati izvore problema i moguće propuste. Poseban problem u tom smislu je taj što sami provajderi e-mail servisa koji učestvuju u celom procesu nemaju uvek pod svojom kontrolom delove infrastrukture u kojima se javljaju problemi.

Između ostalih rešenja, kompanija *Afilias Limited* nudi svoje *IDN E-mail* rešenje, koje predstavlja softverski paket koji podržava IMA u skladu sa prvobitnim eksperimentalnim RFC specifikacijama (RFC 4952 i dodatni dokumenti), [Afilias_1], bar po navodima na zvaničnom web sajtu. *IDN E-mail* rešenje, po tvrdnji kompanije, obezbeđuje sve potrebne komponente za realizaciju sistema sa

kraja na kraj, odnosno: *web-based e-mail* klijent, *e-mail* klijent koji se može koristiti na *Windows* i *Linux* platformama, *mail* server koji upravlja svim dolaznim i odlaznim porukama, i *web-based* administrativnu konzolu za kreiranje korisničkih *e-mail* naloga na višestrukim domenima. Pri tome, naglašeno je da su ključne komponente paketa zasnovane na *open source* softveru koji se koristi u velikom broju *e-mail* sistema. Ipak, ovaj sistem trenutno podržava samo rad sa jednim serverom (navedeno je da će rešenje sa distribuiranim serverima biti razvijeno u budućnosti), a postavlja se i pitanje da li je u obavljenom usklađivanju u skladu sa promenama RFC specifikacija u periodu nakon pojave prvih eksperimentalnih standarda, pošto po nekim informacijama to ipak jeste slučaj, [Afilijs_2]. U ponudi *Afilijs*-a je i *Mobile IDN E-mail App*, aplikacija za mobilne telefone koja takođe podržava IMA. Na posebnom, testnom, sajtu je omogućeno kreiranje IMA naloga, [Afilijs_2].

Kao što je prethodno već navedeno od 05.08.2014. godine *Google Gmail* je zvanično omogućio podršku za *third-party* IMA, što znači da je omogućeno prepoznavanje, prijem od, i slanje ka korisnicima koji poseduju internacionalizovane *e-mail* adrese, ali ne i kreiranje *e-mail* naloga u formi internacionalizovane *e-mail* adrese. Pošto je *Google Gmail* prvi značajan *on-line* servis koji je obezbedio neki vid podrške za IMA, ovaj korak *Google*-a ima veliki značaj u daljem postupku internacionalizacije *e-mail* servisa, pošto se može očekivati da i drugi konkurentni provajderi servisa ubrzaju implementaciju za ovakav vid podrške.

Ipak, potrebno je još jednom naglasiti da je internacionalizacija *e-mail* servisa (pri čemu je samo jedan deo problema vezan za same *e-mail* adrese) od ključne važnosti za celokupan proces internacionalizacije na globalnom nivou, ali da rešavanje ovog problema zahteva značajne investicije u pogledu implementacije odgovarajućih rešenja, nadogradnju servera, prenosa i klijenata, koji svi zajedno čine zajedničku infrastrukturu za pružanje *e-mail* servisa. Samim tim, za uspešno obavljanje celokupnog procesa, pomenute investicije moraju biti realizovane od strane velikog broja učesnika, što dodatno komplikuje ceo proces.

Kada je u pitanju ostvareni nivo podrške za internacionalizovane *e-mail* adrese, za tri prethodno navedena pristupa realizacije servisa, osnovne činjenice su sledeće:

- **tradicionalni e-mail klijenti.** Proces lokalizacije, tj. podrška primene lokalnih jezika, u slučaju najzastupljenijih rešenja na tržištu, kao što su *Outlook Express*, *Open Source Firefox* i *Apple-ov Mail*, za sada je bio samo delimično uspešan. Sva ova rešenja karakteriše uspešno rešavanje problema internacionalizacije u domenu omogućavanja korišćenja lokalnog jezika i pisma u okviru tela poruke, subjektu, i korisničkom interfejsu. Pri tome, ova rešenja omogućavaju da se poruke napisane u jednom od ovih klijenata korišćenjem bilo kog podržanog jezika, uspešno primaju i prikazuju njihov sadržaj (telo poruke, subjekt i sl.) korišćenjem klijenta drugo proizvođača i to u na istom jeziku i pismu u kome su i pisane. Sa druge strane, nijedan od navedenih klijenata ne podržava IMA, odnosno nije podržana internacionalizacija u lokalnom (korisničkom) delu *e-mail* adrese. Sa druge strane, COREMAIL popularni *e-mail* klijent u Kini sa preko 600 miliona korisnika, nadograđen je tako da podržava punu internacionalizaciju. Tokom daljeg unapređenja COREMAIL infrastrukture i baze klijenata, očekuje se da će značajan broj korisnika Interneta u Kini dobiti mogućnost korišćenja klijenta koji podržava internacionalizovane *e-mail* adrese u skladu sa postojećim specifikacijama. Ipak, i dalje kao najveći izazov masovnog korišćenja IMA ostaje problem globalne interoperabilnosti, što je poseban problem u slučaju zemalja u razvoju, pošto će u ovim državama servis provajderi biti znatno manje zainteresovani, ili imati tehničkih i ekonomskih kapaciteta, da obave neophonu nadogradnju infrastrukture sistema;

- **webmail servisi.** Trenutno je *webmail* servis izuzetno popularan među velikim brojem Internet korisnika, pogotovo onih koji pripadaju mlađim generacijama. Predstavnici ovog tipa servisa sa najvećim brojem korisnika su *Google-ov Gmail*, *Microsoft-ov Hotmail*, ili *Yahoo! Mail*. Korisnicima se pruža *e-mail* servis bez instalacije bilo koje posebne aplikacije osim *web* pretraživača, što omogućava dostupnost servisa na bilo kom računaru koji ima pretraživač, tj. praktično bilo gde i bilo kada ukoliko postoji internet pristup. Iako ovaj tip servisa ne pruža sve mogućnosti tradicionalnih *e-mail* klijenata, ostvaruje se zadovoljavajući nivo servisa, uz prednost na planu dostupnosti i raspoloživosti. Pri tome, treba naglasiti da gotovo svi provajderi internet pristupa u svojim standardnim paketima nude i *webmail* servis. Iz tog razloga, jedan od ključnih faktora u procesu internacionalizacije *e-mail* adresa i servisa, a pogotovo u smislu upotrebljivosti i uspešnosti ostvarivanja ovog procesa, biće upravo nivo ostvarene podrške IDN i IMA u okviru *webmail* servisa. U ovom trenutku, nijedan od pet najpoznatijih globalno dostupnih *webmail* servisa, *Gmail*, *Outlook.com*, *Yahoo! Mail*, *iCloud* i *AOL mail*, ne omogućava kreiranje *e-mail* naloga u skladu sa specifikacijama internacionalizovane *e-mail* adrese, kao ni IDN u domenskom delu adrese. Prvi korak u ovom smeru učinio je *Gmail*, koji je od avgusta 2014. godine unapređen tako da podržava prijem od i slanje ka korisnicima koji već imaju internacionalizovanu *e-mail* adresu, ali i dalje nije moguće praviti nalog ovog tipa na samom *webmail* servisu. Može se očekivati da će ovaj korak *Gmail*-a podstaći i ostale da ubrzaju proces internacionalizacije, ali je pitanje kada će se oni odlučiti za punu podršku, pogotovo u situaciji kada ostatak infrastrukture (drugih servera, klijenata i sama infrastruktura za prenos) još uvek ne podržava ovakav vid rada, što može izazvati probleme pri prenosu *e-mail* poruka od korisnika koji koriste ovakav tip adrese;
- ***e-mail* servis** na mobilnim i prenosivim uređajima. *E-mail* servis je na mobilnim i portabilnim uređajima najčešće podržan preko specijalizovanih klijenata koji su prilagođeni na takav način da maksimalno iskoriste portabilnost uz istovremenu minimizaciju problema koji se na ovim uređajima javljaju usled malih površina ekrana i načinom unosa (virtuelna tastatura). Ovakva specijalizovana rešenja tipično odlikuje značajno manji broj mogućnosti u odnosu na prethodna rešenja (tradicionalni klijenti i *webmail* servis). U svim trenutno zastupljenim rešenjima, kao što su klijenti za *iPhone*, *Amazon Kindle* i *Windows 8 Phone*, ne postoji bilo kakav vid podrške za internacionalizovane *e-mail* adrese. Kompanija *Afilias* trenutno nudi jedno moguće rešenje, *Mobile IDN E-mail App*, ali podaci o detaljima rešenja nisu javno dostupni pa se ne može proceniti kakve su prave performanse ovog rešenja, niti brzina sa kojom će ono postati komercijalno dostupno, niti pod kojim uslovima.

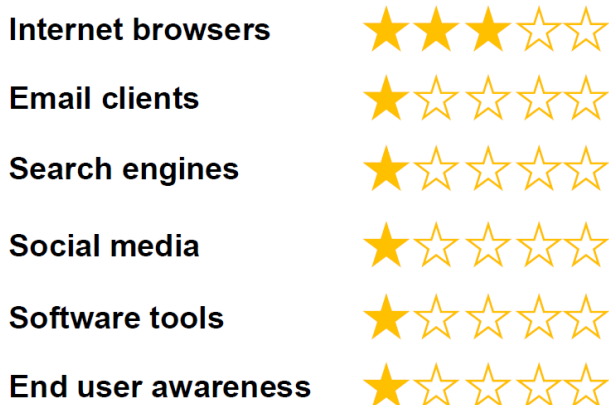
4.1.2 ZAKLJUČAK

Za uspeh IDN i IMA, neophodno je da ostvariti podršku celokupnog okruženja registara, registratora i registranata, ali je za uspešnu i upotrebljivu primenu internacionalizovanih naziva domena i *e-mail* adresa podjednako bitna i podrška u najzastupljenijim i popularnim *web* servisima. Sama potreba korisnika, koji žele da imaju mogućnost potpunog pristupa i korišćenja *on-line* sadržaja i servisa na svom maternjem jeziku i pismu, kao i povećanje dostupnosti ovakvog sadržaja kroz proces internacionalizacije, uslovlja je početni ograničeni uspeh primene IDN. Ipak za dalji razvoj i povećanje uspešnosti i upotrebljivosti primene IDN i IMA, ključni element će predstavljati razvoj podrške u okviru popularnih *web* aplikacija, kao i najbitnijih Internet alata od kojih najveći značaj ima *e-mail* servis.

U ovom trenutku, najveći broj *web* aplikacija jednostavno pruža veoma slabu ili gotovo nikakvu podršku za IDN, korišćenje korisničkih imena na osnovu IDN ili internacionalizovane *e-mail*

adrese (primena IDN samo u domenskom delu, ili IMA), [EURid_3, W3C_4]. Primera radi, na jednom od skorijih skupova, [W3C_4], potvrđena je informacija o i dalje nedovoljnoj podršci primena IDN u okviru najećeg broja aplikacija, Sl.4.5.

How Well Applications Support IDNs



Sl.4.5 - Ocena trenutno dostignutog nivoa podrške za IDN u okviru različitih aplikacija pri korišćenju on-line sadržaja, iz prezentacije VeriSign-a, "Internationalized Domain Names: Challenges and Opportunities", na W3C Multilingual Web Workshop, Madrid 2014, [W3C_4].

Ovaj nedostatak podrške može da ima kritičnu ulogu u daljem toku postupka internacionalizacije, odnosno uspeha i upotrebljivosti IDN i IMA na duže staze. Internet korisnici sa punim pravom očekuju da budu u stanju da koriste svoj maternji jezik i pismo na svakom mestu na kome trebaju da popune korisničko ime, *e-mail* adresu ili URL. Ipak, mada su učinjeni krupni koraci na polju standardizacije IDN i IMA, i iako su prisutne implementacije u skladu sa IDNA 2008 i prve implementacije u skladu sa skupom IMA specifikacijama, nedostatak podrške u postojećim popularnim *web* aplikacijama i servisima, kao i spora nadogradnja postojeće *e-mail* infrastrukture u pravcu internacionalizacije mogu u značajnoj meri da uspore dalji napredak, kao i da ugroze do sada postignute rezultate primene IDN.

Prethodni zaključak posebno se odnosi na doživljaj nivoa upotrebljivosti primene IDN i IMA od strane samih korisnika kojima je proces internacionalizacije od velikog značaj, a usled njihove želje da im se omogući prevazilaženje jezičke barijere. Ovo može usloviti pojavu razočarenja ponuđenim rešenjima i time smanjivanje entuzijazma koji je neophodan za uspešan nastavak procesa internacionalizacije.

5. PREGLED I ANALIZA TRENUTNOG STANJA U POGLEDU PRIMENE INTERNACIONALIZOVANIH NAZIVA DOMENA

Jedan od glavnih indikatora rasprostranjenosti primene IDN je broj registrovanih naziva domena ovog tipa, tj. broj IDN registracija. Dodatni parametar je godišnja ili mesečna stopa rasta broja IDN registracija. Bitan pokazatelj zastupljenosti IDN na ukupnom tržištu predstavlja i poređenje broja i stope rasta broja IDN registracija sa ukupnim brojem i stopom rasta ukupnog broja registrovanih domena (kombinovano IDN i klasičnih naziva domena). Naravno, kako bi se odredio trend prihvatanja IDN na tržištu, može se izvršiti i poređenje broja i stope rasta broja IDN registracija sa odgovarajućim vrednostima koje se odnose na ostale registracije.

U cilju prikaza osnovnih trendova koji postoje na globalnom tržištu u *Tab.5.1* i *Tab.5.2*, su prikazani podaci o broju i stopama rasta broja registracija u poslednjih nekoliko godina za različite kategorije TLD domena. Pri tome, naziv kategorija odnosi se na generičke domene najvišeg nivoa (gTLD), u okviru koje se kao podkategorija mogu izdvojiti sponzorisani gTLD (*sponsored Top-Level Domain*, sTLD) domeni, i nacionalne domene najvišeg nivoa (ccTLD), u okviru kojih se kao podkategorija mogu izdvojiti potpuni IDN domeni, tj. IDN ccTLD domeni kod kojih je IDN implementacija izvršena na domenu najvišeg nivoa.

Pri tome su u *Tab.5.1* prikazani podaci objavljeni u okviru redovnih godišnjih pregleda globalnog tržišta kompanije *Verisign Inc.*, [Verisign_0], a koji se odnose na ukupan broj i godišnju stopu rasta registrovanih naziva domena kategorija gTLD i ccTLD domena, kao i za .com i .net domene čiju administraciju obavlja kompanija *Verisign Inc.* U *Tab.5.2*, dati su podaci objavljeni u publikacijama CENTR, [CENTR_0], sa prikazom ukupnog broja ostvarenih registracija, i prosečne mesečne stope rasta broja registracija za sve kategorije TLD domena, i to po kategorijama, ccTLD (sa IDN ccTLD), samo IDN ccTLD, gTLD (sa sTLD), samo sTLD i *New-gTLD* domene. Pod *New-gTLD* domenima se podrazumevaju novouvedeni gTLD domeni (gTLD i IDN gTLD domeni) u okviru programa ICANN koji je počeo 2012. godine.

Tab.5.1 – Ukupan broja registracija (u milionima) u okviru gTLD, ccTLD i .com/.net domena, izvor [Verisign_1, Verisign_2, Verisign_3, Verisign_4, Verisign_5, Verisign_6].

Godina		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Svi TLD (gTLD i ccTLD)	Registracija	177 mil.	192 mil.	205.3 mil.	225 mil.	252 mil.	271 mil.
	Rast	16.00%	8.00%	6.30%	10.00%	11.80%	7.30%
Samo ccTLD	Registracija	71.1 mil.	78.6 mil.	80.1 mil.	90.6 mil.	110.2 mil.	123.5 mil.
	Rast	22.00%	10.00%	0.30%	13.20%	21.60%	12.10%
.com i .net	Registracija	90.4 mil.	96.7 mil.	105.2 mil.	113.8 mil.	121.1 mil.	127.2 mil.
	Rast	12.00%	7.00%	4.00%	8.00%	6.40%	5.00%

Tab.5.2 – Pregled ukupnog broja registracija za ccTLD (sa IDN ccTLD), IDN ccTLD, gTLD, sTLD i New-gTLD domene, izvor [CENTR_1, CENTR_2, CENTR_3, CENTR_4, CENTR_5]

Vreme objave podatka	April 2013	Avgust 2013	Novembar 2013	Februar 2014	Maj 2014
Dužina međuperioda	6 meseci	6 meseci	3 meseca	3 meseca	3 meseca

ccTLD	Registracija	112,048,971	116,889,348	120,737,433	124,532,110	127,260,470
	Ukupni rast	12.00%	4.32%	3.29%	3.14%	2.19%
	Prosečni mesečni rast	2.00%	0.72%	1.10%	1.05%	0.73%
IDN ccTLD	Registracija	1,179,723	1,205,620	1,215,148	1,196,135	1,210,276
	Ukupni rast	19.00%	2.20%	0.79%	-1.56%	1.18%
	Prosečni mesečni rast	3.17%	0.37%	0.26%	-0.52%	0.39%
gTLD	Registracija	143,854,376	145,278,779	146,794,365	147,554,439	148,394,305
	Ukupni rast	2.00%	0.99%	1.04%	0.52%	0.57%
	Prosečni mesečni rast	0.33%	0.17%	0.35%	0.17%	0.19%
sTLD	Registracija	1,345,503	1,349,508	1,274,293	1,179,992	1,102,214
	Ukupni rast	16.00%	0.30%	-5.57%	-7.40%	-6.59%
	Prosečni mesečni rast	2.67%	0.05%	-1.86%	-2.47%	-2.20%
New gTLD	-	-	-	-	-	863,324 (1.1 milion u junu)
Ukupno	Registracija	258,428,574	264,723,255	270,021,239	274,462,676	278,830,589
	Ukupni rast	6.25%	2.44%	2.00%	1.64%	1.59%
	Prosečni mesečni rast	1.04%	0.41%	0.67%	0.55%	0.53%

U slučaju IDN ccTLD domena, u daljem tekstu će se često koristiti naziv potpuni IDN domen. Za gTLD i ccTLD domene, IDN se može implementirati na drugom nivou TLD, za šta će se u daljem tekstu koristiti naziv hibridni IDN.

Na osnovu prikazanih podataka jasno se uočava trend rasta broja registracija za sve posmatrane grupe TLD. Ipak, može se videti da je prisutan trend sve većeg udela registrovanih ccTLD domena u odnosu na ukupan broj registracija, odnosno smanjivanja udela gTLD domena u ukupnom broju registrovanih naziva domena. Pri tome se, osim tokom 2010. godine, zapaža znatno veći rast broja ccTLD registracija u odnosu na rast broja gTLD registracija, uz negativan rast broja sTLD registracija od početka 2013. godine. Kada je u pitanju primena IDN domena, na osnovu prikazanih podataka može se ostvariti uvid samo u porast broja registracija potpunih IDN domena, tj. IDN ccTLD, i to u Tab.5.2. Pri tome, može se zapaziti trend brzog smanjivanje rasta broja IDN ccTLD registracija na globalnom nivou. Ovo može predstavljati razlog za zabrinutost u smislu daljeg toka internacionalizacije. Ipak, u okviru redovnih izveštaja pomenutih organizacija ne daju se zvanični podaci po pitanju broja i rasta broja registracija hibridnih IDN (IDN implementiranih na drugom nivou), a koji se mogu registrovati u okviru gTLD ili ccTLD, tako da se samo na osnovu prikazanih podataka ne može steći potpuni uvid u globalne trendove.

Iz tog razloga, biće prikazani neki dodatni podaci kao i rezultati analize sprovedene od strane EURid, u saradnji sa UNESCO i *Verisign Inc.*, a koji su objavljeni u tri godišnja izveštaja EURid-a, [EURid_1, EURid_2, EURid_3], kao i oni dati u okviru godišnjeg izveštaja za 2012. godinu Komisije za širokopojasni pristup (*Broadband commision*) kao organa ITU, [ITU_2]. Odluka da se pretežno koriste podaci i rezultati analize iz ovih dokumenata doneta je iz razloga što je u njima

na najsveobuhvatniji način pristupljeno problemu primene i načina primene IDN, kao i analizi upotrebljivosti primene IDN i faktora koji utiču na trenutni i dalji razvoj procesa internacionalizacije.

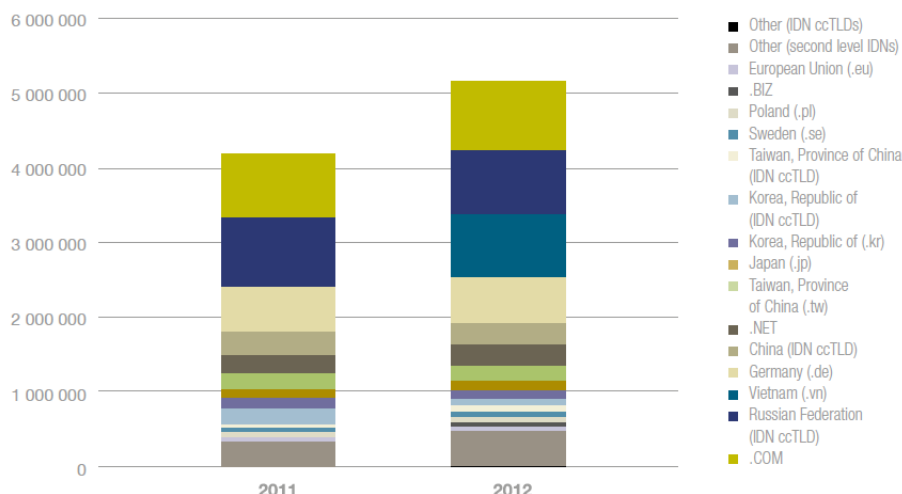
Pri tome, treba naglasiti da je tokom 2012. godine po prvi put od 2009. godine, kada je od strane EURid-a počeo da se prati i proučava proces primene IDN, stopa rasta broja IDN registracija bila manja od stope rasta broja registracija klasičnih naziva domena (domena sa ASCII zapisom). U slučaju broja registracija za IDN ccTLD domene, može se videti čak i pojava smanjenja ukupnog broja registracija. Ovakav trend može se delimično objasniti uobičajenim padom interesovanja za obnovu registracije naziva domena nakon naglog rasta broja registracija koje se dešava pri uvođenja novih domena, tzv. *landrush-renewals* efekat, a koji se trenutno uočava u određenom broju zemalja (npr. Rusija, R. Koreja). Ipak očigledno je da postoje i neki bazični problemi usled kojih dolazi do smanjenja interesovanja za nove registracije i obnavljanje starih registracija u okviru IDN ccTLD domena, što je pogotovo izraženo kod onih IDN ccTLD domena kod kojih je prethodnih godina ostvaren veliki broj registracija.

Osim toga, može se zaključiti da kada se zajednički posmatraju IDN ccTLD registracije i registracije hibridnih IDN u gTLD/ccTLD domenima, postoji ravnomerna distribucija broja registracija po određenom broju regiona (Evropa, Azijske i Pacifičkog regiona), [EURid_3]. Pri tome, iako je ukupan broj IDN registracija u arapskim državama relativno mali, može se zapaziti konstantan rast broja novih IDN registracija, [EURid_2, EURid_3]. Kada je u pitanju područje Evropske Unije, analizom broja registracija u okviru .eu domena može se uočiti godišnji rast broja IDN registracija od 1.5% u 2012. godini u odnosu na 2011. godinu, pri čemu je ukupni broj hibridnih IDN registracija (IDN implementiranih na drugom nivou) u .eu domenu dostigao broj od 61228 registrovanih IDN domena, [EURid_3]. U poređenju sa prethodno zabeleženim smanjivanjem broja IDN registracija u .eu domenu u prethodnom jednogodišnjem periodu, od decembra 2010. godine do decembra 2011. godine, [EURid_2], ovo ukazuje na trend oporavka tržišta IDN registracija u narednom periodu.

5.1 BROJ I RAST BROJA IDN REGISTRACIJA

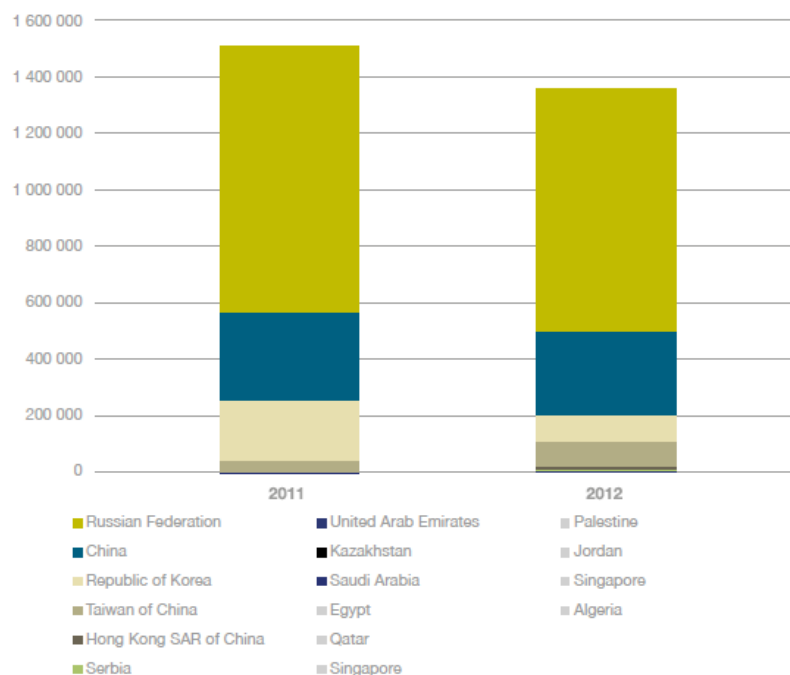
Izveštaju EURid iz 2013. godine, [EURid_3], zasnovan je na uzorku od oko 228 miliona registracija na kraju 2012. godine, odnosno, čini ga oko 90% od ukupnog broja registracija na svetu u svim TLD domenima (svi gTLD i ccTLD domeni), [Verisign_5], pri čemu je ukupan broj registracija za sve TLD bio oko 252 miliona. Kako bi se moglo obaviti adekvatno poređenje broja IDN registracija na kraju 2010. godine, 2011. godine i 2012. godine, treba navesti da su u prethodnim izveštajima EURid-a, [EURid_1, EURid_2], korišćeni uzorci od oko 203 miliona registracija na kraju 2012. godine odnosno od oko 163.7 miliona na kraju 2011. godine. Pri tome, ukupan broj IDN registracija (uključujući one u okviru IDN ccTLD domena, i hibridne IDN registracije u okviru gTLD i ccTLD domena) na kraju 2011. godine bio je 4.2 miliona, dok je na kraju 2012. godine bio 5.1 miliona (oko 2% od ukupnog broja od 252 miliona registracija).

Na Sl.5.1, prikazan je ukupan broj IDN registracija na kraju 2011. godine i 2012. godine, a koji obuhvata registracije potpunih IDN u okviru IDN ccTLD domena, kao i registracije hibridnih IDN u okviru gTLD i ccTLD domena, uz raspodelu po državama i tipovima domena.



Sl.5.1 – Pregled ukupnog broja i raspodele svih IDN registracija, tj. registracija potpunih IDN u okviru IDN ccTLD domena i registracija hibridnih IDN u okviru gTLD i ccTLD domena, izvor [EURid_3], str. 47.

Na Sl.5.2, prikazan je ukupan broj ostvarenih IDN registracija na kraju 2011. godine i 2012. godine, a koji obuhvata samo registracije potpunih IDN u okviru IDN ccTLD domena, kao i raspodela ovog ukupnog broja po različitim državama. Na osnovu prikazanih podataka može se zaključiti da je tokom 2012. godine došlo do smanjivanja ukupnog broja registracija u IDN ccTLD domenima, i to za oko 150 hiljada registracija. Ovakav rezultat je uglavnom posledica smanjivanja ukupnog broja ovog tipa registracija za tri IDN ccTLD registra sa najvećim brojem registracija, tj. u nacionalnim registrima Rusije, Kine i R. Koreje.

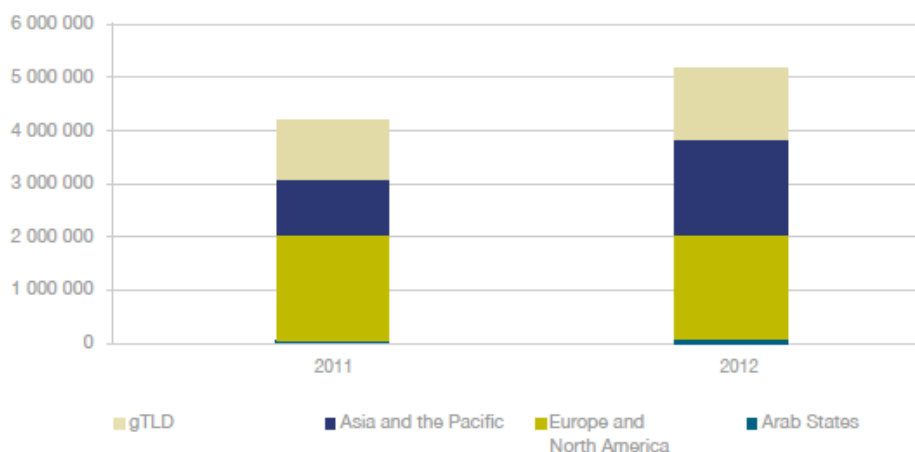


Sl.5.2 – Pregled ukupnog broja i raspodele registracija potpunih IDN u okviru ccTLD IDN domena, izvor [EURid_3], str. 48.

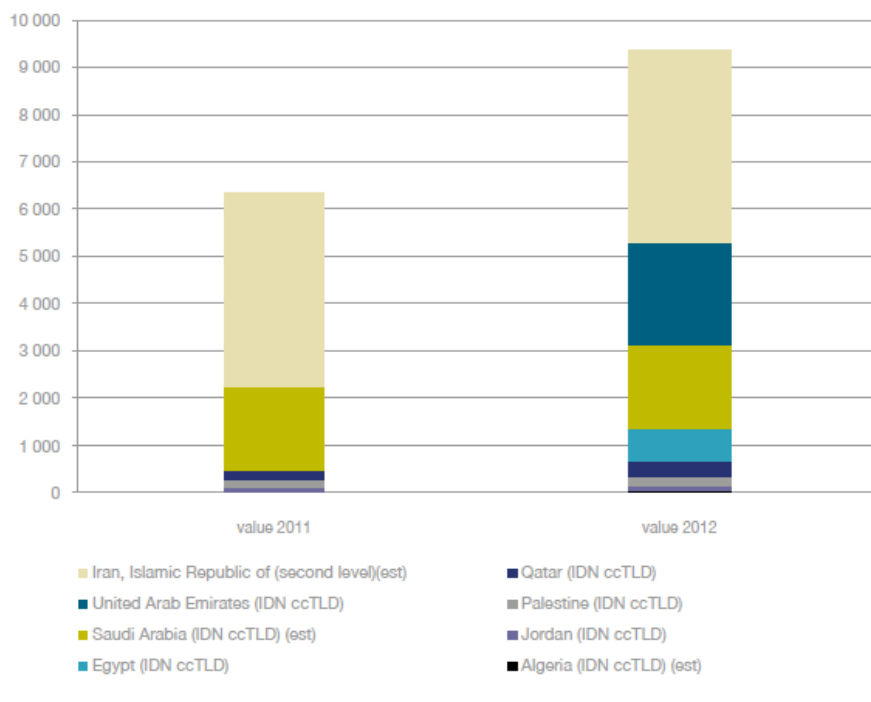
5.1.1 RASPODELA IDN REGISTRACIJA PO REGIONIMA

Na Sl.5.3, prikazan je ukupan broj IDN registracija (potpunih IDN i hibridnih IDN), po geografskim regionima, kao i hibridnih IDN registracija u okviru gTLD registara (koji nemaju geografsko odredište pošto se radi o globalnim registrima). Na osnovu podataka prikazanih na Sl.5.3, može se zaključiti sledeće:

- najveći porast IDN registracija tokom 2012. godine ostvaren je u Azijsko-Pacifičkom regionu. Pri tome, najveću uticaj na ovakav rezultat može se pripisati izuzetnom povećanju broja IDN registracija ostvarenom u okviru .vn registra (Vijetnam). Ipak, ovakav rezultat je prvenstveno posledica besplatne registracije IDN u okviru .vn registra. Pošto je samo 10% od ovih registrovanih IDN aktivno, može se očekivati naglo smanjenje broja IDN registracija pri obnovi registracije. Treba napomenuti da uticaj .vn registra zapravo maskira smanjenje ukupnog broja ostvarenih IDN registracija u ostatku Azijsko-Pacifičkog regiona, što je posledica smanjenja broja IDN registracija u Kini i R. Koreji tokom 2012. godine;
- neznatno smanjenje ukupnog broja IDN registracija u regionima Evrope i Severne Amerike tokom 2012. godine može se najvećim delom pripisati uticaju smanjenja broja registracija u Rusiji u okviru IDN ccTLD domena .pф, a koji je posledica smanjenja interesovanja pri obnavljanju registracije, tj. pomenutog *landrush-renewals* efekta usled skorog puštanja u rada. Ipak, u celom regionu Evrope zapaža se postojan rast broja IDN registracija usled početka rada IDN ccTLD domena u Ukrajini i Kazahstanu tokom 2012. godine. Pri tome, tokom 2012. godine broj hibridnih IDN registracija u Evropi (onih van IDN ccTLD registara) je stagnirao.
- kada su u pitanju arapske države, u tom regionu se zapaža značajan rast broja IDN registracija, mada je ukupan broj relativno mali u odnosu na druge regione, Sl.5.4.



Sl.5.3 – Raspodela ukupnog broja IDN registracija (hibridnih IDN i potpunih IDN) po geografskim regionima, uz dodatne IDN registracije u globalnim gTLD registrima, izvor [EURid_3], str. 49.



Sl.5.4 - Raspodela ukupnog broja IDN registracija (hibridnih IDN i potpunih IDN) po pojedinačnim registrima za arapske zemlje, izvor [EURid_3], str. 50

5.1.2 POREĐENJE BRZINE RASTA BROJA IDN REGISTRACIJA I BROJA REGISTRACIJA KLASIČNIH (ASCII) NAZIVA DOMENA

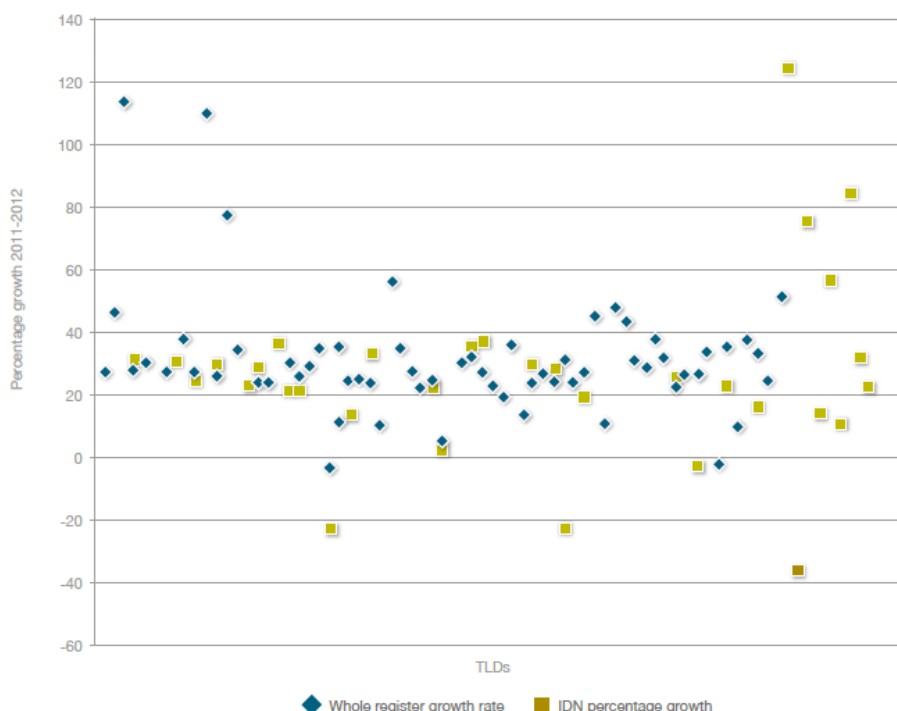
Na kraju 2011. godine, prikazani su rezultati analize, [EURid_2], po kojima je srednja stopa rasta broja IDN registracija za sve posmatrane registre iznosila oko 15%, dok je srednja stopa rasta ukupnog broja registracija (koji uključuje IDN registracije ali i registracije klasičnih ASCII naziva domena) za sve posmatrane registre bila nešto niža i iznosila je 13%. Tokom 2012. godine, došlo je do smanjivanja srednje stope rasta, kako broja IDN registracija, tako i ukupnog broja registracija u posmatranim registrima. Osim toga, tokom 2012. godine po prvi put od 2010. godine primećeno je da je srednja stopa rasta broja IDN registracija, koja je iznosila oko 6%, bila manja od srednje stope rasta ukupnog broja registracija koja je iznosila oko 8%.

Kada se posmatraju stope rasta broja IDN registracija i ukupnog broja registracija naziva domena u pojedinim TLD registrima, za 79 TLD registara za koje su ti podaci bili dostupni i koji su prikazani na Sl.5.5, mogu se izvesti sledeći zaključci:

- stopa rasta za celokupni registar (ukupan broj registracija naziva domena u registru) povećana je za 90% u .cn (Kina), 94% u .am (Jermenija) i 58% u .coop registrima. Ako se isključe navedene ekstremne vrednosti za ova tri registra, srednja stopa rasta za sve registre dobijena usrednjavanjem po preostalim 76 registara iznosi prethodno navedenih 8% sa standardnom devijacijom od 11%;
- srednja stopa rasta IDN registracija (6%) za sve posmatrane registre ima znatno veću devijaciju (30%), što znači da postoji znatno veće rasipanje stopa rasta za pojedinačne registre u odnosu na navedenu vrednost srednje stope rasta od 6% za sve registre. Ovo je prvenstveno posledica relativno malog ukupnog broja IDN registracija u pojedinim registrima, usled čega malo povećanje broja registracija izaziva pojavu visoke stope rasta broja IDN registracija. Npr. broj IDN registracija u okviru ccTLD domena u

Kataru porastao je za čak 64% tokom 2012. godine usled porasta broja sa 189 na 310 IDN registracija;

- kao i tokom prethodnih godina stope rasta broja IDN registracija su za neke registre bile veoma velike (npr. 105% za IDN ccTLD u Tajvanu), ali za razliku od 2011. godine došlo je i do značajnog smanjenja broja IDN registracija u registrima u kojima je prethodno postojao izuzetno veliki broj IDN registracija. Tipičan primer je smanjenje od 43% u .hk registar (Hong Kong) ili smanjenje od 56% broja IDN registracija za IDN ccTLD u Republici Koreji. U slučaju IDN ccTLD registra u Kini ostvarena je negativna stopa rasta od -6.5%.



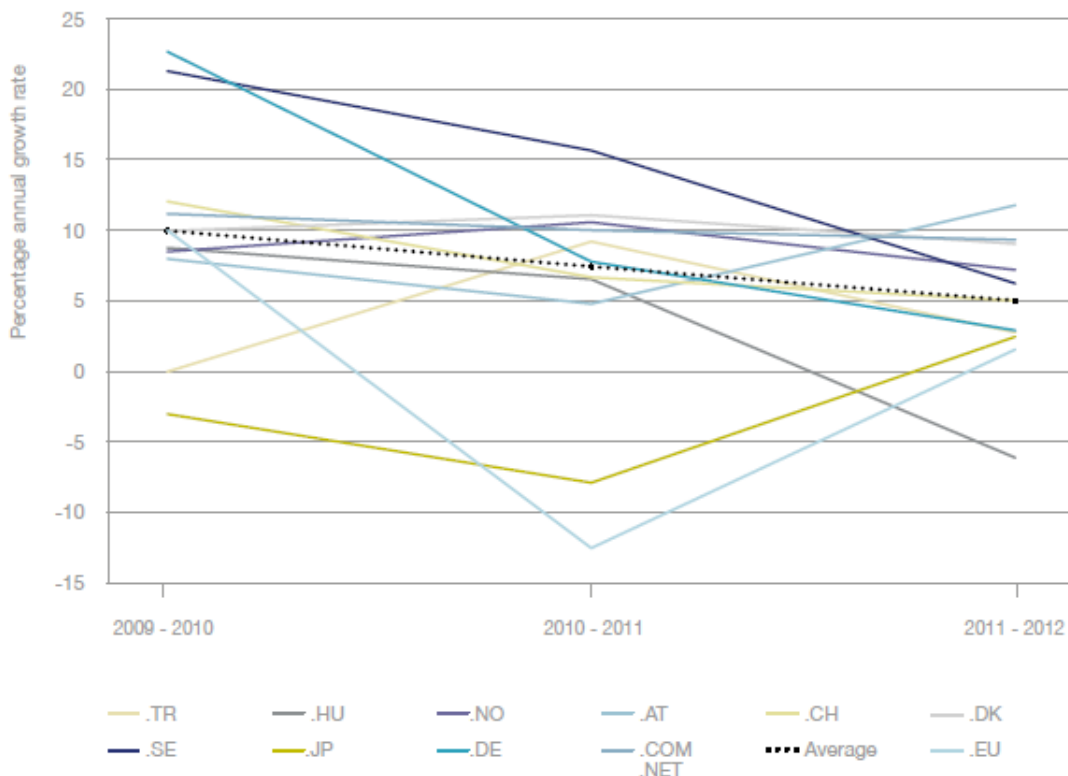
Sl.5.5 – Poređenje ostvarenih stopi rasta za broj IDN registracija i za ukupan broj registracija naziva domena za posmatrani skup od 79 registara, izvor [EURid_3], str. 51.

Opadanje srednje stope rasta broja IDN registracija tokom 2011. godine, ukazuje na mogući negativan trend i u budućnosti. Pregled stopi rasta za registre koji su u periodu nakon 2009. godine ostvarili više od 10 hiljada IDN registracija, prikazanih na Sl.5.6, pokazuje da je srednja stopa rasta broja IDN registracija za ovaj skup registara smanjena sa 10% tokom 2010. godine na 5% tokom 2012. godine. Između ostalih opadanje stope rasta broja IDN registracija ostvareno je i u .eu registru. Ovakvo ponašanje prvensveno je posledica usled *landrush-renewals* efekata nakon početka registracije IDN domena u ovom registru tokom 2009. godine.

Ipak, uprkos opštem negativnom trendu koji se ogleda u opadanju stope rasta broja IDN registracija, postoje i određeni pozitivni pokazatelji. Npr. tokom 2011. godine broj IDN registracija u .jp (Japan), .eu (Evropska Unija) i .at (Australija) TDL je doživeo pozitivan rast, nakon negativne stope rasta (opadanja broja registracija) u pretodnoj godini.

Analiza godišnjih stopi rasta za celokupne TLD (ukupan broj svih registracija naziva domena u okviru posmatranog domena), pri čemu je zabeležen porast broja IDN registracija za više od milion registracija, ukazuje na povećanje srednje stope rasta od oko 9%. Ekstremene slučajeve rasta na

nivou celokupnog TLD registra tokom 2012. godine ostvarene su za .cn registar (Kina) kod koga je višegodišnje opadanje stopi rasta preokrenuto, pa je 2012. godine zabeležen porast stope rasta od 90%, kao i .kr (Republika Koreja) i .info (gTLD) registri kod kojih su zabeležene izuzetno negativne stope rasta od -16% i -10%, respektivno.



Sl.5.6 - Godišnje stope rasta broja IDN registracija u periodu od početka 2010. godine do kraja 2012. godine za registre sa više od 10 hiljaga IDN registracija nakon 2009. godine, izvor [EURid_3], str. 52.

5.2 PREGLED NAČINA KORIŠĆENJA IDN I POVEZANOSTI PRIMENE SA LOKALNIM ILI REGIONALNIM JEZICIMA I PISMIMA

Ranije sprovedena istraživanja, [EURid_1, EURid_2], pokazala su da postoji snažna korelacija između pisma korišćenog u zapisu IDN u ccTLD domenima i jezika/pisma koje se koristi u posmatranoj državi ili regionu. Primera radi, evropski ccTLD registri uglavnom koriste samo latinično (*Latin*) pismo sa određenim specijalnim karakterima iz jezika centralne, severne i zapadne Evrope. Od zemalja Evropske Unije, jedino su u slučaju ccTLD u Poljskoj i Švedskoj uključeni prošireni skupovi karaktera, [IANA_1]. Pored toga, u okviru .eu registra (gTLD) implementirani su latinično (*Latin*), ćirilčno (*Cyrillic*) i grčko (*Greek*) pismo, a u skladu sa jednim od osnovnih ciljeva ovog registra, odnosno promocije višejezičnosti i podrške za sve zvanične jezike u okviru Evropske Unije.

5.2.1 PODACI GLOBALNOG ISTRAŽIVANJA SA FOKUSOM NA ZEMLJE EVROPSKE UNIJE

EURid je tokom 2013. godine u saradnji sa *Verisign Inc.*, a pod pokroviteljstvom i uz podršku UNESCO-a, izvršio globalnu analizu (uz poseban fokus na zemlje Evropske unije) vezanu za način primene IDN, [EURid_3], a koja je obuhvatila izuzetno veliki broj IDN (preko 10 hiljada u .eu

domenu i 1.25 miliona u .com i .net domenima), a u kojoj je prvi put detaljno analiziran čitav niz pitanja, i to:

- procenat i način korišćenja IDN;
- korišćenje jezika i pisma na *web* sajtovima povezanih sa IDN, i korelacija sa pismom koje se koristi pri implementaciji IDN;
- odredišta redirekcije za IDN u slučaju .eu, .com i .net domena, odnosno za IDN implementirane na drugom nivou u okviru gTLD.

Kompanija *Verisign Inc.* je tokom trećeg kvartala 2013. godine sprovedla studiju uzimajući u obzir skup od 10096 IDN registrovanih u .eu i 1.25 miliona IDN registrovanih u .com i .net domenima. Pri tome, u okviru .eu domena, bilo je obuhvaćeno 2688 IDN sa grčkim pismom, 2405 sa ćiriličnim pismom, kao i slučajno izabranih 5003 naziva domena sa latiničnim pismom izabranih između 52953 IDN u okviru .eu domena koji se baziraju na latiničnom pismu (oko 17% ukupnog broja EURid IDN registracija). Ovaj uzorak je testiran, od strane *Verisign Inc.*, na potpuno isti način kao i IDN koji se nalaze u okviru .com i .net domena.

Pri tome, korišćen je alat za analizu koji je obavljao klasifikaciju svakog od domena u skladu sa velikim brojem različitih kategorija na osnovu kojih se mogu odrediti različiti oblici (svrhe) korišćenja naziva domena (npr. *on-line* poslovanje, blog, društvene mreže, ...), ili se mogu detektovati različite vrste grešaka. Pri tome, za potrebe sprovedene analize najbitnije je bilo dobiti informacije da li određeni naziv domena ukazuje ili ne ukazuje na neki *web* sadržaj, kao i sam jezik i pismo koje se koristi za prikaz tog sadržaja. Osim toga, od interesa je bila i analiza načina i postojanja redirekcije, pošto one mogu biti iskorišćene kao indikacija da li se određeni naziv domena koristi kao identifikator glavnog *web* sajta neke organizacije. Ukupno gledano, korišćene su tri osnovne kategorije vezane za naziv domena:

- UNREACHABLE (nedostupan) – što označava da ne postoji IP adresa povezana sa posmatranim nazivom domena, ili da *web* sajt ne odgovara na postavljeni upit;
- IN USE (koristi se) – što označava da postoji *web* sajt povezan sa posmatranim nazivom domena, pri čemu nije uvek bilo moguće odrediti tip sadržaja/sajta (što je bila jedna moguća podkategorija). Ostale posmatrane podkategorije su bile *parked*, plaćanje po pogotku (sajtovi sa sponzorisanim marketinškim linkovima), *on-line* poslovanje, blog, i *e-commerce*.
- REDIRECT (redirekcija) – naziv domena obavlja preusmeravanje na drugi *web* sajt, što se najčešće koristi radi usmeravanja internet saobraćaja ka oficijalnom ili primarnom sajtu vlasnika ovakvih domena. Nije razmatrana podkategorija, odnosno primena *web* sajta na koji je obavljena redirekcija.

Celokupna analiza je izvršena u cilju određivanja korelacije između pisma korišćenog pri implementaciji IDN i jezika države u kojoj se nalaze *host*-ovani sajtovi identifikovani sa IDN. Prikupljeni podaci o primeni IDN, a koji su dobijeni i analizirani u prethodno pomenutoj studiji, [EURid_3], pokazali su da postoji veoma jaka veza (korelacija) između pisma korišćenog za implementaciju IDN i jezika/pisma lokalnog sadržaja na koji ovi IDN ukazuju. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da je bez obzira na to što je u odnosu na prethodno istraživanje, [EURid_2, ITU_2], u analizu uključen znatno veći broj zemalja, zapažen sličan nivo korelacije između pisma korišćenog pri implementaciji IDN i jezika i pisma lokalnog sadržaja na koji IDN ukazuje.

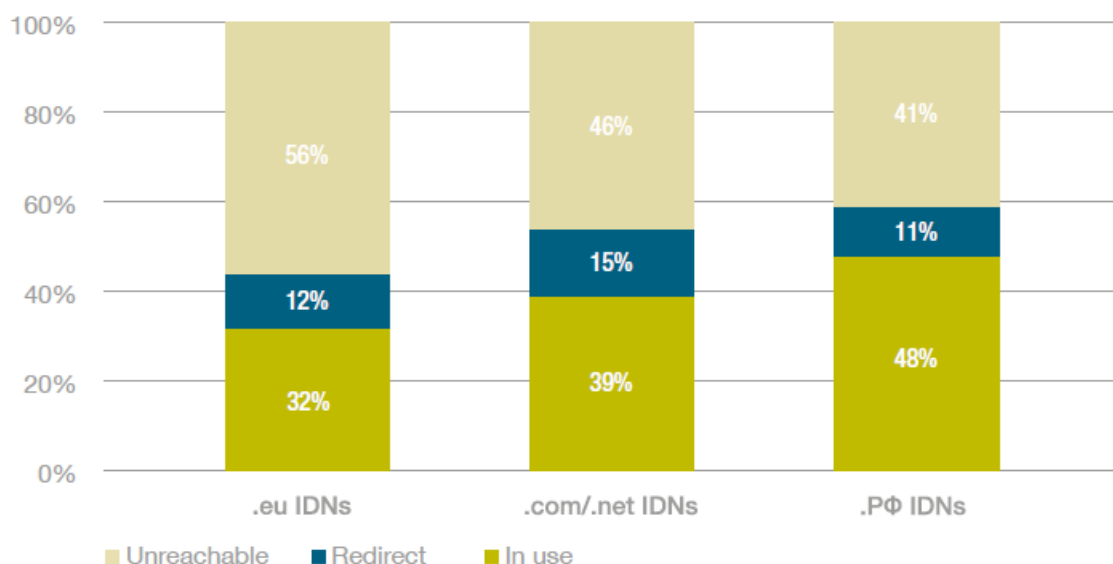
Izvedeni zaključci podržavaju hipotezu da primena IDN predstavlja jedan od osnovnih elemenata za razvoj uspešnog internacionalizovanog Internet okruženja. Samim tim, može se zaključiti da IDN predstavljaju jedan od oslonaca za dalji razvoj i širenje sadržaja i servisa na jezicima lokalnih

zajednica, kao i za obezbeđivanje raznolikosti u pogledu jezika koji se koriste na globalnoj Internet mreži.

Pri tome, u pomenutoj analizi sprovedenoj tokom 2013. godine po prvi put je izvedeno istraživanje u kome su prikupljeni i analizirani podaci o jezicima (pismima) koji se koriste na *web* stranicama (sajtovima) u .eu, .com i .net domena, a rezultati analize predstavljaju dodatni dokaz o postojanju opštih obrazaca vezanih za korišćenje IDN u odnosu na jezik i pismo sadržaja *web* sajtova i pisma korišćenog za implementaciju IDN.

Pregled podataka o načinu korišćenja IDN u .eu, .com, .net i .pф domenima

U slučaju kada je posmatran način korišćenja IDN, analiza je vršena na osnovu prethodno navedene tri osnovne kategorije, pri čemu su rezultati ovog poređenja dati na Sl.5.7. Pri tome, u ukupan uzorak uvršćeni su i IDN registrovani u okviru .pф domena (IDN ccTLD u Rusiji) u kome se za zapis naziva domena koristi ćirilично pismo. Pri tome, treba imati u vidu da rezultati dobijeni za slučaj IDN iz .pф domena i ostalih domena nisu u potpunosti poredivi, pošto .pф domen primenjuje drugačiji način kategorizacije, [Statdom_1]. Dodatno, treba naglasiti da je u okviru .pф domena u roku od godinu dana, tj. u periodu od jula 2012. godine do jula 2013. godine, ostvareno povećanje procenta korišćenja IDN (kategorija IN USE), tj. postoji poboljšanje od oko 12%, [Statdom_2, Statdom_3]. Pri tome, određene razlike, odnosno značajniji procenat korišćenja IDN u okviru .pф domena (.pф IDN ccTLD) u odnosu na druge posmatrane domene (.eu, .com i .net domene) može biti i posledica što su ovi ostali domeni gTLD tipa, odnosno kod njih se implementacija IDN obavlja na drugom nivou, dok se u slučaju .pф domena radi o potpunom IDN implementiranom na domenu najvišeg reda, što uslovljava nešto lakši način unos naziva domena od strane korisnika, pa samim tim može povećati procenat korišćenja.



Sl.5.7 - Poređenje rezultata u smislu korišćenja IDN za .eu, .com/net, i .pф domene iz jula 2013. godine, izvor [EURid_3], str. 28.

Ukoliko se analiziraju podaci prikazani na Sl.5.7, zapaža se relativno nizak procenat korišćenja IDN iz .eu i .com/.net registara, a koji iznose 32% i 39%, respektivno. Pri tome, pri poređenju svrhe korišćenja IDN iz .eu i .com/.net registara zaključuje se:

- znatno veći procenat (11%) IDN iz .eu domena koristi se za *on-line* poslovanje, u poređenju sa IDN iz .com/.net domena (6%);
- nešto manji procenat (0.7%) IDN iz .eu domena koristi se za potrebe elektronske trgovine (*e-commerce*), u poređenju sa IDN iz .com/.net domena (1%);
- nešto manji procenat IDN iz .eu domena (12%) i .pф IDN ccTDL domena (11%) se koristi za potrebe redirekcije, u poređenju sa IDN iz .com/.net domena (15%);
- relativno veliki procenat IDN iz .eu domena (56%) kategorišu se kao nedostupni (*unreachable*), što označava da IP adresa nije povezana sa nazivom domena (39%), ili da *web* sajt nije pravovremeno odgovorio (17%).

Ipak, treba naglasiti da je procenat korišćenja IDN generalno značajno manji u odnosu na procenat korišćenja tradicionalnih ASCII naziva domena, [EURid_2]. Pri tome, treba imati u vidu da je primena IDN u okviru .eu domena omogućena krajem 2009. godine, dok je .pф IDN ccTLD pušten u rad tek tokom 2010. godine, odnosno da se radi o dva relativno nova domenska prostora što može da utiče na pojavu nešto nižih procenata korišćenja IDN. Navedeno poboljšanje procenta korišćenja za IDN iz .pф domena, veoma je ohrabrujuće, pogotovo ako se uzmu u obzir podaci iz jula 2014. godine u kojima se vidi dalje povećanje procenta korišćenja na vrednost od 52.6%, [Statdom_3].

Uopšteno gledano, može se smatrati da procenat korišćenja IDN još uvek ne dostiže svoj puni potencijal. Ovo je posebno izraženo u slučaju IDN registrovanih u okviru .com i .net domena, koji su pušteni u rad 2000. godine ali i dalje imaju relativno nizak procenat korišćenja registrovanih IDN, što se može posmatrati kao zabrinjavajuće.

Korelacija pisma korišćenog pri implementaciji IDN i jezika sadržaja web sajtova

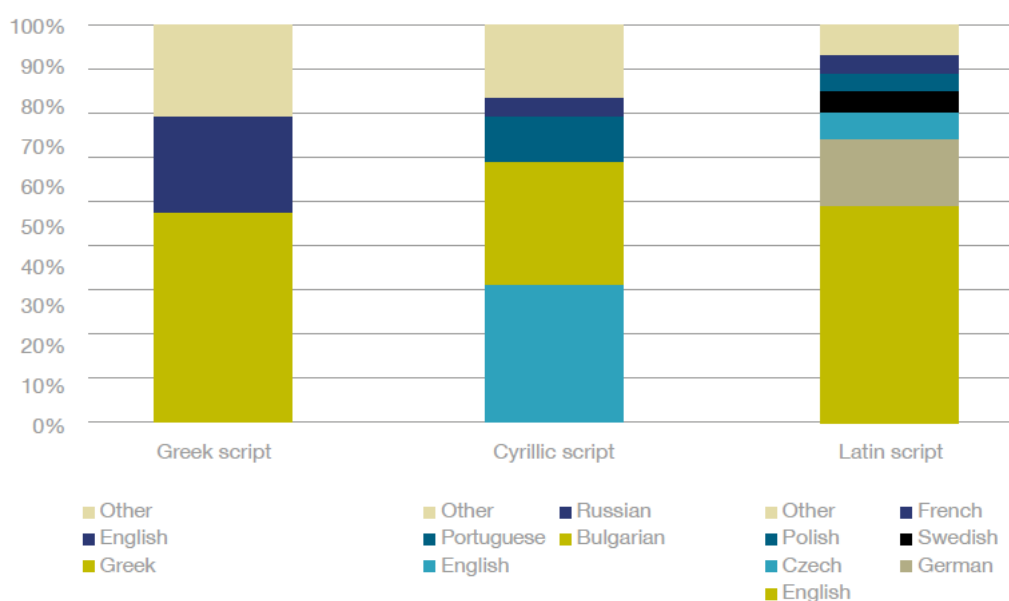
Izvršena je i analiza povezanosti između jezika/pisma korišćenog pri izradi sadržaja *web* sajtova na koje ukazuje analizirani skup IDN, sa pismima korišćenim pri implementaciji IDN koji su registrovani u .eu, .com i .net domenima, [EURid_3]. U ovom slučaju radi se o hibridnim IDN (IDN implementiran na drugom nivou gTLD). Posmatran je isti uzorak registrovanih IDN kao i pri analizi stepena korišćenja IDN. Pri tome, problem pri obavljanju ovakve vrste analize bio je u tome što se javlja problem određivanja jezika koji je korišćen pri izradi *web* sajtova, pogotovo u slučaju korišćenja pisama koja se koriste, sa malim razlikama, u velikom broju zemalja (npr. ćirilčno i latinično pismo u Evropi). Mogućnost identifikacije korišćenog jezika je u ovom slučaju zavisila od količine tekstualnog sadržaja na posmatranoj *web* stranici, pri čemu je u slučaju veće količine teksta korišćen alat koji omogućava prepoznavanje jezika sa velikom verovatnoćom tačne detekcije. Sa druge strane, priroda implementacije IDN omogućava veoma jednostavno određivanje korišćenog pisma (jezika).

EURid je u okviru .eu domena u periodu nakon 2009. godine implementirao podršku za IDN korišćenjem latiničnog (*Latin*), grčkog (*Greek*) i ćirilčnog (*Cyrillic*) pisma, u cilju podrške svih 24 zvaničnih jezika/pisama tadašnjih članica Evropske Unije. Pri obavljanju posmatrane analize, iz posmatranog skupa IDN registrovanih u .eu domenu nije korišćen skup IDN koji su u prethodnoj fazi analize označeni kao nedostupni (*unreachable*), kao i oni kod kojih su *web* sajtovi na koje IDN ukazuje imali malu količinu teksta koja onemogućava automatsko prepoznavanje jezika/pisma. Tako je dobijen uzorak od 2596 IDN, pri čemu je identifikovano 2714 instanci jezika korišćenih pri izradi *web* sajtova na koje ovi IDN ukazuju (neki *web* sajtovi su napravljeni korišćenjem većeg broja jezika, najčešće engleskog jezika kao dodatnog jezika). Treba naglasiti da je za grčko i ćirilčno pismo korišćen relativno mali uzorak, što uslovljava postojanje relativno velike varijanse dobijenih numeričkih rezultata. U analizi su obuhvaćeni kako primarni sajtovi,

tako i oni na koje naziv domena ukazuje putem redirekcije, a osnovni rezultati su prikazani na Sl.5.8.

Kao osnovni rezultati analize mogu se izdvojiti sledeći:

- grčki jezik je korišćen u izradi 59% *web* sajtova povezanih sa 146 IDN implementiranih korišćenjem grčkog pisma;
- bugarski jezik je korišćen u izradi 36% *web* sajtova povezanih sa 446 IDN implementiranih korišćenjem ćirilicnog pisma;
- grčki i bugarski jezik su se javljali samo na *web* sajtovima povezanim sa IDN na čijoj je implementaciji korišćeno odgovarajuće (grčko ili ćirilicno) pismo, pa se stoga za ova dva jezika može zaključiti da je njihova primene izuzetno povezana za IDN koji su implementirani korišćenjem istog pisma kao i sadržaj *web* sajtova;
- skup jezika korišćenih pri izradi *web* sajtova povezanih sa IDN implementiranih korišćenjem latiničnog pisma znatno je širi od onog za grčko i ćirilicno pismo;
- u izradi *web* sajtova povezanih sa IDN implementiranih u bilo kom od posmatranih pisama zapaža se velika prisutnost engleskog jezika, pri čemu se vrlo često javlja u slučaju kada se na *web* sajtu koristi više od jednog jezika.



Sl.5.8 - Pregled jezika korišćenih pri izradi *web* sajtova u funkciji pisma korišćenog pri implementaciji IDN koji ukazuje na te *web* sajtove, izvor [EURid_3], str. 30.

U slučaju .com i .net domena, koji imaju znatno širu bazu registranata, može se očekivati znatno raznolikiji skup pisama koja se koriste, kako pri izradi *web* sajtova, tako i pri implementaciji IDN. I u ovom slučaju se kao i u slučaju .eu domena radi o hibridnim IDN (IDN implementiranih drugom nivou gTLD). Iz toga razloga, su za potrebe analize od ukupnog skupa IDN registrovanih u .com i .net domenima, u obzir uzeta samo ona pisma koja su obezbeđivala dovoljno veliki uzorak u pogledu broja registrovanih IDN. Kao konačan skup usvojen je skup jezika prikazan u Tab.5.3. Pri tome, pošto se arapsko pismo koristi u veoma velikom broju jezika, koje nije moguće sa pouzdanošću automatski identifikovati, svi ovi jezici su posmatrani kao skup arapskih jezika.

Tab.5.3 – Pregled jezika i pisama posmatranih u okviru analize povezanosti jezika korišćenog u izradi web sajtova i pisma korišćenog pri implementaciji IDN za uzorak IDN registrovanih u .com i .net domenima.

Jezik	Pismo
Kineski	Han
Korejski	Hangul
Japanski	Han, Katakana, Hiragana
Ruski	Ćirilica
Arapski	Arapsko
Persijski	Arapsko

Tokom analize pokazalo se da se jezik korišćen pri izradi web sajta gotovo u potpunosti poklapa sa pismom korišćenom pri implementaciji odgovarajućeg IDN, odnosno da su veoma retki slučajevi u kojima web sajtovi povezani sa nekim IDN za koje jezik korišćen u izradi ovih sajtova nije blisko povezan sa pismom IDN-a. Jedini jezik koji predstavlja izuzetak je engleski jezik, koji je nađen na web sajtovima koji su povezani sa IDN implementiranih korišćenjem velikog broja pisama. Pri tome, web sajtovi koji se koriste u fukciji *on-line* poslovanja najčešće su povezani sa IDN u kojima se koristi Han pismo ili arapsko pismo.

Rezultati analize pokazuju jasnu granicu razdvajanja između jezika, odnosno gotovo idealnu korelaciju između jezika korišćenog u okviru sadržaja web sajta, i odgovarajućeg pisma korišćenog pri implementaciji IDN koji ukazuje na posmatrani web sajt, Tab.5.4. Kao što se iz Tab.5.4, može videti, prosečna vrednost korelacija je oko 99.9%, odnosno može se tvrditi da postoji izuzetno jaka veza između primene IDN i internet sadržaja prikazanog korišćenjem lokalnih jezika, odnosno da primena IDN pruža značajne mogućnosti za razvoj ponude Internet sadržaja korišćenjem lokalnog jezika i pisma.

Tab.5.4 – Korelacija između jezika korišćenog u izradi web sajta, i pisma korišćenog pri implementaciji IDN na koji ukazuje na posmatrani web sajt, [EURid_3].

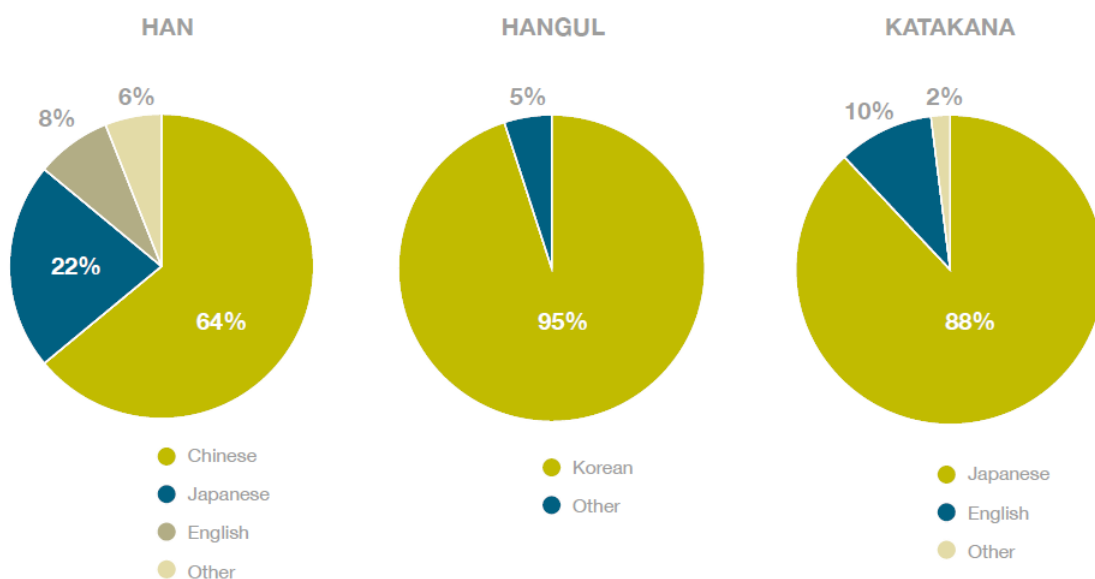
				A: Broj za koje je IDN u pismu za identifikovan jezik	B: Ukupan broj sajtova sa identifikovanim jezikom	Odnos A/B
Kinski websajtovi / Han domen				40 843	41 093	99.4%
Korejanski websajtovi / Hangul domen				39 317	39 328	100.0%
Ruski web sajtovi / Ćirilčni domen				4 452	4 469	99.6%
Arapski web sajtovi / Arapski domen				1 276	1 313	97.2%
Persijski web sajtovi / Arapski domen				1 298	1 299	99.9%
Pismo	Han	Katakana	Hirigana	A: Kombinovano za sva tri pisma	B: Ukupan broj japanskih sajtova	Odnos A/B
Japanski web sajtovi	109 251	21 619	5 040	135 910	135 922	99.9%

Odredišta redirekcije na osnovu hibridnih IDN registrovanih u .com i .net domenima

U okviru .eu, .com i .net domena, javlja se značajan procenat, Sl.5.7, IDN koji se koriste za

redirekciju (preusmeravanje) Internet saobraćaja ka drugim nazivima domena. U slučaju .com i .net domena bilo je moguće identifikovati jezik korišćen pri izradi *web* sajtova na kojima se obavlja redirekcija korišćenjem registrovanih IDN u okviru ovih domena. Analizom je utvrđeno da postoji izražena šema vezana za određište naziva domena na kome se obavlja redirekcija sa .com i .net na druge TLD. Redirekcija se standardno koristi u slučaju kada neka organizacija ili pojedinac poseduju više registrovanih naziva domena, a u funkciji preusmeravanja celokupnog saobraćaja na svoj glavni sajt. Samim tim, postojeći procenat pojave redirekcije pri korišćenju IDN ukazuje na to da organizacije i pojedinci veoma nerado obavljaju redirekciju sa svog prvobitnog (*non-IDN*) registrovanog domena, pa veliki procenat redirekcije pri korišćenju IDN označava situaciju u kojoj se IDN ne koriste kao glavni *web* sajt. Relativno visok procenat IDN korišćenih za redirekciju ukazuje na to da registranti razumeju ograničenja vezana za podršku primene IDN u smislu upotrebljivosti, ili ne žele da smanje verovatnoću posete korisnika koji ne koriste jezik, tj. pismo, korišćeno pri implementaciji IDN.

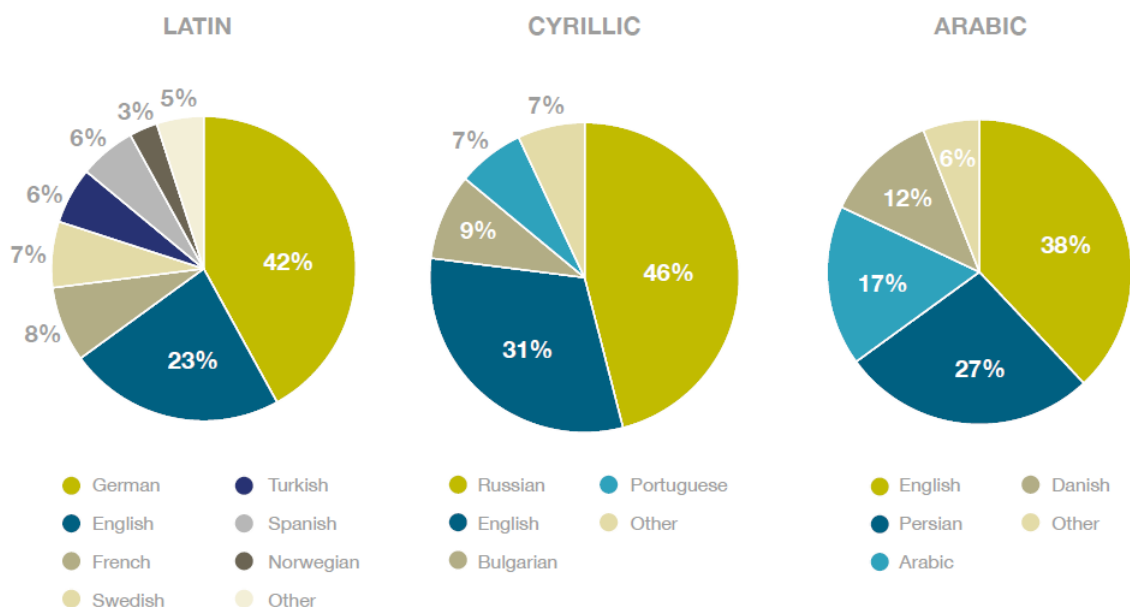
Verisign Inc. je izvršio analizu, [EURid_3], za uzorak od 153000 redirekcija koje su ostvarene na osnovu registrovanih IDN u .com i .net domenima, pri čemu je notiran jezik koji se koristi na *web* sajtu koji predstavlja određište posmatrane redirekcije. Rezultati analize, prikazani na Sl.5.9 i Sl.5.10, pokazuju visoke vrednosti korelacije između jezika koji su najčešće povezani sa odgovarajućim pismom (korišćenim u IDN) i jezika koji su korišćeni pri izradi *web* sajta određišta. Za analizirani uzorak je utvrđeno da se korišćenje drugih jezika pri izradi sajtova određišta, različitog od onog koji je povezan sa pismom korišćenim za implementaciju IDN, javlja u veoma malom procenu, ne računajući tu engleski jezik koji se često javlja i kao drugi jezik pri izradi sajtova.



Sl.5.9 – Rezultati analize korelacije jezika korišćenog na *web* sajtu koji predstavlja određište redirekcije i pisma korišćenog za implementaciju IDN sa koga se obavlja redirekcija, i to za kinesko Han, japansko Katakana i korejansko Hangul pismo, izvor [EURid_3], str. 33.

Korelacija je posebno visoka u slučaju pisama podržanih od strane TLD koji su locirani u Azijsko-Pacifičkom regionu. U slučaju IDN sa latiničnim pismom, koje se koristi u velikom broju evropskih jezika (samostalno ili paralelno sa nekim drugim pismom, npr. ćirilicnim), putem redirekcije se dobija određište na kome se koristi širok skup lingvistički raznolikih jezika, dok se za IDN sa ćirilicnim pismom redirekcija uglavnom obavlja na *web* sajtove na kojima se koristi

ruski i bugarski jezik (55% slučajeva). U slučaju IDN sa arapskim pismom, javlja se anomalija da je najčešći jezik korišćen pri izradi sajta odredišta redirekcije engleski jezik (38%) ili danski (12%), dok ostatak zauzima grupa arapskih jezika (17%) i persijski jezik (27%) koji zaista koriste arapsko pismo. Razlozi za dobijeni rezultat u ovom slučaju mogu biti u relativno malom uzorku, odnosno specifičnim problemima koji se javljaju pri korišćenju hibridnih IDN naziva domena (pri unosu se koriste dva pisma) i drugačijeg sistema pisanja (u arapskom se piše sa desna na levo, a ASCII deo naziva domena sa leva na desno).



Sl.5.10 – Rezultati analize korelacije jezika korišćenog pri izradi web sajta koji je odredište redirekcije i pisma korišćenog pri implementaciji IDN sa koga se obavlja redirekcija, i to za latinično (Latin), ćirilično (Cyrilic) i arapsko (Arabic) pismo, izvor [EURid_3], str. 34.

Povezanost pisma IDN i jezika države u kojoj se hostuje web sajt

Istraživanje sprovedeno od strane UNESCO, OECD, i ISOC, tokom 2011. godine, [OECD_1], pokazalo je da postoji visoka korelacija između lokacije servera i prisustva Internet sadržaja na lokalnom jeziku, odnosno da je jezik najbitniji faktor vezan za lokalizaciju. Takođe, istraživanje EURid iz 2012. godine, [EURid_2, ITU_2], ukazuje na to da je za obezbeđivanje uspešne primene IDN u državama u kojima je od prevashodnog značaja jedan jezik ili pismo, primarni faktor postojanje lokalne mreže registara. U tom smislu, primena IDN se može posmatrati kao element koji pospešuje nastanak i obogaćivanje ponude internet sadržaja nastalog korišćenjem lokalnog jezika i pisma. U tom smislu, a uzimajući u obzir vezu između lokalnih servera i lokalnog Internet sadržaja (sadržaja na lokalnom jeziku), moglo bi se očekivati da se u zemljama za koje se vezuju specifični jezik i pismo javlja veći broj ovlašćenih registara (*registrar*), tj. registratora.

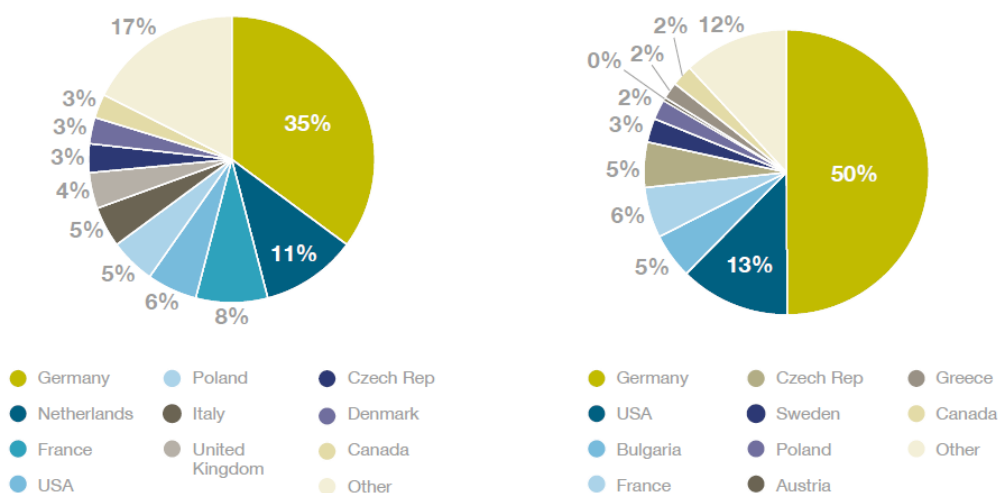
EURid ima približno oko 750 ovlašćenih registara (*registrar*), koji sačinjavaju geografski distribuiranu bazu ovlašćenih registara širom Evropske Unije, ali i globalno, pri čemu prvih 100 ovlašćenih registara rukuju sa preko 84% registracija, dok se sa 35% registracija u okviru .eu domena rukuje od strane ovlašćenih registara sa sedištem u Nemačkoj.

Ukoliko zaista postoji korelacija između Internet sadržaja na lokalnom jeziku i lokalnih servera, tada bi se u državama za koje se vezuju određena specifična pisma (grčko pismo u Grčkoj, ćirilično

pismo u Bugarskoj i slično) trebalo očekivati pojavu klastera hostova za IDN registrovane u .eu domenu. Dodatno, mogao bi se očekivati potpuno drugačiji geografski raspored hostova povezanih sa klasičnim nazivima domena (korišćenjem ASCII) i onih povezanih sa IDN domenima, tj. u pomenutim državama bi trebalo očekivati veći broj ovlašćenih registara koji podržava IDN registraciju. Ipak, s obzirom na to da mnogi ovlašćeni registri rade korišćenjem mreže sa sedištem u više država, formalna analiza na osnovu matičnog sedišta ovlašćenog registra (što je jedini javno dostupan podatak) može da dovede do pogrešnih rezultata. Pri analizi ranije pomenutog uzorka od 10096 IDN registrovanih u .eu domenu, nije bio moguće identifikovati državu u kojoj je sedište hosta u 3637 slučajeva, s obzirom na to da nije bilo IP adresa pridruženih ovim nazivima domena.

Poređenjem broja klasičnih (ASCII) i IDN domena registrovanih u .eu domenu, Sl.5.11, a na osnovu države u kojoj se nalazi sedište ovlašćenog registra dobijeni su interesantni rezultati:

- iako je u Nemačkoj obavljenja registracija 35% od svih registrovanih naziva domena u .eu domenu, kada se posmatraju samo IDN registrovani u .eu domenu imamo čak 50% ovakvih registracija obavljenih od ovlašćenih registara sa sedištem u Nemačkoj. Ovakav rezultat može imati veze sa korišćenjem određenog broja specijalnih karaktera u nemačkom jeziku. Pri tome, od svih IDN naziva domena koji su hostovani u Nemačkoj, 82% su u latiničnom pismu;
- Bugarska i Grčka, koje se ne nalaze u vodećih 10 država Evropske Unije po broju registrovanih naziva domena, tj. registranata, spadaju u prvih 10 država ako se posmatraju samo IDN registracije. Pri tome, od ukupnog broja IDN domena koji su hostovani u Bugarskoj, 99.6% su sa ćirilničnim pismom, dok su svi IDN koji su hostovani u Grčkoj na grčkom pismu.



Sl.5.11 - Procenat registracija po zemlji registracije u odnosu na ukupan broj svih registracija u .eu domenu (levo) i u odnosu na broj svih IDN registracija u .eu domenu (desno).

Osnovni zaključak je da rezultati sprovedene analize potvrđuju ranije zaključke, iz [OECD_1] i [EURid_2], o postojanju izražene korelacije između broja lokalnih servera i količine sadržaja na lokalnom jeziku i pismu, odnosno naglašava vezu između pisma IDN i jezika koji se koristi u okviru sadržaja na sajtovima na koje ti IDN ukazuju.

Slična analiza, ali samo za registrovane IDN domene, sprovedena je i u slučaju .com i .net domena, pri čemu se skup posmatranih pisama sastojao od znatno većeg broja pisama nego u slučaju .eu domena iz razloga što ovi registri imaju podršku globalnog tržišta pošto se radi o gTLD domenima.

Od 1.25 miliona registrovanih IDN domena, koji se nalaze u korišćenom uzorku, državu u kojoj je smešten sajt hostova nije bilo moguće identifikovati za oko 350000 IDN, pa je uzorak sveden na oko 900000 IDN registrovanih u .com i .net domenima. Pri tome, analiza se nije bavila samo državom u kojoj se obavlja hostovanje, i pismom korišćenog u implementaciji IDN, već je posmatran i jezik koji je korišćen u pripremi sadržaja odgovarajućeg *web* sajta. U države koje spadaju u grupu od 5 zemalja sa najvećim brojem hostovanih IDN domena iz uzorka spadaju:

- Nemačka sa 175 266 hostovanih IDN;
- Japan sa 170202 hostovanih IDN;
- Sjedinjene Američke Države sa 133511 hostovanih IDN;
- Kina sa 117 225 hostovanih IDN;
- Republika Koreja sa 75 161 hostovanih IDN.

Prikazani podaci na neki način odslikavaju dinamiku globalnog tržišta za registraciju domena, u kome manji broj multinacionalnih kompanija koje imaju sedišta u SAD i Nemačkoj kontrolišu najveći deo celokupnog tržišta.

Za potrebe dalje analize iz uzorka su izbačeni IDN za koje nije bilo moguće izvršiti automatsku identifikaciju jezika korišćenog na odgovarajućem *web* sajtu. Dobijeni su rezultati po kojima se od svih preostalih IDN koji su hostovani u Nemačkoj u 46% slučajeva identifikuje korišćenje Nemačkog jezika za IDN implementiranih korišćenjem latiničnog (*Latin*) pisma. Engleski jezik se u velikom procentu javlja za sva pisma korišćena u zapisu IDN.

Ako se posmatraju samo države koje se povezuju sa korišćenjem specifičnih pisama i jezika, može se uočiti izražena korelacija između pisma koje se koristi pri implementaciji IDN, i jezika koji se koristi u okviru sadržaja *web* sajta, kao i države u kojoj se obavlja hostovanje sajta. Rezultati opisane analize su dati u Tab.5.5, pri čemu je procentualna vrednost dobijena na osnovu ukupnog broja registrovanih IDN koji su hostovani u posmatranoj državi.

Tab.5.5 - Korelacija između IDN pisma, jezika korišćenog na odgovarajućem web sajtu, i države u kojoj se obavlja hostovanje sajta

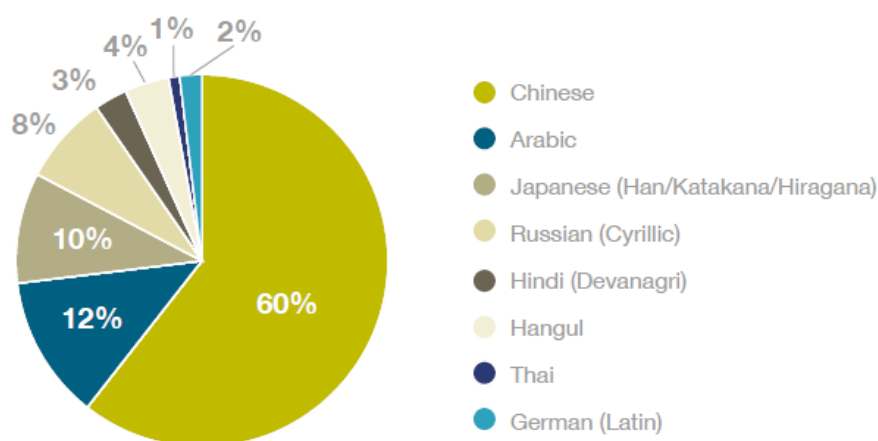
Država hostinga	IDN pismo	Jezik <i>web</i> sajta	Procenat hostovanih IDN za posmatranu državu
Republika Koreja	Hangul	Korejanski	94%
Japan	Han, Katakana, Hiragana	Japanski	94%
Rusija	Ćirilica	Ruski	80%
Kina	Han	Kineski	90%

Kada se posmatra uzorak registrovanih IDN koji su hostovani u SAD-u, javlja se značajno veći broj jezika i pisama, dok u slučaju zemalja iz Tab.5.6, broj hostovanih IDN veoma brzo opada za sve *web* sajtove na kojima se ne koristi lokalni jezik. Samim tim, rezultati dobijeni za slučaj .com i .net domene potvrđuju ranije tvrdnje o postojanju izražene korelacije između broja lokalnih servera i količine sadržaja na lokalnom jeziku i pismu, odnosno naglašava vezu između pisma korišćenog za implementaciju IDN i jezika koji se koristi u okviru sadržaja na sajtovima na koje ti IDN ukazuju.

Raspodela pisama u aplikacijama za nove IDN gTLD domene

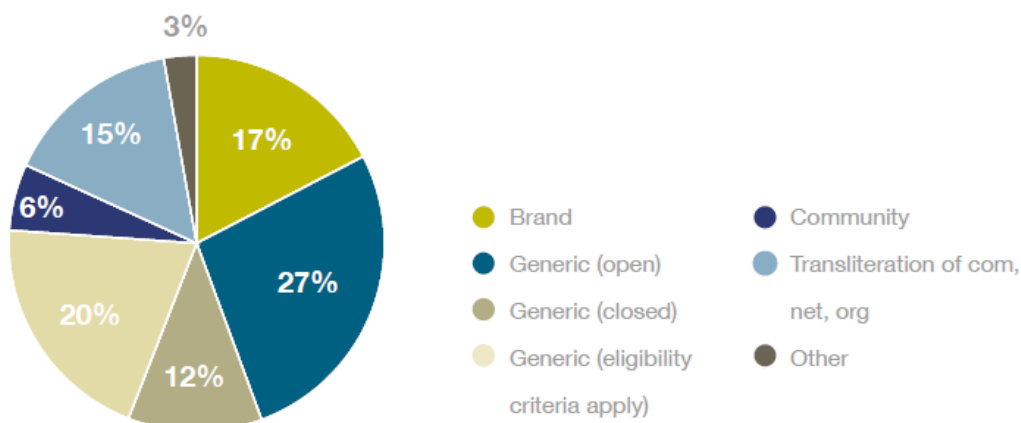
U okviru programa ICANN za uvođenje novih gTLD domena, [ICANN_5], prijava je počela u januaru 2012. godine, pri čemu je bila moguća i prijava IDN gTLD domena. Od prvobitnih 1930 prijava za nove gTLD domene, samo 116, tj. 6% od ukunog broja, bilo je IDN gTLD tipa. U julu 2013. godine prva četiri IDN gTLD aplikanta potpisali su *registry* ugovore kao poslednji korak pred implementaciju ovih domena, a u ovom trenutku pušten je u rad veći broj ovih domena, o čemu je više reči bilo u ranijim poglavljima.

Analiza pisama za slučaj prvobitnih IDN gTLD aplikacija iz 2012. godine, [ICANN_5, EURid_3], pokazuje značajne razlike između zastupljenosti određenih jezika u svetskoj populaciji i jezika/pisma predloženih za implementaciju novih IDN gTLD domena, Sl.5.12. Na indijski (*Hindi*) jezik, koji je četvrti najzastupljeniji svetski jezik, odnosilo se samo 3% od svih IDN gTLD aplikacija, a za arapski jezik, peti najzastupljeniji jezik u svetskoj populaciji samo 12% aplikacija.



Sl.5.12 - Raspodela aplikacija za nove IDN gTLD domene po jezicima/pismima, izvor [EURid_3], str. 62.

Ukoliko se za iste posmatrane aplikacije, za nove IDN gTLD domene, posmatraju navedene primene, Sl.5.13, uočava se slična raspodela kao i kod klasičnih gTLD domena (sa ASCII). Pri tome, 15% ovih aplikacija se odnosilo na prevode na druge jezike .com, .net i .org domena.



Sl.5.13 - Raspodela aplikacija za nove IDN gTLD domene po tipu primene, izvor [EURid_3].

5.3 IDENTIFIKACIJA LOKALNIH FAKTORA KOJI UTIČU NA USPEH PRIMENE IDN U LOKALNOJ ILI REGIONALNOJ ZAJEDNICI

U prethodnom delu izlaganja prikazani su određeni rezultati nekih do sada izvršenih analiza, putem kojih je pokazano, kao što se i moglo očekivati, postojanje direktne veze između pisma korišćenog pri implementaciji IDN i jezika i pisma korišćenog na *web* sajtovima, na koje ti IDN ukazuju. Ovo na neki način pokazuje da je IDN korišćen upravo u cilju promocije i podrške kreiranja, razmene i korišćenje lokalnih sadržaja korišćenjem lokalnih jezika i pisama, kao i olakšavanja pristupa *on-line* servisima i sadržajima Internet korisnicima kojima primena latiničnog pisma i engleskog jezika predstavlja problem, što je i bio jedan od osnovnih ciljeva procesa internacionalizacije.

Do sada je u većem broju zemalja, obavljena implementacija IDN u cilju podrške za lokalni jezik, tj. pismo, i to bilo u okviru postojećih nacionalnih TLD (ccTLD), putem hibridne IDN implementacije na drugom nivou TLD, ili IDN implementacije na domenu najvišeg nivoa tj. kroz nove IDN ccTLD domene. Ipak, može se zapaziti da su, i pored sličnih kulturoloških i lingvistički razloga koje u najvećem broju njih, pružaju dobre preduslove za razvoj i porast primene IDN, postignuti veoma različiti rezultati. Odnosno, dok je u nekim državama primena IDN ostvarila prilično dobre rezultate, u drugima je postignut znatno manji stepen uspešnosti primene IDN. Generalno, do sada se pokazalo da su zemlje koje su izvršile hibridnu IDN implementaciju ostvarile znatno lošije rezultate u primeni IDN, u odnosu na one koje su se odlučile za IDN ccTLD domene.

Kako bi se procenila spremnost neke države za primenu IDN, u toku dve uzastopne godine je obavljen niz veoma opsežnih studija slučaja, [EURid_2, EURid_3], za veći broj država u kojima je izvršena više ili manje uspešna primena IDN. Cilj je bio da se identifikuju najbitniji faktori koji utiču na uspešnost primene IDN. Studije slučaja su urađene za: Kinu (.cn), R. Koreju (.kr), Vijetnam (.vn), Iran (.ir), Egipat (eg), Katar (.qa), Saudijsku Arabiju (.sa), UAE (.ae), i Rusiju (.ru).

Pri tome, prva grupa faktora preuzeta je iz izveštaja UNESCO-a, OECD-a, i ISOC, [OECD_1], koji je ukazao na to da postoji izuzetno velika korelacija između razvijenosti lokalne mrežne infrastrukture i porasta količine lokalnog sadržaja, pri čemu su kao lokalni faktori koji su specifični za državu i jezik (*country/language factors*) definisani:

- nivo homogenosti u korišćenju lokalnog jezika, uključujući i kulturnu izolaciju, čime se objašnjava veća zastupljenost lokalnog u odnosu na spoljašne sadržaje;
- postojanje lokalnih IXP (*Internet Exchange Point*), u kojima se obavlja razmena lokalnog internet saobraćaja između provajdera Internet servisa;
- visoka penetracija servisa širokopojasnog pristupa, i to na osnovu fiksnog i mobilnog pristupa, a što posledično izaziva smanjivanje cene pristupa i više performanse pristupa za većinu korskika;
- količina dostupnog lokalnog sadržaja, odnosno nivo izvršene adaptacije globalnih sadržaja korišćenjem lokalnog jezika i pisma u sferama kao što su društvene mreže, mikro-blogovi, i lokalni *on-line* servisi
- veličina populacije kao i broj korisnika Interneta (u odnosu na ukupnu populaciju).

Dodatno, posmatrana je druga grupa tehničkih faktora (*technical factors*), a koji opisuju mikro okruženje vezano za politiku operatora nacionalnih registara, tj. ccTLD domena, u koje su uvršćeni:

- razvijenost i karakteristike mreže lokalnih ovlašćenih registara (registratora), što smanjuje uticaj stranih korporacija koje se bave ovim poslom, a koje najčešće angažuju stručnjake koji ne znaju lokalni jezik i nisu zainteresovani za razvoj IDN, odnosno aktivno promovisanje njihove primene;
- usvojene politike registracije, pri čemu su za podršku primene IDN poželjna rešenja kojima se postavlja što manji broj prepreka u procesu registracije kao i što veći nivo transparentnosti;
- cene registracije i aktivnosti na promociji primene IDN kroz akcije na tom polju;
- tehnički i administrativni kapacitet operatora nacionalnog registra, i ccTLD brend.

Detaljnou analizom stanja u svakoj od navedenih država, a u skladu sa definisanim grupama faktora, izvedena je ukupna ocena sa pet nivoa, od najnižeg “Low” do najvišeg “High”, za svaku od dve grupe faktora. Spremnost posmatranih država za uspešnu i masovnu primenu IDN, prikazana je kroz tzv. *IDN-rediness* matricu datu na Sl.5.14. Pri tome, ova matrica je podeljena na 4 kvadranta, pri čemu:

- kvadrant u gornjem desnom uglu ukazuje na visok nivo spremnosti za primenu IDN, odnosno na povoljno okruženje koje omogućava uspešnu primenu ako se iskoriste potencijali koji postoje na nacionalnom planu;
- kvadrant u donjem desnom uglu ukazuje na to da specifične karakteristike u pogledu prve grupe indikatora stvaraju nepovoljno okruženje za uspešnu primenu IDN;
- kvadrant u gornjem levom uglu ukazuje na to da tehnički faktori predstavljaju ograničenje za uspešnu primenu IDN;
- kvadrant u donjem levom uglu označava da je mogućnost za uspešnu primenu IDN relativno mala, odnosno da obe grupe faktora otežavaju ovu primenu.

Definisano *IDN-rediness* matricu ne treba shvatiti kao metod za egzaktnu procenu spremnosti jedne države za primenu IDN, već više kao pokazatelj pri donošenju procene o ulasku u proces internacionalizacije, odnosno kao pomoć u sagledavanju koje elemente treba korigovati ukoliko se želi uspešna primena IDN na nacionalnom nivou.



Sl.5.14 - IDN-rediness matrica sa rezultatima za skup država za koje su obavljane studije slučaja, izvor [EURid_3], str. 40.

5.4 PREGLED STANJA PO PITANJU PRIMENE IDN I IMA U REGIONU

Ukoliko se posmatra region, odnosno države u okruženju Republike Srbije, kao i ostale balkanske države, osnovno stanje po pitanju primene IDN i internacionalizacije *e-mail* servisa su date u Tab.5.6, [ICANN_4, IANA_1, EURid_3].

Tab.5.6 - Pregled stanja po pitanju primene IDN i IMA u regionu.

Država	Hibridna implementacija na drugom nivou ccTLD domena	IDN implementacija na domenu najvišeg nivoa - IDN ccTLD	Internacionalizacija <i>e-mail</i> adresa
Grčka	Da, podržano grčko pismo (Greek)	Nije odobren predložen string od strane ICANN.	Nema podataka
Makedonija	Ne	Da. IDN ccTLD domen .мкд, sa podrškom za ćirilčno pismoa	Nema podataka
Bugarska	Da, podržana je varijanta ćirilčnog pisma za bugarski	U toku je proces odobravanja .бг IDN ccTLD domena sa podrškom za ćirilčno pismo	Nema podataka
Rumunija	Ne	Ne	Nema podataka
Mađarska	Da, podržana varijanta latiničnog pisma	Ne	Nema podataka
Hrvatska	Ne	Ne	Nema podataka
Bosna i Hercegovina	Ne	Ne	Nema podataka
Crna Gora	Ne	Ne	Nema podataka
Albanija	Ne	Ne	Nema podataka

5.5 PREGLED STANJA PO PITANJU PRIMENE IMA U SVETU

Prema RFC-ovima 6530 i 6531, da bi *mail* server mogao da prihvati IMA, neophodno je da podržava SMTPUTF8 i 8BITMIME ekstenzije. Provera se izvršava na početku SMTP komunikacije kada se zadaje komanda EHLO. Kao odgovor na ovu komandu server mora da pošalje kodove SMTP ekstenzija koje podržava. Ekstenzija SMTPUTF8 označava da server prihvata *e-mail* adresu kodovanu sa UTF-8 karakter setom. Prema RFC-u 6531, server koji hoće da podržava IMA mora da podržava i 8BITMIME ekstenziju koja označava da se i u zaglavlju *e-mail* poruke nalazi tekst kodovan po UTF-8 standardu. Podrška samo ekstenzije 8BITMIME nije dovoljna jer se ona odnosi za zaglavlje poruke ali ne i na samu *e-mail* adresu.

Google je u okviru svog *e-mail* servisa Gmail zvanično podržao IMA što se vidi i iz izveštaja koji daje njihov mail server:

```
220 mx.google.com ESMTP pm4si55311594wjc.91 - gsmt
ehlo
250-mx.google.com at your service, [92.42.248.250]
```

250-SIZE 35882577
250-8BITMIME
250-STARTTLS
250-ENHANCEDSTATUSCODES
250-CHUNKING
250 SMTPUTF8

S druge strane, Yahoo-ov *mail* server ne podržava IMA u potpunosti već samo opciju 8BITMIME za zaglavlje poruke:

220 mta1389.mail.ne1.yahoo.com ESMTP ready
ehlo
250-mta1389.mail.ne1.yahoo.com
250-PIPELINING
250-SIZE 41943040
250-8BITMIME
250 STARTTLS

Slična je situacija i sa *mail* serverom RNIDS-a:

220 mail.rnids.rs
ehlo
250-mail.rnids.rs Hello
250-SIZE 36700160
250-PIPELINING
250-DSN
250-ENHANCEDSTATUSCODES
250-STARTTLS
250-8BITMIME
250-BINARYMIME
250 CHUNKING

Afilias na svom *e-mail* serveru za domen *afilias.info* takođe nema podršku za IMA:

220 gateway.afilias.info ESMTP NO UCE/UBE
ehlo
250-gateway.afilias.info
250-SIZE 52428800
250-8BITMIME
250 HELP

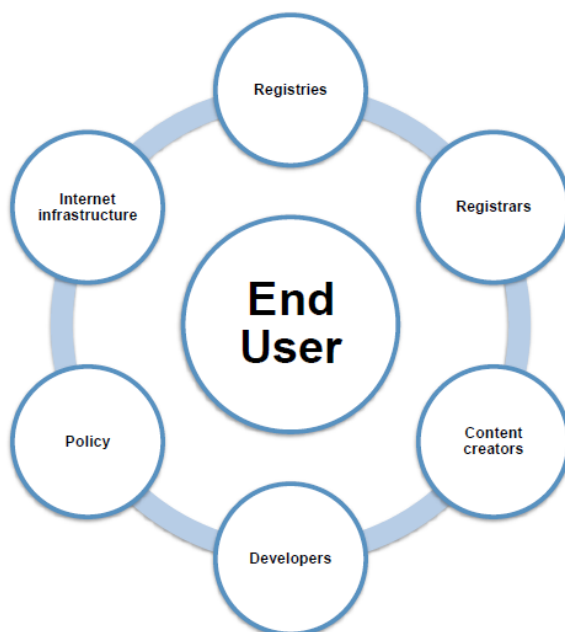
Microsoft je takođe objavio da podržava IMA na svojim serverima. U dokumentaciji za Microsoft Exchange server data je mogućnost aktiviranja podrške za SMTPUTF8 ekstenziju SMTP protokola.

Open source mail server Postfix u svojoj dokumentaciji podržava SMTPUTF8 ekstenziju koja mora da se aktivira prilikom kompajliranja Postfix servera. Zahteva da je prethodno instalirana ICU biblioteka.

6. OSNOVNI ČINIOCI TRŽIŠTA INTERNET DOMENA I NJIHOV TRENUTNI STAV PO PITANJU DALJEG RAZVOJA IDN

Izuzetno bitan aspekt uspešne i upotrebljive primene IDN, kao i daljeg nastavka procesa internacionalizacije *e-mail* adresa i samog *e-mail* servisa, predstavlja doživljaj samog procesa internacionalizacije od strane osnovnih činioaca lanca koji učestvuje na tržištu internet domena: registara (*registry*), ovlašćenih registara ili registratora (*registrar*), kao i samih potencijalnih vlasnika naziva domena, tj. korisnika domena. Ipak, pri tome se ne sme smetnuti sa uma da u celokupnom procesu zapravo odlučujuću ulogu imaju krajni korisnici, oni kojima je ceo proces internacionalizacije i namenjen, odnosno korisnici *on-line* sadržaja i servisa.

Ukoliko se celokupan proces internacionalizacije fokusira na krajnjeg korisnika, onda svi činioци prikazani na Sl.6.1, a koji učestvuju u ovom procesu moraju da daju svoj doprinos kako bi on bio uspešan. Prema tome, neophodno je da proces podrže kreatori sadržaja i servisa (*content creators*), kompanije koje se bave razvojem raznih aplikacija (*developers*), i regulatorna i državna tela koja oblikuju politiku (*policy*) u ovoj oblasti. Svi oni koji treba da učestvuju u prilagođavanju i nadogradnji neophodne Internet infrastrukture, kao i sami učesnici procesa registracije Internet domena (registri i registratori).



Sl.6.1 – Osnovni činioци koji učestvuju u procesu internacionalizacije, [W3C_5].

Pri tome, poseban značaj u smislu nastavka daljeg procesa internacionalizacije globalne Internet mreže, a koji kao osnovni cilj ima zadatak da omogući svim Internet korisnicima da kreiraju, pristupaju, razmenjuju i koriste *on-line* sadržaje i servise korišćenjem svog lokalnog jezika i pisma. U tom smislu, najveći značaj za uspeh procesa internacionalizacije, a samim tim i za uspešnu primenu IDN i IMA, imaju stavovi i mišljenja Internet korisnika upravo u lokalnim i regionalnim zajednicama kojima jezik i pismo trenutno predstavljaju određenu barijeru za maksimalno korišćenje mogućnosti Interneta.

Kako je već komentarisano u drugom poglavlju ove Studije, može se smatrati da je već sada stvoreno okruženje u kome postoji negativan ciklus u smislu svesti korisnika o postojanju i

mogućnostima IDN (videti SI.2.5). Ovakav razvoj događaja posledica je velikog broja različitih faktora, a koji su detaljnije elaborirani i analizirani u prethodnom delu ove Studije.

U ovom poglavlju biće reči o onim faktorima koji do sada nisu razmatrani, a to su učesnici na tržištu Internet domena (registri, ovlašćeni registri i registranti), kao i krajnji korisnici *on-line* sadržaja i servisa, Internet korisnici. Pri tome, od velikog značaja za sagledavanje trenutnog stanja i mogućih daljih pravaca razvoja procesa internacionalizacije naziva domena i *e-mail* adresa, bitno je poznavati i razumeti mišljenje i pogled na ovaj proces svih prethodno navedenih činilaca.

6.1 PREGLED ULOGE I STAVOVA REGISTARA I OVLAŠĆENIH REGISTARA PO PITANJU INTERNACIONALIZACIJE

Sam proces registracije IDN odvija se u okviru uobičajene šeme registracije naziva domena u kojoj najčešće postoje tri osnovna elementa, i to:

- registar (*registry*), ili administrator DNS zone, predstavlja operatora domena najvišeg nivoa (TLD), u koje spadaju generički TLD (gTLD) i nacionalni TLD (ccTLD) domeni, koji su zaduženi za održavanje baze podataka za ceo domen (DNS zonu), kao i njemu pridruženom skupu globalnih IP adresa. Registar ima autoritet da postavlja pravila vezana za procese registracije, upravljanja i korišćenja dodeljenog TLD, a koji je uključen u *root* direktorijum, odnosno bazu koju održava IANA. U smislu terminologije vezane za marketinški i tržišni nastup, uloga registara je slična ulozi trgovaca na veliko, a određen broj njih, pogotovo većih, nemaju direktni kontakt sa vlasnicima naziva domena u procesu registracije domena;
- registratori (*registrar*), ili ovlašćeni registri, obavljaju direktnu uslugu registracije vlasnicima domena (korisnicima). Osim toga, ovlašćeni registri pružaju i niz drugih usluga, pri čemu neki od njih nude svojim korisnicima mogućnost registracije domena u više različitih TLD (poseduju ovlašćenja za obavljanje registracije od strane više registara ili za više TLD kojim upravlja isto administrativno telo). Ovlašćeni registri su najčešće, zavisno od pravila operatora TLD, ovlašćeni ili akreditovani od strane odgovarajućeg registra za obavljanje pojedinačnih registracija u posmatranom domenu pojedincima (fizičkim licima), organizacijama, preduzećima, državnim telima, udruženjima i drugim pravnim licima. Uloga ovlašćenih registara može se porediti sa ulogom trgovaca na malo u klasičnoj marketinškoj i tržišnoj terminologiji
- registranti (*registrant*) su pojedinci, državna tela, preduzeća, kao i razne organizacije i udruženja koji žele da registruju, postanu vlasnici, naziva domena za svoje potrebe. U već pomenutoj marketinškoj i tržišnoj terminologiji oni imaju ulogu kupca ili korisnika usluga.

Najčešći metodi kojim se pribavljaju mišljenja svih pomenutih učesnika u procesu registracije i korišćenja naziva domena, o bilo kom pitanju pa i o procesu internacionalizacije na Internetu, su direktni intervjui i ankete, odnosno popunjavanje upitnika sa listom pitanja uz mogućnost davanja brojne ili opisne ocene, kao davanja i predloga, sugestija i primedbi na određenu temu.

Tokom dosadašnjeg postupka internacionalizacije na Internetu sproveden je veći broj ovakvih akcija prikupljanja podataka o mišljenju različitih učesnika u procesu registracije (registara, ovlašćenih registara i registranata) od strane različitih organizacija i administrativnih tela, kako globalno, tako i po pojedinim regionima ili u nacionalnim okvirima, dok su neka istraživanja sprovedena u okviru pripremnih marketinških kampanja po jedinim registara ili registratora. Primera radi, na samom početku procesa internacionalizacije ICANN je sproveo veoma detaljnu anketu vezanu za niz tehničkih pitanja, politiku uvođenja i korišćenja IDN, odnosno trenutne

prakse za podršku internacionalizacije naziva domena i podrške Internet sadržaja sa korišćenjem lokalnih jezika i pisama, [ICANN_3]. U okviru ITU, tokom izvođenja odgovarajućeg projekta u okviru *Study Group 17* vezanim za oblast IDN, [ITU_3], sprovedena je anketa članica ITU po određenim pitanjima vezanim za proces internacionalizacije naziva domena, a čiji su rezultati objavljeni tokom 2009 godine, [ITU_1]. U jednom od veoma često citiranih kvalitativnih istraživanja koje se bavi problemom uvođenja IDN, [Winward_1], a koje se odnosilo na mala i srednja preduzeća (*Small and Medium-Sized Bussinesses*, SMB) i izvršeno je tokom perioda 2008-2009 godine na području Azije i Bliskog istoka, istaknuta je činjenica da većina SMB u okviru svog svakodnevnog poslovanja još uvek ne sagledava IDN kao održivu zamenu za klasične ASCII nazive domena, [Verisign_1]. Pri tome su pojedina SMB kao razlog navodila potrebu korišćenja rešenja sa dokazanom popularnošću i korišćenjem, pogotovu u tom trenutku veoma loše podrške *web* pretraživača za primenu IDN, pogotovo na nekim tržištima Azije. Sa druge strane, ovo istraživanje je pokazalo da SMB doživljavaju IDN kao rešenje koje ima značajne prednosti pri ciljanom nastupu na lokalnim tržištima, kao i u slučaju korisnika Interneta koji ne govore engleski jezik, odnosno u svrhe lokalnih promocija i marketinških kampanja. Osnovni utisak anketiranih SMB bio je da IDN još uvek predstavlja novost, kao i da postoji mogućnost da se primenom IDN skrene pažnja korisnika njihovih usluga. Ipak, postavljeno je i pitanje uspešnosti implementacije i primene IDN u situaciji kada je TLD i dalje realizovan korišćenjem ASCII labela, pošto takva situacija dovodi do zbunjivanja njihovih potencijalnih korisnika usled mešanja pisama u okviru jednog naziva domena, kao i poteškoća pri unosu URL za ovakav tip primene IDN.

Sva prethodno pomenuta istraživanja i pregledi rezultata anketa i upitnika, kao i drugih javno dostupnih dokumenata ovog tipa, uglavnom se odnose na period pre 2010-2011 godine. Ovo u znatnoj meri smanjuje upotrebljivost informacija dobijenih ovakvim anketama i istraživanjima, usled zastarelosti informacija i određenih tehničkih i drugih promena koje su se desile u oblasti IDN. Na primer, u slučaju prethodno navedenog istraživanja koje se bavilo doživljajem primene IDN od strane SMB u Aziji i na Bliskom istoku, tj. navedenih zaključaka, može se reći da je dobar deo problema koji su istaknuti delimično ili potpuno otklonjen. Na primer, uvođenje IDN ccTLD kao ili IDN TLD u okviru programa uvođenja novih gTLD u okviru nedavnih aktivnosti ICANN, [ICANN_4, ICANN_5, ICANN_6], omogućeno je korišćenje potpunih IDN sa implementacijom na domenu najvišeg reda, odnosno činjenica je da sve novije verzije *web* pretraživača imaju zadovoljavajuću podršku za IDN, ne uzimajući u obzir one namenjene za mobilne i portabilne korisničke uređaje, [EURid_2, EURid_3].

Pregledi i rezultati sprovedenih istraživanja i obavljenih anketa zainteresovanih strana u procesu internacionalizacije iz perioda pre 2009-2010 godine i dalje sadrže značajne informacije bitne za sagledavanje osnovnih zahteva, predloga, mišljenja i problema registrara i korisnika domena. Ipak, u međuvremenu su se desile značajne promene, kao što su recimo:

- usvajanje novih IDNA specifikacija i pojava implementacija koje se baziraju na ovim specifikacijama;
- pojava novih tehničkih specifikacija koje se tiču drugih oblasti internacionalizacije na Internetu, npr. one vezane za internacionalizaciju *e-mail* adresa;
- pojava novih TLD domena koji omogućavaju primenu IDN implementiranih na domenu najvišeg nivoa, tj. uvođenje novih IDN ccTLD, kao i pojava novih IDN TLD;
- dalje usavršavanje različitih *web* aplikacija i servisa koji omogućavaju primenu i korišćenje hibridnih IDN sa implementacijom na drugom nivou naziva domena i/ili potpunih IDN (IDN ccTLD i IDN gTLD) na znatno bolji način od onog u prethodnom periodu, mada je podrška znatno lošija u poređenju sa onom za ASCII nazive domena;

- promene na tržištu vezane za registraciju domena, kako zbog uvođenja novih klasa TLD, tako i druge bitne promene i trendovi koji se javljaju na ovom tržištu.

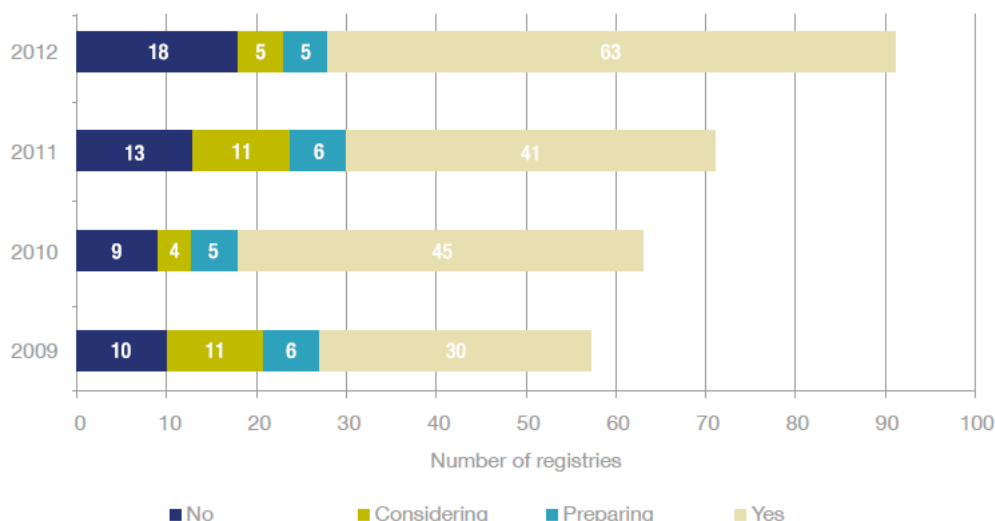
Iz navedenih razloga, a u cilju pravilnog sagledavanja realnih zahteva i potreba registara i korisnika domena, kao i njihovog viđenja mogućnosti, uspešnosti i upotrebljivosti primene IDN, neophodno je razmotriti rezultate novije studije. Analizom svih javno dostupnih dokumenata, zaključeno je da je u nizu izveštaja EURid-a, [EURid_1, EURid_2, EURid_3], u kojima su davani redovni godišni rezultati ispitivanja sprovedenog preko CENTR i drugih organizacija, prikazani rezultati koji najviše odgovaraju potrebama ove Studije. Naime, radi se o ispitivanju registara i registratora u evropskim zemljama, u kojima postoje slični uslovi kao i u Republici Srbiji, i koje odlikuje primena istih pisama (latiničnog i ćiriličnog) kao i sličnih lingvističkih problema. Osim toga, može se očekivati da u određenom broju zemalja koje su obuhvaćene studijom, iz Istočne i Južne Evrope, postoje slični društveni i tržišni uslovi, kao i da se javlja sličan stepen razvoja infrastrukture od interesa, sa onima koji postoje u Republici Srbiji.

6.1.1 PRIMENA IDN OD STRANE REGISTARA I PO DOMENIMA

Na osnovu višegodišnjeg praćenja ponašanja registara u smislu usvajanja IDN u okviru domena za koje su ovlašćeni, hibridnih IDN implementiranih na drugom nivou u okviru gTLD i ccTLD, kao i potpunih IDN u slučaju IDN ccTLD (IDN gTLD nisu bili dostupni), izvršena je procena stepena primene IDN u okviru raznih tipova domena, [EURid_1, EURid_2, EURid_3]. Pri tome, svake godine registri su odgovarali na upit u kome su trebali da se izjasne da li je u pojedinim TLD domenima dozvoljena primena IDN, sa različitim mogućim odgovorima: “Da“, “Ne ali se pripremamo za primenu IDN“, “Ne, ali razmišljamo o primeni IDN“, i “Ne”. Pri tome, tokom svake godine se povećavao broj registara koji su učestvovali u anketi, kao i broj registara koji su omogućili primenu IDN u okviru svojih domena.

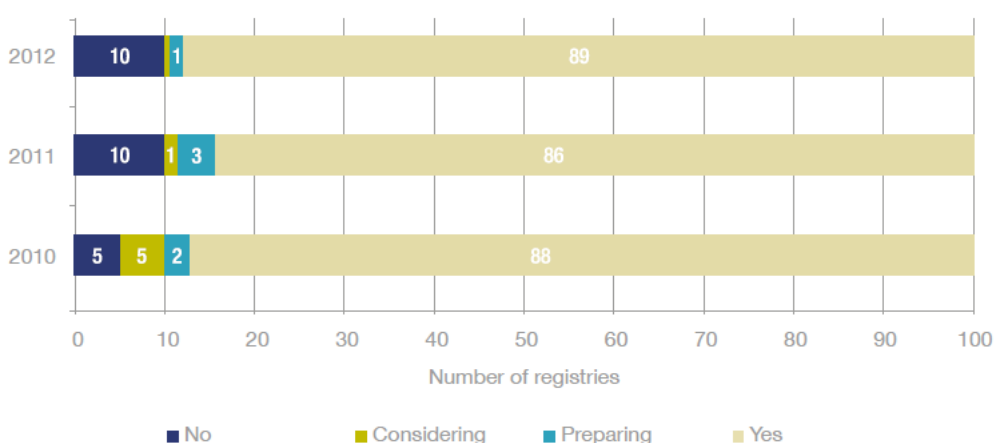
Na Sl.6.2, prikazani su rezultati koji se odnose na stanje na kraju godine u periodu od 2009. godine do 2012. godine. Na osnovu prikazanih rezultata, može se videti da ukupan broj TLD domena u kojima je dozvoljena primena IDN raste, i to delom usled porasta uzorka, ali se zapaža i porast procenta onih TLD domena koji dozvoljavaju primenu IDN u odnosu na ukupan broj TLD domena obuhvaćen analizom, tj. 52% 2009. godine, 69% 2010. godine, 58% 2011. godine, 69% 2012. godine. Početak rada IDN ccTLD je jedan od bitnijih uzroka naglog skoka broja domena u kome je dozvoljena primena IDN tokom 2012. godine. Pri tome treba naglasiti, da su svi registri nakon prvog uključjenja u anketu nakon toga redovno dostavljali podatke.

Osim toga, za donošenje odluke o početku primene IDN u okviru nekog od TLD domena, a na osnovu odgovora registara tokom uzastopnih godina, potrebno je otprilike 2 godine, bez obzira na to da li je odluka pozitivna ili ne.



Sl.6.2 – Primene IDN po registrima na kraju godine u periodu od 2009. godine do 2012. godine, izvor [EURid_3], str. 74.

Analizom u kojoj je umesto broja domena posmatran broj domena kojima se upravlja, dobijeni su rezultati prikazani na Sl.6.3, pri čemu se uočava blagi porast procenta broja domena kojima se upravlja a u kojima se nudi primena IDN sa 85.7% na kraju 2011. godine na 88.6% na kraju 2012. godine. Pri tome, najveći doprinos ovom procentu daju .com i .net domeni u kojima je dozvoljena primena IDN a koji su predstavljali 54% uzorka 2012. godine i 64% 2011. godine. Pri tome, procenat za one domene u kojima nije dozvoljena primena IDN stagnira na oko 10%. Drugim rečima, procenat za one domene koji se nalaze u prelaznoj fazi lagano opada svake godine, bez obzira da li se posmatra broj domena ili broj upravljanih domena. Ovakvi rezultati ukazuju na to da se registri koji su već od ranije pozicionirani na tržištu nalaze u završnoj fazi implementacije IDN, ili se nalaze na kraju procesa donošenja odluke o tome da uopšte ne uđu u proces implementacije IDN, dok jedan broj još uvek odlaže implementaciju.



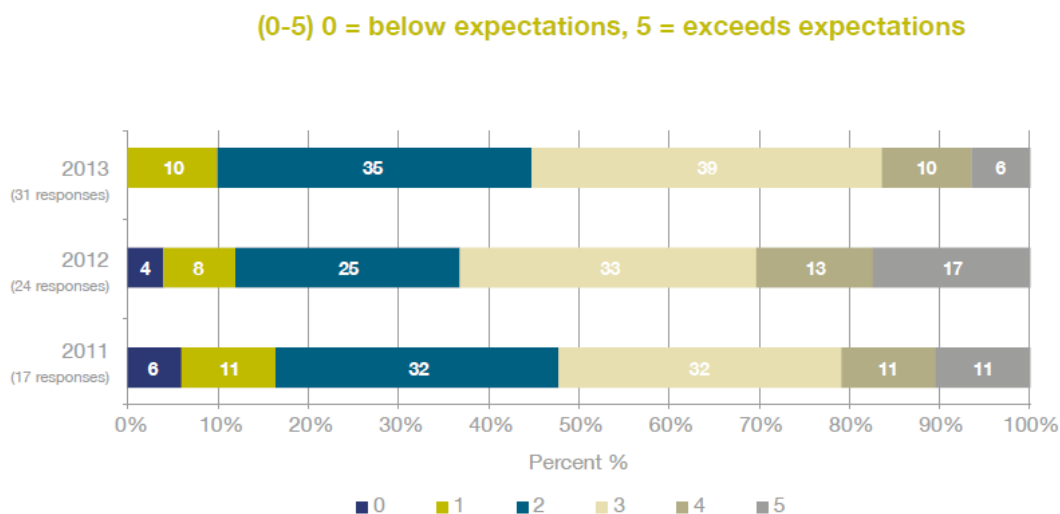
Sl.6.3 – Pregled broja upravljanih domena po registrima u zavisnosti od statusa vezanog za primenu IDN u periodu od 2009. godine do 2012. godine, izvor [EURid_3], str. 75.

6.1.2 REZULTATI ISTRAŽIVANJA NA OSNOVU ODGOVORA REGISTRARA

Tokom perioda od 2010. godine do 2013. godine EURid je obavljao redovno godišnje ispitivanje putem slanja upitnika registrima, pri čemu su upiti sa pitanjima slani svim članovima i pridruženim članovima CENTR, [CENTR_0], kao i registrima iz regiona Severne Amerike, Azije i Pacifika, i arapskih država. U upitnicima su traženi određeni tehnički podaci (npr. broj IDN registracija po domenima), kao i mišljenje o određenom broju pitanja. Istovetan postupak je sproveden tri uzastopne godine, 2011-2013, što je omogućilo zapažanje trendova i promena na osnovu dobijenih odgovora.

Pošto su rezultati dobijeni na osnovu relativno malog uzorka, pri čemu su brojčane ocene davane u opsegu od 0 do 5, po *Likert*-ovoj skali, [Likert], može se očekivati relativno velika varijansa. Ipak, s obzirom na to da su upitnik popunjavali eksperti iz date oblasti, ovi rezultati, mada nisu apsolutno pouzdani, ipak mogu da posluže za sticanje određene slike o mišljenju industrije o razvoju primene IDN, i to uzimajući u obzir različite geografske regione.

Na Sl.6.4, prikazani su numerički rezultati dobijeni na osnovu odgovora na istovetno prvo postavljeno pitanje u periodu od tri godine, u kome se tražilo da se odgovori na to da li je porast broja IDN registracija u skladu sa očekivanjima posmatranog registra. Osnovni cilj pitanja je da se dobije ukupno mišljenje/stav registara o tome da li je broj ostvarenih registracija bio u skladu sa njihovim početnim očekivanjima za tu godinu (npr. ako iako je ostvaren mali broj IDN registracija moguće je da je taj broj u potpunosti sa očekivanjima).



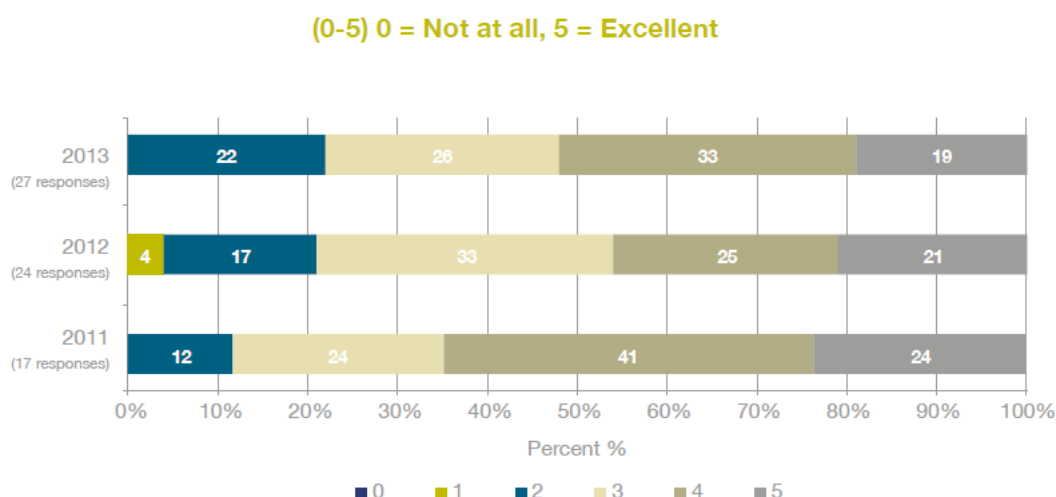
Sl.6.4 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Kolika je porast broja IDN registracija u skladu sa vašim očekivanjima?”, za period 2011-2013 godina, izvor [EURid_3], str. 56.

Napomena: Za svaku godinu je naveden broj odgovora – registara koji su odgovorili na pitanje.

Analiza dobijenih rezultata na postavljeno pitanje ukazuje na to da se za određeni broj registara u 2013. godini javilo pogoršanje mišljenja, u poređenju sa prethodnom godinom, o porastu primene IDN, tj. porastu broja IDN registracija, iako su ostvarene srednje vrednosti ocene relativno stabilne za celokupan posmatrani period od 2011-2013 godine, odnosno imaju vrednost 2.6 za 2011. godinu, 2.9 za 2012. godinu i 2.67 za 2013. godinu. Ipak, dobijeni rezultat ukazuje na to da su registri relativno manje zadovoljni sa brzinom rasta broja IDN registracija u poređenju sa prethodnom godinom (imali su veća očekivanja).

Pri tome, 2013. godine samo je 16% registara dalo ocenu da je broj ostvarenih IDN registracija bio u skladu sa njihovim očekivanjima (ocene 4 i 5), što je znatno manje u odnosu na 2011. godinu i 2012. godinu kada je takvo mišljenje imalo 21% i 30% registara, respektivno. Kada se gleda druga kraja skale, u 2013. godini je 10% registara odgovorilo da je porast broja IDN registracija bio potpuno ili delimično neodgovarajući njihovim očekivanjima (ocene 0 i 1), dok je 2011. godine i 2012. godine takvo mišljenje imalo 17% i 12% registara, respektivno. Samim tim, može se zaključiti da je poslednje godine došlo do relativnog opadanja negativnog mišljenja o napretku primene IDN, ali da mišljenje još uvek nije pozitivno i optimistično.

Na Sl.6.5, i Sl.6.6, prikazani su numerički rezultati u periodu od 2011-2013 godine dobijeni na osnovu odgovora na drugo i treće postavljeno pitanje iz upitnika, u kojima se tražilo da se odgovori na to kakvo je mišljenje registra o tome kako je primena IDN podržana od strane njihovih ovlašćenih registara (registratora), odnosno kako ocenjuju obaveštenost krajnjih korisnika (registranata) o postojanju i mogućnostima primene IDN. Ova pitanja kombinovano daju odgovor vezan za dva primarna principa prodaje: koliko prodavac uspešno pokušava da proda robu na tržištu, odnosno koliko je krajnji korisnik spreman da prihvati ponudu. U slučaju kada registratori nisu u stanju da podrže primenu IDN, tada ne dolazi do efikasnog marketinškog nastupa (npr. kroz reklamiranje, promocije i popuste, ili primenom neke druge strategije). Isto tako, ukoliko registranti, potencijalni vlasnici IDN domena, nisu svesni postojanja i mogućnosti primene IDN, tada neće biti tražnje ili ona neće biti odgovarajuća mogućnostima (npr. nema aktivnog traženja usluge od strane kupca).



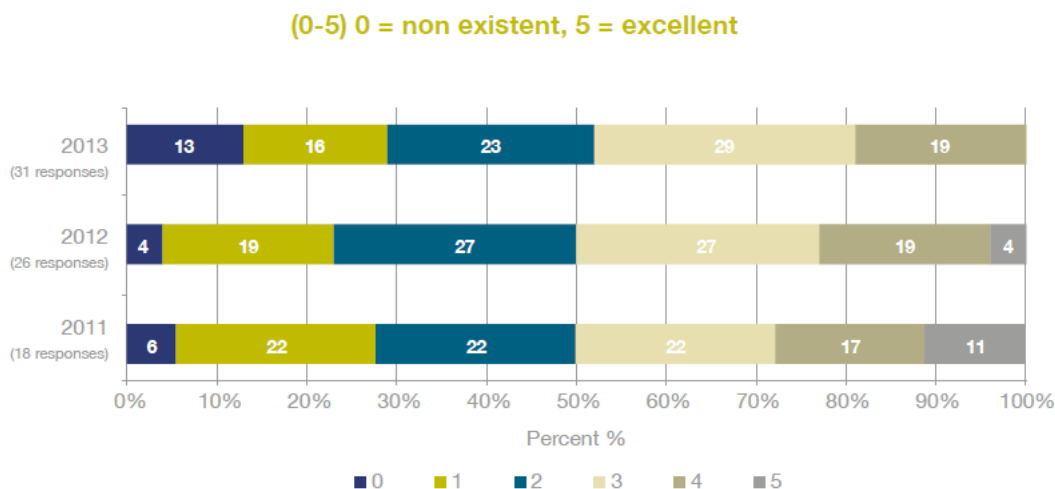
Sl.6.5 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Koliko je dobro IDN registracija podržana od strane vaših ovlašćenih registratora?”, za period 2011-2013 godina, izvor [EURid_3], str. 56. Napomena: Za svaku godinu je naveden broj odgovora – registara koji su odgovorili na pitanje.

Kada se posmatra odgovor na drugo pitanje, Sl.6.5, ukupna slika iskazuje pozitivan stav, pri čemu se u 2013. godini javlja lagano povećanje mišljenje registara o svojim ovlašćenim registratorima u pogledu ponude IDN krajnjim korisnicima. Pri tome, tokom 2013. godine je došlo da smanjenja prosečne ocene na vrednost od 3.49, u odnosu na vrednost od 3.76 iz 2011. godine, ali je povećana u odnosu na vrednost od 3.42 iz 2012. godine. Ovo ukazuje na to da su registri relativno zadovoljni podrškom za ponudu IDN na tržištu koju dobijaju od strane svojih ovlašćenih registara, pri čemu treba imati u vidu da IDN registracije većini ovlašćenih registara ne predstavljaju osnovni izvor zarade. U 2013. godini je čak 52% registara koji su odgovorili na ovo pitanje dalo odgovor da su

veoma zadovoljni podrškom svojih ovlašćenih registratora (ocene 4 i 5), što je povećanje od 6% u odnosu na 2012. godinu kada je takav odgovor dalo 46% registara, ali je manje od 65% iz 2011. godine. Pri tome, 2013. godine nijedan od registara nije bio apsolutno nezadovoljan podrškom svojih ovlašćenih registratora, što ukazuje na to da registri smatraju da im ovlašćeni registratori pružaju odgovarajuću ili bar minimalno potrebnu podršku.

Kada se posmatra odgovor na treće pitanje, Sl.6.6, rezultati ostvareni tokom poslednje tri godine, tj. u periodu 2012-2013, su prilično ujednačeni i prikazuju stav registara o tome da postoji veoma loša obaveštenost krajnjih korisnika o postojanju i mogućnostima primene IDN. Srednje ocene po godinama su 2.56 u 2011. godini, 2.50 u 2012. godini i 2.25 u 2013. godini. Pri tome, samo 23% registara je u 2013. godini ocenilo da je obaveštenost korisnika (registrarata) veoma dobra, a 0% da ta obaveštenost premašuje njihova očekivanja. Ovakav rezultat zapravo pokazuje smanjivanje od 4% u odnosu na 2012. godinu i 9% u odnosu na 2011. godinu. Ovo pokazuje da su registri očekivali da se obaveštenost krajnjih korisnika vremenom poveća, ali da se to nije desilo, pa su iz tog razloga manje zadovoljni. Ovo ne treba tumačiti time da su korisnici izgubili svest o postojanju i mogućnostima primene IDN, već samo to da su ranije registri i očekivali manju obaveštenost korisnika, a da sada sve više postaju nezadovoljni što nije došlo do značajnog napretka na tom polju.

Kada se pogleda suprotna strana skale, u 2013. godini 23% registara ukazuje na to da je obaveštenost korisnika po pitanju IDN ispod ili daleko ispod njihovih očekivanja (ocene 0 i 1), što je isti rezultat kao u 2012. godini i nešto bolji nego 2011. godine kada je taj procenat iznosio 28%, dok je povećanje procenta onih registara koji su apsolutno nezadovoljni obaveštenošću korisnika (ocena 0) porastao na 13% sa vrednosti 4% u 2012. godini ili 6% u 2011. godini.



Sl.6.6 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Kako bi ste ocenili svest krajnjeg korisnika o postojanju i mogućnostima IDN?”, za period 2011-2013 godina, izvor [EURid_3], str. 57.
Napomena: Za svaku godinu je naveden broj odgovora – registara koji su odgovorili na pitanje.

Na postavljeno četvrto pitanje, koje je glasilo: “Koja pojedinačna promena bi mogla da poveća porast broja IDN registracija?”, odgovor je u 2013. godini poslalo 19 registara (mada su neki naveli više od jedne promene), dok je 2011. godine bilo je ukupno 10 odgovora na ovo pitanje, a 2012. godine 20 odgovora. U ranijim godinama odgovori dobijeni od strane registara su se odnosili na napredak u podršci *e-mail* funkcionalnosti kao i bolja podrška od strane *web* pretraživača. U odgovorima iz 2013. godine, više se ne pominju problemi vezani za *web* pretraživače, dok je potreba da se poveća obaveštenost krajnjih korisnika bio najčešće navedeni odgovor (što zapravo

potvrđuje rezultate dobijene u odgovorima na treće pitanje), pri čemu se predlaže rešavanje ovog problema kroz pojačani marketing, popuste u cenama ili nastojanje da neki lokalno poznati brend usvoji IDN za svoj glavni *web* sajt. Osim toga, istaknuta je potreba da se implementiraju internacionalizovane *e-mail* adrese (IDN u domenskom delu *e-mail* adrese ali prevashodno potpuno internacionalizovane *e-mail* adrese), što je u svom odgovoru navelo 7 anketiranih registara. Konačno 3 registra su navela i potrebu za podrškom IDN u okviru širokog skupa aplikacija, servisa i protokola. Ono što se moglo zapaziti je to da su se komentari, za razliku od prethodnih godina, fokusirali na samo tri pitanja (videti Sl.6.7 sa spiskom odgovora iz 2012. godine), što jasno ukazuje koji su pravci daljeg razvoja ukoliko se želi uspešna promocija i upotrebljiva primena IDN.

Change advocated	Number	Percentage of answers
Email/client application	6	17%
Greater user awareness/change in habit of end users	8	23%
Wider support at registrar level	4	11%
Finding a solution for character variants	2	5%
Better support in browsers	6	17%
Relevant offerings, like bundling	1	3%
Easy management of DNS and web server, and translation between Unicode and Punycode	4	11%
Allow single character IDNs at the top level	1	3%
Browser support is no longer an issue for IDNs	1	3%
We do not expect mass market appeal for IDNs in our environment	1	3%
Our local language character set is similar to ASCII, therefore IDNs are not hard to operate	1	3%

Sl.6.7 – Ogovori i raspodela odgovora na pitanje broj četiri iz upitnika iz 2012. godine, izvor [EURid_2], str. 55.

6.1.3 REZULTATI ISTRAŽIVANJA NA OSNOVU ODGOVORA OVLAŠĆENIH REGISTARA

Osim mišljenja registara, za uspešan porast primene IDN, odnosno porast broja IDN registracija sasvim sigurno je izuzetno bitan i stav ovlašćenih registara (registratora) koji aktivno nude mogućnost IDN registracije svojim korisnicima. U okviru upitnika koji je poslat velikom broju ovlašćenih registratora u okviru .eu domena, pri čemu je izbor iz celokupne baze izvršen tako da se ravnomerno pokriju svi geografski regioni, a u obzir su uzeti i poslovni modeli ovlašćenih registara (birani su oni sa različitim poslovnim modelima). Upitnik su popunila 23 ovlašćena registra, od kojih 22 nudi IDN registraciju u okviru svoje ponude. Pri tome, svih 22 ovlašćena registra nude IDN registraciju u .com i .eu domenima (kao hibridne IDN i sa IDN implementirane na drugom nivou), dok 35% osim toga nudi i IDN registraciju u okviru proširenja ccTLD ili gTLD domena.

Pri tome, u anketi su učestvovali:

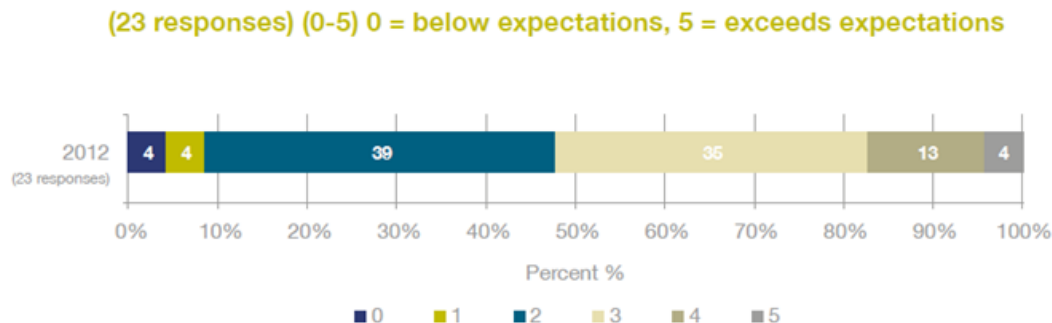
- 3 ovlašćena registra iz centralne Evrope, koji upravljaju sa 14504 IDN registracija;

- 5 ovlašćenih registara iz severne Evrope, koji upravljaju sa 10111 IDN registracija;
- 6 ovlašćenih registara iz južne Evrope, koji upravljaju sa 11642 IDN registracija;
- 5 ovlašćenih registara iz zapadne Evrope, koji upravljaju sa 69333 IDN registracija;
- 4 ovlašćena registra van Evrope, koji upravljaju sa 267655 IDN registracija.

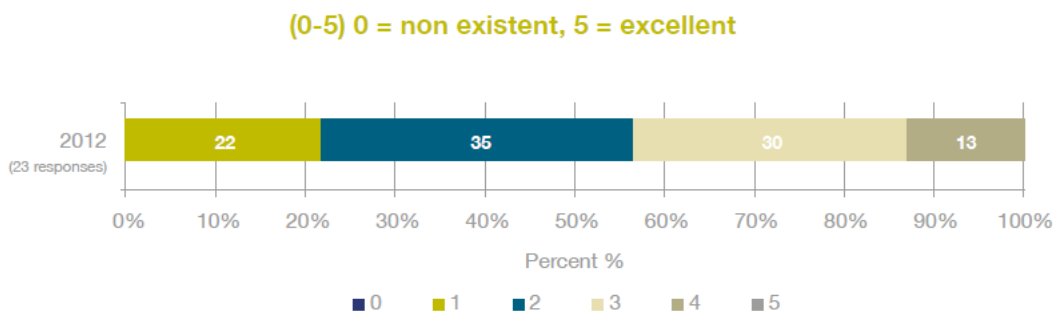
Može se zapaziti da dve poslednje grupe imaju znatno veći broj IDN registracija, što ukazuje na to da se radi o relativno velikim regulatorima (pošto je procenat IDN registracija uglavnom znatno mali u odnosu na ukupan broj registracija). Osim toga, najveći broj ovlašćenih registara koji su ispunili upitnik istovremeno nude mogućnost registracije za veći broj TLD. Značaj mišljenja ovlašćenih registara u ukupnom procesu unapređenja uspešnosti primene IDN ogleda se u tome što se oni nalaze znatno bliže krajnjem korisniku od samih registara, tako da prirodno znatno bolje poznaju samo tržište. Osim toga, njihovo mišljenje se može smatrati kao veoma pouzdano pošto su dobro upoznati sa time koliko se dobro IDN ponašaju u poređenju sa registracijama u drugim tipovima domena koje se nalaze u njihovoj ponudi.

U anketi je osim pitanja vezanih za ukupan broj i vrstu IDN registracija kojima upravljaju, postavljen sličan skup pitanja kao i registrima. Odnosno postavljeno im je prvo i treće pitanje iz upitnika koje je postavljeno registrima, ali su im dodatno postavljena i pitanja vezana za način na koji nude svoje usluge vezane za IDN registraciju.

Na Sl.6.8 i Sl.6.9, prikazani su rezultati odgovora na pitanja “Koliko je porast broja IDN registracija u skladu sa vašim očekivanjima?” i “Kako bi ste ocenili svest krajnjeg korisnika o postojanju i mogućnostima IDN?”, respektivno, za period 2012.godine u anketi iz 2013. godine



Sl.6.8 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Koliko je porast broja IDN registracija u skladu sa vašim očekivanjima?”, za period 2012.godine u anketi iz 2013. godine, izvor [EURid_3], str. 58.



Sl.6.9 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Kako bi ste ocenili svest krajnjeg korisnika o postojanju i mogućnostima IDN?”, za period 2012. godine u naketi iz 2013. godine, izvor [EURid_3], str. 59.

Osnovni zaključak koji se može izvesti na osnovu rezultata opisane ankete, [EURid_3], je da su ovlašćeni registri znatno optimističniji u odnosu na registre kada se radi o porastu broja IDN registracija, ali da su zato znatno pesimističniji po pitanju svesti krajnjih korisnika o postojanju i mogućnostima primene IDN. Pri tome, odgovori ovlašćenih registara na prvo pitanje, Sl.6.8, veoma su slični onima koji su dobijeni od anketiranih registra u anketi za 2013. godinu, pri čemu je dobijena srednja vrednost iznosila 2.6 (za registre je srednja ocena bila 2.38). Od ukupnog broja ovlašćenih registara 17% je izrazilo mišljenje da je porast broja IDN registracija bio u potpuno u skladu ili je čak i premašio njihova očekivanja (ocene 4 i 5 u anketi). Sa druge strane, 8% ovlašćenih registara je izrazilo mišljenje da je porast broja ovih registracija bio veoma ispod ili znatno ispod njihovih očekivanja (ocene 1 i 0 u anketi).

Kada je u pitanju obaveštenost korisnika o postojanju i mogućnostima primene IDN, Sl.6.9, ovlašćeni registri pokazuju znatnu dozu skepticizma, tj. znatno veću od one koja se može videti u dobijenim odgovorima u slučaju registara, pri čemu je prosečna ocena bila 2.34 u poređenju sa 2.47 koja je dobijena za isto pitanje u slučaju registara, Sl.6.9. Ova srednja vrednost se nalazi dosta ispod vrednosti koja bi označavala ispunjenost očekivanja u pogledu obaveštenosti korisnika. Pri tome, nijedan ovlašćenih registar nije odgovorio da je obaveštenost korisnika iznad njegovih očekivanja, dok je samo 13% njih obaveštenost ocenila kao dovoljno dobru. Sa druge strane, 22% ovlašćenih registara je dalo odgovor koji ukazuje da je obaveštenost korisnika ispod ili apsolutno ispod očekivanog nivoa.

Ovlašćeni registri su, imajući u vidu njihovu ulogu u procesu registracije, postavljena i dva dodatna pitanja koja se odnose na način na koji korisnicima nude usluge vezane za IDN. Ovlašćeni registri zapravo imaju ključnu ulogu u podizanju svesti korisnika o mogućnostima primene IDN, ali i o promeni i oblikovanju mišljenja korisnika vezanom za jednostavnost registracije i upotrebljivosti IDN domena.

Pri tome, dobijeni su odgovori da svih 22 ovlašćenih registara koji nude usluge IDN registracije omogućavaju *on-line* korisničke naloge svojim korisnicima, ali samo 36% njih prihvataju IDN *e-mail* adrese za potrebe kreiranja i korišćenja ovih naloga. Pri tome, treba imati u vidu i činjenicu da je to ipak veći procenat od onog koji je dobijen u slučaju popularnih i zastupljenih *web* sajtova i servisa, [EURid_2, EURid_3].

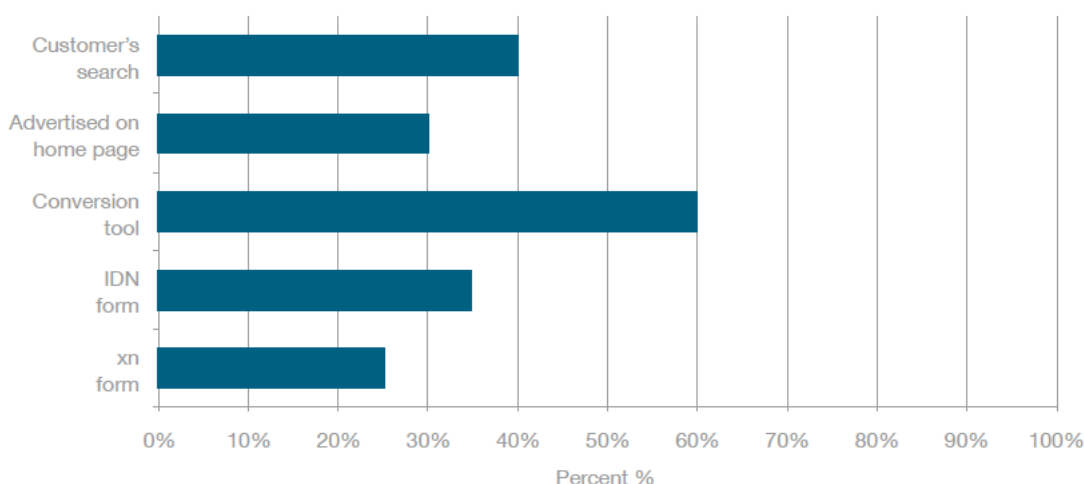
Ovlašćeni registri očigledno pomažu korisnicima domena pri donošenju odluke da li trebaju da izvrše registraciju naziva domena, kao i o tome koji tip domena ili TLD da u tom slučaju treba da koriste. Ankete koje su vršene ranijih godina pokazale su da neki ovlašćeni registri promovišu IDN na svojim sajtovima, dok se drugi oslanjaju na spremnost korisnika da prođu kroz veći broj koraka (prozora na ekranu) kako bi došli do mogućnosti da izvrše registraciju IDN domena.

Iz tog razloga, u anketi iz 2013. godine ovlašćenim registrima je postavljeno pitanje na koji način promovišu i/ili informišu svoje korisnike o mogućnosti IDN registracije, pri čemu im je ponuđena lista mogućih odgovora uz mogućnost davanja većeg broja odgovora. Na Sl.6.10, prikazana je raspodele dobijenih odgovora na ovo pitanje.

Kao što se sa Sl.6.10 može videti, najpopularniji način promovisanja IDN registracije (60% registratora) je korišćenjem alata za konverziju imena. Pri tome, postoji veliki broj različitih alata ovog tipa, od kojih neki obavljaju konverziju iz A-labela (**Punycode** kodirane) u U-labela ili obrnuto. Postoje i sofisticiraniji alati koji omogućavaju prevođenje naziva domena na druge jezike. Kao druga metoda promovisanja, po popularnosti, je samostalna pretraga od strane korisnika

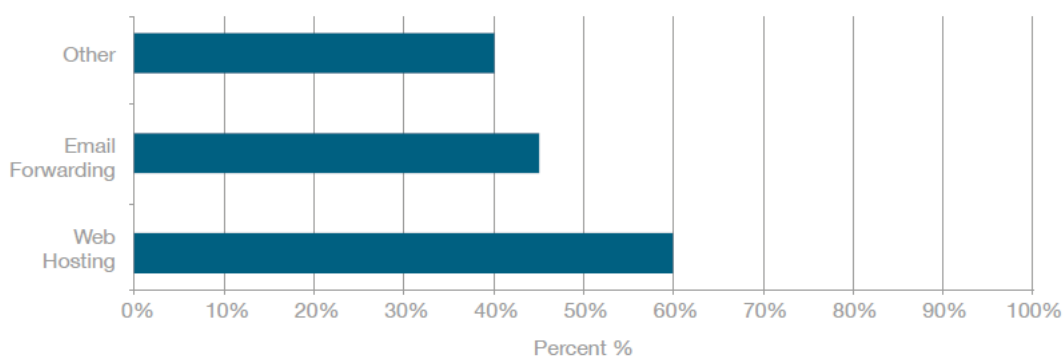
(40%). Konačno, najnepogodniju opciju, sa stanovišta jednostavnosti za korisnika, korišćenje xn-forme navelo je 25% ovlašćenih registara, što podrazumeva da se pri registraciji IDN domena oslanjaju na poznavanje tehnologije, tj. načina rada **Punycode** algoritma, od strane samih korisnika.

Treba naglasiti, da se sve prethodno navedene opcije u manjoj ili većoj meri oslanjaju na proaktivni pristup korisnika, tj. na to da unapred znaju da mogu da izvrše registraciju IDN, mada je od svih pobrojanih ono sa korišćenjem alata za konverziju jedino koje delimično može da posluži za povećanje obaveštenosti korisnika o mogućnostima i modalitetima primene IDN. Samo 30% ovlašćenih registara su naglasili da aktivno promovišu mogućnost registracije IDN naziva domena, i to preko svog *web* sajta.



Sl.6.10 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Na koji način promovišete i/ili informišete korisnike o mogućnosti IDN registracije?”, izvor [EURid_3], str. 60.

Ovlašćenim registrima je dodatno postavljeno i pitanje koje usluge obezbeđuju svojim korisnicima koji izaberu IDN registraciju, pri čemu treba istaći činjenicu da ovlašćeni registri koji su učestvovali u anketi koriste veoma različite modele poslovanja pa samim tim inherentno nude različite dodatne usluge svojim korisnicima. Pri davanju odgovora na navedeno pitanje ponuđen je određen broj odgovora, sa mogućnosti višestrukih odgovora, pri čemu su rezultati prikazani na Sl.6.11.



Sl.6.11 – Rezultati odgovora na postavljeno pitanje: “Koje dodatne usluge nudite korisnicima uz

IDN registraciju? “, izvor [EURid_3], str. 61.

Na postavljeno pitanje, dobijen je odgovor od 20 ovlašćenih registara, pri čemu je većina njih navela očekivane usluge, ali pri tome nije moguće utvrditi da li se ponuda razlikuje od one za druge tipove registracije.

6.1.4 ZAKLJUČAK

Osnovni zaključak koji se može izvesti iz rezultata prikazane ankete registara i ovlašćenih registara, pretežno sa područja Evrope, ukazuje na to da je neophodna znatno bliža, redovnija i uspješnija saradnja između ova dva neophodna elementa za uspješniju promociju i uspješnu primenu IDN. Ukoliko se stanje u ovoj oblasti ne promeni može se očekivati dalji spori rast broja IDN registracija, ili čak stagnacija i opadanje, pošto su registri i ovlašćeni registri jedini koji mogu brzo i efikasno da unaprede obaveštenost korisnika o mogućnostima registracije i primene IDN.

Iz navedenog razloga, registri i ovlašćeni registri imaju izuzetno bitnu ulogu u daljem procesu internacionalizacije Internet sadržaja. Naime, bez brzog porasta interesovanja samih korisnika i porasta broja IDN registracija (nezavisno kog tipa), ne može se stvoriti dovoljan pritisak na ostale bitne faktore u celokupnom procesu internacionalizacije i omogućavanja pristupa Internet sadržajima na lokalnim jezicima i pismima. Pri tome, pod tim ostalim faktorima procesa, koji su naravno podjednako potrebni kao registri i ovlašćeni registri, spadaju organizacije koje se bave standardizacijom, implementatori *web* aplikacija i servisa, organizacije zadužene za unapređenje infrastrukture i primene internacionalizovanih *e-mail* servisa.

6.2 OSNOVNI STAVOVI KORISNIKA O PRIMENI IDN

Kao jedan od osnovnih ograničavajućih faktora za brži rast primene IDN i IMA, često se navodi nedostatak poverenja i loš utisak Internet korisnika o mogućnostima i upotrebljivosti IDN, nizak nivo obaveštenosti i svesti korisnika o postojanju, mogućnostima i značaju IDN.

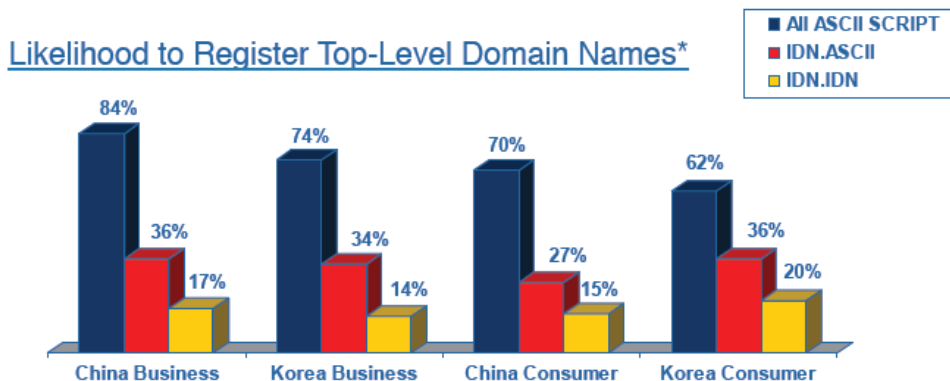
Razlozi za ovakvo stanje su mnogobrojni, i uglavnom su već detaljnije analizirani u drugom i trećem poglavlju ove Studije. Ipak, treba ponoviti da se kao razlozi za nepoverenje i loš stav korisnika o upotrebljivosti IDN najčešće navode:

- prvobitna loša podrška za IDN u okviru najpopularnijih *web* pretraživača, kako u osnovnoj funkciji navigacije, tako i pri korišćenju drugih funkcionalnosti IDN kao URL, odnosno primene i razvoja različitih mehanizama podrške za IDN u različitim pretraživačima što stvara osećaj nesigurnosti i zbunjuje korisnike;
- nedovoljna ili nikakva podrška za primenu IDN, a pogotovo internacionalizovanih *e-mail* adresa u okviru raznih popularnih *web* servisa i aplikacija, a pogotovo u smislu nemogućnosti kreiranja naloga korišćenjem internacionalizovanih *e-mail* adresa;
- tradicionalni *e-mail* klijenti, *webmail* serveri i *e-mail* aplikacije nisu i još uvek uglavnom ne podržavaju rad sa internacionalizovanim *e-mail* adresama;
- nedostatak svesti korisnika o postojanju IDN, što utiče na spori rast broja korisnika, a posledično na nedostatak odgovarajućih sadržaja (provajderi sadržaja izbegavaju korišćenje IDN). Ovo obeshrabruje korisnike da koriste IDN, a uspešan proces primen IDN zahteva promenu navika Internet korisnika u smislu korišćenja *on-line* sadržaja.

Iz navedenih razloga, stvoreno je mišljenje kod krajnjih korisnika, ali i registranata da IDN ne omogućava opštu prisutnost na mreži, da ne postoji konzistentno i pozitivno mišljenje korisnika o korišćenju IDN, i da je sveprisutan nedostatak svesti o postojanju i mogućnostima IDN, kao i

nedostatak poverenja, [W3C_5].

Na osnovu ankete sprovedene u Kini i R. Koreji tokom 2008. godine, [W3C_5], kao zemljama u kojima se usled lingvističkih razloga može očekivati značajniji napredak IDN, pri čemu su anketirani potencijalni registranti naziva domena u ccTLD i gTLD domenima (poslovni korisnici i ostali), na ponuđeni izbor između klasičnih naziva domena, hibridnih IDN implementiranih na drugom nivou ccTLD/gTLD domena, i IDN ccTLD, veoma mali broj je izjavio da postoji mogućnost da se odluči za jedno od dva IDN rešenja (manje od 36% u obe države), pri čemu su im hibridni IDN bili skoro dva puta prihvatljiviji od IDN ccTLD domena, Sl.6.12.



Sl.6.12 – Verovatnoća registracije TLD naziva domena iz jedne od tri kategorije: klasični gTLD/ccTLD nazivi domena (All ASCII), hibridni IDN u gTLD/ccTLD (IDN.ASCII) naziv domena, i IDN ccTLD (IDN.IDN) naziv domena, u Kini i R. Koreji 2008. godine, [W3C_5].

Kvalitativnim ispitivanjem dobijenih odgovora na osnovu ankete sprovedene u Kini, Indiji, Japanu i R. Koreji, ustanovljeno je, [W3C_5], da su preovlađujući stavovi korisnika:

- da se korisnost IDN ne doživljava na pozitivan način;
- da postoji početni otpor za prihvatanje IDN ccTLD;
- da postoji umereni interes za registracijom IDN ccTLD, ali da postoje značajne rezerve da se to zaista i učini;
- zavisno od države, postoje različite preference u smislu prevođenja ili transliteracije naziva domena;
- osnovna očekivanja vezana za podršku od strane ovlašćenih registara su istovetna kao i za registraciju klasičnih naziva domena.

Ispitivanjem korisnika u navedenim zemljama ustanovljeno je, [W3C_5], da je stav po pitanju IDN uglavnom negativan, odnosno da su preovlađivali sledeći stavovi:

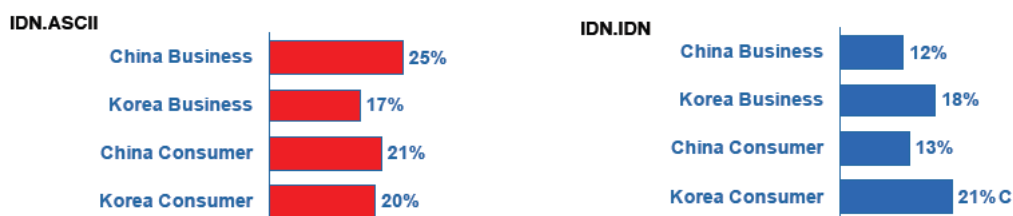
- **Kina.** Nazivi domena korišćenjem latiničnog pisma su najpopularnija, najprihvaćenija i sagledavaju se kao najlakša za unos. Najveći broj ispitanih je svestan postojanja IDN, pri čemu je za njih čuo kroz promocije registra/registratora, dok se većina ne seća da su videli naziv domena na kineskom jeziku. Određeni broj je svestan da kompanija može da registruje naziv domena korišćenjem kineskog pisma, ali se smatra da je to skuplje rešenje od onog na engleskom;
- **Indija.** Nazivi domena na engleskom dominiraju Internetom u Indiji, i smatraju se lako razumljivim, lakim za pamćenje, pogodnim, popularnim i svetskim, pri čemu se i

smatra da je engleski jezik pogodniji za vođenje posla. Većina ispitanika je izjavila da ne posećuje sajtove koji koriste IDN, mada znaju za sajtove čiji je sadržaj na lokalnom jeziku (najčešće novinskih izdanja), ali nazivi domena su i tu na engleskom;

- **Japan.** Najpopularniji su latinični nazivi domena, pri čemu je većini ispitanika poznato da IDN postoje, ali smatraju da tek treba da postanu popularna i da se trenutno smatraju skupim, i da ih je teško povezati sa već postojećim sajtovima. Osim toga, poznato im je da su postojali problemi sa *web* pretraživačima, a neki smatraju da su u međuvremenu prestali da se koriste pošto nisu potrebni niti su pogodni za upotrebu. U svakom slučaju sve forme IDN od većine sagledavaju se kao da imaju više mana nego prednosti u poređenju sa klasičnim nazivima domena;
- **R. Koreja.** Najviše se koriste nazivi domena koji su u potpunosti na latiničnom pismu, a koji se smatraju lako razumljivim, lakim za pamćenje, pogodnim, popularnijim i globalnijim. Većini je poznato da postoje hibridni IDN. Neki od ispitanika imaju registrovane hibridne IDN, ali smatra da se ne koriste dovoljno od strane korisnika servisa ili posetioca sajtova, kao i da je primena IDN opala tokom vremena.

Iako je anketa pokazala određene razlike između shvatanja u različitim državama, ustanovljeno je da je postojalo znatno bolje mišljenje i stav o hibridnim IDN, a u nekim od država (npr. R. Koreja) je informisanost po pitanju postojanja i osobina IDN ccTLD bila gotovo nikakva, i uglavnom se o toj mogućnosti znatno manje znalo nego o hibridnim IDN.

U svakom slučaju, očigledno je da je u tom trenutku postojao većinski negativan ili makar nezainteresovan stav prema primeni IDN. Dodatno, pri ispitivanju u Kini i R. Koreji veoma mali broj ispitanika je izjavio da u ovome trenutku ili u budućnosti namerava da poseti neki sajt korišćenjem IDN (Sl.6.13). Odnosno, ta verovatnoća je bila manja od 20-25% u većini slučajeva.



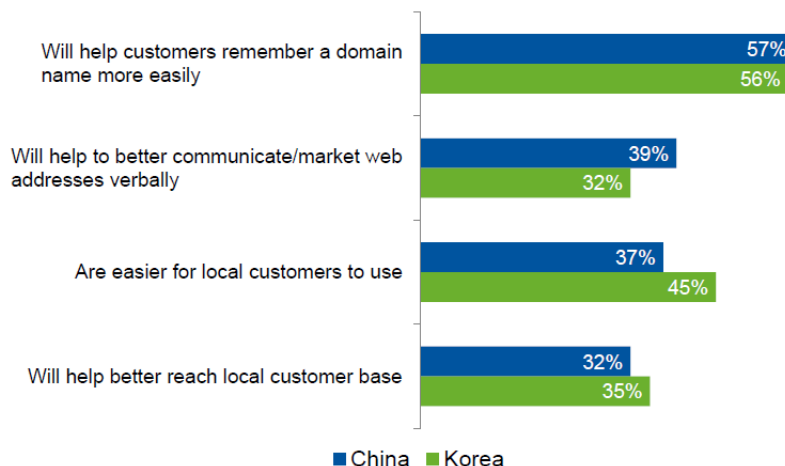
Sl.6.13 – Srednja verovatnoća da će ispitanici posetiti web sajt uz korišćenje IDN, i to: hibridnih IDN (IDN.ASCII), levo, ili IDN ccTLD/gTLD (IDN.IDN), desno, [W3C_5].

S obzirom na to, da je u periodu nakon ovog istraživanja došlo do mnogih značajnih promena u oblasti korišćenja i registracije Internet domena, npr. 2013. godine je bilo 36 IDN ccTLD, a 2014. godine se očekuje pojava preko 100 novih gTLD od kojih oko 25 IDN gTLD (16 kineskih i prvi japanski), kao i na određen napredak u razvoju softvera, izvršeno je ponovno anketiranje poslovnih korisnika u Aziji. Anketa je prvenstveno obuhvatila vlasnike malih i srednjih preduzeća. Pri tome su dobijeni neki slični odgovori kao u ranijem ispitivanju:

- da Internet korisnici očekuju nazive domena u ASCII formatu, ali da pretraživanje obavljaju na svom jeziku;
- da postoji srednja ili veoma niska svest o IDN;
- da su neki od njih svesni postojanja problema vezanih za upotrebljivost.

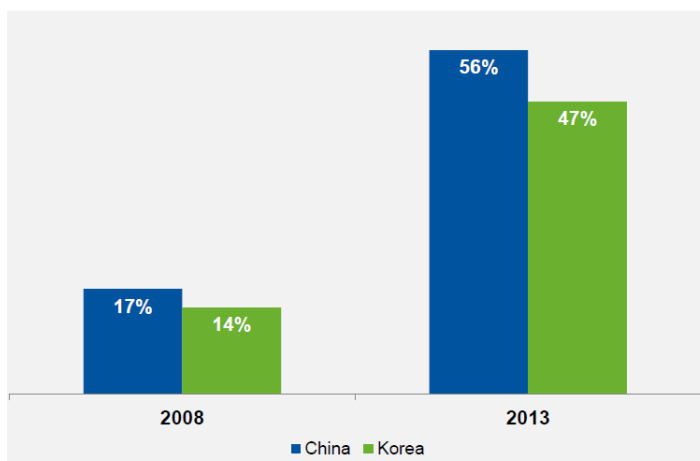
Ipak, na postavljeno pitanje koje su po njihovom mišljenju prednosti korišćenja IDN, dobijeni su u velikoj meri ohrabrujući odgovori, Sl.6.14, [W3C_4]:

- veliki procenat korisnika, veći od 56% u obe zemlje, smatrao je da primena IDN može da pomogne da korisnici lakše zapamte naziv domena;
- više od 32% u R. Koreji i 39% u Kini, smatralo je da primena IDN omogućava lakše verbalno prenošenje informacija o *web* adresama;
- da lokalni korisnici mogu lakše da ih koriste;
- da će im pomoći da dosegnu do šire baze korisnika.



Sl.6.14 – Rezultati ankete iz 2014. godine pri ispitivanju poslovnih korisnika u Kini i R. Koreji u kojem je traženo mišljenje o najbitnijim prednostima IDN, podaci iz 2014. godine, [W3C_4].

Osim toga, u odnosu na prethodni period znatno se popravio stav kod vlasnika malih i srednjih preduzeća (SMB) po pitanju mogućnosti i verovatnoće da registruju IDN (Sl.6.15). Odnosno, verovatnoća za tako nešto porasla je sa 17% u Kini u 2008. godini na 56% u 2013. godini, dok je u R. Koreji verovatnoća sa 14% iz 2008. godine, porasla na 47% u 2013. godini.



Sl.6.15 - Verovatnoća registracije TLD naziva domena od strane malih i srednjih preduzeća u Kini i R. Koreji na osnovu rezultata ispitivanja iz 2008. godine i 2013. godine, [W3C_4].

Zaključeno je da i dalje postoji inercija, odnosno očekivanje da korisnici po navici očekuju klasične nazive domena u ASCII zapisu, da postoji nizak nivo prihvatanja IDN (oko 2% u 2013.

godini), ali da SMB korisnici sada prihvataju da IDN omogućavaju lakše pamćenje i deljenje informacija na osnovu IDN koji su zapisani na lokalnom jeziku.

6.2.1 ZAKLJUČAK

Osnovni zaključak koji se može izvesti na osnovu prikazanih podataka iz anketa u zemljama u kojima postoje bitni preduslovi za primenu IDN, je da je svest korisnika o postojanju i mogućnostima primene IDN i dalje veoma mala. Čak i kada ta svest postoji korisnici zauzimaju umeren ili negativan stav o primeni IDN. Ipak, makar u poslovnom svetu postoji tendencija promene mišljenja i shvatanja po pitanju primene IDN, što uz značajnije popravljjanje tehnoloških faktora, kao i uz veće angažovanje registara i registratora na podizanju svesti korisnika može doći do porasta primene IDN.

Uvođenje novih gTLD, između ostalih i IDN gTLD, koje je počelo tokom 2013. godine, i koje se nastavlja tokom 2014. godine, predstavlja značajnu šansu za promociju IDN i podizanje svesti o značaju primene IDN i IMA kao jednog od mogućih faktora daljeg povećanja broja Internet korisnika u zemljama kojima je trenutno preovladjujuće korišćenje latiničnog pisma i engleskog jezika na Internetu, predstavlja određeni problem.

Može se zaključiti da ukoliko se želi uspešna primena IDN tada je za popravljjanje trenutnog stanja, odnosno stava i svesti Internet korisnika i njihovog prihvatanja IDN, a samim tim i povećanja zahteva poslovnih korisnika, kao i onih koji nude razne *on-line* servise i sadržaje za registracijom i korišćenjem IDN, neohodno da svi bitni faktori sa SI.6.1, odrade svoj deo posla na promociji primene IDN, odnosno da je potrebno:

- da registri uz osnovne poslove vezane za obezbeđivanje, razrešavanje i upravljanja sa IDN, moraju da rade i na podizanju svesti krajnjih korisnika;
- da ovlašćeni registri osim redovnih poslova na distribuciji IDN, moraju da vrše lokalne kampanje i podižu svest i prihvatanje IDN u lokalnoj zajednici;
- da je neophodna znatno bolja podrška od strane onih koji kreiraju sadržaje i servise na lokalnim jezicima, pri čemu i oni moraju da rade na podizanju svesti krajnjih korisnika;
- da se mora mnogo više uraditi po pitanju podrške za IDN i internacionalizovane *e-mail* adrese u okviru različitih aplikacija (pretraživači, *e-mail* klijenti, aplikacije za mobilne uređaje,) kako bi korisnici prestali da na IDN gledaju sa nepoverenjem i da se popravi njihov stav po pitanju upotrebljivosti i jednostavnosti korišćenja IDN;
- da državni organi, poslovna zajednica, i tela koja obavljaju standardizaciju treba da povećaju napore u obezbeđivanju infrastrukture i pravila, pogotovo u smislu kreiranja i povećavanja kapaciteta IXP, poboljšanju Internet konektivnosti, i generisanju odgovarajućih standarda.

7. ZAKLJUČAK

Potpuno je jasna ideja da se svakom Internet korisniku omogući da koristi internet servise i sadržaje na svom jeziku i korišćenjem svog pisma. Pri tom, svakom korisniku je sigurno jednostavnije da pamti, razume i koristi adrese, tj. nazive domena, zapisane na svom lokalnom jeziku i pismu. Samim tim osnovna ideja uvođenja internacionalizovanih naziva domena bila je potpuno prirodna i svrsishodna, i moglo se očekivati da postoji značajan interes za primenom IDN, makar u onim državama u kojima je većini stanovništva latinično pismo i engleski jezik stran i nerazumljiv. Ovo se pogotovo odnosi na slojeve stanovništva koji imaju niži nivo obrazovanja, a koji upravo predstavljaju bazu za dalje povećanje broja Internet korisnika. Ideja internacionalizacije naziva domena jednostavno se proširuje na opšti zahtev za izvođenje pune internacionalizacije na globalnoj Internet mreži, i to kao sredstvu za podršku kreiranja, razmene i deljenja lokalnih sadržaja i korišćenja Internet servisa, na jezicima i pismima lokalnih i regionalnih zajednica. Ovaj proces može se posmatrati i kao civilizacijski cilj, ali i kao prilika za dalji razvoj Internet mreže i osiguravanje daljeg porasta broja Internet korisnika, i obogaćivanje ponude *on-line* sadržaja i servisa.

Ipak, sam proces uvođenja IDN, započeo je na osnovu hibridne IDN implementacije na drugom nivou TLD, u okviru postojećih gTLD i ccTLD koji su na domenu najvišeg nivoa koristili ASCII format zapisa. U ovom tipu implementacije IDN, umesto jednog u nazivu domena koriste se dva pisma, a u nekim slučajevima i dva smera pisanja. Stoga se moglo i očekivati da ovakav vid implementacije neće biti naročito popularan za krajnje korisnike, što se u dosadašnjoj praksi i potvrdilo. Pomenuti pristup je stvorio veći broj problema, koji su od samog početka primene IDN, a u kombinaciji sa nizom tehničkih problema vezanih za nedostatak podrške u *web* pretraživačima i drugim aplikacijama, doveli do razočaranja korisnika i njihovog pretežno negativnog stava po pitanu korišćenja IDN. Pri tome se pod korisnicima podrazumevaju kako krajnji korisnici Internet sadržaja i servisa, tako i korisnici (vlasnici) registrovanih IDN koji su putem njih nudili i nude sadržaje i servise, odnosno ostvaruju vidljivost na nivou lokalne ili regionalne zajednice.

Iz tog razloga, u periodu od 2010. godine do 2011. godine je kroz program ICANN omogućena implementacija IDN na domenu najvišeg nivoa, putem koga je do početka 2014. godine u rad uvedeno 34 IDN ccTLD domena. Ovo je omogućili nešto bolje uslove za primenu IDN, odnosno masovniju i uspešniju primenu, i to pogotovo u državama kod kojih je za to postojalo najviše interesa i u kojima su postojali pogodni lokalni uslovi za razvoj IDN, npr. Rusija, Kina, R. Koreja. Ipak, određen broj tehničkih problema i dalje je ostao nerešen što u značajnoj meri ograničava upotrebljivost IDN, a samim tim i uspešnost i masovnost primene IDN, kao i iskorišćenost do sada registrovanih IDN naziva domena.

U okviru programa ICANN koji ima za cilj uvođenje velikog broja novih gTLD, a koji se trenutno realizuje i koji će se najvećim delom završiti tokom 2014. godine, od ukupnog broja aplikacija za nove gTLD oko 6%, tj. 116 aplikacija, odnosilo se na nove IDN gTLD domene. Neki od ovih domena su već dostupni, tj. delegirani su, a očekuje se da će tokom 2014. godine to biti učinjeno za još oko 70-80 IDN gTLD. Program uvođenja novih gTLD, predstavlja naglu promenu na globalnom tržištu Internet domena, ali se može posmatrati i kao prilika za promociju primene IDN i proširivanje ove primene. Prvi efekti ovog procesa, u smislu broja registracija u okviru novih gTLD, biće moguće sagledati tek krajem 2014. godine i/ili početkom 2015. godine, dok će se realni efekti, a koji su vezani za sam način i procenat korišćenja registrovanih naziva domena u okviru novih gTLD i IDN gTLD domena, moći sagledati tek tokom 2016. godine.

Što se trenutnog stanja primene IDN tiče, može se dati nekoliko osnovnih zaključaka:

- dosadašnja primena IDN uglavnom je bila u skladu sa postavljenim ciljem, povećanja i podrške kreiranja, razmene i deljenja Internet sadržaja i korišćenja Internet servisa na jezicima i pismima lokalnih i regionalnih zajednica.
 - izvršene analize pokazuju izuzetno veliku korelaciju (od preko 95%) pisma primenjenog pri implementaciji IDN i jezika i pisma korišćenog na *web* sajtovima na koje IDN ukazuju (direktno ili preko redirekcije);
 - u gotovo svim IDN ccTLD domenima, tj. nacionalnim Internet domenima, gde je IDN implementiran na domenu najvišeg nivoa, ova implementacija je ostvarena korišćenjem isključivo lokalnog jezika i pisma;
 - najveća primena IDN zabeležena je, kao što se i moglo očekivati, u državama i regionima u kojima širi slojevi stanovništvo iz lingvističkih i kulturoloških razloga imaju problem sa prihvatanjem i korišćenjem latiničnog pisma i engleskog jezika;
 - razvojem novih tehnika kojima Internet korisnici pronalaze i pristupaju Internet sadržajima, npr. servisima za pretragu kao što je *Google*, relativno se smanjuje značaj jezika i pisma kojima se zapisuje naziv domena u situacijama kada je sam sadržaj traženih *web* sajtova kreiran korišćenjem lokalnog jezika i pisma;
- ostvaren je relativno mali uspeh u primeni IDN, u smislu masovnosti primene:
 - broj IDN registracija predstavlja relativno mali procenat od ukupnog broja registracija, odnosno oko 2% od ukupnog broja na kraju 2013. godine;
 - tokom 2013. godine rast broja IDN registracija bio je po prvi put od početka uvođenja IDN ccTLD domena manji od rasta broja registracija naziva domena sa klasičnim ASCII zapisom;
 - tokom 2013. godine javio se i negativni trend u smislu smanjivanja stope rasta broja IDN registracija na godišnjem nivou;
 - u dosadašnjem toku primene, rešenja sa implementacijom IDN od domena najvišeg nivoa (IDN ccTLD i IDN gTLD) pokazala su se za korisnike kao znatno prihvatljivije rešenje u odnosu na ono sa hibridnom implementacijom na drugom nivou naziva domena;
- zapaženo je da postoje određeni faktori koji određuju pogodnost neke lokalne zajednice (države ili regiona) za brzu i uspešnu primenu IDN, kao što su:
 - brojnost populacije i homogenost u korišćenju lokalnog jezika (u smislu jezika i pisma, kao i otpornosti na spoljašnje uticaje);
 - postojanje lokalnih IXP, visoka penetracija servisa širokopojasog pristupa i broj korisnika Interneta;
 - trenutno dostupna količina lokalnog sadržaja, i nivo adaptacije globalnih sadržaja korišćenjem lokalnog jezika i pisma u sferama kao što su društvene mreže, mikro-blogovi, i lokalni *on-line* servisi;
 - karakteristike mikro okruženja vezano za politiku operatora nacionalnih registara, kao što su razvijenost i karakteristike mreže lokalnih ovlašćenih registara (registratora), restriktivnost politike i cene registracije naziva domena, kao i tehnički i administrativni kapacitet operatora nacionalnog registra;
 - uspešna i masovna primena IDN ostvarena je samo u zemljama u kojima su

prethodno navedeni faktori bili takvi da su pogodovali primeni IDN, npr. u Rusiji, R. Koreji i delimično Kini;

- dosadašnju primenu IDN karakteriše veoma nizak doživljaj upotrebljivosti IDN od strane korisnika (Internet korisnika i potencijalnih zakupaca naziva domena) i to uglavnom iz sledećih razloga:
 - u prvo vreme primena IDN nije adekvatno podržana od strane *web* pretraživača čak i u smislu osnovnih funkcija navigacije. U ovom trenutku je deo problema vezanih za podršku IDN u okviru *web* pretraživača delimično rešen, ali ostaje problem primene IDN u funkciji URL i drugih identifikatora, gde primena IDN nije podržana na isti način kao za klasične nazive domena (ASCII zapis). Postoji problem podrške *web* pretraživača za mobilne korisničke uređaje, kao i problem vezan za nestandardu podršku za IDN od strane različitih aplikacija *web* pretraživača;
 - nivo podrške primene IDN je i dalje veoma nizak ili ne postoji kod većine popularnih *web* servisa, od nemogućnosti kreiranja naloga korišćenjem internacionalizovanih *e-mail* adresa (bilo u slučaju da se u domenskom delu koristi IDN, ili da se radi o potpuno internacionalizovanim *e-mail* adresama) do drugih funkcionalnosti koje su podržane za klasične nazive domena (ASCII) ali ne i za slučaj IDN;
 - u ovom trenutku gotovo da i ne postoji podrška za internacionalizovane *e-mail* adrese, kako u slučaju klasičnih *e-mail* klijenata, tako i u slučaju *webmail* servisa, odnosno kod odgovarajućih aplikacija za mobilne korisničke uređaje. Postoje prvi pomaci na ovom polju, u smislu rešenja COREMAIL za kinesko tržište čija se masovnija primena očekuje u Kini, kao i nekih rešenja koja se razvijaju u Rusiji. Kompanija *Afilias* nudi jednu verziju rešenja za *e-mail* servis u skladu sa IETF standardima (po tvrdnji kompanije), ali nije jasno u kojoj fazi implementacije se ovo rešenje nalazi i kakva je mogućnost njegove široke komercijalne primene. Jedan od bitnijih koraka po ovom pitanju je podrška za internacionalizovane *e-mail* adrese od strane *Gmail webmail* servisa, koji još uvek ne dozvoljava kreiranje naloga sa ovim adresama za sopstvene korisnike, ali omogućava prijem poruka i njihovo slanje ka korisnicima koji već imaju ovakve adrese. Ovo je možda početni korak ka široj podršci IMA od strane drugih popularnih operatera *webmail* servisa;
 - za primenu IMA neopodno je obezbediti ne samo odgovarajuće aplikacije (klijentske i serverske), već ostvarivanje široke podrške u okviru celokupne infrastrukture za ostvarivanje *e-mail* servisa. Naime, uspešan prenos *e-mail* poruka mora biti podržan od svih elemenata u lancu prenosa, tj. dovoljno je da jedan element u lancu ne podržava IMA pa da je prenos poruke neuspešan. Ovo zahteva određen nivo ulaganja, i to na globalnom nivou, a što trenutno nije ostvareno, niti se može sa nekom sigurnošću predvideti kada i da li će to biti učinjeno. Recimo, postoje problemi materijalne prirode u zemljama u razvoju, ali i problem nedovoljne zainteresovanosti svih strana koje u tome učestvuju;
 - postoje određeni problemi u smislu zainteresovanosti i neprilagođenog načina promovisanja primene IDN od strane ovlašćenih registara, što je detaljnije obrazložio u petom poglavlju ove Studije;
 - mala i srednja preduzeća, kao jedni od bitnih potencijalnih zakupaca IDN domena (a usled njihovog prirodnog orjentisanja na lokalno tržište), po

rezultatima nekih ispitivanja na području dalekog istoka iz 2008. godine nisu imala naročito pozitivno mišljenje o primeni IDN, mada su noviji rezultati ispitivanja iz 2013. godine pokazali da uz pravilan pristup promociji IDN postoji mogućnost boljeg prijema od strane ovog tipa krisnika;

- nizak nivo svesti krajnjih korisnika o postojanju i mogućnostima primene IDN, uslovljava nizak nivo interesovanja za korišćenje IDN kod krajnjih korisnika, ali i za registraciju IDN. Stvoren je negativan ciklus u pogledu rasta primene IDN, svesti korisnika o postojanju i mogućnosti primene IDN, i negativnog mišljenja o upotrebljivosti koji sam po sebi smanjuje mogućnost daljeg rasta primene IDN;
- način primene IDN ukazuje na još uvek veliki procenat registrovanih IDN koji nisu u funkciji, kao i onih koji se koriste za potrebe redirekcije. Ovo ukazuje na to da korisnici još uvek nisu prihvatili primenu IDN, kao i to da se kompanije i udruženja još uvek ne odlučuju za to da IDN ukazuje na njihov glavni *web* sajt. Treba naglasiti da postoji pozitivna tendencija u smislu smanjenja procenata registrovanih IDN koji se ne koriste (nije im dodeljena IP adresa);
- može se očekivati da se uz bolju promociju, naročitu u sklopu procesa uvođenja novih gTLD koji pruža priliku za aktivniji i lakši pristup većem broju zainteresovanih korisnika, može ostvariti pozitivan pomak u smislu porasta primene IDN, ali pri tom, osim povećanja svesti korisnika, treba otkloniti i objektivne razloge za trenutni nizak nivo doživljaja upotrebljivosti IDN, pogotovo u smislu podrške internacionalizovanih *e-mail* adresa, ali i drugih prethodno navedenih faktora.

7.1 PREGLED STANJA I SMERNICE RAZVOJA OBLASTI PRIMENE IDN I IMA U REPUBLICI SRBIJI

Na teritoriji Republike Srbije upravljanje nacionalnim internet domenima .RS i .CPB, obavlja Registar nacionalnog Internet domena Srbije (RNIDS). RNIDS upravlja registrom nacionalnog Internet domena Republike Srbije .RS saglasno odluci ICANN iz septembra 2007. godine, pri čemu u okviru ovog domena nije implementirana primena IDN. Od novembra 2010. godine, nakon što je ICANN prihvatio odgovarajući predlog RNIDS-a, dodeljena je oznaka .CPB za IDN ccTLD nacionalni domen Republike Srbije u kome se za implementaciju IDN na domenu najvišeg nivoa koristi ćirilično (*Cyrillic*) pismo, [RNIDS_0].

Po podacima RNIDS-a od 15. avgusta 2014. godine, trenutno je na domenima .RS i .CPB registrovano oko 83 hiljade i 3.3 hiljade naziva domena, respektivno. Odnosno IDN registracije čine oko 3.8% ukupnog broja registracija. U ovom trenutku, kada je u pitanju proces internacionalizacije *e-mail* adresa, odnosno unapređenje lokalne infrastrukture za realizaciju *e-mail* servisa za podršku ovog oblika adresa, ne postoje nikakvi zvanični podaci o bilo kakvim aktivnostima.

Kao osnovne lokalne karakteristike na teritoriji Republike Srbija, a koje su od značaja pri razmatranju razvoja primene IDN i IMA, mogu se navesti:

- na teritoriji Republike Srbije koristi se srpski jezik sa dva ekvivalentna pisma, varijantama ćiriličnog i latiničnog pisma za srpski jezik. Osobnosti srpskog jezika omogućavaju direktnu ekvivalenciju ova dva pisma u smislu slovo-po-slovo. Usled opšteg poznavanja latiničnog pisma, ne može se reći da postoji izražen problem korišćenja klasičnih naziva domena u ASCII zapisu. Odnosno, postoji dugogodišnja navika korisnika u smislu korišćenja ovog oblika zapisa naziva domena, što se u dosadašnjem razvoju IDN pokazalo kao značajni faktor pošto korisnici nisu skloni

brzom menjanju stečenih navika u korišćenju Internet sadržaja i servisa. Stoga ne postoje izraženi zahtevi i potrebe korisnika za promenama na tom polju, osim po pitanju mogućnosti korišćenja ćirilice kao zvaničnog pisma Republike Srbije što je i omogućeno uvođenjem IDN ccTLD domena .cpб;

- broj stanovnika i broj Internet korisnika su relativno mali, u globalnim razmerama, odnosno samo tržište Internet domena je relativno malo. U kombinaciji sa širokim poznavanjem engleskog jezika, pogotovo u mlađoj populaciji koja čini veći procenat Internet korisnika u Srbiji, ovo u skladu sa dosadašnjim iskustvima ne predstavlja pogodno okruženje za brzu i široku primenu IDN. Naravno, ovo samo po sebi nije poželjna situacija u smislu očuvanja nacionalnog jezika i identiteta, kao i povećanja količine Internet sadržaja kreiranog na srpskom jeziku i oba pisma, pa se primena IDN i IMA može posmatrati kao mogući faktor zaštite nacionalnog jezika i identiteta, naročito u pogledu primene ćiriličnog pisma;
- ipak, može se dati uopšteni zaključak, mada o tome ne postoje javno objavljeni podaci, da ne postoji izraziti problem vezan za kreiranje, razmenu i deljenje lokalnih sadržaja na srpskom jeziku. Većina lokalnih sadržaja koji se nude putem Internet pristupa na *web* sajtovima hostovanim na teritoriji Republike Srbije, a kojima se pristupa preko naziva domena iz .RS i .CPБ domena, ali i putem globalnih gTLD domena kao što su .com i .net, uglavnom su pripremljeni korišćenjem srpskog jezika, i to na oba ili na jednom od oficijelnih pisama, tj. varijanti ćiriličnog i latiničnog pisma za srpski jezik. Pri tome, kao i u ostalim segmentima društva postoji veća zastupljenost latiničnog pisma;
- poslovni vlasnici (zakupci) Internet domena, kao i drugi koji žele da postignu regionalnu zastupljenost i prepoznatljivost na teritoriji bivšeg srpsko-hrvatskog govornog područja, najčešće *web* sajtove kreiraju korišćenjem latiničnog pisma, uz varijantu dela sadržaja na engleskom jeziku, mada je u određenoj meri, odnosno za određen broj sajtova, zastupljena i varijanta sadržaja sajta na ćiriličnom pismu (samostalno ili kao duplirana verzija sa latiničnim pismom);
- ćirilični sadržaj *web* sajtova uglavnom je namenjen za lokalnoj i regionalnoj zastupljenosti i prepoznatljivosti na nivou Republike Srbije, i delimično Republike Crne Gore i Republike Bosne i Hercegovine;
- postoji jasna uloga RNIDS kao ovlašćenog operatera nacionalnih Internet domena, sa odgovarajućom mrežom ovlašćenih registara;
- ne postoje javno objavljeni podaci istraživanja koja se odnose na stav i mišljenje Internet korisnika, potencijalnih vlasnika (zakupaca) IDN domena, poslovnih organizacija (prvenstveno malih i srednjih preduzeća koja se smatraju za najverovatnije korisnike IDN) i Internet servis provajdera, kao ni ovlašćenih registara vezanih za primenu IDN i IMA. Pri tome se misli na procenu obaveštenosti o postojanju IDN, njihovom stavu o mogućem korišćenju IDN ili registraciji IDN domena, kao ni o iskustvima korišćenja IDN, odnosno načina ponude i promovisanja IDN od strane ovlašćenih registara. Ovakve informacije, odnosno rezultati relevantnih istraživanja, veoma su bitne kako bi se pravilno procenile mogućnosti za dalji razvoj, stav i obaveštenost korisnika, kao i u cilju identifikacije eventualnih problema i načina promocije i daljeg razvoja u oblasti primene IDN;
- nisu javno dostupne informacije o dosadašnjem načinu korišćenja registrovanih IDN domena u okviru IDN ccTLD domena .cpб. Pri tome se misli na procenat registrovanih

domena koji nisu aktivni (nije im pridružena IP adresa), koji se koriste za redirekciju, ili u koje svrhe se aktivno koriste.

Po pitanju smernica, tj. mogućih akcija koje se eventualno mogu preduzeti u oblasti primene IDN na teritoriji Republike Srbije, mogu se definisati određene aktivnosti, ali se o izvođenju bilo koje od njih odluka može doneti samo na osnovu odgovarajućeg istraživanja potreba i stavova potencijalnih korisnika, odnosno na osnovu stavova i odluka relevantnih i nadležnih državnih institucija, drugih naučnih, stručnih i ostalih udruženja i organizacija, a u cilju pravilnog načina zaštite javnog i nacionalnog interesa.

Ukoliko se želi dalji razvoj i proširenje primene postojećeg IDN ccTLD domena .cpb postoje određene opcije koje su tehnički izvodljive, ali smatramo da trenutno nisu dostupne sve informacije neophodne za donošenje konačne odluke, odnosno:

- neophodno je ispitati stav i mišljenje krajnjih korisnika, postojećih vlasnika (zakupaca) i potencijalnih vlasnika IDN domena, po pitanju opšte obaveštenosti o postojanju i mogućnosti primene IDN, eventualnim dosadašnjim iskustvima u primeni IDN, i spremnosti i interesovanju za primenu i korišćenje IDN;
- treba pribaviti informacije o načinu rada i poslovnom modelu koji ovlašćeni registri koriste pri promociji i realizaciji primene IDN (u procesu registracije), i u saradnji sa njima unaprediti način promocije i nastupa na tržištu, a posebno u sklopu trenutno postojećeg procesa uvođenja novih gTLD koji su povećali interesovanje za celokupno tržište Internet domena;
- treba pokrenuti odgovarajuće aktivnosti i pribaviti mišljenje i stav relevantnih institucija, organizacija i udruženja, a koja su bitna za formiranje pravilnog stava o javnom i nacionalnom interesu u ovoj oblasti.

Tehnički gledano, sa stanovišta razvoja primene IDN ccTLD domena .cpb na teritoriji Republike Srbije moguće su određene aktivnosti na nivou samog registra, tj. RNIDS, i to:

- u cilju održavanja postojećeg broja IDN registracija i eventualno daljeg povećanja ovog broja, neophodno je vršiti konkretnu promociju, preko mreže ovlašćenih registara ili na druge načine, kako bi se podigla svest korisnika o postojanju, mogućnostima i značaju primene IDN;
- potrebno je uspostaviti sistem saradnje, razmene informacija, promocije i zajedničkog delovanja koji bi trebao da obuhvati sve one koji rade na kreiranju Internet sadržaja i servisa na teritoriji Republike Srbije, kako bi se usvojila rešenja koja omogućavaju uspešno korišćenje IDN u funkciji URL i drugih identifikatora, naravno u meri koja je moguća u smislu zavisnosti od standardnih aplikacija koje to ne podržavaju. Ovime bi se omogućila veća upotrebljivost primene IDN i poboljšao utisak korisnika pri korišćenju IDN;
- kako bi se omogućilo dodatno promovisanje IDN ccTLD domena .cpb, i olakšao nastup ovlašćenih registara kao i zainteresovanost korisnika za registraciju ovih naziva domena, moguće je ponuditi istovremenu dvojnju registraciju u okviru .rs i .cpb registara. Ovo se može realizovati definisanjem ekvivalentnih varijanti zapisa naziva domena u ASCII zapisu i ćiriličnom pismu (voditi računa da postoji po više uobičajenih načina prikaza ćiriličnih karaktera korišćenjem kombinacije ili pojedinačnih ASCII karaktera) uz istovremenu registraciju naziva domena u oba registra pod promotivnim uslovima u smislu cene registracije. Ovo bi povećalo registraciju naziva domena u

ćirilicom zapisu što bi vremenom povećalo prepoznatljivost i korišćenje ovih naziva među krajnjim korisnicima, i omogućilo njihovu jednostavniju i masovniju primenu u budućnosti (usled promena navika i stava korisnika o primeni ovakvih domena);

- dodatno, tehnički je ostvarivo uvođenje primene IDN na latiničnom pismu u okviru .rs registra, što je već urađeno u određenom broju ccTLD registara u Evropi u zemljama u kojima je latinično pismo zvanično pismo ali sa dodatnim karakteristikama u odnosu na ASCII format. To bi omogućilo više varijanti istovremene registracije u okviru .rs i .cpb registara, različitih načina promocije i akcija u cilju registracije IDN domena u ćirilicom zapisu, i smanjivanja doživljaja registracije ovih domena u smislu izražavanja stava, nego kao realne i korisne poslovne politike boljeg nastupa na ciljanom tržištu ili ka grupi korisnika Internet sadržaja. Pošto između latiničnog i ćirilicnog pisma postoji direktna, jedan na jedan ekvivalencija, nije teško definisati pravila pri istovremenoj registraciji ekvivalentnih naziva domena u oba registra, dok problem vezan za ekvivalenciju sa ASCII nazivima ostaje, razmatran u prethodnom stavu vezanom za istovremenu registraciju u .rs i .cpb registrima;
- osnovni ciljevi ovakve dvojne ili trojne registracije je povećanje prisustva domena u .cpb registru, kao i istovremena mogućnost nastupa na širem regionalnom planu korišćenjem internacionalizovanih latiničnih naziva domena, pogotovo imajući u vidu da nijedan registar u okviru bivšeg srpsko-hrvatskog jezičkog područja nije uveo mogućnost primene IDN;
- bilo kakve odluke po prethodno navedenim mogućim akcijama ne treba da se donesu bez odgovarajućeg ispitivanja stavova, mišljenja i iskustava krajnjih korisnika, vlasnika (zakupaca) Internet domena, ovlašćenih registara, ali i interesa šire javnosti i mišljenja državnih institucija, i drugih relevantnih organizacija i udruženja, kao ni bez detaljne analize tehničkih mogućnosti i eventualnih problema vezanih za postojeće stanje u bazama podataka i načina registracije u okviru u .rs i .cpb registara.

Kada je u pitanju uvođenje i primena internacionalizovanih *e-mail* adresa (IMA), odnosno, unapređenje lokalne infrastrukture vezane za pružanje *e-mail* servisa koji omogućava podršku ovakvog oblika adresa, treba istaći sledeće činjenice:

- može se reći da je interesovanje i potreba Internet korisnika da se u okviru njihove *e-mail* adrese na pravilan način prikažu lična imena ili nazivi kompanija, organizacija i udruženja čak i veća nego što je to interesovanje za korišćenjem IDN. Može se smatrati da je ovo podjednako slučaj u svim zemljama van engleskog govornog područja, uključujući i Srbiju. Ipak, ovo interesovanje će se očuvati samo ako su ovakve *e-mail* adrese i odgovarajući nalozi sa korišćenjem ovih adresa primenjivi u praksi na potpuno isti način kao i u slučaju klasičnih adresa u ASCII zapisu;
- da bi se omogućila uspešna i masovna primena IMA neophodno je da unapređenje infrastrukture za realizaciju *e-mail* servisa bude realizovano ne samo na nacionalnom nivou već to mora biti globalno sprovedeno, uključujući i odgovarajuće korisničke aplikacije i veliki broj *mail* servera. Po ovom pitanju poseban uticaj ima činjenica da veliki broj korisnika sa teritorije Republike Srbije već ima *e-mail* naloge na globalnim *webmail* servisima poput *Gmail*, *Hotmail*, i drugima, pa je za uspeh primene IMA u Srbiji neophodno da i ovi servisi, kao i mnogi drugi *mail* serveri u svetu sa čijim korisnicima masovno komuniciraju korisnici iz Srbije, podrže primenu IMA. U suprotnom, uvođenjem IMA samo na teritoriji Republike Srbije bez odgovarajuće infrastrukture na globalnom nivou, upotrebljivost takvih adresa i naloga bi bila veoma mala, pa bi bio postignut upravo suprotan efekat – lokalni korisnici bi vremenom

izgubili interes za korišćenje ovih adresa a sredstva uložena u unapređenje infrastrukture bi bila neracionalno utrošena;

- trenutno globalno postoje neka rešenja za kinesko tržište (COREMAIL), perspektivan razvoj rešenja za rusko tržište, kao i implementacija *IDN E-mail* od strane kompanije *Afilias* koje se promovise kao dostupno rešenje (za pojedinačne servere) u skladu sa postojećim IETF standardima, mada ne postoje nikakvi podaci koji bi potvrdili i prikazali masovnost i upotrebljivost primene ovih rešenja. Pomak po pitanju uvođenja podrške za IMA predstavlja nedavno puštanje podrške za IMA od strane *Gmail*, ali samo za druge korisnike ali ne i za sopstvene korisnike. Ovo predstavlja činjenicu koja će podstaći razvoj sličnih rešenja i kod drugih konkurentnih *webmail* servisa, što može imati veliki značaj za brzinu uvođenja podrške za IMA. Ipak, ovakav nastup *Gmail*-a pokazuje i opštu bojazan da se potpuna podrška za IMA ne uvede pre vremena. Naime, *Gmail* nije omogućio kreiranje naloga svojim korisnicima korišćenjem IMA, pošto verovatno procenjuju da ne postoji dovoljna globalna podrška za realizaciju e-mail servisa sa IMA, i da bi ti nalozi bili nedovoljno upotrebljivi i da bi štetili imidžu i poslovanju samog *Gmail*-a. Ovo je sasvim realna procena, i to treba uzeti u obzir i pri formiranju plana za razvoj podrške za IMA na teritoriji Republike Srbije;
- na osnovu dostupnih informacija veoma je teško proceniti da li će do masovnije podrške primene IMA doći u narednom periodu (godinu ili dve dana), kao i kojom će brzinom ovaj proces teći. Pri tome, trenutne aktivnosti na nacionalnom nivou neće imati neki značajan efekat bez ostvarivanja podrške za IMA na globalnom planu, a mogu imati i kontra-efekat. Ipak, neophodno je redovno praćenje situacije da se ne dođe u situaciju da se zakasni sa aktivnostima u oblasti primene IMA, a već sada se mora početi sa aktivnostima vezanim za obaveštavanje zainteresovanih činioca i njihova priprema da će u narednom periodu biti eventualno potrebna određena ulaganja i aktivnosti za potrebe podrške IMA.

Neke osnovne aktivnosti koje se trebaju i moraju preduzeti po pitanju uvođenja podrške za IMA na teritoriji Republike Srbije u narednom kraćem vremenskom periodu su:

- bolje obaveštavanje šire javnosti i nadležnih institucija, kao i drugih udruženja i organizacija, a posebno svih zainteresovanih činioca koji poseduju elemente infrastrukture za realizaciju *e-mail* servisa, o mogućem procesu internacionalizacije *e-mail* servisa, kao i o trenutnom stanju po tom pitanju vezanom za globalnu podršku. Ovo treba uraditi na odgovarajući način, bez stvaranja preteranog očekivanja da će se ovaj proces obaviti u kratkom periodu, kako se ne bi stvorio kontraefekat preranog ulaganja od strane onih koji poseduju servere i drugu opremu, ili pritiska da se u ovaj proces uđe što pre, ali na takav način da svi bitni činioci budu svesni da je to mogući trend razvoja u narednih nekoliko godina, da budu spremni da prate trenutnu situaciju i adekvatno reaguju;
- treba obezbediti mehanizam da se permanentno prati razvoj infrastrukture na globalnom nivou po pitanju uvođenja podrške za primenu IMA, a posebno mogućih komercijalno dostupnih rešenja koja se mogu lako prilagoditi potrebama Internet servis provajdera i drugih koji nude *webmail* servis na teritoriji Republike Srbije, kao i drugih organizacija i udruženja koji svojim korisnicima pružaju *e-mail* servis na neki drugi način;
- u slučaju da se proceni da će vrlo brzo doći do bržeg razvoja u oblasti IMA na globalnom planu, treba da se stvori mehanizam (mada je to moguće i preventivno uraditi u određenoj umerenoj meri već u ovom trenutku) koji će obezbediti organizaciju

obaveštavanja i pomoći u prilagođenju lokalne infrastrukture za podršku IMA ili puštanje IMA servisa za sopstvene korisnike;

- kao jedan od prvih koraka može se preuzeti odgovarajuća akcija obaveštavanja javnosti o mogućnosti uvođenja IMA u narednom periodu, kao i istraživanja javnog mnjenja o zainteresovanosti i stavu po pitanju uvođenja ove forme *e-mail* servisa, što bi moglo da posluži za pravljenja adekvatnog plana daljih aktivnosti u smislu procene koliko sredstava i truda ima smisla ulagati u ovom pravcu pre nego što tehnologija postane realno prisutna i ostvariva. Ispitivanja treba ponavljati ukoliko se zapaze promene u smislu rasprostranjivanja podrške za IMA na globalnom planu, pošto društvene mreže i drugi sadržaji imaju relativno veliki uticaj na stav korisnika po mnogim pitanjima, a što će sigurno biti slučaj kada i ako počne masovnije uvođenje IMA na globalnom planu.

8. REFERENCE

- [34SP_1] <http://www.34sp.com/hosting-news/blog/chit-chat/will-the-mobile-internet-overtake-the-desktop/>
- [Afilias_1] <http://www.afilias.info/idnemail>
- [Afilias_2] <http://www.global-email.info/afilias/>
- [CENTR_0] Council of European National Top-Level Domain Registries (CENTR), <http://www.centri.eu/main/index.html>
- [CENTR_1] Council of European National Top-Level Domain Registries (CENTR), "DomainWire – Domain Name Stat Report", Edition 4, CENTR, May 2013, <https://centri.org/domainwire>
- [CENTR_2] Council of European National Top-Level Domain Registries (CENTR), "DomainWire – Domain Name Stat Report", Edition 5, CENTR, September 2013, <https://centri.org/domainwire>
- [CENTR_3] Council of European National Top-Level Domain Registries (CENTR), "DomainWire – Domain Name Stat Report", Edition 6, CENTR, December 2013, <https://centri.org/domainwire>
- [CENTR_4] Council of European National Top-Level Domain Registries (CENTR), "DomainWire – Domain Name Stat Report", Edition 7, CENTR, March 2014, <https://centri.org/domainwire>
- [CENTR_5] Council of European National Top-Level Domain Registries (CENTR), "DomainWire – Domain Name Stat Report", Edition 8, CENTR, June 2014, <https://centri.org/domainwire>
- [CENTR_6] Lipsicas, B. and Shikmoni, D., "Internationalized Domain Names: the long and winding road", CENTR Domain Wire, Issue 1, 2007.
- [CNNIC_1] http://www1.cnnic.cn/InnovativeS/EAI/firstEAI/201208/t20120829_35618.htm
- [EURid_1] EURid, "Internationalised Domain Names: State of play", EURid (with the collaboration of UNESCO) Report, May 2011, http://www.eurid.eu/files/publ/insights_IDNs.pdf.
- [EURid_2] EURid, and UNESCO, "EURid-UNESCO World report on Internationalised Domain Names deployment 2012", EURid (with the collaboration of UNESCO) Report, November 2012, http://www.eurid.eu/files/publ/insights_2012_idnreport.pdf.
- [EURid_3] EURid, "World report on Internationalised Domain Names Deployment 2013", EURid (with the support of UNESCO and Verisign) Report, October 2013, http://www.eurid.eu/files/publ/insights_2013_idnreport.pdf.
- [Google_1] <http://googleappsupdates.blogspot.com/2014/08/support-for-third-party.html>
- [IANA_1] IANA, Repository of IDN Practices, <http://www.iana.org/domains/idn-tables>
- [ICANN_1] ICANN, "Guidelines for the Implementation of Internationalized Domain Names, Version 1.0", March 2003, <http://www.icann.org/general/idn-guidelines-20jun03.htm>.
- [ICANN_2] ICANN, "Guidelines for the Implementation of Internationalized Domain Names, Version 2.0", November 2005, <http://www.icann.org/general/idn-guidelines-20sep05.htm>.

- [ICANN_3] ICANN, "Report of the Internationalized Domain Names Internal Working Group of the ICANN Board of Directors", <http://archive.icann.org/en/committees/idn/final-report-28aug01.htm>
- [ICANN_4] ICANN, *IDN ccTLD Fast Track Process*, <https://www.icann.org/resources/pages/fast-track-2012-02-25-en>
- [ICANN_5] ICANN, *New gTLD program*, <https://www.icann.org/resources/board-material/briefing-materials-5-2010-09-25-en>
- [ICANN_6] ICANN, *IDN Variant TLDs*, <https://www.icann.org/resources/pages/variant-tlds-2012-05-08-en>
- [ICANN_7] ICANN, *New gTLD Current Application Status*, <https://gtldresult.icann.org/application-result/applicationstatus>
- [ICANN_8] ICANN, *IDN ccTLD Fast Track String Evaluation Completion*, <https://www.icann.org/resources/pages/string-evaluation-completion-2014-02-19-en>
- [IETF_1] Internet Engineering Steering Group (IESG), "IESG Statement on IDN", IESG Statements IDN Statement, February 2003, <https://www.ietf.org/iesg/statement/idn.html>.
- [IETF_2] Marco Sanz, , "IETF64 Review: Internationalized Email and Extensions (IEE)", IETF Journal, Winter 2005/2006, Volume 1, Issue 2, pp. 22-23, 2006, <http://www.internetsociety.org/publications/ietf-journal-winter-20052006>.
- [IJ_1] Geoff Huston, "Internationalizing of Domain Name System", Internet Journal, Vol. 11, No. 1, Cisco Systems Inc., March 2008, http://www.cisco.com/web/about/ac123/ac147/archived_issues/ipj_11-1/111_idns.html
- [ITU_0] International telecommunication Union (ITU), <http://www.itu.int>
- [ITU_1] International telecommunication Union (ITU), "A Handbook on Internet Protocol (IP)-Based Networks and Related Topics and Issues", Attachment 13, ITU, 2005, <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/>
- [ITU_2] International telecommunication Union (ITU), "The State of Broadband 2012: Achieving Digital Inclusion for All", Report by the Broadband Commission, ITU, September 2012, <http://www.broadbandcommission.org/Documents/bb-annualreport2012.pdf>
- [ITU_3] International telecommunication Union (ITU), *Study Group 17 - Internationalized Domain Names (IDN) Project*, <http://www.itu.int/ITU-T/special-projects/idn/index.html>
- [ITU_ICT] International telecommunication Union (ITU), *ITU Key ICT indicators 2005-2014*, http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/statistics/2014/ITU_Key_2005-2014_ICT_data.xls
- [Likert] Likert, R, "A Technique for the Measurement of Attitudes", Archives of Psychology, Vol. 22, No. 140, pp. 1-55, 1932.
- [Maslow] http://en.wikipedia.org/wiki/Maslow's_hierarchy_of_needs
- [OECD_1] UNESCO, OECD, and ISCO, "The Relationship Between the Local Content, Internet Development and Access Prices ", Joint UNESCO, OECD and ISCO Report, 2011, <http://www.oecd.org/internet/ieconomy/50305352.pdf>
- [RFC 2718] Masinter, L., Alvestrand, H., Zigmond, D., and R. Petke, "Guidelines for new URL Schemes", RFC 2718, November 1999.

- [RFC 5337] Newman, C. and A. Melnikov, Ed., "*Internationalized Delivery Status and Disposition Notifications*", RFC 5337, September 2008.
- [RFC1652] Klensin, J., Freed, N., Rose, M., Stefferud, E., and D. Crocker, "*SMTP Service Extension for 8bit-MIMEtransport*", RFC 1652, July 1994.
- [RFC2046] Freed, N. and N. Borenstein, "*Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part Two: Media Types*", RFC 2046, November 1996.
- [RFC2047] Moore, K., "*MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) Part Three: Message Header Extensions for Non-ASCII Text*", RFC 2047, November 1996.
- [RFC2671] Vixie, P., "*Extension Mechanisms for DNS (EDNS0)*", RFC 2671, August 1999.
- [RFC2821] Klensin, J., Ed., "*Simple Mail Transfer Protocol*", RFC 2821, April 2001.
- [RFC2822] Resnick, P., Ed., "*Internet Message Format*", RFC 2822, April 2001.
- [RFC3453] Hoffman, P. and M. Blanchet, "*Preparation of Internationalized Strings ('stringprep')*", RFC 3454, December 2002.
- [RFC3490] Faltstrom, P., Hoffman, P., and A. Costello, "*Internationalizing Domain Names in Applications (IDNA)*", RFC 3490, March 2003.
- [RFC3491] Hoffman, P. and M. Blanchet, "*Nameprep: A Stringprep Profile for Internationalized Domain Names (IDN)*", RFC 3491, March 2003.
- [RFC3492] Costello, A., "*Punycode: A Bootstring encoding of Unicode for Internationalized Domain Names in Applications (IDNA)*", RFC 3492, March 2003.
- [RFC3536] Hoffman, P., "*Terminology Used in Internationalization in the IETF*", RFC 3536, May 2003.
- [RFC3743] Konishi, K., Huang, K., Qian, H., and Y. Ko, "*Joint Engineering Team (JET) Guidelines for Internationalized Domain Names (IDN) Registration and Administration for Chinese, Japanese, and Korean*", RFC 3743, April 2004.
- [RFC3986] Berners-Lee, T., Fielding, R., and L. Masinter, "*Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax*", STD 66, RFC 3986, January 2005.
- [RFC3987] Duerst, M. and M. Suignard, "*Internationalized Resource Identifiers (IRIs)*", RFC 3987, January 2005.
- [RFC4185] Klensin, J., "*National and Local Characters for DNS Top Level Domain (TLD) Names*", RFC 4185, October 2005.
- [RFC4290] Klensin, J., "*Suggested Practices for Registration of Internationalized Domain Names (IDN)*", RFC 4290, December 2005.
- [RFC4690] Klensin, J., Faltstrom, P., Karp, C., and IAB, "*Review and Recommendations for Internationalized Domain Names (IDNs)*", RFC 4690, September 2006.
- [RFC4713] Lee, X., Mao, W., Chen, E., Hsu, N., and J. Klensin, "*Registration and Administration Recommendations for Chinese Domain Names*", RFC 4713, October 2006.
- [RFC4952] Klensin, J. and Y. Ko, "*Overview and Framework for Internationalized Email*", RFC 4952, July 2007.
- [RFC5335] Yang, A., Ed., "*Internationalized Email Headers*", RFC 5335, September 2008.
- [RFC5336] Yao, J., Ed., and W. Mao, Ed., "*SMTP Extension for Internationalized Email Addresses*", RFC 5336, September 2008.
- [RFC5504] Fujiwara, K., Ed., and Y. Yoneya, Ed., "*Downgrading Mechanism for Email Address Internationalization*", RFC 5504, March 2009.
- [RFC5721] Gellens, R. and C. Newman, "*POP3 Support for UTF-8*", RFC 5721, February 2010.

- [RFC5738] Resnick, P. and C. Newman, "*IMAP Support for UTF-8*", RFC 5738, March 2010.
- [RFC5825] Fujiwara, K. and B. Leiba, "*Displaying Downgraded Messages for Email Address Internationalization*", RFC 5825, April 2010.
- [RFC5890] Klensin, J., "*Internationalized Domain Names for Applications (IDNA): Definitions and Document Framework*", RFC 5890, August 2010.
- [RFC5891] Klensin, J., "*Internationalized Domain Names in Applications (IDNA): Protocol*", RFC 5891, August 2010.
- [RFC5892] Faltstrom, P., Ed., "*The Unicode Code Points and Internationalized Domain Names for Applications (IDNA)*", RFC 5892, August 2010.
- [RFC5893] Alvestrand, H., Ed., and C. Karp, "*Right-to-Left Scripts for Internationalized Domain Names for Applications (IDNA)*", RFC 5893, August 2010.
- [RFC5894] Klensin, J., "*Internationalized Domain Names for Applications (IDNA): Background, Explanation, and Rationale*", RFC 5894, August 2010.
- [RFC5895] Resnick, P. and P. Hoffman, "*Mapping Characters for Internationalized Domain Names in Applications (IDNA) 2008*", RFC 5895, September 2010.
- [RFC5983] Gellens, R., "*Mailing Lists and Internationalized Email Addresses*", RFC 5983, October 2010.
- [RFC5992] Sharikov, S., Miloshevic, D., and J. Klensin, "*Internationalized Domain Names Registration and Administration Guidelines for European Languages Using Cyrillic*", RFC 5992, October 2010.
- [RFC6055] Thaler, D., Klensin, J., and S. Cheshire, "*IAB Thoughts on Encodings for Internationalized Domain Names*", RFC 6055, February 2011.
- [RFC6068] Duerst, M., Masinter, L., and J. Zawinski, "*The 'mailto' URI Scheme*", RFC 6068, October 2010.
- [RFC6365] Hoffman, P. and J. Klensin, "*Terminology Used in Internationalization in the IETF*", BCP 166, RFC 6365, September 2011.
- [RFC6452] Faltstrom, P., Ed., and P. Hoffman, Ed., "*The Unicode Code Points and Internationalized Domain Names for Applications (IDNA) - Unicode 6.0*", RFC 6452, November 2011.
- [RFC6530] Klensin, J. and Y. Ko, "*Overview and Framework for Internationalized Email*", RFC 6530, February 2012.
- [RFC6531] Yao, J. and W. Mao, "*SMTP Extension for Internationalized Email*", RFC 6531, February 2012.
- [RFC6532] Yang, A., Steele, S., and N. Freed, "*Internationalized Email Headers*", RFC 6532, February 2012.
- [RFC6533] Hansen, T., Ed., Newman, C., and A. Melnikov, "*Internationalized Delivery Status and Disposition Notifications*", RFC 6533, February 2012.
- [RFC6783] Levine, J. and R. Gellens, "*Mailing Lists and Non-ASCII Addresses*", RFC 6783, November 2012.
- [RFC6855] Resnick, P., Ed., Newman, C., Ed., and S. Shen, Ed., "*IMAP Support for UTF-8*", RFC 6855, March 2013.
- [RFC6856] Gellens, R., Newman, C., Yao, J., and K. Fujiwara, "*Post Office Protocol Version 3 (POP3) Support for UTF-8*", RFC 6856, March 2013.
- [RFC6857] Fujiwara, K., "*Post-Delivery Message Downgrading for Internationalized Email Messages*", RFC 6857, March 2013.

- [RFC6858] Gulbrandsen, A., "Simplified POP and IMAP Downgrading for Internationalized Email", RFC 6858, March 2013.
- [RFC6885] Blanchet, M. and A. Sullivan, "Stringprep Revision and Problem Statement for the Preparation and Comparison of Internationalized Strings (PRECIS)", RFC 6885, March 2013.
- [RFC6912] Sullivan, A., Thaler, D., Klensin, J., and O. Kolkman, "*Principles for Unicode Code Point Inclusion in Labels in the DNS*", RFC 6912, April 2013.
- [RNIDS_0] RNIDS, Zvanična prezentacija Registar nacionalnog internet domena Srbije, <http://www.rnids.rs/lat/>
- [Statdom_1] <http://statdom.ru/about/glossary>, Za potrebe poređenja, korišćena je kategorizacija .pф sa "not delegated", "no IP address" i "error" su kategorisane kao "unreachable", a "in use" uključuje u kategorizaciju .pф "website", "parked" i "under construction".
- [Statdom_2] Podaci o korišćenju naziva domena u okviru .pф IDN ccTLD za jul 2012. Godine, <http://statdom.ru/tld/%D1%80%D1%84/report/sitesusage/#26:date=20110501-20120701>.
- [Statdom_3] Podaci o korišćenju naziva domena u okviru .pф IDN ccTLD za jul 2013. godine, <http://statdom.ru/tld/%D1%80%D1%84/report/sitesusage/#26:date=20110501-20120701>,
- [Statdom_4] Podaci o korišćenju naziva domena u okviru .pф IDN ccTLD za jul 2014. Godine, <http://statdom.ru/tld/%D1%80%D1%84/report/sitesusage/#26>.
- [UNESCO_1] UNESCO, "*Recommendation concerning the Promotion and Use of Multilingualism and Universal Access to Cyberspace*", UNESCO General Conference, 32nd session in Paris on 15 October 2003, <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/access-to-knowledge/linguistic-diversity-and-multilingualism-on-internet/normative-instruments/recommendation/>
- [UNESCO_2] UNESCO, "*Second consolidated report on the measures taken by member states for the implementation of the recommendation concerning the promotion and use of multilingualism and universal access to cyberspace*", UNESCO General Conference, 36nd session in Paris on 19 July 2011, <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002108/210804e.pdf>
- [UNESCO_3] Address of Janis Karklins, Assistant Director General, Communications and Information Sector, UNESCO, Opening Ceremony of the IGF Vilnius 2010.
- [UNESCO_4] UNESCO, *Statement of the Director-General on linguistic diversity on the Internet*, <https://fr.unesco.org/node/132125>
- [Verisign_0] http://www.verisigninc.com/?loc=en_US
- [Verisign_1] Verisign Inc., "*Verisign Domain Name Industry Brief – February 2009*", <http://www.verisigninc.com/assets/domain-name-report-feb09.pdf>
- [Verisign_2] Verisign Inc., "*Verisign Domain Name Industry Brief – February 2010*", <http://www.verisigninc.com/assets/domain-name-report-feb10.pdf>
- [Verisign_3] Verisign Inc., "*Verisign Domain Name Industry Brief – February 2011*", <http://www.verisigninc.com/assets/domain-name-report-feb-2011.pdf>
- [Verisign_4] Verisign Inc., "*Verisign Domain Name Industry Brief – March 2012*", <http://www.verisigninc.com/assets/domain-name-brief-march2012.pdf>
- [Verisign_5] Verisign Inc., "*Verisign Domain Name Industry Brief – April 2013*", <http://www.verisigninc.com/assets/domain-name-report-april2013.pdf>

- [Verisign_6] Verisign Inc., "*Verisign Domain Name Industry Brief – April 2014*",
<http://www.verisigninc.com/assets/domain-name-report-april2014.pdf>
- [W3C_1] Ishida, R. and S. Miller, "*Localization vs. Internationalization*", December 2005,
<http://www.w3.org/International/questions/qa-i18n.en>
- [W3C_2] <http://www.w3counter.com/globalstats.php>, podaci iz jula 2014 godine.
- [W3C_3] D. Laforenza, "*The Italian approach to Internationalized Domain Names (IDNs)*",
W3C Workshop, Pisa, Italy, 4-5 April, 2011,
www.w3.org/International/multilingualweb/pisa/slides/laforenza.pdf
- [W3C_4] VeriSign Inc., Tanaka, D. T., "*Internationalized Domain Names: Challenges and Opportunities*", W3C Multilingual Web Workshop, Madrid 2014,
<http://www.w3.org/International/multilingualweb/2014-madrid/slides/tan.pdf>
- [W3C_5] VeriSign Inc., Kane, P., "*IDN: Challenges and Opportunities - A registry's view of the multilingual web*", W3C Multilingual Web Workshop, Rome 2013,
http://www.w3.org/International/multilingualweb/rome/slides/21_kane.pdf
- [Winward_1] Windward Directives, "Internationalized Domain Name Study." Windward Directives, December 2008, <http://www.windwarddirectives.com/>
- [WSIS_1] WSIS (World Summit on Information Society), "*Action Line 8: Cultural diversity and identity, linguistic diversity and local content*",
<http://www.itu.int/wsis/c8/index.html>