



# **ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET UNIVERZITETA U BEOGRADU**

Bulevar kralja Aleksandra 73, PF 35-54, 11120 Beograd, Srbija  
(011) - Tel 3248464, Faks 3248681, Žiro račun 840-143866-48

---

## **Rezultati testiranja podrške internacionalizovanim domenskim imenima kod klijentskih i serverskih aplikacija**

overava:

---

Prof. dr Miodrag Popović,  
Dekan Elektrotehničkog fakulteta  
Univerziteta u Beogradu

Beograd, septembar-novembar 2011.

# Sadržaj

<b>1 Uvod</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Serverska infrastruktura</b> .....	<b>8</b>
2.1 DNS.....	8
2.1.1 ISC BIND.....	8
2.1.1.1 Testna konfiguracija.....	8
2.1.1.2 Specifična podešavanja.....	9
2.1.1.3 Rezultati testiranja.....	9
2.1.2 Microsoft Windows DNS .....	9
2.1.2.1 Testna konfiguracija.....	9
2.1.2.2 Specifična podešavanja.....	9
2.1.2.3 Rezultati testiranja.....	10
2.2 Servisi elektronske pošte.....	10
2.2.1 Postfix SMTP server.....	10
2.2.1.1 Testna konfiguracija.....	10
2.2.1.2 Specifična podešavanja.....	11
2.2.1.3 Rezultati testiranja.....	11
2.2.2 Sendmail SMTP server .....	11
2.2.2.1 Testna konfiguracija.....	11
2.2.2.2 Specifična podešavanja.....	12
2.2.2.3 Rezultati testiranja.....	12
2.2.3 Exim SMTP server.....	12
2.2.3.1 Testna konfiguracija.....	12
2.2.3.2 Specifična podešavanja.....	12
2.2.3.3 Rezultati testiranja.....	13
2.2.4 Dovecot IMAP server .....	13
2.2.4.1 Testna konfiguracija.....	13
2.2.4.2 Specifična podešavanja.....	13
2.2.4.3 Rezultati testiranja.....	13

2.2.5 Courier POP/IMAP server .....	13
2.2.5.1 Testna konfiguracija.....	14
2.2.5.2 Specifična podešavanja.....	14
2.2.5.3 Rezultati testiranja.....	14
2.2.6 Microsoft Exchange.....	14
2.2.6.1 Testna konfiguracija.....	14
2.2.6.2 Specifična podešavanja.....	15
2.2.6.3 Rezultati testiranja.....	15
2.2.7 hMailServer.....	15
2.2.7.1 Testna konfiguracija.....	15
2.2.7.2 Specifična podešavanja.....	16
2.2.7.3 Rezultati testiranja.....	16
2.3 Veb infrastruktura.....	16
2.3.1 Apache Veb server .....	16
2.3.1.1 Testna konfiguracija.....	16
2.3.1.2 Specifična podešavanja.....	17
2.3.1.3 Rezultati testiranja.....	17
2.3.2 Microsoft Windows IIS.....	17
2.3.2.1 Testna konfiguracija.....	17
2.3.2.2 Specifična podešavanja.....	17
2.3.2.3 Rezultati testiranja.....	17
<b>3 Desktop klijentske aplikacije.....</b>	<b>19</b>
3.1 Veb brauzeri.....	19
3.1.1 Internet Explorer na Microsoft Windows platformama.....	19
3.1.1.1 Testne konfiguracije.....	19
3.1.1.2 Specifična podešavanja.....	19
3.1.1.3 Rezultati testiranja.....	20
3.1.2 Mozilla Firefox na Microsoft Windows platformama.....	20
3.1.2.1 Testne konfiguracije.....	20
3.1.2.2 Specifična podešavanja.....	20
3.1.2.3 Rezultati testiranja.....	20

3.1.3 Mozilla Firefox Veb brauzer na Linuxu.....	20
3.1.3.1 Testna konfiguracija.....	20
3.1.3.2 Specifična podešavanja.....	21
3.1.3.3 Rezultati testiranja.....	21
3.1.4 KDE Konqueror Veb brauzer na Linuxu.....	21
3.1.4.1 Testna konfiguracija.....	21
3.1.4.2 Specifična podešavanja.....	21
3.1.4.3 Rezultati testiranja.....	22
3.1.5 Opera na Microsoft Windows platformama.....	22
3.1.5.1 Testna konfiguracije.....	22
3.1.5.2 Specifična podešavanja.....	22
3.1.5.3 Rezultati testiranja.....	22
3.1.6 Google Chrome na Microsoft Windows platformi.....	22
3.1.6.1 Testna konfiguracije.....	22
3.1.6.2 Specifična podešavanja.....	22
3.1.6.3 Rezultati testiranja.....	23
3.1.7 Google Chrome Veb brauzer na Linuxu.....	23
3.1.7.1 Testna konfiguracija.....	23
3.1.7.2 Specifična podešavanja.....	23
3.1.7.3 Rezultati testiranja.....	23
3.2 Klijenti elektronske pošte.....	23
3.2.1 Evolution na Linuxu.....	24
3.2.1.1 Testna konfiguracija.....	24
3.2.1.2 Specifična podešavanja.....	24
3.2.1.3 Rezultati testiranja.....	24
3.2.2 Mozilla Thunderbird na Linuxu.....	24
3.2.2.1 Testna konfiguracija.....	25
3.2.2.2 Specifična podešavanja.....	25
3.2.2.3 Rezultati testiranja.....	25
3.2.3 Microsoft Outlook.....	25
3.2.3.1 Testna konfiguracija.....	25

3.2.3.2	Specifična podešavanja.....	26
3.2.3.3	Rezultati testiranja.....	26
3.2.4	Microsoft Windows Mail.....	26
3.2.4.1	Testna konfiguracija.....	26
3.2.4.2	Specifična podešavanja.....	26
3.2.4.3	Rezultati testiranja.....	27
3.2.5	Microsoft Outlook Express.....	27
3.2.5.1	Testna konfiguracija.....	27
3.2.5.2	Specifična podešavanja.....	27
3.2.5.3	Rezultati testiranja.....	27
3.2.6	Apple Mail.....	27
3.2.6.1	Testna konfiguracija.....	27
3.2.6.2	Specifična podešavanja.....	28
3.2.6.3	Rezultati testiranja.....	28
<b>4</b>	<b>Veb-bazirane klijentske aplikacije.....</b>	<b>29</b>
4.1	Klijenti elektronske pošte.....	29
4.1.1	Outlook Web Access Veb klijent elektronske pošte.....	29
4.1.1.1	Testna konfiguracija.....	29
4.1.1.2	Specifična podešavanja.....	29
4.1.1.3	Rezultati testiranja.....	29
4.1.2	SquirrelMail Veb klijent elektronske pošte.....	29
4.1.2.1	Testna konfiguracija.....	29
4.1.2.2	Specifična podešavanja.....	30
4.1.2.3	Rezultati testiranja.....	30
4.1.3	RoundCube Veb klijent elektronske pošte.....	30
4.1.3.1	Testna konfiguracija.....	30
4.1.3.2	Specifična podešavanja.....	31
4.1.3.3	Rezultati testiranja.....	31
<b>5</b>	<b>Klijentske aplikacije na mobilnim platformama.....</b>	<b>32</b>
5.1	Smartphone telefoni .....	32
5.1.1	RIM Blackberry.....	32

5.1.1.1	Testna konfiguracija.....	32
5.1.1.2	Specifična podešavanja.....	32
5.1.1.3	Rezultati testiranja.....	32
5.1.2	Windows Phone 7.5.....	32
5.1.2.1	Testna konfiguracija.....	32
5.1.2.2	Specifična podešavanja.....	32
5.1.2.3	Rezultati testiranja .....	33
5.1.3	Apple iPhone 4.....	33
5.1.3.1	Testna konfiguracija.....	33
5.1.3.2	Specifična podešavanja.....	33
5.1.3.3	Rezultati testiranja.....	33
5.1.4	Android smartphone.....	33
5.1.4.1	Testna konfiguracija.....	33
5.1.4.2	Specifična podešavanja.....	33
5.1.4.3	Rezultati testiranja.....	33
5.1.5	Symbian.....	34
5.1.5.1	Testna konfiguracija.....	34
5.1.5.2	Specifična podešavanja.....	34
5.1.5.3	Rezultati testiranja .....	34
<b>6</b>	<b>Javni servisi elektronske pošte.....</b>	<b>35</b>
6.1	Zbirni rezultati testiranja.....	35
<b>7</b>	<b>Zaključak.....</b>	<b>36</b>
7.1	Serverska infrastruktura.....	36
7.2	Desktop klijentske aplikacije .....	37
7.3	Veb-bazirane klijentske aplikacije.....	38
7.4	Klijentske aplikacije na mobilnim platformama.....	38
7.5	Javni servisi elektronske pošte.....	38

# 1 Uvod

Cilj realizovanog testiranja je da se utvrdi trenutna podrška internacionalizovanim domenskim imenima (IDN – Internationalized Domain Names). Ovo proširenje sistema domenskih imena (DNS - domain name system) omogućava korišćenje lokalizovanih imena koja ne mogu pravilno da se napišu koristeći ograničeni skup dozvoljenih znakova za postojeća domenska imena (cifre i slova engleskog alfabeta).

U RFC5890 dokumentu i sličnim dokumentima (RFC3492, RFC5892, RFC5892, RFC5893) je definisan pojam i oblici IDN-a:

- A-labela – domensko ime koje sadrži R-LDH labelu u sebi, a koja je deo domenskog imena koji počinje sa 'xn--' i u nastavku sadrži IDN ime mapirano u “puny“ kod.
- U-labela – IDN enkodovano u Unikod znakovnom rasporedu.

Kako postojeća Internet infrastruktura koristi isključivo domenska imena koja su podskup 7-bitnog US-ASCII kodnog rasporeda (slova a-z gde se mala i velika slova ne razlikuju, cifre 0-9 i interpunkcijski znak '-' koji ne može biti na početku ili kraju imena), tako je odabrano da A-labele budu oblik IDN-ova koji se prenosi kroz mrežu. Na taj način se izbegava menjanje ne samo postojećih DNS implementacija, već i implementacija skoro svih postojećih Internet servisa. U-labele su namenjene prikazu IDN-ova krajnjim korisnicima i ne mogu se koristiti zajedno sa postojećom serverskom infrastrukturom.

Radi testiranja upotrebe IDN-ova, RNIDS je obezbedio dva IDN domenska imena u svom IDN top level domenu .cpб: тест.срб i тест.од.срб. Oba ova imena su navedena u obliku U-labela, dok su odgovarajuće A-labele za ova dva domena xn--e1aybc.xn--90a3ac i xn--e1aybc.xn--d1at.xn--90a3ac respektivno. Kao što se vidi, svaki poddomen je zasebno enkodovan koristeći pravila za IDN-ove.

U poglavlju 2. prikazani su rezultati testiranja serverske infrastrukture, odnosno najpopularnijih i najraširenijih implementacija nekih od osnovnih i najkorišćenijih Internet servisa. Iako smo već naveli da je osnovna ideja implementacije IDN-ova ta da se uopšte ne menja postojeća serverska infrastruktura, cilj nam je bio da prikazemo da li neki od testiranih paketa olakšavaju posao administratorima koji su odgovorni za konfigurisanje ovih servisa tako što ih ne primoravaju da umesto U-labela unose, često kriptične, A-labele, odnosno IDN imena mapirana u puny kod.

U poglavlju 3. su prikazani rezultati testiranja desktop klijentskih aplikacija na različitim platformama. Cilj ovog testiranja je bio da se utvrdi nivo podrške koje date aplikacije imaju u pogledu IDN-ova.

U poglavlju 4. su prikazani rezultati testiranja Veb-baziranih klijentskih aplikacija kao što su Vebmejl aplikacije.

U poglavlju 5. su prikazani rezultati testiranja klijentskih aplikacija na mobilnim platformama.

U poglavlju 6. su prikazani rezultati testiranja nekih javnih servisa elektronske pošte kao što su GMail, Hotmail i Yahoo!Mail.

Na kraju ovog dokumenta, u poglavlju 7. dat je zaključak testiranja dobijen analizom rezultata.

## 2 Serverska infrastruktura

Domenska imena, uključujući tu i IDN koriste se prevashodno za pristupanje različitim Internet servisima, npr. kao deo URL (Uniform Resource Locator) ili adrese elektronske pošte. Iz tog razloga, deo testiranja se odnosio na konfigurisanje infrastrukturnih servisa kao što je DNS, odnosno standardnih Internet servisa kao što su servisi elektronske pošte (SMTP i POP/IMAP), odnosno Veb-bazirani servisi.

### 2.1 DNS

DNS je osnovni infrastrukturni servis koji služi da se domensko ime mapira u odgovarajuću IP adresu i obrnuto. Alfabet koji se koristi za validna domenska imena je prilično ograničen – dopuštena su samo slova engleskog alfabeta (mala i velika slova se ne razlikuju), cifre 0-9 i interpunkcijski znak '-'. IDN-ovi, koji mogu koristiti UTF-8 karaktere se, korišćenjem puny koda mapiraju u skup dozvoljenih znakova za DNS domenska imena.

Testiranja koja smo obavili imala su za cilj da utvrde da li neka od popularnih implementacija DNS servera omogućava korišćenje UTF-8 IDN-ova, bez prethodnog prevođenja u puny kod.

Testirane su sledeće funkcionalnosti:

- konfigurisanje primarnog servera za zonu sa IDN-ovima
- konfigurisanje sekundarnog/slejev servera za zonu sa IDN-ovima
- transfer zone sa primarnog na sekundarni server za datu zonu

#### 2.1.1 ISC BIND

##### 2.1.1.1 Testna konfiguracija

Testna konfiguracija za testiranje ISC BIND DNS servera se sastojala od ISC BIND softvera verzije 9.7.0 instaliranog kao paket na Linux operativni sistem. Distribucija Linux operativnog sistema je bila 32-bitni CentOS 5.6 (Final) za x86 kompatibilne procesore. CentOS paket koji je korišćen je 'bind97', sa internom verzijom 6.P2.el5\_6.3. Ova verzija ISC BIND softvera je ulinkovana sa 'libidn' bibliotekom koja implementira IDN translaciju.

Instalirani BIND server je konfigurisan kao primarni server za domen `тест.рф` i kao sekundarni/slejev server za domen `тест.од.рф`.

<b>Operativni sistem</b>	CentOS Linux
<b>Verzija operativnog sistema</b>	5.6 (Final)
<b>Naziv softverskog paketa</b>	bind97
<b>Verzija softverskog paketa</b>	6.P2.el5_6.3
<b>Testirani domeni</b>	<code>тест.рф</code> – primarni server



	тест.од.срб – sekundarni server
--	---------------------------------

### **2.1.1.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **2.1.1.3 Rezultati testiranja**

ISC BIND, u konfiguraciji domenskih zona, ne podržava unošenje domenskih imena u UTF-8 kodnom rasporedu – prilikom startovanja ovako konfigurisanog servera, softver prijavljuje grešku u konfiguraciji.

ISC BIND, u konfiguraciji domenskih zona, podržava IDN-ove koji su mapirani u puny kod. Transfer zona u takvom slučaju radi uspešno.

ISC BIND pomoćni programi kao što su 'dig' i 'host' podržavaju IDN-ove mapirane u puny kod. Ukoliko je ISC BIND paket kompajliran tako da je uvezan sa opcijom 'libidn' bibliotekom, ovi pomoćni programi podržavaju i UTF-8 IDN-ove, bilo kao argumente u komandnoj liniji, bilo kao rezultate koji se prikazuju prilikom izvršavanja ovih komandi.

## **2.1.2 Microsoft Windows DNS**

### **2.1.2.1 Testna konfiguracija**

Za potrebe testiranja je instaliran operativni sistem Microsoft Windows 2008R2 x64 u okviru kojeg je instalirana rola DNS servera. Verzija DNS role u okviru kojeg su formirane odgovarajuće zone je 6.1.7601.17514. Microsoft DNS na adresi 147.91.14.200 je postavljen kao primarni DNS server za domen тест.од.срб a sekundarni DNS server za domen тест.срб. Sekundarni DNS server za domen тест.од.срб je Linux BIND na adresi 147.91.14.151.

<b>Operativni sistem</b>	Microsoft Windows server
<b>Verzija operativnog sistema</b>	Microsoft Windows server 2008R2 x64 with SP1
<b>Naziv softverskog paketa</b>	Microsoft DNS server
<b>Verzija softverskog paketa</b>	6.1.7601.17514.
<b>Testirani domeni</b>	тест.од.срб – primarni server тест.срб – sekundarni server

### **2.1.2.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na

uobičajena.

### **2.1.2.3 Rezultati testiranja**

Pri dodavanju DNS zona, MS DNS server nije pravio problem ako se imena zona unose na ćirilici, ali sa tako podešenim zonama razrešavanje ne radi valjano. Naime, ispravni odgovori na DNS upit stižu samo ako se upit radi sa lokalnog računara. Ukoliko se upit uputi sa udaljenog računara, dobija se odgovor da domen ne postoji. Takođe, transfer zona između primarnog i sekundarnog DNS-a ne funkcioniše.

Ukoliko se zona konfiguriše korišćenjem puny koda, a zapisi unose UTF ćirilicnim zapisom, razrešavanje i u ovom slučaju ne daje valjane rezultate, javlja se greška da domen ne postoji.

U realizaciji gde bi Microsoft DNS trebalo da opslužuje unutrašnje i spoljne DNS upite, kao i da radi razmenu zona između primarnog i sekundarnog DNS servera, neophodno je konfigurisati DNS zone i zapise korišćenjem puny koda.

## **2.2 Servisi elektronske pošte**

Servisi elektronske pošte spadaju u grupu najvažnijih i najviše korišćenih Internet servisa. Servisi elektronske pošte se na serverskoj strani implementiraju uz upotrebu dve funkcionalne celine: MTA (Mail Transfer Agent) koji ima za zadatak da šalje i prima poruke, i mail store agenta, koji ima za zadatak da čuva poruke prosleđene od strane odgovarajućeg MTA kako bi korisnik mogao da im pristupi, obično preko softvera poznatog kao MUA (Mail User Agent). Ove dve funkcionalne celine mogu biti implementirane kao zasebni softverski paketi, kao što je standardan slučaj na Linux/Unix platformama, ili integrisane u zajednički softverski paket, kao što je Microsoft Exchange platforma. MTA obično koriste SMTP kao odgovarajući protokol za prenos poruka. Mail store agenti koriste POP3 ili IMAPv4 kao protokole za komunikaciju sa MUA.

Testovi koji su rađeni na MTA strani su testiranja da li MTA:

- podržava konfiguraciju sa UTF-8 IDN-ovima
- može da šalje i prima poruke koje imaju UTF-8 IDN u domenskom delu adrese elektronske pošte.

Testovi koji su rađeni na mail store strani su testiranje da li mail store agent:

- može da autentifikuje korisnika u slučaju da se kao korisničko ime unosi adresa elektronske pošte, ako taj korisnik ima UTF-8 IDN-ove kao domenske delove svoje adrese

### **2.2.1 Postfix SMTP server**

Postfix SMTP server je MTA softver na Linux/Unix platformama. Jedan je od najpopularnijih MTA implementacija na ovim platformama.

#### **2.2.1.1 Testna konfiguracija**

Za potrebe testiranja instaliran je i konfiguirisan CentOS Linux server sa Postfix 2.3.3 MTA, instaliranim kao prekompajliran CentOS softverski paket. Server je konfiguirisan da bude finalna

destinacija za domen `тест.рб` i host `mejл.тест.рб`. Izuzev definicija finalne destinacije, svi ostali parametri su zadržali svoje podrazumevane vrednosti.

<b>Operativni sistem</b>	CentOS Linux
<b>Verzija operativnog sistema</b>	5.6 (Final)
<b>Naziv softverskog paketa</b>	Postfix 2.3.3
<b>Verzija softverskog paketa</b>	2.3.el5_6
<b>Testirani domeni</b>	<code>тест.рб</code> – finalna destinacija <code>mejл.тест.рб</code> – finalna destinacija

### **2.2.1.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **2.2.1.3 Rezultati testiranja**

Postfix 2.3.3 podržava konfiguracije sa IDN-ovima isključivo ako su IDN-ovi mapirani u puny kod. U protivnom, softver prijavljuje grešku u konfiguracionom fajlu.

## **2.2.2 Sendmail SMTP server**

Sendmail je jedan od najstarijih i MTA sa najviše konfiguracionih opcija. Iako je relativno težak za konfiguraciju i prilično kompleksan softverski paket, još uvek je vrlo popularan paket.

### **2.2.2.1 Testna konfiguracija**

Za potrebe ovog testiranja Sendmail MTA je instaliran na CentOS Linux operativnom sistemu iz prekompajliranog CentOS paketa. Podrazumevani konfiguracioni fajl je izmenjen kako bi se omogućilo da Sendmail prihvata konekcije sa Interneta (podrazumevana instalacija na CentOS serveru omogućava prihvatanje konekcija samo sa adresa `127.0.0.0/8`, tj. sa lokalnog hosta). Zatim je Sendmail konfigurisan da bude finalna destinacija za domen `тест.рб` i host `mejл.тест.рб`.

<b>Operativni sistem</b>	CentOS Linux
<b>Verzija operativnog sistema</b>	5.6 (Final)
<b>Naziv softverskog paketa</b>	Sendmail 8.3.18
<b>Verzija softverskog paketa</b>	8.1.el5_7
<b>Testirani domeni</b>	<code>тест.рб</code> – finalna destinacija

	мејл.тест.срб – finalna destinacija
--	-------------------------------------

### **2.2.2.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **2.2.2.3 Rezultati testiranja**

Sendmail prilikom konfiguracije ne prijavljuje grešku ukoliko se u konfiguracionom fajlu definišu destinacije koje sadrže UTF-8 IDN-ove. Međutim, prilikom prijema poruka (bez obzira na domen) prijavljuje grešku u konfiguraciji, bez detaljnijih informacija. Ukoliko su finalne destinacije upisane kao IDN mapirane u puny kod, Sendmail isporučuje poruke bez problema.

Sendmail MTA ne prihvata poruke koje sadrže UTF-8 IDN-ove kao delove domenskog imena primaoca.

## **2.2.3 Exim SMTP server**

Exim SMTP server je MTA softver na Linux/Unix platformama.

### **2.2.3.1 Testna konfiguracija**

Za potrebe testiranja instaliran je i konfigurisan CentOS Linux server sa Exim 4.63 MTA, instaliranim kao prekompajliran CentOS softverski paket. Server je konfigurisan da bude finalna destinacija za domen тест.срб i host мејл.тест.срб. Izuzev definicija finalne destinacije, svi ostali parametri su zadržali svoje podrazumevane vrednosti.

<b>Operativni sistem</b>	CentOS Linux
<b>Verzija operativnog sistema</b>	5.6 (Final)
<b>Naziv softverskog paketa</b>	Exim 4.63
<b>Verzija softverskog paketa</b>	10.el5
<b>Testirani domeni</b>	тест.срб – finalna destinacija мејл.тест.срб – finalna destinacija

### **2.2.3.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### 2.2.3.3 *Rezultati testiranja*

Exim 4.63 podržava konfiguracije sa IDN-ovima isključivo ako su IDN-ovi mapirani u puny kod. No, softver **ne prijavljuje grešku** u konfiguracionom fajlu ukoliko se domen navede u UTF-8 kodnom rasporedu..

## 2.2.4 **Dovecot IMAP server**

Dovecot IMAP server implementira mail store agent funkcionalnost za Linux/Unix platforme. Jedan je od popularnijih softverskih paketa ove namene.

### 2.2.4.1 *Testna konfiguracija*

Testna konfiguracija se sastojala od CentOS Linux servera na kojem je instaliran Dovecot IMAP server. Server je podešen da prima poruke za korisnike koji imaju IDN-ove u domenskom delu svoje adrese elektronske pošte. Konfiguracija je zadata sa UTF-8 enkodovanim IDN-ovima, a zatim ponovljena sa puny kod mapiranim IDN-ovima. Korišćeni IDN je `тест.рб`.

<b>Operativni sistem</b>	CentOS Linux
<b>Verzija operativnog sistema</b>	5.6 (Final)
<b>Naziv softverskog paketa</b>	Dovecot 1.0.13
<b>Verzija softverskog paketa</b>	1.el5.rfx
<b>Testirani domeni</b>	<code>тест.рб</code> – finalna destinacija

### 2.2.4.2 *Specifična podešavanja*

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### 2.2.4.3 *Rezultati testiranja*

Dovecot IMAP server ne može da autentifikuje korisnika koji se autentifikuje svojom adresom elektronske pošte ako on tu adresu unosi sa UTF-8 znacima u IDN domenskom delu adrese.

Dovecot IMAP server uspešno autentifikuje korisnika koji se autentifikuje svojom adresom elektronske pošte ako on tu adresu unosi sa IDN domenskim delovima adrese mapiranim u puny kod.

## 2.2.5 **Courier POP/IMAP server**

Courier POP/IMAP server je jednostavan server koji je popularan za manje instalacije.

### **2.2.5.1 Testna konfiguracija**

Testna konfiguracija se sastoji od CentOS Linux servera sa Courier POP/IMAP serverom instaliranim iz prekompajliranog paketa za CentOS. Konfiguracija servera je podrazumevana, sa virtuelnim korisnicima u MySQL bazi.

<b>Operativni sistem</b>	CentOS Linux
<b>Verzija operativnog sistema</b>	5.6 (Final)
<b>Naziv softverskog paketa</b>	Courier IMAP server 4.1.3
<b>Verzija softverskog paketa</b>	4.1.3-1
<b>Testirani domeni</b>	тест.рб – finalna destinacija

### **2.2.5.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **2.2.5.3 Rezultati testiranja**

Courier IMAP server ne može da autentifikuje korisnika koji se autentifikuje svojom adresom elektronske pošte ako on tu adresu unosi sa UTF-8 znacima u IDN domenskom delu adrese.

Courier IMAP server uspešno autentifikuje korisnika koji se autentifikuje svojom adresom elektronske pošte ako on tu adresu unosi sa IDN domenskim delovima adrese mapiranim u puny kod.

## **2.2.6 Microsoft Exchange**

### **2.2.6.1 Testna konfiguracija**

Za potrebe testiranja je instaliran Microsoft Exchange 2010 server sa integrisanim Microsoft webmail klijentom pod imenom Outlook Veb Access. Kao operativni sistem je korišćen Microsoft Windows Server 2008R2x64. Microsoft Exchange server je instaliran na jednom serveru korišćenjem predefinisanih podešavanja za takvu vrstu instalacije:

- Microsoft exchange 2010 Hub transport server rola
- Microsoft exchange 2010 CAS rola (anywhere access, OWA, OMA)
- Microsoft exchange 2010 mailbox server rola
- Microsoft exchange 2010 management console

Za normalno funkcionisanje Microsoft Exchange-a neophodno je da postoji instaliran Veb server, koji je o ovom slucaju IIS – Internet Information Services, ranije poznat pod imenom Internet Information Server.

U tabeli je prikazan pregled verzija softvera koji je korišćen.

<b>Instalirani servis</b>	<b>Softver</b>	<b>Verzija</b>
Mail server	Microsoft Exchange	MS Exchange 2010sp1 - 14.0.639.0
Webmail	Microsoft OWA	MS OWA - 14.0.722.0
Veb server	Internet information services 7	IIS7 - 7.5.7600.16385

### **2.2.6.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **2.2.6.3 Rezultati testiranja**

Za razliku od Microsoft DNS servera, koji je dozvoljavao da mu se u ime zone unese IDN iako to ne funkcioniše, Microsoft Exchange ne dozvoljava da se u ime domena unese IDN, prijavljujući pri tom grešku da domen nije validan SMTP domen. Ukoliko se unese ime domena u puny kodu instalacija se nastavlja i završava bez problema. Ukoliko se pokuša naknadno dodavanje IDN domena, ili dodavanje SMTP adrese za pojedinog korisnika, dobija se ista greška da domen koji želimo da dodamo nije validan SMTP domen, tj da adresa koju želimo da dodamo nije validna SMTP adresa.

Korišćenjem puny koda u konfiguraciji Microsoft Exchange 2010 servera omogućava se nesmetano konfigurisanje i korišćenje pomenutog servisa za IDN ćirilčni domen.

## **2.2.7 hMailServer**

hMailServer je besplatan mail server namenjen za instalaciju na Microsoft Windows operativnom sistemu.

### **2.2.7.1 Testna konfiguracija**

Za rad je potrebno da postoji baza podataka, a hMailServer podržava sledeće baze podataka:

- MS SQL (takođe i MS SQL Express)
- MySQL
- SQL Compact edition
- PostgreSQL

Za potrebe testiranja podignut je mail server za poddomen други.тест.од.срб. Kao operativni sistem je korišćen Windows Server 2003R2 na koji je instaliran hMailServer kao mail server. Tabela prikaz instaliranog softvera je dat u Tabeli x :

<b>Instalirani servis</b>	<b>Softver</b>	<b>Verzija</b>
Operativni sistem	Windows Server	2003R2, 32-bit

Mail server	hMailServer	5.3.3-B1879
Baza podataka	MS SQL Express	2008R2

### 2.2.7.2 *Specifična podešavanja*

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### 2.2.7.3 *Rezultati testiranja*

Pri podešavanju domena, hMailServer dozvoljava da se za SMTP domen unese ćirilčni IDN, bez izbacivanja greške. Međutim, kada se krene u dodavanje korisnika, polje u kome bi trebalo predefinisano da stoji domen kome korisnik pripada je prazno, i dodavanje korisnika nije moguće. Upotrebom puny koda pri postavljanju SMTP domena konfiguracija hMailServer-a se uspešno privodi do kraja i sistem stabilno funkcioniše.

## 2.3 *Veb infrastruktura*

Testovi vezani za Veb infrastrukturu imali su za cilj da utvrde koliko je složeno podesiti Veb servere za rad sa virtuelnim hostovima koji imaju IDN-ove u svojim domenskim imenima.

Testovi za Veb servere su bili sledeći:

- testiranje da li konfiguracija Veb servera omogućava da se imena virtuelnih hostova unose kao UTF-8 tekst

### 2.3.1 *Apache Veb server*

Apache Veb server je daleko najzastupljeniji Veb server na Internetu, sa preko 60% svih instaliranih servera. Ovaj server je i najzastupljeniji kod provajdera koji nude hostovanje virtuelnih sajtova -virtuelni hostovi.

#### 2.3.1.1 *Testna konfiguracija*

Testna konfiguracija se sastojala od servera sa CentOS Linux-om i prekompajliranom Apache instalacijom. Server je konfigurisan da prima zahteve za virtuelne hostove `www.тест.рб` i `сайт1.тест.рб`.

<b>Operativni sistem</b>	CentOS Linux
<b>Verzija operativnog sistema</b>	5.6 (Final)
<b>Naziv softverskog paketa</b>	Apache 2.2.3
<b>Verzija softverskog paketa</b>	45.el5.centos.1
<b>Testirani domeni</b>	www.тест.рб



### 2.3.1.2 *Specifična podešavanja*

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### 2.3.1.3 *Rezultati testiranja*

Apache Web server ne podržava da domenska imena koja sadrže IDN budu unesena kao UTF-8 tekst, već isključivo mapirani kao puny kod.

## 2.3.2 **Microsoft Windows IIS**

Internet Information Services (skraćeno IIS) je Web server kompanije Microsoft koji se instalira na Microsoft operativne sisteme kao dodatna rola. Sa Microsoft server 2003 verzijama operativnog sistema IIS se pojavljuje u verziji 6, a počev od Microsoft Server 2008 verzije operativnog sistema, IIS se pojavljuje u verziji 7.

### 2.3.2.1 *Testna konfiguracija*

Testiranje je obavljeno na dve verzije operativnog sistema:

- Microsoft server 2008R2 x64 sa IIS verzije 7
- Microsoft server 2003R2 x86 sa IIS verzije 6.

U tabeli ispod dat je uporedni prikaz korišćenih verzija operativnih sistema i softvera:

Operativni sistem	Verzija IIS-a	Testirani sajtovi
Microsoft Windows Server 2003R2, 32 bita	Verzija 6	тестирање.тест.од.срб мејл.тест.од.срб
Microsoft Windows Server 2008R2, 64 bita	Verzija 7: 7.5.7600.16385	сајт.тест.од.срб сајт2.тест.од.срб вебмејл.тест.од.срб

### 2.3.2.2 *Specifična podešavanja*

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### 2.3.2.3 *Rezultati testiranja*

IIS verzije 6 dozvoljava da se za ime sajta (zaglavlja sajta) unesu isključivo karakteri: a-z, brojevi i -, pa samim tim nije moguće uneti ime sajta u UTF8 kodnom rasporedu na ćirilici. Ukoliko se ime

sajta unese korišćenjem puny koda, preusmeravanje upita i komunikacija sa sajtom funkcioniše normalno.

IIS verzije 7 dozvoljava da se za ime sajta upiše ćirilično ime u UTF8 zapisu, i komunikacija brauzera sa sajtom funkcioniše normalno. Korišćenje UTF8 zapisa ni na koji način ne umanjuje funkcionalnost Veb servera. IIS 7 takođe podržava unošenje imena sajtova u puny kodu, i zadržava sve svoje funkcionalnosti.

### 3 Desktop klijentske aplikacije

Prema specifikaciji IDN-ova, klijentske aplikacije su zadužene da prihvataju UTF-8 enkodovane IDN-ove i konvertuju ih u puny kod i obratno. Na taj način korisnik ima mogućnost korišćenja UTF-8 enkodovanih naziva u domenskim imenima, a istovremeno nije potrebno menjati već uveliko etablirane Internet protokole.

#### 3.1 Veb brauzeri

Najveći deo vremena koje korisnici provedu koristeći Internet, oni provedu koristeći Veb servis preko svojih Veb brauzera. Cilj ovog testiranja je bio da se utvrdi koji Veb brauzeri podržavaju unošenje UTF-8 IDN-ova u URL-ovima koje korisnik manuelno zadaje.

Testovi koji su izvršeni nad Veb brauzerima su:

- da li korisnik može da unese UTF-8 enkodovan IDN kao URL
- da li brauzer, kada prikazuje stranu na serveru koji ima IDN-ove kao delove svog domenskog imena, te IDN-ove prikazuje kao UTF-8 enkodovan tekst ili kao puny kod

Kao testnu infrastrukturu, upotrebljeni su serveri podešeni u testiranju serverskih aplikacija.

#### 3.1.1 Internet Explorer na Microsoft Windows platformama

Microsoftov Internet Explorer je najkorišćeniji Veb brauzer na Internetu.

##### 3.1.1.1 Testne konfiguracije

Testiranje je rađeno na različitim verzijama operativnih sistema i Internet Explorera. U tabeli ispod su prikazane kombinacije testnih okruženja.

Operativni sistem	Verzija Internet Explorer-a
Windows XP SP3, 32 bita	Internet Explorer 6
Windows XP SP3, 32 bita	Internet Explorer 7
Windows XP SP3, 32 bita	Internet Explorer 8
Windows Server 2003R2, 32 bita	Internet Explorer 8
Windows Vista	Internet Explorer 8
Windows 7 sp1, 64 bita	Internet Explorer 9
Windows Server 2008R2, 64 bita	Internet explorer 9

##### 3.1.1.2 Specifična podešavanja

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN zahteva da se odabere podrška za srpski jezik u brauzeru.

### **3.1.1.3 Rezultati testiranja**

Počev od verzije 7 Internet Explorer podržava unošenje IDN adrese. Ukoliko u jezičkim podešavanjima Internet Explorera nije dodat Serbian (Cirilic) [sr-Cyril-CS] IDN se automatski pretvara u Internet adresu zapisanu u puny kodu. Nakon dodavanja pomenutog jezika kroz podešavanja Internet Explorera (Internet option/languages) u polju koje definiše adresu Internet sajta koji posećujemo ostaje IDN adresa. Internet Explorer 6 ne podržava IDN adrese, tj ne konveruje automatski u puny kod. Greška koju prijavljuje je da ne može da se poveže na sajt. Ukoliko se adresa sajta upiše kao puny kod, komunikacija sa sajtom se obavlja nesmetano.

## **3.1.2 Mozilla Firefox na Microsoft Windows platformama**

Mozilla Firefox je drugi najpopularniji Veb brauzer na svetu.

### **3.1.2.1 Testne konfiguracije**

Testiranje je rađeno na sledećoj kombinaciji operativnog sistema i verzije softvera:

<b>Operativni sistem</b>	<b>Verzija softvera</b>
Windows XP SP3, 32 bita	Firefox 7.01
Windows 7 sp1, 64 bita	Firefox 7.01

### **3.1.2.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **3.1.2.3 Rezultati testiranja**

Firefox omogućava da korisnik unese UTF-8 IDN u URL-u i automatski ga konvertuje u odgovarajući puny kod.

Firefox ne prikazuje UTF-8 IDN u URL-u posećene strane, već isti konvertuje u puny kod.

## **3.1.3 Mozilla Firefox Veb brauzer na Linuxu**

Mozilla Firefox Veb brauzer je podrazumevani Veb brauzer na ogromnoj većini dektop Linux distribucija, uključujući i one najpopularnije kao što su Ubuntu, Fedora, Debian, CentOS, RedHat.

### **3.1.3.1 Testna konfiguracija**

Testna konfiguracija se sastoji od standardne testne infrastrukture i klijentske konfiguracije. Klijentska konfiguracija u ovom slučaju je Ubuntu Desktop Linux sa preinstaliranim Firefox brauzerom.

<b>Operativni sistem</b>	Ubuntu Desktop Linux
--------------------------	----------------------

<b>Verzija operativnog sistema</b>	11.04
<b>Naziv softverskog paketa</b>	Firefox 7.0.1
<b>Verzija softverskog paketa</b>	+build1+nobinonly-0ubuntu0.11.04.1
<b>Testirani domeni</b>	тест.рб

### **3.1.3.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **3.1.3.3 Rezultati testiranja**

Firefox omogućava da korisnik unese UTF-8 IDN u URL-u i automatski ga konvertuje u odgovarajući puny kod.

Firefox ne prikazuje UTF-8 IDN u URL-u posećene strane, već isti konvertuje u puny kod.

## **3.1.4 KDE Konqueror Veb brauzer na Linuxu**

KDE Konqueror Veb brauzer je podrazumevani Veb brauzer u KDE okruženju na desktop Linux distribucijama.

### **3.1.4.1 Testna konfiguracija**

Testna konfiguracija se sastoji od standardne testne infrastrukture i klijentske konfiguracije. Klijentska konfiguracija u ovom slučaju je Linux Mint (varijanta Ubuntu Desktop Linuxa) sa preinstaliranim KDE desktop okruženjem.

<b>Operativni sistem</b>	Linux Mint
<b>Verzija operativnog sistema</b>	11
<b>Naziv softverskog paketa</b>	Konqueror
<b>Verzija softverskog paketa</b>	4:4.6.5-0ubuntu1
<b>Testirani domeni</b>	тест.рб

### **3.1.4.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **3.1.4.3      *Rezultati testiranja***

Konqueror omogućava da korisnik unese UTF-8 IDN u URL-u i automatski ga konvertuje u odgovarajući puny kod.

Konqueror ne prikazuje UTF-8 IDN u URL-u posećene strane, već isti konvertuje u puny kod.

### **3.1.5      *Opera na Microsoft Windows platformama***

Opera je Veb brauzer za različite platforme koji se odlikuje time da podržava najveći broj standarda od svih brauzera.

#### **3.1.5.1      *Testna konfiguracije***

Testiranje je rađeno na sledećoj kombinaciji operativnog sistema i verzije softvera:

<b>Operativni sistem</b>	<b>Verzija softvera</b>
Windows XP SP3, 32 bita	Opera 11.51
Windows 7 sp1, 64 bita	Opera 11.51

#### **3.1.5.2      *Specifična podešavanja***

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

#### **3.1.5.3      *Rezultati testiranja***

Opera u potpunosti podržava i prikazuje IDN zapis Internet adrese.

### **3.1.6      *Google Chrome na Microsoft Windows platformi***

#### **3.1.6.1      *Testna konfiguracije***

Testna konfiguracija se sastoji od standardne testne infrastrukture i klijentske konfiguracije. Klijentska konfiguracija u ovom slučaju je Windows 7 sa Google Chrome brauzerom koji je instaliran tako što je odgovarajući paket skinut sa Google Chrome sajta.

<b>Operativni sistem</b>	<b>Verzija softvera</b>
Windows 7 sp1, 64 bita	Google Chrome 14.0.835.202

#### **3.1.6.2      *Specifična podešavanja***

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **3.1.6.3      *Rezultati testiranja***

Google Chrome u potpunosti podržava i prikazuje IDN zapis internet adrese.

## **3.1.7      Google Chrome Veb brauzer na Linuxu**

### **3.1.7.1      *Testna konfiguracija***

Testna konfiguracija se sastoji od standardne testne infrastrukture i klijentske konfiguracije. Klijentska konfiguracija u ovom slučaju je Ubuntu Desktop Linux sa Google Chrome brauzerom koji je instaliran tako što je odgovarajući paket skinut sa Google Chrome sajta.

<b>Operativni sistem</b>	Ubuntu Desktop Linux
<b>Verzija operativnog sistema</b>	11.04
<b>Naziv softverskog paketa</b>	Google Chrome 14
<b>Verzija softverskog paketa</b>	14.0.835.202
<b>Testirani domeni</b>	тест.рб

### **3.1.7.2      *Specifična podešavanja***

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **3.1.7.3      *Rezultati testiranja***

Google Chrome omogućava da korisnik unese UTF-8 IDN u URL-u i automatski ga konvertuje u odgovarajući puny kod.

Google Chrome ne prikazuje UTF-8 IDN u URL-u posećene strane, već isti konvertuje u puny kod.

## **3.2 *Klijenti elektronske pošte***

U okviru našeg testiranja, testirali smo klijente elektronske pošte (MUA – Mail User Agents) koji se izvršavaju kao zasebne desktop aplikacije, kao i klijente elektronske pošte koji su implementirani kao Veb aplikacije. Tokom testiranja ispitivali smo:

- da li korisnik može da konfigurise svoj nalog unoseći UTF-8 tekst kao deo domenskog imena svoje elektronske adrese
- da li korisnik može da pošalje poruku na adresu koja sadrži IDN-ove kao delove svog domenskog imena unoseći UTF-8 tekst
- da li MUA prikazuje poruke pristigle od korisnika čije adrese sadrže IDN-ove ispisane UTF-8 tekstem ili adrese prikazuje kao puny kod

Kao testnu infrastrukturu koristili smo MTA i mail store agente konfigurisane prilikom testiranja serverske infrastrukture.

### **3.2.1 Evolution na Linuxu**

Evolution je podrazumevani klijent elektronske pošte na Linuxu, po svojim karakteristikama sličan Microsoft Outlook-u klijentu.

#### **3.2.1.1 Testna konfiguracija**

Testna konfiguracija se sastoji od testne infrastrukture i Evolution klijenta koji je preinstaliran na Ubuntu Desktop Linuxu.

<b>Operativni sistem</b>	Ubuntu Desktop Linux
<b>Verzija operativnog sistema</b>	11.04
<b>Naziv softverskog paketa</b>	Evolution 2.32.2
<b>Verzija softverskog paketa</b>	-0ubuntu7
<b>Testirani domeni</b>	тест.рб

#### **3.2.1.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

#### **3.2.1.3 Rezultati testiranja**

Evolution klijent omogućava da korisnik konfigurise svoj nalog sa UTF-8 IDN-ovima, ali ih ne konvertuje u puny kod, tako da ova osobina nije upotrebljiva. Korisnički nalog konfigurisan sa puny kodovanim IDN-ovima radi bez problema i Evolution sam pronalazi odgovarajuće SMTP i IMAP/POP3 servere iz DNS zapisa za domen.

Poruke ne mogu da se šalju sa domenskim imenom u UTF-8 kodnom rasporedu, već je obavezna upotreba puny kod mapiranog domenskog imena.

Prispele poruke od korisnika koji imaju IDN-ove u svojim domenskim imenima se prikazuju isključivo kao puny kodovane adrese.

### **3.2.2 Mozilla Thunderbird na Linuxu**

Mozilla Thunderbird je veoma popularan klijent elektronske pošte na Linuxu.



### 3.2.2.1 Testna konfiguracija

Testna konfiguracija se sastoji od testne infrastrukture i Mozilla Thunderbird klijenta koji je instaliran na Ubuntu Desktop Linuxu iz prekompajliranih paketa Ubuntu Desktop repozitorijuma.

<b>Operativni sistem</b>	Ubuntu Desktop Linux
<b>Verzija operativnog sistema</b>	11.04
<b>Naziv softverskog paketa</b>	Mozilla Thunderbird 3.1.15
<b>Verzija softverskog paketa</b>	+build1+nobinonly-0ubuntu0.11.04.1
<b>Testirani domeni</b>	тест.рб

### 3.2.2.2 Specifična podešavanja

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### 3.2.2.3 Rezultati testiranja

Thunderbird omogućava da korisnik konfigurira svoj nalog isključivo sa puny kodovanim IDN-ovima.

Poruke mogu da se šalju sa domenskim imenom u UTF-8 kodnom rasporedu ali se ne konvertuju u puny kod automatski pa SMTP server prijavljuje grešku, pa je obavezna upotreba puny kodovanog domenskog imena.

Prispele poruke od korisnika koji imaju IDN-ove u svojim domenskim imenima se prikazuju isključivo kao puny kodovane adrese.

## 3.2.3 Microsoft Outlook

Microsoft Outlook 2010 je jedan od najpopularnijih čitača elektronske pošte i deo je Office 2010 paketa.

### 3.2.3.1 Testna konfiguracija

Testna konfiguracija se sastoji od testne infrastrukture i Microsoft Outlook 2010/2007/2003 klijenta koji je instaliran na Windows 7/Windows XP operativnom sistemu.

<b>Operativni sistem</b>	<b>Verzija softvera</b>
Windows XP SP3, 32 bita	Microsoft Outlook 2003
Windows XP SP3, 32 bita	Microsoft Outlook 2007
Windows 7 sp1, 64 bita	Microsoft Outlook 2010

### **3.2.3.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **3.2.3.3 Rezultati testiranja**

Microsoft Office Outlook 2003 omogućava da korisnik konfigurira svoj nalog isključivo sa puny kodovanim IDN-ovima.

Poruke ne mogu da se šalju sa domenskim imenom u UTF-8 kodnom rasporedu, pa je obavezna upotreba puny kodovanog domenskog imena.

Prispele poruke od korisnika koji imaju IDN-ove u svojim domenskim imenima se prikazuju isključivo kao puny kodovane adrese.

Microsoft Office Outlook 2007 omogućava da korisnik konfigurira svoj nalog korišćenjem domenskog imena u UTF8 kodnom rasporedu i sa puny kodovanim IDN-ovima.

Poruke mogu da se šalju sa domenskim imenom u UTF-8 kodnom rasporedu.

Prispele poruke od korisnika koji imaju IDN-ove u svojim domenskim imenima se prikazuju u UTF8 kodnom rasporedu.

Microsoft Office Outlook 2010 omogućava da korisnik konfigurira svoj nalog korišćenjem domenskog imena u UTF8 kodnom rasporedu i sa puny kodovanim IDN-ovima.

Poruke mogu da se šalju sa domenskim imenom u UTF-8 kodnom rasporedu

Prispele poruke od korisnika koji imaju IDN-ove u svojim domenskim imenima se prikazuju u UTF8 kodnom rasporedu.

## **3.2.4 Microsoft Windows Mail**

Microsoft Mail je čitač elektronske pošte koji se pojavljuje uz Microsoft operativne sisteme počev od Vista operativnog sistema.

### **3.2.4.1 Testna konfiguracija**

Testna konfiguracija se sastoji od testne infrastrukture i Microsoft Mail klijenta koji je instaliran na Windows 7 operativnom sistemu.

<b>Operativni sistem</b>	<b>Verzija softvera</b>
Windows 7 sp1, 64 bita	Microsoft Mail 2011

### **3.2.4.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **3.2.4.3      *Rezultati testiranja***

Microsoft Mail omogućava da korisnik konfigurira svoj nalog isključivo sa puny kodovanim IDN-ovima.

Poruke ne mogu da se šalju sa domenskim imenom u UTF-8 kodnom rasporedu, pa je obavezna upotreba puny kodovanog domenskog imena.

Prispele poruke od korisnika koji imaju IDN-ove u svojim domenskim imenima se prikazuju isključivo kao puny kodovane adrese.

### **3.2.5      **Microsoft Outlook Express****

Microsoft Outlook Express je čitač elektronske pošte je čitač elektronske pošte koji se pojavljuje uz Microsoft operativne sisteme počev od Vista operativnog sistema.

#### **3.2.5.1      *Testna konfiguracija***

Testna konfiguracija se sastoji od testne infrastrukture i Microsoft Outlook Express klijenta koji je instaliran na Windows XP operativnom sistemu.

<b>Operativni sistem</b>	<b>Verzija softvera</b>
Windows XP sp3, 32 bita	Microsoft Outlook Express 6

#### **3.2.5.2      *Specifična podešavanja***

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

#### **3.2.5.3      *Rezultati testiranja***

Microsoft Outlook Express omogućava da korisnik konfigurira svoj nalog isključivo sa puny kodovanim IDN-ovima.

Poruke ne mogu da se šalju sa domenskim imenom u UTF-8 kodnom rasporedu, pa je obavezna upotreba puny kodovanog domenskog imena.

Prispele poruke od korisnika koji imaju IDN-ove u svojim domenskim imenima se prikazuju isključivo kao puny kodovane adrese.

### **3.2.6      **Apple Mail****

Apple Mail je čitač elektronske pošte koji se pojavljuje uz Mac OS X operativne sisteme.

#### **3.2.6.1      *Testna konfiguracija***

Testna konfiguracija se sastoji od testne infrastrukture i Apple Mail klijenta koji je instaliran na Mac

OS X 10.7 Lion operativnom sistemu.

<b>Operativni sistem</b>	<b>Verzija softvera</b>
Mac OS X 10.7 Lion	Apple Mail

### **3.2.6.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **3.2.6.3 Rezultati testiranja**

Apple Mail omogućava da korisnik upiše parametre naloga sa UTF-8 kodnim rasporedom. Softver automatski pravilno konvertuje adresu pošiljaoca u puny kod prilikom komunikacije sa SMTP serverom.

Poruke mogu da se šalju sa domenskim imenom u UTF-8 kodnom rasporedu.

Prispele poruke od korisnika koji imaju IDN-ove u svojim domenskim imenima se prikazuju isključivo kao puny kodovane adrese.

## 4 Veb-bazirane klijentske aplikacije

### 4.1 Klijenti elektronske pošte

#### 4.1.1 Outlook Web Access Veb klijent elektronske pošte

Outlook Web Access je Veb klijent elektronske pošte integrisan u Microsoft Exchange Server.

##### 4.1.1.1 Testna konfiguracija

Microsoft Exchange je instaliran na jednom serveru uz predefinisana podešavanja za takav tip instalacije. OWA se hostuje na IIS7.

Instalirani servis	Softver	Verzija
Mail server	Microsoft Exchange	MS Exchange 2010sp1 - 14.0.639.0
Webmail	Microsoft OWA	MS OWA - 14.0.722.0
Veb server	Internet information services 7	IIS7 - 7.5.7600.16385

##### 4.1.1.2 Specifična podešavanja

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

##### 4.1.1.3 Rezultati testiranja

Outlook Web Access dozvoljava isključivo puny kodovana domenska imena u konfiguraciji korisničkog naloga.

Outlook Web Access ne prihvata UTF-8 znakove u domenskom delu adrese primaoca. Puny kodovane adrese se prihvataju i šalju bez problema.

Outlook Web Access prikazuje dolazne poruke isključivo kao puny kodovane.

#### 4.1.2 SquirrelMail Veb klijent elektronske pošte

SquirrelMail je popularan Veb klijent elektronske pošte, jer koristi minimalne grafičke elemente i jednostavan HTML za renderovanje svojih stranica.

##### 4.1.2.1 Testna konfiguracija

SquirrelMail je instaliran na Veb serveru i konfigurisan da koristi SMTP i IMAP infrastrukturu koja je upotrebljena u testiranju serverske infrastrukture. Instalirana Veb aplikacija je iz CentOS repozitorijuma. Instalacija je podrazumevana, sa konfiguracijom prilagođenom samo u delu gde se definišu SMTP i IMAP serveri. Nikakvi dodatni plugin-ovi nisu instalirani.

<b>Operativni sistem</b>	CentOS Linux sa Apache Veb serverom, Postfix SMTP MTA i Dovecot IMAP serverom
<b>Verzija operativnog sistema</b>	5.6 (Final)
<b>Naziv softverskog paketa</b>	SquirrelMail 1.4.8
<b>Verzija softverskog paketa</b>	5.el5.centos.10
<b>Testirani domeni</b>	<a href="http://www.tect.cpb">www.tect.cpb</a>

#### **4.1.2.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

#### **4.1.2.3 Rezultati testiranja**

SquirrelMail dozvoljava isključivo puny kodovana domenska imena u konfiguraciji korisničkog naloga.

SquirrelMail prihvata UTF-8 znakove u domenskom delu adrese primaoca, ali tu adresu ne konvertuje ispravno u puny kod, tako da SMTP server javlja grešku pri slanju. Puny kodovane adrese se prihvataju i šalju bez problema.

SquirrelMail prikazuje dolazne poruke isključivo kao puny kodovane.

### **4.1.3 RoundCube Veb klijent elektronske pošte**

RoundCube je novi Veb klijent elektronske pošte koji podržava sve novije tehnologije Veb servisa.

#### **4.1.3.1 Testna konfiguracija**

RoundCube je instaliran slično kao i SquirrelMail, sa tom razlikom što je paket instaliran ručno a ne iz repozitorijuma.

<b>Operativni sistem</b>	CentOS Linux sa Apache Veb serverom, Postfix SMTP MTA i Dovecot IMAP serverom
<b>Verzija operativnog sistema</b>	5.6 (Final)
<b>Naziv softverskog paketa</b>	RoundCube 0.6rc
<b>Verzija softverskog paketa</b>	-
<b>Testirani domeni</b>	<a href="http://www.tect.cpb">www.tect.cpb</a>

#### **4.1.3.2      *Specifična podešavanja***

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

#### **4.1.3.3      *Rezultati testiranja***

RoundCube je jedan od retkih testiranih klijenata elektronske pošte koji omogućava unošenje UTF-8 enkodovanog IDN-a prilikom konfigurisanja korisničkog naloga i koji se ispravno konvertuje u puny kod prilikom slanja poruka.

RoundCube omogućava slanje poruka sa UTF-8 IDN-ovima u domenskom delu adrese primaoca i automatski konvertuje takvu adresu u puny kod.

RoundCube ispravno prikazuje UTF-8 enkodovane IDN-ove u adresama primljenih poruka.

## **5 Klijentske aplikacije na mobilnim platformama**

Testirane su standardne aplikacije na mobilnim telefonima kako bi se utvrdilo da li one i u kojoj meri podržavaju IDN-ove. Prilikom testiranja rađeni su sledeći testovi:

- da li je moguće u Veb brauzeru uneti UTF-8 IDN-ove i kako se oni naknadno prikazuju
- da li je moguće podesiti nalog elektronske pošte sa UTF-8 IDN-ovima
- da li je moguće poslati poruku elektronske pošte primaocu koji ima IDN-ove u svojoj adresi tako da se ti IDN-ovi unose kao UTF-8 tekst
- kako se prikazuju adrese elektronske pošte onih pošiljalaca koji u svojim adresama imaju IDN-ove u domenskom imenu.

### **5.1 Smartphone telefoni**

#### **5.1.1 RIM BlackBerry**

##### **5.1.1.1 Testna konfiguracija**

Blackberry Curve 8520 sa Blackberry operativnim sistemom.

##### **5.1.1.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

##### **5.1.1.3 Rezultati testiranja**

Blackberry uopšte ne podržava IDN-ove. Nije moguće unositi UTF-8 znakove čak ni u običnom tekstu. Štaviše, Blackberry ne prihvata ni IDN-ove mapirane u puny kod kao validna domenska imena.

#### **5.1.2 Windows Phone 7.5**

##### **5.1.2.1 Testna konfiguracija**

Mobilni telefon HTC Trophy sa Microsoft WinPhone 7.5 operativnim sistemom.

##### **5.1.2.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.



### **5.1.2.3      *Rezultati testiranja***

Microsoft WinPhone nema mogućnosti unošenja UTF-8 ćirilicnih znakova. Ipak, ovaj telefon podržava domenska imena sa IDN-ovima koji su mapirani u puny kod.

## **5.1.3      *Apple iPhone 4***

### **5.1.3.1      *Testna konfiguracija***

Apple iPhone 4 sa iOS 4.3.3 operativnim sistemom

### **5.1.3.2      *Specifićna podešavanja***

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobićajena.

### **5.1.3.3      *Rezultati testiranja***

Apple iPhone omogućava unošenje UTF-8 IDN-ova u svoj Veb brauzer. Ovi IDN-ovi se automatski konvertuju u puny kod i tako dalje prikazuju.

Apple iPhone ne omogućava kreiranje korisnićkog naloga sa adresom elektronske pošte koja sadrži UTF-8 IDN-ove u svom domenskom imenu.

Apple iPhone ne omogućava slanje poruka na adrese koje imaju UTF-8 enkodovane IDN-ove u svojim domenskim imenima. Slanje poruka na adrese ćiji IDN-ovi su mapirani u puny kod radi bez problema.

Apple iPhone prikazuje adrese korisnika iskljućivo u puny kodu.

## **5.1.4      *Android smartphone***

### **5.1.4.1      *Testna konfiguracija***

HTC Desire S sa Android 2.3 operativnim sistemom i HTC Sense UI.

### **5.1.4.2      *Specifićna podešavanja***

Potrebno je instalirati neku od aplikacija koje zamenjuju standardnu tastaturu i omogućavaju unošenje ćirilicnih UTF-8 znakova.

### **5.1.4.3      *Rezultati testiranja***

Android telefon konvertuje UTF-8 IDN-ove u Veb brauzeru u puny kod automatski i tako ih prikazuje u daljem radu.

Android ne omogućava konfigurisanje korisnićkog naloga elektronske pošte sa IDN-ovim

enkodovanim u UTF-8 set znakova.

Android ne omogućava automatsko konvertovanje UTF-8 IDN-ova u puny kod u adresama primaoca prilikom slanja elektronske pošte.

Android prikazuje adrese pošiljalaca poruka isključivo u puny kodu.

NAPOMENA: Prilikom unosa UTF-8 ćirilicnih znakova, morali smo da postavimo jezik unosa na ruski, pošto srpska ćirilica nije podržana.

## **5.1.5 Symbian**

### **5.1.5.1 Testna konfiguracija**

Mobilni telefon Nokia 5530 Express Music sa Symbian 9 operativnim sistemom.

### **5.1.5.2 Specifična podešavanja**

Konfigurisanje aplikacije za upotrebu IDN ne zahteva posebna podešavanja u odnosu na uobičajena.

### **5.1.5.3 Rezultati testiranja**

Symbian nema mogućnosti unošenja UTF-8 ćirilicnih znakova. Ipak, ovaj telefon podržava domenska imena sa IDN-ovima koji su mapirani u puny kod.

## 6 Javni servisi elektronske pošte

Testirani su javni email servisi GMail, Hotmail, Yahoo!Mail da bi se utvrdilo koliko ovi servisi podržavaju IDN-ove.

### 6.1 Zbirni rezultati testiranja

Rezultati testiranja su prikazani u sledećoj tabeli:

<b>Javni servis elektronske pošte</b>	<b>Slanje poruka na adrese sa IDN</b>	<b>Prijem poruka sa IDN</b>
GMail	Ne prihvata UTF-8 adrese Ne prihvata puny kod adrese	-
Hotmail	Ne prihvata UTF-8 adrese, mora puny kod	Prikazuje domen kao puny kod
Yahoo!Mail	Prihvata UTF-8 adrese, Prihvata puny kod	Prikazuje domen kao IDN

## 7 Zaključak

Prilikom analize rezultata testiranja primećujemo da za sada još uvek ne postoji dovoljna podrška unutar softverskih paketa za internacionalizovana domenska imena. Tek noviji softverski paketi i to većinom na Microsoft Windows server i desktop platformama omogućava pravilnu i jednostavnu upotrebu IDN-ova, dok neki paketi i javni servisi u širokoj upotrebi uopšte ne podržavaju IDN-ove, čak ni kada su mapirani u puny kod. To se posebno odnosi na mobilne platforme koje generalno imaju problema sa unosom UTF-8 znakova, kao što je ćirilica.

Kako bi zbrino prikazali rezultate testiranja rangirali smo testirane platforme i aplikacije na sledeći način:

- ne podržava IDN - platforme/aplikacije koje uopšte ne podržavaju IDN-ove, uključujući tu i IDN-ove mapirane u puny kod
- delimično podržava IDN - platforme/aplikacije koje podržavaju IDN-ove mapirane u puny kod
- većinom podržava IDN - platforme/aplikacije koje podržavaju IDN-ove mapirane u puny kod, kao i u nekim slučajevima IDN-ove koji su enkodovani u UTF-8 kodnom rasporedu
- potpuno podržava IDN - platforme/aplikacije koje podržavaju IDN-ove koji su enkodovani u UTF-8 kodnom rasporedu i koje znaju da automatski konvertuju IDN-ove iz U-labele u A-labelu i obratno.

### 7.1 Serverska infrastruktura

Aplikacija	OS	Status
ISC BIND	Linux	delimično podržava IDN
Microsoft Windows DNS	Microsoft Windows	delimično podržava IDN
Postfix SMTP server	Linux	delimično podržava IDN
Sendmail SMTP server	Linux	delimično podržava IDN
Exim SMTP server	Linux	delimično podržava IDN
Dovecot IMAP server	Linux	delimično podržava IDN
Courier POP/IMAP server	Linux	delimično podržava IDN
Microsoft Exchange	Microsoft Windows	delimično podržava IDN
hMailServer	Microsoft Windows	delimično podržava IDN
Apache Veb server	Linux	delimično podržava IDN

<b>Aplikacija</b>	<b>OS</b>	<b>Status</b>
Microsoft Windows IIS 6	Microsoft Windows	delimično podržava IDN
<b>Microsoft Windows IIS 7</b>	<b>Microsoft Windows</b>	<b>potpuno podržava IDN</b>

## **7.2 Desktop klijentske aplikacije**

<b>Aplikacija</b>	<b>OS</b>	<b>Status</b>
Internet Explorer 6	Microsoft Windows	delimično podržava IDN
<b>Internet Explorer 7</b>	<b>Microsoft Windows</b>	<b>potpuno podržava IDN</b>
<b>Internet Explorer 8</b>	<b>Microsoft Windows</b>	<b>potpuno podržava IDN</b>
<b>Internet Explorer 9</b>	<b>Microsoft Windows</b>	<b>potpuno podržava IDN</b>
Mozilla Firefox	Microsoft Windows	većinom podržava IDN
Mozilla Firefox	Linux	većinom podržava IDN
Konqueror	Linux	većinom podržava IDN
<b>Opera</b>	<b>Microsoft Windows</b>	<b>potpuno podržava IDN</b>
<b>Google Chrome</b>	<b>Microsoft Windows</b>	<b>potpuno podržava IDN</b>
Google Chrome	Linux	većinom podržava IDN
Evolution	Linux	delimično podržava IDN
Mozilla Thunderbird	Linux	delimično podržava IDN
Microsoft Outlook 2003	Microsoft Windows	delimično podržava IDN
<b>Microsoft Outlook 2007</b>	<b>Microsoft Windows</b>	<b>potpuno podržava IDN</b>
<b>Microsoft Outlook 2010</b>	<b>Microsoft Windows</b>	<b>potpuno podržava IDN</b>
Microsoft Windows Mail	Microsoft Windows	delimično podržava IDN
Microsoft Outlook Express	Microsoft Windows	delimično podržava IDN
Apple Mail	Mac OS X Lion	delimično podržava IDN

### 7.3 Veb-bazirane klijentske aplikacije

Aplikacija	OS	Status
Outlook Web Access klijent	Microsoft Windows	delimično podržava IDN
SquirrelMail	Linux	delimično podržava IDN
<b>RoundCube</b>	<b>Linux</b>	<b>potpuno podržava IDN</b>

### 7.4 Klijentske aplikacije na mobilnim platformama

Platforma	OS	Status
RIM Blackberry	Blackberry OS	ne podržava IDN
Microsoft WinPhone 7.5	Microsoft WinPhone 7.5	delimično podržava IDN
Apple iPhone 4	iOS 4.3.3	većinom podržava IDN
Google Android 2.3	Android 2.3 + HTC Sense UI	većinom podržava IDN
Symbian 9	Symbian 9	delimično podržava IDN

### 7.5 Javni servisi elektronske pošte

Sajt	Status
Google Mail	ne podržava IDN
Hotmail	delimično podržava IDN
<b>Yahoo!Mail</b>	<b>potpuno podržava IDN</b>