



arnes p.p. 7, SI-1001 Ljubljana
T +386 1 479 88 77, F +386 1 479 88 78
E arnes@arnes.si, www.arnes.si

Pregled_aktivnosti_v_letu_2010.docx

Pregled aktivnosti Arnesa v letu 2010

Februar 2011

Kazalo

1	Uvod	4
2	Uporabniki Arnesa	5
3	Povezovanje lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES	7
4	Hrbtenica omrežja ARNES in pohitritve medkrajevnih vodov	14
5	Mednarodne povezave.....	17
6	Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji.....	20
7	Osnovne internetne storitve.....	22
8	Nacionalna iniciativa za grid.....	30
9	Zaščita omrežij uporabnikov Arnesa.....	33
10	Uvajanje IPv6 v letu 2010.....	34
11	Multimedijske storitve.....	37
12	AAI-federacije v nastajanju: infrastruktura za dostop do virov in storitev	46
13	Eduroam, Libroam in Govroam	49
14	Pomoč uporabnikom pri uporabi Arnesovih storitev	53
15	Informiranje in izobraževanje uporabnikov	61
16	Nacionalni center za varnejši internet	65
17	Slovenski center za posredovanje pri internetnih incidentih (SI-CERT).....	67
18	Overjena digitalna potrdila za strežnike.....	73
19	Registracija domen in upravljanje vrhnjega DNS-strežnika za .si.....	75
20	Priloge	91

1 Uvod

Akadska in raziskovalna mreža Slovenije – Arnes je javni zavod, ki z zagotavljanjem omrežnih storitev organizacijam s področja raziskovanja, izobraževanja in kulture omogoča njihovo povezovanje ter sodelovanje med seboj in s sorodnimi organizacijami v tujini. Arnes opravlja enake storitve kot nacionalne akademske mreže v drugih državah, ki se danes običajno imenujejo National Research and Education Network – NREN, saj njihovo področje delovanja vključuje poleg raziskovalnega in razvojnega tudi izobraževalni sektor. To področje je po svoji naravi mednarodno, zato NREN-i različnih držav sodelujejo v mnogih projektih, ki omogočajo, da storitve ne poznajo državnih meja. Sodelovanje vzpodbuja tudi Evropska komisija s financiranjem v 7. okvirnem programu (Framework Programme). Cilj Evropske komisije je med drugim vzpostavitev enotnega evropskega raziskovalnega prostora (European Research Area – ERA), ki naj bi raziskovalcem vseh evropskih držav nudil enake možnosti¹. Enotna omrežna infrastruktura in ustrezne storitve, ki jih vzpostavljajo in vzdržujejo nacionalne izobraževalne in raziskovalne mreže, so eden izmed osnovnih pogojev za doseganje tega cilja. Vključenost Arnesa v ta evropska prizadevanja določa dolgoročne cilje, ki jih ima Arnes. Le-ti so:

1. zagotavljanje kakovostnih računalniških povezav slovenski izobraževalno-raziskovalni sferi pri povezovanju zavodov med seboj do raziskovalno-izobraževalnih omrežij v drugih državah in v svetovni internet;
2. nudenje enakih storitev, ki jih zagotavljajo NREN-i v drugih državah. Le-to omogoča enakovredno vključevanje te sfere v enotni evropski informacijski prostor;
3. sodelovanje z drugimi NREN-i in v projektih, sofinanciranih s strani Evropske komisije, pri testiranju, razvoju in vpeljavi novih internetnih protokolov, storitev in rešitev;
4. opravljanje storitev, ki so predpogoj za delovanje interneta v Sloveniji in jih ne opravljajo komercialne organizacije (registracija domen, koordinacija reševanja varnostnih incidentov, medsebojno povezovanje ponudnikov interneta ipd.).

V sklopu izvajanja teh dejavnosti je Arnes vključen v delovanje več mednarodnih organizacij: TERENA², CEENet³, RIPE⁴, CENTR⁵, EURid⁶, FIRST⁷, Euro-IX⁸. Poleg tega je soustanovitelj DANTE⁹ in član NREN PC¹⁰. Arnes ima predstavnike v upravnih odborih mednarodnih organizacij DANTE in EURid (Marko Bonač), ENISA¹¹ (Gorazd Božič) ter svetovalca v GAC¹² (Barbara Povše).

¹ http://europa.eu/legislation_summaries/research_innovation/general_framework/i23012_en.htm

² TERENA (Trans European Research and Education Networking Association)

³ CEENet (Central and Eastern European Networking Association)

⁴ RIPE (Regional Internet Registry)

⁵ CENTR (Council of European National Top-Level Domain Registries)

⁶ EURid (The European Registry of Internet Domain Names)

⁷ FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams)

⁸ Euro-IX (European Internet Exchange Association)

⁹ DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe)

¹⁰ NREN PC (National Research and Education Programme Committee)

¹¹ ENISA (European Network and Information Security Agency)

¹² GAC (Governmental Advisory Committee)

2 Uporabniki Arnesa

Organizacije s področja raziskovanja, razvoja, izobraževanja in kulture se povezujejo v omrežje ARNES, ki ima podobno kot sorodna evropska omrežja zaprt krog uporabnikov. Upravičenost dostopa do omrežja ARNES je določila Vlada RS, ki je 26. 7. 2001 sprejela *Kriterije za ugotavljanje upravičenosti do povezave na omrežje ARNES*¹³, katerim mora organizacija ali posameznik ustrezati, da lahko uporablja storitve omrežja ARNES. V primeru, da na podlagi navedenih kriterijev ni mogoče nedvoumno ugotoviti upravičenosti dostopa v omrežje ARNES, o tem presoja komisija, sestavljena iz predstavnikov ministrstev, ki pokrivajo področje znanosti, izobraževanja, kulture in uvajanja informacijske tehnologije. Komisija lahko uporabo storitev omrežja ARNES v skladu z omenjenimi kriteriji odobri tudi začasno. Pozitivna odločitev komisije organizaciji omogoča, da zaprosi za povezavo svojega lokalnega omrežja v ARNES, za prostor na strežniku ali uporabo katere druge storitve, ki jo Arnes nudi svojim uporabnikom.

V preteklosti so upravičeni posamezniki lahko uporabljali tudi osebni dostop do omrežja ARNES preko CATV omrežij. Ta možnost je bila na predlog MVZT in v dogovoru z operaterji v letu 2010 dokončno ukinjena.

Večino uporabnikov omrežja ARNES sestavljajo organizacije, ki imajo svoje lokalno omrežje stalno povezano v omrežje ARNES (univerze, inštituti, šole, knjižnice itd.). Na dan 31. 12. 2010 je bilo 1118 takšnih organizacij, pregled katerih podaja spodnja tabela.

Vrsta organizacije	Število
raziskovalni zavodi, tehnološki parki in razvojni oddelki	34
druge raziskovalne skupine	18
Skupaj raziskovalna sfera	52
univerzitetni in visokošolski zavodi	25
srednje šole	153
osnovne šole	531
druge izobraževalne organizacije	132
Skupaj izobraževalna sfera	841
knjižnice, arhivi, muzeji	182
druge kulturne ustanove	24
Skupaj kultura	206
državna uprava	10
invalidi	2
drugo	7
Skupaj ostalo	19
Skupaj vsi	1118

Tabela 1: Povezave lokalnih omrežij organizacij

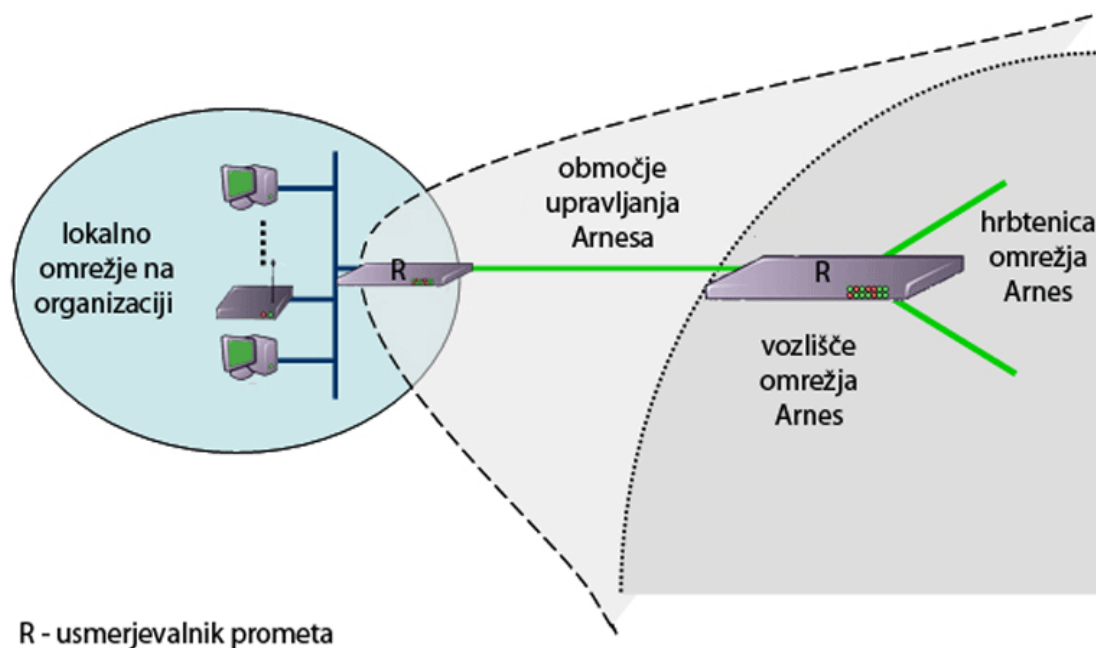
¹³ <http://www.arnes.si/fileadmin/dokumenti/pomoc-uporabnikom/kriteriji.pdf>

Skupno število uporabnikov storitev Arnesa ocenjujemo na približno 200.000. Ti uporabniki uporabljajo tako storitve lokalnega omrežja svoje organizacije (strežniki) kot tudi posredno in neposredno storitve omrežja ARNES. Od teh organizacij ne pridobivamo podatkov o natančnejšem številu njihovih uporabnikov, celo niti o tem, kako pogosto uporabljajo posamezne storitve omrežja. Uporabniki na teh organizacijah običajno niti ne vedo, da uporabljajo storitve omrežja ARNES.

Pogosto pa mora uporabnik za uporabo določene storitve (npr. elektronske pošte) izkazati svojo istovetnost, npr. z uporabniškim imenom in geslom. Zato se morajo za uporabo storitve registrirati, upravičenost pa jim potrdi njihova organizacija. Arnes vodi podatke o uporabnikih takšnih storitev v posebnem registru. Vendar se število tovrstnih – predvsem spletnih – storitev veča ne le na Arnesu, temveč upravljajo storitve tudi same organizacije (fakultete, šole, knjižnice...) in jih ponujajo bodisi lastnim uporabnikom bodisi širši izobraževalni in raziskovalni skupnosti. Zato je Arnes v letu 2010 nadaljeval z uvajanjem avtentikacijske in avtorizacijske infrastrukture (AAI), ki bo v tej skupnosti omogočila enotnejši dostop do storitev na osnovi e-identitete, ki jo uporabniku izda domača organizacija. V letu 2010 je že postala operativna federacija ArnesAAI, v katero so pristopile tri univerze in še nekaj drugih organizacij. Na ta način se bo zmanjševala potreba po centralizirani obdelavi osebnih podatkov uporabnikov na Arnesu.

3 Povezovanje lokalnih omrežij organizacij v omrežje ARNES

Lokalna omrežja organizacij se povezujejo v omrežje ARNES, ki ga sestavljajo stikala in usmerjevalniki prometa, medsebojno povezani s telekomunikacijskimi povezavami. V večjih krajih je vozlišče omrežja ARNES z aktivno opremo, na katero se povezujejo lokalne organizacije. Glavna stikala in usmerjevalniki prometa v vozliščih ter telekomunikacijske povezave med njimi se imenujejo tudi *hrbtenica omrežja ARNES*.



Slika 1: Območje upravljanja Arnesa

Hrbtenica omrežja ARNES je multiprotokolarna. Na omrežnem nivoju podpira protokola IPv4 in IPv6. Večina povezav med vozlišči omrežja ARNES je izvedenih na zakupljenih optičnih vlaknih z uporabo tehnologij CWDM in DWDM. Zmogljivost povezav med večjimi vozlišči je 10 Gb/s, do manjših pa 1 Gb/s. Uporabljena tehnologija omogoča večanje zmogljivosti tudi do več 10 Gb/s.

Usmerjevalniki prometa so postavljeni tudi na lokacijah povezanih organizacij. Omogočajo le tiste protokole, ki so zanimivi za posamezno organizacijo. Tudi te usmerjevalnike prometa upravlja Arnes.

Lokalno računalniško omrežje organizacije se na najbližje vozlišče omrežja ARNES poveže z optično povezavo, če le obstaja možnost. Arnes svetuje in pomaga pri iskanju možnosti. Če možnosti za optično povezavo ni, so povezave realizirane z različnimi tehnologijami in preko različnih operaterjev telekomunikacij. V ta namen se Arnes dogovarja z operaterji za ugodno ponudbo paketov hitrosti. Osebe Arnesa skrbi za nemoteno delovanje in varnost povezav, konfigurira usmerjevalnike in upravlja mehanizme za kontrolo dostopa in nadzor prometa skladno s potrebami lokalnega omrežja. V primerih motenj ali prekinitev delovanja dežurna služba, ki deluje 24 ur na dan in 7 dni v tednu, obvešča administratorje lokalnih omrežij. Dežurna služba napake odpravlja sama ali pa poskrbi za koordinacijo med vzdrževalci opreme in uporabniki. Arnes sodeluje tudi pri odkrivanju in reševanju anomalij in varnostnih

problemov. Potrebe raziskovalno-izobraževalnih organizacij narekujejo uporabo optičnih povezav, vendar veliko manjših organizacij zaradi pomanjkanja infrastrukture ali cenovne dostopnosti še vedno uporablja manj zmogljive tehnologije (npr. DSL), ki pa jim včasih ne dopuščajo polne izrabe zmogljivosti omrežja oz. storitev. V tem primeru delovanje posameznih zahtevnejših aplikacij zagotavlja Arnes, ki to omogoča z mehanizmi IP QoS. QoS (angl. Quality of service) pomeni nastavitev prioritete posameznega prometa na zahtevo ali po potrebi.

V letu 2010 smo za organizacije - uporabnike Arnesa uvedli naslednje novosti:

1. nove in posodobljene točke priklopa;
2. nove tehnologije povezav;
3. novosti v postopkih za nadzor in odpravo napak na povezavah;
4. mehanizmi za zagotavljanje kvalitete storitev (IP QoS);
5. možnost IP-telefonije preko povezav v omrežje Arnes;
6. novosti pri registraciji IP-naslovnega prostora.

1. Nove in posodobljene točke priklopa

Konec leta 2010 se je Arnesovo hrbtenično omrežje razširilo tudi na Jesenice. Tam smo postavili novo točko priklopa v omrežje ARNES. To omogoča organizacijam na področju Jesenic, da lahko vzpostavijo hitro in zanesljivo optično povezavo do omrežja ARNES. Ob koncu leta 2010 so se tako lahko organizacije v omrežje ARNES povezale v 29 krajih in na 64 točkah priklopa po vsej Sloveniji.

Na točkah priklopa v Gimnaziji Murska Sobota ter v Srednji gradbeni, geodetski in ekonomski šoli v Ljubljani smo namestili zmogljivejšo opremo. Točko priklopa na Šolskem centru Škofja Loka smo povezali preko optične povezave v točko priklopa v Kranju. Pred tem je bila povezava izvedena preko tehnologije VDSL2. Za vse te posege je opremo prispevalo MŠŠ.

2. Nove tehnologije povezav

V letu 2010 smo dosegli nove dogovore z operaterji in tako organizacijam ponudili večji izbor tehnologij za povezave ter nižje cene. Nove tehnologije omogočajo večjo hitrost in zanesljivost povezav. Nove tehnologije povezav pomenijo možnost večjih kapacitet za vse organizacije, ki so na Arnes povezane s starimi tehnologijami kot so ISDN, najeti vod in ADSL preko ATM-a.

V maju 2010 smo s podjetjem Amis d.o.o. sklenili sporazum za najem tehnologij SHDSL in ADSL. Tehnologija SHDSL omogoča simetrične povezave preko ene ali več bakrenih paric tudi na večje razdalje. S tehnologijo AmisEtherlink so uporabniki Arnesa dobili možnost uporabe mehanizmov, ki časovno kritičnemu prometu zagotavljajo prenos preko omrežja v določenem času in z omejenimi izgubami. To omogočajo mehanizmi za IP QoS.

Zaradi spremembe cenovne politike podjetja T-2 d.o.o. smo v septembru 2010 podpisali aneks k prvotnemu sporazumu iz leta 2009. Z aneksom smo potrdili nove cene in določili parametre za IP QoS. Po podpisu aneksa je T-2 d.o.o. realiziral prve povezave preko tehnologij FTTH in VDSL2. T-2 d.o.o. je v več slovenskih krajih zgradil obsežno optično omrežje. V teh krajih je uporabnikom na voljo najem neosvetljenih optičnih vlaken in tudi tehnologija FTTH, ki za dostopno ceno omogoča zmogljive povezave preko optičnih vlaken.

Tako Amis d.o.o. kot tudi T-2 d.o.o. zagotavljata svojim uporabnikom ustrezen nivo podpore v primeru odprave napak na povezavah (SLA).

S podjetjem Stelkom d.o.o. smo testirali rešitev, ki bi omogočila povezovanje z večjimi kapacitetami tudi za organizacije na oddaljenih lokacijah z brezžično povezavo. Ker pri testih še nismo dosegli zadovoljivih rezultatov, bomo testiranje in dogovarjanjem s podjetjem Stelkom d.o.o. nadaljevali tudi v letu 2011.

Telekom Slovenije d.d. je v marcu 2010 iz ponudbe umaknil pakete ADSL2+ in VDSL s hitrostmi višjimi od 10 Mb/s. Zaradi nekonkurenčnih cen za tehnologijo SHDSL s Telekomom nismo sklenili sodelovanja na tem področju. Kljub temu Telekom Slovenije d.d. za uporabnike Arnesa ostaja večinski ponudnik za tehnologije ADSL2+, VDSL in Ethernet preko optičnih vlaken.

Dogovarjanje z operaterji za cenovno dostopno ponudbo novih tehnologij je zaradi zaprtosti in nekonkurenčnosti slovenskega trga zelo dolgotrajen postopek. Predno se sprejme ponujena rešitev so potrebna intenzivna testiranja. Še posebno natančna in intenzivna testiranja so potrebna pri uvajanju mehanizmov za IP QoS.

Več ponudnikov in večji nabor tehnologij pomeni, da organizacije potrebujejo pomoč pri izbiri optimalne tehnologije. V letu 2010 se je zato povečal obseg dela svetovanja, koordinacije z operaterji in administrativne podpore v postopkih poizvedb in priklopov. Prehod na drugega operaterja za organizacijo pomeni tudi prekinitev sodelovanja z bivšim ponudnikom, za Arnes pa prekonfiguracijo in včasih tudi zamenjavo dostopovne opreme. Za zmogljivejšo dostopovno opremo je poskrbelo Ministrstvo za šolstvo in šport.

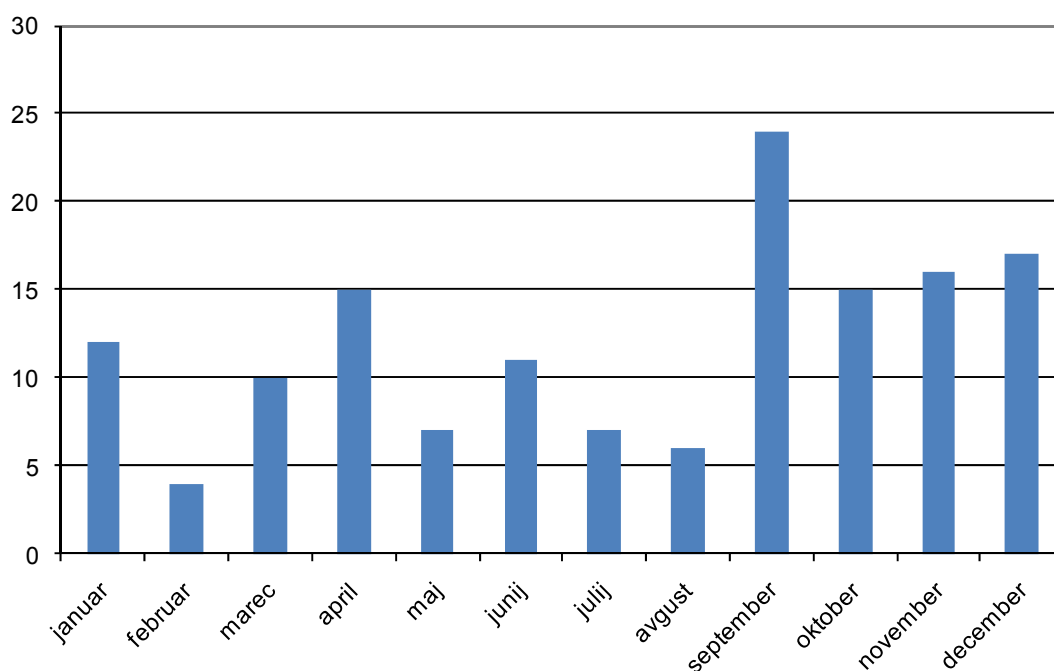
Kljub ponudbi novih operaterjev in tehnologij pa ostaja še veliko število organizacij, ki nimajo možnosti za pridobitev dovolj zmogljivih povezav. Telekom Slovenije d.d. je še vedno ponudnik 68% vseh povezav organizacij v omrežje ARNES.

Stara tehnologija	Nova tehnologija	
PPP DSL	VDSL2	5
PPP DSL	SHDSL	1
PPP DSL	FTTH	2
PPP DSL	Optična povezava	1
PPP DSL	UTP patch	2
VDSL2	Optična povezava	1
VDSL2	SHDSL	1
CATV	Optična povezava	3
Optična povezava	UTP patch	1
Skupaj		17

Tabela 2: Število nadgradenj povezav na nove ali zmogljivejše tehnologije

Stara tehnologija	Nova tehnologija	
ADSL	PPP DSL	36
ADSL	VDSL2	13
Najeti vod	Optična povezava	2
ISDN	Razno	11
Skupaj		62

Tabela 3: Število nadgradenj zaradi ukinjanja starih tehnologij



Graf 1: Število priklopov v omrežje ARNES in prekonfiguracij opreme organizacij

Tehnologija povezave	Število povezav
Optična povezava	240
FTTH	3
Povezava znotraj objekta	76
SHDSL	2
PPPoE DSL, VDSL2	713
ADSL	17
CATV	59
Brezžična povezava	2
Najeti vod	3
ISDN	16
Skupaj	1.131

Tabela 4: Število povezav organizacij po tipih

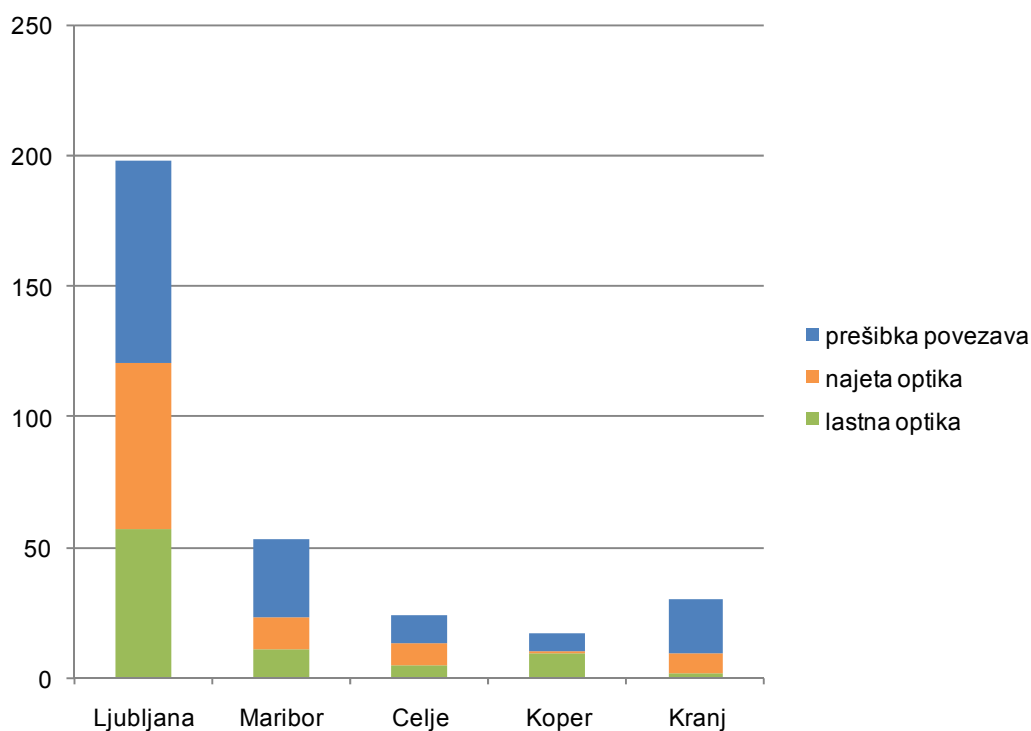
Dostop do omrežja ARNES preko optične infrastrukture

V raziskovalnem in izobraževalnem okolju uporabljajo sodobne aplikacije, ki zahtevajo zmogljive in zanesljive povezave. Tem kriterijem najbolj ustrezajo povezave preko optičnih vlaken. Kljub precejšnji razširjenosti optične infrastrukture v urbanem okolju je delež optičnih povezav po sprejemljivih cenah za večino organizacij tudi v mestih majhen. To je razvidno iz spodnjega grafa. Zato je Arnes v letu 2010 nadaljeval dogovore z lokalnimi skupnostmi, da bi tem organizacijam omogočile uporabo optične infrastrukture v lasti mestnih občin. Pri Mestni občini Ljubljana smo pridobili podatke, kje in pod kakšnimi pogoji je možno najeti cevno infrastrukturo. Skupaj s predstavniki občin Krško, Slovenj Gradec, Ormož, Postojna in Ajdovščina smo se dogovarjali, kako bi vozlišča optičnih omrežij, zgrajenih v okviru projekta »Gradnja odprtega širokopasovnega omrežja«, povezali v omrežje ARNES.

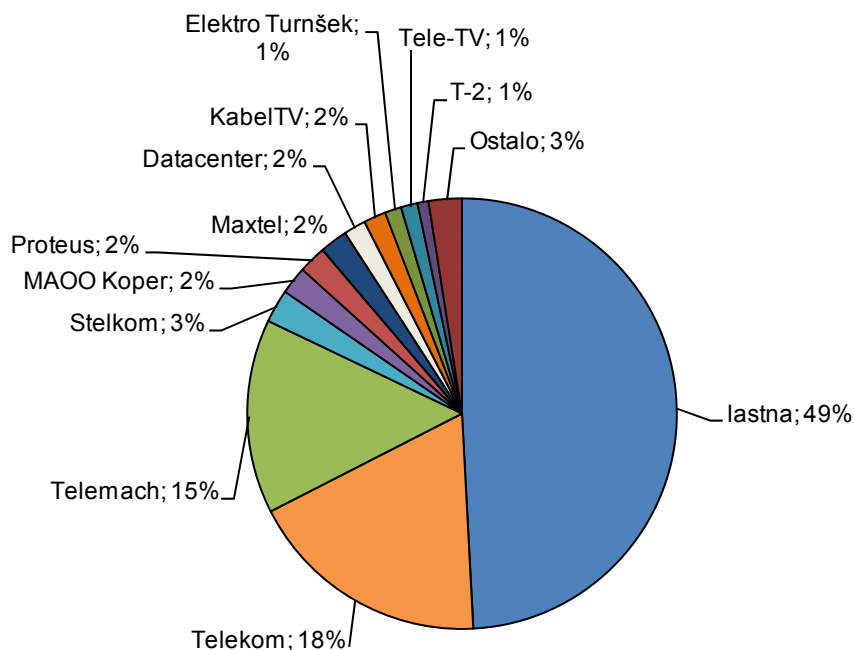
Organizacijam svetujemo, da sami položijo optični kabel znotraj kraja do Arnesove točke priklopa. Po trenutnih cenah zakupa optičnih vlaken se taka investicija povrne v nekaj letih. Svetujemo tudi, da za traso uporabijo obstoječo kanalizacijsko infrastrukturo. Tako nekajkrat znižajo strošek investicije, ki potem znaša približno 4000 EUR/km. Zaradi dolge življenjske dobe optičnega kabla, ki znaša več kot 30 let, je to dolgoročno najcenejša rešitev.

V krajih, kjer so prisotni lokalni ponudniki optične infrastrukture, Arnes posreduje med njimi in organizacijami, z namenom doseči najbolj optimalne finančne pogoje najema.

Spodnji graf kaže, da je število organizacij, ki so povezane z lastnimi optičnimi povezavami ali optičnimi povezavami za primerno ceno, v večjih slovenskih mestih zelo majhno. Organizacije so večinoma povezane z manj zmogljivimi povezavami ali dragimi najetimi optičnimi povezavami.



Graf 2: Pomanjkanje optičnih povezav v mestih



Graf 3: Deleži ponudnikov optičnih povezav v letu 2010

3. Novosti v postopkih za odpravo napak

Za vse organizacije, ki so povezane v omrežje ARNES, ekipa Arnesa vodi postopke odprave napak na povezavah. Na ta način se močno skrajša čas odprave napake in zmanjša vložek potrebnega dela tehničnih kontaktnih oseb na organizacijah. Ekipa Arnesa sproži postopke za odpravo napake takoj, ko dobi obvestilo o napaki na povezavi bodisi od orodij za nadzor povezav ali pa od pooblaščenega osebe na organizaciji. S pomočjo nadzornih orodij ugotovi razlog za napako. V primeru, da je razlog za napako v infrastrukturi ponudnika, tega nemudoma obvesti in z njim koordinira nadaljnji postopek. Ko je napaka odpravljena, ekipa Arnesa obvesti pooblaščenega osebo na organizaciji.

V letu 2010 smo v nabor orodij za pomoč pri odpravi napak uvrstili nekaj novosti. Med drugim smo uvedli novo orodje, ki grafično prikazuje stanje povezav in dostopovne opreme na organizacijah (količino prometa na povezavi v obe smeri, obremenjenost CPE in zasedenost pomnilnika na dostopovni opremi ter čas delovanja dostopovne opreme). Nova orodja omogočajo boljši nadzor nad stanjem povezav in krajši čas za odpravo napak.

Sporazuma, ki smo ju v letu 2010 sklenili z operaterjema Amis d.o.o. in T-2 d.o.o. zagotavljata tudi kakovost storitev – IP QoS in nivo zagotovljene podpore (SLA). Oba operaterja zagotavljata odpravo napake v določenem omejenem času. V primeru odstopanj od dogovorjenih parametrov sta operaterja zavezana, da organizacijam priznata popust pri mesečni naročnini. Zaradi tovrstnih pogodbenih odnosov med ponudniki in organizacijami mora Arnes poskrbeti, da nadzorna orodja natančno spremljajo vrednosti parametrov. Odzivnost Arnesove ekipe mora biti čim hitrejša, da lahko operater v dogovorjenem času napake odpravi.

4. Zagotavljanje kakovosti v omrežju (IP QoS)

Na področju omrežnih povezav pomeni zagotavljanje kakovosti storitev uporabo mehanizmov, ki omogočajo, da izbrani paketi protokola IP pridejo od starta do cilja v določenem času in se na poti kljub zasičenosti povezav ne izgubljajo. To je zelo pomembno pri uporabi zahtevnejših aplikacij, ki delujejo v realnem času preko manj zmogljivih povezav. Primera takih aplikacij sta IP-telefonija in videokonference.

V letu 2010 smo se dogovorili z operaterjema Amis d.o.o in T-2 d.o.o., da za uporabnike, ki so preko njihovega omrežja povezani v omrežje ARNES, tudi znotraj njihovega omrežja zagotavljata kakovost internetnih storitev. Telekom Slovenije pa ustrezno rešitev znotraj svojega omrežja še testira.

5. IP-telefonija preko povezav v omrežje Arnes

V sodelovanju s Tehniškim šolskim centrom v Novi Gorici in ponudnikom IP-telefonije Amis d.o.o. smo pripravljali pilotski projekt izvedbe Amisove IP-telefonije preko omrežja ARNES. Testiranje se bo pričelo v mesecu januarju 2011.

6. Novosti pri registraciji IP-naslovnega prostora

Vsaka organizacija, ki se poveže v omrežje ARNES, je upravičena do brezplačne registracije IP-naslovnega prostora. Količina potrebnega IP-naslovnega prostora je odvisna od števila IP naprav v lokalnem omrežju.

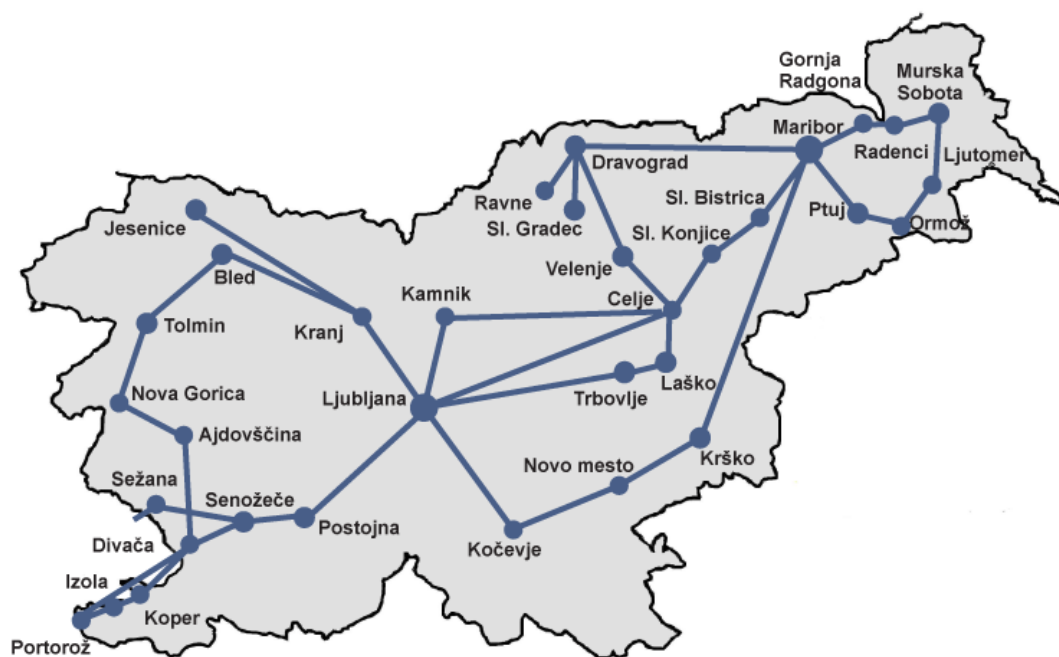
V letu 2010 smo pripravili novo aplikacijo, ki uporabnikom in Arnesovim upravljavcem olajša postopke pri registraciji IP-naslovnega prostora in vodenje evidenc o IP-naslovnem prostoru ter o pooblaščenih osebah organizacij.

Arnes želi olajšati prehod organizacij na protokol IPv6. Tako od leta 2010 naprej vsem pooblaščenecem organizacij, ki registrirajo naslovni prostor IPv4, nudimo hkratno možnost registriranja naslovnega prostora IPv6. V letu 2010 je naslovni prostor IPv6 registriralo 30 organizacij.

4 Hrbtenica omrežja ARNES in pohitritve medkrajevskih vodov

Omrežje ARNES ima 44 vozlišč v 29 večjih slovenskih krajih. Povezave med temi vozlišči so realizirane z zakupom telekomunikacijskih zmogljivosti pri operaterjih telekomunikacij ter s postavitvijo primerne opreme. Ta del omrežja se imenuje hrbtenica omrežja ARNES. Je multi protokolarna. Na omrežnem nivoju podpira IPv4 in IPv6. Na vozlišča hrbtenice se vežejo posamezne izobraževalne in raziskovalne organizacije. Za zagotovitev mednarodne povezljivosti je omrežje ARNES povezano v evropsko omrežje GÉANT in preko njega do drugih kontinentov ter ostalega dela interneta.

Zaradi posebnih potreb raziskovalnega okolja in zaradi sprememb v tehnologiji v zadnjih letih večina izobraževalnih in raziskovalnih omrežij po Evropi zakupuje optična vlakna in sama postavlja ustrezne prenosne sisteme. Tudi Arnes je v zadnjih letih sledil temu trendu. Do konca leta 2010 je zakupil in vzpostavil pare optičnih vlaken med vsemi vozlišči omrežja ARNES (Slika 2).



Slika 2: Zakupljena medkrajevna optična vlakna – stanje december 2010

V letu 2010 je bil izveden razpis za vzpostavitev redundantne optične povezave med Ljubljano in Primorsko, s čimer je bila dosežena optimizacija stroškov in povečana zanesljivost omrežja: povezava med Ljubljano in Portorožem je konec decembra 2010 nadomestila povezavo med Ljubljano in Koperom. Sedaj tudi primorska zanka poteka po fizično povsem ločenih poteh, vanjo pa sta vključeni tudi vozlišči v Postojni in Portorožu.

Poleg tega so bile zakupljene dodatne optične povezave oz. izvedene naslednje spremembe v topologiji omrežja:

- v Senožečah je bilo vzpostavljeno novo tranzitno vozlišče. Vozlišče je bilo z gigabitno povezavo povezano na Postojno in Divačo;
- vozlišče v Sežani je bilo prevezano na novo optično povezavo do tranzitnega vozlišča v Senožečah;
- vozlišče v Divači je bilo povezano z gigabitno povezavo na vozlišče v Portorožu;
- Kamnik je bil povezan z dodatno optično povezavo na vozlišče v Celju;
- v Jesenicah je bilo vzpostavljeno novo vozlišče v prostorih Gimnazije Jesenice. Vozlišče je z gigabitno povezavo povezano na Kranj;
- v Ljubljani so bile zakupljene in vzpostavljene nove optične povezave, ki vozlišča povezujejo v zanko, kar zagotavlja polno redundanco;
- izveden je bil razpis za nadomestitev optike na relaciji Ljubljana-Novo mesto-Maribor. Prehod na novo traso bo izveden v prvi četrtini leta 2011.

Zaradi težav pri vzpostavljanju optičnih povezav ter počasnega vzpostavljanja mestnih optičnih omrežij, kar je posledica pomanjkanja dostopne optične infrastrukture v določenih krajih, še niso bile realizirane povezave Bleda in Slovenskih Konjic na optično hrbtenico.

Čeprav je cena zakupa optičnih vlaken precej višja kot v drugih evropskih državah, je strošek za gigabitne povezave Ethernet, izvedene na tej osnovi, bistveno manjši, kot bi znašal zakup enakovredne pasovne širine pri telekomunikacijskih operaterjih. Zato je Arnes, na osnovi zakupljenih optičnih povezav med vozlišči omrežja, vzpostavil gigabitne in 10-gigabitne povezave Ethernet (Slika 3). Gigabitne povezave so vzpostavljene s pomočjo tehnologije CWDM. 10-gigabitne povezave so vzpostavljene s pomočjo tehnologije DWDM, ki je na voljo na relacijah:

- Ljubljana–Celje–Dravograd–Maribor;
- Ljubljana–Kočevje–Novo mesto–Krško–Maribor;
- Ljubljana–Kranj–Nova Gorica–Koper ter
- Ljubljana–Divača–Koper (v prestavljanju na Ljubljana-Senožeče-Portorož-Koper).

DWDM-omrežje predstavlja kvalitativen preskok pri zagotavljanju prenosnih kapacitet – obstoječa postavitve omogoča preko enega optičnega vlakna prenos do 16 dvosmernih 10-gigabitnih povezav, kar je do 40-krat več kot s CWDM-tehnologijo. To omrežje bo služilo za nadaljnje nadgrajevanje prepustnosti hrbtenice ter za zagotavljanje namenskih večgigabitnih povezav za potrebe posameznih projektov.



Slika 3: Gigabitne povezave med vozlišči – stanje december 2010

Ostale aktivnosti v 2010:

- na vozlišču v Ljubljani, v prostorih Instituta Jožef Stefan, je bila vzpostavljena polna redundanca napajanja s pomočjo dveh povsem neodvisnih sistemov za neprekinjeno napajanje;
- zaradi hitre rasti prometa so bile v Ljubljani z 1Gb/s na 10Gb/s nadgrajene povezave na relaciji Klinični center Ljubljana-ZRSS, ZRSS-MŠŠ, MŠŠ-Sipax, ter Sipax-Jamova;
- v hrbteničnem omrežju je bil dokončan prehod na DiffServ model zagotavljanja kakovosti prenosa IP prometa.

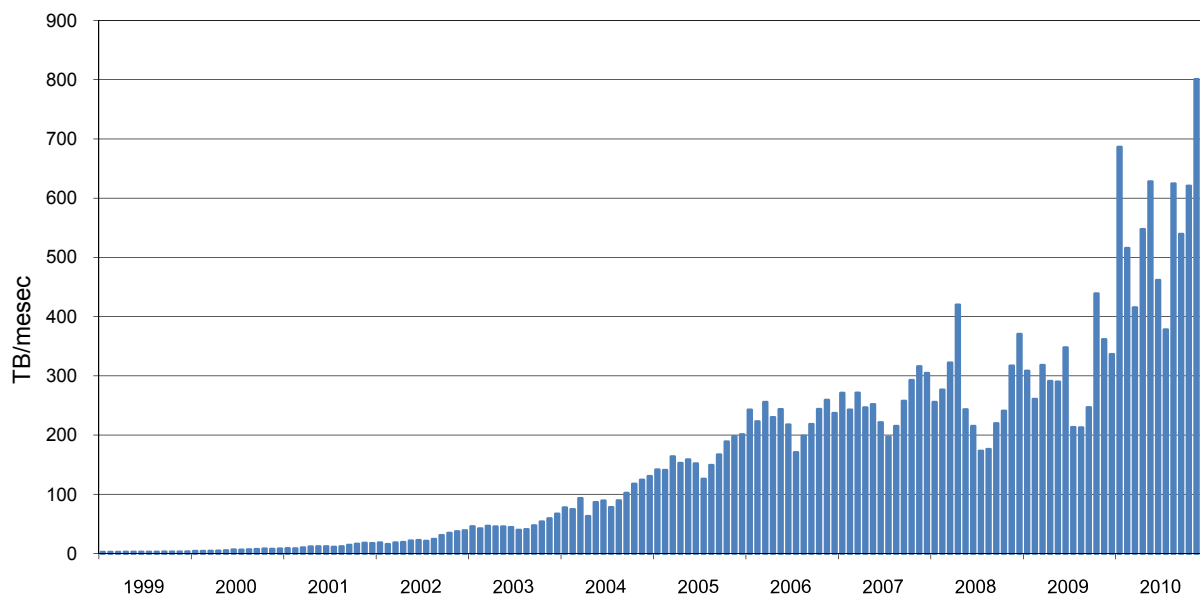
5 Mednarodne povezave

V letu 2009 se je v okviru 7. okvirnega programa raziskovalnih in tehnološko-razvojnih aktivnosti Evropske komisije, natančneje v okviru projekta GN3, začela nadgradnja zmogljivega evropskega raziskovalno-izobraževalnega omrežja GÉANT¹⁴. Koordinator projekta GN3 je DANTE, v projektu pa sodelujejo vse evropske akademske mreže. Projekt sofinancira Evropska komisija.

Omrežje GÉANT vzpostavlja visoke storitvene in kakovostne standarde v povezovanju izobraževalnih in raziskovalnih organizacij v Evropi. Gre za največje in najrazvitejše omrežje te vrste v svetu, ki svoj učinek gradi na okostju zelo zmogljivih povezav, realiziranih na zakupljenih optičnih vlaknih, in upravljanju napredne komunikacijske opreme, kar skupaj omogoča širšo ponudbo nadstandardnih omrežnih storitev, kot je vzpostavljanje mehanizmov za zagotavljanje kakovosti storitev omrežja (QoS) in namenskih večgigabitnih povezav točka–točka za potrebe evropskih projektov. Dodatno vrednost dajejo projektu GN3 številne razvojne aktivnosti pri zagotavljanju nadstandardnih storitev. Arnes kot partner sodeluje tudi v tem delu projekta skupaj z drugimi evropskimi akademskimi omrežji, predvsem na področju zagotavljanja kakovosti omrežnih storitev in nadzoru nad delovanjem storitev.

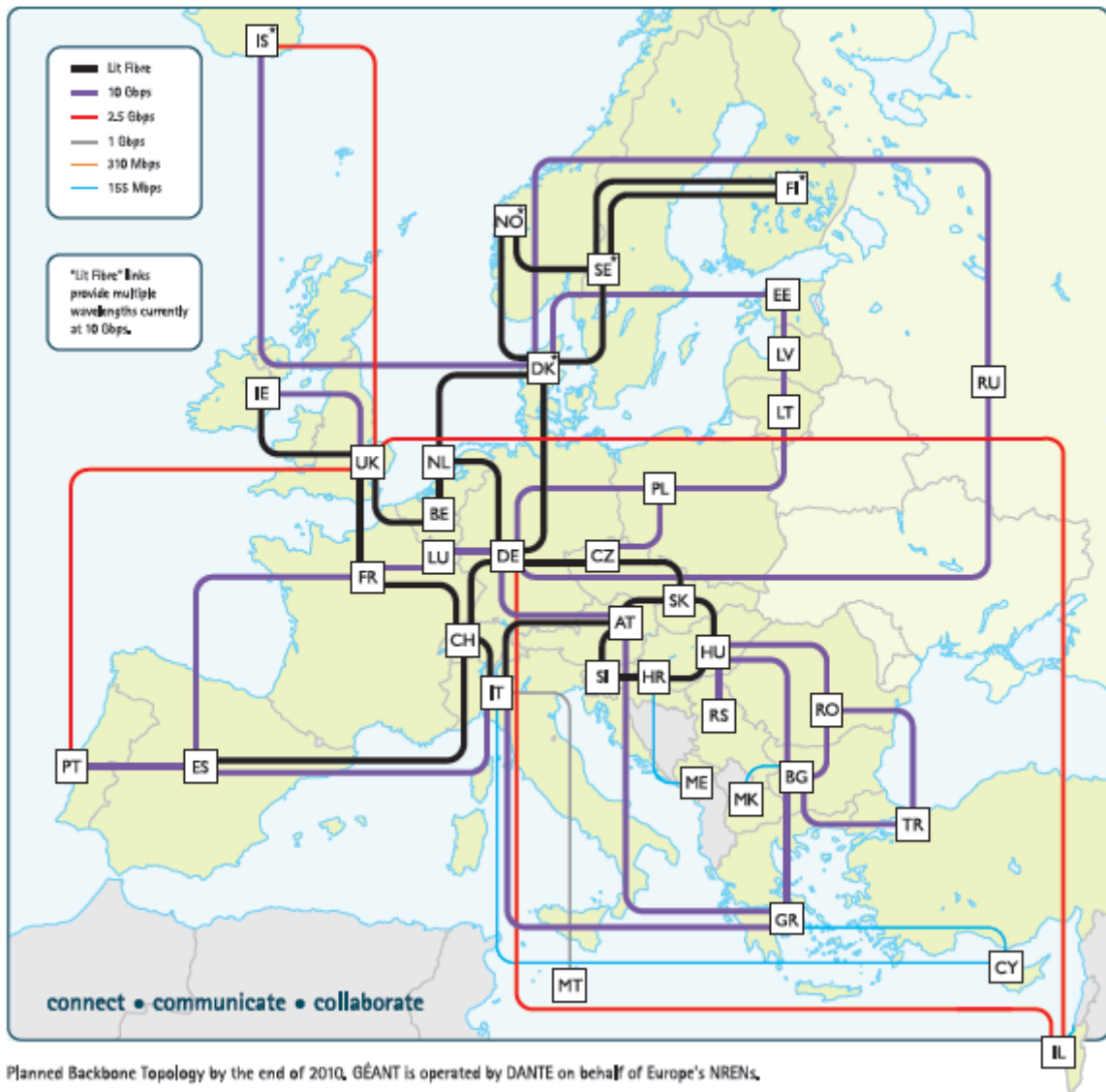
Vozlišče omrežja GÉANT v Ljubljani je od junija 2007 preko zakupljenih optičnih povezav po fizično ločenih poteh povezano na vozlišči na Dunaju in Zagrebu. Uporaba DWDM-tehnologije je omogočila pohitritev z 2,5 Gb/s na 20 Gb/s, dostopne pa so postale tudi namenske mednarodne večgigabitne povezave za posamezne projekte. Preko povezave v GÉANT je bilo omrežje ARNES povezano tudi z akademskimi omrežji na drugih kontinentih in s preostalim delom interneta. V letu 2010 je bila temu namenjena približno polovica kapacitet. Graf 4 prikazuje še vedno zelo hitro rast prometa preko mednarodne povezave iz tujine v Slovenijo.

¹⁴ <http://www.geant.net/>



Graf 4: IP-promet v Slovenijo v letih 1999–2010

Za potrebe sodelovanja raziskovalcev z Instituta Jožef Stefan s partnerji v Skandinaviji v okviru projekta ATLAS Velikega hadronskega trkalnika (Cern) sta bili v letu 2008 vzpostavljeni dve ločeni namenski gigabitni povezavi med laboratorijem v Institutu Jožef Stefan in Dansko (Kopenhagen). V 2009 so se pokazale potrebe po večji prepustnosti, zato je bila v letu 2010 predvidena nadgradnja na 10 Gb/s, ki pa ni bila realizirana zaradi pomanjkanja finančnih sredstev na projektu.



Slika 4: Topologija omrežja GÉANT (konec 2010)

6 Izmenjava prometa s komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji

Arnes je zaradi potreb po izmenjavi prometa med omrežjem ARNES in komercialnimi ponudniki interneta v Sloveniji februarja 1994 v Ljubljani vzpostavil SIX (Slovenian Internet Exchange). Skrb za delovanje te storitve je od takrat ena od rednih Arnesovih dejavnosti. V sklopu izvajanja te dejavnosti je Arnes vključen tudi v mednarodno združenje Euro-IX (European Internet Exchange Association). Komercialni ponudniki interneta so z delovanjem storitve zadovoljni, še posebej zaradi nevtralne vloge Arnesa pri njenem upravljanju.

Trenutno je na SIX poleg Arnesa povezanih 17 ponudnikov interneta in vsebin: Amis, Datacenter, IT TEL, KRS Networks, Ljubljanski kabel, NETSI, Perftech, Simobil, Softnet, Stelkom, T-2, Telekom Slovenije/SIOL, Telemach, Trieria, Tušhosting, Tušmobil ter Velkom. Zaradi konsolidacije ponudnikov interneta v Sloveniji bistvenega povečanja števila članov SIX-a ne pričakujemo, verjetno pa se bodo kmalu pojavili prvi mednarodni ponudniki.

SIX je porazdeljeno vozlišče, zasnovano na tehnologiji Ethernet. Vozlišče SIX v prostorih Arnesa na lokaciji Tehnološkega parka Ljubljana je z redundantnima povezavama povezano na vozlišče SIX na lokaciji Inštitutu Jožef Stefan. S tem je vzpostavljena zmožljiva in zanesljiva infrastruktura, ki omogoča stabilno izmenjavo prometa med ponudniki v Sloveniji.

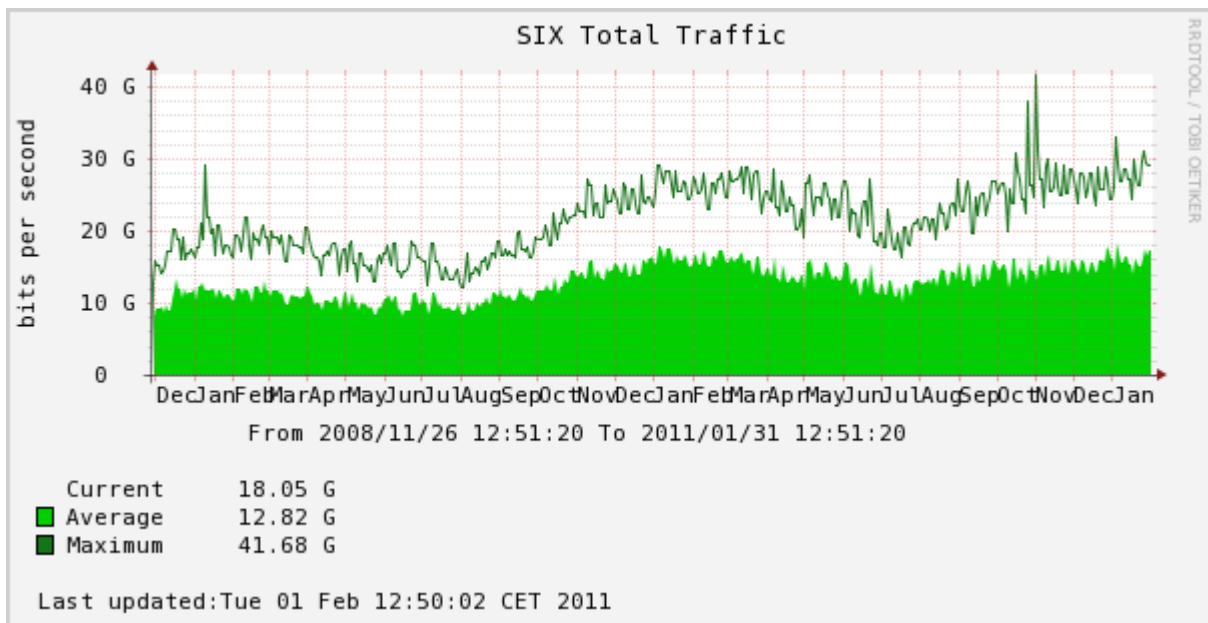
Ponudnik interneta se na SIX priklopi tako, da preko optičnih vlaken poveže svoj hrbtenični usmerjevalnik z Ethernet stikalom SIX. Nekaj ponudnikov še vedno uporablja alternativno metodo, in sicer prinesejo svoj usmerjevalnik prometa na lokacijo SIX in ga na eni strani povežejo na Ethernet stikalo SIX, na drugi strani pa na ustrezno povezavo do svojega hrbteničnega omrežja.

Prepustnost teh povezav je tipično 1 Gb/s, večji ponudniki pa so povezani z 10 Gb/s. Vedno več ponudnikov se zaradi potrebe po večji zanesljivosti povezuje na obe lokaciji SIX-a. Tudi hrbtenica omrežja ARNES je na SIX povezana z dvema povezavama kapacitete 10 Gb/s.

Podobno kot Arnes so tudi komercialni ponudniki interneta beležili hitro rast prometa preko SIX. Zato je v 2010 še en ponudnik svojo povezavo nadgradil na 10 Gb/s: poleg Arnesa je bilo konec 2010 še sedem ponudnikov s povezavami 10 Gb/s, ostali pa z 1 Gb/s.

Petminutna povprečja vsote prometa preko SIX so konec leta 2010 redno presegala 30 Gb/s.

Konec leta 2010 je že 50% članov SIX izmenjevalo tudi IPv6-promet: devet od skupno osemnajstih, ki so prisotni na SIX (Arnes, Amis, Netsi, Tušmobil, Tuštelekom, Softnet, Stelkom, Telekom Slovenije/SIOL in Velkom).



Graf 5: SIX –povprečja prometa v letih 2008-2010

Arnes tudi sicer sodeluje pri skupnih aktivnostih vseh internetnih ponudnikov v Sloveniji, ki so usmerjeni k boljšemu delovanju omrežja, izboljšavi ponudbe storitev in varnosti v omrežju. Podobno kot v drugih državah deluje v Sloveniji nacionalno združenje slovenskih ponudnikov interneta – SISPA, ki je oblikovano kot sekcija ponudnikov Združenja za računalništvo in informatiko pri Gospodarski zbornici Slovenije. Arnes redno sodeluje pri aktivnostih tega združenja.

7 Osnovne internetne storitve

Arnesovi uporabniki so deležni vseh širše uporabljenih internetnih storitev, ki so nameščene na osrednjih strežnikih in uporabnikom omogočajo enostavno uporabo. Hkrati Arnes nudi uporabnikom tudi veliko podpore pri uporabi (več v poglavju Pomoč uporabnikom pri uporabi Arnesovih storitev) in sočasno skrbi za razvoj storitev in zanesljivo delovanje. V nadaljevanju so tako predstavljene storitve, njihov obseg dela in obremenitev strežnikov, ki zagotavljajo nemoteno delovanje storitev.

7.1 Gostovanje spletnih strani in strežnikov

Gostovanje statičnih spletnih strani

Arnesovi uporabniki lahko svoje statične spletne predstavitve objavijo na osrednjem spletnem strežniku Arnesa. Spletne strani lahko objavijo v html-ju. Organizacije lahko hkrati pridobijo tudi svojo domeno, ki omogoča vzpostavitev spletnega naslova (npr. www.imeorganizacije.si), ki kaže na te statične spletne strani.

Dinamično gostovanje (PHP/MySQL)¹⁵

Od aprila 2007 organizacijam ponujamo gostovanje dinamičnih spletnih strani, kar pomeni, da lahko le-te za svojo spletno predstavitev uporabijo spletna orodja, ki omogočajo aktivno sodelovanje obiskovalcev spletne strani pri oblikovanju njene vsebine. Od maja 2009 ponujamo storitev tudi društvom, ki so upravičena do storitev Arnesa, torej tistim, ki delujejo na področju razvoja, izobraževanja, raziskovanja in kulture. V letu 2010 smo ustvarili 275 novih virtualnih strežnikov. Do konca leta 2010 jih je bilo skupno že 686.

Upravičenim organizacijam in društvom so v skopu gostovanja dinamičnih spletnih strani na voljo trije paketi: paketi *Samostojni*, *Asistenca* in *Polni*. Paketi se med seboj razlikujejo glede na stopnjo vzdrževanja iz strani Arnesa.

Število organizacij, ki uporabljajo dinamične spletne strani in virtualne strežnike, nenehno narašča, zato vsako leto nadgrajujemo našo opremo, dodajamo orodja, ki organizacijam lajšajo delo na strežniku oziroma z njim (PHPmyAdmin, eXtplorer, awstats). Večje število strežnikov pa ne zahteva le nenehnega posodabljanja strojne in programske opreme, temveč tudi vedno večjo potrebo po tehnični podpori – v letu 2010 smo zabeležili 975 telefonskih svetovanj in kar 2014 svetovanj po elektronski pošti. Poudariti je potrebno tudi to, da tako svetovanje traja tudi več deset minut, saj gre za iskanje napak v delovanju programske opreme in odpravljanje težav, ki zahtevajo poglobljeno analizo strežnika.

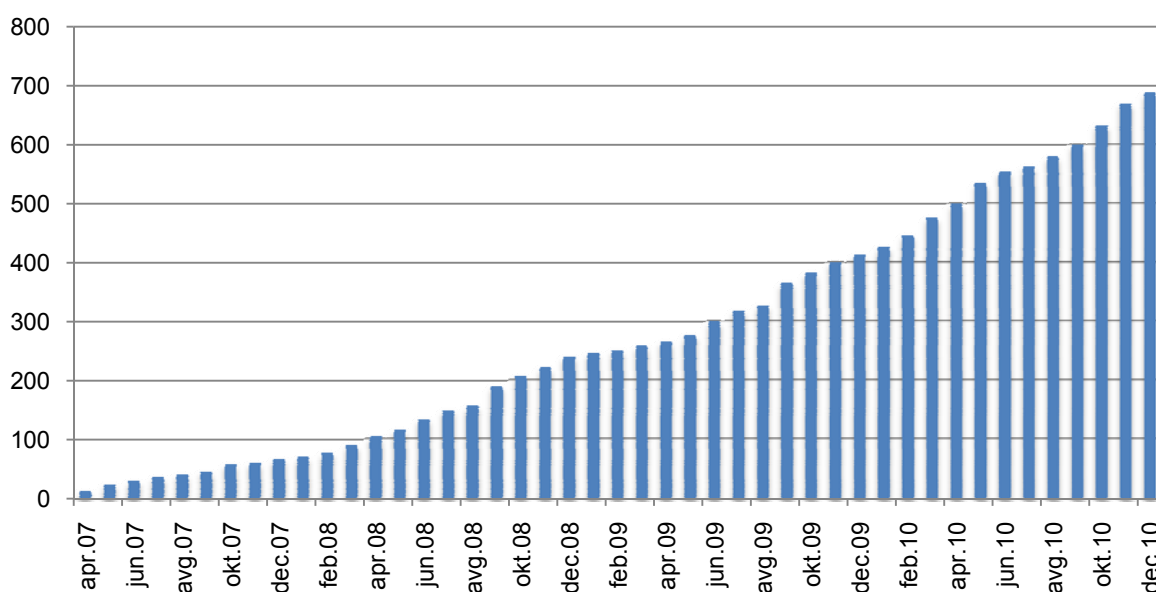
Paket *Asistenca* je najbolj razširjen, vključuje podpiro za PHP in podatkovno bazo MySQL. Skrbniki lahko ustvarijo poljubno število podatkovnih baz, dostop do MySQL imajo z vsemi administratorskimi pravicami. Sicer je to gostovanje namenjeno manj zahtevnim organizacijam, ki potrebujejo zgolj spletni prostor za svoje dinamične spletne strani. Aplikacije namestijo preko SCP-, SSH- ali FTP-odjemalca, podatkovne baze pa urejajo preko spletnega vmesnika phpMyAdmin. Arnes skrbi za vzdrževanje in posodabljanje operacijskega sistema in strojne opreme, dodeljuje vire, organizacija pa skrbi za svoje aplikacije (CMS, LMS). Kompleksna tehnična rešitev, ki deluje v ozadju, zagotavlja visoko stopnjo varnosti, uporaba pa ostaja preprosta.

¹⁵ <http://www.arnes.si/storitve/splet-posta-strezniki/gostovanje-spletnih-strani/dinamicno-gostovanje-phpmysql.html>

Paket *Samostojni* organizacijam omogoča dostop do strežnika z vsemi uporabniškimi pravicami. Namenjen je organizacijam in društvom z večjimi zahtevami. Na strežnik je že nameščen operacijski sistem, spletni strežnik, podatkovna baza in orodja za statistiko, strežnik se lahko upravlja kot običajen Linux strežnik. Uporabnik za celoten strežnik skrbi sam, le strojno opremo vzdržuje Arnes. Rešitev zagotavlja strojne vire in visoko stopnjo varnosti.

Od aprila 2010 upravičenim organizacijam ponujamo dodaten paket gostovanja dinamičnih strani, paket *Polni*, kjer sta na strežnik že nameščena Moodle in Joomla. Paket je namenjen organizacijam in društvom z malo tehničnega znanja, saj za vzdrževanje in posodabljanje aplikacij, modulov, operacijskega sistema in strežnika skrbi Arnes, organizacija skrbi zgolj za vsebine. Na voljo je tudi aplikativna podpora za Moodle in Joomla.

Poleg omenjenih paketov smo v letu 2010 začeli z aktivnostmi, ki bodo v letu 2011 omogočile gostovanje dinamičnih spletnih strani za vse uporabnike Arnesovih storitev (tudi individualne uporabnike), kjer bodo lahko uporabniki na enostaven način upravljali z lastnimi vsebinami brez poznavanja jezika HTML.



Graf 6: Število gostujočih virtualnih strežnikov

7.2 Elektronska pošta

Nudnje elektronske pošte je ena izmed osnovnih storitev, ki jih Arnes ponuja svojim uporabnikom. Rasti števila uporabnikov sicer ne zaznavamo, se pa vsako leto večja količina prejetih in poslanih elektronskih sporočil. Poleg rasti »legitimnih elektronskih sporočil« zaznavamo tudi vedno večje količine neželenih oglasnih sporočil – t. i. vsiljene (»spam«) pošte, zato nenehno nadgrajujemo zaščito proti tovrstni pošti.

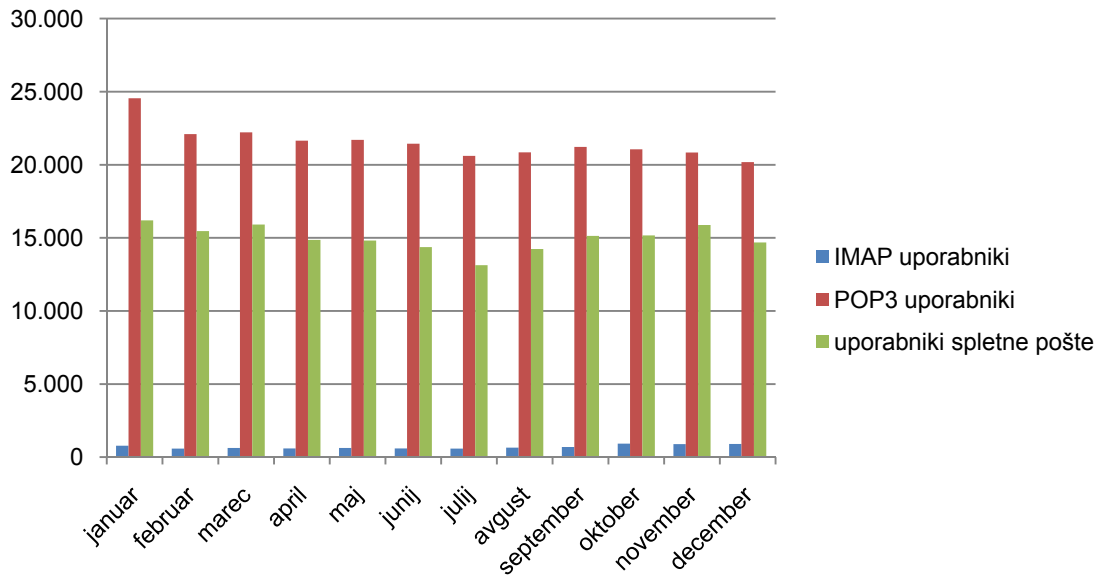
Do strežnikov za elektronsko pošto lahko uporabniki dostopajo preko različnih mehanizmov za branje in pošiljanje pošte – preko protokolov IMAP¹⁶, POP3¹⁷, SMTP¹⁸ (preko poštnega

¹⁶ IMAP – Internet Message Access Protocol

¹⁷ POP3 – Post Office Protocol version 3

¹⁸ SMTP - Simple Mail Transport Protocol – Protokol za izmenjavo elektronske pošte

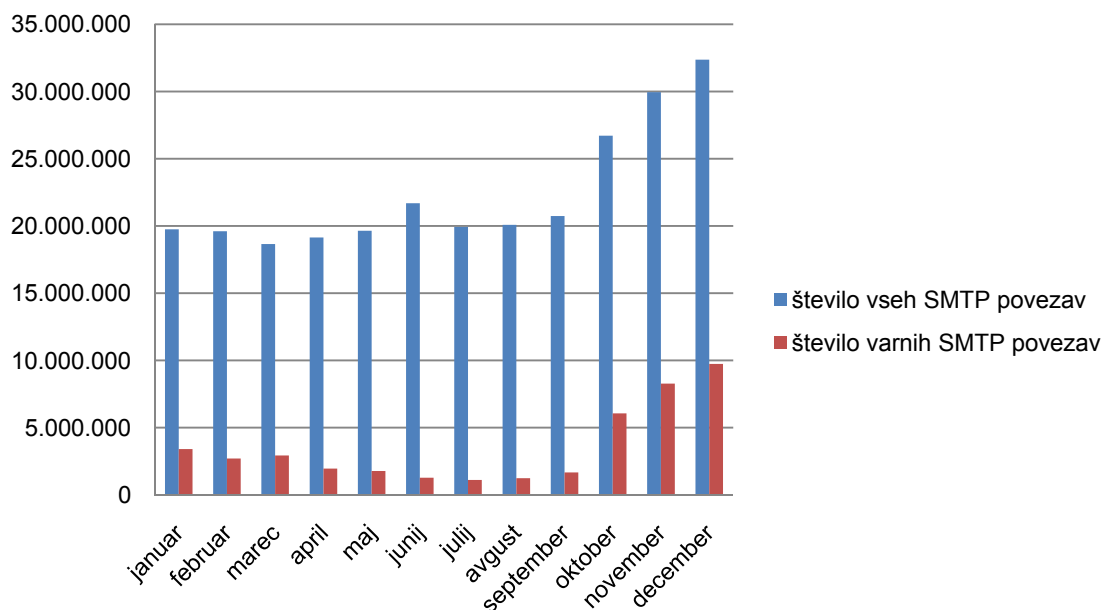
odjemalca) ali preko spletnega vmesnika za pregledovanje pošte¹⁹. Storitve elektronske pošte lahko uporabljajo tudi tisti uporabniki, ki ne uporabljajo dostopa preko Arnesovih vstopnih točk, temveč so povezani preko drugih ponudnikov internetnih storitev. Spodnji graf prikazuje uporabo posameznih mehanizmov za branje elektronske pošte:



Graf 7: Število uporabnikov elektronske pošte v letu 2010

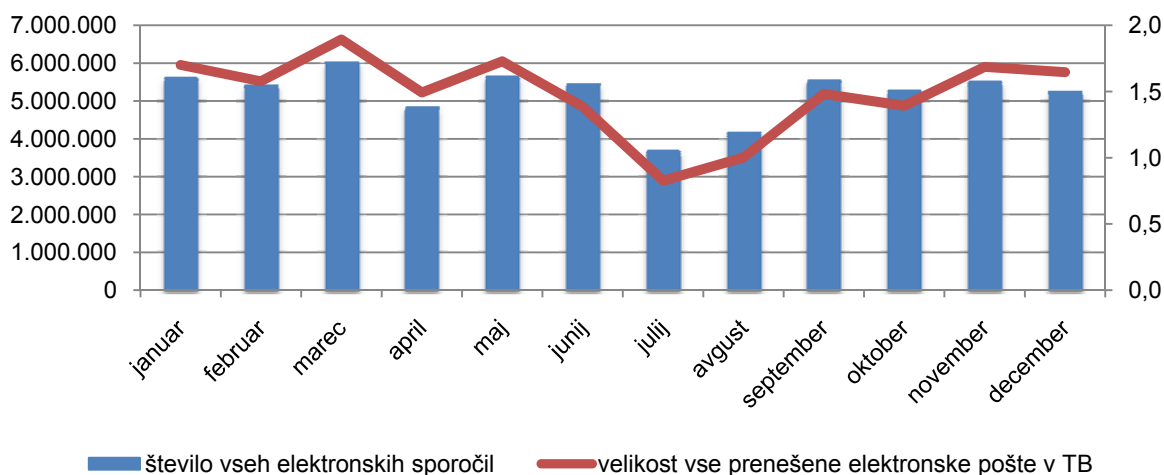
Naši poštni strežniki so v letu 2010 obdelali več kot 300 milijonov SMTP povezav z različnimi strežniki. Naši strežniki omogočajo tudi pošiljanje pošte z uporabo varne SMTP povezave, kar je izkoristilo približno 12% uporabnikov. Z vpeljavo sistema za zgodnjo zavrnitev elektronske pošte za primere, kjer ima uporabnik poln elektronski predal, se je število SMTP povezav še povečalo, kar je lepo razvidno tudi iz spodnjega grafa, ki prikazuje število vseh SMTP in delež varnih SMTP povezav.

¹⁹ <http://webmail.arnes.si>



Graf 8: Število SMTP povezav na naše strežnike v letu 2010

Z naslednjega grafa je razvidno koliko je bilo prejete elektronske pošte in kakšni so bili trendi v letu 2010 glede velikosti poslanih in prejetih elektronskih pošt. Podatki prikazujejo, da v poletnih mesecih število elektronske pošte malce upade, še najbolj pa se opazi zmanjšanje količine (velikosti) elektronske pošte. To lahko pripišemo zmanjšanju števila elektronske pošte z velikimi pripnkami.



Graf 9: Število in velikost elektronske pošte v letu 2010

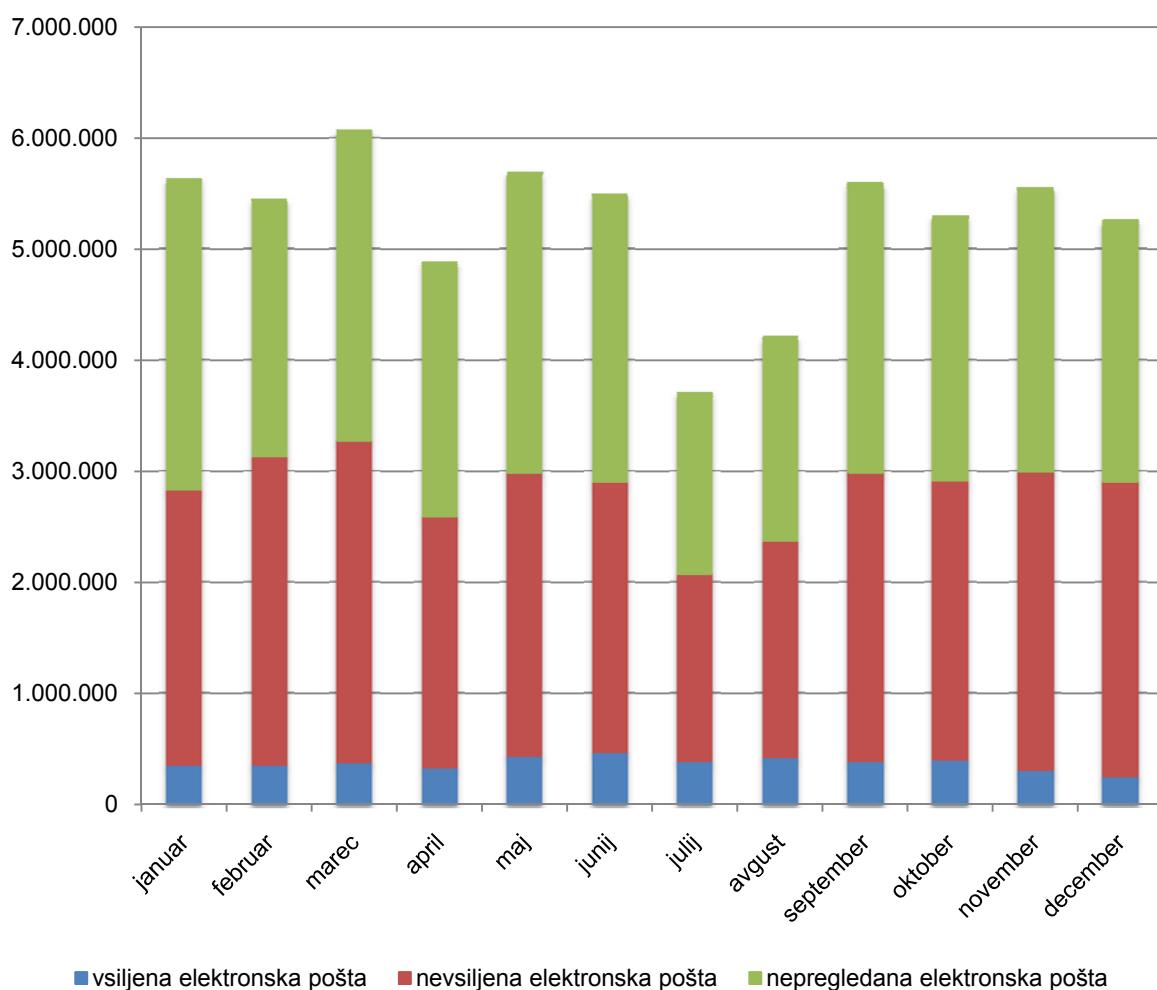
Izločanje virusov in neželenih oglasnih sporočil v elektronski pošti

Arnesovi strežniki so tudi v letu 2010 prejeli v obdelavo več kot milijon elektronskih sporočil na dan. Večina prejetih neželenih oglasnih sporočil (spam sporočil) se zavrne že s t. i. tehniko »greylistinga« (metoda izloči sporočila, ki jih t. i. »spam« strežniki zaradi hitrejšega pretoka pošiljajo v nasprotju s sprejetimi standardi), ostala elektronska sporočila pa obdela sistem strežnikov za izločanje virusov in neželenih sporočil (AVS), ki sporočila analizira na osnovi nenehno rastoče baze znanja, ki vsebuje informacije o trenutno poznanih virusih in kompleksna pravila za prepoznavanje t. i. »spama«. Filtriranje neželenih sporočil poteka torej

dvostopenjsko. Ker okužena ali neželena oglasna sporočila dandanes predstavljajo veliko večino internetne pošte, sodi borba proti nevarnim in nadležnim nezaželenim sporočilom med pomembnejši del storitve Arnesove elektronske pošte. Storitve AVS uporabnikom elektronskih predalov omogoča zavračanje elektronske pošte, ki vsebuje viruse, in ponuja možnost izločanja nezaželenih sporočil iz prihajajoče elektronske pošte. Hkrati sistem izloča tudi okuženo pošto, ki jo uporabniki pošiljajo preko Arnesovega strežnika, in tako ščiti naslovnike pred okužbami iz omrežja ARNES. Ta sistem se nenehno izpopolnjuje. Zavračanje virusov in izločanje nezaželenih oglasnih sporočil je vključeno pri veliki večini uporabnikov, nivoje zaščite pa si lahko po lastnih željah nastavijo preko spletnega vmesnika.

Storitve AVS v precejšnji meri temelji na domačem znanju, saj je bila razvita v sodelovanju z Računalniškim centrom Instituta Jožef Stefan in temelji na odprtokodni programski opremi.

Naslednji graf prikazuje obdelavo sporočil v sistemu AVS. Neželena in okužena sporočila, ki niso bila zavržena že z »greylistingom«, se v tej fazi označijo oz. izločijo. Vsa sporočila, razen tistih, ki so bila okužena z virusi, se dostavi v elektronske predale naslovnikov, neželena oglasna pošta pa se ustrezno označi. V internem preizkušanju našega AVS-sistema smo dosegli 99.999 % zanesljivost označevanja nezaželene elektronske pošte, kar pomeni, da presegamo nivo komercialnih rešitev označevanja nezaželene elektronske pošte.

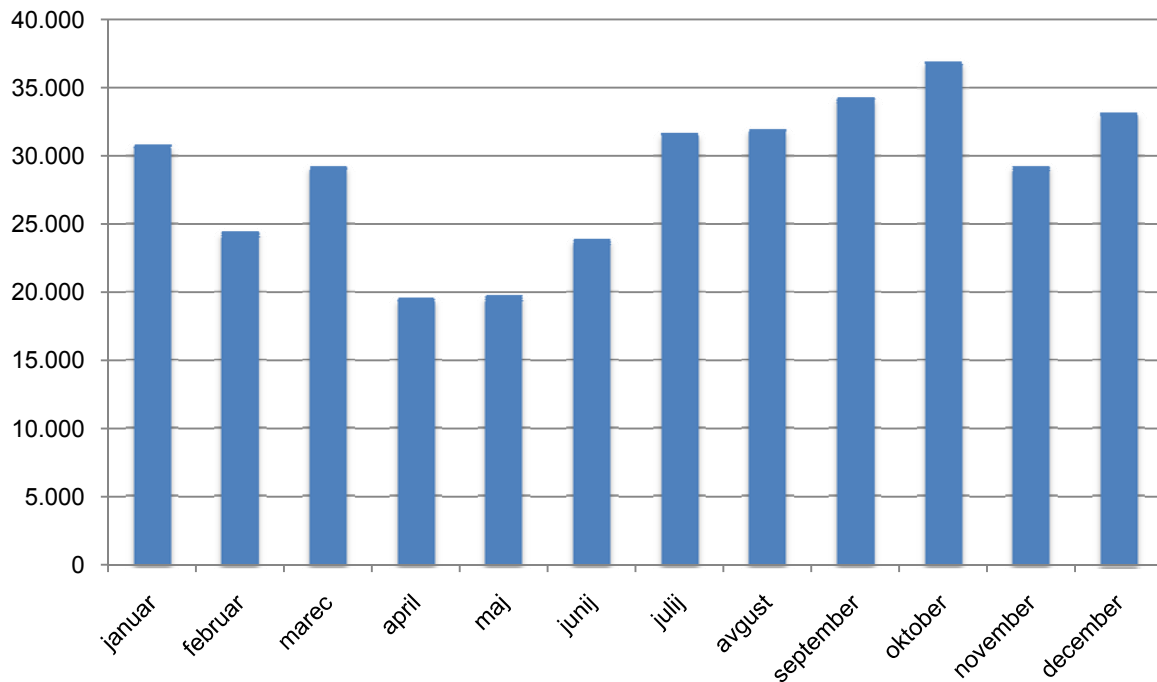


Graf 10: Elektronska pošta glede na vsebino

Dopisni sezname

Poleg običajne elektronske pošte nudimo našim uporabnikom tudi storitev dopisnih seznamov oziroma distribucijskih list, ki omogoča uporabnikom enostavno pošiljanje elektronskih sporočil na več naslovnikov. Tak način omogoča enostavno komunikacijo, kot tudi preprečuje, da bi elektronska pošta končala v nezaželeni pošti.

Na sistemu tako gostimo 124 dopisnih seznamov, ki skupaj povezujejo 51808 elektronskih naslovov. Na spodnjem grafu je tako prikazano število elektronskih sporočil, ki jih prepošlje sistem za dopisne sezname.

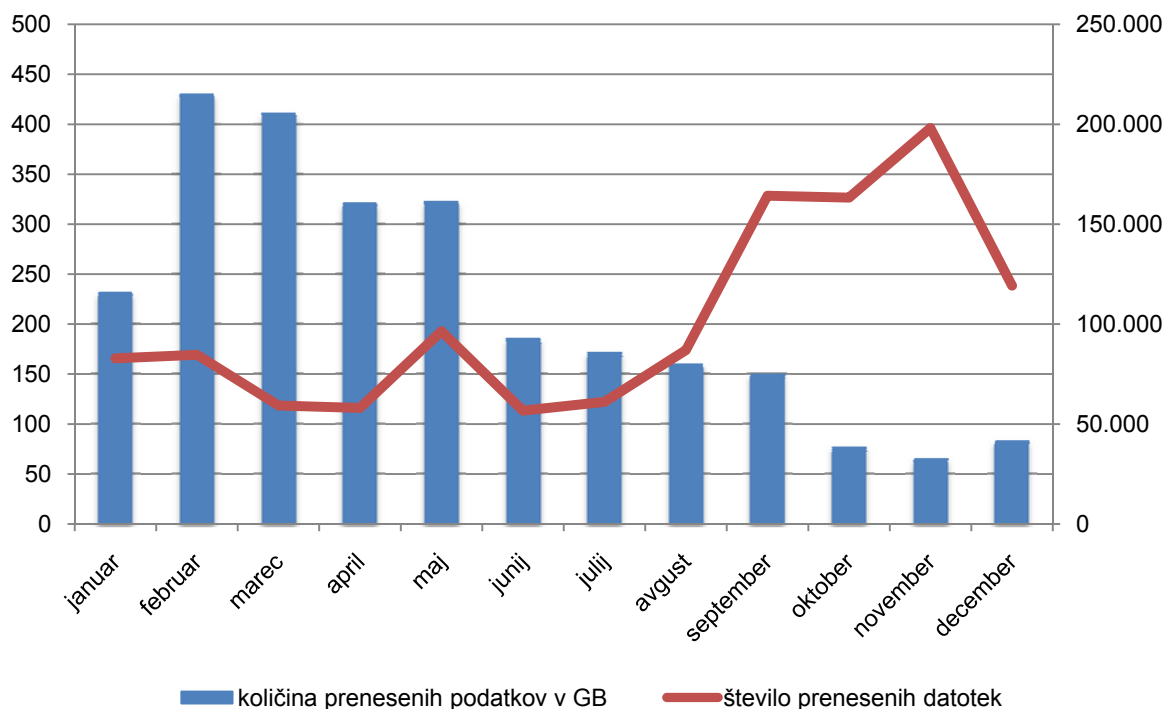


Graf 11: Število elektronskih sporočil, ki so jih posredovali dopisni sezname v letu 2010

7.3 Arhivi podatkov na osrednjem strežniku FTP

Naslednji graf prikazuje količino podatkov, ki so jih uporabniki v letu 2010 prenesli preko FTP-strežnika. Trend iz leta 2007 se nadaljuje in nakazuje, da se uporabniki večkrat odločajo za prenos podatkov iz tujih (izvornih) virov, saj zasedenost mednarodnih povezav ni več kritična, kot je bila še pred leti, hkrati pa uporabniki vedno bolj prehajajo na uporabo spletnih brskalnikov in protokola http tudi za prenos datotek (prenos podatkov je namreč mogoč tako preko protokola ftp, kot tudi preko protokola http).

Rast prometa FTP strežnika se je nadaljevala tudi v letu 2010 (število prenesenih datotek se je povečalo, prenešenih podatkov je manj). Zrcalna kopija operacijskega sistema Ubuntu Linux je še vedno najbolj pogost tip datotek, ki jih uporabniki običajno zahtevajo. Obenem smo ponudili v letu 2010 dosegljivost FTP strežnika preko protokola IPv6 in s tem omogočili uporabnikom dodaten način za dostop do datotek.

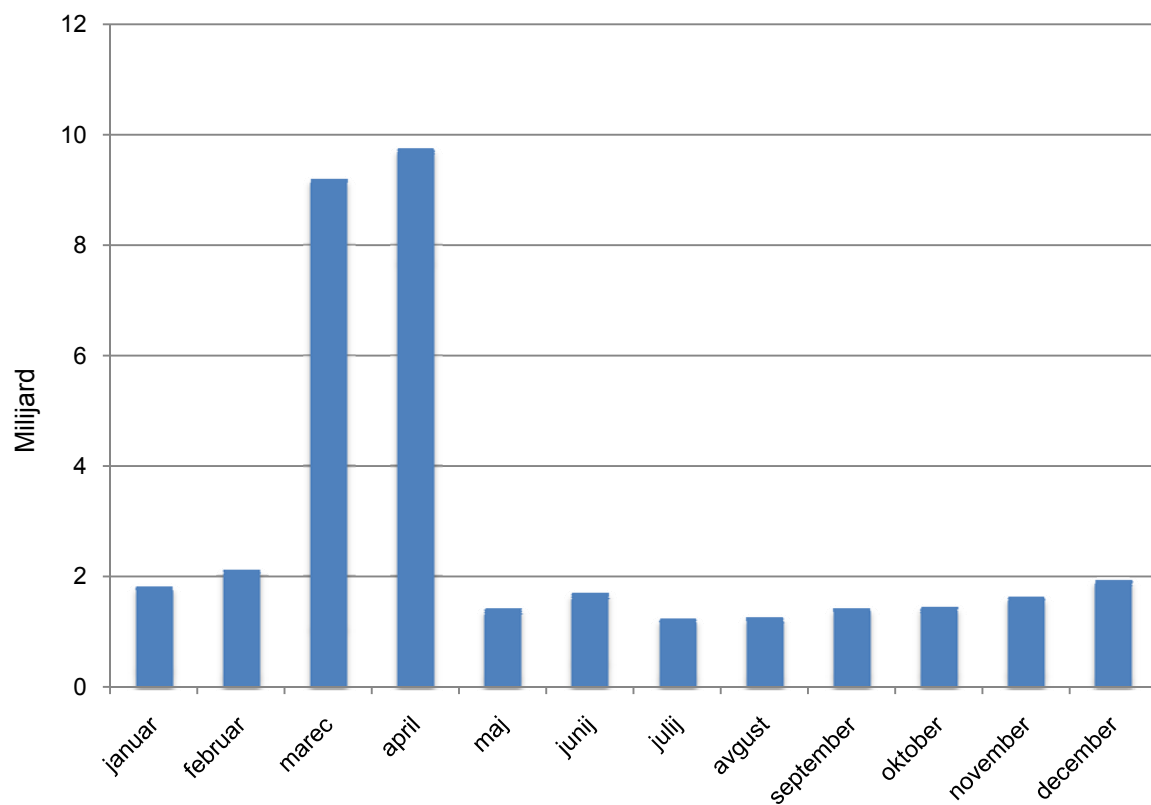


Graf 12: Prenosi na strežniku ftp.arnes.si v letu 2010

7.4 DNS strežniki

Arnes ponuja tudi storitev DNS strežnikov za svoje uporabnike obenem pa tudi vsem ostalim slovenskim ponudnikom Interneta. Osnovni namen takih strežnikov (»rekurzivni strežniki«) je »prevajanje« DNS imen v IP naslove (primer: www.arnes.si -> 193.2.1.87).

Tako smo v letu 2010 na naših rekurzivnih strežnikih imeli približno 1500 poizvedb na sekundo, kar je razvidno tudi iz spodnjega grafa. Posebej izstopajoča sta meseca marec in april, kar lahko pripišemo povečanemu DNS prometu.

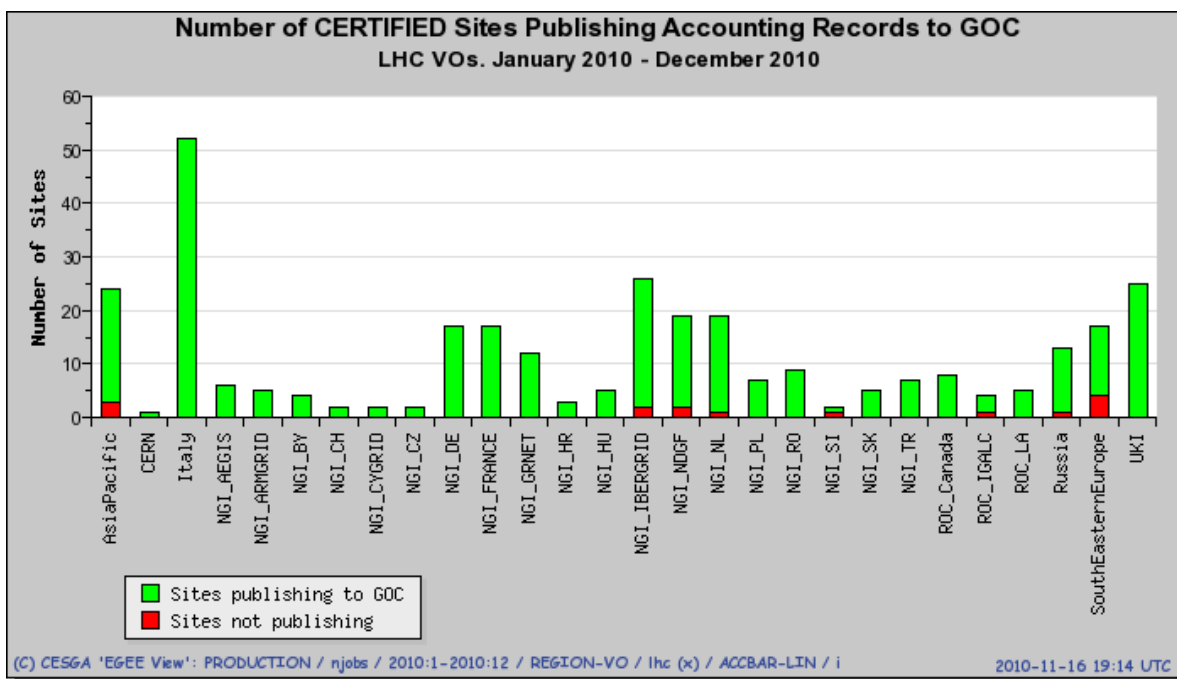


Graf 13: Število poizvedb na DNS strežnikih

8 Nacionalna iniciativa za grid

Arnes je v letu 2009 prevzel vodilno organizacijsko vlogo pri vzpostavitvi in vodenju Slovenske iniciative za grid. Slovenska iniciativa za grid je vstopila med člane Evropske iniciative za grid (European Grid Initiative, EGI), sodelovala pri vzpostavljanju osrednje organizacije EGI.eu, ki je maja 2010 postala evropska institucija, nameščena v Amsterdamu. Arnes je v partnerstvu z Institutom Jožef Stefan vstopil v projekt EGI_InSPIRE, ki je namenjen vzpostavitvi mednarodnega segmenta infrastrukture za sodelovanje med nacionalnimi iniciativami ter za vzpostavitev skupnih evropskih servisov, ki so nujni za delovanje evropske infrastrukture grid, ki je postala eden od ključnih elementov infrastrukture Evropskega skupnega raziskovalnega področja (European Research Area, ERA).

Maja 2010 se je zaključil projekt Enabling Grid for E-science III (EGEE III), evropsko iniciativo za grid je prevzel EGI v sodelovanju z nacionalnimi grid iniciativami (NGI). EGI ima trenutno 50 partnerjev, od tega tudi CERN in EMBL kot mednarodni organizaciji ter 9 partnerjev iz Azije. EGI se posveča predvsem trajnemu razvoju in vzdrževanju evropskega omrežja grid, pri čemer skrbi za mednarodno sodelovanje nacionalnih omrežij in večjih projektov (npr. HPC, virtualizacija, varnostni mehanizmi, razvoj programske opreme in protokolov ipd.). Vzdržuje in razvija potrebno infrastrukturo (zlasti osrednje servise) in sodeluje v postopkih standardizacije in razvoja programske opreme ter možnosti za medsebojno obratovanje različnih omrežij grid (OpenScience Grid v ZDA). V okviru sodelovanja v EGI je cilj in naloga Arnesa kot zastopnika slovenskega omrežja SiGNET, predstavljati interese nacionalne skupnosti uporabnikov tehnologije grid v Evropi.



Graf 14: Število registriranih centrov v GOCDB²⁰

Vir: https://www3.egee.cesga.es/gridsite/accounting/CESGA/egee_view.php

7. 6. 2010 smo uradno zaključili tehnični prehod iz omrežja EGEE (v okviru srednjeevropskega regionalnega operativnega centra) na omrežje EGI, v okviru katerega nacionalna iniciativa deluje samostojno. Tako smo zagotovili vse potrebno za nemoteno nadaljevanje obstoječega raziskovalnega dela ter nadaljnjo rast omrežja. Določili smo NGI upravnika in njegovega namestnika, regijske

²⁰ GOCDB, <https://goc.gridops.org/> - uradni repozitorij za predstavitev topologije EGI.eu in njenih virov

dežurne operaterje in nadzornike. Vzpostavili smo tudi tehnično podporo za novo priključene gruče in uporabnike ter postavili nacionalni sistem za nadzor nad centralnimi servisi, to je nacionalni Nagios.

V letu 2010 smo opravili vse zadane cilje: vzpostavili smo osrednje nacionalne servise, ki so namenjeni povezovanju gruč različnih organizacij v nacionalni grid, vzpostavili Arnesovo središče s testno računsko gručo ter pričeli z vzpostavitvijo partnerstev z ostalimi slovenskimi organizacijami, ki že imajo svoja središča (ali jih postavljajo), da se pridružijo Slovenski iniciativi za grid.

8.1 Vzpostavitev osrednjih servisov nacionalne infrastrukture

Osrednji servisi, ki zagotavljajo delovanje celotne nacionalne infrastrukture, so tako na Institutu Jožef Stefan, kot na Arnesu. Na Arnesu smo osrednje servise postavili v prvem četrtletju leta 2010. Ti informacijski servisi omogočajo nadzor nad storitvami (*Nagios*), odkrivanje prostih kapacitet, podporo za različne virtualne organizacije (*VOMS*), servis za upravljanje z nalogami (*ang. job manager – glite-CREAM in Nordugrid ARC*), logiranje, informacijski sistem (*BDII*), sistem za popis uporabe (*ang. Accounting – APEL*) itn.

V okviru nacionalne iniciative deluje tudi izdajatelj elektronskih potrdil za delo v znanosti SiGNET CA. Vsak uporabnik grida mora za izvajanje nalog in dostop do wiki sistema pridobiti veljavno elektronsko potrdilo.

V drugem četrtletju 2010 smo osrednje nacionalne servise integrirali z evropskimi, tako da so podatki dostopni preko osrednjih evropskih strežnikov.

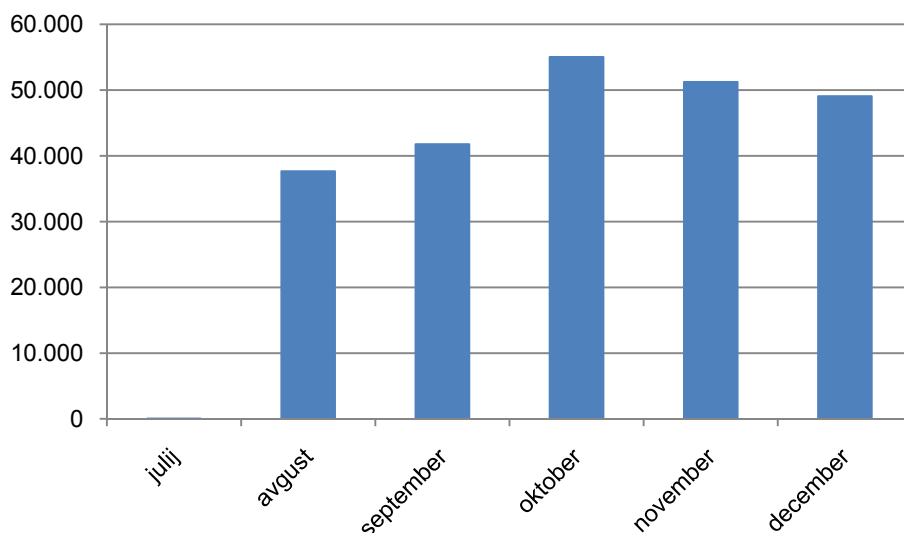
Decembra 2010 smo organizirali drugo NGI srečanje na Arnesu, kjer smo zainteresiranim organizacijam predstavili, kako grid deluje, kako ga lahko raziskovalci uporabljajo, kako se lahko organizacija s svojim računskim središčem vključi v nacionalno iniciativo itn. Organizacije so predstavile, kakšne so njihove potrebe po računanju in kako so do sedaj opravljali svoje delo (nekateri v sklopu lastne gruče).

8.2 Vzpostavitev Arnesovega središča grid

Na Arnesu smo v sodelovanju s sodelavci z Instituta Jožef Stefan vzpostavili računsko gručo, ki obsega 288 jeder in 45 TB razpoložljivega diskovnega prostora. Podprti sta vmesna programska oprema gLite in Nordugrid Arc.

Arnesovo središče za grid ima vlogo nacionalne testne gruče. Za razliko od gruč v drugih organizacijah, ki so namenjene njihovim raziskovalnim dejavnostim, običajno celo specifičnim področjem ali projektom (ker so bile financirane s tem namenom in jih zato ni mogoče uporabljati v druge namene), je Arnesovo središče na voljo za vsa raziskovalna področja, predvsem pa je namenjeno preizkušanju uporabe tehnologije grid na posameznih področjih, preizkušanju organizacij, ki bi želele vzpostaviti lastno infrastrukturo in se vključiti v nacionalno iniciativo za grid ter učenju sistemskih upraviteljev in uporabnikov, ki bodo tako lahko osvojili tehnologijo grid ter jo prenesli na svoja specifična raziskovalna področja.

Prve naloge smo lahko izvedli že v marcu, nato smo do konca junija le testno uporabljali gručo, vpeljali smo določene popravke, ki so delovanje gruče izboljšali itn. Prve prave računske naloge so bile izvedene v juliju 2010, teh je bilo nekaj 10. Od avgusta 2010 pa je gruča popolnoma operativna.



Graf 15: Število opravljenih nalog na Arnesovi gruči

8.3 Organizacija delovanja nacionalne infrastrukture

Do maja 2010 je moral Arnes kot vodilni partner nacionalne iniciative za grid zagotoviti, da ima nacionalna infrastruktura ustrezno organizacijsko obliko in da lahko partnerji, ki potrebujejo mednarodno povezljivost z omrežji grid za redno sodelovanje v mednarodnih kolaboracijah kot polnopravni člani nacionalne iniciative, brez prekinitev sodelujejo v novi organizacijski obliki evropske infrastrukture grid. To je bilo storjeno že v aprilu 2010.

V letu 2010 se je sicer Arnes posvečal predvsem mednarodnemu usklajevanju ob prehodu na nove servise in protokole, ki so bili vzpostavljeni v okviru EGI.org.

Arnes je pripravil tudi obširno dokumentacijo za sistemske administratorje, ki bodo v prihodnosti pristopili v Slovensko nacionalno iniciativo za grid.

8.4 Izobraževanja in tehnična podpora

V maju smo v sodelovanju z Institutom Jožef Stefan organizirali prvo usposabljanje za končne uporabnike za delo z vmesno uporabniško opremo Nordugrid Arc²¹.

Tehnično podporo trenutno ponujamo preko elektronske pošte, sicer pa so za uporabnike in skrbnike gruči na voljo tudi navodila (dostopna so samo z veljavnim elektronskim potrdilom SiGNET). Dokumentacija in navodila bodo sproti dodajana in posodobljena.

²¹ Program in opis konference ter delavnice za Nordugrid Arc je na voljo na <http://www.sling.si/events/2010/NG2010/>

9 Zaščita omrežij uporabnikov Arnesa

Arnes povezanim organizacijam svetuje glede omrežne varnosti in s pomočjo različnih mehanizmov zagotavlja visok nivo varnosti tako v omrežju ARNES kot tudi v lokalnih omrežjih povezanih organizacij.

Preko sistema za nadzor in vzdrževanje nastavlja zaščitne filtre na usmerjevalnikih organizacij. S tem se postavijo pravila za internetni promet v lokalnem omrežju in tako ščitijo elemente lokalnega omrežja. Takšni zaščitni filtri prepuščajo samo zaželene internetne pakete, nezaželene pa zaustavijo. Na ta način dosežejo naslednje:

- onemogočijo napade z interneta na naprave v lokalnem omrežju;
- onemogočijo napade uporabnikov lokalnega omrežja na naprave v internetu;
- med seboj ščitijo različno varnostno občutljive dele lokalnega omrežja.

Ob priklopu organizacije na usmerjevalnik nastavimo privzete zaščitne filtre, ki so v skladu z Arnesovim modelom zaščite omrežij. Če imajo uporabniki posebne potrebe, o tem obvestijo skrbnika lokalnega omrežja, ta pa se posvetuje z Arnesovo svetovalno skupino. Svetovalec preveri skrbnikove zahteve, ga opozori na morebitne pomanjkljivosti in po usklajevanju dopolni pravila v filtrih. Po konfiguraciji filtrov na dostopovnem usmerjevalniku svetovalec skupaj s skrbnikom omrežja preveri delovanje in opravi morebitne popravke.

V letu 2010 je bilo v zvezi s tem na dopisnem seznamu *filtri@arnes.si* izmenjanih 2.635 sporočil.

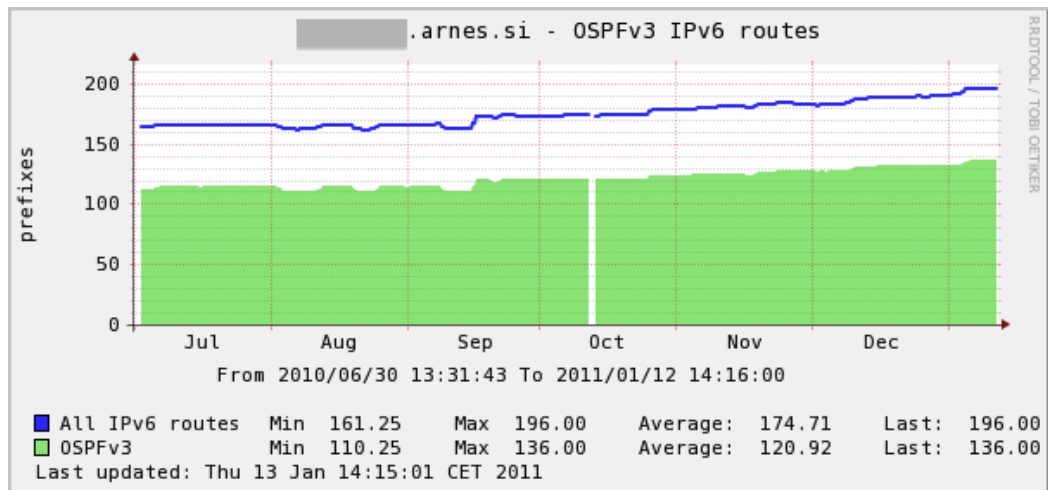
Poleg zaščitnih filtrov Arnes ščiti lokalna omrežja uporabnikov tudi s preprečevanjem napadov DoS (ang. Denial of Service) in pregledovanj omrežij (angl. port/host scan). To omogoča Arnesov nadzorni sistem, ki take napade zazna in jih ustavi ali omili. Arnes blokira pregledovanja omrežij po navodilih varnostnega centra SI-CERT.

Mehanizem na mejnih točkah med omrežjem ARNES in tujimi omrežji preprečuje napade s poplavo prometa iz tujine (angl. flood).

10 Uvajanje IPv6 v letu 2010

V letu 2010 smo stopnjevali aktivnosti na področju IPv6.

Z rednim posodabljanjem hrbtničnega omrežja omogočamo neposredne IPv6-povezave²² do organizacij s primerno komunikacijsko opremo. Število registriranih IPv6 omrežij je v letu 2010 naraslo s približno 80 na 110. Slika 5 nazorno prikazuje vztrajno rast števila IPv6-omrežij v drugi polovici leta 2010, prisotnih v usmerjevalnem procesu enega od osrednjih usmerjevalnikov v jedru Arnesovega omrežja.

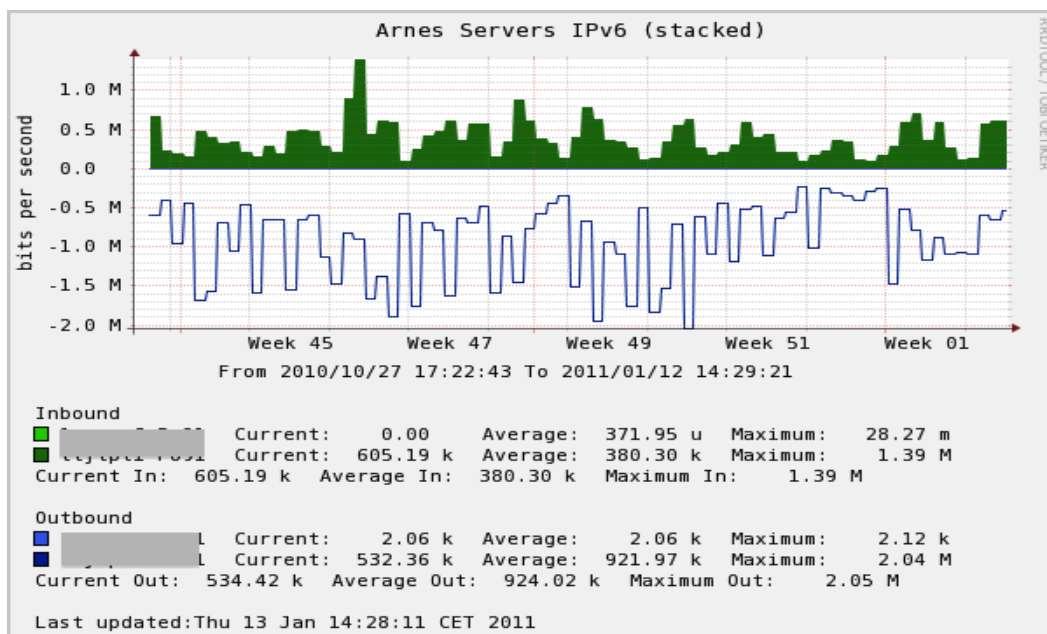


Slika 5: Število usmerjevalnih poti IPv6 v hrbtničnem omrežju ARNES

Po uspešni namestitvi nove požarne pregrade za zaščito Arnesovih strežnikov smo posodobili nekaj Arnesovih storitev in jih omogočili na IPv6 (DNS, NTP, FTP, www.arnes.si, spletni posrednik cache.arnes.si, ...) ²³. Od takrat spremljamo IPv6-promet Arnesovih storitev, kot prikazuje spodnja slika (Slika 6).

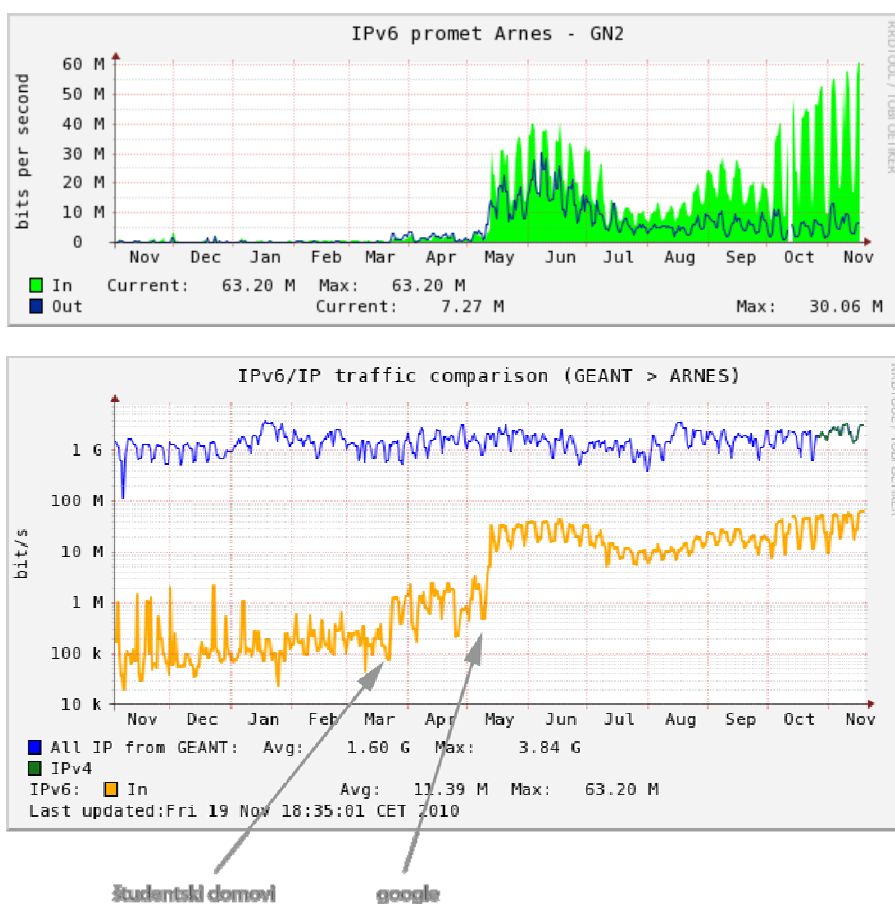
²² Angl. *native IPv6*.

²³ Posodobitev strežnikov za elektronsko pošto načrtujemo v letu 2011.



Slika 6: IPv6-promet Arnesovih strežnikov

Največji vpliv na Arnesov IPv6-promet s tujimi strežniki je imela uspešna uvedba IPv6 v omrežje študentskih domov v Ljubljani in omogočanje dostopa do Googlevih storitev preko IPv6. Slika 7 prikazuje rast IPv6 prometa. Razmerje med prometom IPv6 in IPv4 se je od novembra 2009 do novembra 2010 povečalo z približno 1:7.000 na 1:70.



Slika 7: Arnesov mednarodni IPv6-promet

Na prelomu leta 2009 v leto 2010 se je v Arnesovo IPv6-omrežje povezala Univerza v Mariboru. Sledil ji je Laboratorij za telekomunikacije na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani, ki si je s tem zagotovil kakovostno in redundantno povezavo z IPv6 omrežji v tujini.

Arnes se pospešeno pripravlja na prihajajoče zahteve po izobraževanju za IPv6. Začeli smo v krogu zaposlenih in v sklopu teh dejavnosti omogočili IPv6 v internih omrežjih in računalniških sistemih. Sodelavci s tem pridobivamo dragocene izkušnje za sklepno obdobje uvajanja in prehoda na IPv6.

Poleg internih izobraževanj smo izvedli več javnih delavnic. Vzpostavili smo omrežni laboratorij 6deploy ter predavali in objavili prispevke na konferenci VITEL, dveh slovenskih IPv6-srečanjih itd.

Tesno sodelujemo z zavodom Go6. V strokovnem svetu zavoda imamo svojega predstavnika, ki je sodeloval tudi pri pripravi študije »Prehod na IPv6« po naročilu Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo. Aktivni smo v delovni skupini za IPv6, ki deluje pod okriljem zavoda Go6. Med vidnimi uspehi te delovne skupine so priporočila za opremo in podporo za IPv6, ki so bila osnova za mednarodno odmeven dokument RIPE 501 (*»Requirements for IPv6 in ICT Equipment«*). Arnesov strokovnjak Matjaž Straus Istenič je svetoval pri pripravi študije za Evropsko komisijo *»IPv6 curricula – Resources and information on skills for IPv6 adoption«*, ki je bila novembra 2010 predstavljena na konferenci Future Internet v belgijskem Gentu.

Na stičišču slovenskih internetnih ponudnikov SIX so IPv6 omogočili še štirje člani: Softnet, Stelkom, Telekom Slovenije in Velcom. Trenutno so na SIX z IPv6 povezani: Arnes, Amis, Netsi, Tušmobil, Tuštelemek, Softnet, Stelkom, Telekom Slovenije/SIOL in Velcom.

11 Multimedijske storitve

Arnes z multimedijskimi storitvami v celoti podpira organizacije pri izvedbi videokonferenc²⁴, spletnih konferenc²⁵ oziroma prenosu multimedijskih vsebin v realnem času preko interneta, vključno s pretočnim videom (angl. streaming²⁶) in objavo video posnetkov na spletu.

Organizacijam s sobnimi H.323 videokonferenčnimi sistemi je namenjen sistem za »videokonference visoke kakovosti«, ki uporablja standardizirane storitve v povezavi z Arnesovim MCU-strežnikom. Organizacijam, ki uporabljajo spletne kamere na računalniku, pa je namenjen sistem »spletnih konferenc«, ki uporablja Adobe Connect storitev preko Arnesovega VOX-strežnika.

11.1 Videokonference visoke kakovosti

Standardi

Videokonference se izvajajo po standardu H.323²⁷, H.320²⁸ in SIP²⁹. H.323 je osnovni protokol za videokonference preko IP/internet omrežja, SIP pa se kaže kot njegov naslednik in ga podpirajo predvsem novejši videokonferenčni sistemi. H.320 je protokol za videokonference preko digitalnega telefonskega omrežja ISDN³⁰, ki se je uporabljal predvsem, preden je bilo mogoče učinkovito množično uporabljati H.323-videokonference. Sedaj je v uporabi le še izjemoma, predvsem kadar iz drugih razlogov prenosa preko interneta še vedno ni mogoče uporabiti, uporablja pa se tudi za povezavo običajnih telefonov (stacionarnih PSTN in ISDN ter mobilnih GSM/UMTS) v skupne videokonference.

Strežniki

Arnesovi strežniki omogočajo medsebojno povezavo vseh zgoraj omenjenih videokonferenčnih sistemov na organizacijah tako v eno skupno kot v več ločenih videokonferenc. Celotno dogajanje v videokonferencah je mogoče preko spletnih brskalnikov z uporabo odjemalcev Microsoft WindowsMedia, Apple QuickTime in RealNetworks RealOne prenašati tudi v živo s tehnologijo pretočnega videa. Videokonferenco je mogoče tudi posneti, posnetek videokonference pa je na preprost način s spletnim brskalnikom dostopen tudi za kasnejši ogled, npr. na Arnesovem javnem arhivu videokonferenc³¹ (VoD³²). Glede na zahteve organizatorjev posameznih videokonferenc je dostop do posnetkov izbranih videokonferenc mogoče zaščititi z geslom. Arnesovi strežniki vratarji (angl. gatekeepers) omogočajo polno vključitev H.323-videokonferenčnih sistemov organizacij v mednarodno videokonferenčno klicno omrežje GDS³³ pod številčnim prostorom »00386«.

²⁴ Videoconference, <http://en.wikipedia.org/wiki/Videoconference>

²⁵ Webconference, http://en.wikipedia.org/wiki/Web_conferencing

²⁶ Streaming, http://en.wikipedia.org/wiki/Streaming_media

²⁷ ITU-T H.323, <http://en.wikipedia.org/wiki/H.323>

²⁸ ITU-T H.320, <http://en.wikipedia.org/wiki/H.320>

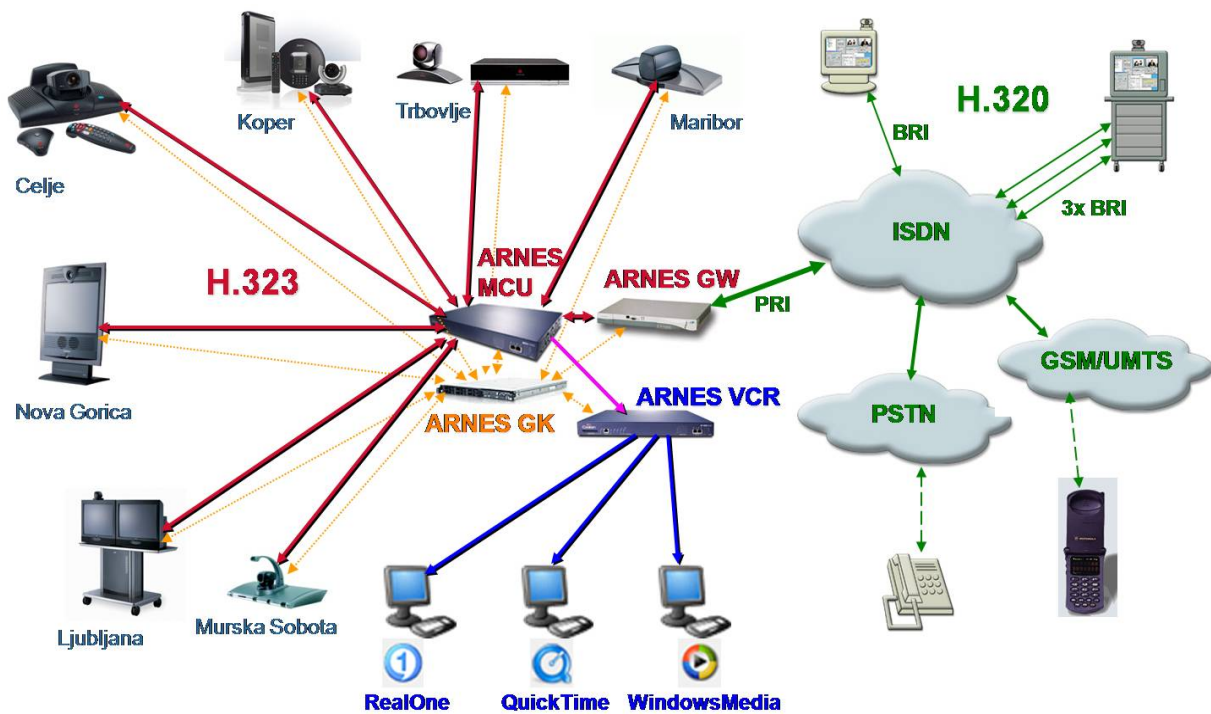
²⁹ SIP, Session Initiation Protocol, http://en.wikipedia.org/wiki/Session_Initiation_Protocol

³⁰ ISDN, Integrated Services Digital Network, <http://en.wikipedia.org/wiki/ISDN>

³¹ <http://www.arnes.si/video/vod/>

³² VoD, Video on Demand, <http://en.wikipedia.org/wiki/VoD>

³³ GDS, Global Dialing Scheme, http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Dialing_Scheme



Slika 8: Videokonferenčna infrastruktura

Arnesovi strežniki omogočajo uporabo naslednjih naprednih videokonferenčnih funkcionalnosti:

- H.239³⁴ za posredovanje videonamizja računalnika v videokonferenco kot drugi videokanal (PowerPoint predstavitve ipd.) in snemanja le-tega sinhrono z glavnim video posnetkom in zvokom videokonference. Zaradi zahtevane berljivosti računalniške slike preko videokonferenčne povezave mora biti prenos H.239-videa v ustrezni ločljivosti, da ne prihaja do popačitve slike (do ločljivosti XGA, 1024x768 točk);
- podpora videu visoke ločljivosti HD (High Definition³⁵) 720p, ki omogoča prikaz žive slike uporabnikov v ločljivosti 1280 x 720 točk namesto standardne ločljivosti SD (Standard Definition) CIF³⁶ 352 x 288 točk;
- podpora večtočkovni videokonferenci v ločljivosti 720p30 H.323 in SIP s transcodingom za do 4 video točke, s podporo za H.239 in BFCP do ločljivosti WXGAp30, tudi brez uporabe statičnih makroblokov RCDO³⁷ (Reduced-Complexity Decoding Operation);
- podpora višjim videokonferenčnim hitrostim (do 4 Mb/s) za vsako videokonferenčno točko, neodvisno od povezav drugih videokonferenčnih točk, ki so priključene v isto videokonferenco;
- podpora standardiziranemu širokofrekvenčnemu zvoku vsaj 14 kHz namesto 7 kHz ali celo le klasičnemu telefonskemu zvoku frekvenčne širine le 3,4 kHz;
- podpora naprednim zelo učinkovitim in procesorsko zahtevnim videokodekom (H.264³⁸) brez omejitve funkcionalnosti videokonferenc.

³⁴ ITU-T H.239 video, <http://en.wikipedia.org/wiki/H.239>

³⁵ High Definition Video, http://en.wikipedia.org/wiki/High-definition_video

³⁶ CIF, Common Intermediate Format, http://en.wikipedia.org/wiki/Common_Intermediate_Format

³⁷ RCDO, <http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-avt-rtp-h264-rcdo-08>

³⁸ ITU-T H.264, <http://en.wikipedia.org/wiki/H.264>

Uporabniki videokonferenc visoke kakovosti

V videokonferencah najpogosteje sodelujejo osnovne in srednje šole ter fakultete, ki običajno že imajo namenske skupinske/sobne videokonferenčne sisteme H.323 (133 organizacij), večinoma pridobljene s pomočjo letnih javnih razpisov MŠŠ. Organizacije, ki sobnih sistemov še nimajo, se v videokonference povezujejo z osebnimi/namiznimi videokonferenčnimi sistemi, s spletno kamero (angl. USB webcam) in H.323- ali SIP-odjemalcem na osebnem računalniku (Polycom PVX³⁹, Mirial SoftPhone⁴⁰ in Tandberg ConferenceMe⁴¹). Koncem leta 2010 je Arnes na spletni strani objavil imenik⁴² vseh 161 organizacij s H.323 videokonferenčno opremo.

Dogovarjanje in svetovanje glede ustreznosti opreme, povezav in organizacije videokonferenc poteka na elektronskem naslovu *video-podpora@arnes.si* in telefonski številki (01) 4798800.

Arnes lahko zagotavlja uporabnikom, ki so neposredno priključeni v omrežje ARNES, dvig nivoja kakovosti omrežnih storitev (QoS⁴³) z zagotavljanjem prepustnosti oz. prednosti videokonferenčnega prometa pred ostalim internetnim prometom. QoS je praktično nujno potreben na vseh šibkejših povezavah, žal pa ga na nekaterih tehnologijah zaenkrat ni mogoče v celoti zagotoviti (novejši DSL Telekoma Slovenije, internet preko kabelskih sistemov).

Vsaki organizaciji z na novo pridobljenim videokonferenčnim sistemom H.323/SIP je običajno potrebno ustrezno nastaviti filtre za zaščito omrežja organizacije (IP ACL⁴⁴) in s tem dovoliti videokonferenčni H.323/SIP-promet.

Vsak videokonferenčni sistem H.323 na posamezni organizaciji prejme tudi stalno mednarodno videokonferenčno klicno številko GDS⁴⁵.

³⁹ Polycom PVX, <http://www.polycom.com/emea/en/products/video/desktop/pvx.html>

⁴⁰ Mirial SoftPhone, http://www.mirial.com/products/Mirial_Softphone_HD.html

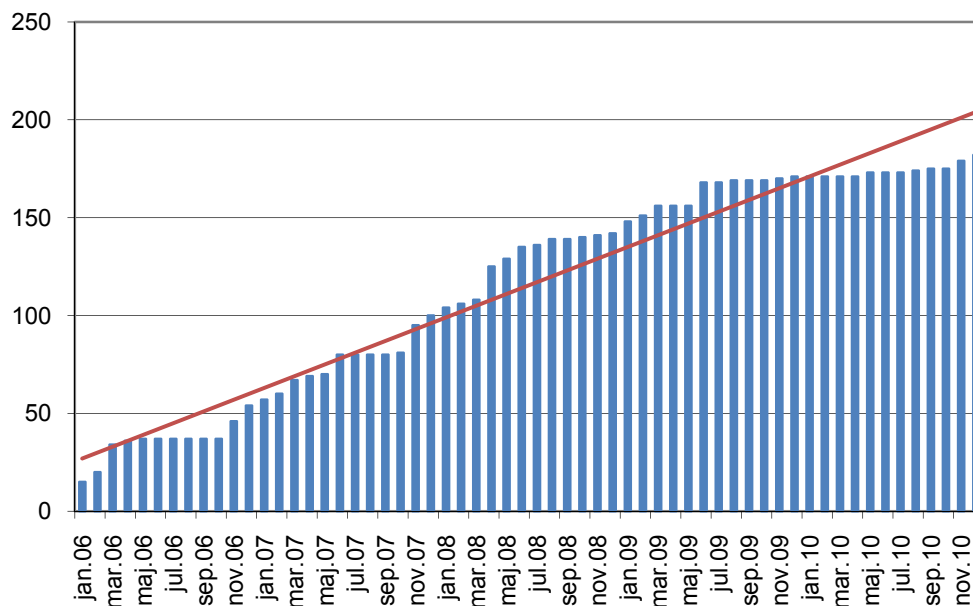
⁴¹ Tandberg ConferenceMe, <https://mcu.arnes.si/conferenceme.msi>

⁴² Imenik organizacij s H.323 opremo, <http://www.arnes.si/video/h323>

⁴³ QoS, Quality of Service, <http://en.wikipedia.org/wiki/QoS>

⁴⁴ ACL, Access Control List, http://en.wikipedia.org/wiki/Access_control_list

⁴⁵ GDS, Global Dialing Scheme, http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Dialing_Scheme



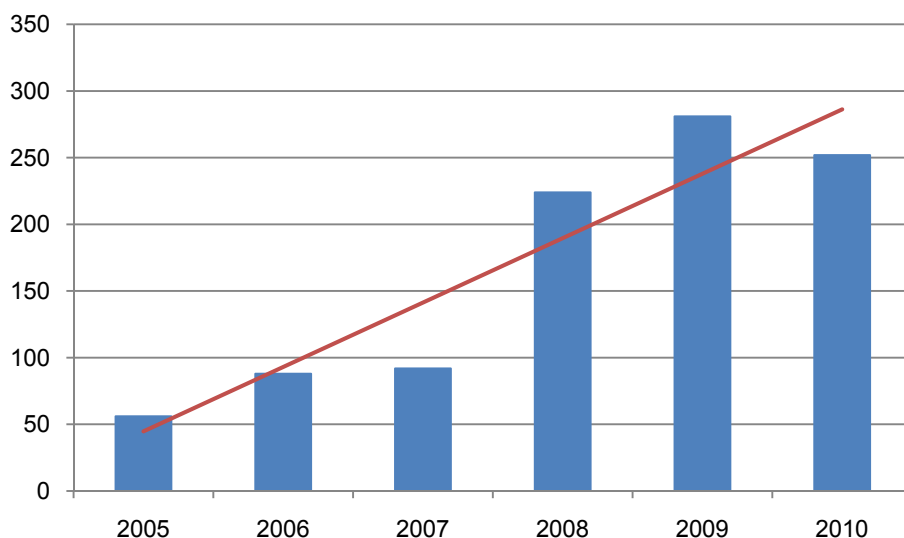
Graf 16: Število registriranih videokonferenčnih sistemov v GDS pod 00386 v letih od 2006 do 2010

Novi uporabniki videokonferenc običajno potrebujejo bistveno več pomoči tako pri namestitvi in testiranju videokonferenčne opreme kot tudi pri prvih pravih videokonferencah.

V letu 2010 se je naraščanje uporabe H.323 videokonferenc nekoliko umirilo in je pod pričakovano linearno rastjo glede na prejšnja leta (Graf 16). Prirast novih registriranih videokonferenčnih sistemov v GDS je tudi manjši, ker MŠŠ v tem letu šolam ni pomagalo s sofinanciranjem nabave sobnih videokonferenčnih sistemov. Uporaba MCU strežnika je celo nekaj manjša kot leto prej, predvsem tudi zato, ker so za nekatere večje videokonferenčne dogodke (npr. CoLoS), z namenom približanja uporabe spletnih konferenc šolski sferi, namesto H.323 videokonferenc, uporabili nove Arnesove VOX spletne konference.

Uspehi pri uporabi videokonferenc visoke kakovosti

Arnes je v obdobju od 2008 do 2010 posebno pozornost namenil spodbujanju šol k večji uporabi obstoječih sobnih videokonferenčnih sistemov z organizacijo večjega števila večjih videokonferenc.



Graf 17: Število organiziranih videokonferenc na MCU v letih od 2005 do 2010

V okviru konference SIRIKT smo tako kot v letih 2008 in 2009 tudi v letu 2010 organizirali in vodili največjo slovensko videokonferenco, tokrat pod naslovom »Predstavimo svoje projekte«⁴⁶. V videokonferenco se je hkrati s svojo videokonferenčno opremo z lokacije vsake posamezne šole aktivno vključilo 25 šol in MŠŠ. Letos so že drugač povezovanje videokonference prevzeli učenci in dijaki sami, vsak z lokacije s svoje domače šole (OŠ Trnovo Ljubljana, Poslovno-komercialna šola Celje ter Gimnazija in ekonomska srednja šola Trbovlje). Vsaka šola je imela na voljo 10 minut za lastno predstavitev, po koncu posameznega tematskega sklopa predstavitev šol pa je sledila 10-minutna diskusija o izbrani temi. Celotna videokonferenca je trajala neprekinjeno od 9:00 do 14:30 ure in je bila s strani sodelujočih šol zelo pozitivno sprejeta. Navdušenje nad uspešno videokonferenco je odmevalo tudi na konferenci SIRIKT in po njej, kjer so šole tako rekoč zahtevale, da takšne in podobne videokonference organiziramo tudi v bodoče.

V 2010 smo kot že zadnjih nekaj let polno podpirali projekt Megaconference, največje mednarodne videokonference, ki že od leta 1999 vsako leto združuje učence, dijake in profesorje iz vseh celin. Ponovno smo bili soorganizatorji sorodne videokonference »Megaconference Jr.«⁴⁷. Na tokratni tradicionalni že 7. Megaconferenci Jr. je ponovno močan vtis pustil slovenski nastop, saj je od treh aktivnih slovenskih šol bila Poslovno-komercialna šola Celje celo eden od povezovalcev (VJ – Video Jockey) videokonference, ostali pa so lahko videokonferenco spremljali preko Arnesovega VCR strežnika s spletnim brskalnikom (streaming).

Arnes je s svojo videokonferenčno opremo v celoti pokrival videokonferenčno dogajanje, vključno z izvedbo videokonferenc, na lokaciji konferenc VITEL⁴⁸, NorduGrid⁴⁹, tretjega⁵⁰ in četrtega IPv6 srečanja⁵¹, konference SirIKT⁵² in TERENA TF-CPR⁵³ srečanja.

⁴⁶ http://www.sirikt.si/slo/sirikt2010/videokonferencni_dan.html

⁴⁷ Megaconference Jr., <http://www.megaconferencejr.org>

⁴⁸ VITEL – 24. delavnica o telekomunikacijah, <http://www.ezs-zveza.si/vitel/24delavnica/>

⁴⁹ NorduGrid 2010, <http://www.sling.si/events/2010/NG2010/>

⁵⁰ 3. slovensko IPv6 srečanje, <http://go6.si/3-slo-ipv6-summit/>

⁵¹ 4. slovensko IPv6 srečanje, <http://go6.si/4-slo-ipv6-summit-2324-nov/>

Že več let se videokonference zelo aktivno uporablja tako za izvajanje mednarodnih predavanj na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani (2-krat tedensko po približno 2 uri celoletni semester) kot tudi za skoraj vsakodnevne delovne sestanke med udeleženci predavanj.

Dva primera uporabe videokonferenc pri pouku:

Gimnazije Ledina, Novo Mesto, Bežigrad in Brežice so v okviru projekta »Oh, OH Alkohol« organizirale štiri videokonferenčna srečanja, kjer so iz različnih zornih kotov osvetlili problematiko alkohola. S pomočjo videokonferenčne tehnologije so imeli dijaki možnost spoznati, kako o tej tematiki razmišljajo njihovi kolegi z drugega konca Slovenije. V zadnji videokonferenci so gostili tudi zunanje goste in strokovnjake (Kemijski inštitut, Policija, ...), ki so predstavili z alkoholom povezana dejstva z njihovega strokovnega področja. Posnetek vseh videokonferenc je objavljen v Arnes video arhivu¹. Ta projekt je zelo lep primer tega, kako lahko šole same uporabijo videokonferenčno tehnologijo pri pouku na podlagi medpredmetnega povezovanja, timskega učenja in uporabi IKT. Projekt je bil interdisciplinarno zasnovan in je vključeval slovenistični, anglistični, sociološki, psihološki in kemijski vidik z avtentičnimi elementi ob podpori informatike. Sodelovali so dijaki treh tretjih letnikov in enega drugega letnika, kar je pomenilo tudi vertikalno prehajanje v učnem načrtu, kot ga omogoča posodobljeni učni načrt. Namen projekta je tudi ozaveščanje dijakov s posledicami, do katerih lahko pripelje pitje alkohola, saj mladostniki, ko začnejo piti alkohol, ne poznajo tanke meje med zmernostjo in pijanostjo. Dijaki so bili v sklopu projekta zelo aktivni. Gradivo za vse predmete je bilo pripravljeno v skupni spletni učilnici. Idejo o povezovanju z drugimi šolami na osnovi videokonferenčnega sistema je dala profesorica Marijana Klemenčič Glavica, ki je tudi poskrbela za neposreden kontakt in medsebojno sodelovanje ostalih profesorjev, ki so pri pripravah na učne ure sodelovali preko videokonferenčne tehnologije, e-pošte, telefonsko in »v živo«. Po opravljeni refleksiji z dijaki in preverjanjem znanja znotraj tega projekta so bili zadovoljni tako dijaki kot profesorji. Največje ovire pri izvedbi projekta so bile v usklajevanju časovnega termina videokonferenc. Gimnazija Brežice, ki ni imela videokonferenčnega sistema, si je le tega za čas projekta sposodila od bližnje Ekonomske in trgovske šole Brežice.

Še posebej zanimiv je bil videokonferenčni prenos z morskega dna v okviru dnevov odprtih vrat Morske biološke postaje Piran. Potapljač se je dve uri s kamero potapljal po morskem dnu in v živo prenašal dogajanje na splet. Kamera je bila s Firewire kablom povezana na čoln, ki je plul v bližini potapljača. Na čolnu je bil računalnik, ki je bil brezžično povezan z drugim računalnikom na obali, le-ta pa naprej v internet. Računalnik na čolnu se je preko tako vzpostavljene internetne povezave videokonferenčno povezal na Arnesov strežnik v Ljubljani, od koder je bil video prenos dostopen vsem preko spletne strani (streaming).

ESIC Kranj je s šolskim sobnim H.323 HD720p⁵⁴ videokonferenčnim sistemom v živo prenašal finale regijskega tekmovanja v Šolski košarkaški ligi (ŠKL⁵⁵), ki ga je bilo mogoče spremljati tudi preko spletne strani.

⁵² konferenca SirIKT 2010, <http://www.sirikt.si/slo/2010.html>

⁵³ TF-CPR, <http://www.terena.org/activities/tf-cpr/pastmeetings/ljubljana2010/>

⁵⁴ HD720p, High Definition, http://en.wikipedia.org/wiki/High-definition_video

⁵⁵ ŠKL, <http://www.skl.si/>

11.2 Video prenosi in objava videov na spletu (pretočni video)

Organizacije lahko s pomočjo Arnesovega strežnika za pretočni video na spletu objavljajo svoje video posnetke in tudi brez uporabe videokonferenčne opreme prenašajo video v živo. Arnesov strežnik za pretočni video podpira format zapisa videa Windows Media, Apple QuickTime, MPEG-1 in MPEG2, v pripravi je tudi podpora Flash videu.

Storitev "video prenosi" (pretočni video, angl. streaming⁵⁶) omogoča enosmerni prenos slike in zvoka v živo, najpogosteje s prenosne kamere (kamkorder), ki je priključena na osebni računalnik na organizaciji. Le-ta sliko in zvok pretvori v obliko, primerno za pretočni video, in ju posreduje Arnesovemu strežniku za pretočni video. Uporabniki lahko videoprenos spremljajo v živo preko spletne strani. Videoprenosi se lahko na Arnesovem strežniku tudi posnamejo in so preko spleta na voljo za kasnejši ogled na zahtevo (VoD⁵⁷). V letu 2010 so se video prenosi v živo izvajali z uporabo H.323 videokonferenc (pri organizacijah, ki imajo sobne H.323 videokonferenčne sisteme) ali preko spletnih konferenc VOX.

Storitev objave videa na spletu omogoča organizacijam objavo video posnetkov posnetih s prenosnimi kamerami, lahko pa tudi z mobilnimi telefoni, fotoaparati ali spletnimi kamerami. Posnetek uporabnik najprej prenese na svoj računalnik, kjer jih obdela in uredi, nato jih prenese na Arnesov strežnik za pretočni video, kjer so posnetki na voljo za ogled preko spletne strani (video na zahtevo). V letu 2010 se je potreba po tovrstni storitvi močno povečala, saj je bilo do konca leta na strežniku že 84 posnetkov. Največ gradiva (posnetki okroglih miz, predavanj, ipd) je nastalo na Filozofski fakulteti Univerze v Ljubljani. Tudi vso dogajanje na festivalu računalništva in sodobnih komunikacij (FRiSK⁵⁸) je bilo posneto s prenosnimi kamerami in objavljeno na spletu preko Arnesovega strežnika.

11.3 Spletne konference

Spletne konference VOX⁵⁹, ki temeljijo na programski opremi Adobe Connect⁶⁰, so zaradi enostavnosti uporabe primerne za širši krog uporabnikov, ki nimajo dovolj zmogljive videokonferenčne opreme (uporabljajo le spletno USB-kamero) in pri videokonferenci želijo enostavno uporabo (brez potrebe po namestitvi dodatne programske opreme) s poudarkom na skupnem delu z dokumenti in manj na kakovosti zvoka in slike.

V začetku leta 2010 je bilo na Arnesu veliko truda vloženega v promocijo spletnih konferenc VOX: izdali smo zgibanko, na konferenci Sirikt smo predavali o spletnih konferencah, izobraževali smo e-svetovalce MŠŠ ter preko spletnih konferenc prenašali večje konferenčne dogodke. Uporaba spletnih konferenc VOX je zato v letu 2010 strmo naraščala, skupno število uporabnikov (predvsem učiteljev in profesorjev), ki so si ustvarili vsaj eno lastno spletno konferenco, se je do konca leta 2010 povzpelo že na 267.

Velik del uporabnikov je pričel redno uporabljati spletne konference za komunikacijo znotraj delovnih skupin, za poučevanje na daljavo ipd (Graf 18 in 19). Prav redna uporaba pa je bistveno pripomogla k pozitivni izkušnji uporabnikov videokonferenčnih tehnologij.

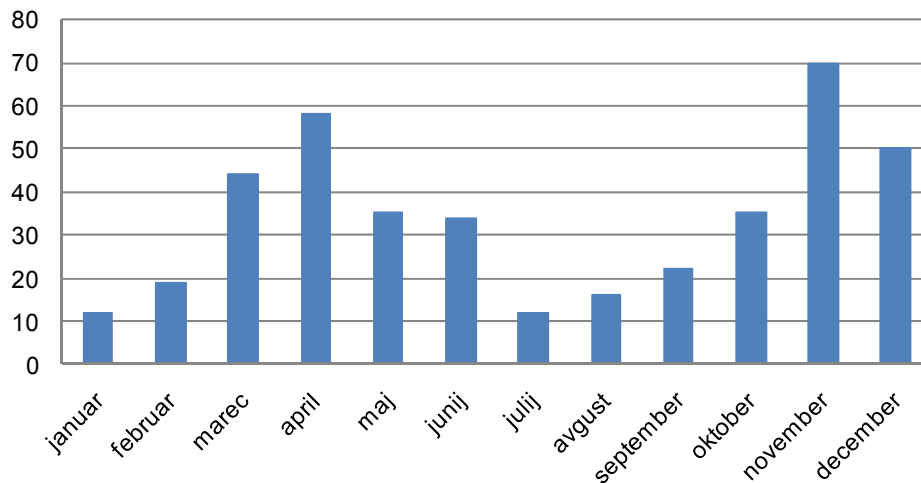
⁵⁶ Streaming, http://en.wikipedia.org/wiki/Streaming_media

⁵⁷ Video On Demand, VoD, http://en.wikipedia.org/wiki/Video_on_demand

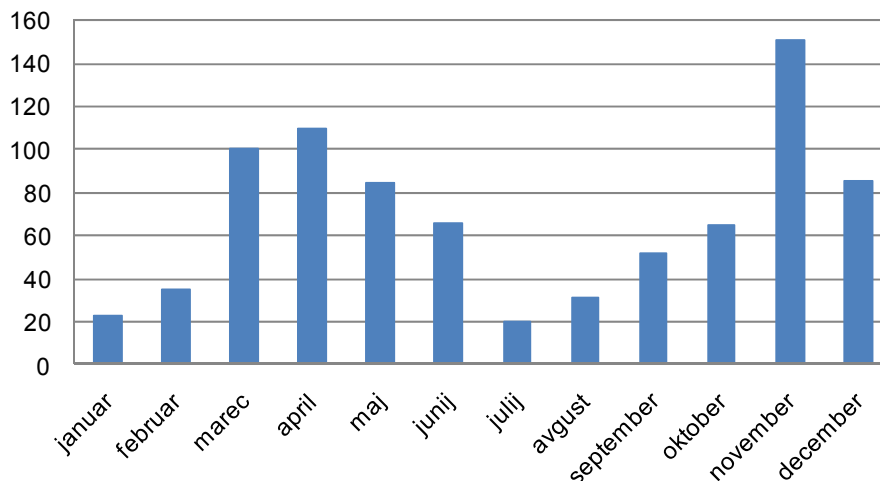
⁵⁸ FRiSK, <http://www.frisk.si/>

⁵⁹ Arnes VOX, <https://vox.arnes.si>

⁶⁰ Adobe Connect, <http://www.adobe.com/products/adobeconnect.html>



Graf 18: Število aktivnih gostiteljev z vsaj eno aktivno konferenco v mesecu



Graf 19: Število aktivnih konferenc z različnimi url-ji

Arnesovim uporabnikom je na voljo posebej za slovensko izobraževalno sfero prilagojen spletni portal za upravljanje s spletnimi konferencami, ki smo ga v letu 2009 razvili na Arnesu. Portal omogoča ločevanje med organizacijami ter med profesorji in študenti. Uporabniki se nanj prijavijo preko federacije ArnesAAI⁶¹. V letu 2010 smo portalu dodali več novih funkcionalnosti: pregled statistik, seznam trenutno aktivnih konferenc, urejanje članov skupin, arhiviranje vsebin ter izboljšali ozadje delovanja spletnega mesta.

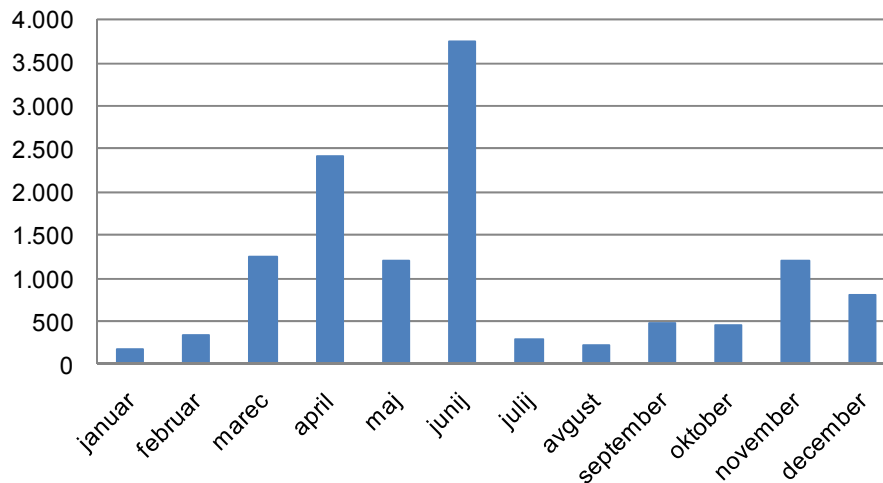
Adobe je novembra 2010 izdal popolnoma prenovljen močno izboljššan vmesnik za spletne konference Adobe Connect. Na Arnesu smo zato preučili delovanje nove različice, posodobili naše strežnike na najnovejšo različico ter pripravili nova navodila za uporabnike.

V okviru Terene smo sodelovali v delovni skupini »European Adobe Connect Users« (EACU⁶²). V okviru te skupine smo drugim NREN-om ponudili dostop do izvorne kode

⁶¹ ArnesAAI, <http://www.arnes.si/storitve/arnesaai.html>

⁶² EACU, <https://confluence.terena.org/display/eacu/European+Adobe+Connect+Users>

našega portala za upravljanje s spletnimi konferencami. EACU-skupina se je sestajala preko spletnih konferenc vsake dva meseca. Na sestankih so bili obdelani popravkih ob izidih novih verzij Adobe Connecta zaradi AAI-zacije. Zbrane so bile zahteve po novih funkcionalnostih in odpravi težav, na Adobe pa je bil izvajan skupni pritisk za čim hitrejšo implementacijo želenih funkcionalnosti in odpravi težav.



Graf 20: Število aktivnih ur uporabnikov v konferencah: vsota po vseh uporabnikih

Spletne konference VOX se večinoma uporabljajo za povezovanje manjših skupin do 30 oseb. Od večjih dogodkov, ki smo jih v 2010 prenašali preko spletnih konferenc, velja omeniti:

- SIRIKT 2010 iz Kranjske Gore (6 hkratnih prenosov iz 6 različnih predavalnic, skupaj 410 uporabnikov);
- Arnesova tretja in četrta IPv6-konferenca (134 aktivno vključenih spletnih uporabnikov);
- na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani je Andrej Krevl, preko spletnih konferenc VOX, izvajal vsa predavanja za predmet Računalniške komunikacije. Gre za prvi primer v Sloveniji, da so se vsa predavanja enega predmeta čez cel semester, namesto v klasični predavalnici, izvajala preko spletnih konferenc.

12 AAI⁶³-federacije v nastajanju: infrastruktura za dostop do virov in storitev

Množična uporaba informacijskih rešitev v raziskovalno-izobraževalni sferi zahteva enostavne in robustne rešitve dostopa do (e-)virov znanja, naprav, omrežij in ostalih storitev. Enostavne in zanesljive rešitve so nujne za končne uporabnike, organizacije s področja izobraževanja in raziskovanja ter ponudnike storitev. Uporabniki zahtevajo enostavno uporabo storitev, organizacije varno in preprosto upravljanje s podatki uporabnikov in ponudniki storitev zanesljive načine prepoznavanja upravičenih uporabnikov.

Pri vzpostavljanju sistemov za e-dostop do virov in storitev je potrebno dosledno upoštevati nacionalne in mednarodne predpise o varovanju osebnih podatkov. Tudi zato morajo ti sistemi izpolnjevati vse zahteve po visoki stopnji varovanja uporabnikov.

Zato je razvoj, vzpostavljanje in vpeljava AAI-infrastrukture za dostop do virov in storitev v zadnjem obdobju ena najpomembnejših aktivnosti evropskih raziskovalnih in izobraževalnih omrežij. V okviru TERENA⁶⁴ sta bili v ta namen ustanovljeni delovni skupini TF-MOBILITY⁶⁵ in TF-EMC2⁶⁶, v okviru GEANT pa GN3-JRA3-T2 (Identity Federations). V vseh naštetih skupinah aktivno sodeluje tudi Arnes.

Uvajanje AAI lahko za organizacije pomeni tudi velik poseg v ureditev njihovih informacijskih rešitev. Po drugi strani pa se zavedajo, da z uvajanjem AAI za spletne aplikacije dosežemo največje prihranke. Raziskave med vodjami in osebjem računalniških centrov ameriških in evropskih visokošolskih institucij so pokazale, da je poleg zagotavljanja varnosti področje administriranja uporabnikov strateško najpomembnejše področje za zagotavljanje IKT v univerzah in da je administriranje uporabnikov najzahtevnejše področje in se zanj porabi največ virov. Izpostavljena je bila problematika upravljanja z gesli, ki je še posebej kompleksno, ko uporabniki dostopajo do storitev izven svoje domače organizacije.

Z vzpostavitvijo ustrezne infrastrukture in pravil igre je mogoče bistveno zmanjšati količino administrativnega dela ter obenem izboljšati uporabniško izkušnjo. Rešitev, imenovana »enotna infrastruktura za overjanje istovetnosti in avtorizacijo (AAI)«, je zasnovana na naslednjih idejah:

- Uporabnik prejme eno uporabniško ime in geslo, ki je uporabno za dostop do različnih aplikacij – tako do spletnih storitev, ki jih nudi uporabnikova domača organizacija (npr. fakulteta), kot tudi do spletnih storitev, ki jih nudijo druge organizacije (npr. on-line podatkovne baze).
- Uporabnik se v sistem prijavi s pomočjo posebnega sistema na svoji domači organizaciji. Spletna aplikacija nikoli ne vidi njegovega gesla.
- Posamezne aplikacije dobijo vpogled zgolj v tiste osebne podatke uporabnika, ki so nujno potrebni za delovanje aplikacije. Uporabnik ima polno kontrolo nad prenosom osebnih podatkov.
- Podatke o uporabnikih se vnaša zgolj enkrat, in to v domači organizaciji uporabnika.

⁶³ Infrastruktura za ugotavljanje istovetnosti in podeljevanje pravic uporabnikom (ang. AAI, Authentication authorization infrastructure)

⁶⁴ <http://www.terena.org/>

⁶⁵ <http://www.terena.org/activities/tf-mobility/>

⁶⁶ <http://www.terena.org/activities/tf-emc2/>

Enotna infrastruktura za overjanje istovetnosti in avtorizacijo (AAI) vzpostavi okolje, kjer se preverjanje istovetnosti uporabnikov ter hranjenje njihovih osebnih podatkov izloči iz posameznih aplikacij in se izvaja na domači organizaciji uporabnikov. Aplikacije ohranijo funkcijo avtorizacije, vendar pri tem uporabljajo podatke, ki jih pridobijo od domače organizacije uporabnika.

Za delovanje tako zastavljene rešitve je nujno jasno definirati tehnološke standarde in vzpostaviti zaupanje med posameznimi akterji: na eni strani imamo ponudnike storitev, na drugi pa domače organizacije uporabnikov (seveda lahko tudi domača organizacija nastopa v vlogi ponudnika storitve). Potrebni so tudi določeni centralni strežniki in skrbnik infrastrukture ter pravil. Celotna rešitev se organizacijsko vzpostavi kot t. i. »federacija AAI«, h kateri pristopajo posamezne organizacije, ki se obvežejo spoštovati pravila, veljavna v federaciji.

Zagotavljanje enotnega dostopa do spletnih aplikacij je v slovenski raziskovalni in izobraževalni sferi v začetni fazi. Vzpostavljanje infrastrukture za avtentikacijo in avtorizacijo je kompleksen proces na tehnološki in organizacijski ravni. Arnes ima pri uvajanju nove tehnologije dvojno vlogo:

- razvoj in prilagoditev tehnologije za slovensko okolje;
- usklajevanje aktivnosti med različnimi akterji (univerze, MVZT, raziskovalne organizacije, osnovno in srednje šolstvo ...).

12.1 Pregled aktivnosti

V letu 2009 smo pripravili infrastrukturo in pravne dokumente za federacijo ArnesAAI. Ustanovitev federacije je bila ključna za uvajanje AAI v okolja izobraževalnih in raziskovalnih organizacij. V letu 2010 smo začeli s priklopi v federacijo ArnesAAI ter testno federacijo test-fed, kjer lahko organizacije ter strokovna javnost brez omejitev testirajo delovanje tehnologije. Izvajane so bile naslednje aktivnosti:

- dopolnitev spletne strani⁶⁷ federacije ArnesAAI, ki vključuje tehnična navodila, pravne dokumente, predstavitev delovanja federacije ...;
- vzpostavitev ArnesAAI prijavnega elementa IdP (angl. IdP - Identity Provider)⁶⁸ in DS-iskalnik domače organizacije (angl. DS - Discovery Service ali WAYF - Where Are You From);
- nadaljnji razvoj »Eduroam in a box«, strežniškega paketa, ki organizacijam olajša vzpostavljanje lokalnih AAI-rešitev in jim omogoča lažje vključevanje v federacijo;
- testiranje tehnologije Shibboleth (novega 2.2) in simpleSAMLphp 1.6;
- razvoj modula mod_script za prožnejšo ter hitrejšo povezavo storitve VOX s sistemom ArnesAAI;
- vzpostavitev pilota storitve »gostovanje IdP in LDAP«, kjer manjše organizacije uporabijo strežnik LDAP ter IdP nameščen na Arnesu ter skrbijo za vpis uporabnikov v LDAP;
- sodelovanje pri izdelavi aplikacije IdM (angl. Identity Management) za vnos uporabnikov v imenik LDAP z Ministrstvom za šolstvo.

⁶⁷ <http://aai.arnes.si/>

⁶⁸ <http://aai.arnes.si/fed/idp.html>

S pomočjo aktivnega sodelovanja z MŠŠ, MVZT in izobraževalnimi ustanovami od osnovne šole do univerze, smo uspeli preko razpisov ministrstev, seznanjanja z možnostmi novih tehnologij in obveščanjem preko vzpostavljenih stikov pri naših deležnikih doseči, da ima precej organizacij vzpostavljene imenike uporabnikov na poenoteni tehnologiji in s poenotenim sintaktičnim in semantičnim zapisom. Le-to pomeni, da je njihove strežnike potrebno le nadgraditi z IdP-rešitvijo⁶⁹, da bi izpolnili vse tehnične zahteve za pridružitve k federaciji ArnesAAI, kar bo v prihodnje v veliko pomoč pri uvajanju z AAI podprtih storitev v raziskovalno-izobraževalno sfero. Do konca leta 2010 je bila poenotena imeniška tehnologija LDAP vzpostavljena na okrog 102 osnovnih in srednjih šolah, dijaških domovih, institutih ter fakultetah vseh treh javnih univerz. Skupaj imajo te ustanove okoli 140 tisoč uporabnikov.

V federacijo ArnesAAI je trenutno priključenih 20 ponudnikov identitet ter 58 ponudnikov storitev. V letu 2010 smo tudi že priključili prvega tujega ponudnika študijskih vsebin preko ArnesAAI: Spletno medicinsko enciklopedijo Atlases univerze Masaryk v Brnu na Češkem. Atlases ponuja enciklopedijo patoloških slik ter navidezni mikroskop za pregled slik v različnih povečavah.

Navezali smo tudi stike s ponudniki spletnih aplikacij Microsoft in Google ter ponudniki strokovnih revij ter vsebin Thomson Reuters Web of Science, IEEE Xplore digital library, John Wiley Online Library ter Elsevierjev Science Direct. Pri dogovorih s tujimi ponudniki za priklop v federacijo ArnesAAI nam pomagajo CTK ter IZUM, predvsem v sklopu konzorcijskih pogodb za katere skrbijo.

⁶⁹ <http://aai.arnes.si/fed/idp.html>

13 Eduroam, Libroam in Govroam

Brezžična omrežja Eduroam⁷⁰ so bila prva in najbolj razširjena storitev, ki uporablja mednarodno AAI-infrastrukturo. Eduroam sestavljajo samostojna brezžična omrežja izobraževalnih in raziskovalnih organizacij, ki uporabljajo enoten sistem AAI. Dostop do storitve *Eduroam* je omogočen na osnovi identitete, pridobljene na matični organizaciji (univerzi, srednji šoli, inštitutu). Uporabnik se z različno mobilno opremo (prenosnik, dlančnik ...) in svojim »domačim« uporabniškim imenom in geslom zlahka poveže v brezžično omrežje katerekoli organizacije, ki ima vzpostavljen sistem Eduroam.

Omrežja Eduroam v Sloveniji so del mednarodne infrastrukture⁷¹, ki je zasnovana na hierarhiji strežnikov RADIUS in uporablja varnostne tehnologije 802.11i in 802.1x. Pomembno je poudariti, da je pri omrežjih Eduroam posebej poskrbljeno za zagotavljanje varnosti tako uporabnikov kot tudi organizacij, ki nudijo dostop do omrežja. Sistem gostovanja je mednaroden in so vanj poleg R&I ustanov evropskih držav vključene tudi R&I ustanove nekaterih države azijsko-pacifiške regije, Kanada in testno tudi ZDA.



Slika 9: Razširjenost omrežij *Eduroam* v Evropi v letu 2010

⁷⁰ <http://www.eduroam.si/>

⁷¹ <http://www.eduroam.org/>

Eduroam na raziskovalnih ustanovah

V letu 2010 je Arnes pomagal MVZT pri pripravi razpisa za vzpostavljanje omrežij Eduroam na javnih raziskovalnih inštitutih.

Libroam in Eduroam v Knjižnicah

Liboram so brezžična omrežja, ki temeljijo na enaki tehnologiji kot Eduroam. Zaradi kompatibilnosti je v knjižnicah poleg storitve Libroam na voljo tudi Eduroam. Koncept omrežij Libroam smo razvili na Arnesu v letu 2009. Preko razpisa MVZT so bila omrežja vzpostavljena na sedmih javnih knjižnicah v sodelovanju z javnim zavodom IZUM. V letu 2010 smo sodelovanje z IZUM še poglobili. Vpeljava federacijskega načina avtenticiranja uporabnikov je prvi korak do včlanitve IZUM in knjižnic v federacijo ArnesAAI.

Govroam in Eduroam v državni upravi

Tudi Govroam bodo brezžična omrežja, ki temeljijo na prilagojeni tehnologiji iz omrežij Eduroam. Omrežja Govroam so namenjena javni upravi. Že v letu 2009 smo razvili prilagojen tehnični koncept in z MJU dorekli tehnične podrobnosti vzpostavitve. Projekt smo v letu 2010 začeli izvajati, skupaj z informatiki MVZT smo pregledali ureditev omrežja in operativni načrt vključitve v Govroam. Žal pa projekt poteka počasneje kot je bilo načrtovano, predvsem zaradi javnega naročila dodatne opreme za Govroam na lokaciji MVZT. Pričakujemo, da bodo prva omrežja vzpostavljena v letu 2011. Na določenih lokacijah v okviru državne uprave bodo vzpostavljena tudi omrežja Eduroam.

Eduroam v srednjih in osnovnih šolah

V okviru sodelovanja z MŠŠ je bilo v 2010 vzpostavljenih 23 Eduroam omrežij v srednjih in osnovnih šolah. Hkrati z omrežji je bila vzpostavljena osnova za AAI-infrastrukturo, ki je pogoj za vključitev v federacijo ArnesAAI.

Pregled aktivnosti

Arnes je pri vzpostavljanju novih omrežij izvajal naslednje aktivnosti:

- ugotavljanje stanja glede obstoječih brezžičnih omrežij;
- priprava tehničnega dela razpisne dokumentacije za potrebe MVZT in MŠŠ;
- priprava standardov in navodil za vzpostavitev omrežij Eduroam in AAI;
- zagotavljanje tehnične podpore pri vzpostavitvi omrežij;
- zagotavljanje tehnične podpore pri vzpostavitvi AAI na organizacijah;
- podpora pri pregledih ustreznosti postavljenih brezžičnih omrežij v skladu s tehničnimi merili razpisa;
- izvajanje izobraževanj (delavnic) za podjetja in posameznike, ki vzpostavljajo omrežja Eduroam. Na delavnici so se udeleženci najprej seznanili s teorijo in prakso pri uvajanju omrežij Eduroam, nato pa so v učilnici oz. laboratoriju sami postavili in preizkusili posamezne komponente omrežja Eduroam.

Nadaljevali smo posebna izobraževanja za nadzornike MŠŠ, ki bodo nadzirali vzpostavitev omrežij in opravili prevzem zgrajenih omrežij.

Skupen nastop z MŠŠ pri uvajanju nove tehnologije je v sfero srednjega in osnovnega šolstva prinesel višjo kakovostno raven vzpostavljene ITK-infrastrukture; predpisana tehnologija je postavila temelje za ustrezno varnost, enotna tehnološka merila pa za nadaljnje širjenje omrežij Eduroam in ostalih naprednih AAI-rešitev.

Pri razvojnih aktivnostih s področja omrežij Eduroam lahko posebej poudarimo:

- nadaljevanje razvoja »Eduroam in a box«, spletne aplikacije, ki zelo poenostavi vzpostavljanje omrežij Eduroam;
- vpeljavo strežniške nadgradnje komponente FreeRADIUS na 2.1.10;
- dodali smo podporo za protokol za avtentikacijo PEAP;
- preverili smo delovanje PEAP v Windows 7, ki deluje ustrezno z zadržkom, saj ni orodja za samodejno oziroma poenostavljeno nastavljanje.

Posodobitve so omogočile uporabo novejših naprav na omrežjih Eduroam, ki tudi zagotavljajo večjo varnost.

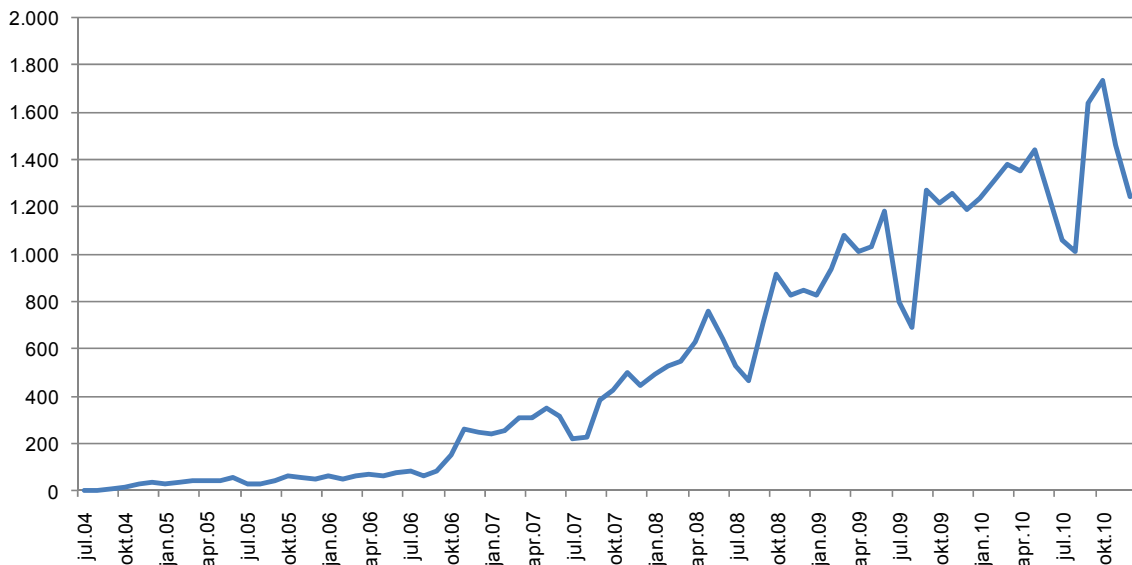
Vsa ostala prizadevanja pri zastavljenih projektih, podpora vključenim organizacijam ter sodelovanje z domačimi in mednarodnimi ustanovami so povzeta v naslednjih aktivnostih:

- nadaljevanje testiranja odjemalcev za omrežje Eduroam v okolju Windows 7, Windows Mobile 6.0, Google Android, Nokia – Symbian, Sony Ericsson in Linux;
- testiranje novih, uporabnikom zanimivih naprav (dlančniki in telefoni z Wi-Fi) za povezovanje v omrežje Eduroam;
- tehnično sodelovanje z izdelovalci opreme pri testiranju in razvoju varnostno ustreznih mehanizmov nove in dostopnejše opreme tako za brezžična kot žična omrežja;
- vztrajanje pri razvoju vseh tehnoloških rešitev na odprtokodni programski opremi in hkrati prizadevanje za prenos tega znanja v izobraževalne in raziskovalne organizacije;
- nadaljevanje sodelovanja z univerzami pri vzpostavljanju distribuiranega sistema AAI Eduroam;
- nadaljevanje prizadevanj, da bi vsa slovenska omrežja Eduroam vzpostavili po enakih standardih in v skladu z izsledki in priporočili TERENA delovne skupine TF-MOBILITY, TF-EMC2 ter delovne skupine GN3-JRA3-T1: "Roaming Developments", ki deluje v okviru vseevropskega raziskovalnega in izobraževalnega omrežja GÉANT. V okviru mednarodne skupine so odprti naslednji projekti:
 - RadSec - nadgradnje na varnejše, zanesljivejše in dinamično vzpostavljljive povezave med strežniki RADIUS;
 - standardizacija anonimne uporabe omrežja Eduroam (angl. CUI – Chargeable-User-Identity);
 - ocenjevanje »zdravja« operacijskih sistemov in računalnikov, ki se priključujejo v Eduroam (angl. Network Endpoint Assessment);
 - nove metode EAP (združevanje EAP-TTLS ter PEAP, EAP-EKE, EAP-FAST, projekt DAME – SAML over EAP, po potrebi implementacija prototipov EAP);
 - pregled implementacije novega standarda IEEE 802.1x-2010 v napravah ter ocena združljivosti z omrežjem Eduroam;
 - internacionalizacija uporabniških imen ter domen v omrežju Eduroam;
- prizadevanje za prenos novih brezžičnih tehnologij in znanja v izobraževalno-raziskovalna okolja. Pri tem je ključnega pomena nadaljevanje krepitve sodelovanja med Arnesom, univerzami, posameznimi višje- in visokošolskimi zavodi, nekaterimi srednjimi in osnovnimi šolami, dijaškimi in študentskimi domovi, knjižnicami ter inštituti.

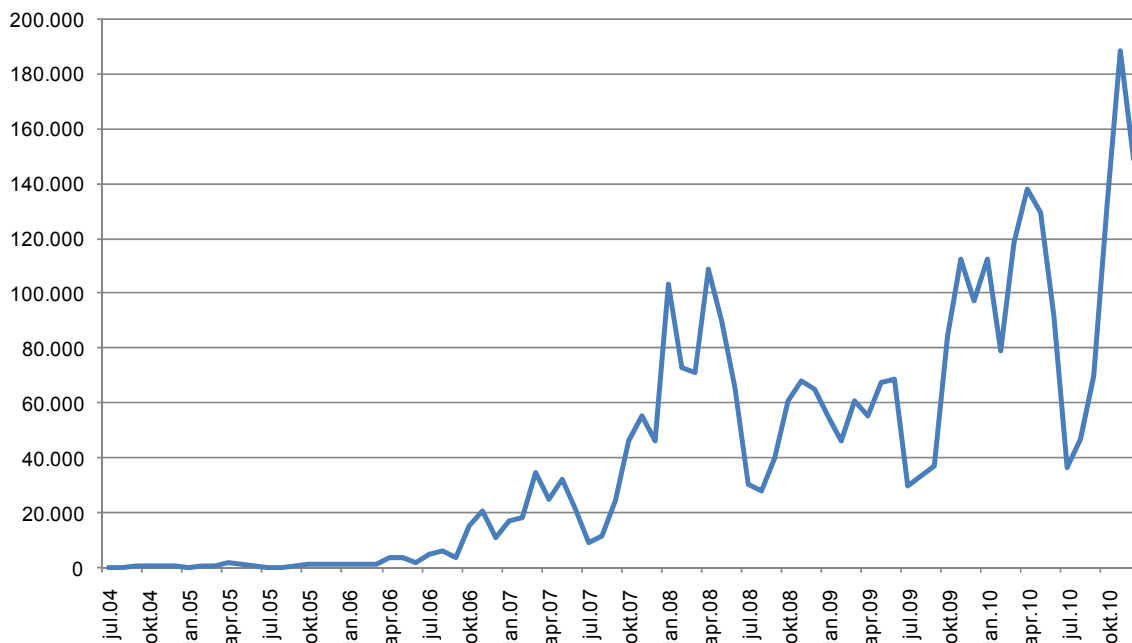
Cilj, ki ga z zgoraj navedenimi aktivnostmi skušamo doseči, je zagotavljanje mobilnosti in preprost dostop do omrežnih in informacijskih virov za uporabnike iz slovenskih organizacij tudi na mednarodni ravni. Zelo pomemben poudarek pa je tudi na prenosu znanja iz evropskega v slovensko raziskovalno in izobraževalno okolje.

Uporaba omrežij Eduroam v Sloveniji

Slovenija je vodilna pri vzpostavljanju omrežij Eduroam. Če merimo število vzpostavljenih omrežij glede na število prebivalcev, je pred Slovenijo le še Luksemburg. Omrežja Eduroam mesečno uporablja okoli 10.000 uporabnikov. Konec leta 2010 sta bile z omrežjem Eduroam opremljeni 102 lokaciji na raziskovalnih in izobraževalnih ustanovah. Z uporabo brezžičnih omrežij pa raste število gostovanj. Gostovanje je dogodek, ko se uporabnik poveže v brezžično omrežje Eduroam na organizaciji, ki ni njegova matična ustanova. Pri tem pa merimo samo povezave, ki so daljše od 60 sekund, kar pomeni, da smo izločili vse testne in neuspešne povezave. Iz spodnjih tabel se je razvidna rast števila gostovanj. Rast je sorazmerna z rastjo števila uporabnikov in števila omrežij.



Graf 21: Število dostopnih točk uporabljenih pri gostovanju doma in v tujini



Graf 22: Število uspešnih prijav gostujočih uporabnikov od julija 2004 do decembra 2010

14 Pomoč uporabnikom pri uporabi Arnesovih storitev

Pomembno in zelo obsežno dejavnost Arnesa predstavlja tehnična podpora, svetovanje in pomoč, ki jo Arnes nudi svojim uporabnikom omrežnih storitev in organizacijam, vključenim oz. v fazi priključitve v omrežje ARNES.

Pri uporabi omrežnih storitev Arnes pomaga z izdajanjem tiskanih navodil za registrirane končne uporabnike storitev, z obširnimi in podrobnimi navodili na spletnih straneh ter z nasveti po telefonu ali elektronski pošti.

S podporo uporabnikom se ukvarjajo trije oddelki Arnesa, ki pokrivajo različne nivoje pomoči in svetovanja:

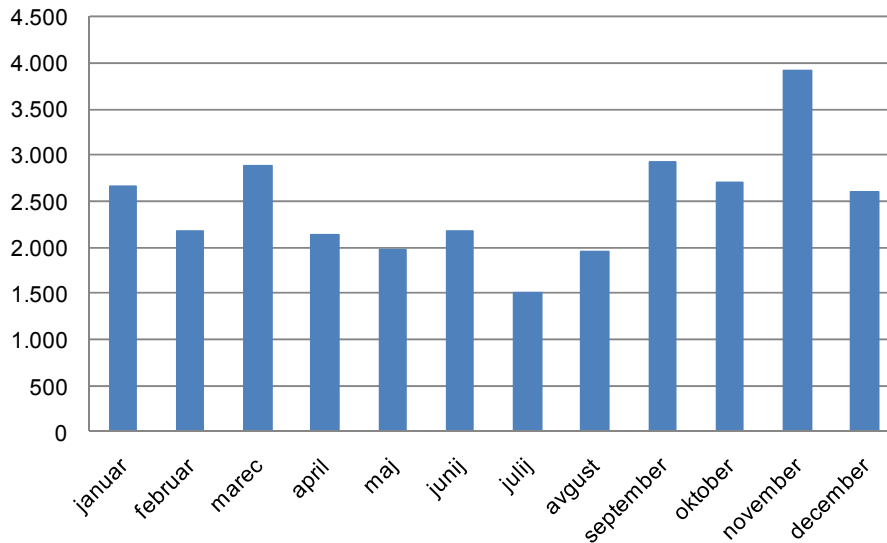
- osnovna (splošna) podpora uporabnikom;
- tehnična podpora in svetovanje pri uporabi storitev;
- svetovanje in podpora organizacijam pri povezovanju lokalnega omrežja.

Njihovo delo poleg administriranja podatkov registriranih uporabnikov in organizacij obsega celoten spekter podpore od preprostih nasvetov in pomoči pri odpravljanju težav do prenosa znanja pri uporabi tehnologije in storitev ter kompleksnih svetovanj in projektne sodelovanja.

14.1 Osnovna podpora uporabnikom

Klicni center oddelka za osnovno podporo uporabnikom najpogosteje predstavlja prvi stik z Arnesom. Uporabnikom nudi osnovne informacije, pomaga pri administrativnih postopkih za priklop lokalnega omrežja organizacije, registraciji naslovnega prostora IP ali registraciji domene in ureja vse administrativne postopke ob pridobitvi in podalšanju statusa osebnega uporabniškega imena.

Vse telefonske klice na Arnes prevzame osnovna podpora uporabnikom. Povprečno dnevno število telefonskih klicev na Arnes je bilo v letu 2010 okoli 120, v jesenskem času je to število naraslo na 170 klicev dnevno. Od tega je približno 60 % klicev samostojno obdelala osnovna pomoč uporabnikom, okrog 15 % klicev je bilo predanih tehnični pomoči, 10 % svetovanju organizacijam, ostali klici pa so se usmerili na druge oddelke Arnesa. V jesenskem času osnovna podpora uporabnikom obdela 80–90 % telefonskih klicev, saj se struktura klicev v tem času močno spremeni. Število vprašanj lahko naraste tudi za nekajkrat ob izrednih dogodkih, kot so na primer izbruhi okužb s črvi in virusi ali pa neželene oglasne pošte (spam). V letu 2010 smo zaznali povečano število klicev tudi ob spremembah splošnih pogojev za registracijo domen, ob uvedbi novega vmesnika za spletno pošto, največ pa je bilo klicev ob preklopu preostalih individualnih uporabnikov na komercialne pakete kabelskega dostopa.



Graf 23: Prejeti klici v letu 2010

Osnovna podpora uporabnikom opravlja vsa dela, povezana z administracijo registriranih končnih uporabnikov Arnesovih storitev. To delo se deli na štiri sklope: vnos novih uporabnikov (za vsakega uporabnika je potrebno na podlagi njegove prijave zagotoviti mehanizem preverjanja istovetnosti, ki mu omogoča uporabo posameznih storitev) in po potrebi novih organizacij, ki jim ti uporabniki pripadajo, vnašanje sprememb (sprememb elektronskega naslova, osebnih podatkov, sprememb pripadnosti organizaciji ...), podaljševanje veljavnosti uporabniških imen in izločanje ukinjenih uporabnikov. K vsakemu izmed teh sklopov sodi tudi primerno arhiviranje in uničevanje obrazcev bivših uporabnikov, kot jih zahteva pravilno ravnanje z osebnimi podatki. Za podaljševanje statusa uporabnikov vsem šolam pošljemo sezname njihovih uporabnikov, z uporabo črtne kode pa smo zmanjšali število napak pri podaljševanju. Skupina je v stalnem stiku z medresorsko Komisijo za presojo upravičenosti do uporabe omrežja ARNES, ki ji posreduje prošnje uporabnikov, katerih status upravičenosti ni jasno določen. V drugi polovici leta 2010 je prišlo do povečanega zanimanja za dostop do naših storitev, kar se je odrazilo tudi v podvojitvi količine prošenj, ki jih obravnava ta komisija. Za posamezne storitve je potrebno administriranje dodatnih podatkov (npr. za vzpostavitev gostovanja domene, dostop do GVS-strežnikov ipd.). Letno opravimo z ročno ali delno avtomatizirano obdelavo preko internega informacijskega sistema približno 100.000 različnih sprememb podatkov o uporabnikih. To število ostaja bolj ali manj enako, spreminja pa se struktura tega dela, manj je novih uporabnikov, po drugi strani pa se večja število dodatnih obdelav, zlasti dodeljevanja dostopa do novih storitev in dodatnih elektronskih naslovov pod domeno organizacije.

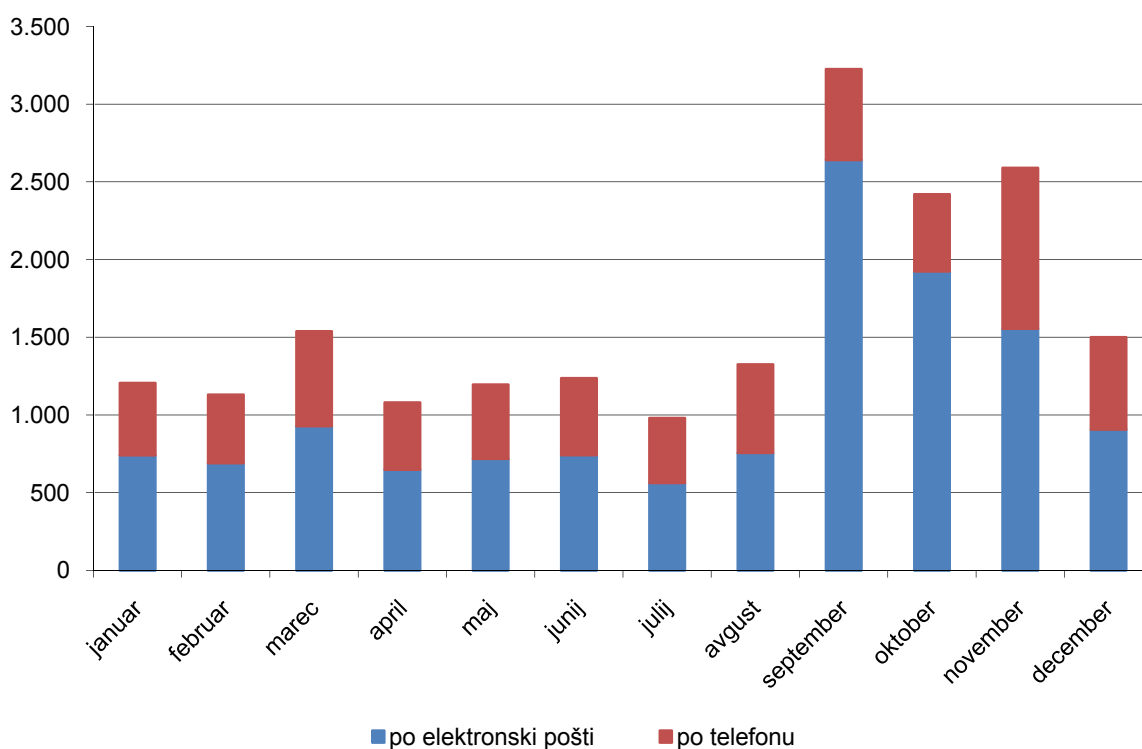
14.2 Tehnična pomoč uporabnikom Arnesa

Oddelek za tehnično pomoč svetuje in pomaga pri uporabi posameznih storitev, pri čemer je potrebno precej tehničnega znanja ter poznavanja posamezne storitve ali tehnologije. Tu gre po eni strani za podporo končnim uporabnikom pri težavah z uporabo njim namenjenih Arnesovih storitev (kot na primer pri elektronski pošti, dostopu do interneta ...) ali pa za zahtevnejšo podporo in svetovanje skrbnikom oz. administratorjem posameznih storitev, ki jih Arnes nudi organizacijam (denimo pri gostovanju virtualnih strežnikov). Oddelek skrbi za osveževanje obsežne spletne zbirke navodil, nasvetov in odgovorov na pogosta vprašanja, veliko dela pa opravi v neposrednem stiku z uporabniki. V letu 2010 smo pri prenovi

Arnesove domače spletne strani pomagali ostalim skupinam pri prenosu vsebin, uredili smo obstoječa navodila za pomoč uporabnikom in dodali nekatera interaktivna video navodila.

Tehnična pomoč skrbnikom storitev na organizacijah ter končnim uporabnikom (helpdesk)

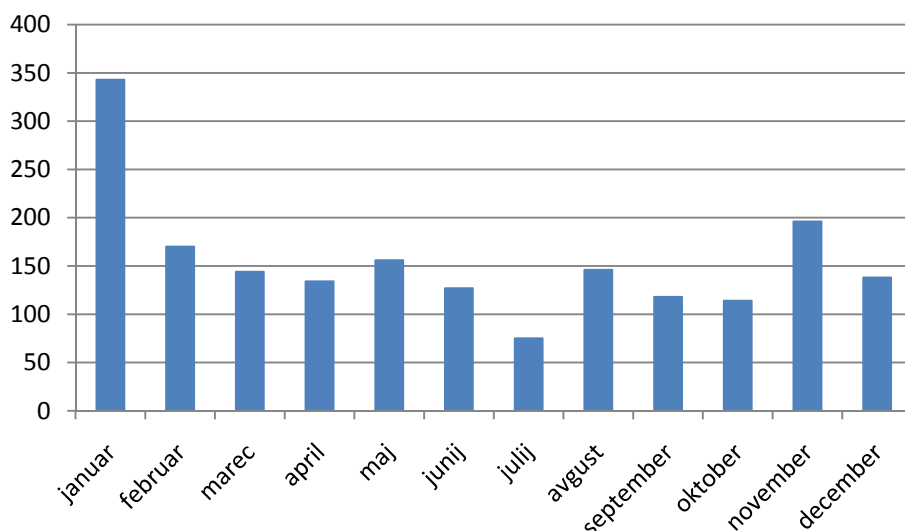
Organizacijam nudimo tehnično pomoč pri širokopasovnem dostopu, uporabi videokonferenc in gostovanju dinamičnih spletnih strani. Končnim uporabnikom pa v okviru tehnične pomoči nudimo podporo pri Arnesovih storitvah, kot so elektronska pošta, distribucijske liste, usenet in gostovanje spletnih strani pa tudi pri težavah dostopanja do interneta. Primere obravnavamo po telefonu in elektronski pošti. V okviru tehnične pomoči končnim uporabnikom je bilo v letu 2010 obravnavanih 19.430 primerov pomoči uporabnikov (lani 17.317), 6609 po telefonu in 12.821 po elektronski pošti. Povečuje se predvsem število svetovanj po elektronski pošti.



Graf 24: Število svetovanj končnim uporabnikom v letu 2010

Ob vpeljavi novega vmesnika za pregledovanje pošte (<http://webmail.arnes.si>) smo beležili nekoliko več svetovanj uporabnikom in sicer okoli 500 primerov.

V okviru tehnične pomoči organizacijam pri dostopu nudimo pomoč po telefonu, pomoč preko elektronske pošte nudi skupina za svetovanje. V letu 2010 smo obravnavali 1.861 primerov telefonske pomoči. Zahtevnejše primere posredujemo skupini za svetovanje.

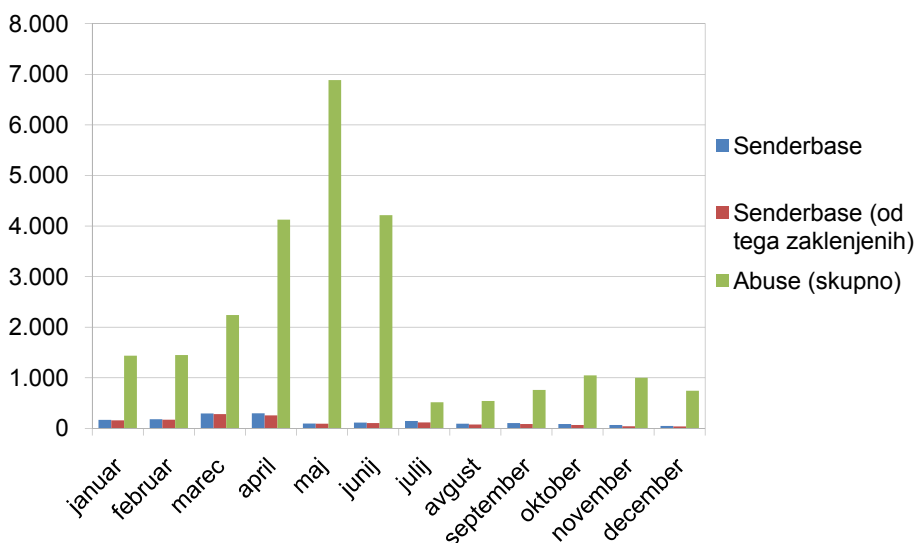


Graf 25: Število svetovanj organizacijam v letu 2010

Obravnavana kršitev dopustne rabe omrežja Arnes (abuse-desk)

Zaradi varovanja uporabnikov in omrežja obravnavamo vse primere kršitev dopustne rabe omrežja ARNES in težav zaradi nezaželene elektronske pošte ali virusov. Kršitve odkrivamo na podlagi prijav uporabnikov oz. drugih (tujih) ponudnikov interneta pa tudi z lastnim aktivnim nadzorom. Dnevno aktivnost razpošiljanja nezaželene oglasne pošte in virusov z Arnesovih IP-naslovov redno spremljamo na spletni strani www.senderbase.org.

V primeru da je zaznana povišana aktivnost z določenega IP-naslova, se le-to preveri na Arnesovih strežnikih. Če tudi prometni podatki pokažejo, da se je z določenega IP-naslova razpošiljala večja količina nenaročene oglasne pošte, ustrezno ukrepamo (obvestilo lastniku IP-naslova po telefonu, elektronski ali navadni pošti, začasen odvzem pravice do uporabe storitev ipd). Resnejše primere posredujemo skupini za računalniško varnost SI-CERT. V letu 2010 smo obravnavali 24.952 kršitev. Število obravnavanih kršitev se iz leta v leto povečuje.



Graf 26: Število obravnavanih primerov zlorab v letu 2010

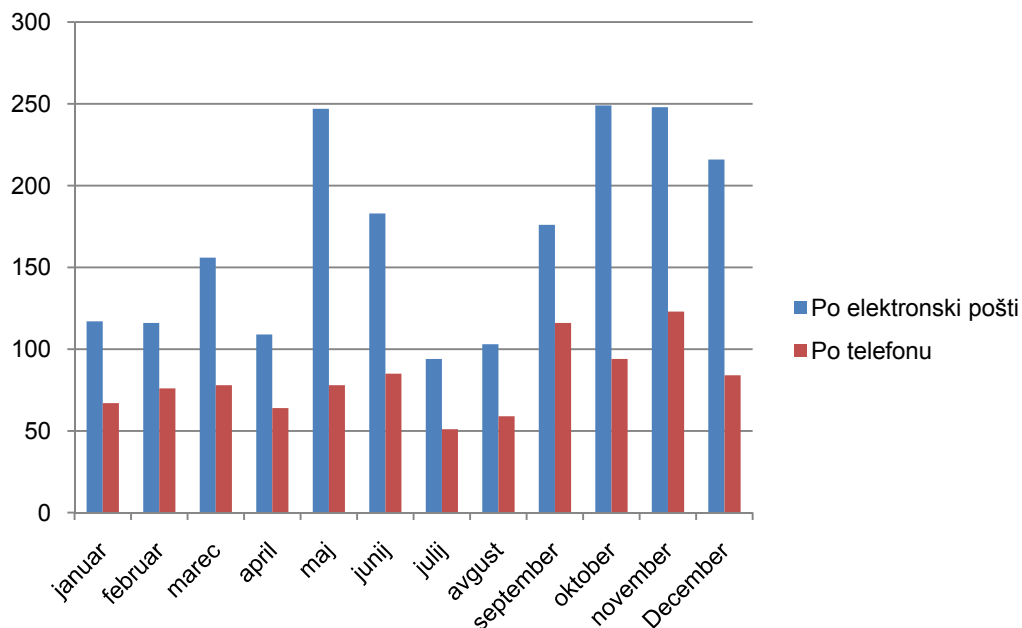
Zaradi povečanega števila prijav z naslova abusix.org, smo junija 2010 uvedli samodejno obravnavanje teh prijav s pomočjo skript. Določene primere še vedno obravnavamo sami, prijave za IP naslove organizacij, ki imajo svoje administratorje, pa posredujemo neposredno njim. Na željo administratorjev izdelamo in posredujemo tudi prometne podatke. Skupno je bilo na ta način v letu 2010 obdelanih 3.897 primerov.

Število prijav kršitve dopustne rabe omrežja ARNES na strani individualnih uporabnikov je začelo proti konca leta rahlo upadati, predvsem zaradi ukinjanja CATV uporabnikov.

Pomoč organizacijam pri gostovanju dinamičnih spletnih strani

Gostovanje strežnikov s spletnimi aplikacijami (GVS) ponuja organizacijam in društvom, upravičenim do storitev Arnesa, različno zahtevna gostovanja dinamičnih spletnih strani oz. spletnih aplikacij na Arnesovih strežnikih. Pri tem nudimo administratorjem aplikacij oz. strežnikov organizacij vso podporo, ki obsega ustvarjanje novih virtualnih strežnikov, administracijo strežnikov (spremembe sistemskih nastavitev, pravic, preusmeritev domen, povečanja prostora in ostalih resursov, nameščanje certifikatov ipd.) in telefonsko svetovanje skrbnikom (pomoč pri odpravi težav na strežniku). Zaradi naraščajočega dela poskušamo čim več nalog avtomatizirati, hkrati pa ves čas pripravljamo nova navodila za skrbnike strežnikov na organizacijah in prilagajamo nastavitve na strežnikih, da bi bila uporaba na strani organizacije čim bolj enostavna.

V letu 2010 smo obravnavali skupno 2.989 primerov svetovanj, v povprečju je bilo mesečno obravnavanih 168 primerov po elektronski pošti in 81 primerov po telefonu. Pri tem gre za zahtevnejša svetovanja, saj obravnava posameznega primera traja neprimerno dlje kot svetovanje pri drugih storitvah (tudi do nekaj ur). Odprava težave navadno zahteva poglobljeno analizo delovanja strežnika in aplikacij, v sodelovanju s skrbniki aplikacij oz. strežnikov pri odkrivanju njihovih težav pa poteka tudi pomemben prenos znanja z Arnesa na organizacije, ki to storitev uporabljajo.



Graf 27: Število svetovanj pri gostovanju dinamičnih spletnih strani v 2010

14.3 Svetovanje in podpora zavodom pri povezovanju lokalnega omrežja v omrežje ARNES

Skupina za svetovanje nudi tehnično podporo organizacijam, ki želijo lokalno računalniško omrežje povezati v omrežje ARNES ali pa že imajo povezavo do Arnesa. Podporne aktivnosti potekajo telefonsko ali preko elektronske pošte. Vso komunikacijo beležimo z orodjem za obdelavo zahtev uporabnikov OTRS. Uporabniki lahko dobijo veliko informacij in nasvetov na Arnesovih spletnih straneh.

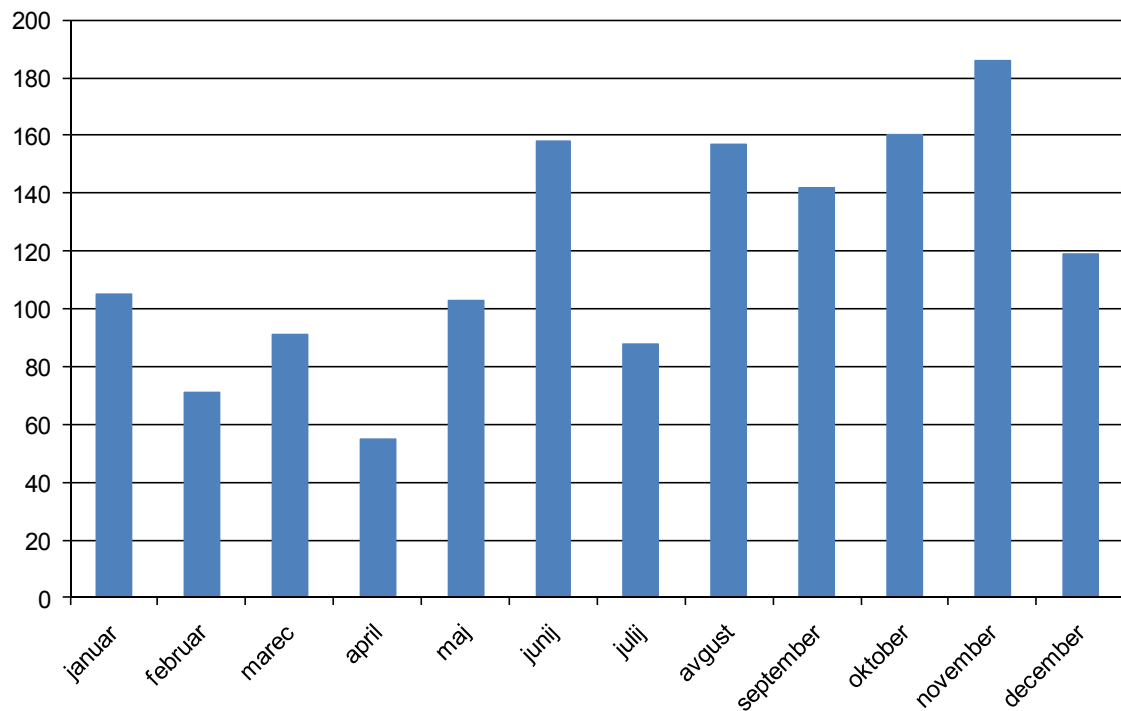
Skupina izvaja naslednje podporne aktivnosti:

- Splošno svetovanje glede možnih načinov povezav lokalnih omrežij izobraževalnih in raziskovalnih zavodov v omrežje ARNES.
- Svetovanje organizacijam glede strojne opreme (usmerjevalniki in stikala), ki je na strani organizacij potrebna za izvedbo povezave v omrežje ARNES. Ustrezna strojna oprema mora po eni strani ustrezati zahtevam omrežja ARNES, po drugi strani pa je odvisna od tehničnih zahtev in značilnosti organizacije, ki se povezuje v omrežje ARNES.
- Vzpostavitev povezave organizacije v omrežje ARNES, ki obsega komunikacijo z različnimi kontaktnimi osebami znotraj organizacije, njihovimi zunanjimi pogodbenimi izvajalci, Ministrstvom za šolstvo in šport (MŠŠ), pogodbenimi dobavitelji MŠŠ za opremo za šole in kontaktnimi osebami izbranega operaterja. Zaradi velikega števila sodelujočih udeležencev je koordinacija vseh aktivnosti v povezavi s priklopom organizacije v omrežje ARNES časovno zahtevna. V posameznih primerih člani skupine opravijo tudi delo za vzpostavitev povezave na terenu.
- Nastavitve usmerjevalnikov in stikal, ki so pod upravljanjem Arnesa na lokaciji organizacij.
- Diagnostika napak, če povezava ob priklopu ne deluje, in nadaljnja koordinacija postopkov z operaterji do odprave napake. Diagnostika je pogosto zahtevna, ker zlasti osnovne šole nimajo primerno usposobljenih kadrov, ki bi na strani šole lahko ustrezno sodelovali pri ugotavljanju vzroka napake. Pri enostavnejših postopkih diagnostike in odprave napak sodeluje tudi skupina za tehnično pomoč Arnesovim uporabnikom.
- Dokumentiranje vseh svetovanj, priklopov in sprememb pri povezavah organizacij v omrežje ARNES.
- Nadzor povezav priključenih organizacij – nadzor stanja povezav se izvaja redno s pomočjo orodij, ki jih razvijamo na Arnesu.
- Svetovanje in tehnična izvedba zaščite lokalnih računalniških omrežij, ki obsega postavitev filtrov na usmerjevalnikih, ki so na lokaciji organizacij pod upravljanjem Arnesa.
- Svetovanje in registracija naslovnega prostora IPv4 in IPv6 za organizacije, ki se povezujejo ali so že povezane v omrežje ARNES.
- Testiranje tehničnih rešitev za lokalna omrežja organizacij, ki so povezane v omrežje ARNES.

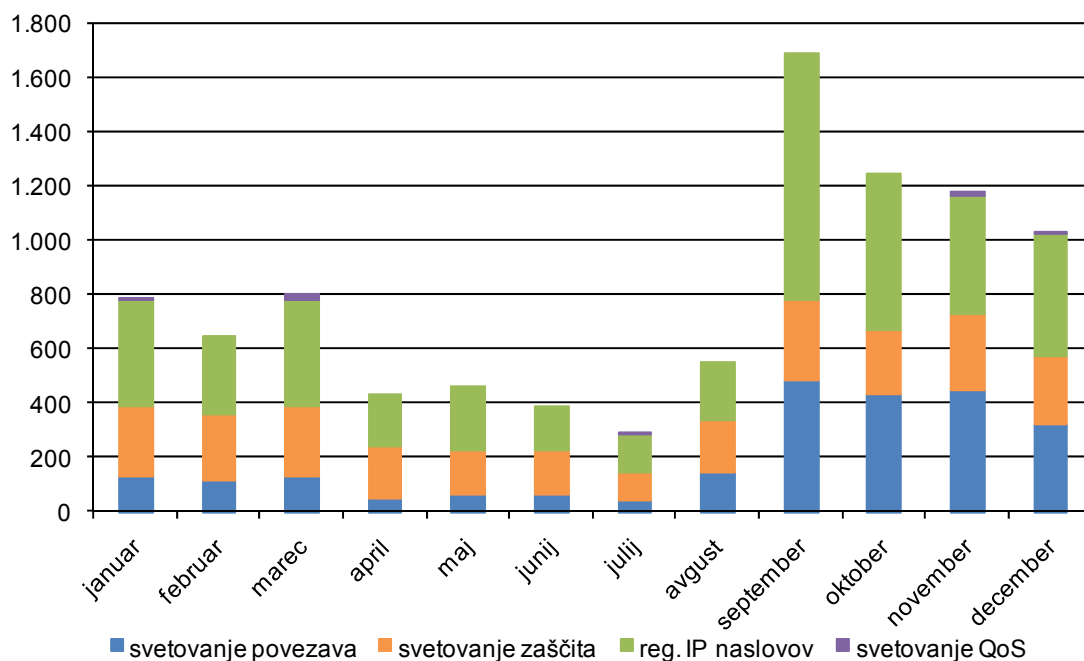
V okviru te podpore smo v letu 2010:

- prevzeli 2.348 telefonskih klicev za svetovanje ali nadzor omrežja;
- zabeležili 115 poslanih svetovanj oz. odgovorov na osnovi prejetega telefonskega klica;
- zabeležili 2.315 poslanih svetovanj oz. odgovorov na osnovi prejete e-pošte;
- izvedli 144 novih konfiguracij ali že obstoječih prekonfiguracij opreme organizacij ali opreme v hrbtnem omrežju;
- zabeležili 1.435 izvedenih del za odpravo težav s povezavo v omrežje ARNES.

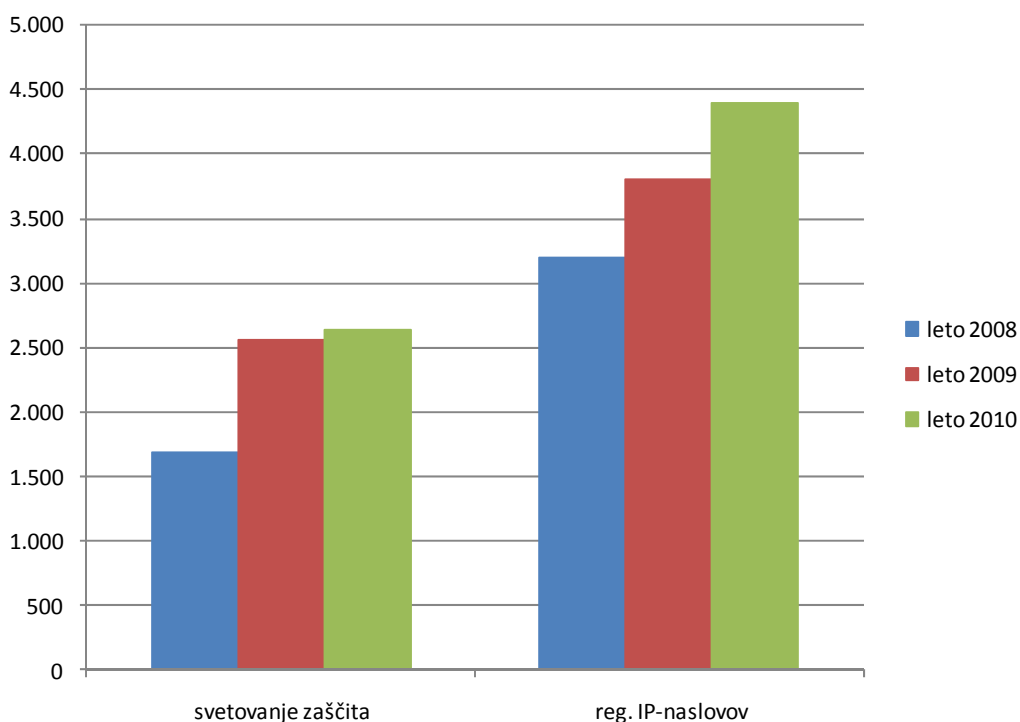
Priloženi so grafi, ki prikazujejo obremenjenost skupine po mesecih leta 2010. Iz grafov je razvidno, da hkrati s številom povezanih organizacij glede na leto 2009 raste število svetovanj glede zaščite in pa število registracij IP-naslovov.



Graf 28: Število odpravljenih napak na povezavah organizacij v omrežje ARNES v letu 2010 – najpogostejši vzrok napak je infrastruktura in oprema ponudnikov DSL povezav



Graf 29: Število svetovanj v letu 2010



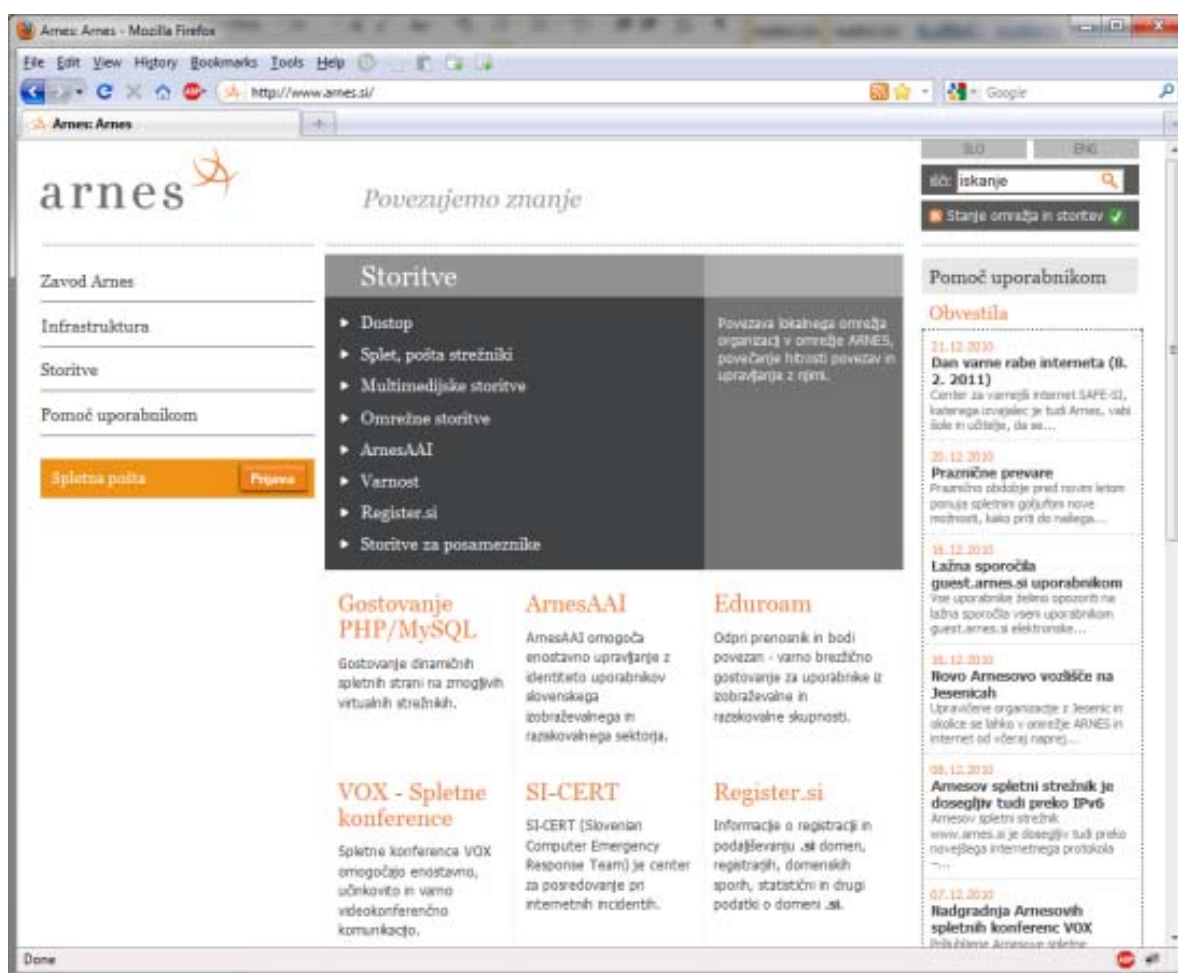
Graf 30: Porast števila svetovanj za zaščito in registracij IP-naslovov v letu 2010

15 Informiranje in izobraževanje uporabnikov

Informiranje uporabnikov poteka preko več komunikacijskih kanalov, med katerimi so ključni spletne strani in novice, katere posredujemo novinarjem in partnerjem ter različna promocijska gradiva. Redno izvajamo tudi izobraževanja, katerih glavni cilj je trajni prenos znanja na uporabnike.

Spletne strani

V letu 2010 smo zaključili s strukturno, vsebinsko in oblikovno prenovo naših spletnih strani, spremenila pa se je tudi tehnološka platforma, na kateri so spletne strani postavljene. Vsebina je razdeljena na 3 večje podstrani in sicer na vsebine namenjene uporabnikom Arnesovih storitev, vsebine povezane z varnostnim centrom SI-CERT in vsebine namenjene vsem, ki želijo registrirati oziroma imajo registrirano .si domeno, vključno z registrarji. Znotraj vseh treh vsebinskih področij delujejo neodvisna vsebinska uredništva.



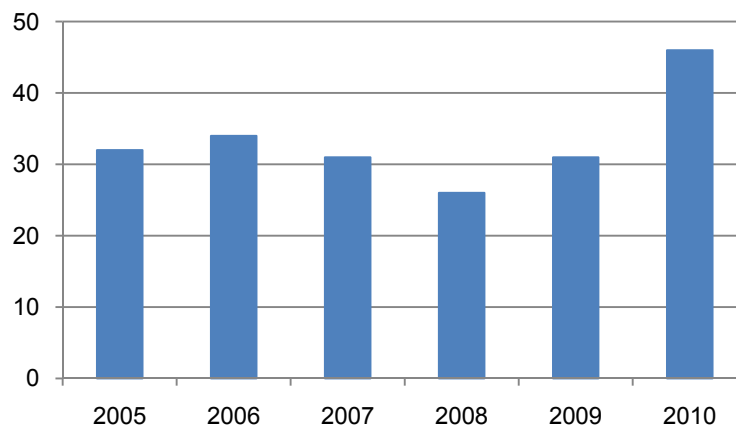
Slika 10: Prenovljene spletne strani Arnes

V mesecu maju 2010 smo izvedli obsežno študijo uporabnosti spletnih strani, v katero so bili vključeni uporabniki s šol, univerz in knjižnic. Na podlagi testiranja smo pripravili poročilo in v prihodnjih dveh mesecih odpravili pomanjkljivosti, katere smo odkrili s testiranjem. S pomočjo strukturiranega intervjuja, ki je bil del testiranja, smo identificirali tudi nekaj

vsebinskih področij, katera bomo na željo uporabnikov pokrili v prihodnosti. Sicer so uporabniki navedli, da so prenovljene spletne strani »zelo pregledne«, »informativne«, »vizualno privlačne« in »uporabniku prijazne«. Zadovoljstvo s spletnimi stranmi so uporabniki potrdili tudi v anketi januarja 2011.

Vsebinsko uredništvo

Posebno pozornost smo v zadnjem letu posvetili objavi novic in sodelovanju z novinarji. Tako samo na glavnih spletnih straneh objavili preko 46 novic, ki so pokrivalo področja novih storitev, infrastrukture in domačega ter mednarodnega sodelovanja. Prav tako smo 8 novic objavili na mednarodnem seznamu za izmenjavo novic evropske raziskovalne in izobraževalne skupnosti. V tem letu smo še naprej gradili na tesnejšem sodelovanju s slovenskimi novinarji s področja IT, nekatere naše novice so povzeli tudi ključni mediji s področja IT v Sloveniji (Slovenska tiskovna Agencija, Delo, Moj Mikro, Monitor ...). Konec leta 2010 smo tesnejše neformalno sodelovanje navezali tudi z vsebinskimi uredniki največjega slovenskega šolskega portala sio.si.



Graf 31: Število objavljenih novic na www.arnes.si

Tehnična in promocijska gradiva

V sklopu promocije novih storitev smo skladno z novo celostno grafično podobo pripravili 3 nove letake. V letu 2010 smo dva letaka prvič posredovali vsem organizacijam, ki so upravičene do naših storitev. Doživeli smo množičen pozitiven odziv uporabnikov, prav tako se je znatno povečala uporaba oglaševanih storitev. Oktobra 2010 smo na evropskem srečanju TF-CPR vodili delavnico, na kateri smo postavili vsebinske temelje za promocijska gradiva s področja infrastrukture za overjanje in avtorizacijo. Vsebina delavnice, ki je plod sodelovanja predstavnikov več evropskih NREN, je prosto dostopna vsem, ki bi želeli promovirati to infrastrukturo.



Slika 11: Letak za dostop do brezžičnega omrežja Eduroam

Izobraževanje uporabnikov

Konferenca Arnes je naš največji izobraževalni dogodek, ki ga vsako leto organiziramo v okviru konference SirIKT. Rdeča nit konference v letu 2010 je bila vpeljava AAI v univerzitetna okolja, katero smo povezali z okroglo mizo o informatizaciji v univerzitetnem okolju. Okrogle mize so se udeležili ključni akterji MVZT, Univerze v Mariboru, Univerze v Ljubljani, Univerze na Primorskem in Univerze v Novi Gorici. Sledila so usmerjena predavanja s področja naprednih omrežnih tehnologij, upravljanja z identitetami, večpredstavnostnih vsebin in spletne varnosti. Poleg predavateljev z Arnesa so se nam pri predavanjih med drugim pridružili tudi strokovnjaki z Univerze v Malagi, Instituta Jožef Stefan, Inštituta informacijskih znanosti, Laboratorija za telekomunikacije na Fakulteti za elektrotehniko ter raziskovalnih in izobraževalnih omrežij CARNet in AMRES. Poleg samih predavanj smo tudi v letu 2010 pripravili več strokovnih delavnic s področja varne rabe interneta in naših storitev za končne uporabnike.

Konferenca **SirIKT**, ki sicer povezuje Konferenco Arnes, konferenco Vodenje informatizirane šole, uporabo IKT v učenju in poučevanju ter strokovne delavnice, se je v letu 2010 udeležilo preko 950 udeležencev in predavateljev. Arnes je poleg predavanj, ki so bila prvenstveno namenjena slušateljem z vseh vertikal izobraževanja, za ves čas trajanja konference vzpostavili žično in brezžično omrežje, ki je zopet v celoti podpiralo tudi IPv6-protokol. Prav tako smo tudi tokrat zagotovili živi spletni prenos vseh predavanj s konference.



Slika 12: Logotip konference SirIKT 2010

V letu 2010 smo izvajali ali sodelovali tudi pri vrsti drugih izobraževalnih dogodkih:

- predavanja na Srečanju informatikov članic Univerze na Primorskem;
- predavanja na Srečanju informatikov članic Univerze v Ljubljani;
- organizacijo srečanja registrarjev;
- organizacijo izobraževanja registrarjev;
- predavanja na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani;
- predavanja in soorganizacijo 3. in 4. slovenskega IPv6-srečanja;
- predavanja na konferenci Informatika v javni upravi;
- predavanja na festivalu FRiSK;
- izvedbo delavnice Enotna prijava in lokalna omrežja;
- izvedbo delavnice Spletne konference VOX;
- izvedba delavnice Brežična omrežja Eduroam.

16 Nacionalni center za varnejši internet

Arnes je že od leta 1999 (takrat na pobudo MŠŠ) v okviru mednarodne projektne koordinacije European Schoolnet partner v projektih Evropske komisije iz akcijskega načrta *Varnejši internet (Safer Internet Action Plan – Safer Internet Plus)*, ki promovira varnejšo uporabo interneta za otroke in mladostnike. Gre za koordinirane aktivnosti v vseh državah članicah EU, v Sloveniji projekte podpira Direktorat za informacijsko družbo na Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo. V okviru tega akcijskega načrta Arnes od leta 2005 aktivno sooblikuje SAFE-SI, nacionalno točko osveščanja o varnejši rabi interneta.

Od oktobra 2008 so vse aktivnosti iz tega načrta v Sloveniji združene v projektu SIP-SI, ki ga izvajajo Fakulteta za družbene vede Univerze v Ljubljani, Arnes in Zveza potrošnikov Slovenije, sofinancirata pa ga Generalni direktorat za informacijsko družbo pri Evropski komisiji ter Direktorat za informacijsko družbo pri Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.

Združene aktivnosti projekta tako v skladu s smernicami Evropske komisije oblikujejo *Nacionalni center za varnejši internet*, obsegajo pa naslednje sklope:

- nacionalni center osveščanja o varnejši rabi interneta (SAFE-SI⁷²);
- nacionalno točko obveščanja o ilegalnih vsebinah na internetu (»Spletno oko«⁷³);
- telefon za pomoč mladim v stiski (»Nasvet za net«⁷⁴).

Ciljne skupine osveščanja o varnejši rabi interneta so predvsem otroci in mladostniki, njihovi starši in učitelji, učinki pa so naravnani na celotno slovensko javnost. Mednarodno sodelovanje pa poteka skozi omrežje INSAFE, ki povezuje nacionalne centre osveščanja.

V okviru projekta SAFE-SI se je v letu 2010 nadaljevalo osveščanje ob sodelovanju medijev, domačih in mednarodnih dogodkov. Izmenjava izkušenj in prenašanje uspešnih modelov osveščanja poteka z evropsko koordinacijo točk osveščanja INSAFE, sodelovanje na nacionalni ravni pa poteka z zelo široko bazo vladnih in nevladnih organizacij, operaterjev in ponudnikov interneta ter drugih zainteresiranih institucij in uglednih strokovnjakov s področja psihologije, sociologije, zaščite otrok ter varovanja zasebnosti in avtorskih pravic.

V letu 2010 se je dejavnost Centra še bolj intenzivno usmerila v izobraževanje staršev in učiteljev. Arnes je sodeloval v ekspertni skupini projekta E-šolstvo pri izobraževanju izvajalcev svetovalnih aktivnosti ter pri pripravi vsebin izobraževanja. Sodelavci Arnesa so izvedli tudi več predavanj, med drugim za mentorje otroških parlamentov in na regijski konferenci o medijski pismenosti v Tirani.

Slovenija aktivno prispeva k izvedbi vsakoletnega evropskega dogodka Safer Internet Day, izvedenih pa je bilo tudi več izobraževanj učiteljev, predavanj, okroglih miz in drugih dogodkov, v katerih je aktivno in strokovno sodeloval Arnes (npr. festival FRISK v Prekmurju). Ta izobraževanja so doživela zelo pozitiven odziv, na Arnes pa je bilo naslovljenih več konkretnih zahtev po podobnih predavanjih v različnih okoljih. Arnes vsem željam zaradi pomanjkanja človeških virov žal ni mogel ustreči, kljub temu pa je bilo tudi v

⁷² http://www.safe.si/2009/12/m/O_projektu

⁷³ <http://www.spletno-oko.si/>

⁷⁴ <http://www.nasvetzanet.si/>

letu 2010 izvedenih več regionalnih predavanj za starše, ki jih je pod okriljem projekta in ob sodelovanju zainteresiranih šol izvedla ekipa strokovnjakov.

Aktivnosti osveščanja o varni rabi interneta zajemajo vsa relevantna področja, npr. osveščanja na področju varnosti omrežij informacij, tehnična zaščita in varovanje omrežij ter storitev, posebna pozornost pa je posvečena tudi varovanju osebnih podatkov in zasebnosti uporabnikov.

Projekt SAFE-SI je uspešno prisoten tudi v medijih, predstavlja se ob posebnih dogodkih ter na domačih in mednarodnih strokovnih srečanjih.

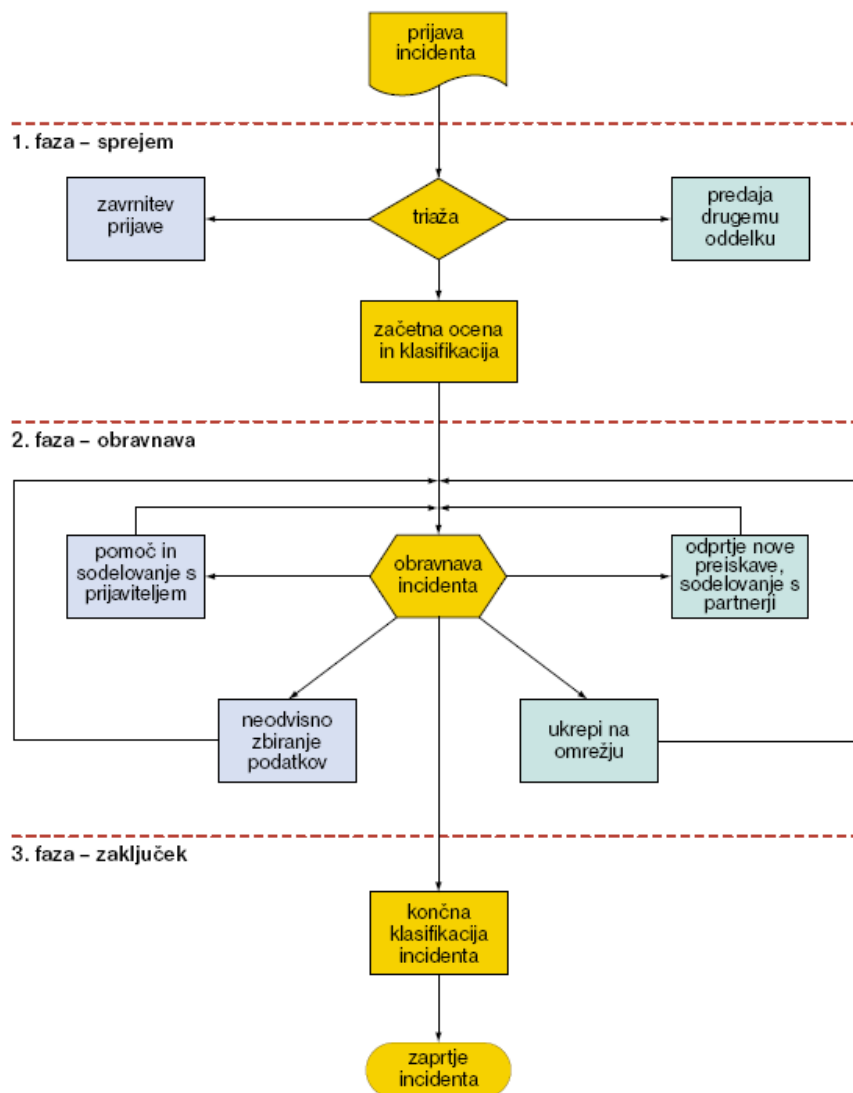
Spletno oko deluje kot enotna in vsem znana spletna točka na nacionalni ravni, ki sprejema prijave o ilegalnih vsebinah na internetu (t. i. »Internet hotline«). Pri tej aktivnosti, ki se povezuje z delom sorodnih točk povsod po svetu, je pomembno sodelovanje vseh internetnih ponudnikov, pri čemer je Arnesov prispevek zaradi mednarodnih izkušenj na tem področju zelo dragocen. Projekt »Spletno oko« se je začel v letu 2006, Arnes pa od leta 2007 gosti spletni strežnik projekta. SI-CERT v projektu prispeva znanja s področja zaščite in preiskovanja varnostnih incidentov, skrbi za povezavo s kriminalistično službo in slovenskimi internetnimi ponudniki.

17 Slovenski center za posredovanje pri internetnih incidentih (SI-CERT)

ARNES v sklopu svojih storitev od leta 1995 naprej upravlja center za posredovanje pri varnostnih incidentih v slovenskih omrežjih, SI-CERT. Njegov namen je koordinacija razreševanja varnostnih incidentov in svetovanje uporabnikom pri varni uporabi omrežja, zaščiti sistemov in odpravi posledic vdora ali zlorabe računalniškega sistema.

17.1 Obravnavani incidenti

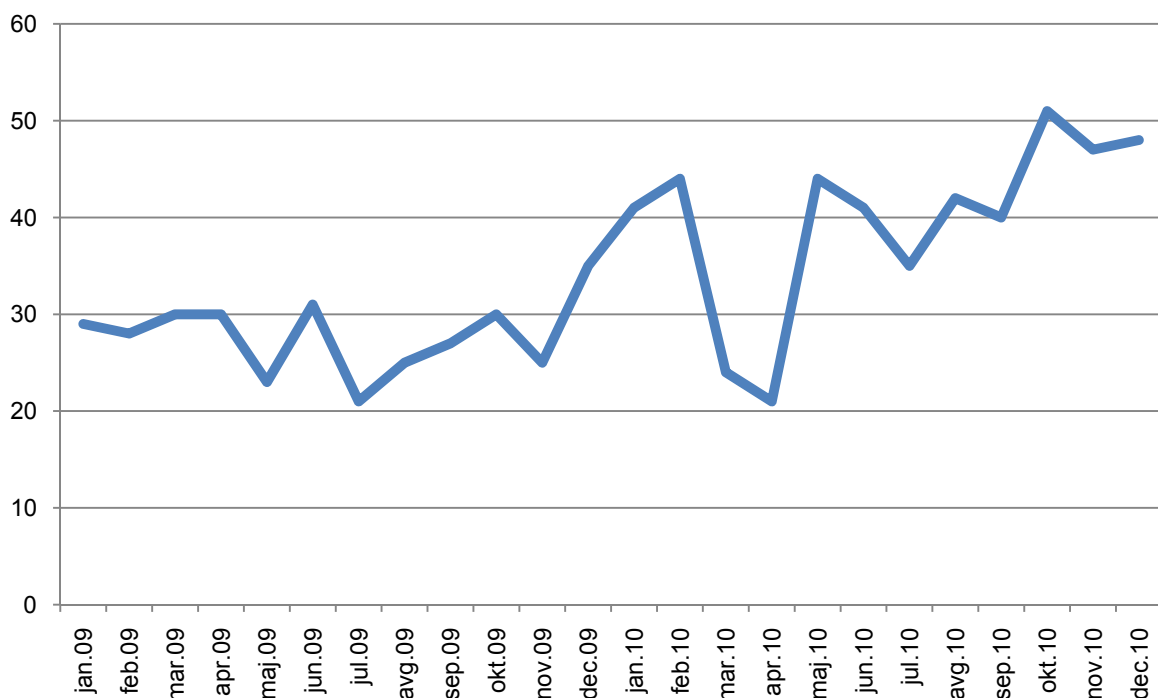
SI-CERT (<http://www.cert.si/>) sprejema prijave incidentov po elektronski pošti na e-naslovu cert@cert.si in po telefonu na tel. št. 01/479 88 22. Prijavitelji lahko vsebino šifrirajo z javnim ključem GPG/PGP oddelka SI-CERT. Telefonske prijave sprejemajo zaposleni na oddelku SI-CERT, izven delovnega časa pa je organizirano dežurstvo in možnost predaje sporočila na telefonski tajnici.



Slika 13: Obravnava incidentov

Zgornja shema prikazuje poenostavljen pogled na obravnavo incidentov. Postopek obravnave lahko razdelimo na tri faze – sprejem, obravnavo in zaključek. V drugi fazi SI-CERT nudi prijavitelju pomoč s strokovnimi nasveti in sodeluje z njim pri ugotavljanju časovnega poteka incidenta in tehnoloških metod, ki so bile uporabljene s strani napadalca. Pogosto je potrebno sprožiti dodatne preiskave z morebitnimi zunanjimi partnerji (drugi CERT-centri, domači ali tuji internetni operaterji, ponudniki storitev, organi pregona ipd.). Podatki, ki so pomembni za obravnavo, se lahko zbirajo neodvisno in se jih kasneje priključi incidentu. SI-CERT lahko z namenom, da se izogne posledicam posameznega incidenta, v nekaterih primerih zahteva (ali pa predlaga) začasne ukrepe na omrežjih. Ob oceni, da gre za incident večje razsežnosti ali pomembnosti za uporabnike slovenskih omrežij, SI-CERT na svoji spletni strani <http://www.cert.si/> objavi obvestilo z opisom problema in možnimi rešitvami.

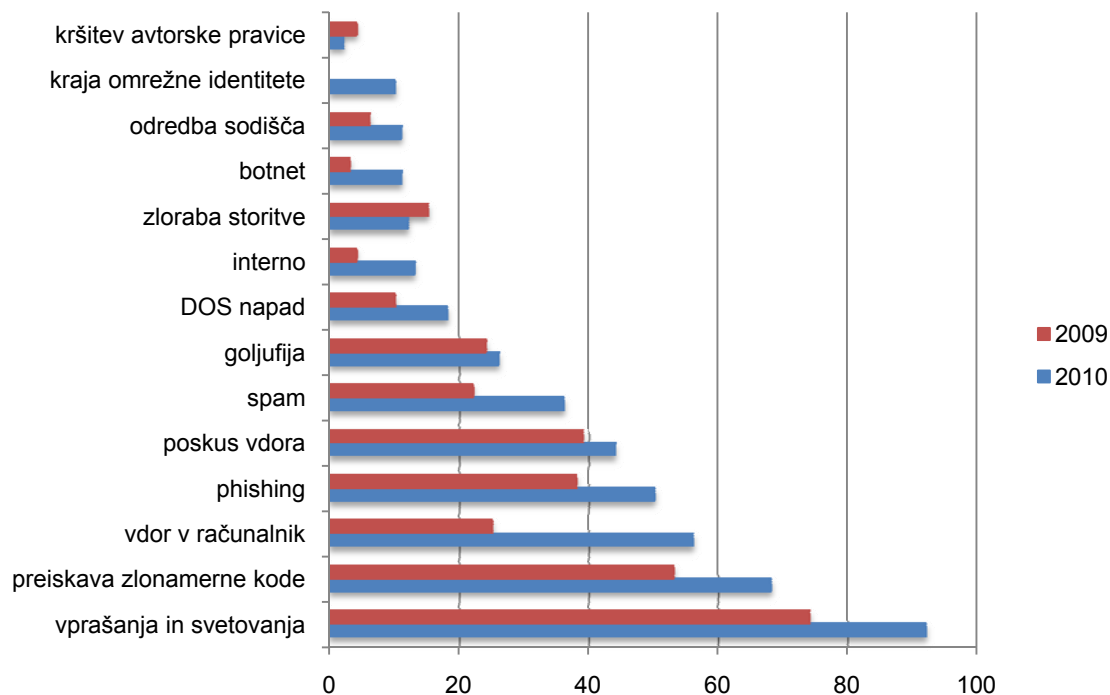
SI-CERT je v letu 2010 prejel 1.959 prijav (466 več kot leta 2009), na podlagi katerih smo odprli 478 incidentov, kar predstavlja kar 43 % porast v primerjavi z letom 2009.



Graf 32: Obdelani primeri v letih 2009 in 2010

Zgornji graf kaže mesečno število obravnavanih incidentov.

Glede na vrsto posameznega primera se incidenti označujejo z različnimi tipi. Podatki o različnih tipih incidentov kažejo, da je prvič v delovanju SI-CERT do sedaj na vrhu *svetovanje*, kjer ne gre nujno za konkreten incident, ampak lahko tudi za splošna vprašanja o zaščiti in prepoznavanju vdorov ali spletnih goljufij.



Graf 33: Klasifikacija incidentov

V letu 2010 smo uvedli novo vrsto incidenta, krajo omrežne identitete. V večini primerov je šlo za krajo dostopa do poštnega predala in posledično do drugih omrežnih storitev (najpogosteje gre za kombinacijo Gmail+Facebook).

17.2 Opravljanje nalog vladnega CERT centra

Na podlagi sklepa Vlade Republike Slovenije št. 38600-3/2009/21 z dne 8. 4. 2010 sta Ministrstvo za javno upravo in Arnes 31. 5. 2010 podpisala Sporazum o sodelovanju na področju obravnave incidentov v informacijskih sistemih javne uprave. SI-CERT je s tem pričel opravljati naloge vladnega centra za varnostne incidente (Government CERT). Sporazum določa, da SI-CERT te naloge opravlja do ustanovitve specializiranega vladnega centra, pri čemer nudi pomoč pri sami obravnavi incidentov, izobraževanju kadrov in organizacijskih aktivnostih povezanih z vzpostavitvijo vladnega centra.

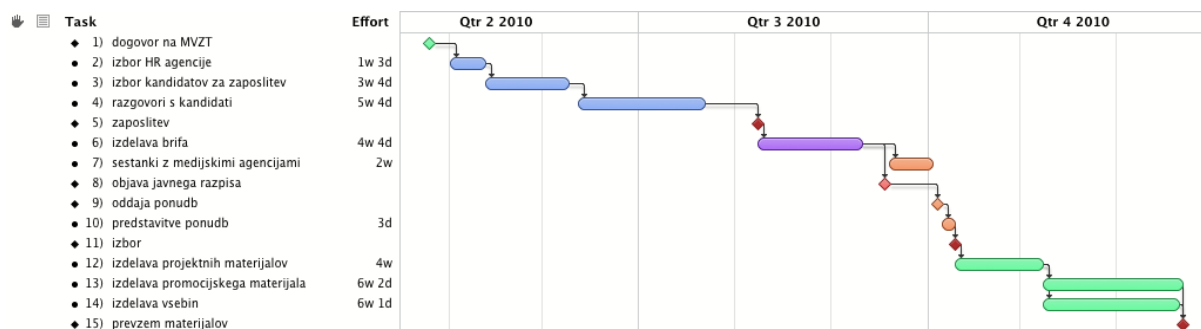
V šestih mesecih od podpisa sporazuma se je 22 varnostnih incidentov nanašalo na sisteme v javni upravi. Decembra 2010 sta MJU in Arnes v skladu z določili sporazuma le-tega podaljšala do 31. 12. 2011.

17.3 Program osveščanja (Varni na internetu)

Poleg odzivanja na varnostne incidente je velikega pomena tudi osveščanje uporabnikov omrežja o tveganjih in s tem povezanih ukrepi, ki zmanjšajo verjetnost neljubega dogodka. Po nekajletnih dogovarjanjih je spomladi 2010 Arnes na pobudo Direktorata za informacijsko družbo Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo pričel z dejavnostmi programa osveščanja.

Program osveščanja *Varni na internetu* naslavlja dve ciljni skupini: odrasle domače uporabnike (mladostnike že nekaj let naslavljamo s programom SAFE-SI) in mala podjetja oz.

samostojne podjetnike. Prvim nudi nasvete s področja spletnega bančništva in spletnih nakupov, drugim pa pomaga pri vprašanjih, ki so povezana z IT vidikom poslovanja podjetja. Obema skupinama pa je predstavljen sklop spletnih goljufij in prevar.



Slika 14: Časovni potek aktivnosti na programu Varni na internetu

Pripravljalne aktivnosti so obsegale izbor ustrezne sodelavke, ki je prevzela koordinacijo aktivnosti na programu ter izdelavo medijskega brifa, ki natančno opredeljuje namen in cilje programa osveščanja. Na podlagi brifa je bil izveden javni razpis za medijsko agencijo, ki je morala poskrbeti za kreativno zasnovo, celostno grafično podobo, postavitve spletnega portala in ustrezno prilagoditev vsebin.

Portal varnaininternetu.si bomo javnosti predstavili 9. februarja 2011 (dan varne rabe interneta).⁷⁵

17.4 Predavanja in delavnice

V redno dejavnost osveščanja in preventive spadajo tudi predavanja in delavnice, ki jih izvajamo ob različnih priložnostih.

Datum	Predavanje oz. dogodek
19. 1. 10	Okrogla miza o e-bančništvu (Hermes Softlab in Združenje bank Slovenije)
23. 2. 10	O cenzuri interneta (predavanje na odprtih terminih v Kiberpipi)
3. 3. 10	Predavanje o omrežni varnosti (Študentski domovi Ljubljana)
8. 4. 10	Zlorabe na internetu, zaščita in ukrepanje (Sredna elektro in računalniška šola, Ljubljana)
13. 4. 10	Deskanje je lahko tudi nevarno (SIRIKT 2010 konferenca, Kranjska gora)
22. 4. 10	Zlorabe in internetu, predavanje za učence (OŠ Oskarja Kovačiča, Ljubljana)
5. 5. 10	Varnostni incidenti in njihovi vzroki (Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani)
11. 5. 10	Varnostni incidenti in njihovi vzroki (Fakulteta za varnostne vede, Univerza v Mariboru)
21. 6. 10	Zastrupljanje iskalnih rezultatov (Arnes dan, Ljubljana)
28. 10. 10	Obisk črnogorske delegacije in pomoč pri vzpostavitvi CERT-ME
9. 11. 10	Varnost na svetovnem spletu (dogodek "Ko računalnik obmolkne", Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani)
10. 11. 10	Providing national and governmental CERT services (FCCN, Lizbona)
12. 11. 10	Skrite napake spletnih aplikacij (FRiSK, Murska Sobota)
23. 11. 10	Filtriranje vsebin na omrežju (Posvet o zlorabah otrok, Policijska akademija Tacen)

⁷⁵ To je dan kasneje, saj leta 2011 evropski dan varne rabe interneta sovpada z državnim praznikom kulture (8. februar).

- 25. 11. 10 Filtriranje vsebin na omrežju (Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani)
- 7. 12. 10 Varnostni incidenti (Fakulteta za humanistične študije, Univerza na primorskem)
- 17. 12. 10 OWASP TOP 10 (predavanje za razvijalce spletnih aplikacij, Arnes)

Tabela 5: Predavanja in delavnice v letu 2010

Sodelavci SI-CERT smo redno vabljeni tudi na intervjuje za radijske in televizijske oddaje, ki zajemajo tematiko zlorab in varnosti na internetu. Izpostaviti velja tudi intervjuja v tedniku Mladina in reviji Monitor.

17.5 Domače sodelovanje

SI-CERT lahko deluje le ob dobri povezanosti z različnimi deležniki na področju omrežne in informacijske varnosti. Ob obravnavi sodelujemo z internetnimi operaterji (individualno in v okviru združenja Sipa) in ponudniki storitev na spletu, kot tudi z Agencijo za pošto in elektronske komunikacije. V letu 2010 smo na večjih sestankih pri Informacijskem pooblaščenca RS obravnavali vprašanja s področja osebnih podatkov, prometnih podatkov in omrežne komunikacije s stališča Zakona o varstvu osebnih podatkov in Zakona o elektronskih komunikacijah. Z Zvezo potrošnikov Slovenije (oz. njihovim Evropskim potrošniškim centrom) smo sodelovali pri posameznih incidentih lažnih nakupov ali prodaje.

17.6 Mednarodno sodelovanje

SI-CERT je aktiven član Terenine delovne skupine evropskih centrov za posredovanje pri internetnih incidentih, TF-CSIRT in svetovnega združenja FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams). TF-CSIRT združuje vse evropske varnostne centre, tako iz raziskovalno-izobraževalne kot tudi iz komercialne in vladne sfere. Delovna skupina je med drugim vzpostavila formalno sodelovanje s sestrsko skupino azijsko-pacifiške regije (APCERT). Znotraj te skupine deluje tudi skupina za specifikacijo razvoja RTIR-orodja, ki ga SI-CERT uporablja za obravnavo incidentov.

Vodja SI-CERT Gorazd Božič je bil med majem 2000 in majem 2008 vodja Terenine delovne skupine TF-CSIRT, od marca 2004 dalje pa je tudi slovenski predstavnik v Upravnem odboru evropske agencije ENISA (European Networking and Information Security Agency).

17.7 Izpostavljeni primeri

Analiza slovenskega Facebook botneta (16. 3. 2010)

Analizirali smo programskega črva, ki se je širil preko Facebook omrežja in je zlorabljen računalnike povezal v *botnet*. O dogodku so poročali tudi nekateri tuji in slovenski mediji, ki so ugotavljali, da napad morda izvira iz Hrvaške. Naša analiza je pokazala, da napad izvira kar iz Slovenije. V kodi enega izmed programov smo celo našli podatek, kje se je nahajala projektna datoteka na njegovem sistemu. Čeprav smo identificirali avtorja, je ta zaradi sporočila finskega protivirusnega podjetja F-Secure hitro pobrisal sledove na svojem računalniku in Facebook profilu.

Stuxnet virus (25. 7. 2010)

Stuxnet je virus, ki se širi preko USB ključev in omrežnih diskovnih pogonov, namenjen pa je motenju Siemens SCADA industrijskih sistemov za proizvodnjo obogatene urana. Podpisan je bil kot Microsoft gonilnik s ključi tajvanskih podjetij, domnevna tarča pa je iranski jedrski

program. Ob incidentu smo izpeljali koordinacijo obveščanja preko slovenskega predstavništva podjetja Siemens in Direktoratom za e-upravo in upravne procese pri Ministrstvu za javno upravo.

Sodelavec SI-CERT pričal na ameriškem sodišču (20. 9. 2010)

15. novembra 2007 smo na SI-CERT prejeli več prijav, vse pa so se nanašale na sklop distribuiranih napadov na strežnik www.rickross.com. Napadalec je okužil tuje računalnike in z njih bombardiral spletni strežnik s pogostimi zahtevki. Okuženi računalniki, med njimi tudi slovenski, so bili povezani v botnet, preko katerega je napadalec izdajal ukaze.

Takrat smo se z lastnikom enega od okuženih računalnikov dogovorili, da smo lahko na sistemu opravili analizo in našli zlonamerno kodo, ki je napade izvajala. V SI-CERT laboratoriju smo nato opravili analizo bota ter popisali njegove značilnosti in delovanje. Naši izsledki so pripomogli k temu, da je ameriški FBI 30. junija 2009 aretiral Bruce Raisleya, ki je bil nato obtožen napada na več spletnih strežnikov.

15. septembra se je v Camden v New Jerseyu pričelo sojenje Bruce Raisleyu, kjer je na povabilo ameriškega okrožnega tožilstva nekaj dni kasneje pričal tudi Tadej Hren z Arnesovega centra SI-CERT, ki je leta 2007 vodil obravnavo tega incidenta in v SI-CERT laboratoriju opravil analizo zlonamerne kode, ki je omogočila identifikacijo storilca.

Raisley je bil obtožen, da je uporabljal DDoS (distributed denial-of-service) napade proti spletnim stranem medijev, ki so objavili zgodbo o njegovem razkritju. Sodeloval je namreč s skupino Perverted Justice, ki je za televizijsko hišo NBC snemala serijo "To Catch a Predator." V njej so pred kamero razkrivali ljudi, ki so se za zmenke dogovarjali z mladoletnimi osebami. Med Raisleyem in skupino je prišlo do konflikta, po katerem so Raisleya na podoben način ujeli in razkrinkali ter zgodbo dali v javnost. Raisley se je maščeval z napadom na strežnike, ki so to zgodbo objavili.

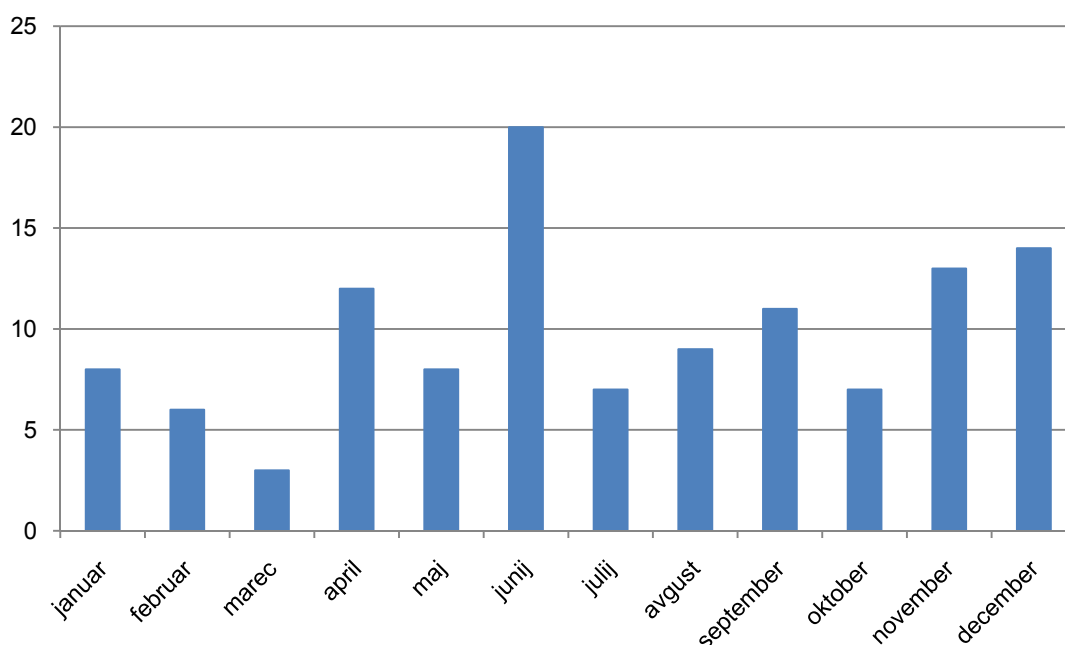
22. septembra 2010 je bil Bruce Raisley spoznan za krivega.

18 Overjena digitalna potrdila za strežnike

Varno komunikacijo s strežnikom običajno dosežemo z uporabo TLS protokola⁷⁶, ki poskrbi za šifriranje komunikacije. Na začetku se je lahko strežnik izkaže z digitalnim potrdilom (pogovorno: certifikatom), ki uporabniku zagotovi, da gre res za strežnik, do katerega je želel priti in ne za lažno kopijo. Potrdila izdajajo overitelji, ki preverijo identiteto prosilca.⁷⁷ Spletni brskalniki imajo vgrajen seznam znanih overiteljev, ki potrdila prodajajo na trgu, cena za enoletno potrdilo pa se prične pri 180 €.

Veliko organizacij se strošku nakupa potrdila oz. certifikata izogne s tem, da same podpišejo digitalno potrdilo (self-signed certificate) in tako overijo same sebe.⁷⁸ Brskalniki tako ustvarjenega certifikata ne prepoznajo, zato uporabnika o tem obvestijo z opozorilom, da ne morejo jamčiti, da gre res za legitimno spletno mesto. Po izkušnjah akademskih omrežij v Nemčiji in Avstraliji pa je postopek dopolnitve spiska znanih overiteljev v nekaterih popularnih brskalnikih lahko dolgotrajen in drag.

Na pobudo evropskih akademskih omrežij je združenje Terena leta 2007 pripravilo razpis in na njem izbralo overitelja, ki omogoča izdajo certifikatov strankam teh omrežij. Arnes je k pogodbi pristopil leta 2008 in od takrat lahko vse organizacije, ki so upravičene do uporabe storitev omrežja Arnes, pridobijo neomejeno število certifikatov za svoje strežnike. Za storitev Arnes plača overitelju fiksni letni strošek v višini 7.200 €.



Graf 34: Število izdanih strežniških potrdil v letu 2010

V letu 2010 je Arnes izdal 118 overjenih digitalnih potrdil (za kar bi raziskovalne in izobraževalne organizacije sicer na trgu morale plačati skupno čez 20.000 €). S to storitvijo Arnes omogoča vsem organizacijam na svojem omrežju najvišji nivo varnosti spletnih

⁷⁶ RFC 4346, <http://www.ietf.org/rfc/rfc4346.txt>

⁷⁷ Področje v Sloveniji ureja Zakon o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu

⁷⁸ Tak pristop je ubrala celo NLB za svoj Klik ...

storitev. Navodila za uporabo storitve so na voljo na spletnem naslovu <http://www.arnes.si/scs>.

19 Registracija domen in upravljanje vrhnjega DNS-strežnika za .si

19.1 Predstavitev področja

Arnes je od ustanovitve Slovenije s strani IANA (Internet Assigned Names Authority) in Vlade RS pooblaščen organizacija za registracijo domen pod vrhno domeno .si in upravljanje vrhnjega DNS-strežnika za .si – register za vrhno domeno .si.

V vsaki državi obstaja nacionalni register, ki upravlja z vrhno domeno in vrhnji DNS strežnik za to domeno. Evropski nacionalni registri so združeni v mednarodnem združenju ccTLD registrov CENTR s sedežem v Bruslju. Arnes je bil eden od ustanovnih članov te mednarodne organizacije. Vodja registra Barbara Povše Golob je predstavnica Arnesa v CENTR-u od ustanovitve naprej.

19.2 Redne aktivnosti registra za .si v letu 2010

Registracija domen

Ključne naloge registra so:

- priprava pravil in postopkov za registracijo domen pod .si;
- zagotavljanje registracije domen pod .si in delovanje DNS sistema za .si;
- razvoj in vzdrževanje tehničnega sistema za registracijo domen;
- sklepanje pogodb z registrarji in redna komunikacija z njimi;
- zastopanje .si v mednarodnih organizacijah;
- spremljanje razvoja in novosti na področju registracije domen, vključno s poznavanjem tehničnih standardov tega področja;
- administracija postopka alternativnega reševanja domenskih sporov (postopek ARDS);
- promocija nacionalne vrhnje domene .si.

Upravljanje vrhnjega DNS-strežnika za .si

DNS (Domain Name System) je distribuirana baza, ki omogoča lokalno kontrolo posameznih segmentov baze, obenem pa so vsi podatki dosegljivi od vsepovsod s pomočjo sheme strežnik-odjemalec. Arnes upravlja vrhnji strežnik za domeno .si, torej je dostopnost celotnega slovenskega domenskega prostora in s tem tudi večji del interneta v Sloveniji odvisna od Arnesovega vrhnjega DNS strežnika.

V letu 2010 so DNS strežniki za .si v eni sekundi v povprečju odgovorili na 800-1000 zahtevkov, rekurzivni DNS strežniki pa na 1500 zahtevkov. V času intenzivne aktivnosti se je število obdelanih zahtev na rekurzivnih strežnikih povzpelo do približno 3.500 zahtev na sekundo.

Redne aktivnosti upravljanja domenskih strežnikov so v letu 2010 obsegale:

- načrtovanje, nadgradnjo in vzdrževanje strojne in programske opreme za primarni in sekundarne domenske strežnike za .si;
- nadgradnje programske opreme ob varnostnih grožnjah;
- vpeljava in nadzor anycast servisa za .si domeno (Netnod in CommunityDNS);
- vzpostavitev nadzora dosegljivosti domenskih strežnikov za .si (RIPE DNSMON);

- vzdrževanje domenskega strežnika za domeno .edus.si;
- generiranje .si zone;
- preverjanje in vnos DNS strežnikov za sekundarne domene pod .si;
- vzdrževanje sekundarnih strežnikov za .si;
- zbiranje in obdelava statistik za .si;
- spremljanje in nadzor dosegljivosti domenskih strežnikov za .si (DNSMON);
- spremljanje razvoja in stanja na področju DNS-a (DNSSEC, varnostni problemi, kot so Confiker, FastFlux ...);
- vzdrževanje in koordinacija strežnikov za reverzne preslikave za Arnesov naslovni prostor v vrhnjih domenah .in-addr.arpa in ip6.arpa.

Z nadgradnjo strojne in programske opreme smo dosegli večjo dosegljivost in odzivnost domenskih strežnikov. Nenehno spremljanje varnostnih groženj je ključno pri upravljanju domenskih strežnikov, saj je posodabljanje domenskih strežnikov bistvenega pomena za varnost in konsistentnost podatkov na njih.

Glede na ključni pomen vrhnjega DNS-strežnika za .si Arnes nenehno skrbi za povečanje stabilnosti in zanesljivosti DNS-sistema. V projektu vzpostavitve stabilnega servisa sekundarnih DNS-strežnikov za .si, ki je tekel v letu 2009, je Arnes ob posvetovanju z evropskimi registri analiziral različne možnosti (DNSMON, Anycast, profesionalni gostitelji DNS strežnikov, ...) ter pripravil plan ukrepov, s katerimi smo povečali stabilnost sekundarnih strežnikov za .si. Na podlagi tega je Arnes v letu 2009 sklenil pogodbo za Anycast z Autonomico (Švedska), testno uporablja tudi Anycast storitev CommunityDNS ter sklenil pogodbo z RIPE NCC za DNSMon, storitev, ki omogoča spremljanje vseh DNS-strežnikov za .si. V letu 2010 je Arnes sklenil pogodbo še z enim ponudnikom Anycast storitev (ISC) in pričel s testiranjem četrtega ponudnika.

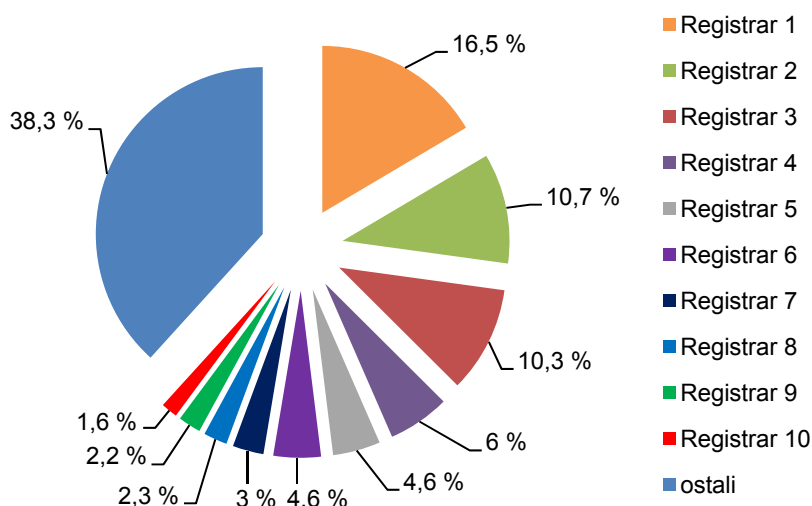
Sodelovanje z registrarji

Nosilci lahko registracijo, podaljšanje, spremembo DNS-strežnikov in vse ostale transakcije z domenami opravijo izključno preko enega od registrarjev, ki so z Arnesom sklenili pogodbo in so navedeni na javno objavljenem seznamu registrarjev. Arnes z registrarji dobro sodeluje. Komunikacija z registrarji poteka vsakodnevno, tako preko elektronske pošte kakor tudi po telefonu, predvsem pa preko portala za registrarje, kjer se redno objavljajo obvestila, novice in zanimivosti namenjene registrarjem.

Arnes je tudi letu 2010 organiziral srečanje registrarjev (22.4.2010), na katerem je predstavil planirane spremembe splošnih pogojev in WHOIS strežnika ter se pogovoril z registrarji. Registrarji so menili, da je ena od nalog registra, da promovira vrhnjo domeno .si. Izrazili so tudi željo, da bi Arnes organiziral brezplačne delavnice za registrarje, na katerih bi se njihovi zaposleni seznanili z administrativnimi in tehničnimi postopki registracije domen, po potrebi pa tudi tematske delavnice (DNS, DNSSEC, ARDS, ...). Arnes je to pobudo pozdravil in 10.6. ter 26.11. že ponudil 2 delavnici, ki sta bili polno zasedeni, udeleženci pa so bili z izvedbo zadovoljni.

Dne 31. 12. 2009 so bili 104 aktivni registrarji (2008 107). V letu 2010 je 8 (2009 5) registrarjev prenehalo z dejavnostjo registracije domen. Vsi portfelji domen so bili preneseni na druge registrarje, tako da nosilci domen niso občutili nobenih posledic zaradi prekinitve pogodb. V letu 2010 je bilo podpisanih 11 (2009 4) pogodb z novimi registrarji. Skupno število registrarjev konec leta 2010 je bilo 107 (2009 104).

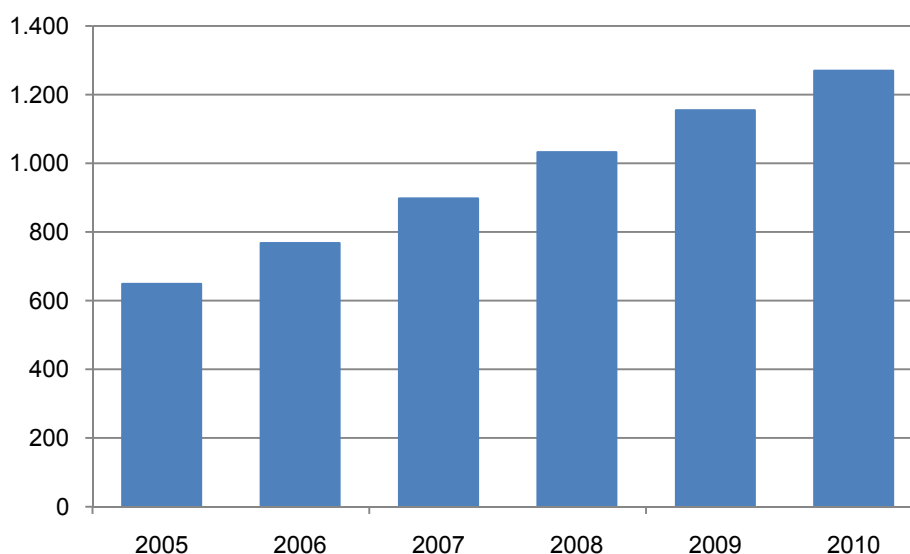
Podobno kot v drugih evropskih državah opazamo, da je med registrarji le nekaj velikih, velika večina pa upravlja med 100 do 200 domen. 5 največjih registrarjev upravlja kar 48 % (v letu 2009 47 %) vseh registriranih domen pod .si, 10 največjih registrarjev pa približno 62 % (v letu 2009 60 %) vseh domen. V primerjavi s preteklim letom ugotavljamo, da se je položaj velikih registrarjev še dodatno okrepil, število registrarjev pa ostaja približno enako.



Graf 35: Odstotek registriranih domen po posameznih registrarjih konec leta 2010

Arnes v vlogi registrarja

Arnes v skladu s Splošnimi pogoji za registracijo domen pod .si nastopa v vlogi registrarja za upravičence/nosilce, ki so uporabniki omrežja ARNES. Organizacije, ki so v skladu s kriteriji, sprejetimi s strani Vlade RS, upravičene do storitev omrežja ARNES, lahko neposredno pri Arnesu brezplačno registrirajo oz. podaljšajo registracijo do dveh domen pod vrhno domeno .si, za katero jim Arnes nudi tudi postavitve DNS-strežnika. Arnes je bil konec leta 2009 registrar za 1.154, konec leta 2010 pa za 1.270 domen pod .si



Graf 36: Število domen za uporabnike omrežja ARNES

Administracija domen pod edus.si

Arnes na podlagi dogovora z MŠŠ, ki je nosilec domene edus.si, v bazo vnaša tudi vse registrirane domene pod domeno edus.si, za katero vzdržuje tudi primarni DNS-strežnik. Konec leta 2010 je bilo pod edus.si registriranih 942 domen, enako kot konec leta 2009. Število registriranih domen pod edus.si ne narašča že nekaj let.

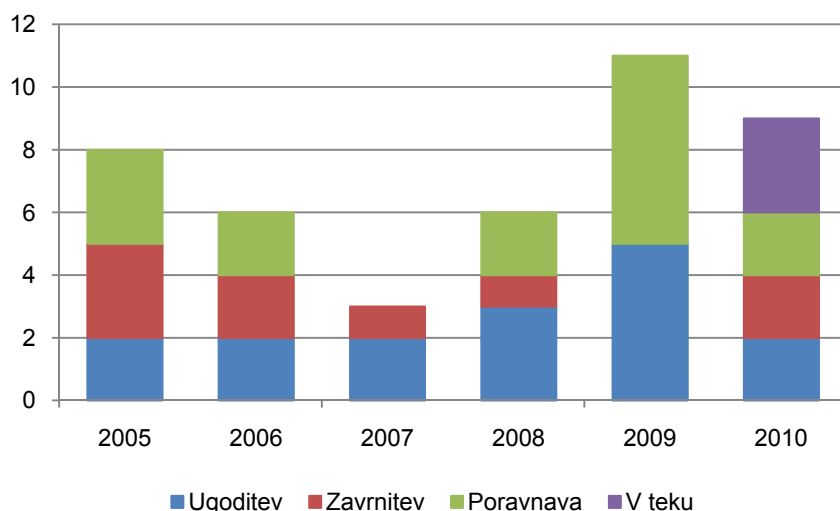
Reševanje domenskih sporov

Arnes nastopa tudi v vlogi administratorja v postopku alternativnega reševanja domenskih sporov. To je postopek, ki na relativno hiter in cenovno ugoden način rešuje spore med nosilci domen pod .si in pritožniki, ki menijo, da so bile z registracijo domene pod .si kršene njihove pravice. Predsednik razsodišča je prof. dr. Krešimir Puharič, ki je za razsodnike imenoval pravne strokovnjake, ki odločajo o sproženih sporih. Postopek ARDS je enostaven in transparenten. Vse odločitve so javno objavljene na Arnesovih spletnih straneh http://www.arnes.si/domene/ARDS/odlocitve_ards.html.

Med naloge administratorja sodi preverjanje ustreznosti prejetih vlog in nato posredovanje teh vlog vpletenim strankam ter razsodnikom. Da bi vpleteni lahko sledili postopku ARDS, je Arnes na spletnih straneh pripravil shematski prikaz postopka ter skupek pogostih vprašanj in odgovorov, povezanih s postopkom ARDS, pogosto pa vpletenim tudi pomaga z nasveti. Ena od največjih prednosti postopka ARDS je, da se dejansko večina sporov, povezanih z domenami, razreši oziroma poravna, še preden sam postopek uradno steče, saj se vpletene stranke pogosto ob pomoči Arnesa same dogovorijo za najboljšo rešitev, kar vsem vpletenim prihrani čas in denar.

Postopek ARDS deluje dobro, saj Arnes doslej ni bil obveščen, da bi se katerikoli spor po zaključku postopka ARDS zaradi nezadovoljstva katere od vpletenih strank nadaljeval na sodišču.

Število sproženih domenskih sporov je relativno majhno. Glede na izkušnje iz preteklih let ocenjujemo, da bo število sporov zaradi uvedbe IDN domen konec leta 2010 v letu 2011 nekoliko naraslo, v letu 2010 pa je bilo sporov manj kot leto prej. V letu 2010 je bilo sproženih 9 domenskih sporov po postopku ARDS. V dveh primerih je prišlo do poravnave, v dveh primerih so razsodniki, ki jih je imenoval predsednik razsodišča ARDS, prof. dr. Krešo Puharič, pritožbi ugodili, dvakrat so pritožbo zavrnili, trije spori pa so bili v času priprave poročila še v postopku.

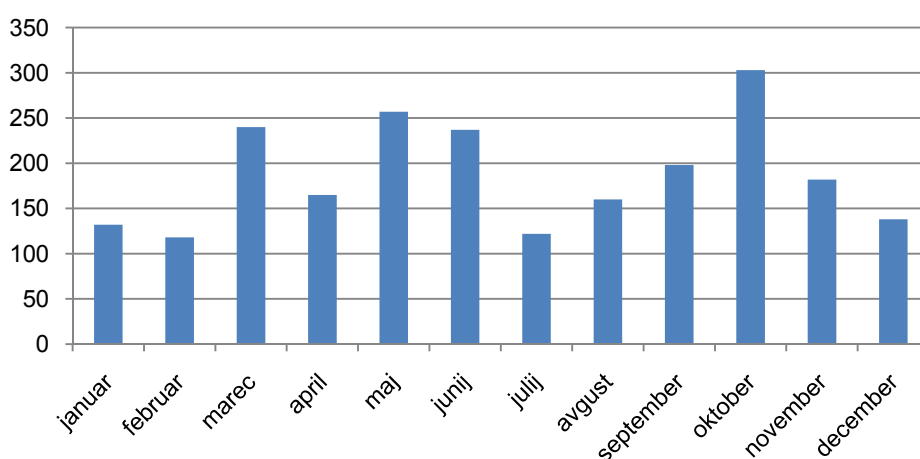


Graf 37: Spori ARDS

Sodelovanje z nosilci in javnostjo

Ker je registracija domen ena redkih storitev, ki je namenjena vsem in ne le zaprtemu krogu Arnesovih uporabnikov, je to področje pogosto zanimivo tudi za medije. Ne glede na to, da registracija domen poteka izključno preko registrarjev, Arnes vsakodnevno prejme nekaj vprašanj nosilcev oz. potencialnih nosilcev, na katere redno odgovarja po telefonu ali elektronski pošti. Postopoma je nastal obsežen seznam pogosto zastavljenih vprašanj in odgovorov, ki je objavljen na spletnih straneh in se proti dopolnjuje.

Spodnji graf prikazuje število obravnavanih elektronskih primerov, razdeljeno po mesecih. En primer lahko vsebuje več elektronskih sporočil, v statistiki pa so vključena tako vprašanja registrarjev kot tudi nosilcev. Največ primerov je register obravnaval v oktobru, ob uvedbi IDN in dvo-znakovnih domen.



Graf 38: Število obravnavanih primerov po e-pošti

V letu 2010 je bil register zelo aktiven na področju komunikacije z javnostjo. V celoti je bila prenovljena spletna stran registra, na kateri je register redno objavljala novice o .si in drugih vrhnjih domenah. Nova spletna stran je aktivna od 15.3.2010 naprej in do konca leta je register objavil kar 34 spletnih novic.

Na spletni strani je register v letu 2010 pričel objavljati tudi ankete, ki so imele kar dober odziv in dajejo indikacijo o mnenju zainteresirane javnosti o določenih vprašanih vezanih na registracijo domen. Objavili smo 3 ankete, s katerimi smo zainteresirano javnost povprašali o mnenju glede IDN-ov, o promocijski akciji imej.si in o poznavanju DNSSEC-a.

V letu 2010 sta bila aktivirana dva dodatna kanala za komunikacijo z nosilci in javnostjo: Facebook in Twitter, register se je pogosto pojavljal tudi drugih medijih (članki, intervjuji). Na Facebooku je register aktiven od 17.3.2010, v tem času je bilo 47 objav, 141 prijateljev, zabeleženih je 5289 vpogledov v objave in 49 odzivov na objave. Na Twitterju je bil račun odprt 17.11.2010, do konca leta je register imel 14 sledilcev in 10 objav.

Mednarodno sodelovanje

Na področju registracije domen Arnes aktivno sodeluje v združenju evropskih registrov nacionalnih vrhnjih domen CENTR in je eden od ustanovnih članov te organizacije. Vodja registra Barbara Povše Golob je bila 2 leti članica upravnega odbora CENTR-a. Arnes aktivno sodeluje na sestankih CENTR-a s predstavitvami, nadvse koristna pa je izmenjava mnenj z ostalimi registri.

V letu 2010 je register sodeloval na sestankih in delavnicah CENTR-a, na srečanju ICANN v Bruslju ter na DNSSEC delavnici, ki jo je organiziral švedski nacionalni register.

Arnes je sodeloval pri projektu vzpostavitve registra za domeno .eu. Projekt je bil izbran s strani Evropske komisije in po njenih navodilih se je ustanovila neprofitna organizacija EURid v Bruslju s podružnicami v Stockholmu, Pragi in Pisi, ki opravlja vlogo registra. Direktor Arnesa Marko Bonač je član upravnega odbora EURid in njegove podružnice v Pragi.

Arnes je v letu 2010 vzdrževal sekundarni DNS-strežnik za vrhnji domeni .eu in .mk ter Anycast strežnik CommunityDNS.

19.3 Projekti registra za .si v letu 2010

Projekt reorganizacije baze ter posodobitve EPP strežnika

Arnes je v letu 2005 med prvimi nacionalnimi registri za vzpostavitev sistema registrarjev uporabil EPP protokol (Extensible Provisioning Protocol). Osnovni namen protokola je omogočiti enostavno komunikacijo med registrarji, preko katerih lahko stranke registrirajo domene pod različnimi končnicami (.si, .com, .eu, ...), ter različnimi registri. Vsaka vrhnja domena ima svoja pravila za registracijo in druge transakcije z domenami. EPP omogoča enostavno implementacijo posebnih pravil za posamezne vrhnje domene na strežnikih registrov. Registrarji torej preko EPP odjemalca na enoten način komunicirajo z različnimi EPP strežniki registrov različnih vrhnjih domen.

V letih 2003 in 2004, ko so Arnesovi strokovnjaki razvijali EPP strežnik, EPP protokol še ni bil sprejet kot standard. Medtem je bil protokol dopolnjen še z nekaterimi funkcionalnostmi in potrjen kot internetni standard, zato je smiselno tudi Arnesov strežnik za registracijo domen uskladiti z EPP standardom.

V letu 2010 je Arnes pričel s prvo fazo obsežnega projekta reorganizacije baze ter posodobitve EPP strežnika. Reorganizacija podatkovne baze bo med drugim zagotavljala večjo sledljivost, bolj zanesljivo zgodovino transakcij ter izboljšala zanesljivost in funkcionalnost sistema. Prehod na novejšo verzijo MySQL bo omogočil dodatno

funkcionalnost, ki je obstoječa verzija ne podpira. Obenem z reorganizacijo baze bo potekala prilagoditev portala za registrarje Mat-si, ki ga je razvil Arnes v letu 2005. To je portal, preko katerega registrarji spremljajo vse podatke o domenah svojih strank, stanje na računu registrarja, obvestila za registrarje, itd. Spremembe portala bodo omogočile nekaj novih funkcionalnosti za registrarje. Standardizacija EPP strežnika je nujna tudi s stališča podpore za uvedbo DNSSEC. Do konca leta 2010 je bila zaključena priprava dokumentacije reorganizacije baze, entitetnih modelov in načrt prehoda ter testiranje novih verzij MySQL podatkovne baze.

Projekt DNSSEC

DNS protokol je nastajal pred 30 leti s ciljem, da bi internetu zagotovil razširljivost, robustnost in prilagodljivost. Varnost sistema ni bila ena od prioritet, saj protokol ni bil zasnovan z mislijo, da ga bo uporabljalo na milijone ljudi, zato so zlorabe vsakodnevni problem. Ker je DNS jedro internet infrastrukture, od katerega je odvisno vse več ljudi v virtualnem svetu, je zaupanje v DNS nujno potrebno za nadaljnji razcvet interneta.

DNSSEC je protokol, ki preprečuje zastrupljanje predpomnilnika in druge varnostne slabosti DNS-a, kot so napadi, ki spreminjajo podatke na avtoritativnih DNS strežnikih. Cilj je zagotoviti sposobnost preverjanja veljavnosti, pristnosti in popolnosti DNS sporočil tako, da se zazna nepooblaščen spreminjanje DNS podatkov kjerkoli v DNS sistemu. Vendar pa se je treba zavedati, da DNSSEC ne rešuje vseh varnostnih problemov DNS sistema.

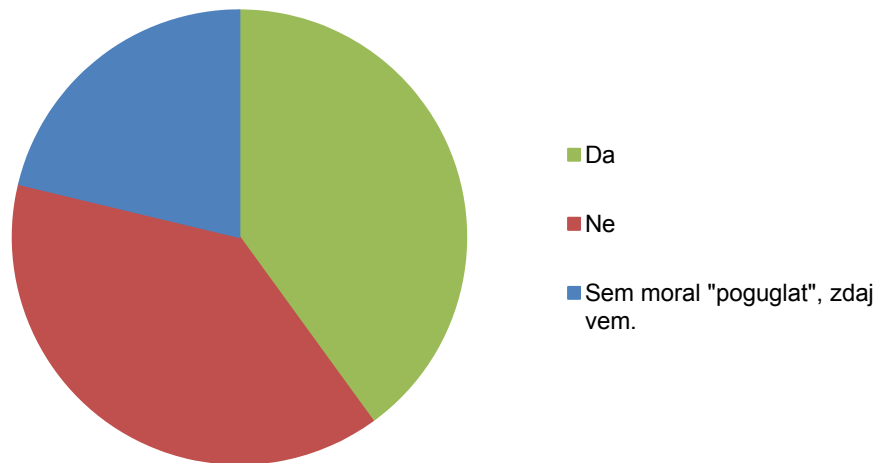
Do konca leta 2010 so tekle ali bile zaključene naslednje faze projekta:

- testiranje DNSSEC validacije na rekurzivnih strežnikih;
- podpisovanje .si zone;
- izbrana je bila programska oprema za upravljanje z digitalnimi ključi ([opendnssec](http://www.opendnssec.org/) <http://www.opendnssec.org/>) in podpisovanje;
- dva zaposlena sta opravila izobraževanje za omenjeno programsko opremo;
- testirana, izbrana in kupljena je bila strojna oprema HSM (Hardware Security Module) <http://www.oracle.com/us/products/serversstorage/networking/ethernet/031146.htm>);
- postavljen je bil strežnik za izvedbo podpisovanja, na katerem se je izvajalo testiranje programske in strojne opreme;
- priprava dokumentacije internih postopkov (še poteka);
- postavljeno je testno okolje, ki bo v prvi polovici leta 2011 javno dostopno in bo imelo podpisano produkcijsko kopijo .si domene, v testno okolje bo možno tudi vpisovanje DS zapisov.

Uvedba DNSSEC je zelo kompleksen projekt, ki zahteva spremembo in dokumentacijo številnih postopkov ter novo programsko in strojno opremo, ki se sprti razvija in dopolnjuje. Za vzpostavitev je potrebno sodelovanje registra, registrarjev in nosilcev. Posamezna tveganja so podrobneje pojasnjena v posebnem dokumentu in se nanašajo na:

- programsko opremo (opendnssec);
- strojno opremo (HSM);
- pomanjkanje znanja in sredstev, ki so za uvedbo DNSSEC potrebna na strani registrarjev in nosilcev.

Arnes je konec leta izvedel spletno anketo, s katero je skušal ugotoviti, koliko je javnost seznanjena z DNSSEC. Spodnji graf prikazuje rezultate.



Graf 39: Odgovori na spletno anketno vprašanje »Ali veste, kaj je DNSSEC?«

Projekt uvedbe IDN in 2-znakovnih domen

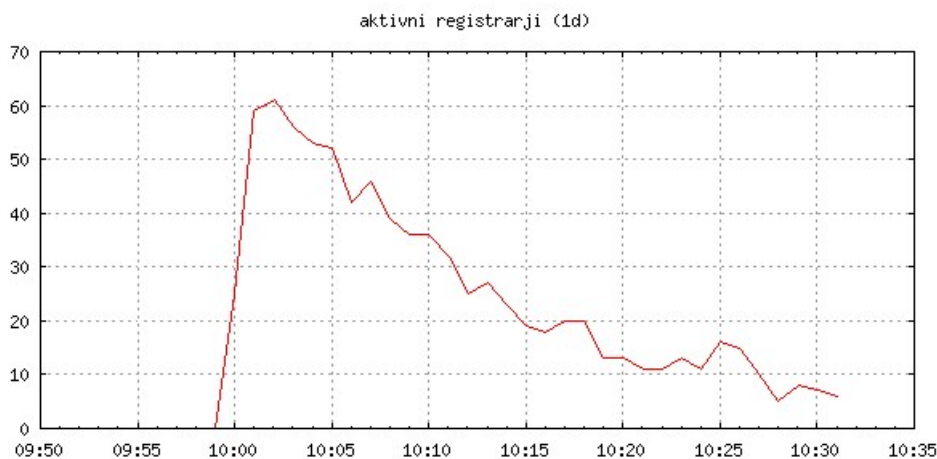
IDN (Internationalized Domain Names) so domene, ki vsebujejo ne-ASCII znake (npr. č, š, ž, cirilico, ...). Leta 2003 je ICANN sprejel priporočila za registracijo IDN domen na podlagi IDNA (Internationalizing Domain Name in Applications) – mehanizma, ki na določen način skrbi za enolično prevedbo ne-ASCII domen v ASCII obliko, ki je primerna za DNS sistem. Prve države so omogočile registracijo domen pod svojo vrhno domeno v lokalni pisavi že v letu 2003 (npr. Japonska, Koreja, Litva, ...), število nacionalnih registrov, ki nudijo IDN domene, pa še narašča. Izkušnje registrov držav, kjer se za zapis lokalnega jezika uporablja latinica, kažejo, da za registracijo IDN domen ni večjega interesa. Posebni oz. ne-ASCII znaki namreč do določene mere "lokalizirajo" uporabo domene. Vnos č, š, ž... je mogoč le s pomočjo slovenske tipkovnice. Kljub temu je bila sprejeta odločitev, da se nosilec domene pod .si omogoči uporaba posebnih znakov najkasneje do konca leta 2010. Obenem je bila sprejeta tudi odločitev, da se omogoči registracija 2-znakovnih domen pod .si, saj tehničnih ovir ni več. Večina evropskih nacionalnih registrov je v preteklih letih omogočila registracijo 2-znakovnih domen, saj obstaja vrsta upravičencev in nosilcev 2-znakovnih blagovnih znamk (vw, hp, ...), ki niso mogli registrirati zelenih internetnih naslovov.

Projekt uvedbe IDN in 2-znakovnih domen je zahteval spremembo splošnih pogojev za registracijo domen pod .si ter spremembo strežnika za registracijo domen. Natančen načrt implementacije je Arnes pripravil po srečanju z registrarji 22.4.2010, s katerimi smo uskladili tabelo dovoljenih znakov ter predvideni rok uvedbe novih splošnih pogojev: 20.10.2010 ob 10:00. Register je z novicami na domačih straneh v celotnem obdobju obveščal zainteresirano javnost o načrtovanih spremembah.

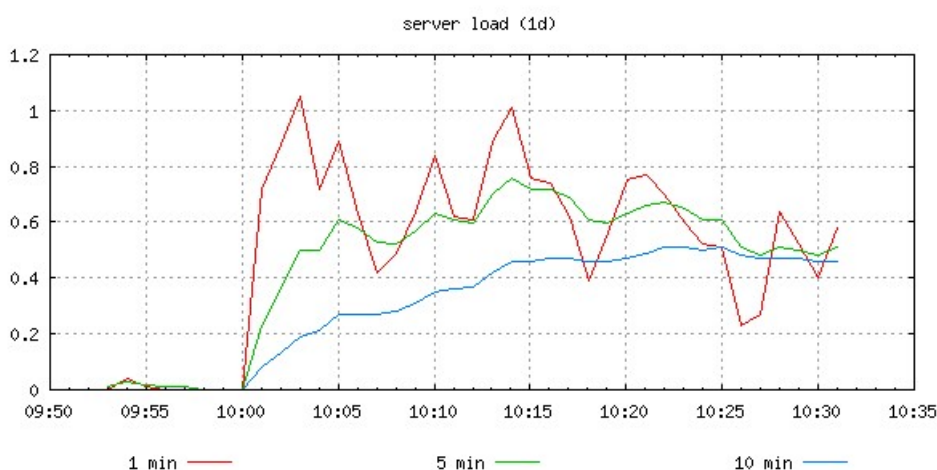
Prvi dan je bilo zanimanje za dvo-znakovne in IDN domene zelo veliko. Točno ob 10:00 so registrarji lahko po načelu »first come, first served« pričeli z registracijami zelenih domen. Arnes je ves čas nadziral delovanje sistema za registracijo in obremenjenost strežnikov ter omrežja. V nadzorni sobi je bil kot neodvisni opazovalec prisoten predstavnik strokovnega sveta Arnesa. Sistem za registracijo je ves čas deloval stabilno in v okviru predvidene obremenitve. Aktivnost registrarjev, naraščanje števila registriranih domen in obremenjenost strežnika v prve pol ure lepo prikazujejo priloženi grafi. V prvih 5 minutah se je na strežnik uspešno prijavilo 70 registrarjev in registriralo 376 domen.

Večina registracij je bila opravljena v prve pol ure povečane aktivnosti, nato se je število zahtevkov naglo umirilo. Do 11:00 ure je bilo tako skupno registriranih 1918 domen. 2920 zahtevkov je bilo v tem času zavrženih – večinoma zato, ker je zahtevana domena že obstajala. Razmeroma veliko število zavrženih zahtev gre torej pripisati temu, da je bilo po nekaterih domenah veliko povpraševanje. Najbolj zaželeno domeno je bila *nepremičnine.si* (pred 6 leti pa *avto.si*), ki so jo skušali registrirati kar 38 krat.

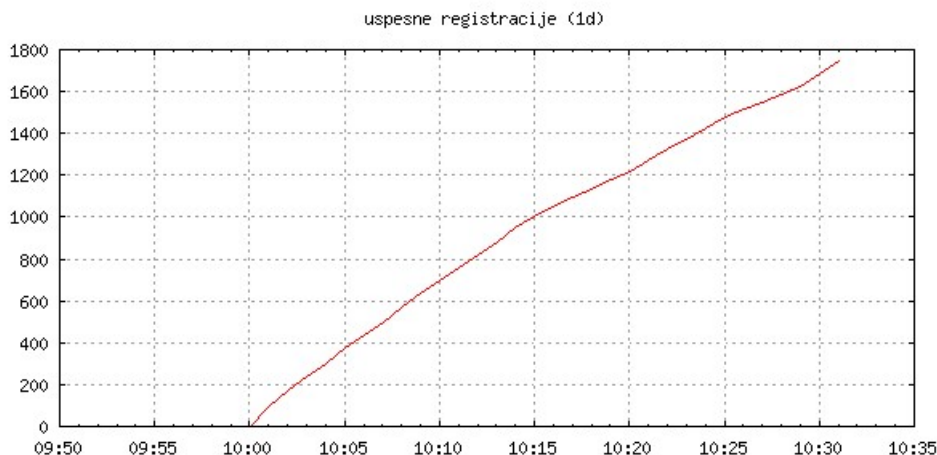
Na domači strani registra je bilo še isti dan objavljeno podrobno poročilo. Spodnji grafi prikazujejo število aktivnih registrarjev, obremenjenost strežnika ter število registriranih domen v času povečane aktivnosti od 10:00 do 10:30.



Graf 40: Število aktivnih registrarjev na dan 20. 10. 2010



Graf 41: Obremenjenost strežnika na dan 20. 10. 2010



Graf 42: število registriranih domen med 10.00 in 10.35 na dan 20. 10. 2010

Projekt promocije vrhnje domene .si

Rast števila registriranih domen pod vrhno domeno .si je v primerjavi z drugimi evropskimi nacionalnimi vrhnjimi domenami razmeroma počasna. Delno je vzrok v premajhni prepoznavnosti slovenske nacionalne domene .si in v pomanjkljivi seznanjenosti z možnostmi pridobitve in uporabe .si naslova.

V skladu s planom 2010 in dogovorom z registrarji je Arnes v zadnji četrtini leta izvedel obširno promocijsko akcijo vrhnje domene .si, katere ključni cilji so bili:

- v Sloveniji okrepiti pozicijo vrhnje domene .si kot prve izbire za registracijo domene;
- povečati rast števila registriranih domen pod .si;
- povečati število domen, katerih nosilci so fizične osebe;
- povečati število domen, registriranih za daljše obdobje.

Obširneje so cilji in rezultati promocije vrhnje domene .si zapisani v posebnem dokumentu.

Na podlagi javnega razpisa je bila za kreativno zasnovo izbrana agencija LUNA TBWA, za zakup medijskega prostora pa OMD.

Promocija .si je temeljila na portalu in sloganu »imej.si«. Do konca leta 2010 je promocijsko stran obiskalo 36.733 obiskovalcev (96% obiskov iz Slovenije). V povprečju je bilo 399 obiskov na dan, večina obiskov je zabeleženih v prvem mesecu promocije. Oktobra je bilo 32.392 obiskov strani, novembra 2.374 in decembra 1.967. 35,67% obiskovalcev je prišlo na stran neposredno z vpisom URL-ja v brskalnik, 35,54% pa posredno, preko t.i. referral strani. S pomočjo spletnih iskalnikov je stran našlo 16,89% obiskovalcev, preostali delež obiskov pa je bil ustvarjen s pomočjo ostalih manjših spletnih oglasov, kot so npr. Google ads.

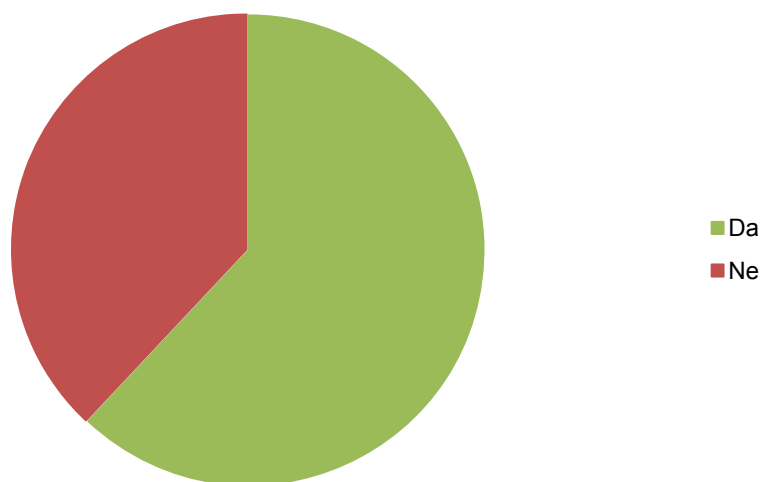
Promocijska akcija je potekala preko TV postaj (324 objav TV-telopa na RTV SLO, POP TV, KANAL A in TV3), city-light oglasov na postajališčih mestnega prometa (360 po celotni Sloveniji), na internetu (banner, social adds, 2 posneta virala), pripravljene so bili različni promocijski materiali za promocijo v lokalih po Sloveniji (plakati, podstavki, sladkorčki, majice).

Ocenjujemo, da je bila promocijska akcija dobro zastavljena in uspešna. Povečala se je rast števila domen pod .si (delno tudi zaradi spremembe splošnih pogojev), prav tako se je povečal

delež domen, katerih nosilci so fizične osebe. Promocija pa kljub spremembi cenika 20. 10. 2010 ni vplivala na povečanje števila domen, registriranih za daljše obdobje.

Izkušnje drugih evropskih registrov so podobne: merjenje rezultatov tovrstnih promocijskih aktivnosti ni enostavno, vendar je promocija nacionalne vrhnje domene nujna. V nasprotnem primeru obstaja nevarnost, da se bo vse več slovenskih uporabnikov odločalo za uporabo domen pod drugimi vrhnjimi domenami (.com, .org, .eu, ...), ki se jim bo v kratkem priključilo še veliko število novih. Zato je promocija vrhnje domene .si vedno bolj pomembna naloga nacionalnega registra.

Arnes je na spletni strani registra objavil anketo, s katero je skušal ugotoviti, koliko obiskovalcev je opazilo akcijo »imej.si«. Spodnji oglas prikazuje rezultate ankete.



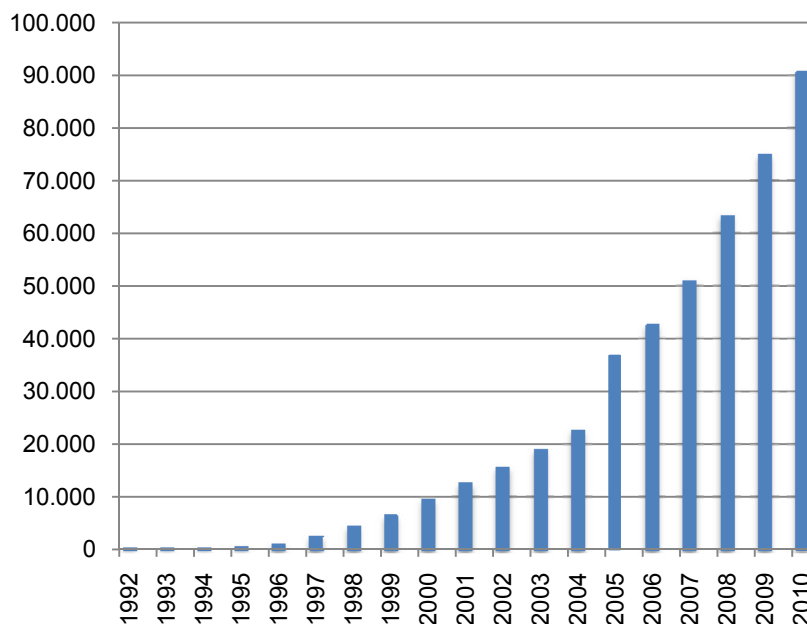
Graf 43: Odgovori na vprašanje »Ste opazili oglase za imej.si?« v anketi DNSSEC za registrarje

Projekt prenove WHOIS strežnika

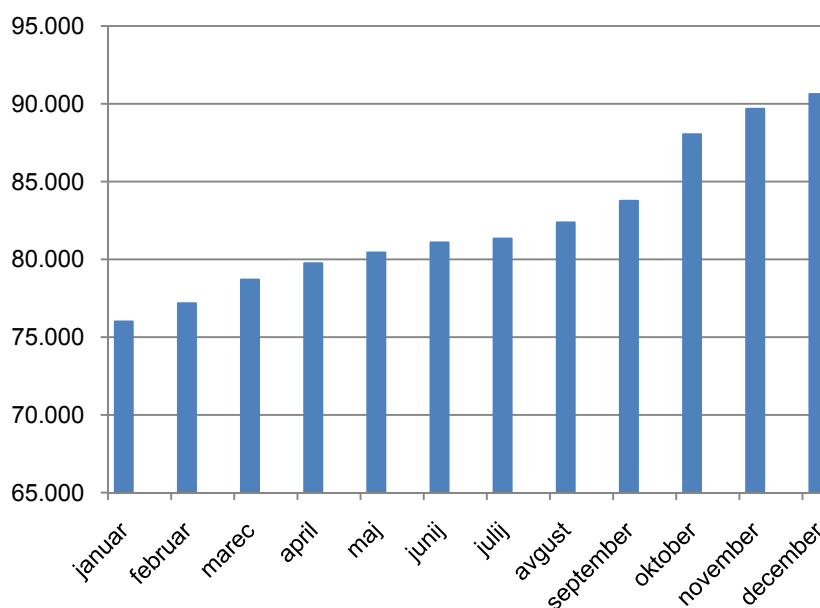
Zaradi uvedbe IDN domen je bila potrebna prilagoditev spletnega WHOIS strežnika, ki od 20. 10. 2010 sprejema in prikazuje ne-ASCII znake (izpišeta se obe obliki domene: IDN in ACE).

15. 12. 2010 (z veljavnostjo 15. 1. 2011) so bila objavljena tudi nova Pravila za uporabo storitve iskanja WHOIS. Tako so bile uveljavljene napovedane spremembe v politiki dostopa do storitve WHOIS, ki bodo zmanjšale možnost zlorabe podatkov o nosilcih domen za pošiljanje neželene pošte in druge zlorabe dostopa do baze domen pod .si. V skladu z novimi pravili je odgovor na WHOIS poizvedbe preko ukazne vrstice omejen na status domene, registrarja in DNS strežnike ter ne vsebuje nosilca in elektronskih naslovov. Registrarjem je iz navedenih IP-naslovov omogočen poln dostop do WHOIS strežnika, omejeno pa je število poizvedb na časovno enoto. Spletni WHOIS prikazuje podatke o Nosilcu, Domeni in Registrarju, uvedene pa so dodatne omejitve, ki onemogočajo avtomatsko zbiranje podatkov (captcha, slikovni rezultati poizvedb).

19.4 Statistični podatki



Graf 44: Rast števila registriranih domen pod .si od 1992 do 2010

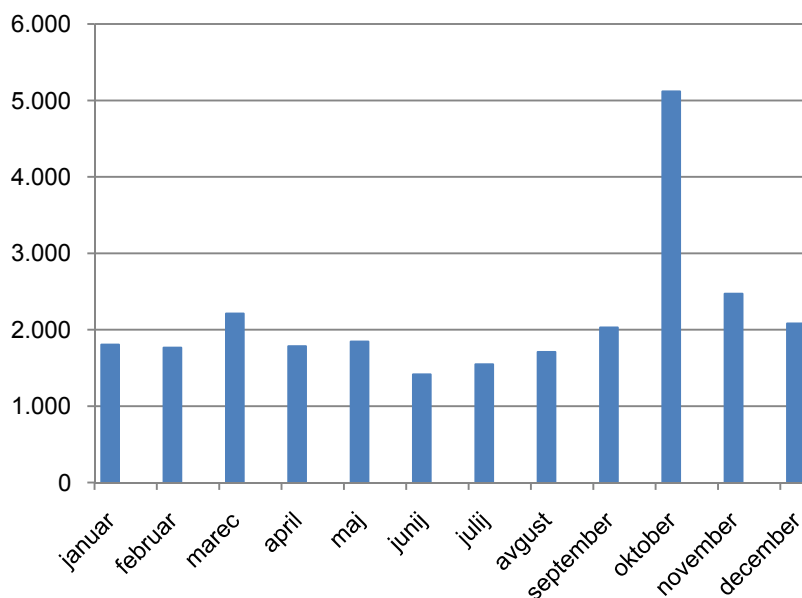


Graf 45: Rast števila registriranih domen v letu 2010

V letu 2009 je bila rast števila domen pod .si 18 %. Od oktobra do konca leta 2010 je potekala obsežna promocijska akcija vrhnje domene .si, 20. oktobra pa so stopili v veljavo tudi novi splošni pogoji, ki so omogočili registracijo IDN in 2-znakovnih domen. Rast števila domen je bila v letu 2010 tako kar 21%.

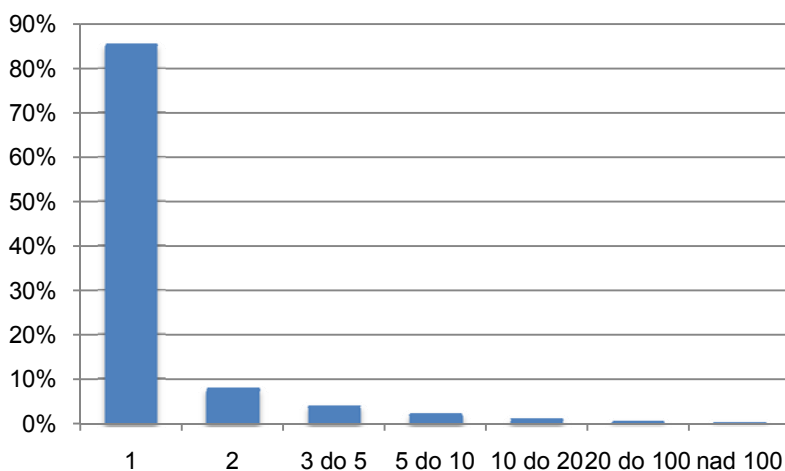
Vpliv novih pravil in promocijske akcije je dobro viden na grafih, ki prikazuje rast števila domen po mesecih in število novih registracij znotraj leta 2010 in pojasnjuje skok v mesecu oktobru.

Spremljali smo tudi delež podaljšanih domen (t.i. renewal rate) pod vrhajo domeno .si. V primerjavi z večino evropskih nacionalnih domen je ta delež pod .si zelo visok, za leto 2009 je znašal 86 %, za leto 2010 pa 85,4 %.



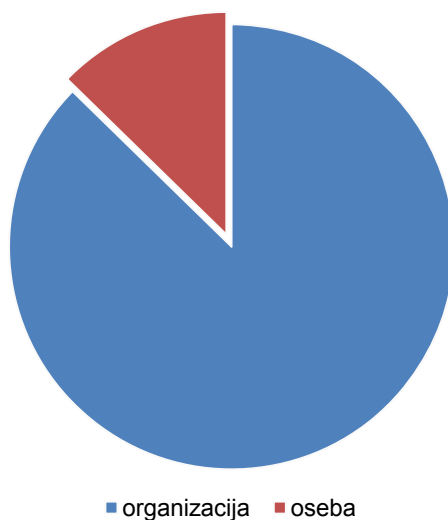
Graf 46: Število registracij po mesecih v letu 2010

Čeprav je bila konec leta 2008 opuščena omejitev maksimalnega števila domen na nosilca, ima velika večina nosilcev le eno (85,3 %) oz. dve domeni (7,7 %). Več kot 100 domen ima le 11 nosilcev.



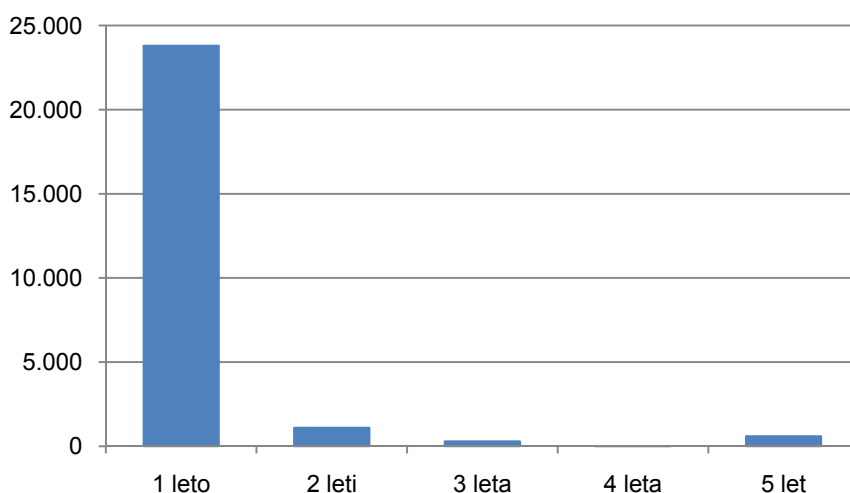
Graf 47: Odstotki nosilcev z različnim številom domen

Konec leta 2008 so tudi fizične osebe dobile pravico do registracije domen. Delež domen, katerih nosilci so fizične osebe, postopoma raste. Od novo registriranih domen v letu 2010 jih je bilo 37 % (v letu 2009 22,5 %) registriranih za fizične osebe, ostalih 63 % (v 2009 77,5 %) pa za organizacije. V skupnem številu registriranih domen je seveda delež nosilcev, ki so fizične osebe, konec leta 2010 še precej nižji (12,7 %), vendar postopoma narašča (konec 2009 8%).

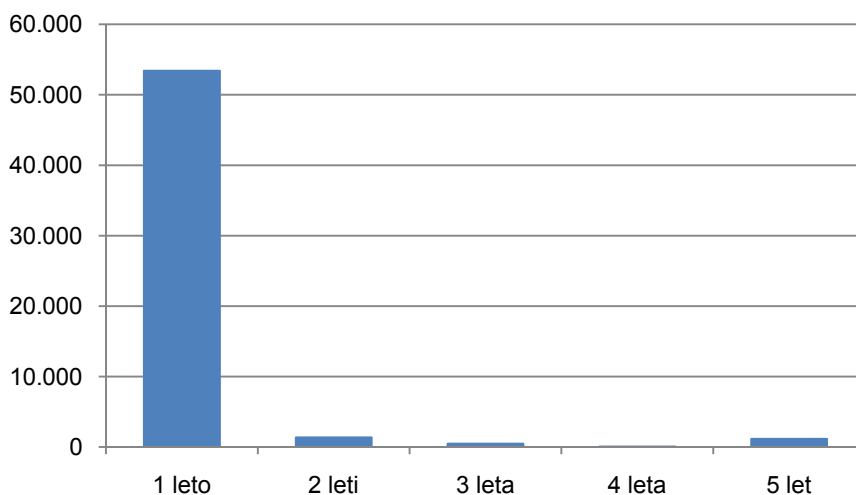


Graf 48: Porazdelitev domen glede na tip nosilca

Kljub možnosti, da se domene pod .si registrirajo oz. podaljšajo za več let (do 5), se za to možnost odloča razmeroma malo nosilcev. Tudi znižanje cene za večletne registracije (10 % za registracijo ali podaljšanje za 2 do 4 leta oz. 20% za 5 let) ni spremenilo tega trenda. V primerjavi z letom 2009 se je delež novo registriranih domen za 1 leto še povečal. V 2010 je bilo 92,4 % novo registriranih domen registriranih za obdobje 1 leta (v 2009 90 %). Odstotek domen, ki so podaljšane le za eno leto, je še višji (94,5 %).



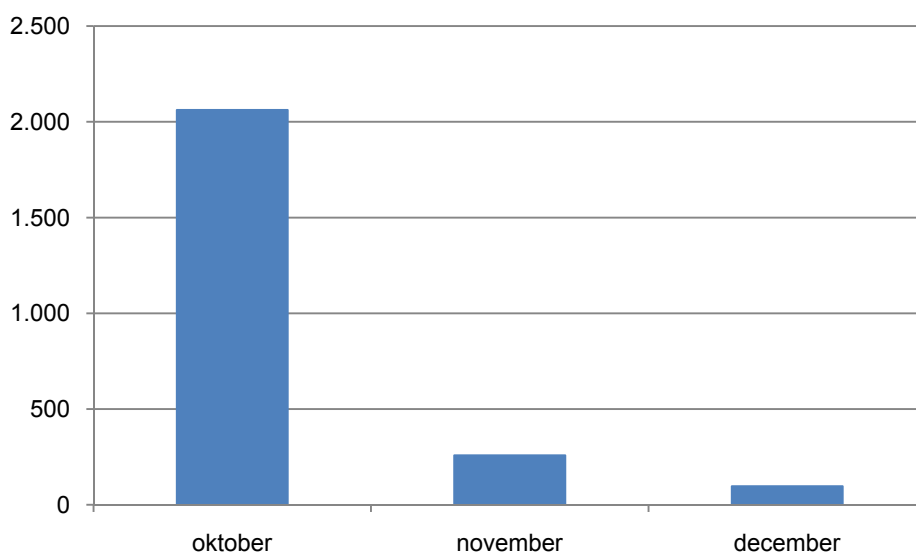
Graf 49: Število domen registriranih za obdobje od 1 do 5 let v letu 2010



Graf 50: Število domen podaljšanih za obdobje od 1 do 5 let v letu 2010

Po pričakovanjih se za registracijo domene pod .si odloča le malo tujcev. V letu 2010 je bilo registracij za tuje nosilce 10 % (enako kot v letu 2009), v skupnem številu registriranih domen pa domene s tujimi nosilci predstavljajo 7,6 %.

Spodnji graf prikazuje število registriranih IDN domen.

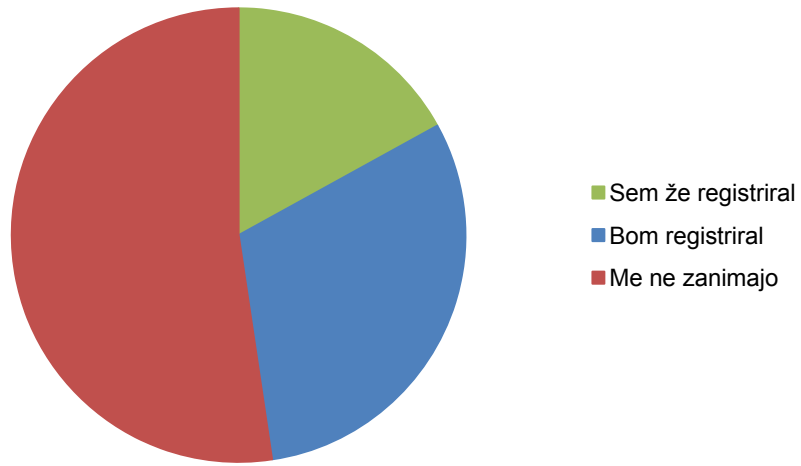


Graf 51: Registracije IDN domen po mesecih

Zanimanje za IDN domene v skladu s pričakovanji ni veliko iz dveh razlogov:

- IDN domene so predvsem zanimive in razširjene na področjih, kjer se lokalni jezik ne zapisuje v latinici, v slovenščini gre le za možnost zapisa domen s šumniki;
- uporaba IDN domen je še vedno omejena (težave pri prikazu domen v določenih brskalnikih, uporaba šumnikov v elektronskih naslovih levo od @ ni mogoča ...).

Na spletnih straneh je bila objavljena tudi anketa, s katero je register konec leta želel preveriti interes javnosti glede IDN domen. Rezultati ankete kažejo, da večine IDN domene ne zanimajo oz. jih še niso registrirali.



Graf 52: IDN domene v javni anketi DNSSEC

20 Priloge

Seznam prilog

1. Sklep Vlade Republike Slovenije za soglasje k Programu dela in razvoja ter Finančnemu načrtu javnega zavoda Akademska in raziskovalna mreža Slovenije (Arnes) za leto 2010, ki ju je sprejel Upravni odbor javnega zavoda Akademska in raziskovalna mreža Slovenije (Arnes) na 62. dopisni seji dne 9. aprila 2010
2. Pogodba o sofinanciranju dejavnosti
3. Realizirane investicije v 2010
4. Kriteriji za ugotavljanje upravičenosti povezovanja posameznih organizacij na omrežje ARNES in upravičenosti posameznikov do individualnega dostopa do omrežja ARNES
5. Seznam organizacij povezanih v omrežje ARNES
6. Seznam ponudnikov in tehnologij povezav v omrežje ARNES
7. Projekt GN3: Research Infrastructures, Combination of Collaborative Project and Coordination and Support Action GN3, Multi-Gigabit European Research and Education Network and Associated Services, Grant Agreement Number 238875 (angl.)
8. Sporazum o zagotavljanju storitve Amis Etherlink in v nadaljevanju možnosti zagotavljanja ostalih storitev, ki jih Amis zagotavlja na področju telekomunikacij
9. Participation in EGI.eu (angl.)
10. Projekt EGI-InSpire: Research Infrastructures, Combination of Collaborative Project and Coordination and Support Action EGI-InSPIRE, European Grid Initiative: Integrated Sustainable Pan-European Infrastructure for Researches in Europe, Grant Agreement Number 261323 (angl.)
11. Konferenca NorduGrid 2010, ARC Empowering EGI (angl.)
12. 3. slovensko IPv6-srečanje
13. 4. slovensko IPv6-srečanje
14. Imenik organizacij s H.323 videokonferenčno opremo
15. Splošni pogoji ArnesAAI
16. ArnesAAI gostovanje LDAP in IdP
17. Letaki (Eduroam, Spletno gostovanje, Spletne konference VOX)
18. Poročilo SIRIKT 2010
19. SAFE-SI: konzorcijska pogodba
20. Projekt: Safer Internet Programme, Integrated Network, Safer Internet SI SIC, Safer Internet Centre Slovenia, Grant agreement Number SI-2009-SIC-123905 + ANNEX III (angl.)
21. SAFE-SI: FINAL PUBLIC REPORT, September 2008 – August 2010
22. Sporazum o sodelovanju na področju obravnave varnostnih incidentov v informacijskih sistemih javne uprave
23. Predstavitev projekta Varni na internetu
24. Splošni pogoji za registracijo domen pod vrhno domeno .si
25. Pravila za uporabo storitve iskanja WHOIS
26. Rezultati ankete za udeležence po 1. delavnici za registrarje
27. Rezultati ankete za udeležence po 2. delavnici za registrarje
28. Cenik storitev Arnes povezanih z registracijo domen pod vrhno domeno .si
29. Priprava promocijske akcije vrhnje domene .si
30. CGP priročnik Arnes
31. Novo spletno mesto www.arnes.si

32. Študija uporabnosti www.arnes.si – končno poročilo
33. Spletna anketa o zadovoljstvu z Arnesovimi storitvami