

EKSPERIMENTALNA UPORABA OMREŽIJ S TEHNOLOGIJO ATM ZA MULTIMEDIJSKE APLIKACIJE

Borka Jerman-Blažič, Dušan Gabrijelčič, Arso Savanović

Prispevek obravnava program in eksperimente v projektu NICE-GLOBAL. Projekt NICE-GLOBAL je Evropska skupnost začela izvajati v sklopu programa ACTS v četrtem okvirnem programu Evropske skupnosti (Fourth Framework, 1994-1998). Tako kot mnogi drugi projekti v okviru programa ACTS, tudi ta prispeva k razvoju informacijske družbe v Evropski skupnosti in k ohranjanju strateško pomembne prednosti Evrope na področju naprednih širokopasovnih komunikacij. Glavni cilj projekta je definicija niza funkcij za podporo aplikacij, ki temeljijo na tehnologiji ATM in preverjenih konfiguracij teh funkcij. NICE bo nudil podporo drugim projektom v programu ACTS in nacionalnim gostiteljem pri zagotavljanju prenosa multimedijskih porazdeljenih dogodkov. Slovenska udeleženca v projektu NICE sta Laboratorij za odprte sisteme in mreže na Inštitutu Jožef Stefan ter Laboratorij za telekomunikacije na Fakulteti za elektrotehniko, medtem ko ima Telekom Slovenije status aktivnega opazovalca.

1. PREDSTAVITEV IN CILJI PROJEKTA

NICE je kratica za National Host InterConnection Experiments, kar v prevodu približno pomeni: poskusi povezovanja nacionalnih gostiteljev. Nacionalni gostitelj je institucija ali skupina institucij z izkušnjami s področij širokopasovnih omrežij in/ali mrežne infrastrukture (omrežni operaterji, univerze, raziskovalni oddelki). Projekt se nanaša na naloge, ki so določene v delovnem načrtu programa ACTS na področju širokopasovnih omrežij. Projekt NICE je v letu 1996 sprejel še predstavnike držav Srednje in Vzhodne Evrope in bivše Sovjetske Zveze. Razširjeni projekt se imenuje NICE-GLOBAL.

Osnovni cilj projekta NICE je integracija sistemov, ki bi nacionalnim gostiteljem omogočila, da zagotovijo širokopasovne funkcije za podporo aplikacij (Applications Support Functions, ASF), ki temeljijo na ATM. Izraz ASF pomeni splošne funkcije, ki so potrebne za podporo posameznim aplikacijam bodisi neposredno prek vmesnika človek-stroj (Man-Machine Interface, MMI) ali posredno prek programskega aplikacijskega vmesnika (Applications Programming Interface, API), ki ga uporablja aplikacijski proces, kakršen je npr. programski klic multimedijske elektronske pošte. V kolikšnem obsegu in s kakšnim namenom bodo take storitve zagotovljene drugim projektom v okviru ACTS, bo določeno po opravljenih začetnih študijah. Z eksperimenti bo NICE akumuliral znanja o integraciji in izvajanju ASF prek ATM.

Drugi cilj projekta NICE je posredovanje pridobljenih znanj in svetovanje nacionalnim gostiteljem in projektom ACTS, ki bodo želeli uporabljati širokopasovne aplikacije med nacionalnimi gostitelji. Projekt NICE bo posredoval osvojena znanja o izdelkih in telekomunikacijskih storitvah, kakor tudi svoja orodja in procedure za testiranje.

Tretji cilj projekta NICE je obveščanje mednarodne telekomunikacijske in raziskovalne skupnosti o tehnikah in načinih, ki so primerni za testiranje in delovanje definiranih ASF prek ATM. Za obveščanje javnosti bo NICE uporabljal storitve projekta InfoWin, dodatne informacije pa bodo objavljene tudi prek drugih kanalov in medijev.

Četrty cilj je načrtovanje, priprava, koordinacija, izvajanje in ocenjevanje mednarodno porazdeljenih dogodkov, ki obsegajo predavanja, razprave in demonstracije, vključno z dogodki, ki se bodo odvijali v Srednji in Vzhodni Evropi. Te

aktivnosti potekajo na osnovi izkušenj pridobljenih v projektih BRAIN in IBER.

2. FUNKCIJE ZA PODORO APLIKACIJ

NICE bo podpiral porazdeljene dogodke, za katere je potreben niz podpornih funkcij. Kakor jih razumemo danes, spadajo med ASF: multimedijska elektronska pošta, hitri prenos datotek, svetovni splet omrežij (World Wide Web), multimedijski arhiv dokumentov (video archive retrieval), širokopasovne varnostne storitve, večtočkovne videokonference, večtočkovne audiokonference, storitev koordinatorja distribuiranih dogodkov, porazdeljeni kazalec-pisalo (telepointer/pencil), sodelovanje v aplikacijah (applications sharing), sodelovanje na tabli (shared blackboard), porazdeljeni urejevalec dokumentov (shared editor), sprotni vnos-izpis (online input/output) in upravljanje aplikacij (application management). Nekatere od teh aplikacij so že bile testirane v projektu SONAH, ki jih je tudi priporočil nacionalnim gostiteljem in zainteresiranim projektom ACTS.

NICE definira tri vrste ASF: funkcije za podporo konferenc (Conference Support Functions), funkcije za podporo sestankov (Meeting Support Functions) in funkcije za podporo asinhronih storitev (Asynchronous Support Functions). Te funkcije bodo integrirane in njihove konfiguracije bodo preverjene s terenskimi poskusi. Preverjene konfiguracije bodo demonstrirane pri prenosih porazdeljenih dogodkov.

3. UDELEŽENCI PROJEKTA NICE-GLOBAL IN POVEZAVE Z DRUGIMI PROJEKTI

V projektu sodeluje 18 polnopravnih partnerjev, 14 pridruženih partnerjev ter 4 podizvajalci iz 20 zahodno- in vzhodnoevropskih držav. V projektu sodelujejo nacionalni gostitelji iz skoraj vseh držav članic Evropske skupnosti. Vzhodnoevropski partnerji prihajajo iz Češke, Madžarske, Bolgarije, Ukrajine, Rusije, Belorusije in Slovenije.

NICE je povezan z drugimi projekti ACTS, zato bo predvidoma osrednji projekt za razprave, sporazume in koordinacijo v zvezi z izkoriščanjem povezav med nacionalnimi gostitelji. Natančneje, NICE opredeljuje in preverja konfiguracije za podporo širokopasovnih aplikacij glede na dejanske zahteve specifičnih dogodkov, ki jih bo zahtevala Evropska skupnost.

NICE je povezan tudi z mnogimi drugimi programi, ki jih sponzorira Evropska skupnost. Ti programi so prispevali znaten delež k napredku na področju porazdeljenih aplikacij v širokopasovnih omrežjih. Najpomembnejši prispevki so nastali pri sodelovanju projektov IBER in BRAIN v distribuiranih poletnih šolah v okviru programa RACE ter pri projektu SONAH. Pomembni projekti so tudi EUROBRIDGE, CIO, BE-TEUS, BINET, STEN, ACT, CO-LEARN, ECOLE.

4. NICE IN ATM

Slika 1 nam kaže, da izvaja projekt NICE zahtevane storitve ob uporabi omrežja ATM in standardiziranih funkcij prek vmesnikov NNI (Network to Network Interface) in UNI (User to Network Interface), vendar zaradi vpletenosti v uporabniško programsko in strojno opremo presega zgolj ta okvir. NICE skrbi predvsem za uresničitev ASF pri prenosu mednarodnih dogodkov in povezav, v katerih sodelujeta vsaj dva nacionalna gostitelja. Dogodki, ki vsebujejo povezavo s platformo nacionalnega gostitelja na čisto lokalni ali nacionalni osnovi, niso sestavni del aktivnosti projekta NICE. Jedro projekta je v Evropski skupnosti, vendar sega NICE tudi do nacionalnih gostiteljev v Srednji in Vzhodni Evropi, v novonastalih državah iz bivše SZ ter v Kanadi.

Kot je razvidno iz slike 1, bodo udeleženci projekta povezani z zemeljskimi povezavami ATM (zagotovil jih bo JAMES za večino zahodnoevropskih partnerjev) ali prek satelita (večina udeležencev iz Srednje in Vzhodne Evrope ter bivših republik SZ). Nekatere funkcije za podporo aplikacij bodo ustrezno prilagojene, da bodo lahko podprle manjšo pasovno širino satelitske povezave ATM.

5. DOSEDANJE DEJAVNOSTI SLOVENSКИH UDELEŽENCEV

V načrtu dejavnosti projekta NICE je bilo v decembru 1996 predvideno vzpostavljanje in testiranje začasnih povezav

ATM z državami Srednje in Vzhodne Evrope. Po tem načrtu je Telekom Slovenije vzpostavil 155 Mb/s povezavo med Ljubljano in Dunajem, ki smo jo z avstrijskim partnerjem uspešno testirali. Prav taka povezava je bila uspešno vzpostavljena in testirana tudi med centralo Telekoma v Ljubljani in Laboratorijem za odprte sisteme in mreže na Institutu Jožef Stefan.

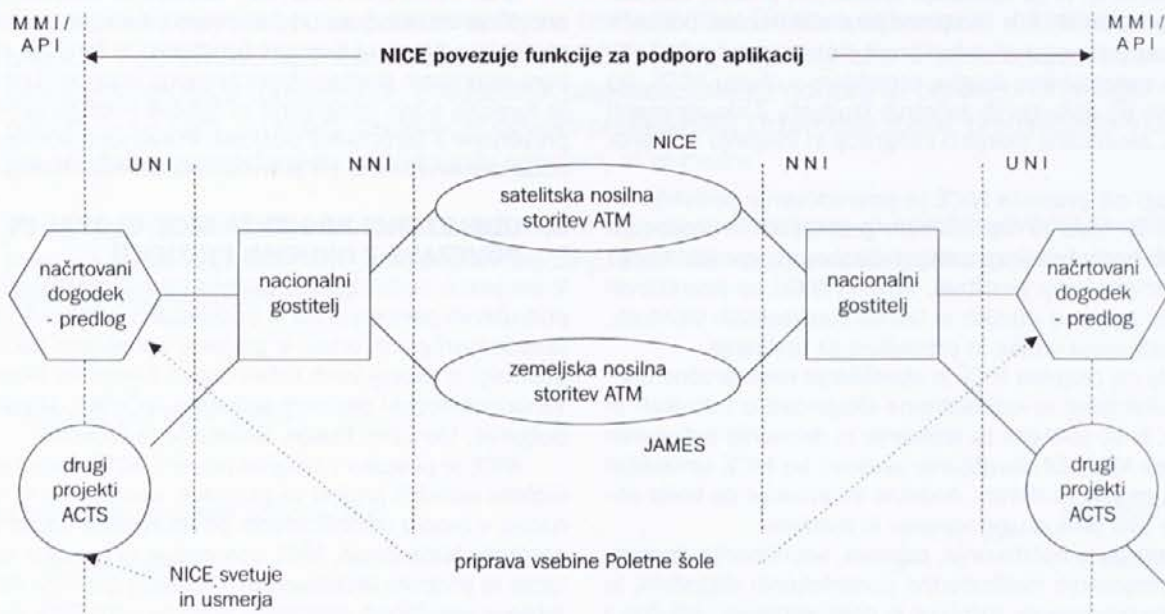
6. NICE IN GLOBALIZACIJA

Informacijska tehnologija in telekomunikacijska industrija imata mednarodne razsežnosti. Evropska industrija potrebuje ovrednotenje svoje tehnične konfiguracije, ki naj prispeva k mednarodni standardizaciji te konfiguracije. Evropska skupnost pričakuje, da bodo njeni globalni trgovinski partnerji sprejeli njene razvojne dosežke. Zaradi tega je bil NICE razširjen tudi na področje Srednje in Vzhodne Evrope, poleg tega pa so bili vzpostavljeni stiki s Severno Ameriko in Japonsko.

Pričakovati je, da bo podpora svetovni udeležbi nacionalnih gostiteljev v eksperimentih NICE spodbudila hitrejšo konvergenco običajnih postopkov za zagotavljanje širokopasovnih aplikacij. Usklajevanje na tako široki ravni bo povzročilo, da bodo ASF nacionalnih gostiteljev v drugih državah udeleženkah kompatibilne s tistimi, ki jih bodo promovirali gostitelji v Evropski skupnosti.

Takšno sodelovanje in konsenz lahko evropskim družbam prineseta konkurenčno prednost in dostop do novih tržišč. Družbe udeleženke iz Srednje in Vzhodne Evrope lahko pričakujejo določeno prednost pred ostalimi, predvsem zaradi sorodnosti njihovih platform s skupnimi aplikacijami in "standardi" Evropske skupnosti. Sprejem in podpora teh standardov pri nacionalnih gostiteljih v Severni Ameriki bi lahko privedla do izredno pomembnega mednarodnega konsenza in sinhrono konvergence poslovne prakse, ki je nujna za globalno uporabnost tehnologije ATM.

OBSEG PROJEKTA NICE



Slika 1: Projekt NICE presega okvire standardnih funkcij v vmesnikih UNI ter NNI

7. MIGRACIJA K ATM IN MODULARNOST APLIKACIJSKE ARHITEKTURE

Danes je splošno priznано, da bo tehnologija ATM igrala osrednjo vlogo v širokopasovnem integriranem komunikacijskem omrežju bodočnosti (B-ISDN in tudi MBS). Vzrok, da je temu tako, je preprosto dejstvo, da ponuja ATM nekatere bistvene prednosti pred tokokrogovno komutacijo, ki se danes uporablja v komunikacijah, in komutacijo paketov, ki je našla svoje mesto v računalniških mrežah. Najpomembnejše značilnosti tehnologije ATM so:

- ponuja integrirani prenos informacij
- omogoča boljšo izkoriščenost omrežja
- zagotavlja določeno kakovost storitev

Kljub omenjenim prednostim ATM pred obstoječimi tehnologijami v lokalnih in razprostranjenih mrežah (LAN in WAN) pa bo migracija teh mrež k ATM trajala dlje, kot bi se zdelo potrebno na prvi pogled. Največji del krivde za to je v dejstvu, da je danes instalirano ogromno število različnih vrst omrežij LAN in WAN. Omrežje ATM mora omogočati medsebojno povezljivost in interoperabilnost z vsemi (večino) le-teh, kar zahteva nadgradnjo ATM z zelo kompleksno programsko protokolno infrastrukturo. Le na tak način lahko pričakujemo, da bo tehnologija ATM dosegla zadostno popularizacijo, s čimer bo dosegla tudi svoj namen. Poleg tega v veliko primerih instalirana omrežja zadostujejo trenutnim potrebam svojih uporabnikov. V takih okoljih bodo šele novi razredi aplikacij, kot je npr. multimedija (primera aplikacij sta videokonferenca in video na zahtevo (video-on-demand), katalizatorji migracije k ATM, ki te aplikacije v celoti podpira.

V luči povedanega je potrebno gledati na eksperimentalne projekte na osnovi ATM in v zvezi z ATM, ki se izvajajo po svetu, tudi na projekt NICE.

Čeprav je bilo opravljeno tudi določeno delo v zvezi z interoperabilnostjo ATM in drugih mrežnih tehnologij (npr. emulacija LAN prek ATM), je projekt NICE doslej v glavnem naslavljal drugo problematiko, namreč funkcije za podporo novih razredov aplikacij. Če povemo bolj ohlapno, je osnovni cilj projekta ta, da bi "omrežni operaterji" ponudili uporabnikom določene funkcije (ASF), ki so temelj novih aplikacij. Zakaj je to delo poleg omenjenih strateških ciljev še pomembno? Odgovor je preprost: NICE identificira posamezne funkcije za podporo aplikacij, eno po eno, kar ima pomembne posledice. Na ta način spoznamo temeljne neodvisne funkcije za podporo novih razredov aplikacij, zato je določitev natančnih delovnih definicij za te funkcije lažja. To je še zlasti pomembno takrat, ko se pojavijo novi razredi aplikacij, ki implicitno vsebujejo nove ASF. Dalje, taka razčlenitev že sama po sebi predlaga modularni pristop k izgradnji aplikacijske (npr. telekonferenčne) arhitekture. Osnovna ideja, ki stoji za tem, je naslednja: izhajajoč iz uporabnikovih zahtev in na osnovi razpoložljive platforme (strojne in programske opreme), razpoložljivih omrežnih storitev (npr. prenos ATM) in uporabljene celotne arhitekture (npr. Internet), bomo lahko izbrali potrebne ASF, tudi iz različnih virov, in ustrezno oblikovali aplikacijski paket. Poleg modularnosti je torej bistvo te ideje še kompatibilnost izdelkov različnih proizvajalcev. Da pa bi bilo to izvedljivo, je potrebno v prihodnje standardizirati tako delovne definicije posameznih

funkcij za podporo aplikacij kakor tudi modularno aplikacijsko arhitekturo. Pri tem bodo standardizacijska telesa lahko gradila na rezultatih, sklepih in predlogih projekta NICE. V zvezi s standardizacijo ne gre prezreti pomembnega dejstva, ki ga je razkrila analiza številnih komercialno dostopnih izdelkov za podporo telekonferenc od različnih proizvajalcev. Ti izdelki imajo implicitno vgrajene številne funkcije za podporo aplikacij, kakor so bile definirane v projektu NICE.

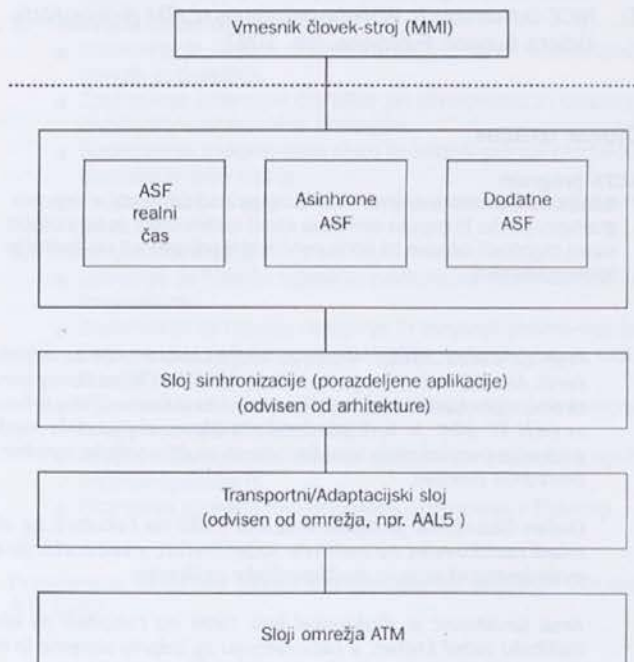
Na sliki 2 je za ilustracijo povedanega prikazan primer modularne telekonferenčne arhitekture. Izhajamo iz zahteve uporabnika, ki potrebuje telekonferenčni paket s polno funkcionalnostjo. Na osnovi tega določimo potrebne module, tj. ASF, ki jih bomo vgradili v arhitekturo. Te ASF so:

- asinhrona ASF: multimedijaska elektronska pošta, hitri prenos datotek, svetovni splet omrežij
- ASF v realnem času: multimedijaski arhiv dokumentov, večtočkovne video- in audiokonference, sodelovanje v aplikacijah, sodelovanje na tabli, . . .
- dodatne ASF: storitve direktorija, širokopasovne varnostne storitve.

Z izbranimi ASF nadgradimo nižje sloje arhitekture, pri katerih smo v našem primeru postavili eno samo omejitev, in sicer, da se za prenos informacij uporablja omrežje ATM.

7. POMEMBNA PRIDOBITEV: SLOVENSKI NACIONALNI GOSTITELJ

Sodelovanje slovenskih partnerjev v projektu NICE bo prispevalo podlago za postavitev slovenskega nacionalnega gostitelja in njegovo promocijo v evropskem (globalnem) merilu. Posebej je treba poudariti pomen nacionalnega gostitelja. Njegova postavitve pomeni za Slovenijo tri bistvene pridobitve na poti v informacijsko družbo. Dobili bomo prvo



Slika 2: Modularna arhitektura telekonferenčne aplikacije

povezavo v evropsko širokopasovno omrežje (JAMES), ki temelji na tehnologiji ATM. Nacionalni gostitelj bo torej zagotavljal omrežne storitve naslednje generacije mrež. Prišlo bo do prenosa znanj in izkušenj o vzpostavitvi in administraciji omrežja ATM, ki so neprecenljiva tako za raziskovalce, kakor tudi za bodočega nacionalnega operaterja širokopasovnih komunikacij. Končno, na temelju tega omrežja bo nacionalni gostitelj ponujal storitve, ki izhajajo iz projekta NICE, med njimi so najvidnejše preverjene konfiguracije ter nove širokopasovne, porazdeljene multimedijske storitve in aplikacije. V celoti gledano bomo prek projekta postavili celotno in funkcionalno arhitekturo za podporo sodobnih aplikacij, ki bo izpolnjevala vse večje zahteve uporabnikov.

8. SKLEP

Projekt NICE je zelo pomemben tako za uporabnike, kakor tudi za ponudnike širokopasovnih aplikacij in storitev. Splošne funkcije za podporo aplikacij je najlažje promovirati s projekti in demonstracijami njihove uporabe, zato pričakujemo, da bo NICE spremenil sedanje dožemanje ATM kot prenosne in komutacijske tehnologije v omrežjih v nekaj, kar omogoča predvsem nove vrste aplikacij in enostavno uporabo multimedije.

Za slovenske udeležence pomeni NICE najlažjo in najučinkovitejšo pot za pridobivanje znanj in praktičnih izkušenj, ki jih potrebuje raziskovalna skupnost in tudi Telekom Slovenije, udeležba v projektu pa bo omogočila tudi promocijo slovenskega nacionalnega gostitelja.

Viri

- 1) ACTS Programme, Proposal No. 10238: National Host Interconnection Experiments with Global Linkage-Technical and management proposal, apr. 1996
- 2) NICE-Deliverable 1: Summer school 1996 preliminary design, mar. 1996
- 3) NICE-Deliverable 2: Draft definitions and descriptions for validated configurations for year 1, jul. 1996
- 4) NICE-Deliverable 8: Working definitions of ATM generic Applications Support Functions, jan. 1997

Slovar izrazov

ACTS program

Advanced Communications Technologies and Services; s tem programom skuša Evropska komisija skozi raziskovalni in tehnološki razvoj zagotoviti osnovo za konkurenčnost v prihodnosti na področju telekomunikacij

BRAIN

Bring Research on Advanced communications to Industry and Network operators

funkcije za podporo aplikacij

Applications Support Function, ASF; splošna funkcija, ki se uporablja skupaj z drugimi za podporo posameznih aplikacij bodisi neposredno prek vmesnika človek-stroj (Man-Machine Interface, MMI) ali posredno prek programskega aplikacijskega vmesnika (Applications Programming Interface, API), ki ga uporablja aplikacijski proces, kakršen je programski klic multimedijske elektronske pošte; možna je tudi kombinacija obojega, kot npr. pri vzpostavitvi dvotočkovnega video klica

IBER

Infrastructure for Broadband Experiments and Research; projekt je zagotovil mrežno infrastrukturo in aplikacije za organiziranje eksperimentov, kot so bile npr. mednarodne poletne šole o naprednih širokopasovnih komunikacijah

InfoWin

projekt, ki je ustvaril in vzdržuje informacijsko okno (Information Window) programa ACTS

integracija sistemov

konstruiranje in testiranje konfiguracij širokopasovnih telekomunikacijskih storitev, ki v kombinaciji s posameznimi mrežnimi platformami omogočajo izvajanje definiranih ASF prek vmesnika MMI/API

JAMES

Joint ATM Experiment on European Services; gre za skupni projekt in omrežje 18 evropskih omrežnih operaterjev, s katerim raziskujejo uporabnost tehnologije ATM v širokopasovnih omrežjih

nacionalni gostitelj

institucijo nacionalnega gostitelja (National Host) je inicializirala Komisija Evropske skupnosti, da bi omogočila projektom ACTS in drugim zainteresiranim organizacijam dostop do naprednih telekomunikacijskih omrežij in storitev; nacionalni gostitelj je organizacija ali skupina organizacij (omrežni operaterji, univerze, raziskovalni oddelki) z izkušnjami s področij širokopasovnih omrežij in/ali mrežne infrastrukture

porazdeljeni dogodek

distributed event; dogodek v okviru programa ACTS, ki se hkrati dogaja v več krajih s sprotno interakcijo med temi lokacijami

preverjene konfiguracije

definiran niz programske opreme, parametrov in protokolov (skupaj s procedurami za instalacijo, testi in materialom za urjenje), ki, instaliran na primerno mrežno platformo, zagotavlja uporabo predvidenih funkcij za podporo aplikacij

RACE

Research and Development in Advanced Communications for Europe; program delno podpira Evropska komisija

slovenski nacionalni gostitelj

trenutno obstaja le iniciativa skupine slovenskih institucij (Laboratorij za odprte sisteme in mreže na Inštitutu Jožef Stefan, Laboratorij za telekomunikacije na Fakulteti za elektrotehniko ter Telekom Slovenije) za postavitev slovenskega nacionalnega gostitelja

SONAH

Services on National Hosts; gre za razširitev projekta INTERACT iz programa RACE; projekt zagotavlja komunikacijske storitve udeležencem ACTS, s čimer omogoča uspešno in učinkovito sodelovanje znotraj projektov ACTS in med njimi.

Prof. dr. Borka Jerman-Blažič je vodja Laboratorija za odprte sisteme in mreže na Inštitutu Jožef Stefan. Je članica strokovnega sveta ARNES, tehničnega komiteja TERENA (Trans European Research and Academic Networks Association). Predseduje slovenskemu standardizacijskemu komiteju za informacijsko tehnologijo (JTC1) in je predstavnik Slovenije v ISO JTC1 SC2, JTC2WG20 in GEN TC 304. Je tudi predsednica Slovenskega dela mednarodnega združenja Internet Society (ISOC-SI). Trenutno se njeno področje raziskovanja osredotoča na multimedijske mrežne aplikacije, na varnostne politike v omrežju in na internacionalizacijo omrežnih storitev.

Dušan Gabrijelčič je diplomiral leta 1993 na Fakulteti za elektrotehniko in računalništvo v Ljubljani. Trenutno je zaposlen kot mladi raziskovalec na Inštitutu Jožef Stefan, v Laboratoriju za odprte sisteme in mreže. Njegovo delovno področje so širokopasovne komunikacije in multimedijske aplikacije.

Arso Savanovič je diplomiral leta 1996 na Fakulteti za elektrotehniko in računalništvo v Ljubljani. Trenutno je zaposlen na Inštitutu Jožef Stefan, v Laboratoriju za odprte sisteme in mreže. Njegovo delovno področje so širokopasovne komunikacije in multimedijske aplikacije.