



Svibanj 2006

# WHITE PAPER

Ambientalne mreže



Marko Mijač





## SADRŽAJ:

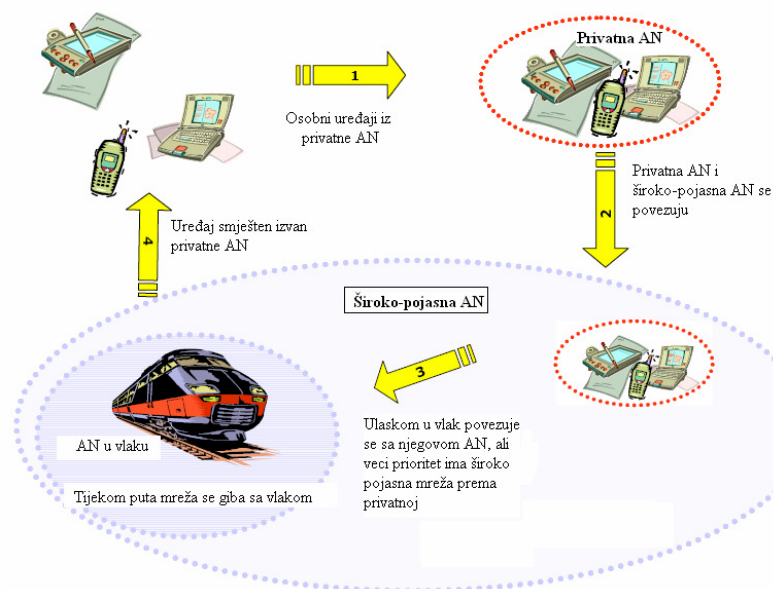
1. Uvod.....	2
2. Što je 3G?.....	3
3. Način organizacije AM.....	3
4. Arhitektura AM.....	4
5. Slojevi arhitekture AM.....	7
5.1. Dinamičke veze između slojeva.....	8
5.2. Prijenos podataka preko različitih adresnih prostora.....	9
6. Različiti primjeri arhitekture koji se mogu primijeniti.....	10
7. Literatura.....	10



# Uvod:

Ambientalne mreže(AN) je mrežno rješenje za današnje moderno vrijeme da bi riješili problem prelaska sa jedne mreže na drugu a da se održi kontakt sa vanjskim svijetom. Npr. kad povežujemo dvije mobilne mreže , te imamo dogovoren roming te kao rezultat toga imamo dobru vezu , ali roming je uspostavljen ručno mi želimo sa AM imati automatsko uspostavljanje rominga. Taj je projekt krenuo u 2004 , sponzoriran od Europske komisije koja je upravljana od Information Society Technology (IST) čije je to šesti Framework program. AN je projekt koji želi pružiti mrežna rješenja za ožičene i bežične mreže, i tako da omogući suradnju između raznolikih mreža koje su vlasništvo različitih operatera ili različito primijenjenih tehnologija.

Njegova velika svrha je gradnja mrežne programske infrastrukture će se vrtiti poviše fizičke infrastrukture i omogućiti da se mreže međusobno spajaju, i tako sa vanjskim svijetom. Te će nadomjestiti 3G.



Slika 1.Primjer povezivanja AN



## Što je 3G?

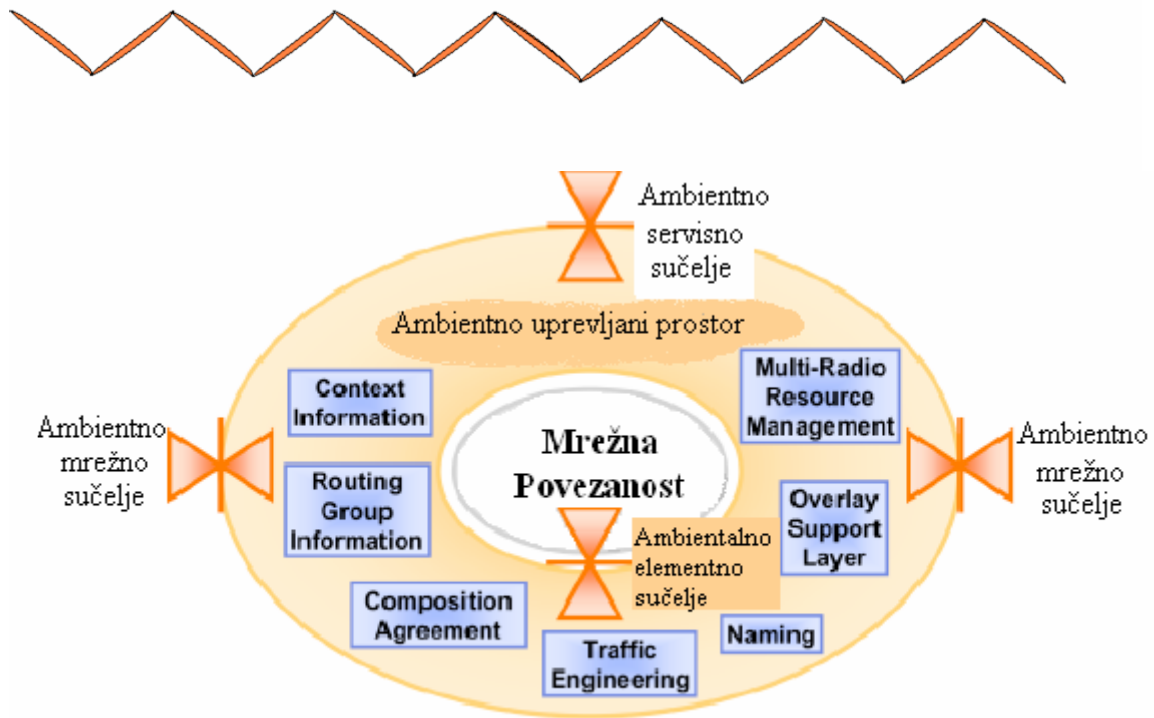
3G omogućuje bežični (radio) pristup velikim brzinama i usluge temeljene na Internet protokolu (IP) integrirajući ih u jedno. Korak prema IP je presudan. IP se temelji na paketnom prijenosu, što jednostavno znači da korisnici mogu imati stalnu vezu (biti "on line"), a plaćati samo stvarnu količinu primljenih ili odaslanih informacija. IP protokol pruža niz pogodnosti te čini pristup mnogo bržim: učitavanje datoteka se obavlja u svega nekoliko sekundi, a na korporacijsku mrežu se možete priključiti samo jednim pritiskom miša. 3G uvodi širokopoljasne radio komunikacije s brzinama pristupa do 2Mbit/s. AM će omogućiti prilagodljivu i prihvatljiviju bežičnu mrežu omogućavajući bogate i jednostavne načine komunikacije za sve. AN ima kontrolni sloj koji se prilagođava pomoću dinamičke kompozicije mreže da bi izbjegli dodatnu nadogradnju.

## Način organizacije AM

Organizacijski prostor prikazuje slika 2 u AN. Prikazuje 3 osnovna sučelja koja su glavno obilježje AN prostora. Ta sučelja su ambientalno servisno sučelje (eng. Ambient Service Interface-ASI), ambientalno mrežno sučelje (Ambient Network Interface-ANI) i ambientalno elementalno sučelje (Ambient Resource Interface-ARI). Oni su međusobno neovisni o arhitekturi pojedine mreže i međusobno surađuju u upravljanoj prostoru.

AN može povezivati mreže različitih tehnologija, koje mogu pripadati različitim operaterima ili zakonskim odredbama.

Kod AN se koristi protokol za umrežavanje IPv6. IPv6 je po arhitekturi jako sličan IPv4. Oba protokola ne podržavaju dinamički internet tj. nezavisne mrežne domene. Glavna prednost IPv6 pored IPv4 je veći adresni prostor

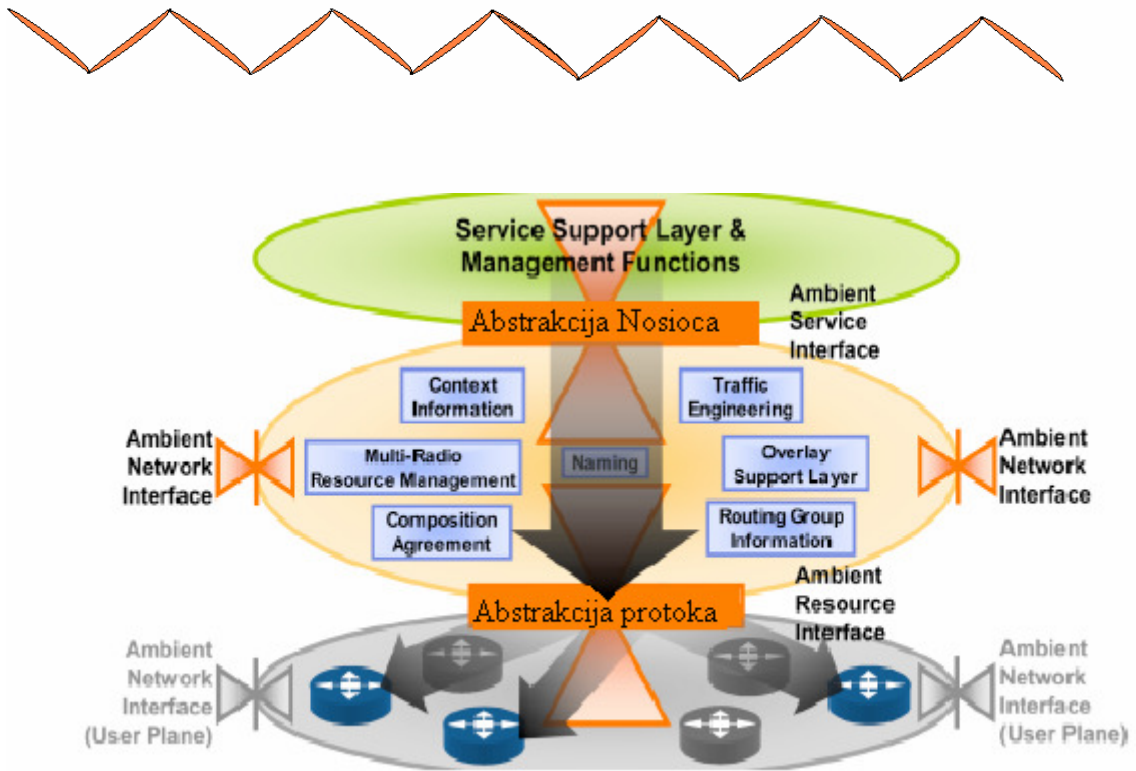


Slika 2 Ambientalni prostor i njegovo sučelje

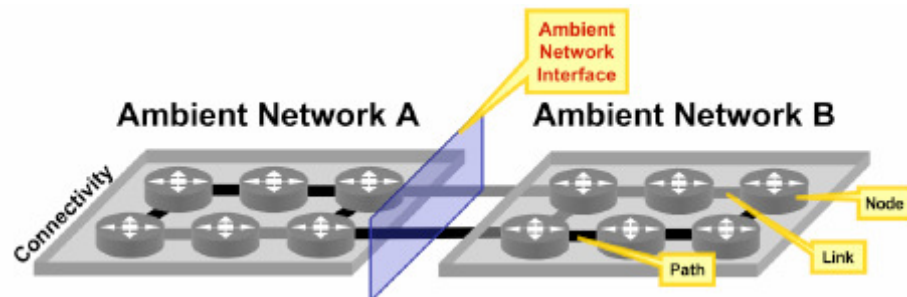
# Arhitektura AM

Slika 3 prikazuje dvije osnove apstrakcije i način njihova povezivanja sa cjelokupnom arhitekturom. Apstrakcija nosioca je izložena različitim primjenama, dok apstrakcija protoka dozvoljava upravljačkom prostoru da bude nezavisan od osnovne tehnologije mreže. Apstrakcija protoka omogućava upravljačkom prostoru da upravlja i kontrolira sa povezanošću. Može raditi neovisan o tehnologiji. Apstakcija nosioca omogućava komunikaciju “end to end“ za razne aplikacije i servise.

Općenito AN mreže se sastoje se čvorova (eng. node) i veza (eng. link) koji ih povezuju, te *puteva*(eng. path) kojima se odlučuje kojim čvorovima protiču podaci . Slika 4 prikazuje osnovnu strukturu AM bez obzira dali koriste mehanizme za protok paketa ili drugih podataka. Putevi mogu biti statični, kao kod “circuit-switched“ mreža, ili se mogu mjenjati tijekom jedne komunikacije kao kod “packet-switched“ mreža

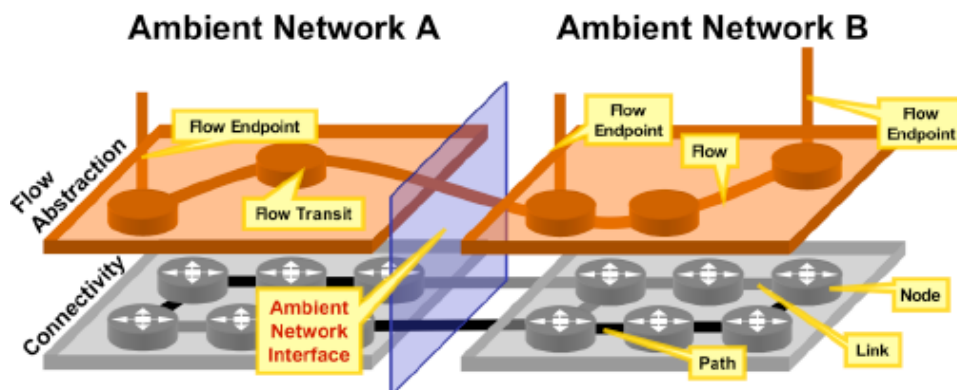


Slika 3 Opis apstrakcije protoka i nosioca

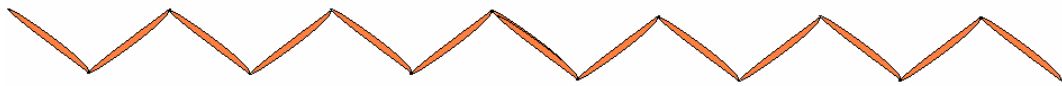


Slika 4 Prvi sloj "povezanost" kod AN

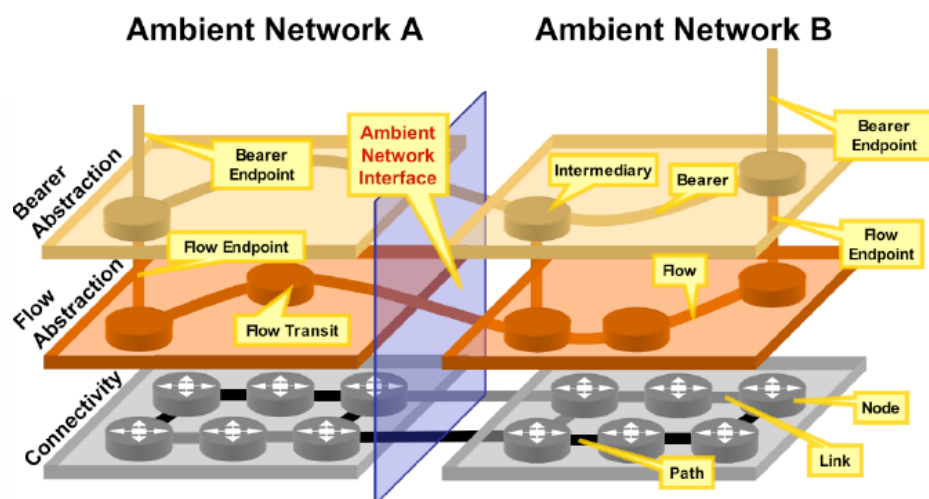
Upravljačka funkcija AN nije smješena na razini čvorova, veza i putova. AM sučelje je smješteno na višoj razini koja ima *razinu protoka, točke prijelaza protoka i kraja protoka*, slika 5.



Slika 5 Drugi sloj odnosno "Apstakcija protoka" kod AN



**Sloj protoka** je arhitekturno smješten poviše sloja povezanosti. Sloj protoka je ograničen na samo jednu mrežnu tehnologiju. Protok je prijenos podataka između dva elementarna sučelja (ARI), gdje je *kraj protoka* parametar ovisan o tehnologiji. Protok je jednosmjernan pa je točno povezan sa određenim izvorom i odredištem. Kod nekih mreža za protok je potrebna pripremna procedura a kod nekih ne. Protok može protjecati kroz posredne točke koje nisu direktno vezane sa protokom ali su upravljane od ARI, one se nazivaju *točke prijelaza protoka*. Protok između dva uzastopna čvora se vrši pomoću funkcije donjeg sloja povezanosti. Kontrolni prostor može koristiti kontrolne i konfiguracijske mogućnosti od ARI da bi zatražio određeni postupak od protočnog sloja. Mobilnost protoka podataka, ako nije implementiran u sloju protoka zahtijeva modifikaciju protoka zbog prisutnih promjena koju uzrokuje mobilnost čvorova. Uz sloj protoka AM sadrži još i **apstrakciju nosioca** koji preko sučelja (ASI) omogućava "end-to-end" povezanost. Funkcija prijenosa podataka u kontrolnom prostoru stvara nosioce izvan razine protoka. Točke prijelaza protoka se u ovom sloju vide kao "intermediaries", slika 6 prikazuje sloj apstakcije nosioca.



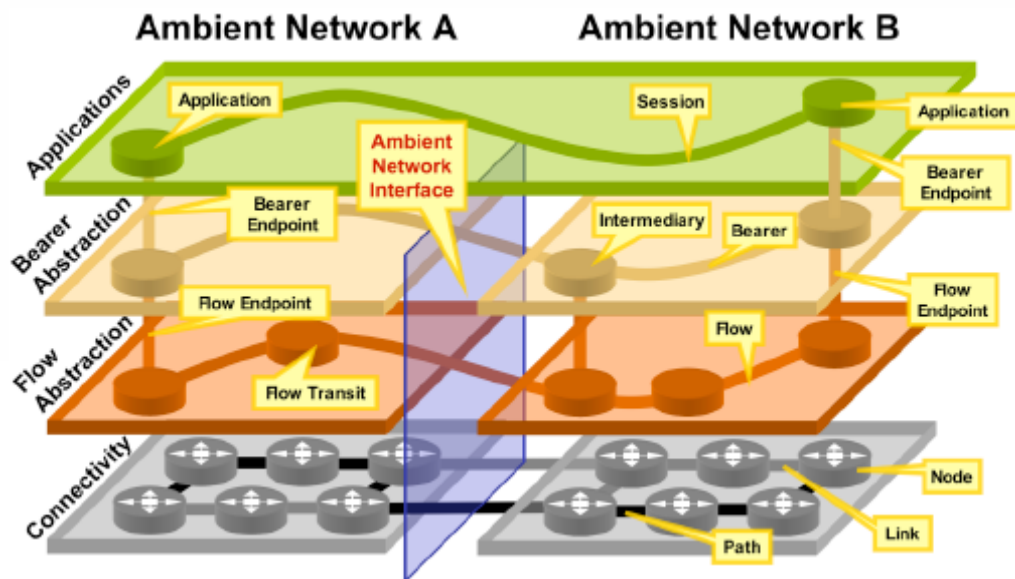
Slika 6 Sloj "apstakcije nosioca" kod AN

Različiti tipovi nosioca mogu koristiti funkcionalnost koju omogućava kontrolni prostor, kao mobilnost, prevođenje adresa i prilagođenje media. Više nosioca mogu označavati isti tok tj. tok može multipleksirati nosilac između dva para lokatora.





Poviše sloja nosioca, smješten sloj *sessions*, koji može kombinirati više nosioca u prilagođene prijenosne entitete. Sloj aplikacije *sessions* nije dio sloja povezanosti AN, te je prokazan na slici 7 samo radi potpunosti. Ta slika prikazuje da svi čvorovi koji postoje na nižim slojevima su vidljivi na višim slojevima



Slika 7 Prikaz AN u cjelovitosti

## Slojevi arhitekture AM

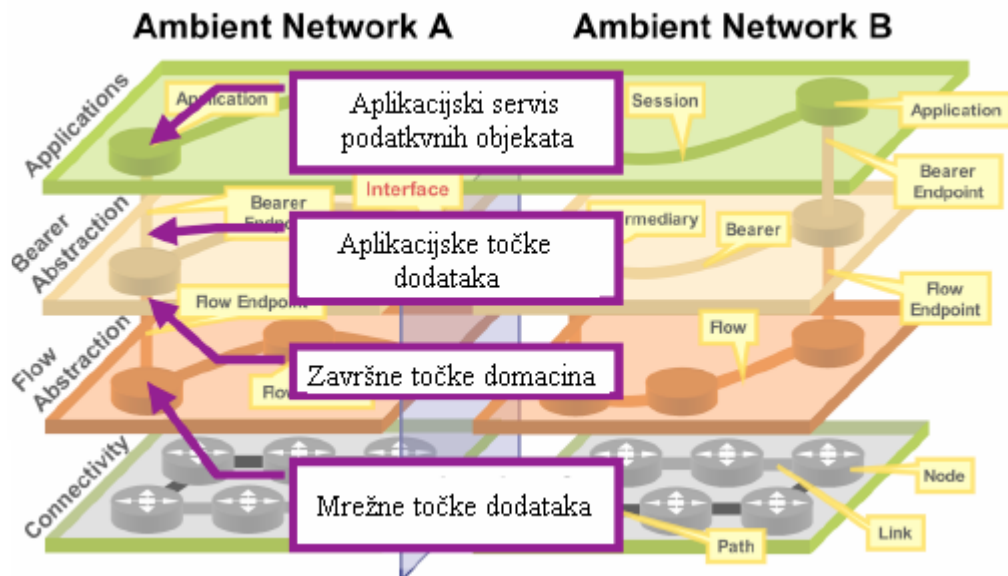
Arhitektura AM je napravljena tako da spriječi višestruku upotrebu istih adresnih imena u pojedinom sloju. Dinamičke veze svakog sloja omogućavaju inheretnu podršku za pokretljivost čvorova, nosioca i aplikacija. *Aplikacijski servis podatkovnih objekata* je entiteti koji predstavljaju specifične primjere aplikacijskih servisa ili specifičnih podatkovnih objekata. Primjeri su SIP servisi ili internet stranice. Klijenti pristupaju aplikacijama preko *aplikacijskih točaka dodataka*. Ove točke su smještene u ASI i mogu se usporediti sa standardom TCP/IP. *Domaćin(eng. host) ili kraj sistema* su čvorište u mreži. Identitet završih točaka je ovisan o trenutnoj lokaciji u mreži i ne ovisi o upotrebi pojedinog komunikacijskog sučelja. Izraz kraj sistema(eng. end system) ne mora biti vezan za fizički stroj, nego može predstavljati logički entitet koji se može izmjenjivati







između fizičkih uređaja. Kraj sistema se povezuje sa *mrežnim točkama dodataka*. Ovi entiteti definiraju generičke lokacije u mrežnoj tehnologiji. Lokacije su povezane mrežnim adresama ili lokatorima. Lokatori ovise o mrežnoj topologiji i upotrebljenoj tehnologiji.



Slika 8 Entiteti arhitekture AN

## Dinamičke veze između slojeva

Sa dinamičkim vezama, imena entiteta postaju lokacijski neovisna. Kontrolni prostor upravlja sa dinamičkim vezama između entiteta i omogućava mehanizam koji označavaju nazive za entitete od viših prema nižim slojevima. Obično ime nižeg sloja je "lokacija" entiteta višeg sloja.

Još uvijek se istražuju koje dinamičke veze između entiteta su potrebne za sloj povezanosti da bi omogućile upravljačku funkciju. Jedan primjer je veza između nosioca i protoka. Kada čvor promjeni lokaciju u mreži, njihov nosilac ostaje nepromijenjen. Kontrolni prostor obnavlja funkciju nosioca do protoka da bi nastavio kontinuirani transportnu funkciju na novoj lokaciji.





AN podržavaju zaobilaženje i preusmjeravanje, to su funkcije koje su svojstvo dinamičkih veza koje omogućavaju kontrolu koristeći middleboxes, kao što je kod network address translators(NAT) i firewalls. Entitet se poveže sa imenom na svojoj lokaciji ili se može proslijediti na neku drugu lokaciju. Koncept zaobilaženja uključuje mogućnost da lokacija entiteta bude lokacija na nekoj nižoj razini. Jedna bitno svojstvo je da omogućiti uspješnu mobilni mehanizam za pokretne mreže. Čvor u pokretnoj mreži povezuje se sa lokacijom sa određenim ulaznim čvorom. Čvor samo mora obnoviti nosioce sa novim mrežnim lokacijama kako se svi čvorovi obje mreže pomiču.

## Prijenos podataka preko različitih adresnih prostora

Dvije osnovne alternative postoje za prelazak između različitih adresnih prostora. A to su premještanje (eng. translation) i upotreba osnovnog prostora (eng. common namespace).

Kod premještanja, identifikatori se na određenoj razini se dovode na gateways između mreža. Cilj ovog premještanja je da jedinstvenu "stranu" lokacije jedne domene prebace u "domaću" od druge domene, ili uspostave jedinstvene lokacije koje ne koriste obje domene.(primjer je NAT)

Koristeći "osnovni prostor" je drugi način pristupa povezivanju .Ovdje identifikatori koriste na određenom nivou prostor koji je zajednički svim mrežama. Ova metoda inherentno uspostavlja jedinstveni prostor sa jedinstvenim lokatorima, time premještanje nije potrebno .(primjer je IPv4)





## Različiti primjeri arhitekture koji se mogu primijeniti

AN imaju isti problem zbog kojeg se počeo upotrebljavati i IP protokol da povezuje različite mrežne domene. IP adrese nisu više dovoljne da uspostavljanje "end to end" komunikacije preko čvorova.

Predloženo je više umreženih arhitektura koje se mogu koristiti:

1. Layer Naming arhitektura , koja definira 4 sloja: identifikatori servisa, razina korisničkih opisa, identifikatori krajne točke i IP adrese.
2. NewArch projekt opisuje FARA adresiranje i routing arhitekturu. Njegov cilj je da jednostavno razdvoji čvor od njegove lokacije a da ne koristi nove nazive .
3. Split Naming/Forwarding (SNF ) arhitektura isto odvaja čvor od njegove lokacije
4. Host Identity Protokol(HIP) razdvaja nazive korisnika i identitete koristeći osnovnu kriptografiju .
5. TurfNet je nova arhitektura koja omogućava komunikaciju preko visoko autonomni i različitih mrežnih domena
6. Plutarch izričito podržava različite mreže. Uveo je koncept "intersititial" funkcija za prevođenje komunikacija kod različitih mreža.

## Literatura

[1] <http://www.ambient-networks.org>

[2] Bengt Ahlgren, Lars Eggert, Börje Ohlman and Andreas Schieder, Ambient Networks: Bridging Heterogeneous Network Domains

[3] Bengt Ahlgren, Lars Eggert, Börje Ohlman, Jarno Rajahalme, Andreas Schieder, Names, Addresses and Identities in Ambient Networks

[4] Norbert Niebert, Hannu Flinck, Robert Hancock, Holger Karl, Christian Prehofer, Ambient Networks –Research for Communication Networks Beyond 3G

