

An aerial photograph of three business professionals in a modern office lobby. A man in a dark suit is walking towards the right, looking down at a device. A woman in a dark suit is walking away from the camera towards the bottom right. Another man in a dark suit is walking towards the bottom left. The floor is made of large, light-colored square tiles.

SIEMENS

Siemens Networks Magyarország Kft.

IPv6 szolgáltatás megvalósítása DSL környezetben

Szabó Gábor

Siemens Networks Magyarország Kft.

"Siemens Networks will merge into a 50-50 joint venture with the Nokia Networks Business Group. The new company "Nokia Siemens Networks" is expected to start operations in the first quarter 2007, subject to fulfillment of the closing conditions and agreement on a number of detailed implementation steps."

- Siemens Networks és az IPv6
- DSL hálózatok általános rendszertechnikai felépítése
- A hozzáférési modell fogalma és építőelemei
 - IPv4 DSL hozzáférési modell
 - IPv6 DSL hozzáférési modell
- IPv6 hozzáférési tesztek, eredmények, tanulságok

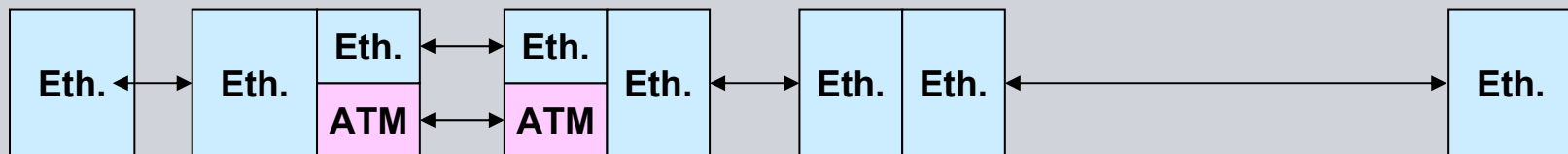
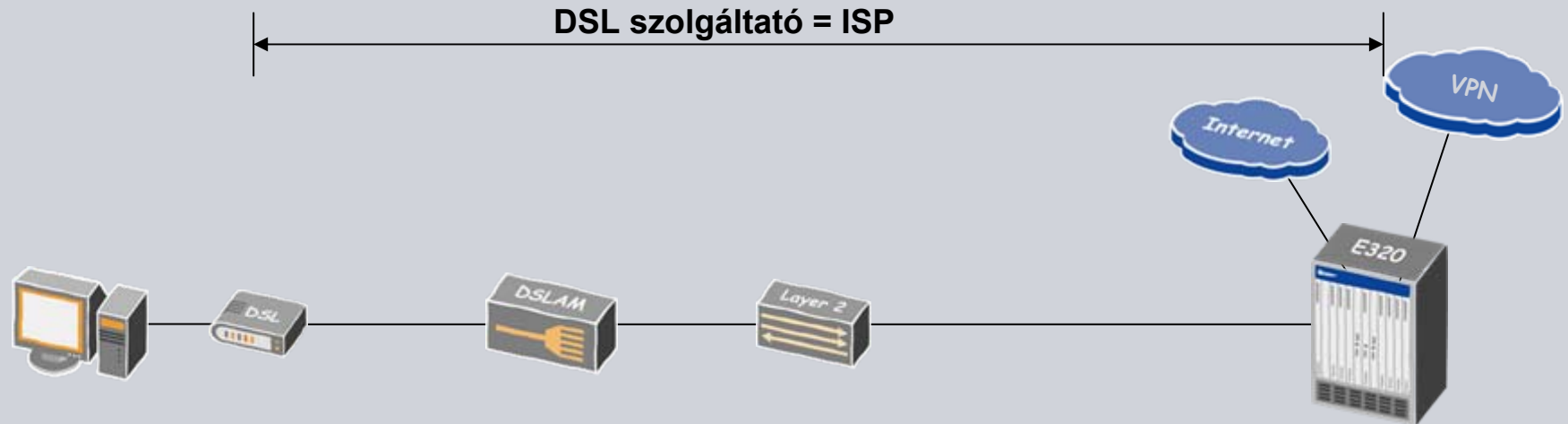
Siemens Networks és az IPv6

- Az IPv6 technológia több szempontból ígéretes a Siemens Networks számára:
 - Mind mobil, mint vezetékes hozzáférési hálózatokban növekszik az IP végberendezések száma → több publikus IP cím kell
 - Felhasználói forgalomban teret nyernek a saját forrásból származó tartalmak (p2p, YouTube, iWiW) → publikus IP cím kell
- A Siemens IP partnerén (Juniper Networks) keresztül kiforrott IPv6-képes platformmal rendelkezik mind a gerinc-, mind a BSR-routerekben egyaránt
- Eddigi tevékenységeink, eredményeink:
 - Szakmai team, IPv6 teszt környezet kialakítása
 - Szakmai együttműködés az NIIFI/Hungarnet közösséggel
 - Campus 6 projekt az NIIFI vezetésével
 - *Új generációs Campus szolgáltatások IPv6 alapon* (<http://ipv6.niif.hu/index.php?mn=9&lg=hu>)
 - *Siemens közreműködés: IPv6 alapú intézményi hálózatok távoli elérése DSL technológia és szolgáltatások felhasználásával* (http://ipv6.niif.hu/m/IPv6_DSL_architektur%C3%A1ja)

IPv6 és a szélessávú hozzáférési hálózatok

- Miért érdekesek a szélessávú hozzáférési hálózatok az IPv6 szempontjából?
- Mindennapi életünk a műszaki fejlődés hatására változóban van:
 - Az otthoni PC használat mindennapossá válik
 - Digitális technológiák mentén átalakul a háztartási fotó-, videó- és szórakoztató-elektronikai szegmens
 - Elérhetővé váltak a nyilvános szélessávú hozzáférési hálózatok, illetve a különböző lakáson belüli LAN megoldások
 - Az Internet használat kibővülőben van a horizontális alkalmazások, a közvetlen személyes kommunikáció irányába
- Kialakul az Internetre kapcsolódó otthoni hálózat, melynek speciális igényeihez az IPv6 technológia jobban illeszkedik, mint a jelenlegi IPv4
- Az otthoni hálózatok (a sokat emlegetett 3G mobil mellett) az IPv6 terjedésének másik hajtóerejévé válhat

DSL hálózat rendszerteknikai kialakítása (1/4)



Adatátvitel a DSL hálózaton

- Végponttól – végpontig transzparens Ethernet átvitel
- Ez az átvitel nyilvános szolgáltatásra önmagában nem alkalmas:
 - Az előfizető nem azonosítható
 - Az előfizető nem hitelesíthető
 - Hálózati műszaki paraméterek nem delegálhatóak
 - Nincs egyértelmű, kialakult módszer az előfizető szolgáltatás-igénybevételének és forgalmának mérésére
- Két domináns architektúra: PPPoE alapú és „DHCP” alapú szolgáltatás

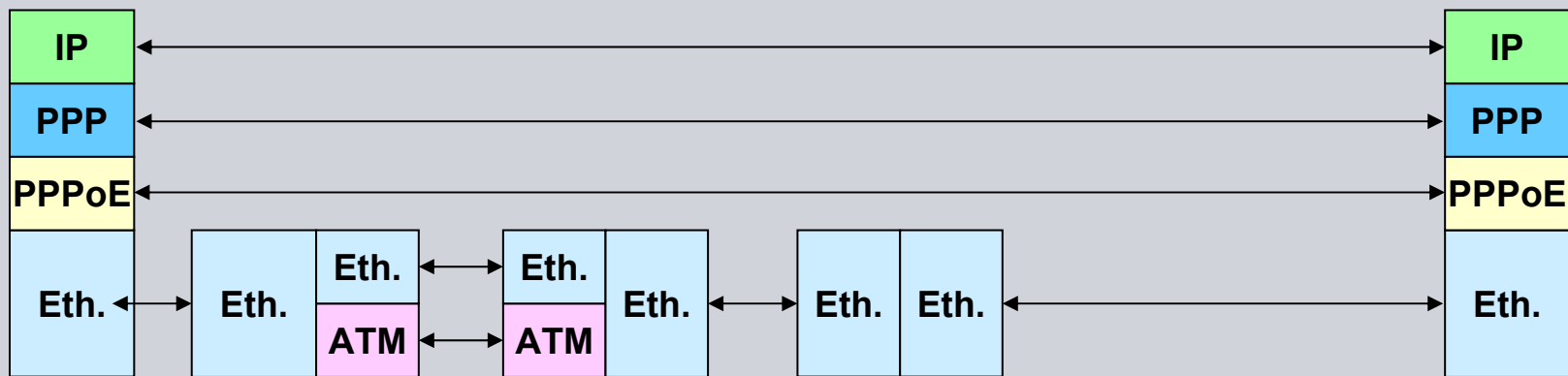
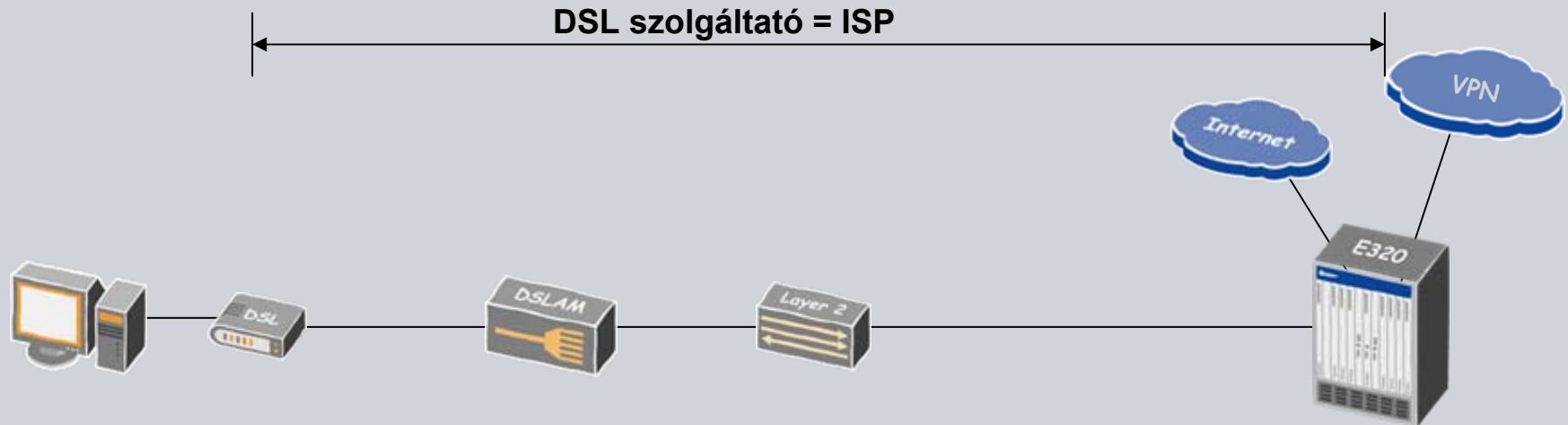
PPPoE vs. DHCP

	PPPoE	DHCP
Azonosítás (authentication)	Beépített (LCP) A felhasználót azonosítja	Nincs (esetleg DHCP opciókkal) A végberendezést azonosítja
Feljogosítás (authorization)	NAS/BSR támogatja a felhasználóhoz rendelt Radius paraméterek felhasználásával	Nincs (esetleg külső alkalmazás segítségével). A végberendezést azonosítja
Számlázás (accounting)	NAS/BSR támogatja (Radius)	Nincs (esetleg külső alkalmazás segítségével)
Állapot nyilvántartás	LCP keepalive támogatja	Nem támogatott (Rövid lease time időzítésekkel megoldható.)
Whole-sale modell	NAS/BSR támogatja (L2TP) Üzletileg elfogadott megoldás	Nem megoldott

PPP előnyei: bevált megoldás, kiépült szolgáltatói háttér-infrastruktúra központi adatbázissal, számlázással (Radius)

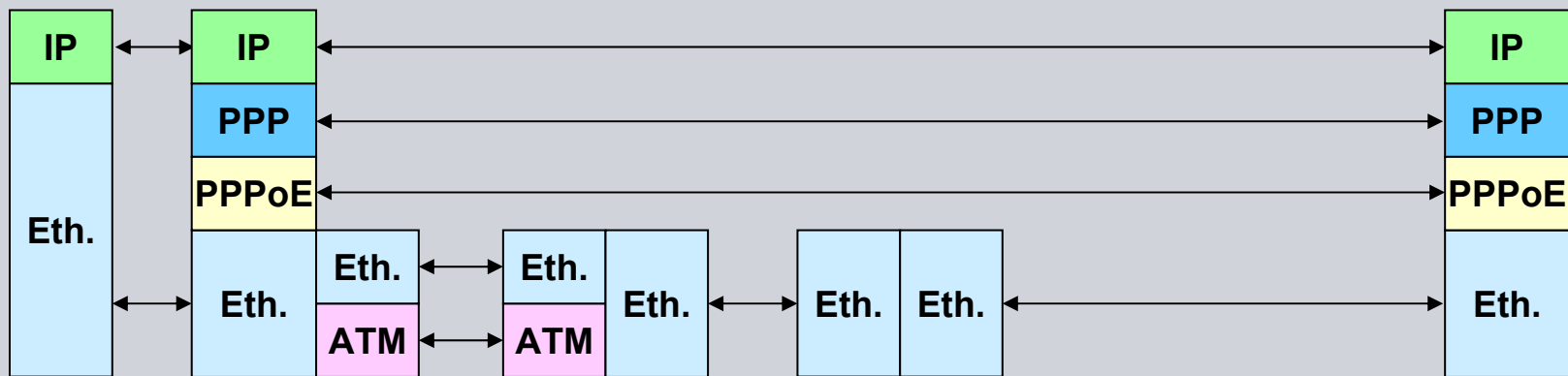
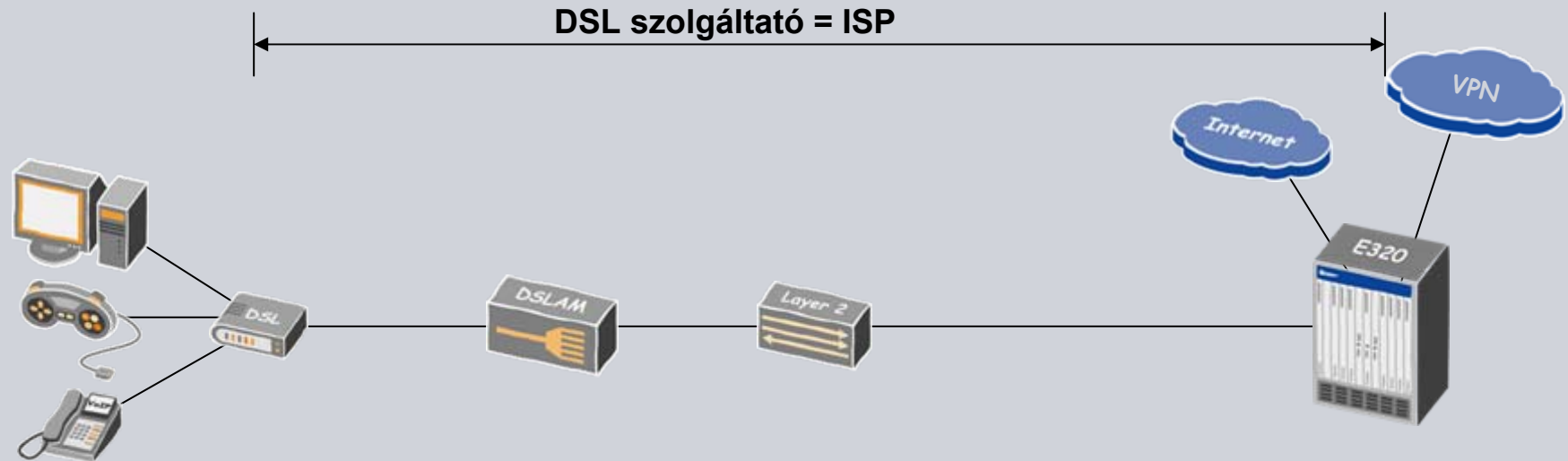
DSL hálózat rendszerteknikai kialakítása (2/4)

Layer 2 CPE



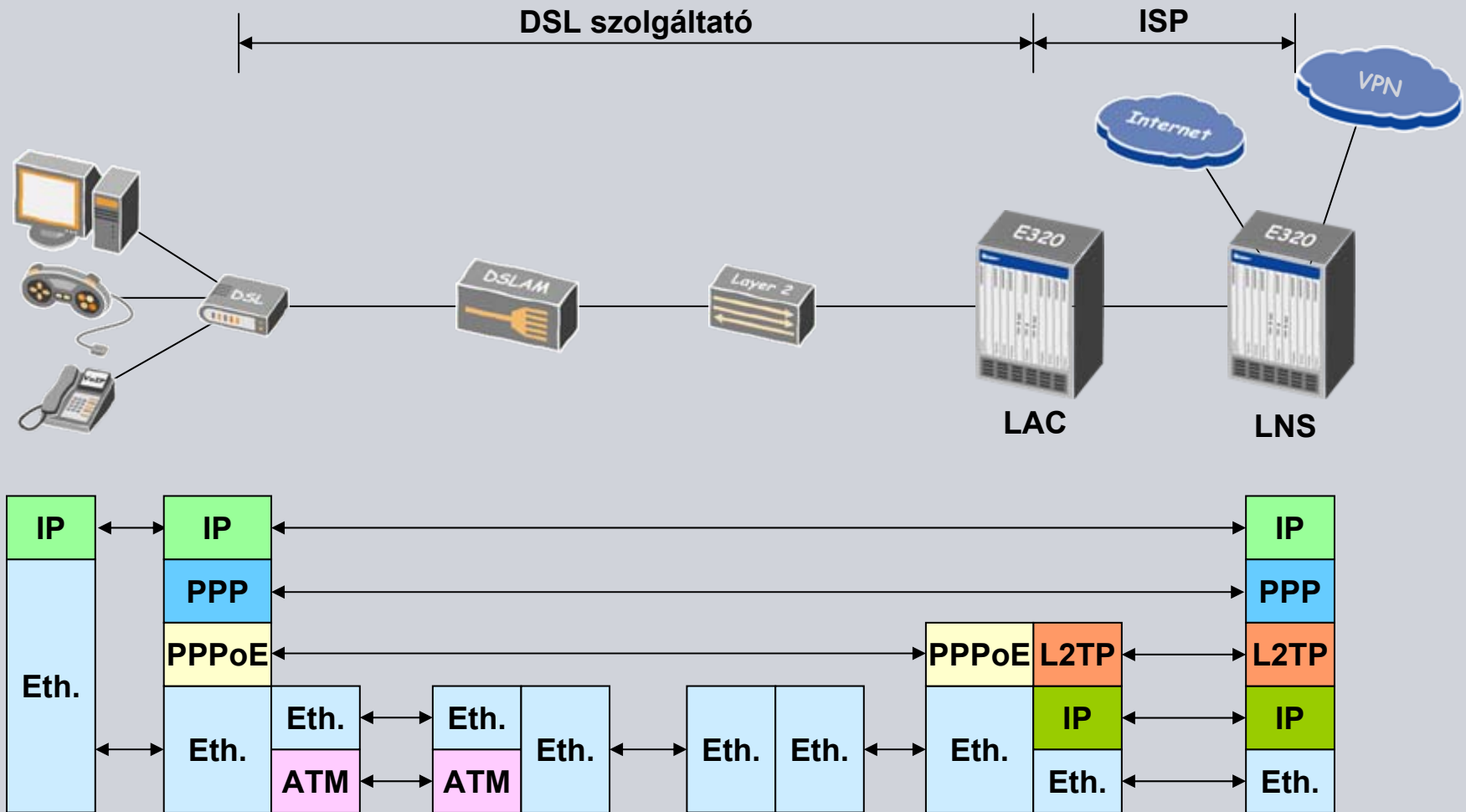
DSL hálózat rendszerteknikai kialakítása (3/4)

Layer 3 CPE



DSL hálózat rendszerteknikai kialakítása (4/4)

Kétszintű hálózat (wholesale modell)



Hozzáféricsi modell fogalma és építőelemei

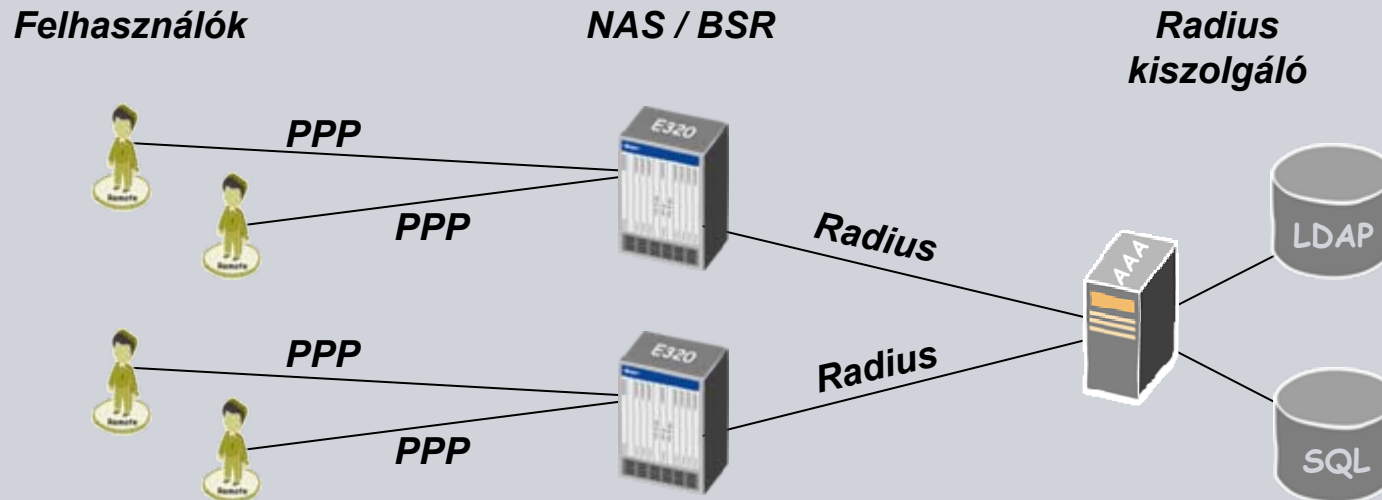
SIEMENS
Siemens Networks Magyarország Kft.



A hozzáférési modell fogalma

- Egy nyilvános hozzáférési szolgáltatáshoz az adatátviteli megoldás egy szükséges, de nem elégséges feltétel
- Hozzáférési modell: szolgáltatói folyamatokat és funkciókat leíró rendszertechnikai megoldás, mely egy nyilvános hozzáférési szolgáltatás üzemeltetéséhez szükségesek:
 - Bejelentkezés, előfizető azonosítás és hitelesítés
 - Hálózati paraméterek központi készletből történő dinamikus delegálása, illetve hálózati erőforrások paramétereinek megadása
 - Kijelentkezés, a használt hálózati paraméterek felszabadítása
 - Szolgáltatás igénybevételenek naplózása, számlázáshoz szükséges műszaki statisztikák gyűjtése
- Cél: központi felhasználói adatbázis, automatizált folyamatok

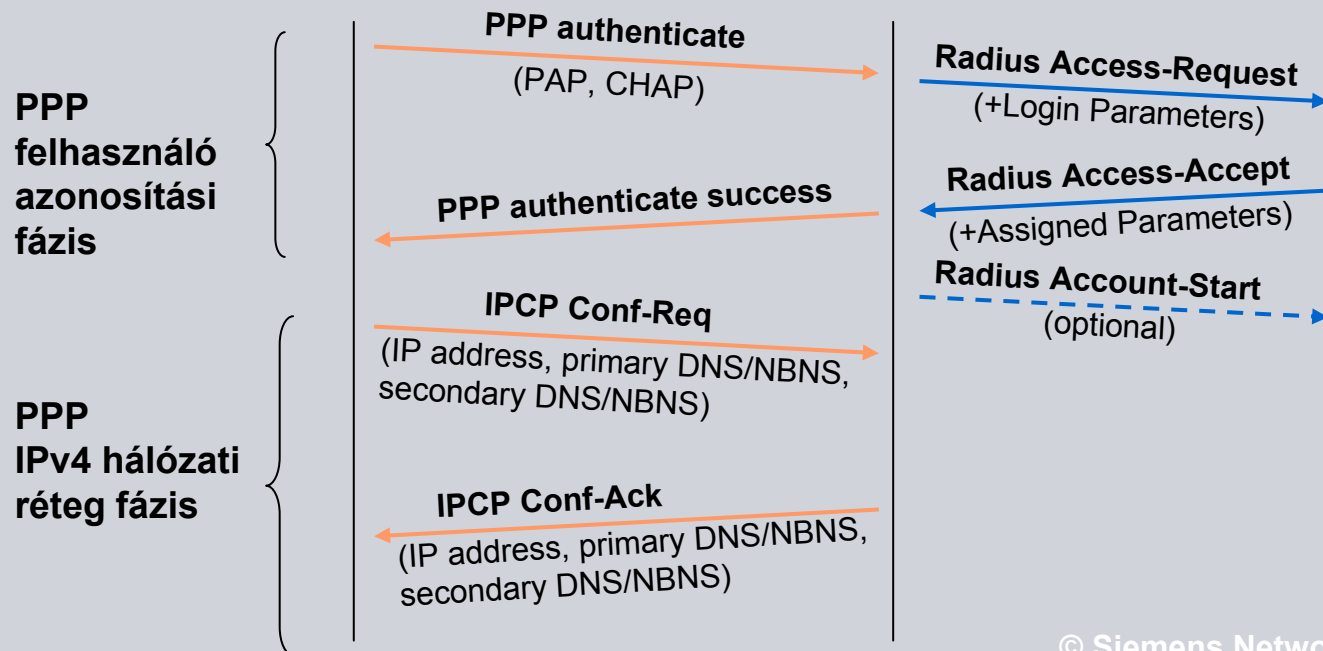
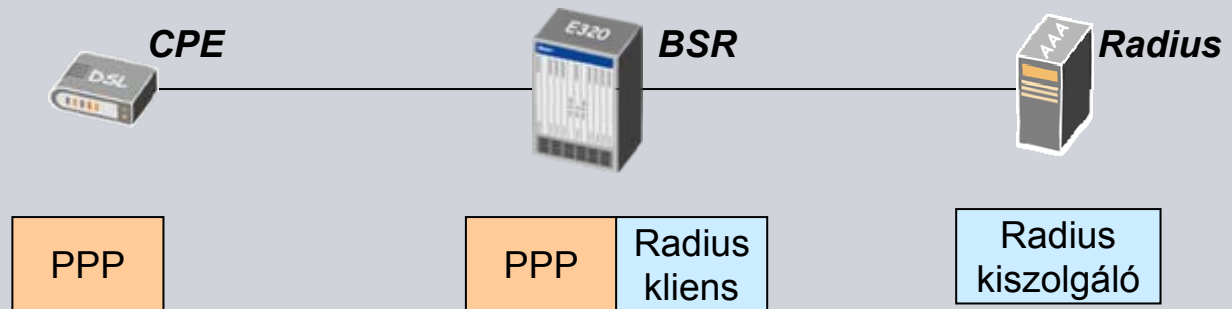
IPv4 hozzáférési modell



- PPP(oE) protokoll a felhasználó és a fogadó router (NAS/BSR) között
- Radius AAA* protokoll a NAS / BSR routerek és egy központi Radius kiszolgáló (klaszter) között a felhasználók azonosítása, hitelesítése és számlázása céljából
- PPP – Radius paraméterek összerendelése
- Központi adatbázis az összes NAS / BSR számára -> hatékony felhasználó-kezelés
- A Radius kiszolgáló rendszerint külső adatbázisokra épül:
 - Felhasználói adatok: LDAP, számlázási adatok: SQL

* AAA = Authentication, Authorization and Accounting

Paraméter egyeztetés IPv4 esetén



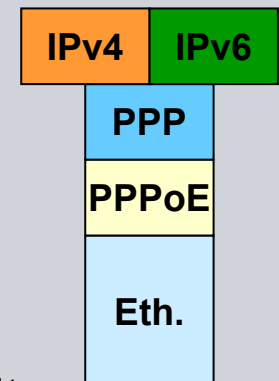
PPP/Radius IPv4 paraméterek

PPP opció	Radius attribútum
IP-Compression-Protocol	Framed-Compression
IP-Address	Framed-IP-Address
Mobile-IPv4	Nincs szabványos attribútum <ul style="list-style-type: none"> A jelentős BSR gyártók nem támogatják
Primary DNS Server Address	Nincs szabványos attribútum <ul style="list-style-type: none"> Előfizetőnkénti egyedi beállítások VSA attribútumok segítségével BSR routerekben helyi konfigurációs parancsokkal is beállíthatóak A jelentős BSR gyártók támogatják
Primary NBNS Server Address	
Secondary DNS Server Address	
Secondary NBNS Server Address	

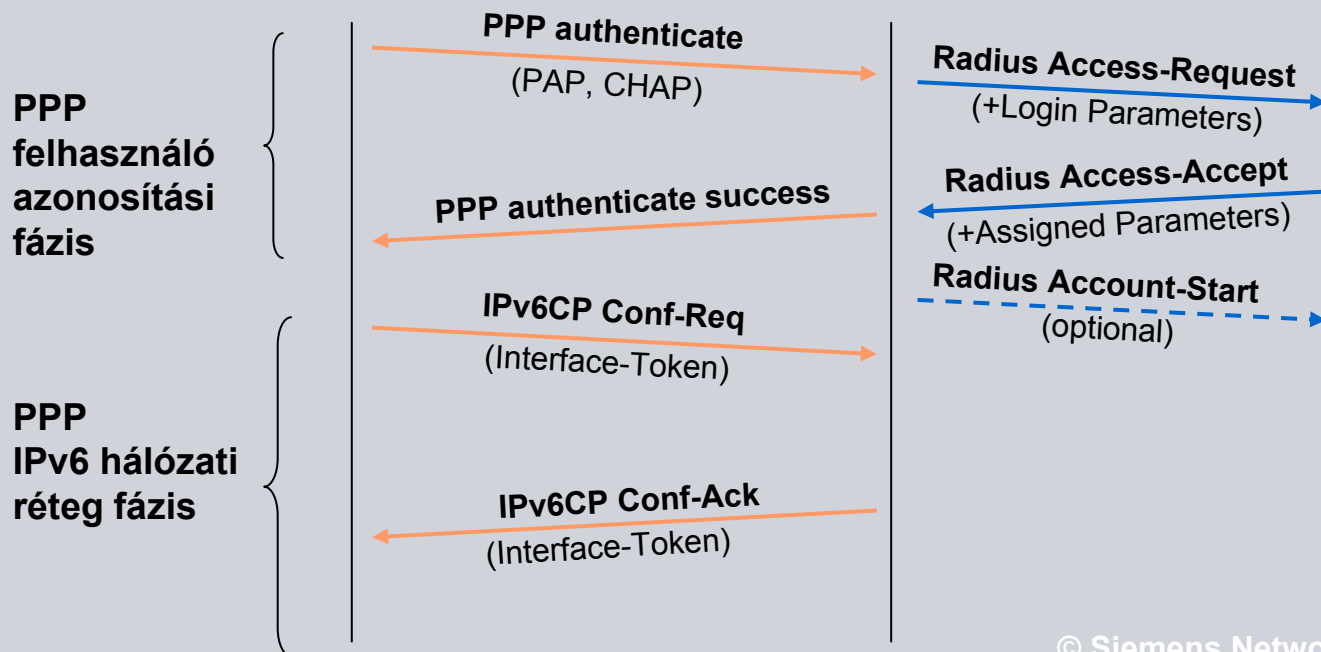
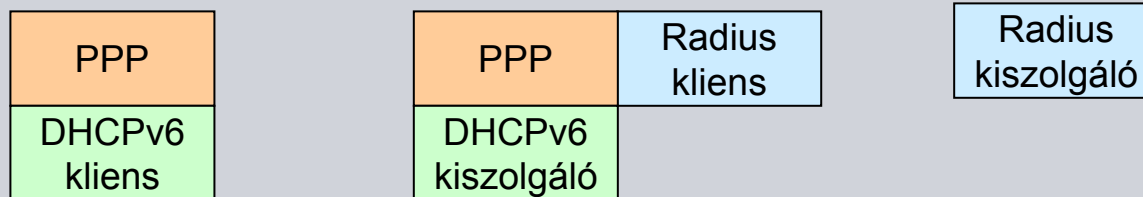
- Korlátozott lehetőségek a PPP kliensek paramétereinek beállítására

IPv6 hozzáférési modell

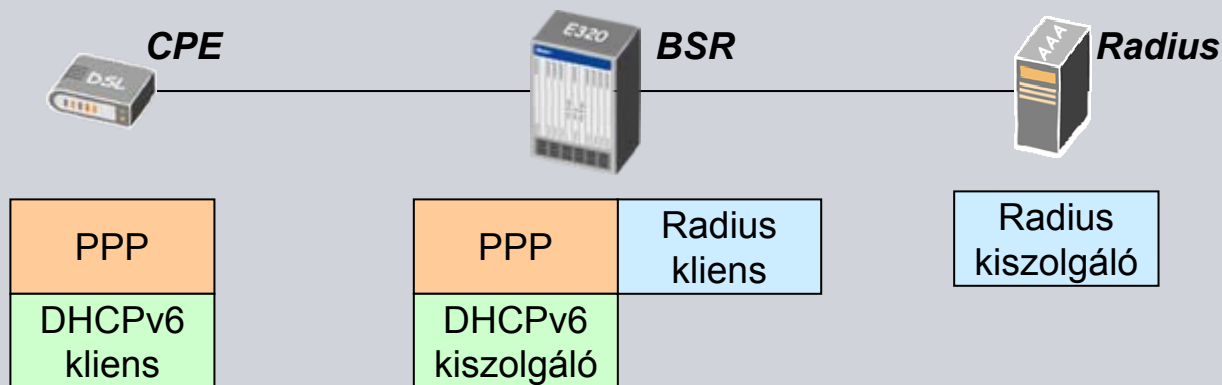
- Nyilvános szolgáltatásokat nyújtó IPv6 hálózatok: távol-keleti országok (Japán)
- IPv6 hozzáférés DSL hálózaton: első szolgáltató az NTT COM
- A kidolgozott műszaki megoldás 2005-ben informatív RFC ajánlásban jelent meg [[RFC4241](#)]
- Dual-Stack hozzáférési modell alapelemei:
 - IPv4 hozzáférési modellre épül
 - CPE – BSR: egyetlen PPP kapcsolat, IPv4 és/vagy IPv6
 - Az IPv6 paraméter egyeztetés első fázisa az IPv6CP
 - Az IPv6CP után egyeztetett Link-Local címek felhasználásával a CPE DHCPv6 protokoll segítségével kér nyilvános IPv6 címet, illetve a DNS kiszolgálók címét



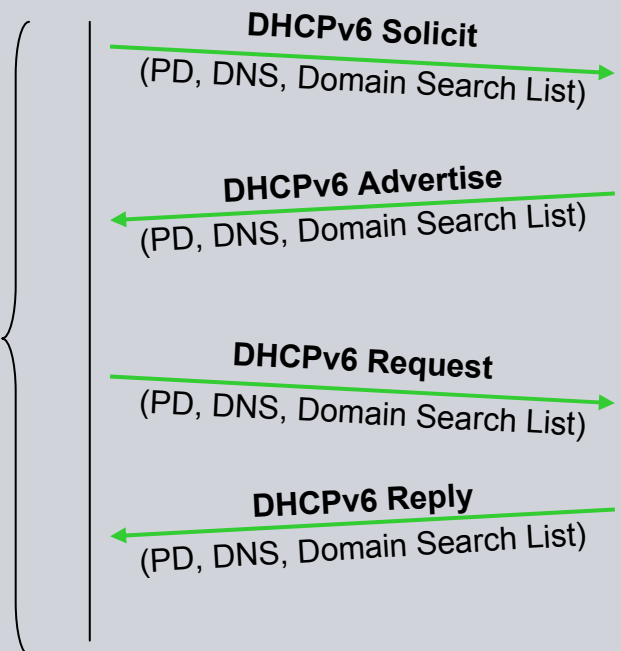
Paraméter egyeztetés IPv6 esetén (1/2)



Paraméter egyeztetés IPv6 esetén (2/2)



DHCPv6
over IPv6/PPP



PPP/Radius IPv6 paraméterek

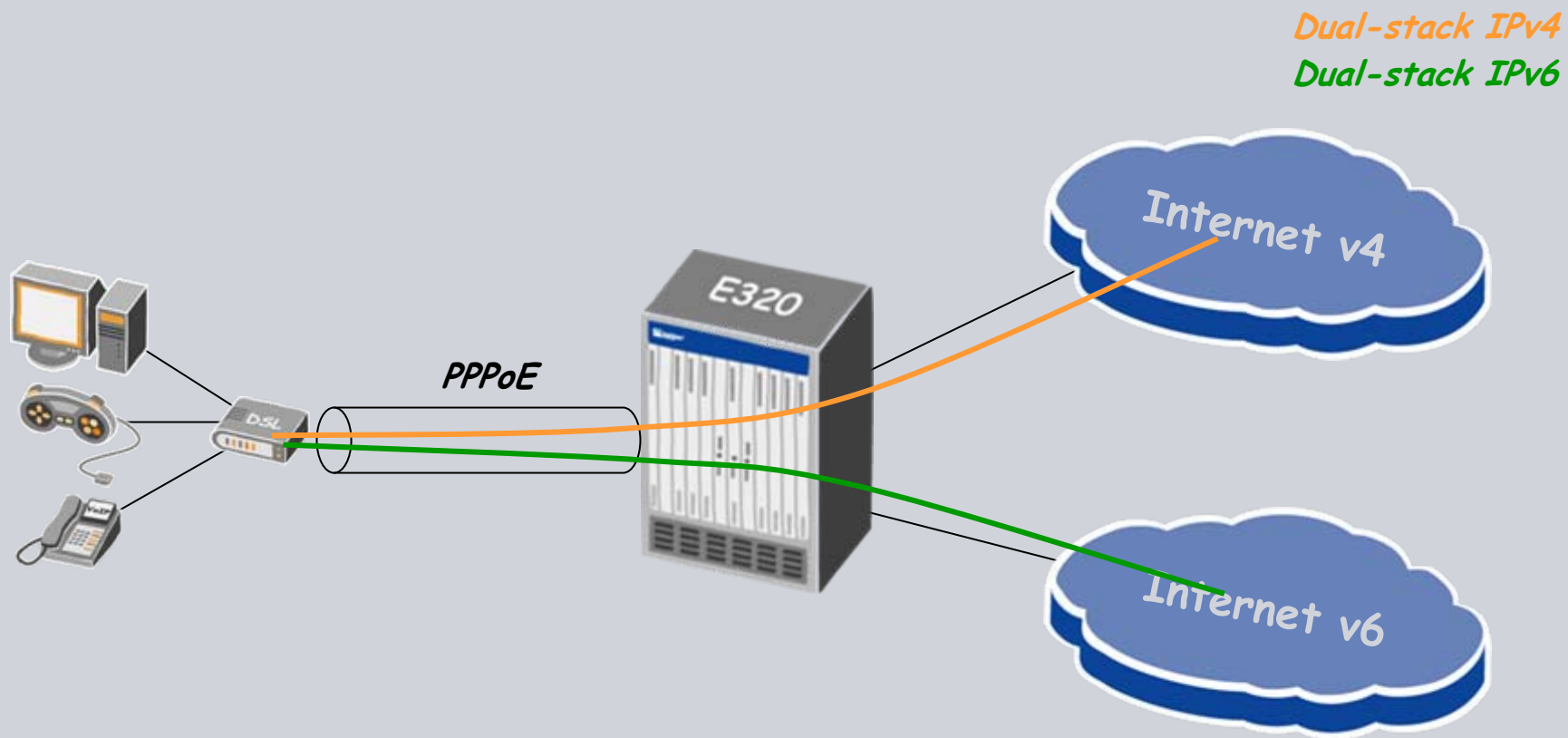
PPP opciók	Radius attribútumok
Interface-Token	Framed-Interface-Id
IPv6-Compression-Protocol	Nincs szabványos attribútum

- **Nagyon** korlátozott lehetőségek hálózati paraméterek egyeztetésére
- IPv6CP csak arra használható, hogy a két fél kicserélje a Link-local címtartományban használható Interface ID paramétereit
- IPv6 átvitel a pont-pont vonalon
- Az IETF PPP WG ellenzi új IPv6CP opciók alkalmazását, a DHCPv6 protokollt javasolja további hálózati paraméterek egyeztetésére

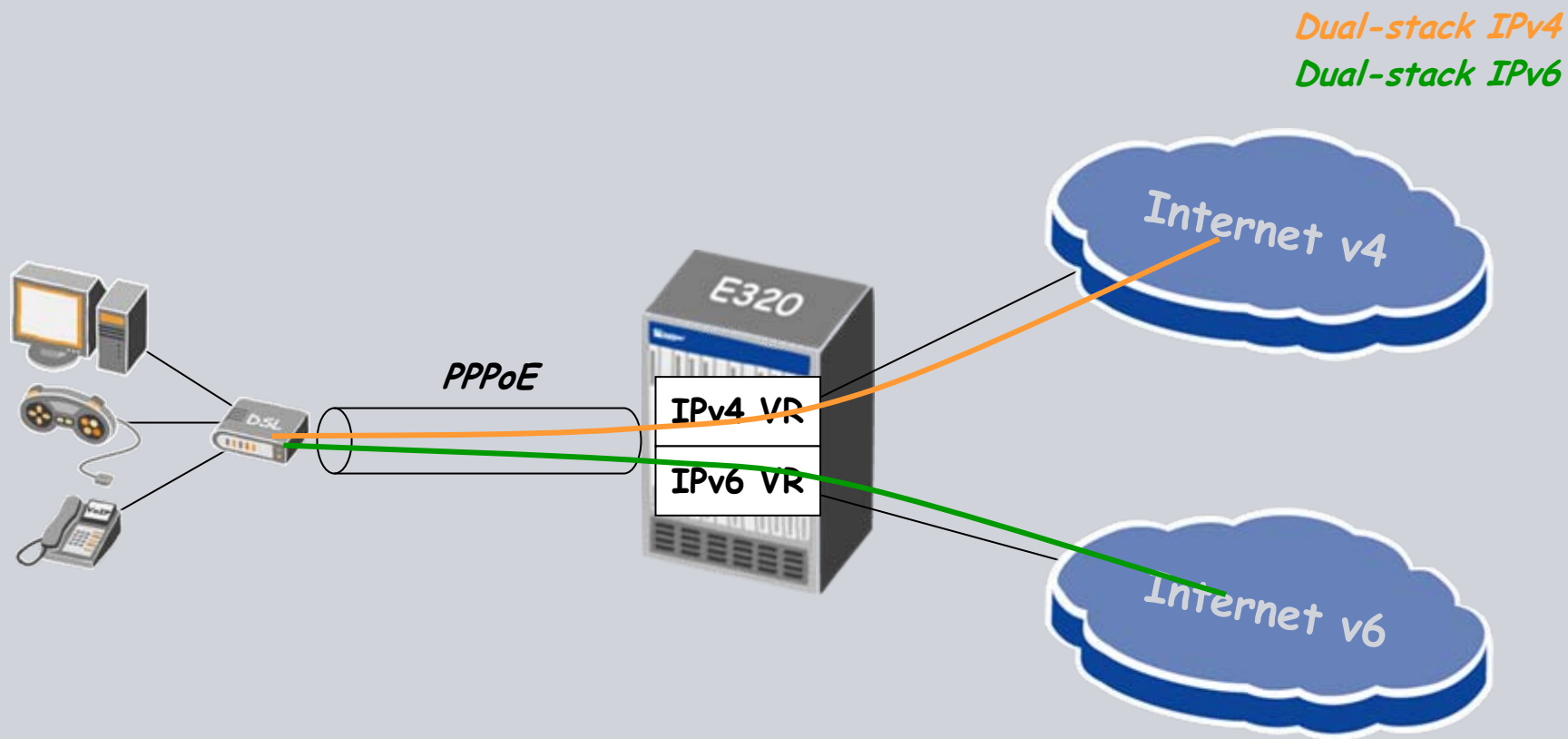
DHCPv6/Radius IPv6 paraméterek

DHCPv6 opciók	Radius attribútumok
OPTION_IAPREFIX	Framed-IPv6-Prefix
DNS Recursive Name Server Option	Nincs szabványos attribútum <ul style="list-style-type: none"> ▪ Előfizetőkénti egyedi beállítások VSA attribútumok segítségével ▪ BSR routerekben helyi konfigurációs parancsokkal is beállíthatóak ▪ A jelentős BSR gyártók támogatják
Domain Search List option	
SIP Servers Domain Name List	Nincs szabványos attribútum <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cisco eszközökön helyi konfiguráció lehetséges
SIP Servers IPv6 Address List	
OPTION_NIS_SERVERS	Nincs szabványos attribútum
OPTION_NISP_SERVERS	
OPTION_NIS_DOMAIN_NAME	
OPTION_NISP_DOMAIN_NAME	
OPTION_SNTP_SERVERS	

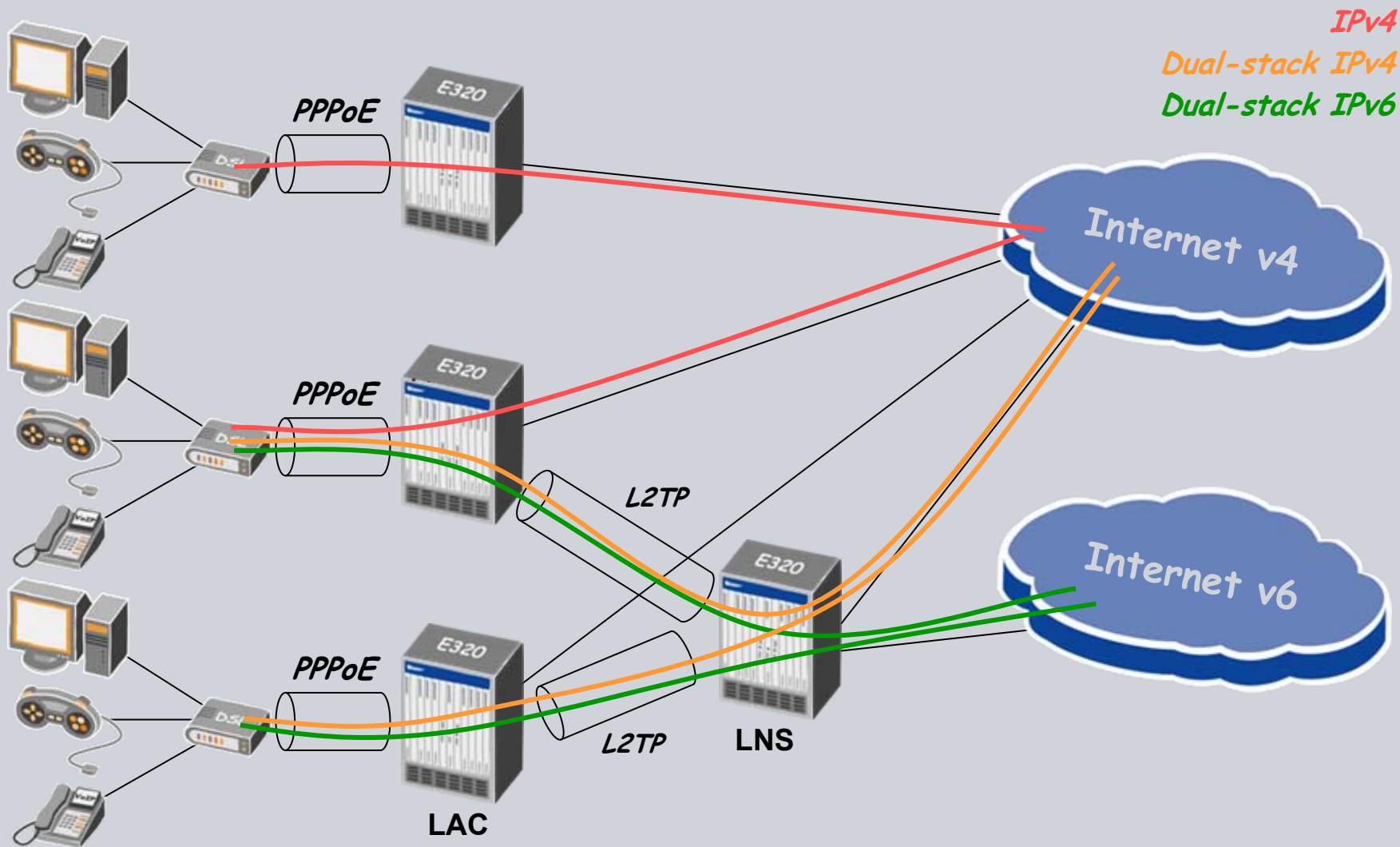
Gerinchálózati kapcsolat Dual-stack BSR



Gerinchálózati kapcsolat Dual-VR BSR



Gerinchálózati kapcsolat Dual-stack LNS



IPv6 hozzáférési tesztek

SIEMENS
Siemens Networks Magyarország Kft.



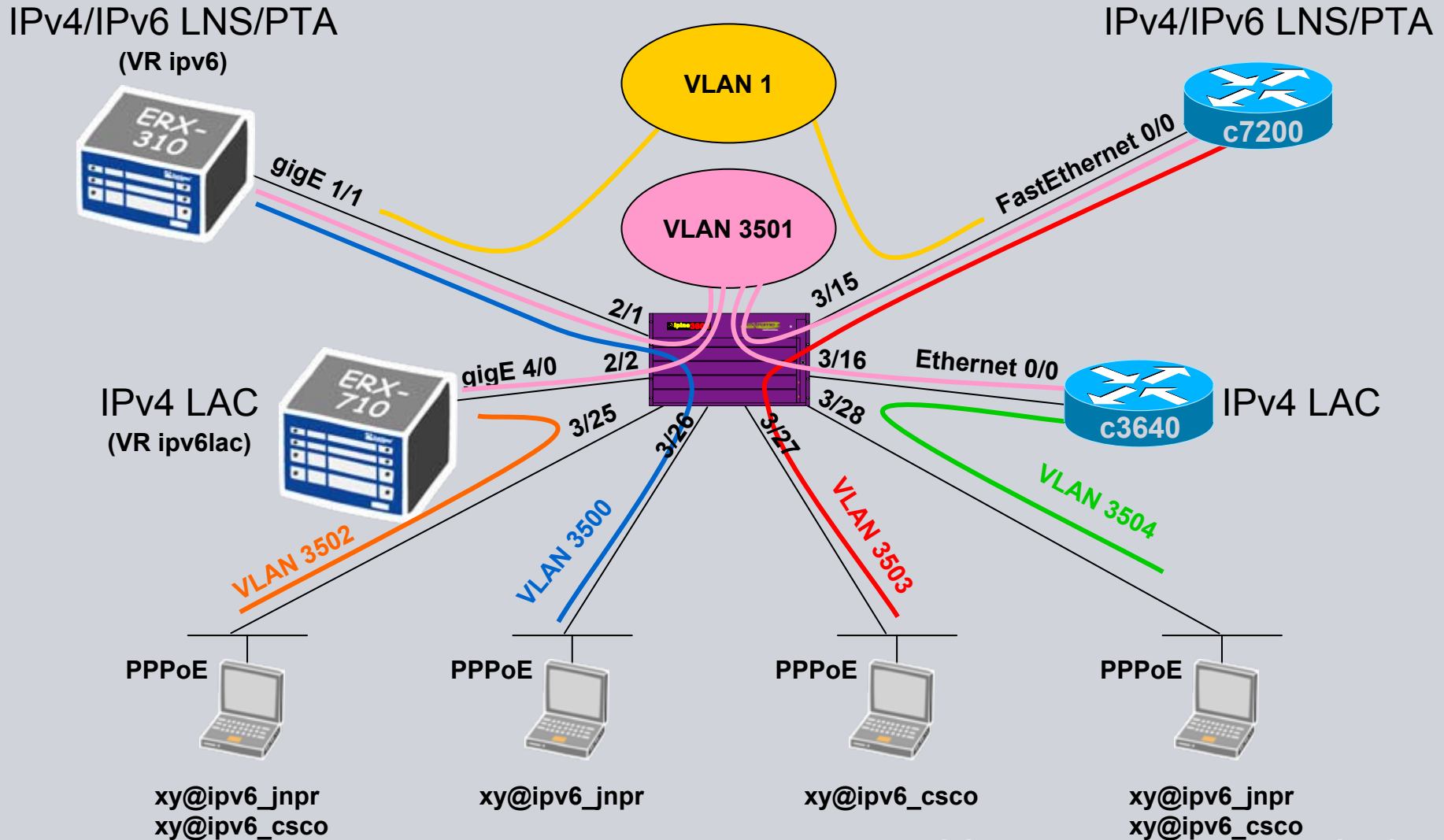
IPv6 hozzáférési tesztek

- A laboratóriumi tesztek célkitűzései:
 - A dual-stack hozzáférési modell gyakorlati kipróbálása
 - Különböző végberendezések, kliens alkalmazások tesztelése, az implementáció vizsgálata, ellenőrzése
 - A magyarországi szolgáltatói környezet modellezése, egyszintű és kétszintű hálózati struktúra vizsgálata
 - Több gyártó eszközeire építve együttműködési vizsgálat

A teszhálózatban alkalmazott eszközök

- Juniper BSR routerek
 - LAC: ERX-710 (*JUNOSe 7-1-1*)
 - LNS: ERX-310 (*JUNOSe 7-1-1*)
- Cisco BSR routerek
 - LAC: c3640 (*IOS C3640-TELCO-M 12.3(11)T2*)
 - LNS: c7200 (*IOS C7200-IS-M 12.3(14)T7*)
- Dual-stack Sun Solaris 9 kiszolgáló
 - IPv6-képes DNS kiszolgáló
 - Freeradius Radius kiszolgáló (*v1.1.2*)
- Dual-stack végberendezések, kliens alkalmazások
 - Siemens Tango Manager PPPoE kliens (*v2.0.29.1*)
 - Juniper Netscreen-5GT Layer 3 CPE (*ScreenOS 5.4*)
 - Cisco 871 Layer 3 CPE (*IOS C870-ADVIPSERVICESK9-M 12.4(4)XC4*)

Siemens tesztlabor: fizikai/VLAN topológia



A tesztek eredményei

- Az IPv6 hálózati hozzáférés minden esetben sikeres volt
 - CPE → Juniper LNS
 - CPE → Cisco LNS
 - CPE → Juniper LAC → Juniper LNS
 - CPE → Juniper LAC → Cisco LNS
 - CPE → Cisco LAC → Juniper LNS
 - CPE → Cisco LAC → Cisco LNS
- A LAC routerekben IPv6 funkcionalitás nem szükséges
- Az IPv6 hálózati hozzáférés heterogén hálózatban is működik, az egyes eszközök szabvány szerint együttműködtek egymással
- Műszaki részletek: http://ipv6.niif.hu/m/IPv6_DSL_architektur%C3%A1ja#head-d5ded75a016dc86fe329e49a2e1d8844c6eeaa9b

További tanulságok

- Az IPv4 protokolltól nehéz elkészönni...
 - A Windows XP SP2 DNS resolver könyvtára csak IPv4 transzporton keresztül képes DNS névfeloldást kérni (Vista OK!)
 - A BSR router eszközök Radius és felügyeleti kommunikációja csak IPv4 transzporton működik (jelenleg)

- IPv6 támogatás fejlesztésében van még tennivaló
 - További szabványos vagy VSA Radius attribútumokra van szükség
 - NIIFI – T-COM élőhálózati tesztek során a Cisco 10000 BSR router LAC szerepben IOS szoftver hiba miatt nem működött helyesen

Köszönöm a figyelmüket!

Szabó Gábor

rendszermérnök

Siemens Networks Magyarország Kft.

Telefon: +36 1 471-2774

E-mail: szabo.gabor@siemens.com