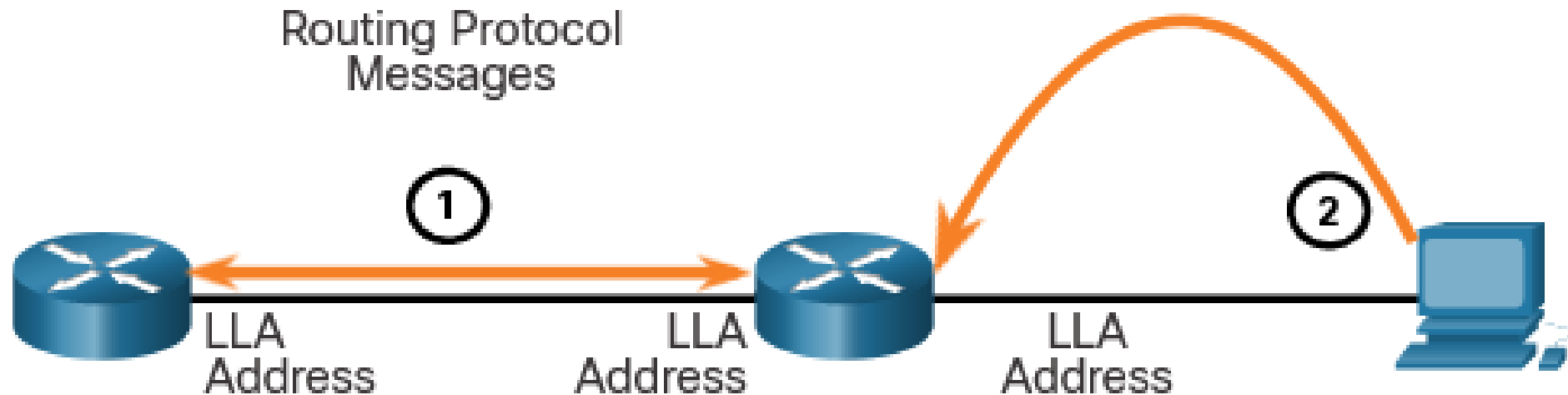


IPv6 címzés

IPv6 1. rész

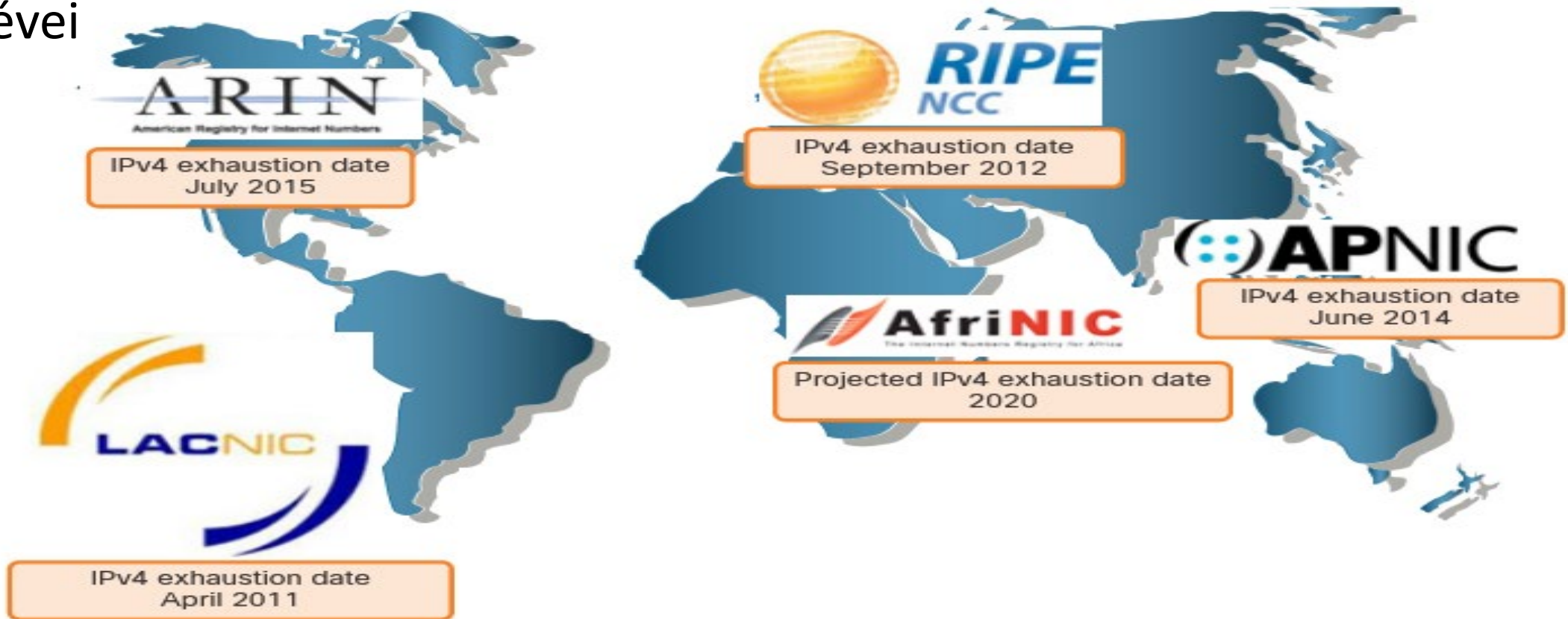


Tibi V

GD Szeged 2021

Ipv 4 problémái

- **Az IPv4 címek elfogytak** – az ábrán utolsó tartományok kiosztásának éve



A növekvő internetes populáció, az IPv4-címtartomány korlátozott mérete, a NAT problémái és az IoT valamint a mobil eszközök azt kívánják, hogy itt az ideje IPv6-ra váltani.

IPv4 problémái

- IP címeket vissza kellett szolgáltatni
- A **NAT** fokozott használata, ami komoly erőforrás igény
- Valódi végpontok hálózatépítése nehéz vagy lehetetlen
- A hálózatkezelés összetettebbé válása
- Elszámoltathatósági (visszakövetési) problémák, a privát címterület átfedésének lehetősége
- A Carrier Grade NAT (külső NAT) bevezetése az ISP-k által
- Valószínűleg negatív hatással van az alkalmazásokra
- A címmegosztás egyéb formáinak használata: az ügyfelek belső címet és számos port számot kaphatnak
- IP címek megdrágultak
- Ipv 4 már több mint 40 éves, nem felel meg a mai követelményeknek

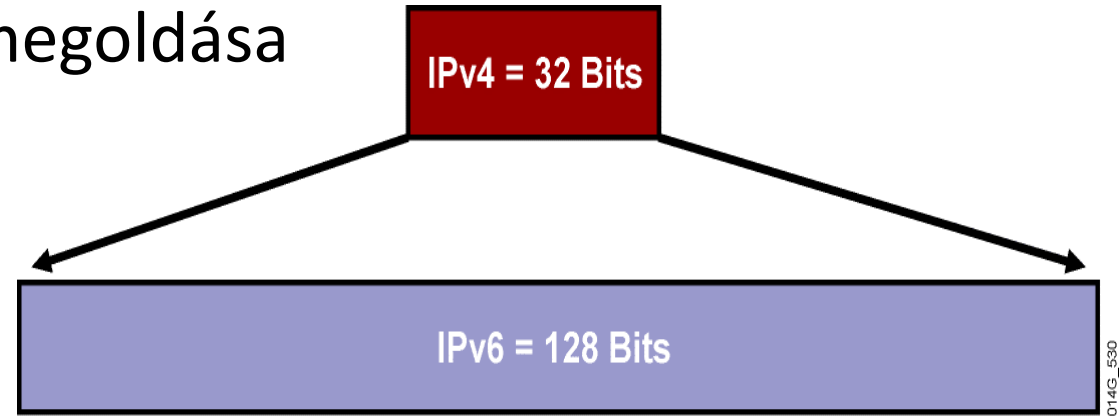
IPv4 vs IPv6

IPv4:

- 32 bits vagy 4 bytes hosszú
- 4,200,000,000 (4,2 billió) lehetséges csomópont
- NAT használata amelynek komoly erőforrás igénye van
- A mozgó mobil IP címek bonyolult megoldása

IPv6:

- 128 bits vagy 16 bytes hosszú cím
- $3.4 * 10^{38}$ lehetséges cím
- 340,282,366,920,938,463,374,607,432,768,211,456
- $5 * 10^{28}$ lehetséges cím személyenként
- NAT nem szükséges hiszen minden állomás rendelkezik globális címmel
- Egyszerű mobil IP címek vándorlásokor



Az IPv6 legfontosabb új funkciói

- 128 bites címterület
- Állomások (host) automatikus konfigurálása "Stateless Address Autoconfiguration" (SLAAC) segítségével
- Az SLAAC lehetővé teszi az eszközök számára, hogy **DHCP-kiszolgáló nélkül** generálják saját IP-címüket
- Egyszerű mobil IPv6 cím vándorláskor
- SOK cím – így nem kell a házigazda alapú NAT-ot használni
- Továbbfejlesztett QoS (A szolgáltatás minősége a QoS, minden olyan technológia, amely az adatforgalmat kezeli, hogy csökkentse a csomagvesztést, a késleltetést és a jitter-t a hálózaton.)
- Jobb biztonság

Az IPv4 és az IPv6 együtt

Lehetséges megoldások :

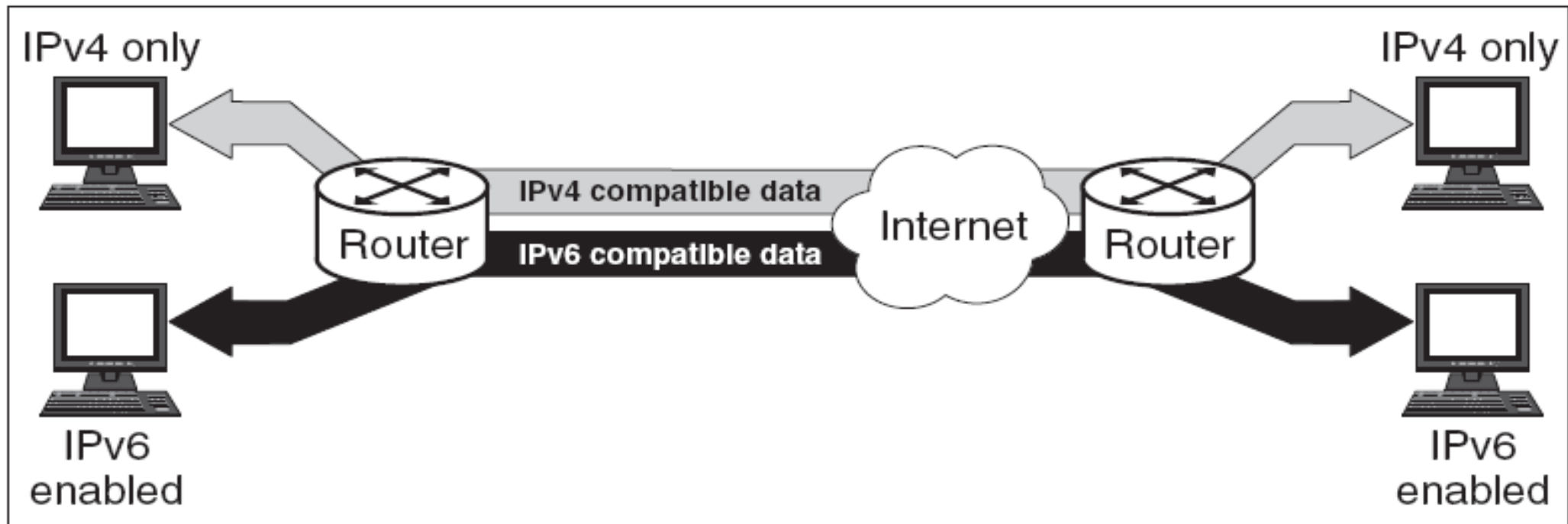
- A kettős protokollkészlet (Dual stack) eszközök
- IPv6 alagút technika (IPv6 tunneling)
- Cím fordítás

Az alagút technika és a címfordítás a natív IPv6-ra való áttérést segíti, és csak szükséges esetben használandó.

A cél az IPv6-alapú natív kommunikáció a forrástól a célállomásig

Kettős protokoll készlet – Dual stack

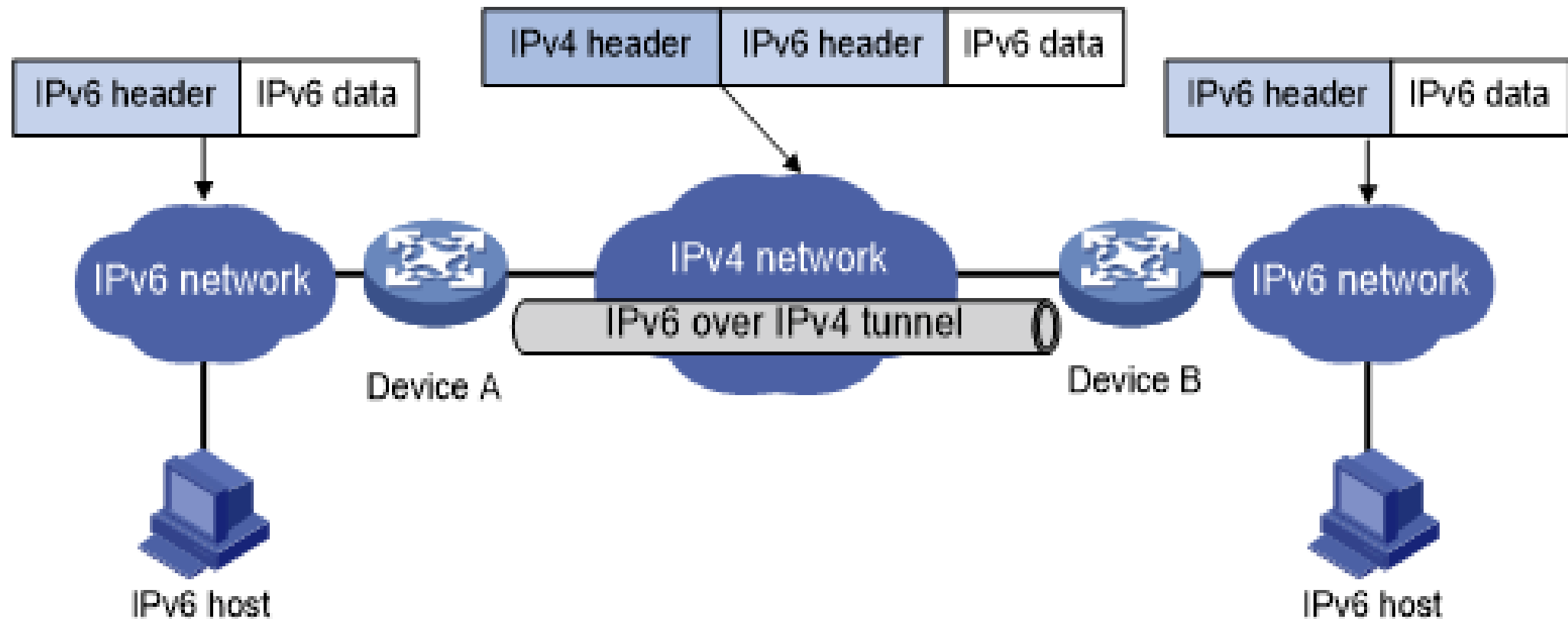
A kettős protokollkészlet lehetővé teszi az IPv4 és az IPv6 együttes működését egy hálózaton belül. A dual stack eszközök egyszerre futtatják az IPv4- és az IPv6-protokollkészletet. Ez natív IPv6 néven ismert, ami azt jelenti, hogy a hálózat IPv6-kapcsolattal rendelkezik az internetszolgáltatóhoz, és az ügyfelek képesek IPv6-on keresztül hozzáférni az interneten található tartalmakhoz.



IPv6 alagút technika - tunneling

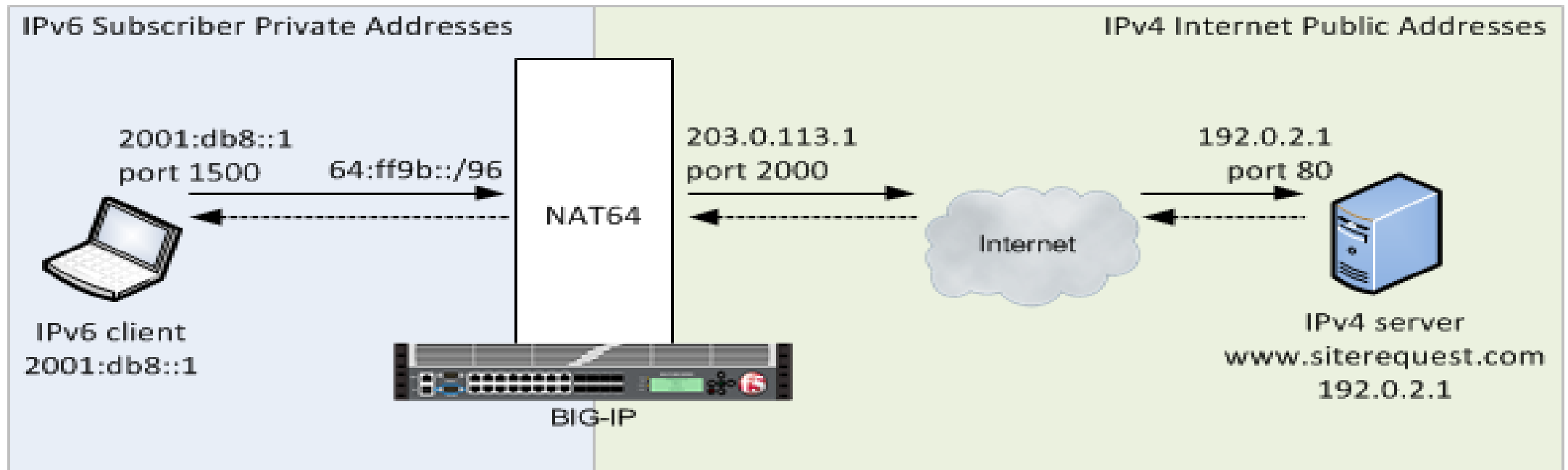
Az alagút technika olyan megoldás, amely IPv6-csomagot továbbít IPv4-hálózaton.

Az IPv6-csomagot ugyanolyan módon ágyazzák be egy IPv4-csomagba, mint bármely más adatot, illetve fordítva is lehetséges.



Címfordítás

- A **NAT 64** (Network Address Translation 64) lehetővé teszi az IPv6 eszközök számára, hogy az IPv4 NAT-jához hasonló fordítási technika használatával képesek legyenek más IPv4-es eszközökkel történő kommunikációra.
- Az IPv6-csomagot IPv4-csomagra, az IPv4-csomagot pedig IPv6-csomagra fordítják le.



IPv6 cím formátum

- 128 bit ($8 \times 16\text{bit}$)
- Ábrázolása: négy bit ad ki egy hexadecimális számjegyet, így a cím 32 (8×4) hexadecimális számjegyből áll.
- Tehát 8 hextetből áll - 8×4 hexadecimális szám : -kal elválasztva

X : X : X : X : X : X : X : X

0000 to ffff : 0000 to ffff : 0000 to ffff : **0000 to ffff** : 0000 to ffff : 0000 to ffff : 0000 to ffff : 0000 to ffff

4 hexadecimal digits = 16 binary digits

0000 to 1111 0000 to 1111 0000 to 1111 0000 to 1111

Elsődleges IPv6 cím formátum

- IPv6-címek formátuma `?:?:?:?:?:?:?:?`, ahol minden „?” négy hexadecimális számjegyet helyettesít
- Az IPv6 esetén egy 16 bites címrész, vagyis négy hexadecimális számjegy nem hivatalos elnevezése hextet. Minden „?” egy-egy hextetet, azaz 16 bitet, vagyis **négy** hexadecimális számjegyet jelent.
- Az IPv6-címek elsődleges formátuma az, amikor mind a 32 hexadecimális számjegyet kiírjuk. Ez nem feltétlenül jelenti azt, hogy ez egyben az IPv6-címek megjelenítésének ideális formátuma is lenne.

```
2001 : 0db8 : 0000 : 1111 : 0000 : 0000 : 0000 : 0200
2001 : 0db8 : 0000 : 00a3 : abcd : 0000 : 0000 : 1234
2001 : 0db8 : 000a : 0001 : c012 : 9aff : fe9a : 19ac
2001 : 0db8 : aaaa : 0001 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000
fe80 : 0000 : 0000 : 0000 : 0123 : 4567 : 89ab : cdef
```

IPv6 cím leírási szabályok 1.

A következőkben megismerünk két szabályt, amelyeknek segítségével az IPv6-cím számjegyeinek száma lényegesen lerövidíthető.

Az első szabály – vezető nullák elhagyása

- Az IPv6-címek rövidítésére az, **hogy a 16 bites részek vagy hextetek vezető nulláit elhagyhatjuk**. Íme négy példa a vezető nullák elhagyására:

- 01ab rövidítve: 1ab
- 09f0 rövidítve: 9f0
- 0a00 rövidítve: a00
- 00ab rövidítve: ab

Type	Format
Preferred	2001 : 0db8 : 0000 : 1111 : 0000 : 0000 : 0000 : 0200
No leading 0s	2001 : db8 : 0 : 1111 : 0 : 0 : 0 : 200
Preferred	2001 : 0db8 : 0000 : 00a3 : ab00 : 0ab0 : 00ab : 1234
No leading 0s	2001 : db8 : 0 : a3 : ab00 : ab0 : ab : 1234

IPv6 cím leírási szabályok 2.

Második szabály - Dupla kettőspont

Az IPv6-címek rövidítésének második szabálya az, hogy bármelyik, **csak nullákat tartalmazó 16 bites szegmens** (hextet) sorozat helyettesíthető **dupla kettősponttal (::)**. Például a **2001:db8:cafe:1:0:0:0:1** (a vezető nullákat kihagyva) leírható így: **2001:db8:cafe:1::1**. A dupla kettőspontot (::) használjuk a három, csupa nullából álló hextet (0:0:0) helyett.

A dupla kettőspont (::) egy címen belül csak egyszer használható, különben több lehetséges cím rövidítése is ugyanaz lenne.

2001:db8:0afc:1010:0:0:0:aaaa



2001:db8:afc:1010::aaaa

Type	Format
Preferred	2001 : 0db8 : 0000 : 1111 : 0000 : 0000 : 0000 : 0200
Compressed/spaces	2001 : db8 : 0 : 1111 : : 200
Compressed	2001:db8:0:1111::200
Preferred	2001 : 0db8 : 0000 : 0000 : ab00 : 0000 : 0000 : 0000
Compressed/spaces	2001 : db8 : 0 : 0 : ab00 ::

Példák...

- 2031:0000:130F:0000:0000:09C0:876A:130B



2031:0:130f::9c0:876a:130b

- FF01:0:0:0:0:0:0:1 >>> FF01::1

- 0:0:0:0:0:0:0:1 >>> ::1

- 0:0:0:0:0:0:0:0 >>> ::

Példa 1...

- Hogyan lehet rövidíteni a következő IPv6 címet?
2001:0db8:0000:0000:0000:0000:0000:0c50
 - A. 2001:0db8:0:0:0:0:0:0c50
 - B. 2001:0db8::0c50
 - C. 2001:db8::c50
 - D. 2001:db8::c5

Példa 2...

- Hogyan lehet rövidíteni a következő IPv6 címet??

2001:0db8:0000:0000:b450:0000:0000:00b4

- A. 2001:db8::b450::b4
- B. 2001:db8::b450:0:0:b4
- C. 2001:db8::b45:0000:0000:b4
- D. 2001:db8:0:0:b450::b4

IPv6 előtag (prefix) hossz

Emlékezzünk rá, hogy az IPv4-cím előtagját (prefixét) vagy hálózati részét pontokkal elválasztott decimális alhálózati maszk formájában, vagy a prefix hosszával (perjeles jelöléssel) azonosíthatjuk. Például a 192.168.1.10 IP-cím pontozott decimális alhálózati maszkja 255.255.255.0, amit így is írhatunk: 192.168.1.10/24.

Az IPv4-ben a /24-et előtagnak vagy prefixnek nevezzük.

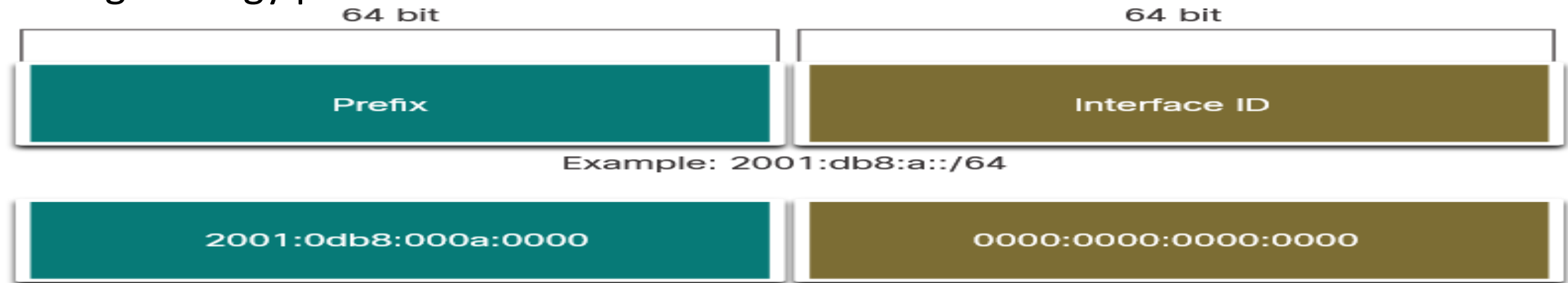
Az IPv6-ban ezt az előtag hosszának nevezzük. A pontozott decimális alhálózati maszk jelölést IPv6-nál nem használjuk.

Az IPv4-hez hasonlóan az előtag hossza **perjeles formátumban jelenik meg, és az IPv6-cím hálózati részének azonosítására szolgál és egyből szóközők nélkül az IPv6 cím után írandó :**

2001:db8:afc:ff44::aaab/64

IPv6 előtag (prefix) hossz

Az előtag hossza 0 és 128 közé eshet. A LAN-ok és a legtöbb más típusú hálózat ajánlott IPv6-előtagjának hossza /64, amint az az ábrán látható. Az IPv4-ben a /24-et előtagnak vagy prefixnek nevezzük.



Prefix 64 bit: 2001:db8:a::/64

Az előtag, vagyis a cím hálózatazonosító része 64 bit hosszú, ami az interfész azonosító (állomás rész) számára szintén 64 bitet hagy.

Erősen ajánlott 64 bites interfészazonosítót használni a legtöbb hálózathoz. Ennek az az oka, hogy az állapot nélküli automatikus címkonfiguráció (Stateless Address Autoconfiguration, SLAAC) 64 bitet használ az interfészazonosítóhoz.

Emellett megkönnyíti az alhálózatok létrehozását és kezelését is.

IPv6-címtípusok

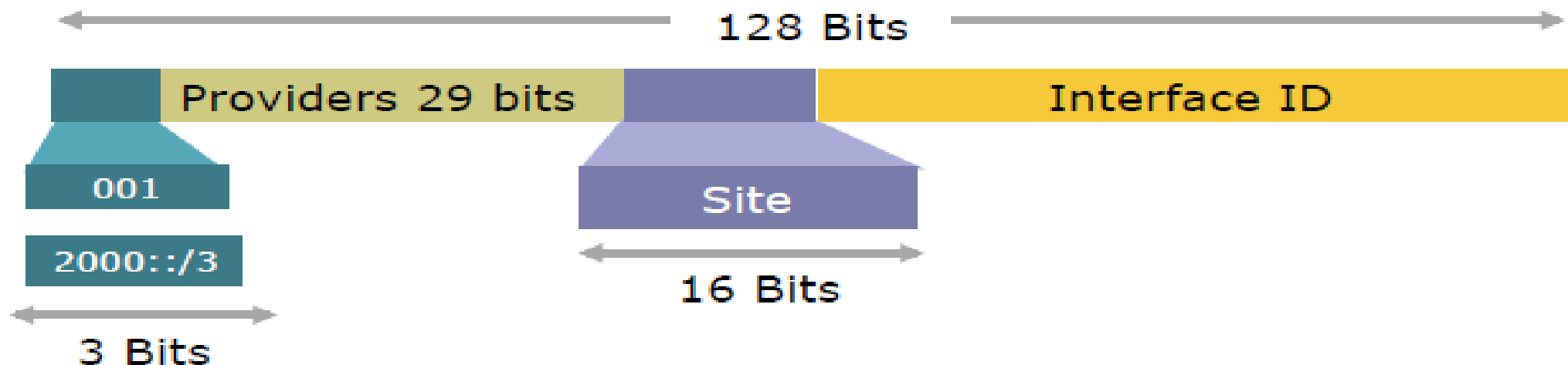
Az IPv6 -címezési szabályok az RFC 4291 által meghatározott

Az IPv4-hez hasonlóan különböző típusú IPv6-címek léteznek. 3 fő kategória:

- Egyedi címek - (Unicast) - Ez a cím egyértelműen azonosítja egy IPv6-képes készülék valamely interfészét.
- Csoportcímek - (Multicast) A csoportcím arra való, hogy egyetlen IPv6 csomagot több címzettnek is elküldjünk.
- Bárki címek - (Anycast) Ez egy olyan IPv6-cím, amelyet több eszközhöz is hozzá lehet rendelni. Az anycast címre küldött csomagot ahhoz a legközelebbi eszközhöz irányítják,
- **Az IPv4-gyel ellentétben az IPv6-ban nincsenek szórási (Broadcast) címek.** Viszont van egy IPv6 "minden-állomás" csoportcím (all-node multicast), amivel lényegében ugyanezt a hatást érhetjük el.
- Egy interfészhez bármilyen típusú IPv6 -cím rendelhető (unicast, anycast, multicast)

1. Globális egyedi cím -Global Unicast Address, (GUA)

- Az IPv6 egyedi cím egy IPv6-képes eszköz interfészét azonosítja.
- **Az egyedi címre küldött csomagot az az interfész fogadja, amelyhez a címet rendelték.**
- Az IPv4-hez hasonlóan **a forrás IPv6-címnek is egyedi címnek kell lennie.**
- A **cél** IPv6-cím lehet akár **unicast**, akár **multicast** cím is.



Globális útválasztási előtag

A globális útválasztási előtag vagy hálózati rész a cím azon része, amelyet az internetszolgáltató (ISP) rendel hozzá egy ügyfélhez.

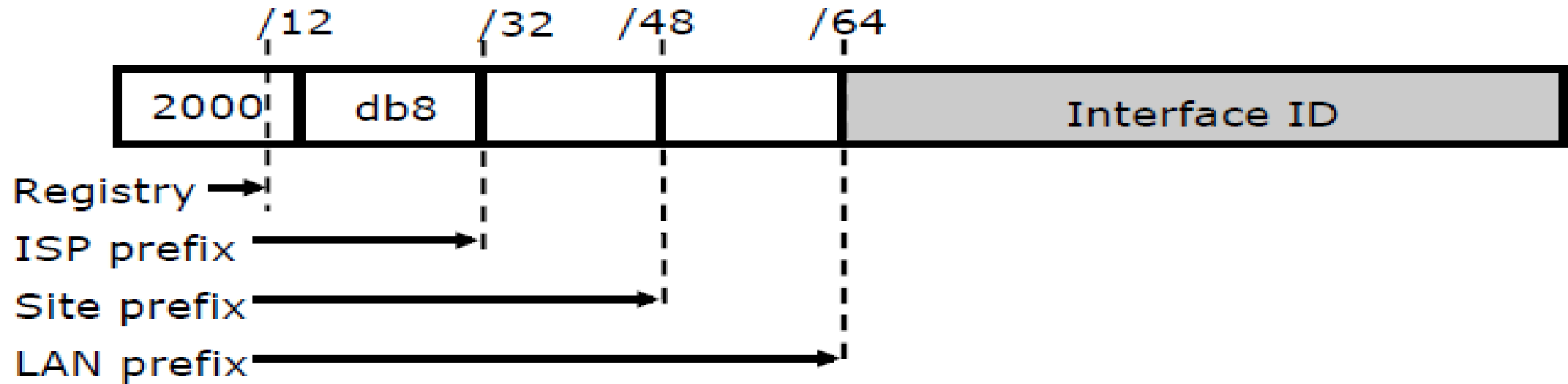
Az internetszolgáltatók általában egy /48 globális útválasztási előtagot rendelnek ügyfeleikhez. A globális útválasztási előtag általában az internetszolgáltató belső szabályaitól függően változik.

Például a 2001:DB8:ACAD::/48 IPv6-cím azt jelenti, hogy az első 48 bit (3 hextett) (2001:DB8:ACAD) a cím előtagja vagy hálózati része.

A /48 prefix hossz előtti dupla kettőspont azt jelenti, hogy a cím további része csupa 0.

A globális útválasztási előtag mérete határozza meg az alhálózati azonosító (subnet ID) méretét.

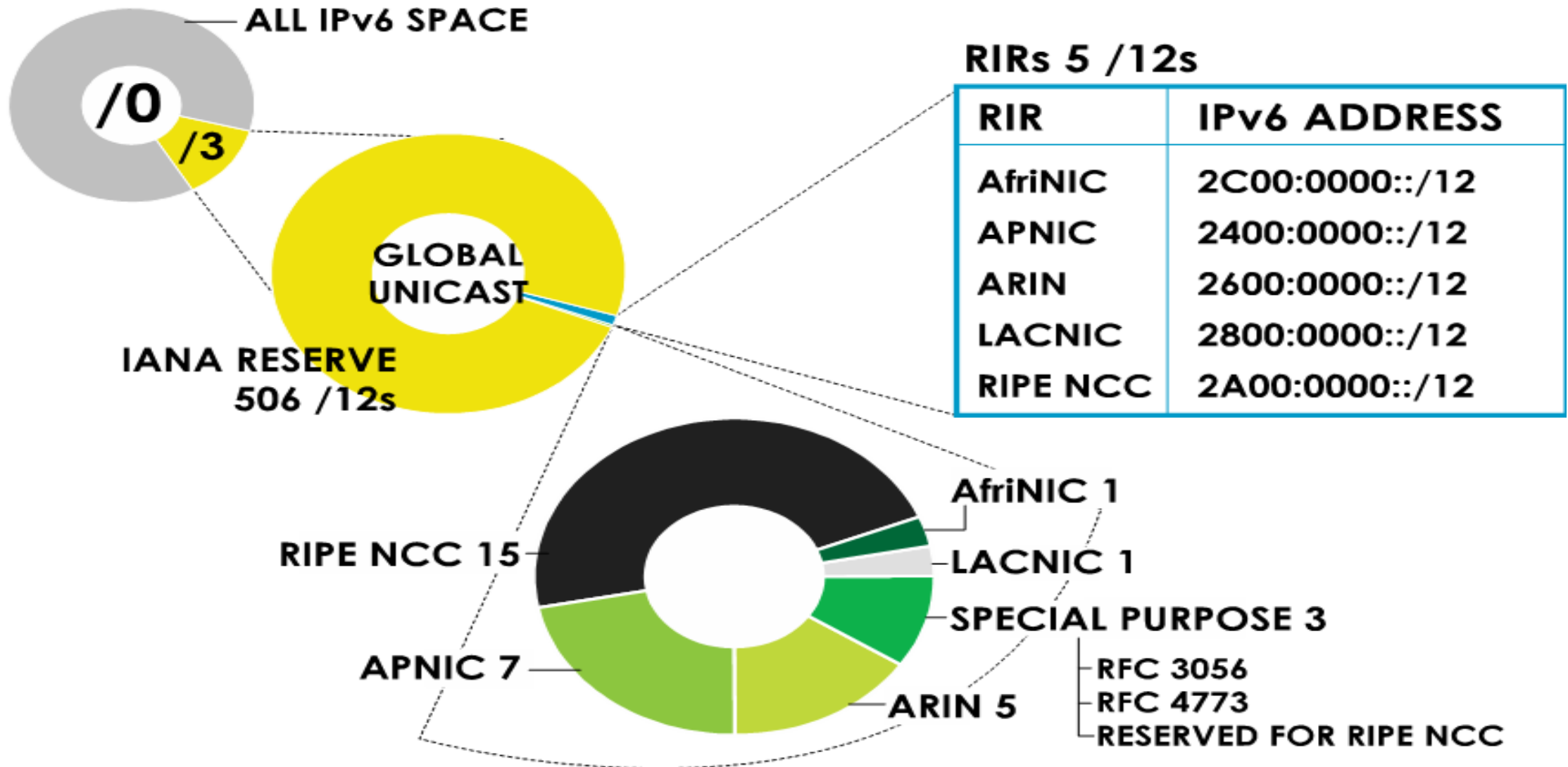
IPv6-cím globális egyedi cím előtagok kiosztása



A kiosztási folyamat a következő:

- Az IANA 2000 ::/3 -tól kezdi kiosztani használatra IPv6 unicast címeket
- Minden területi regisztrátor egy /12 előtagot kap az IANA -tól.
- A területi regisztrátorok egy /32 előtagot (vagy annál nagyobb) rendel egy IPv6 internetszolgáltatóhoz .
- A házirend szerint az internetszolgáltató minden végfelhasználónak kioszt egy a /48 előtagot.

Terület regisztrátorok által kiosztott 12 prefixes előtagok

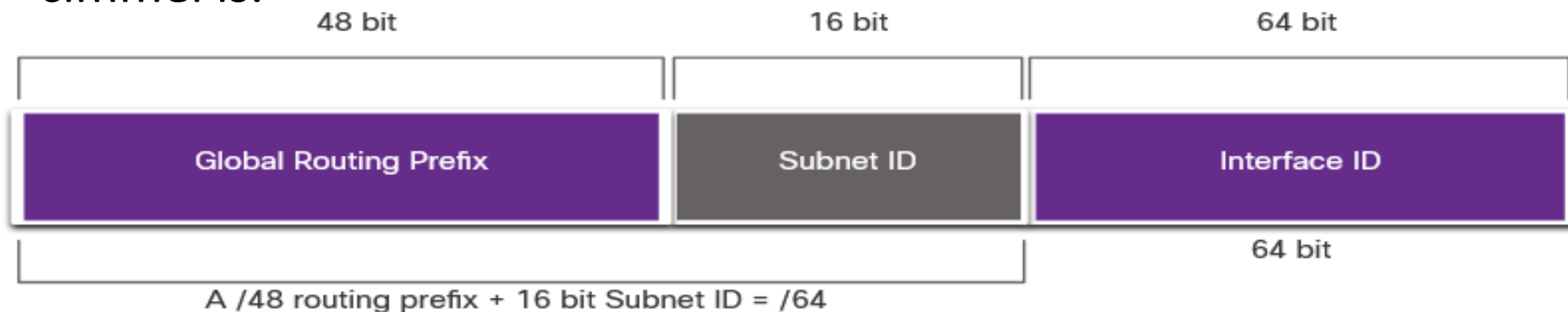


Alhálózat azonosító

- Az alhálózat azonosító mező a globális útválasztási előtag és az interfészazonosító közötti terület.
- Az IPv4-től eltérően, ahol az alhálózatok létrehozásához biteket kellett kölcsönvenni az állomásazonosító részből, az IPv6-ot a könnyebb alhálózatokra való bontás szem előtt tartásával tervezték.
- Az alhálózat azonosítót a szervezet a saját telephelyén belüli alhálózatok azonosítására használhatja.
- Minél nagyobb az alhálózati azonosító, annál több alhálózat áll rendelkezésre
- MEGJEGYZÉS: Számos szervezet kap /32 globális útválasztási előtagot. A 64 bites interfészazonosító létrehozása után ilyenkor 32 bites alhálózati azonosító marad a címen belül. Ez azt jelenti, hogy egy /32 globális útválasztási előtaggal és egy 32 bites alhálózati azonosítóval rendelkező szervezet 4,3 milliárd alhálózattal rendelkezik, mindegyik alhálózaton 18 kvintillió eszközzel. Ez annyi alhálózat, mint a teljes nyilvános IPv4-címtartomány

Eszköz azonosító

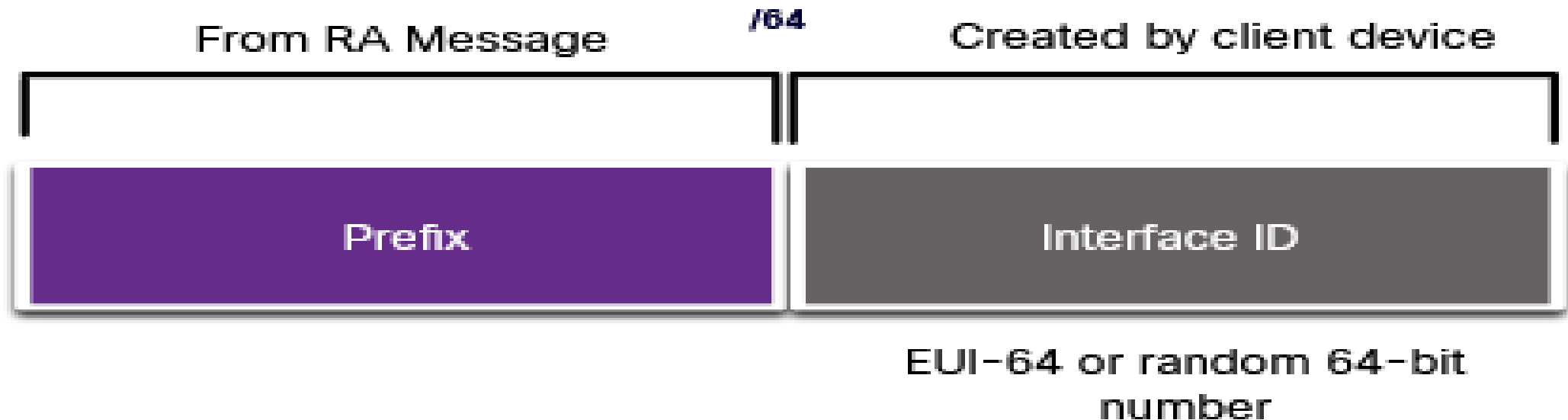
- Az IPv6 interfész azonosító az IPv4-cím állomás részének felel meg.
- Azért hívjuk interfész azonosítónak, mert egyetlen állomásnak több interfésze is lehet, és mindegyik interfész rendelkezhet több IPv6-címmel is.



- Az ábra egy IPv6 globális egyedi cím szerkezetére mutat példát. A legtöbb esetben ajánlott /64-es alhálózatot használni, ami 64 bites interfészazonosítót hoz létre. A 64 bites interfészazonosító alhálózatoként 18 kvintillió eszköz címezését teszi lehetővé.

Eszköz azonosító létrehozása

- A /64-es alhálózat vagy előtag (globális útválasztási előtag + alhálózati azonosító) 64 bitet hagy az interfész azonosítójának
- Az interfész-azonosító az EUI-64 folyamattal vagy véletlenszerűen generált 64 bites számmal hozható létre.



Eszköz azonosító létrehozása

Az IEEE meghatározott egy EUI-64 nevű folyamatot (Extended Unique Identifier, kiterjesztett egyedi azonosító). A művelet a kliens 48 bites Ethernet MAC-címének közepébe beszúr további 16 bitet, így állítja elő a 64 bites interfész azonosítót.

Az 48 bites Ethernet MAC-címeket legtöbbször hexadecimális formában ábrázolják és két részből állnak:

- Egyedi gyártó azonosító (Organizationally Unique Identifier, OUI) - ez egy IEEE által kiosztott 24 bites 6 hexadecimális számjegy.
- Eszközzazonosító - Az eszközzazonosító szintén 24 bit (6 hexadecimális számjegy), az OUI-n belül egyedi.

Az EUI-64 interfészazonosító bináris ábrázolása három részből áll:

- A kliens MAC-címének 24 bites OUI-része, amelyben a **hetedik bitet megfordítjuk** (U/L bit, univerzális/helyi). **Tehát ha a hetedik bit 0, akkor 1 lesz és fordítva.**
- 16 bites FFFE (hexadecimális) érték, ezt illesztjük be középre.
- Végül a MAC-cím 24 bites eszközzazonosító része.

Eszköz azonosító létrehozása EUI-64 el példa

Eszköz MAC címe: 0A-00-27-00-00-05

Globális alhálózati azonosító: **2a01:36d:2800:429e**

MAC cím hexadecimálisan:

0 a- 0 0- 2 7- 0 0- 0 0- 0 5

7. bit cseréje 0-ra

MAC cím binárisan:

0000 1010 0000 0000 0010 0111 0000 0000 0000 0000 0000 0101

0000 1000 0000 0000 0010 0111 0000 0000 0000 0000 0000 0101

0 8 0 0 2 7 0 0 0 0 0 5

fffe beillesztése középre

0 8 0 0 2 7 ff fe 0 0 0 0 0 5

2a01:36d:2800:429e:0800:27ff:fe00:0005

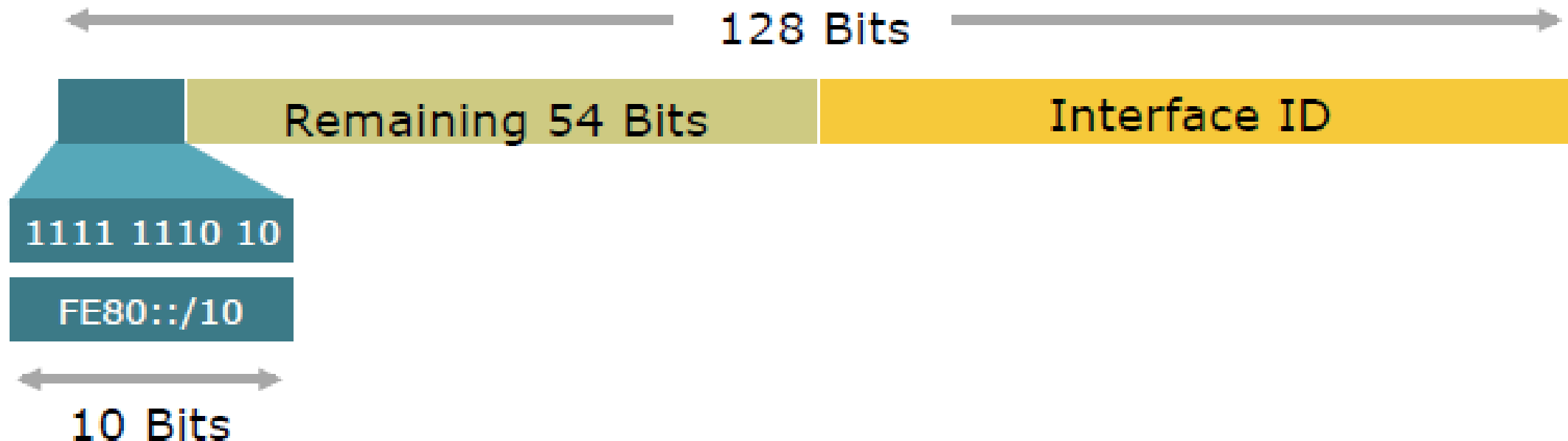
IPv6 cím: **2a01:36d:2800:429e:800:27ff:fe00:5/64**

2. Lokális (helyi) cím - Link-local address (LLA)

- Az IPv4-eszközökkel ellentétben, amelyeknek csak egy címe van, az IPv6-interfészek **általában két egyedi címmel** rendelkeznek, az egyedi globális címen kívül **van egy helyi címük is**.
- **Míg a globális egyedi cím megléte nem alapkövetelmény, viszont minden IPv6 hálózati interfésznek rendelkeznie kell egy link-local címmel.**
- **Ha az interfészen nem állítunk be kézzel link-local címet, az eszköz automatikusan létrehoz magának egyet DHCP-szerver nélkül is.**
- Az IPv6-állomások akkor is létrehoznak maguknak IPv6 link-local címet, ha globális egyedi címet nem rendeltünk az eszközhöz. Ez lehetővé teszi, hogy azonos alhálózaton belül az IPv6-eszközök kommunikálhassanak egymással. Ebbe az alapértelmezett átjáróval (routerrel) való kommunikáció is beletartozik.

Lokális (helyi) cím - Link-local address formája

- Az IPv6 link-local címtartomány az **fe80:: /10**.
- A /10 azt jelenti, hogy az első 10 bit 1111 1110 10xx xxxx.
- Az első hextett 1111 1110 1000 0000 (**fe80**) és 1111 1110 1011 1111 (**febf**) közé esik.

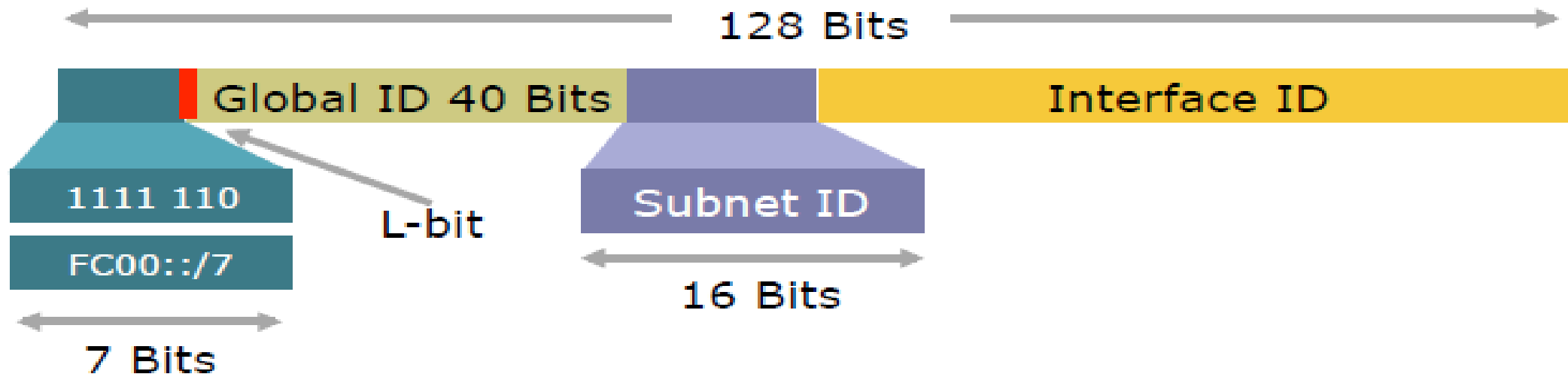


Lokális (helyi) cím - Link-local address feladata

- Ez minden IPv6-eszközhöz szükséges. A link-local címeket az azonos helyi kapcsolaton levő eszközökkel történő kommunikációra használják. IPv6-nál a kapcsolat (link) kifejezés az alhálózatra vonatkozik. A link-local címek csak egyetlen kapcsolatra korlátozódnak. **Az egyediségüket csak a kapcsolaton belül kell biztosítani**, mert azon túlra nem továbbítódnak. Vagyis a forgalomirányítók link-local forrás- vagy célcímekkel rendelkező csomagokat nem továbbítanak más hálózatba.
- Kommunikáció két IPv6 -eszköz között (például ARP, de a 3. rétegen)
- Következő ugrás számítás az útválasztási protokollokban, routolási frissítések küldése ezen történik.
- A hosztok a helyi router LLA-ját használják alapértelmezett átjáróként.
- A Router automatikusan hozzárendeli, amint az IPv6 engedélyezve van
- Kötelező beállítani vagy automatikusan generálódik
- Csak helyi specifikus hatókör

3. Az egyedi helyi - Unique-Local Address (ULA)

Az egyedi helyi (unique local) címek formája: (tartomány fc00:: /7 és fdff:: /7 közé esnek).



H az L-bit 1-re van állítva-ami azt jelenti, hogy a cím csak helyileg van hozzárendelve az alhálózathoz!

Az IPv6 egyedi helyi címek mutatnak némi hasonlóságot az IPv4 RFC 1918 privát címeivel, de van néhány lényeges különbség is közöttük.

Az egyedi helyi - Unique-Local Address feladata

Az ULA -t a következőkre használják:

- Az egyedi-helyi címek (ULA-k) **NEM** irányíthatók az interneten, tehát olyan csomag amelyben forrásként ULA IPv6 cím szerepel nem mehet a globális hálózatba!
- Elszigetelt hálózatokhoz használhatók
- Helyi kommunikáció és helyközi VPN-k esetén is használatosak
- Helyi eszközök, például nyomtatók, telefonok stb. címeinek, amelyek a nyilvános internet segítségével csatlakoznak hálózatokhoz, de maguk az eszközök **nem kommunikálnak a helyi hálózaton kívül**
- Helyi hálózatkezelő rendszerek csatlakoztatása

4. Speciális címek

Loopback az eszköz saját címe ::1/128

- A loopback címet egy csomópont használja, hogy csomagot küldjön magának.
- Összesen egy cím ellentétben az IPv4-el ahol feleslegesen egy egész A osztályos tartomány ezt a célt szolgálja

Unspecified address ::/128

- A nem meghatározott cím: 0: 0: 0: 0: 0: 0: 0: 0. A címet két kettősponttal rövidítheti (: :).
- A meg nem határozott cím a cím hiányát jelzi, és soha nem rendelhető hozzá egy hoszthoz. Olyan IPv6 -állomás használhatja, amelyhez még nincs hozzárendelve cím. Például, ha a hoszt csomagot küld, hogy kiderítse, használ-e már egy címet egy másik csomópont, addig a nem meghatározott címet használja forráscímként.

6. Csoport cím - Multicast address

- A korábbi részekből már megtudtuk, hogy az IPv6-címeknek három főbb kategóriája létezik: unicast, anycast és **multicast**.
- Az IPv6-csoportcímek hasonlóak az IPv4 csoportcímekhez. Emlékezzünk vissza, a csoportcím (multicast cím) arra való, hogy egyetlen csomagot küldhessünk egy vagy több célállomásnak (multicast csoportnak).
- Multicast címek csak célcímek lehetnek, forrás címek nem.

Kétéle IPv6 csoportos cím létezik:

- Jól ismert (well-known) csoportcímek
- Solicited node (kérelmezett, elvárt) csomóponti csoportcímek

Csoport cím - Multicast address formája

- Az IPv6 multicast (csoportos cím) **FF00 ::/8** előtaggal rendelkezik
- A második oktett határozza meg a multicast cím élettartamát (life time) és hatókörét (scope).

8-bit	4-bit	4-bit	112-bit
1111 1111	Lifetime	Scope	Group-ID

Lifetime	
0	If Permanent
1	If Temporary

Scope	
1	Node
2	Link
5	Site
8	Organisation
E	Global

Jól ismert (well-known) csoportcímek

A jól ismert IPv6 csoportos címeket központilag osztják ki.

A kiosztott (hozzárendelt) multicast címek bizonyos előre definiált eszközcsoportok számára fenntartott multicast címek.

Ez egy olyan önálló cím, amellyel közös protokollt vagy szolgáltatást futtató eszközök csoportját érhetjük el.

Az ilyen címeket meghatározott protokollokkal kapcsolatban használjuk, mint például a DHCPv6.

Két gyakori hozzárendelt IPv6 multicast csoport:

- **All-nodes** (minden-állomás) multicast csoport
- **All-routers** (minden-router) multicast csoport

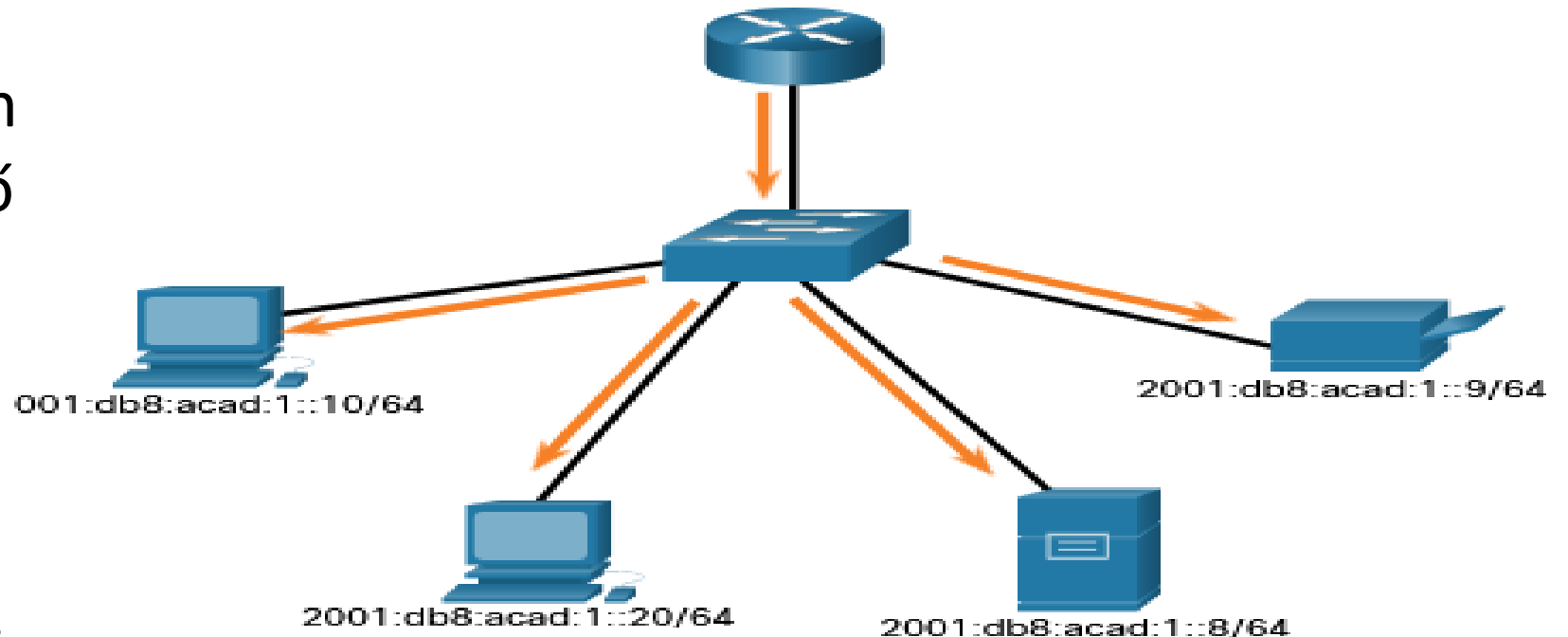
Jól ismert (well-known) csoportcímek

All-nodes (minden-állomás) multicast csoport – ff02::1

Ennek a csoportnak minden IPv6-eszköz tagja. A csoportnak küldött csomagot a kapcsolaton vagy a hálózaton lévő összes IPv6-interfész megkapja és feldolgozza. Hatása ugyanaz, mint az IPv4 szórási címnek.

Source IPv6 Address	Destination IPv6 Address
fe80::1	ff02::1

Az ábrán egy példa látható a minden-állomás multicast cím használatával történő kommunikációra. Az IPv6-router az all-nodes multicast csoportnak küld ICMPv6 RA-üzenetet.



Jól ismert (well-known) csoportcímek

All-routers (minden-router) multicast csoport – ff02::2

Ez egy olyan csoport, amelynek minden IPv6-router tagja. A router akkor válik a csoport tagjává, amikor IPv6-routerként konfiguráljuk az ipv6 unicast-routing globális konfigurációs paranccsal.

A csoportnak küldött csomagokat a hálózaton lévő minden IPv6-router megkapja és feldolgozza.

Példák az IPv6 multicast címre

- **RIPngn**

Az AllRIPRouters multicast cím FF02 :: 9

(A 02 azt jelenti, hogy ez egy állandó címés rendelkezik link hatókörrel!)

- **OSPFv3n**

- Az AllSPFRouters multicast cím FF02 :: 5

- Az AllDRouters multicast cím FF02 :: 6

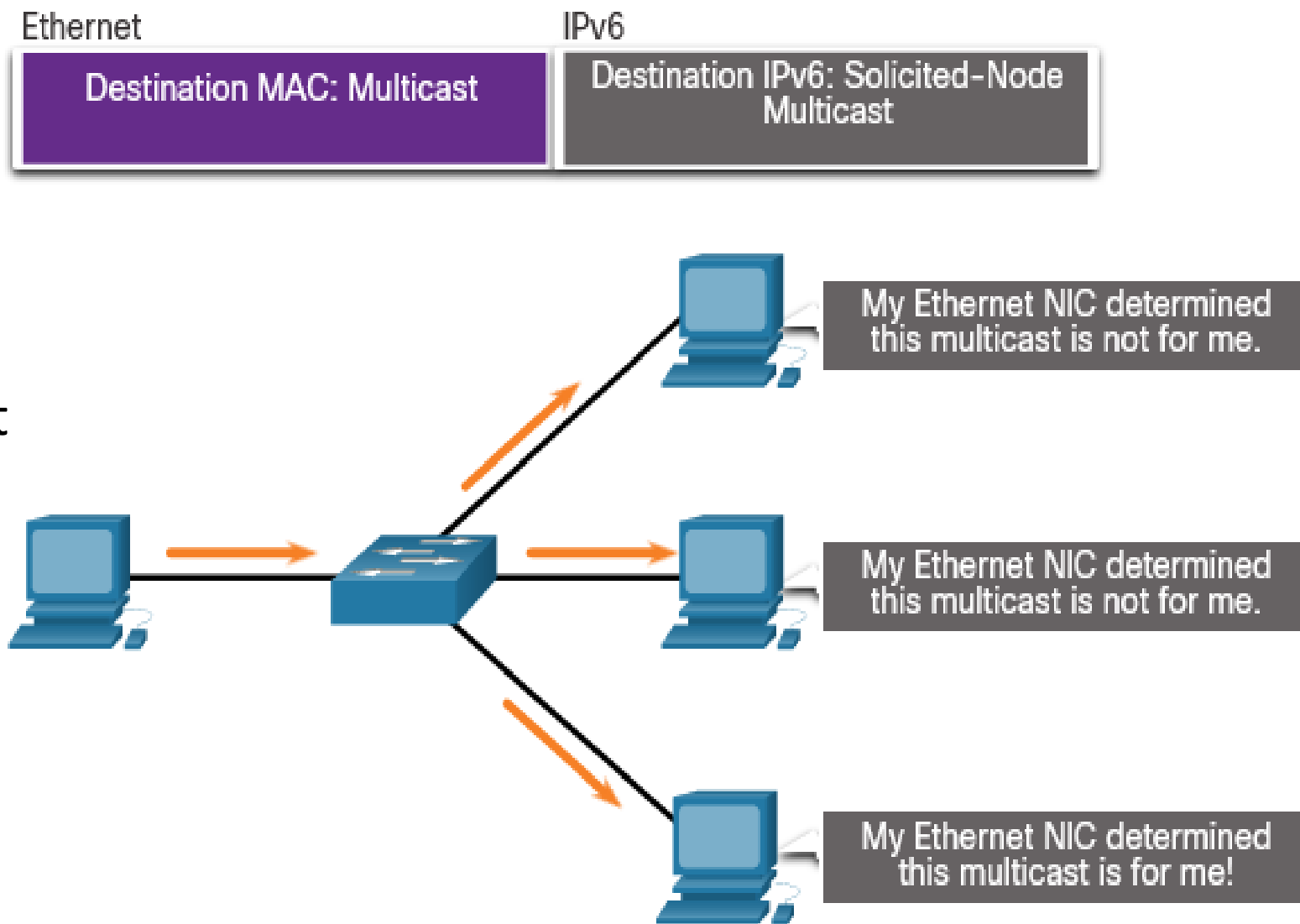
- **EIGRPn**

Az AllEIGRPRouters multicast cím azFF02 :: A

Solicited-node IPv6 multicast címek

A solicited-node (elvárt, kérelmezett) multicast hasonló a minden-állomás (all-nodes) multicast címhez.

A kérelmezett multicast cím előnye, hogy egy speciális Ethernet csoportcímhez van hozzárendelve. A cél MAC-cím vizsgálatával az Ethernet hálózati kártya kiszűrheti a keretet anélkül, hogy elküldené az IPv6-folyamatnak vizsgálatra, miszerint az eszköz az IPv6-csomag célpontja-e, vagy sem.



7. Bárki cím – Anycast address

- Az anycast címek egy csoport interfészhez vannak hozzárendelve, amelyek általában különböző csomópontokhoz tartoznak
- Az anycast címre küldött csomag csak az anycast csoport legközelebbi tagjához kerül, jellemzően az útválasztási protokoll távolságfogalma szerint.
- Az anycast és az unicast címek formátuma teljesen megegyezik, szintaktikailag tehát nem, csak a hálózati konfiguráció alapján lehet meghatározni az anycast/unicast címeket.
- Majdnem minden unicast cím használható anycast címként is