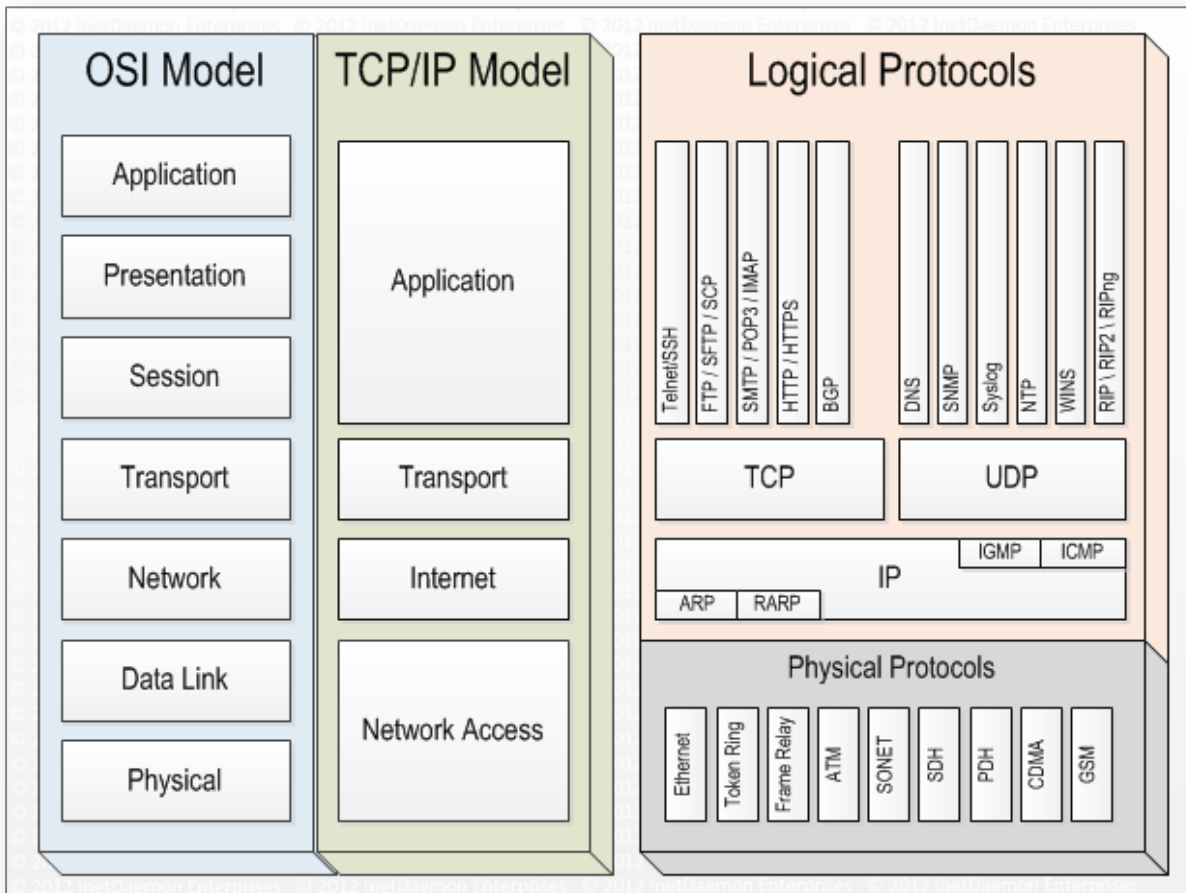


Windows rendszeradminisztráció és Microsoft szerveralkalmazások támogatása

Kocsis Gergely,
Supák Zoltán
2016.02.23.

TCP/IP alapok

A Microsoft Windows alapú hálózati környezetben (csakúgy, mint más hasonló környezetek esetében is) a magasabb szintű rendszer kialakításának elsődleges feltétele a működő TCP/IP hálózati infrastruktúra.



TCP/IP alapok

Socket: egy protokoll + port páros, amelyen keresztül az alkalmazási rétegbeli szolgáltatás kommunikál az alsóbb rétegekkel.

Jól ismert szolgáltatások (well-known services):

C:/WINDOWS/system32/drivers/etc/services

Port	Protokoll	Program
80	TCP	HTTP
443	TCP	HTTPS
110	TCP	POP3
143	TCP	IMAP
25	TCP	SMTP
53	TCP	DNS zóna transzfer
53	UDP	DNS névfeloldás
20, 21	TCP	FTP

TCP/IP alapok – IPv4

IP cím: 32 bites hierarchikus logikai azonosító. A hálózaton minden csomópontnak rendelkeznie kell legalább egy IP-címmel.

1. Példa: 110000001010100000000000000000001111

A bináris alak nehezen olvasható, ezért bájtonként csoportosítjuk és a csoportokat decimális formában írjuk le:

2. Példa: 11000000.10101000.00000000.00001111

3. Példa: 192.168.0.15

Egy IP cím két részből áll: hálózatazonosító, csomópontazonosító.
A két rész közötti határvonal nem azonos minden IP-re!



Netmaszk: Olyan 32 tagú bitsorozat, melyben 1 értékkel helyettesítettük a kapcsolódó IP hálózatazonosító bitjeit és 0-val a csomópontazonosító biteket.

Prefix hossz: a netmaszk elején elhelyezkedő 1-ek száma

TCP/IP alapok – IPv4

Példa: A 129.6.181.75/17 IP cím hálózati- és csomópontazonosítójának kiszámítása

Hálózat azonosító = IP & netmaszk

129. 6.181.75	→	10000001	00000110	10110101	01001011			
255.255.128. 0	→	11111111	11111111	10000000	00000000			
&	→	10000001	00000110	10000000	00000000			
HA	→	129	.	6	.	128	.	0

Csomópont azonosító = IP & !netmaszk

129. 6.181.75	→	10000001	00000110	10110101	01001011			
!255.255.128. 0	→	00000000	00000000	01111111	11111111			
&	→	00000000	00000000	00110101	01001011			
CSA	→	0	.	0	.	53	.	75

TCP/IP alapok – IPv4

Címosztályok

Osztály	Prefix	Netmaszk	Első bitek	Tartomány
A	8	255.0.0.0	0...	0 – 127
B	16	255.255.0.0	10...	128 – 191
C	24	255.255.255.0	110...	192 – 223
D – multicast címek				
E – fenntartott				

Speciális IP címek:

0 ... 0: aktuális gép (nem lehet célcím)

0 ... 0 **hoszt**: aktuális hálózaton a hoszt (nem lehet célcím)

hálózat 0 ... 0: hálózatazonosító

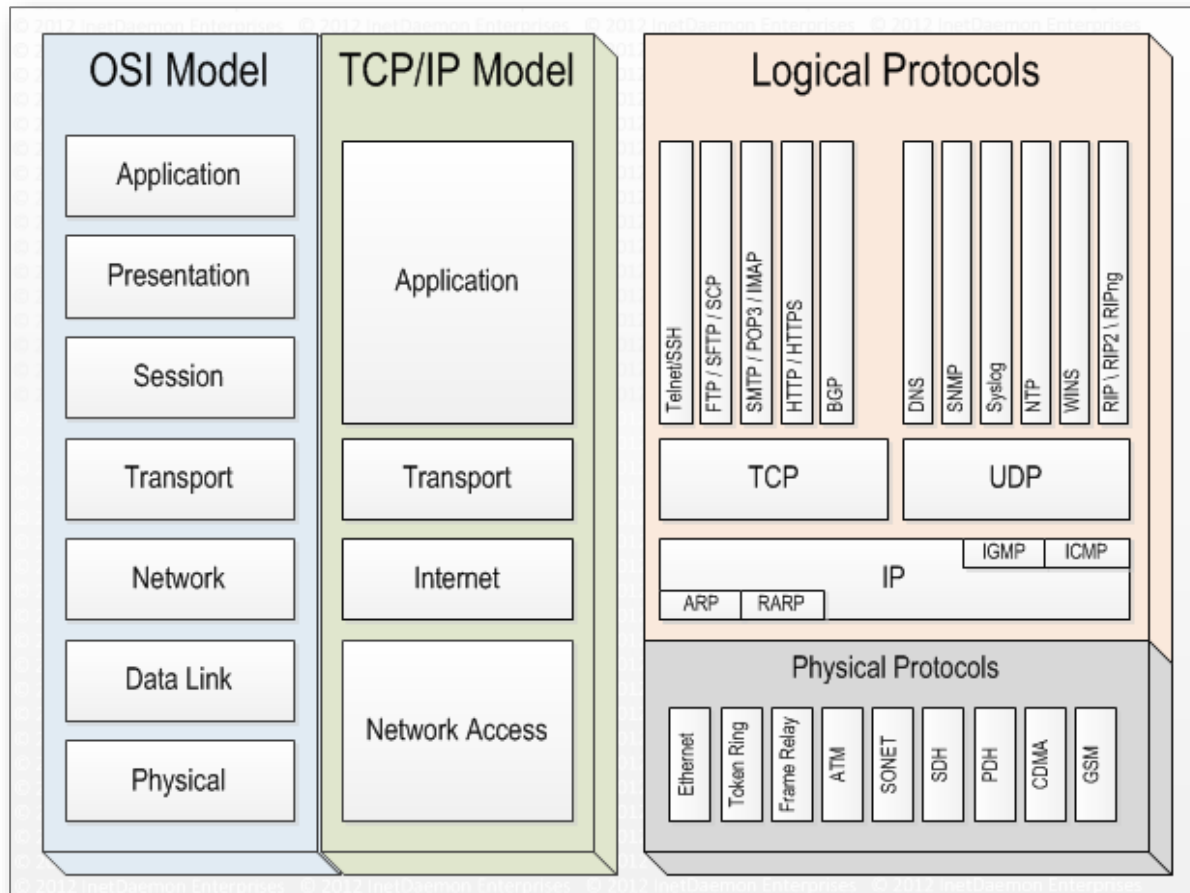
hálózat 1 ... 1: üzenetszórás a hálózaton

1 ... 1: üzenetszórás saját hálózaton

127.**bárm**i: loopback

TCP/IP alapok

A Microsoft Windows alapú hálózati környezetben (csakúgy, mint más hasonló környezetek esetében is) a magasabb szintű rendszer kialakításának elsődleges feltétele a működő TCP/IP hálózati infrastruktúra.



TCP/IP alapok

Socket: egy protokoll + port páros, amelyen keresztül az alkalmazási rétegbeli szolgáltatás kommunikál az alsóbb rétegekkel.

Jól ismert szolgáltatások (well-known services):

C:/WINDOWS/system32/drivers/etc/services

Port	Protokoll	Program
80	TCP	HTTP
443	TCP	HTTPS
110	TCP	POP3
143	TCP	IMAP
25	TCP	SMTP
53	TCP	DNS zóna transzfer
53	UDP	DNS névfeloldás
20, 21	TCP	FTP

TCP/IP alapok – IPv4

IP cím: 32 bites hierarchikus logikai azonosító. A hálózaton minden csomópontnak rendelkeznie kell legalább egy IP-címmel.

1. Példa: 110000001010100000000000000000001111

A bináris alak nehezen olvasható, ezért bájtonként csoportosítjuk és a csoportokat decimális formában írjuk le:

2. Példa: 11000000.10101000.00000000.00001111

3. Példa: 192.168.0.15

Egy IP cím két részből áll: hálózatazonosító, csomópontazonosító.
A két rész közötti határvonal nem azonos minden IP-re!



Netmaszk: Olyan 32 tagú bitsorozat, melyben 1 értékkel helyettesítettük a kapcsolódó IP hálózatazonosító bitjeit és 0-val a csomópontazonosító biteket.

Prefix hossz: a netmaszk elején elhelyezkedő 1-ek száma

TCP/IP alapok – IPv4

Példa: A 129.6.181.75/17 IP cím hálózati- és csomópontazonosítójának kiszámítása

Hálózat azonosító = IP & netmaszk

129. 6.181.75	→	10000001	00000110	10110101	01001011			
255.255.128. 0	→	11111111	11111111	10000000	00000000			
&	→	10000001	00000110	10000000	00000000			
HA	→	129	.	6	.	128	.	0

Csomópont azonosító = IP & !netmaszk

129. 6.181.75	→	10000001	00000110	10110101	01001011			
!255.255.128. 0	→	00000000	00000000	01111111	11111111			
&	→	00000000	00000000	00110101	01001011			
CSA	→	0	.	0	.	53	.	75

TCP/IP alapok – IPv4

Címosztályok

Osztály	Prefix	Netmaszk	Első bitek	Tartomány
A	8	255.0.0.0	0...	0 – 127
B	16	255.255.0.0	10...	128 – 191
C	24	255.255.255.0	110...	192 – 223
D – multicast címek				
E – fenntartott				

Speciális IP címek:

0 ... 0: aktuális gép (nem lehet célcím)

0 ... 0 **hoszt**: aktuális hálózaton a hoszt (nem lehet célcím)

hálózat 0 ... 0: hálózatazonosító

hálózat 1 ... 1: üzenetszórás a hálózaton

1 ... 1: üzenetszórás saját hálózaton

127.**bárm**i: loopback

TCP/IP alapok – IPv4

Az osztályba sorolható címek már a kezdetektől rohamosan fogynak.
(RFC 1466)

	Összes cím	Kiosztott	Kiosztott (%)
A	126	49	38%
B	16383	7354	45%
C	2097151	44014	2%

A privát hálózatok nem irányíthatóak a publikus interneten. Privát címmel rendelkező csomópont közvetlenül nem képes kommunikálni publikus hálózatokkal.

Méret	Tartomány	Prefix	Osztályok szerinti leírás
24	10.0.0.0 – 10.255.255.255	/8	1db A
20	172.16.0.0 – 172.31.255.255	/12	16db B
16	192.168.0.0 – 192.168.255.255	/16	256db C

CIDR

Rövidtávú megoldás: CIDR (Classless Inter Domain Routing)

A hálózat-gép határvonalat nem statikus módon (osztály alapon) helyezük el, hanem az igényelt csomópont-darabszám alapján az igényeket lefedő legalkalmasabb pozícióra állítjuk

Az irányítási táblák növekedési problémáinak kezelésére területi elrendeződés szerinti címtartomány-zónákat alakítottak ki.

A legnagyobb területű IP-címtartományokat kontinentális alapon osztották ki, s RFC-ben rögzítették (RFC 1366, 1466):

Kontinens	Címtartomány
Európa	194.0.0.0 – 195.255.255.255
Észak-Amerika	198.0.0.0 – 199.255.255.255
Közép- és Dél-Amerika	200.0.0.0 – 201.255.255.255
Ázsia és Ausztrália	202.0.0.0 – 203.255.255.255

TCP/IP alapok – IPv4

CIDR subnetting, supernetting

XXXXXXXXXX . XXXXXXXXXXXX . XXXXXXXXXXXX . XXXXXXXXXXXX



XXXXXXXXXX . XXXXXXXXXXXX . XXXXXXXXXXXX . XXXXXXXXXXXX



XXXXXXXXXX . XXXXXXXXXXXX . XXXXXXXXXXXX . XXXXXXXXXXXX



hálózat



alhálózat



csomópont

TCP/IP alapok – IPv4

Hálózat felosztása – minta feladat:

Vállalatodnál a 10.34.0.0/16 hálózattal gazdálkodhatsz. Feladatod, hogy megfelelő egymástól különálló alhálózatokat hozz létre a következők figyelembevételével:

1. A cégnél van két kis épület, melyekben maximum 400-400 csomópontot kell kialakítani.
2. Van egy nagy épület is, melyben 1500 csomópont lehet maximálisan, viszont ezek 3 különböző, azonos méretű osztályhoz tartoznak.
3. A rendelkezésre álló címtartomány elejére kötelezően ki kell alakítani egy alhálózatot, a cég maximálisan 100 gépből álló adatközpontjának.
4. Külön hálózatrészt kell biztosítani a hálózati nyomtatóknak. Átlagosan 50 csomópontra egy nyomtató jut.

TCP/IP alapok – IPv4

Hálózat felosztása – minta feladat:

Kiinduló hálózat: 10.34.0.0/16

Igények:

Kis épület 1: 400

Kis épület 2: 400

Nagy épület: 1500

Adatközpont: 100

Nyomtatók: 50

a.) Oldjuk meg a feladatot először úgy, hogy az adatközpont speciális kérését figyelmen kívül hagyjuk. (Ekkor az igények nagyság szerint csökkenő sorrendbe rendezhetők)

b.) Oldjuk meg a feladatot az adatközpont speciális igényének figyelembevételével. (Nincs rendezés)

TCP/IP alapok – IPv4

Hálózat felosztása (subnetting) – minta feladat:

a.)

Kiinduló hálózat: 10.34.0.0/16

Igények sorba rendezve:

Nagy épület: 1500

Kis épület 1: 400

Kis épület 2: 400

Adatközpont: 100

Nyomtatók: 50

Igény mérete	Minimális méret	Méret 2 hatványaként	Hatványkitevő (csomópontazonosító bitek száma)	Alhálóazonosító bitek száma
1500	2048	2^{11}	11	5
400	512	2^9	9	7
400	512	2^9	9	7
100	128	2^7	7	9
50	64	2^6	6	10

TCP/IP alapok – IPv4

Hálózat felosztása (subnetting) – minta feladat:

a.)

Kiinduló hálózat: 10.34.0.0/16

Igények sorba rendezve:

Nagy épület: 1500 /21

Kis épület 1: 400 /23

Kis épület 2: 400 /23

Adatközpont: 100 /25

Nyomtatók: 50 /26

Igény mérete	Minimális méret	Méret 2 hatványaként	Hatványkitevő (csomópontazonosító bitek száma)	Alhálóazonosító bitek száma
1500	2048	2^{11}	11	5
400	512	2^9	9	7
400	512	2^9	9	7
100	128	2^7	7	9
50	64	2^6	6	10

TCP/IP alapok – IPv4

Hálózat felosztása (subnetting) – minta feladat:

a.)

Kiinduló hálózat: 10.34.0.0/16

Igények sorba rendezve:

Nagy épület: 1500	/21	10.34.00000000.00000000
Kis épület 1: 400	/23	10.34.00001000.00000000
Kis épület 2: 400	/23	10.34.00001010.00000000
Adatközpont: 100	/25	10.34.00001100.00000000
Nyomtatók: 50	/26	10.34.00001100.10000000

Igény mérete	Minimális méret	Méret 2 hatványaként	Hatványkitevő (csomópontazonosító bitek száma)	Alhálóazonosító bitek száma
1500	2048	2^{11}	11	5
400	512	2^9	9	7
400	512	2^9	9	7
100	128	2^7	7	9
50	64	2^6	6	10

TCP/IP alapok – IPv4

Hálózat felosztása (subnetting) – minta feladat:

a.)

Kiinduló hálózat: 10.34.0.0/16

Igények sorba rendezve:

Nagy épület: 1500	/21	10.34.00000000.00000000	10.34.0.0/21
Kis épület 1: 400	/23	10.34.00001000.00000000	10.34.8.0/23
Kis épület 2: 400	/23	10.34.00001010.00000000	10.34.10.0/23
Adatközpont: 100	/25	10.34.00001100.00000000	10.34.12.0/25
Nyomtatók: 50	/26	10.34.00001100.10000000	10.34.12.128/26

Igény mérete	Minimális méret	Méret 2 hatványaként	Hatványkitevő (csomópontazonosító bitek száma)	Alhálóazonosító bitek száma
1500	2048	2^{11}	11	5
400	512	2^9	9	7
400	512	2^9	9	7
100	128	2^7	7	9
50	64	2^6	6	10

TCP/IP alapok – IPv4

Hálózat felosztása (subnetting) – minta feladat:

a.)

Osszuk fel az 1500 csomópontot tartalmazó hálózatot három részre

Kiinduló hálózat: 10.34.0.0/21

3 hálózat megkülönböztetéséhez 2 bit szükséges $\rightarrow /21 + /2 = /23$ -as prefix

Kapott hálózatok:

1:	10.34.00000000.00000000	10.34.0.0/23
2:	10.34.00000010.00000000	10.34.2.0/23
3:	10.34.00000100.00000000	10.34.4.0/23
Nem kiosztott:	10.34.00000110.00000000	10.34.6.0/23

TCP/IP alapok – IPv4

Hálózat felosztása (subnetting) – minta feladat:

b.)

Kiinduló hálózat: 10.34.0.0/16

Igények sorba rendezés nélkül:

Adatközpont: 100	/25	10.34.00000000.00000000	10.34.0.0/25
Kis épület 1: 400	/23	10.34.00000010.00000000	10.34.2.0/23
Kis épület 2: 400	/23	10.34.00000100.00000000	10.34.4.0/23
Nagy épület: 1500	/21	10.34.00001000.00000000	10.34.8.0/21
Nyomtatók: 50	/26	10.34.00000000.10000000	10.34.0.128/26

Igény mérete	Minimális méret	Méret 2 hatványaként	Hatványkitevő (csomópontazonosító bitek száma)	Alhálóazonosító bitek száma
100	128	2^7	7	9
400	512	2^9	9	7
400	512	2^9	9	7
1500	2048	2^{11}	11	5
50	64	2^6	6	10

TCP/IP alapok – IPv4

Hálózat felosztása (subnetting) – minta feladat:

b.)

Osszuk fel az 1500 csomópontot tartalmazó hálózatot három részre

Kiinduló hálózat: 10.34.8.0/21

3 hálózat megkülönböztetéséhez 2 bit szükséges $\rightarrow /21 + /2 = /23$ -as prefix

Kapott hálózatok:

1:	10.34.00001000.00000000	10.34.8.0/23
2:	10.34.00001010.00000000	10.34.10.0/23
3:	10.34.00001100.00000000	10.34.12.0/23
Nem kiosztott:	10.34.00001110.00000000	10.34.14.0/23

TCP/IP alapok – IPv4

Hálózat összevonása (supernetting) – minta feladat:

Az előző feladatban (mind az a, mind a b esetben a két 400-as hálózat igény szerint összevonható egy hálózattá.

Pl. a.) esetben

Kis épület 1: 400	/23	10.34.00001000.00000000	10.34.8.0/23
Kis épület 2: 400	/23	10.34.00001010.00000000	10.34.10.0/23

A két hálózat összevonva:

Két kis épület együtt:	/23	10.34.00001000.00000000	10.34.8.0/22
------------------------	-----	-------------------------	--------------

Összevonni csak összefüggő, azonos méretű és folytatólagos címtartományokat lehet.

Pl. nem összevonható

1:	/23	10.34.00001000.00000000	10.34.8.0/23
2:	/23	10.34.00001100.00000000	10.34.12.0/23

NAT

Középtávú megoldás: NAT (Network Address Translation)

Belső hálózat (Private/Local Network): Az intézmény saját (belső, privát) címzéssel rendelkező címzési övezete. A belső hálózatban használt címek a világon nem egyediek, mert másik intézményben működtetett belső hálózatban ismételten megjelenhetnek.

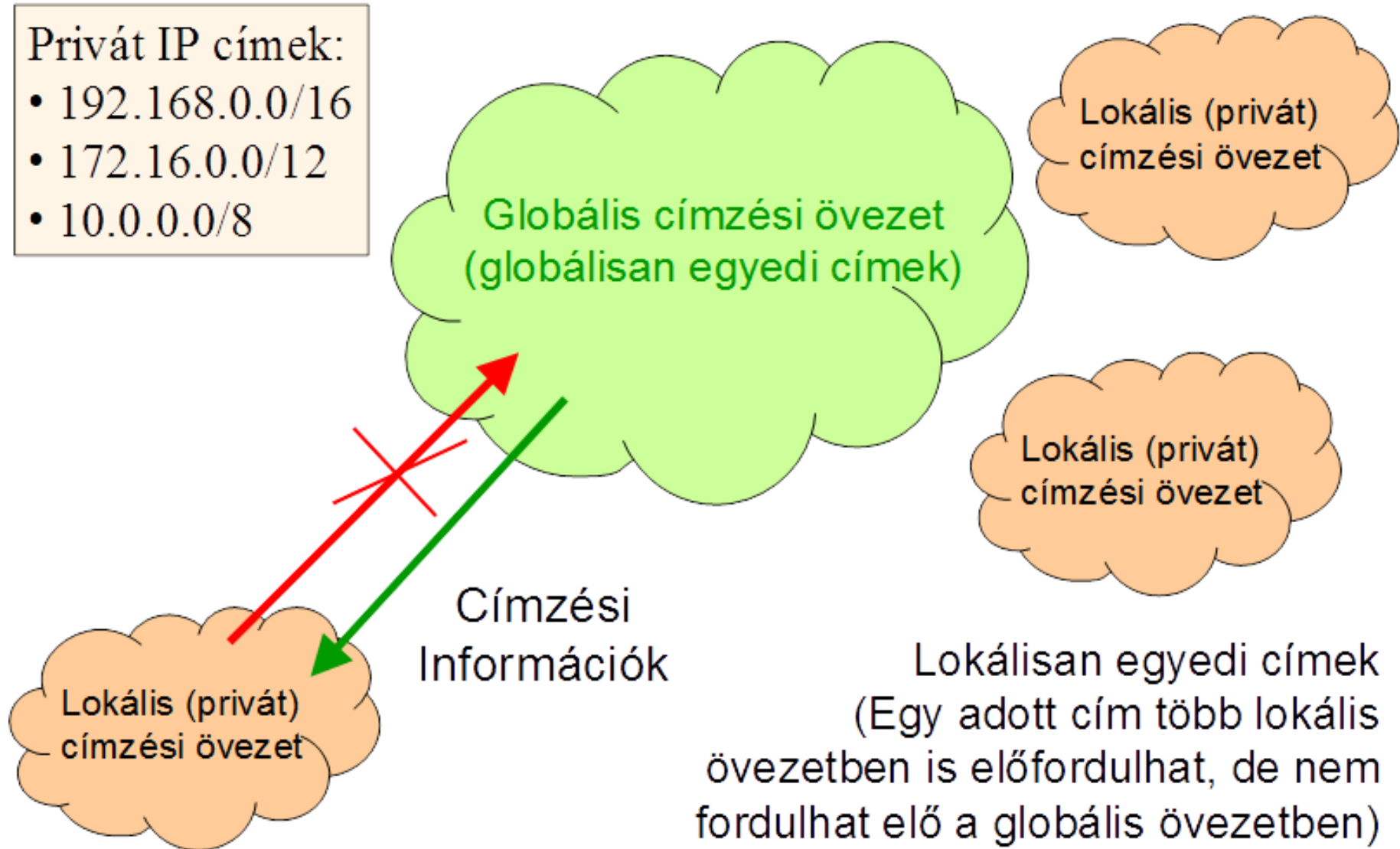
A belső hálózatban használható címtartományokat az RFC 1918 dokumentumban rögzítették:

<u>Méret</u>	<u>Tartomány</u>	<u>Prefix</u>	<u>Osztályok szerinti leírás</u>	<u>Legnagyobb CIDR blokk</u>
24 bites blokk	10.0.0.0- 10.255.255.255	/8	1db A osztályú blokk	10.0.0.0/8
20 bites blokk	172.16.0.0- 172.31.255.255	/12	16db folytonos B osztályú blokk	172.16.0.0/12
16 bites blokk	192.168.0.0- 192.168.255.255	/16	256db folytonos C osztályú blokk	192.168.0.0/16

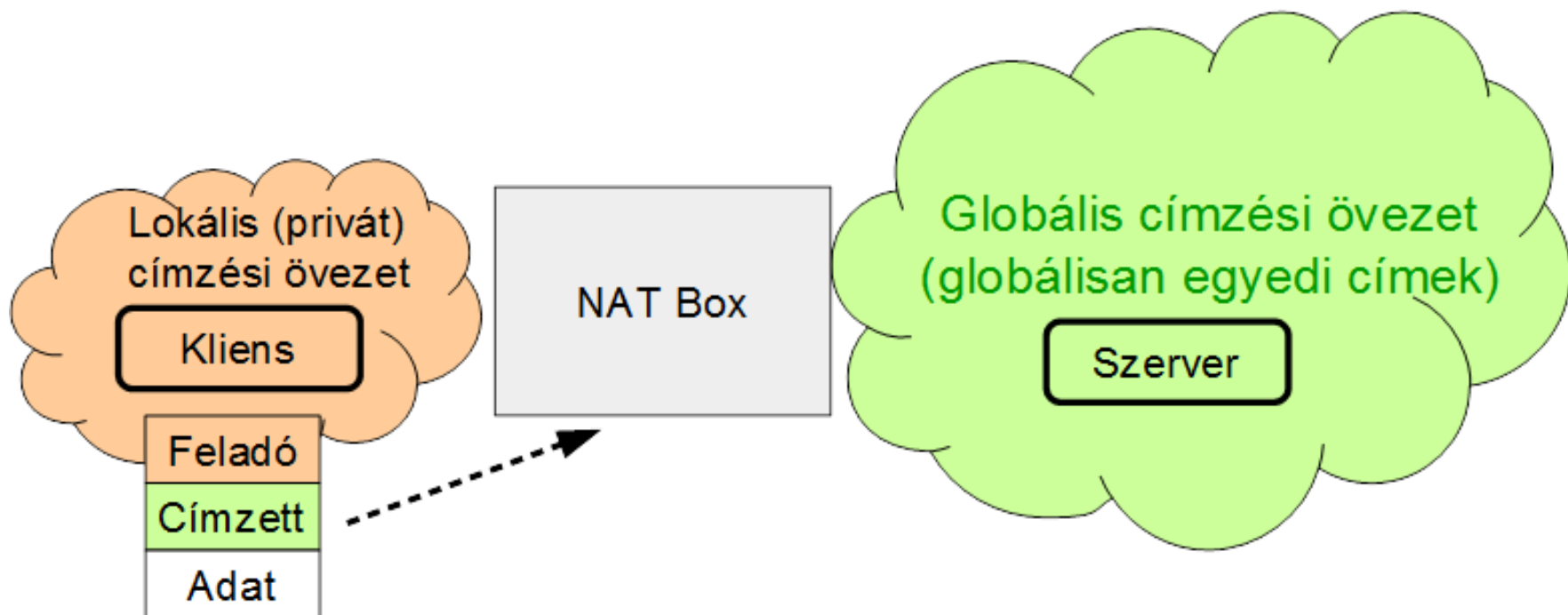
NAT működése

Privát IP címek:

- 192.168.0.0/16
- 172.16.0.0/12
- 10.0.0.0/8



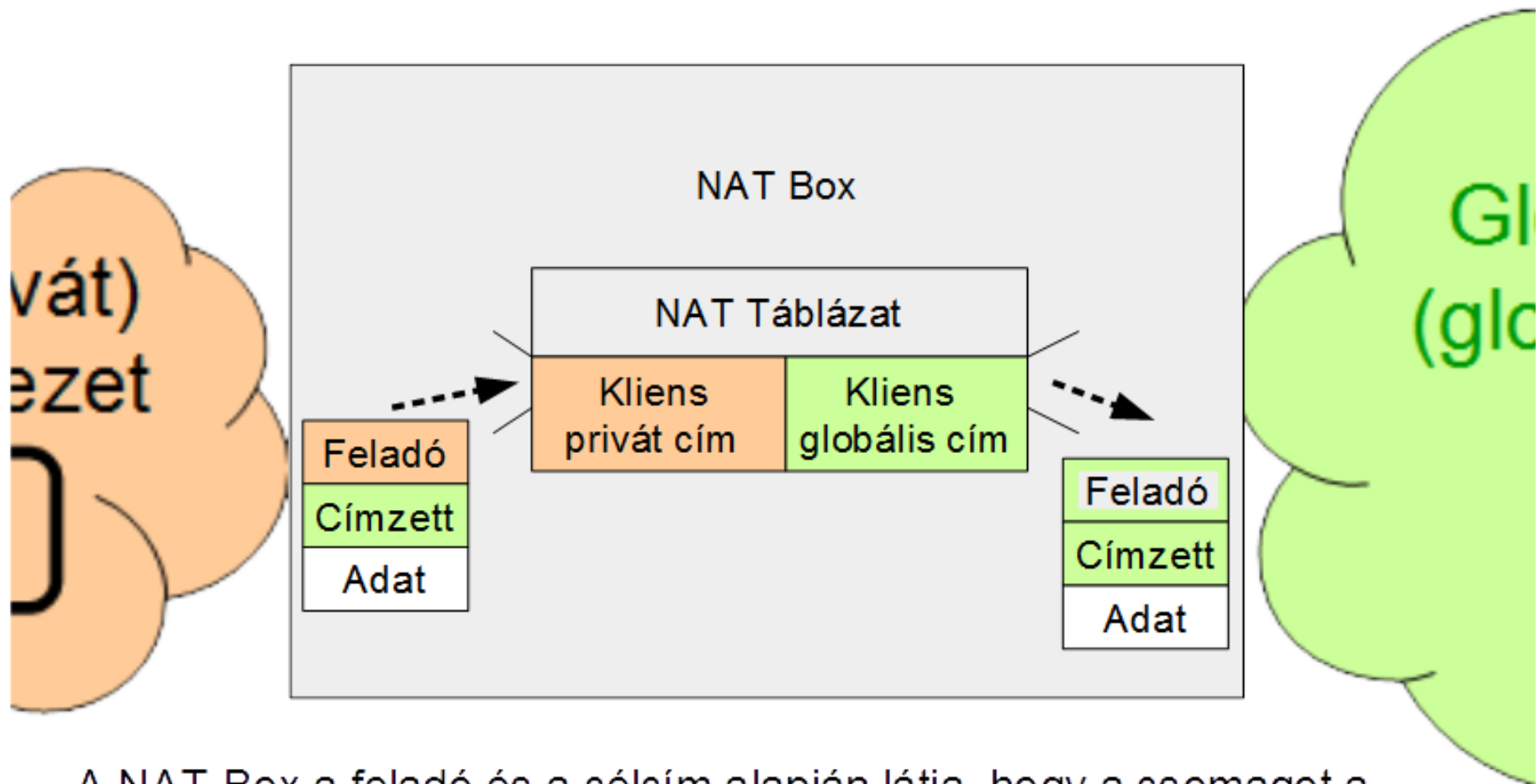
NAT működése



A klasszikus címfordítás (Basic NAT) esetében a kliens egy belső, a szolgáltatást nyújtó szerver pedig a külső, globális hálózatban van.

Az első csomagot a kliens küldi a szerver felé, a csomagban célcímként a szerver globális címe, feladó címként pedig a kliens privát címe szerepel.

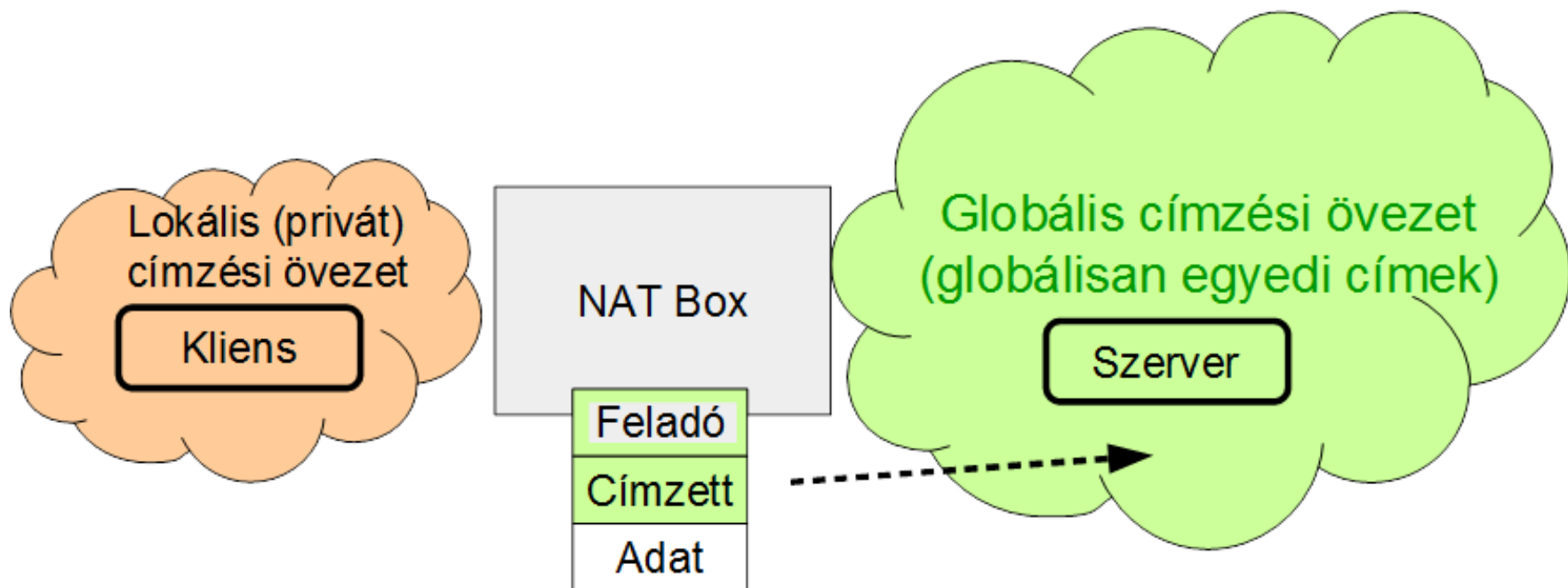
NAT működése



A NAT-Box a feladó és a célcím alapján látja, hogy a csomagot a külső hálózat felé kell továbbítani.

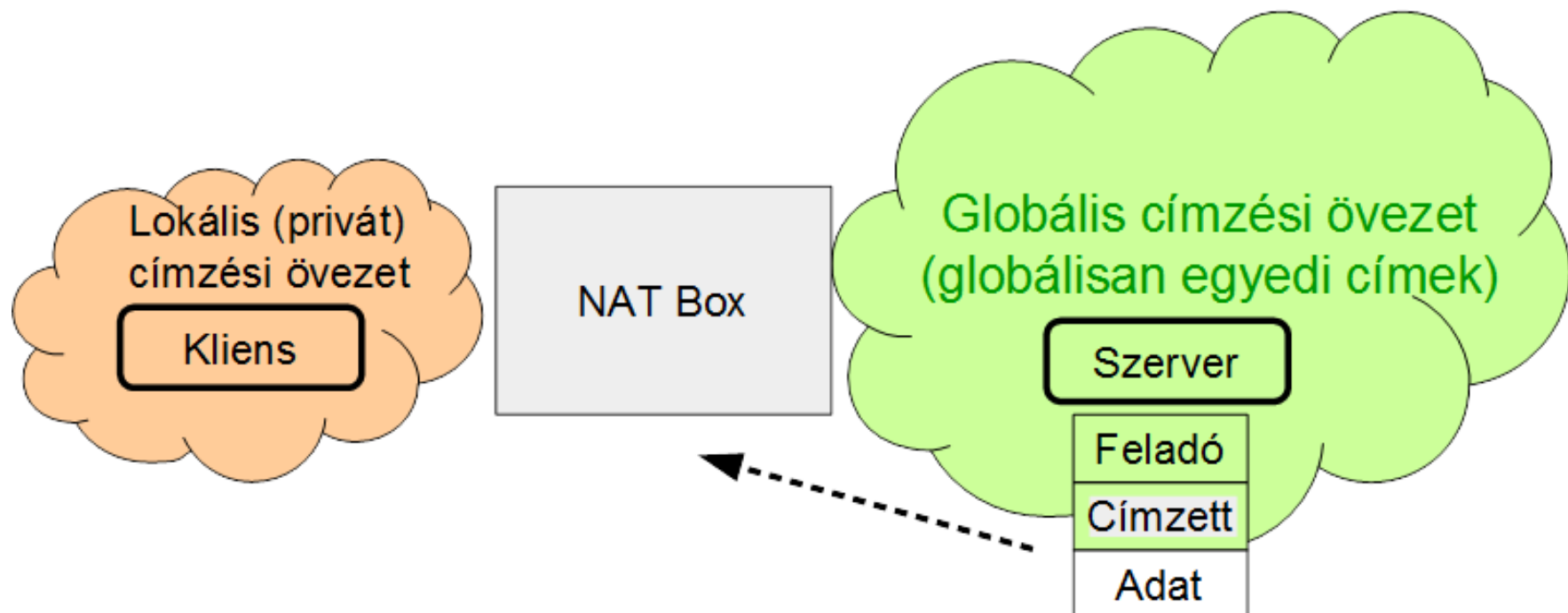
Lecseréli a kliens privát címét egy külső (publikus) címre. Egy táblázatban (címfordító tábla) feljegyzi a címcserét.

NAT működése



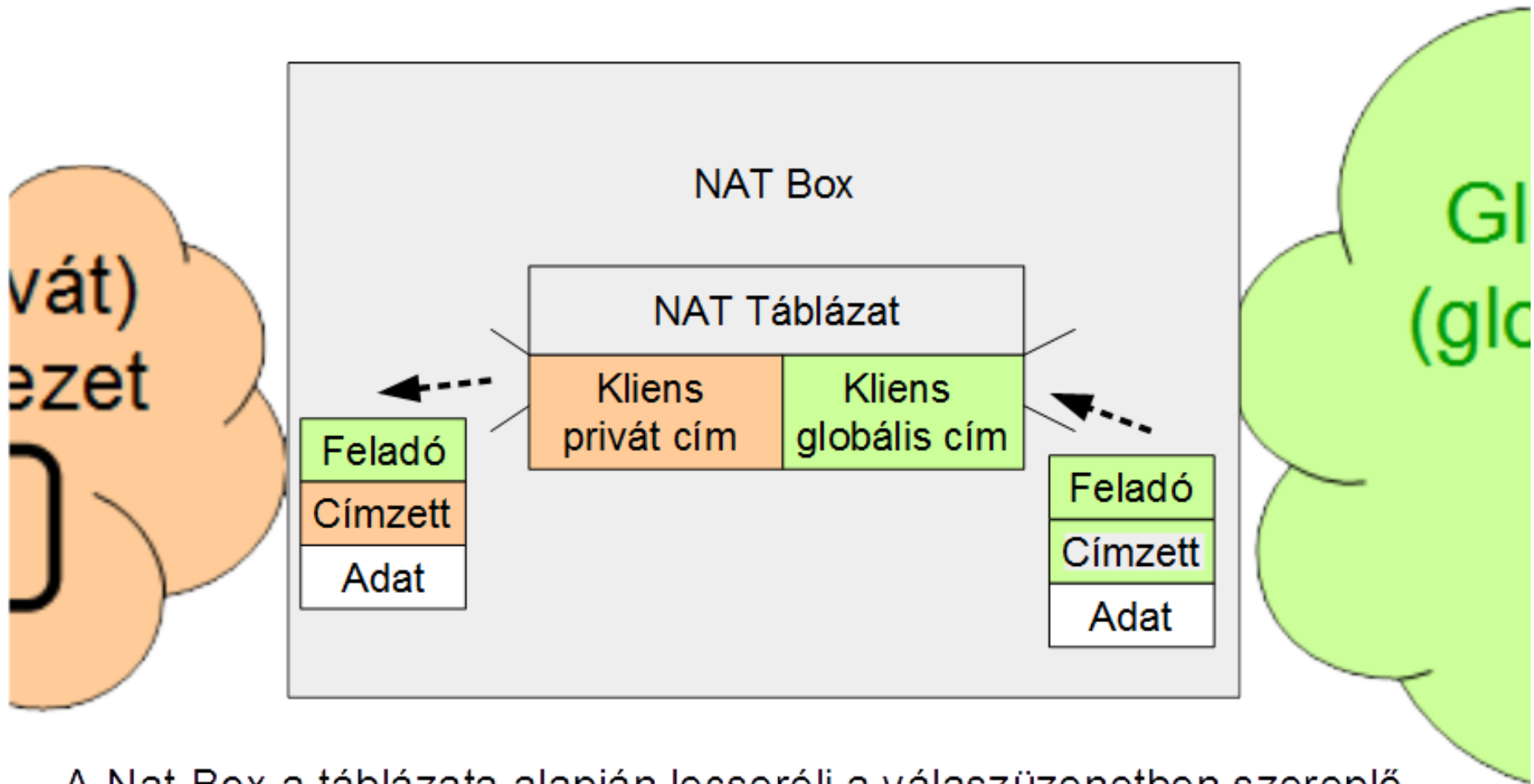
A NAT Box az új feladócímmel indítja a csomagot külső hálózatban a szerver felé.

NAT működése



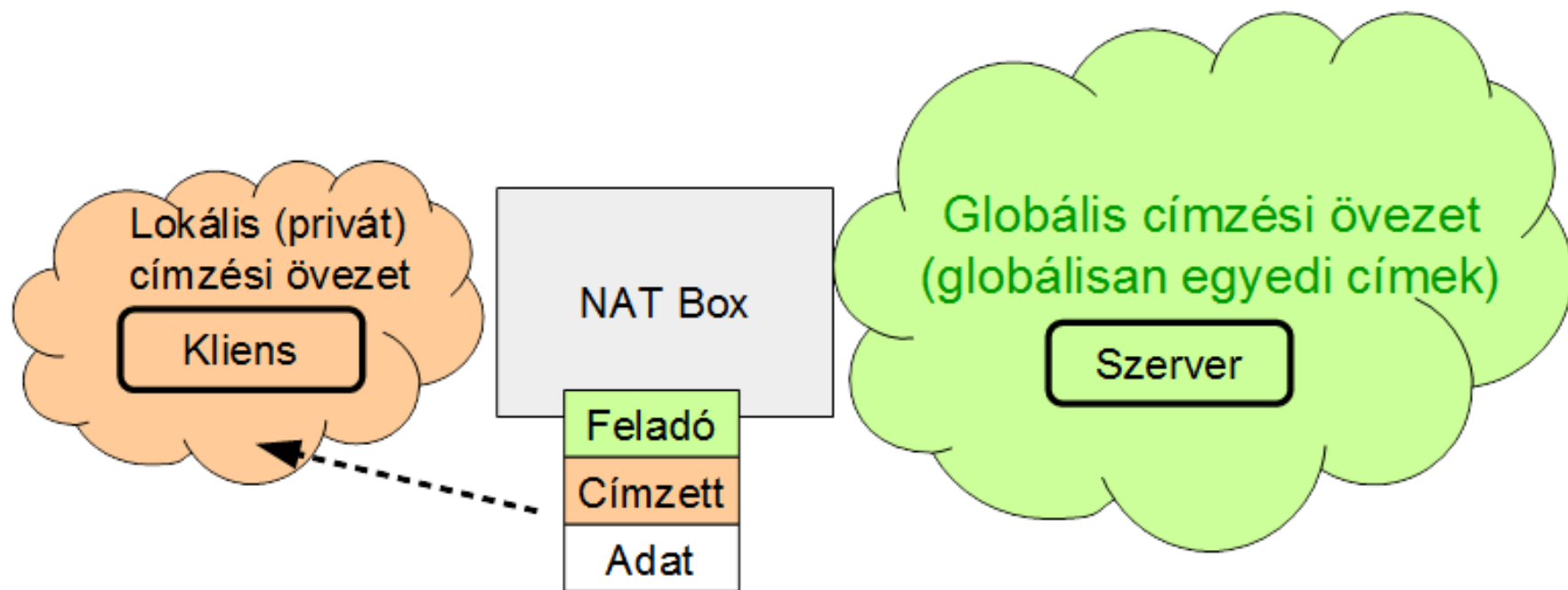
A szervertől érkező válaszüzenet a címfordítóhoz érkezik, s a Nat-Box a válaszüzenetben szereplő célcím alapján felismeri, hogy címtranszlációra van szükség

NAT működése



A Nat-Box a táblázata alapján lecseréli a válaszüzenetben szereplő globális címet a kliens privát címére.

NAT működése



Az így előállított csomagot a NAT Box továbbítja a belső hálózaton a kliens felé.

IPv6

Hosszútávú megoldás: IPv6 (RFC 1883)

Miért van szükség az IPv6-ra?

Az IPv4 korlátozott

- 4,3 milliárd cím, 60% az USA-ban
- egyre növekvő felhasználói populáció
(pl. ADSL, mobil készülékek, játék konzolok)
- KEVÉS CÍM (a NAT nem megoldás)

Új szolgáltatások IPv6 felett

- pl. mobilitás támogatás

IPv6

Hosszútávú megoldás: IPv6 (RFC 1883)

Újdonságok:

Kiterjesztett címtér

- 128 bit, szemben az IPv4 32 bitjével
- $6,65 * 10^{23}$ cím/m² a Földön

Állapotmentes auto-konfiguráció

Egyszerősített fejléc

- összesen 40 byte (16+16+8)
- gyorsabb feldolgozás

Az opciók és kiterjesztések jobb kezelése

- kiterjesztés fejlécek

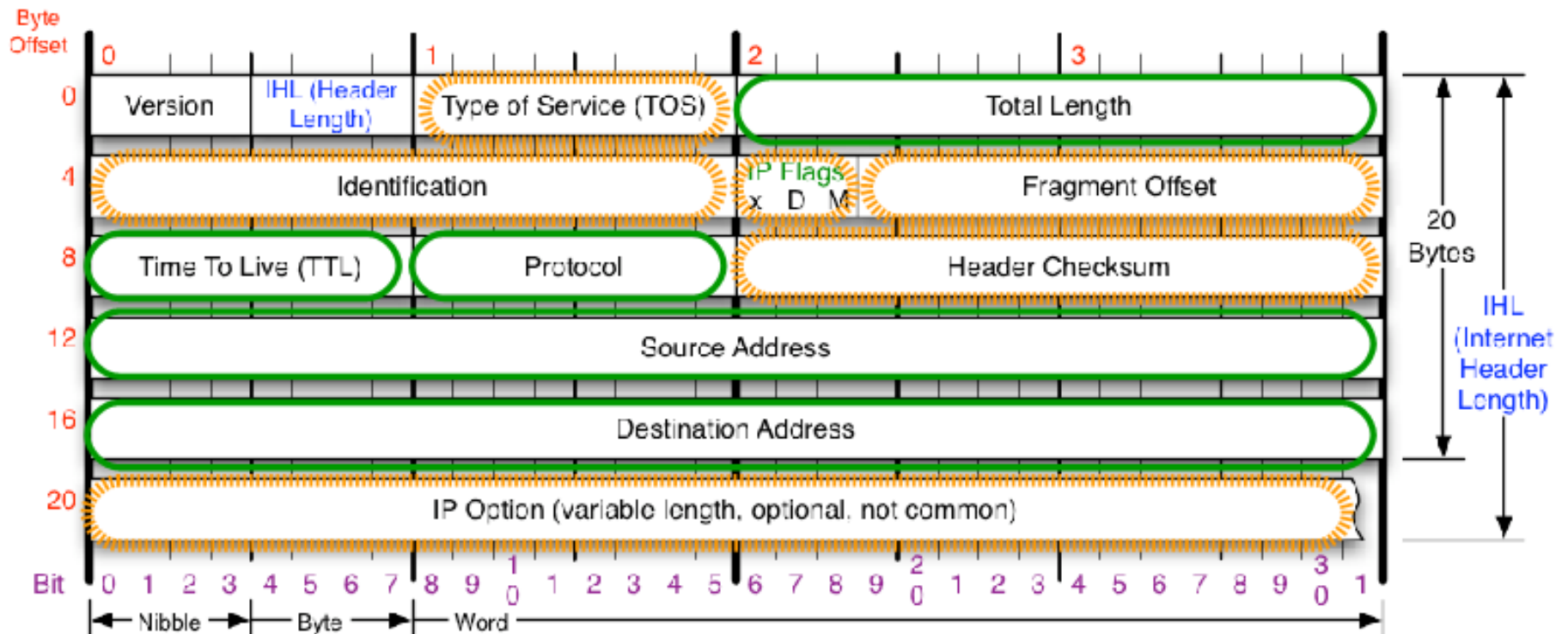
IPv6

Változások a fejlécben

||||| törölt

— változott

IPv4 Header



IPv6

Változások a fejlécben

Az alábbi IPv4-es mezők tűntek el:

- Fejléc hossz (fix 40 byte)
- Azonosító
- Flags
- Fragment offset

} IPv6-ban nincs darabolás,
így ezek a mezők feleslegesek

Fejléc ellenőrző összeg - lassúság

Megváltozott mezők:

Type-of-Service => forgalmi osztály (traffic class)
prioritások kezelése

Protocol Type => Next header

TCP, UDP, de kiegészítő fejlécek is, lásd később

Time To Live (TTL) => Hop Limit

Címzett és feladó címe (hosszabb)

Új mező: Folyam azonosító (flow label):
hatékonyabb csomagtovábbítás

IPv6

IPv6 címek:

128 bit hosszú

Hexadecimális formában ábrázolt

pl: 2001:0DB8:0000:2F3B:02AA:00FF:FE28:9C5A

A bevezető nullák elhagyhatók,

illetve csupa 0 sorozat egyszer ::-tal helettesíthető

2001:DB8::2F3B:2AA:FF:FE28:9C5A

Speciális tartományok:

2000::/3 global unicast

FE80::/10 link-local unicast

FD00::/8 lokális egyedi IPv6 címek

FF00::/8 multicast

Speciális:

:: unspecified address (mint 0.0.0.0 az IPv4-ben)

:::1 loopback

IPv6

Ipv6 cím:

128 bit hosszú

Hexadecimális formában ábrázolt pl:

2001:0DB8:0000:2F3B:02AA:00FF:FE28:9C5A

Egyes 0-k elhagyhatók

2001:DB8::2F3B:2AA:FF:FE28:9C5A

Speciális címek:

Cím típusa	IPv4	IPv6
nem definiált	0.0.0.0	::
loopback	127.0.0.1	:::1
autokonfigurált	169.254.0.0/16	FE80::/64
broadcast	255.255.255.255	- (csak multicast)
multicast	224.0.0.0/4	FF00::/8

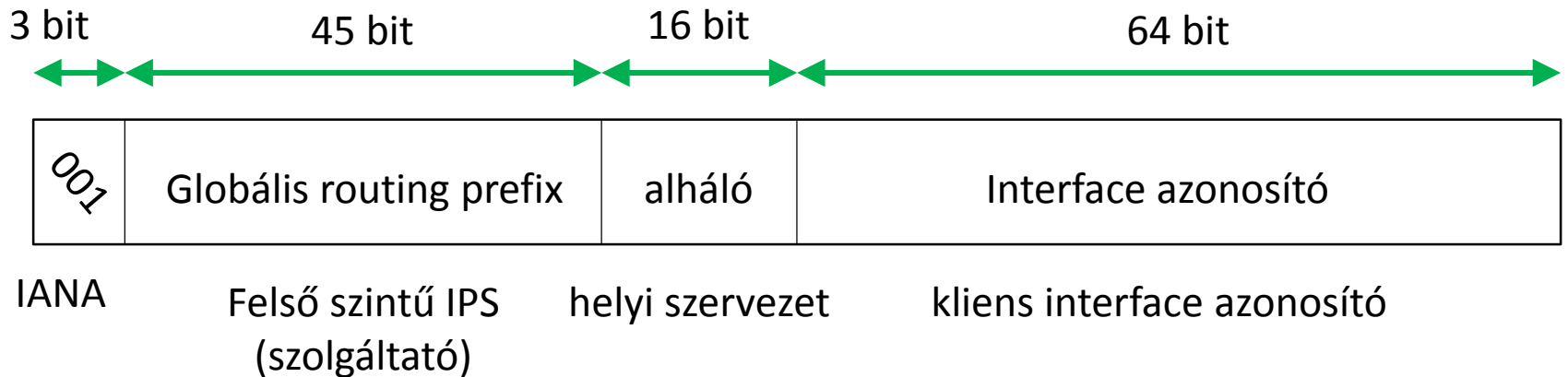
IPv6

Globálisan egyedi IPv6 címek:

Az Ipv6 interneten routolható

16 bit foglalt belső alhálózatok kialakítására

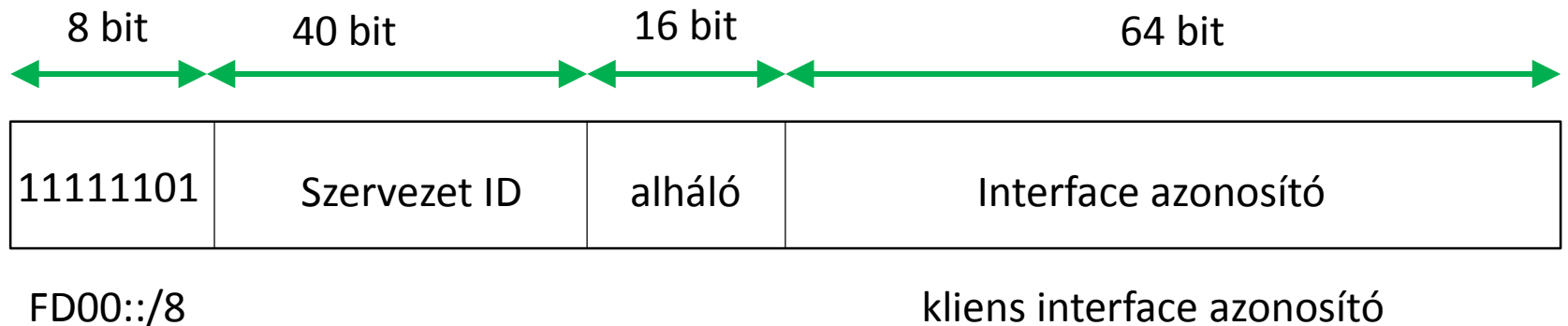
2-vel ,vagy 3-mal kezdődik (2000::/3)



IPv6

Lokálisan egyedi IPv6 címek:

Az Ipv4 privát címtartományok megfelelője
Véletlenszerűen generált szervezeti azonosítót használ
16 bit használható belső hálózatok kialakítására



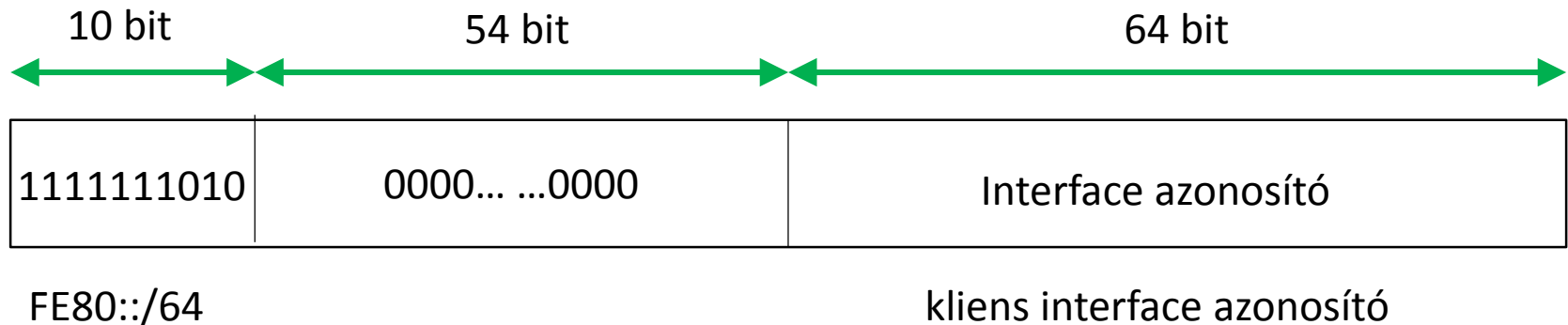
IPv6

Link-Lokális IPv6 cím:

IPv6 hosztokon automatikusan generált

Az IPv4 APIPA (Automatic Private IP Addressing) megfelelője

Néha használatos broadcast üzenetek kiváltására



Internet szolgáltatók és gerinchálózatok

Az Internet hierarchikus felépítésű. Hálózatok hálózata.

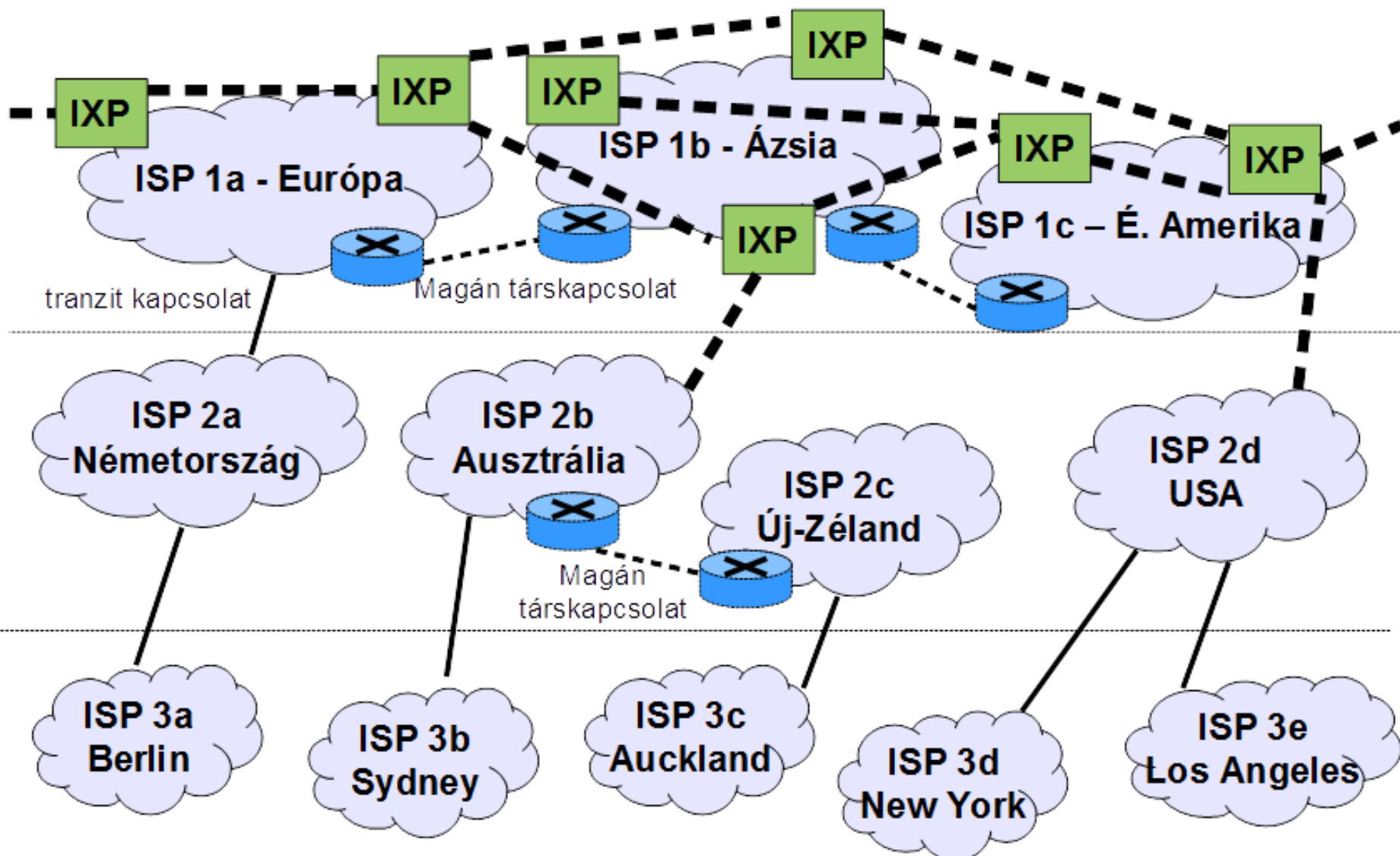
2. rétegű szolgáltatók (Tier 2 ISP): Ezek lehetnek nagyon nagyok is (akár több országon átnyúló hálózattal, de ez a ritkább eset. Különböző megoldásokat használva nyújthatják szolgáltatásaikat:

Egy 2. rétegű ISP

- Fizethet egy első rétegű ISP-nek, hogy rajta keresztül elérje az Internet gerincét és így a világot (tranzit szolgáltatás).
- Egy IXP-n keresztül maga férhet hozzá a világhoz.
- Magán kapcsolattal csatlakozhat egy másik 2. rétegű ISP-hez és rajta keresztül érheti el a világot.

3. rétegű szolgáltató (Tier 3 ISP): Ezek vannak a gerinctől a legtávolabb, jellemzően egy-egy városban szolgáltatnak elérést a felhasználóknak. Fizetnek egy Tier 1, vagy egy Tier 2 ISP-nek az elérésért.

Internet szolgáltatók és gerinchálózatok



Internet szolgáltatók és gerinchálózatok

Tier 1 ISP-k például: AT&T, Deutsche Telekom, Level 3 communications
(továbbiak listája elérhető a wikipedián)

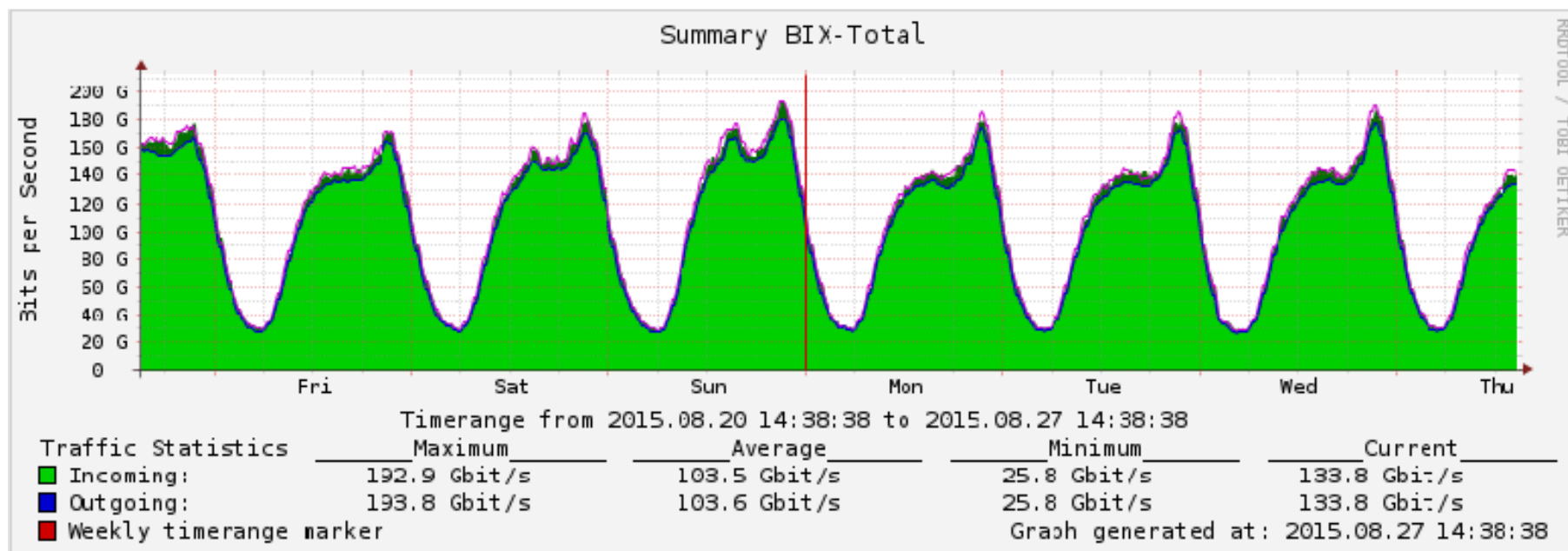
Alsóbb szolgáltatók: pl: Hungarnet, Digi, UPC, Magyar Telekom
(továbbiak lekérdezhetők: <http://www.whoismyip.org/>)

IXP példa: BIX (Budapest Internet Exchange – <http://www.bix.hu/>)

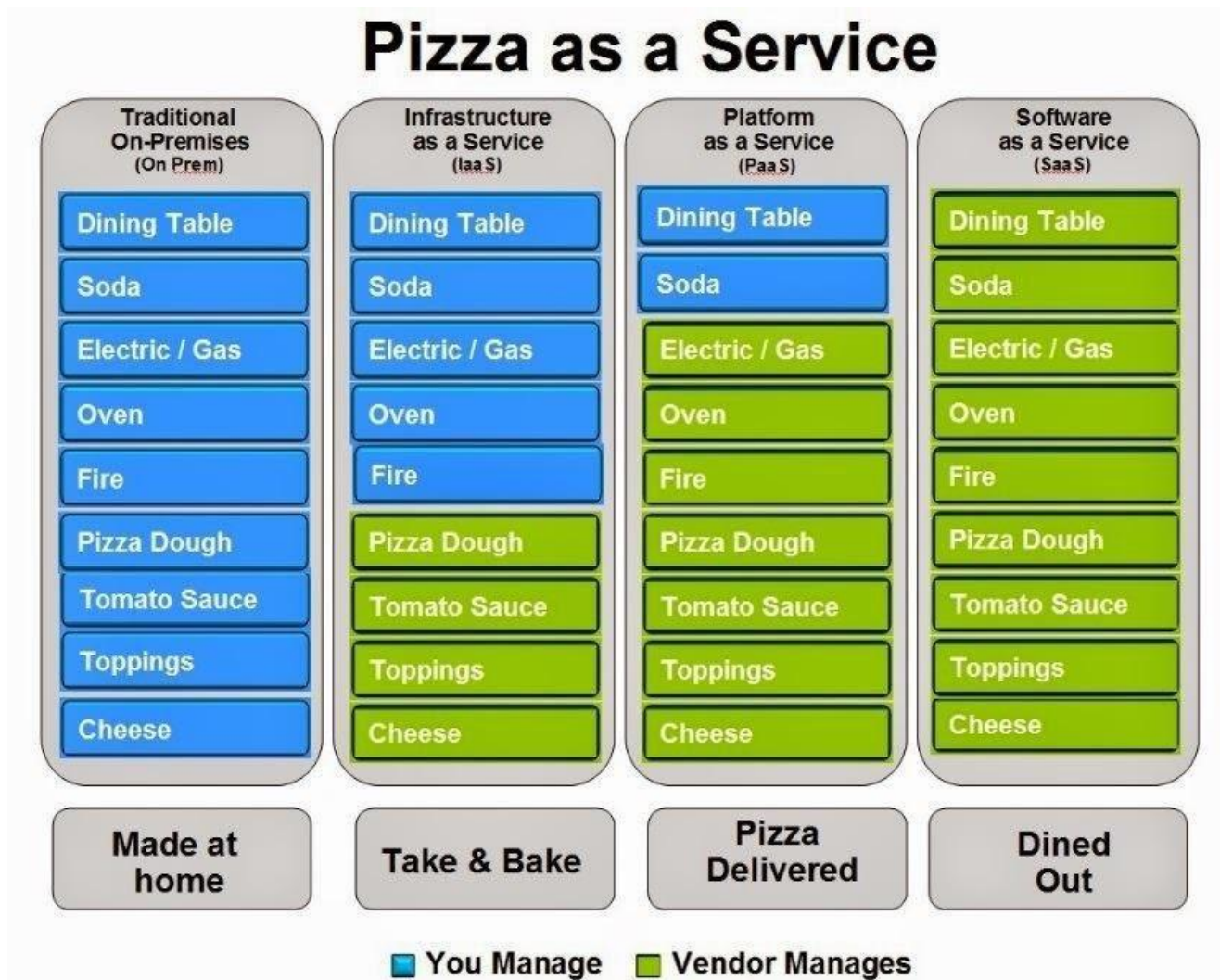
Az egyetlen magyarországi IXP (<https://www.peeringdb.com> 2015)

Összesen 50 taggal rendelkezik (2015) beleértve a fenti példákat is.

A magyar internet forgalom legnagyobb része áthalad rajta.



Szolgáltatási modellek



Javasolt olvasmány: <https://technet.microsoft.com/en-us/magazine/hh509051.aspx>

Gyakorlati szakasz

Önálló feladat

A kapott segédanyagot követve telepítsünk Windows Server 2012 R2 szervert az SVR3 virtuális gépre.