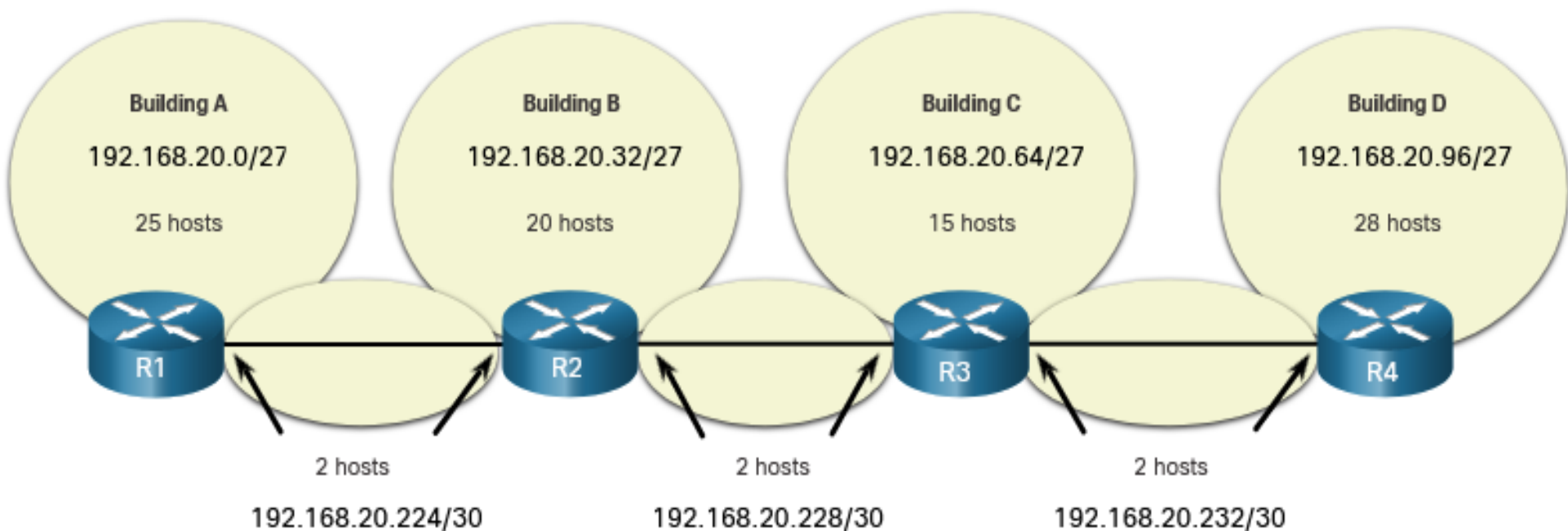


IP címzés

CIDR IPv4 2. rész



Tibi V

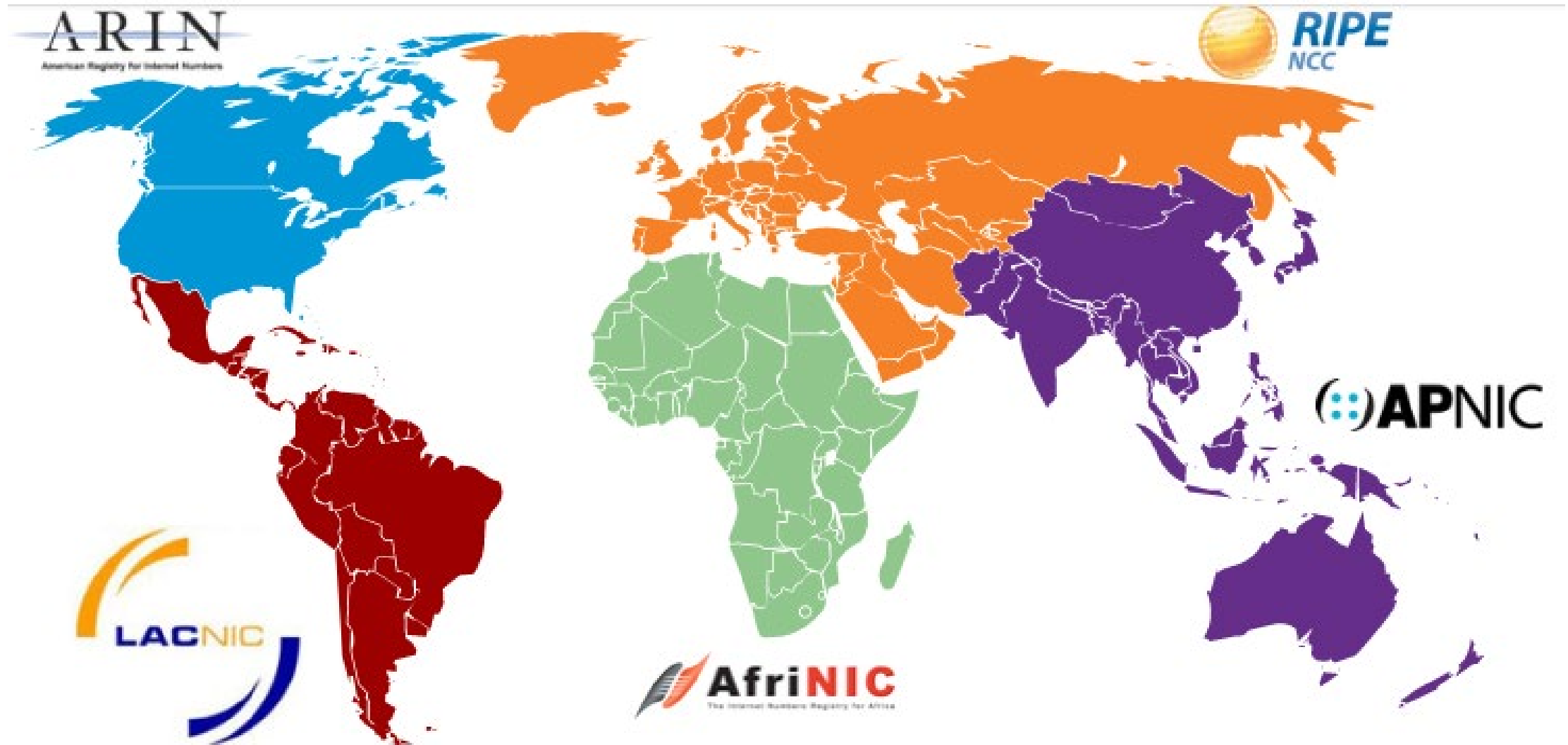
GD Szeged 2021

Publikus IP címek kiosztása

- A publikus IPv4-címek olyan címek, amelyek az interneten globális címzésre alkalmasak. A publikus IP-címek egyediek.
- Az IPv4- és IPv6-címeket az Internet Assigned Numbers Authority (IANA) kezeli. Az **IANA** kezeli és osztja ki az IP-címek blokkjait a regionális regisztrációs szervezetek (Regional Internet Registries, **RIR**) számára. Az öt RIR az ábrán látható.
- Az **regionális internet regisztrátorok** felelnek az IP-címek olyan internetszolgáltatók számára történő kiosztásáért, amelyek IPv4-címtartományokat biztosítanak a szervezetek és a kisebb internetszolgáltatók számára. A szervezetek a címüket közvetlenül egy RIR-től is megkaphatják (az adott RIR irányelveinek megfelelően).

Publikus IP címek kiosztása

Az regionális internet regisztrátorok



CIDR

- A **CIDR** (Classless Interdomain Routing) az osztálymentes tartományközi útvonalválasztás technológiája.
- Ezzel a módszerrel **sokkal dinamikusabb címrész meghatározásra nyílik mód (IPv4 verziójú TCP/IP címek esetében), mint a hagyományos osztályalapú IP-címzéssel.**



Nézzük meg a táblázat példáit.

Az első oszlop állomáscímekkel használható különböző alhálózati maszkokat sorol fel. A második oszlop a konvertált 32 bites bináris maszkot jeleníti meg. Az utolsó oszlop az eredményül kapott előtag hosszát mutatja.

Alhálózati maszk	32 bites cím	Előtag hossza
255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000	/8
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000	/16
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000	/24
255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000	/25
255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000	/26
255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11100000	/27
255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000	/28
255.255.255.248	11111111.11111111.11111111.11111000	/29
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111100	/30

A hálózatok szegmentálása

- A nagyméretű szórási tartomány egyik problémája az, hogy az állomások túlzott mértékű szórásos forgalmat generálhatnak, és így negatív hatással lehetnek a hálózatra.

Ennek ellensúlyozása alhálózatokra bontással történik:

- Az alhálózatokra bontás a teljes hálózat forgalmának csökkentésével növeli a hálózat teljesítményét.
- Azt is lehetővé teszi a rendszergazda számára, hogy olyan biztonsági házirendeket alkalmazzon, mint például, hogy mely alhálózatok kommunikálhatnak egymással, és melyek nem.
- A másik ok az, hogy csökkenti a helytelen konfigurációból, a hardver- és szoftverproblémákból, illetve az ártó szándékból adódó rendellenes szórási forgalom által érintett eszközök számát.

Alhálózatokra bontás az oktetthatárok mentén

- Az IPv4-alhálózatok egy vagy több állomásbit hálózati bitként való felhasználásával keletkeznek. Ez az alhálózati maszk kiterjesztésével történik, kibővítve a cím hálózati részét az állomásazonosító részből kölcsönvett bitekkel.
- Minél több állomásbitet veszünk el, annál több alhálózat kialakítására van lehetőség. Minél több bitet veszünk el az alhálózatok számának növeléséhez, annál kevesebb lesz az alhálózatonkénti állomások száma
- A hálózatok legegyszerűbben a /8, /16 és /24 oktetthatárok mentén bonthatók alhálózatokra

Prefix Length	Subnet Mask	Subnet Mask in Binary (n = network, h = host)	# of hosts
/8	255.0.0.0	nnnnnnnnn . hhhhhhhh . hhhhhhhh . hhhhhhhh 11111111 . 00000000 . 00000000 . 00000000	16,777,214
/16	255.255.0.0	nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . hhhhhhhh . hhhhhhhh 11111111 . 11111111 . 00000000 . 00000000	65,534
/24	255.255.255.0	nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . hhhhhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000	254

Alhálózatokra bontás az oktetthatárokon belül

- Az előző példán az állomásbiteket az elterjedt /8, /16 és /24 hálózati előtagokból vették kölcsön. Az alhálózatok azonban bármely állomásbit pozícióból vehetnek kölcsön biteket más maszkok létrehozásához.
- Például, egy /24 előtagú hálózati címet általában hosszabb előtag használatával bontunk alhálózatokra, a negyedik oktet bitjeinek kölcsönvételével. Ez további rugalmasságot biztosít a rendszergazdának, amikor kevesebb végberendezésnek kell címet kiosztani.

Egy /24 előtagú hálózat alhálózatokra bontása

Prefix Length	Subnet Mask	Subnet Mask in Binary (n = network, h = host)	# of subnets	# of hosts
/25	255.255.255.128	nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nhhhhhhhh 11111111.11111111.11111111.10000000	2	126
/26	255.255.255.192	nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnhhhhhhh 11111111.11111111.11111111.11000000	4	62
/27	255.255.255.224	nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnhhhhhh 11111111.11111111.11111111.11100000	8	30
/28	255.255.255.240	nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnhhhhh 11111111.11111111.11111111.11110000	16	14
/29	255.255.255.248	nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnhhhh 11111111.11111111.11111111.11111000	32	6
/30	255.255.255.252	nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnhhh 11111111.11111111.11111111.11111100	64	2

A negyedik oktettből kölcsönvett minden egyes bittel a rendelkezésre álló alhálózatok száma megduplázódik, miközben az alhálózatonkénti állomáscímek száma csökken:

- /25 sor - 1 bit kölcsönvétele a negyedik oktettből 2 alhálózatot hoz létre, amelyek egyenként 126 állomást támogatnak.
- /26 sor - 2 bit kölcsönvétele 4 alhálózatot hoz létre, amelyek egyenként 62 állomást támogatnak.
- /27 sor - 3 bit kölcsönvétele 8 alhálózatot hoz létre, amelyek egyenként 30 állomást támogatnak.
- /28 sor - 4 bit kölcsönvétele 16 alhálózatot hoz létre, amelyek egyenként 14 állomást támogatnak.
- /29 sor - 5 bit kölcsönvétele 32 alhálózatot hoz létre, amelyek egyenként 6 állomást támogatnak.
- /30 sor - 6 bit kölcsönvétele 64 alhálózatot hoz létre, amelyek egyenként 2 állomást támogatnak.

A legkisebb /30 lehet, mert minimum 4 állomáscímre van szükség

Kívánt alhálózatok és állomások számának kiszámítása

Az alhálózati maszkban állomások száma:

- Kívánt **h állomás** esetén az állomás bitek száma = $\log_2 (h+2)$
- Prefix (a /) értéke az alhálózati maszkban **$32 - \log_2 (h+2)$**

Pl.: Kívánt 25 állomás = $\log_2 (25+2)=5$, ez prefixben $32-5 = /27$

Az alhálózati maszkban alhálózatok száma:

- Kívánt **n alhálózat** esetén az alhálózatra kölcsön vett bitek száma = $\log_2 (n)$
- Prefix (a /) értéke az alhálózati maszkban = **meglévő prefix+n**

Pl.: Kívánt 4 alhálózat egy /24 C osztályos címben = $\log_2 4 = 2$, ez prefixben $24+2 = /26$

Adott állomás és alhálózat bitek esetén a kiosztható állomások és alhálózatok száma

Kiosztható állomások száma

- Az n a meglevő állomás bitek száma az alhálózati maszkban. A kiosztható állomások száma $= 2^n - 2$

Pl: 11111111.11111111.11111111.11110000 $\gg n=4$ $2^4 - 2 = 14$ lesz a kiosztható állomás cím

Azért kell 2-őt kivonni mert az első cím a hálózat neve az utolsó broadcast cím lesz, ezek nem oszthatók ki

Kiosztható alhálózatok száma

- Az h az állomás bitekből kölcsön vett **hálózat bitek** száma az alhálózati maszkban. A kiosztható alhálózatok száma $= 2^h$

Pl: 11111111.11111111.11110000.00000000 $\gg h=4$ $2^4 = 64$ lesz a meglevő **B osztályos** címtartományban kiosztható alhálózatok száma

Alhálózatokra bontás oktet határokon túl

Példa: a 10.0.0.0/8 A osztályos cím 512 alhálózatra osztása:

A prefix $8+9=17$ re változik **10.0.0.0/17** Mindig bináris formában számolunk és csak utána írjuk decimális formára!

A decimális formában a címek **látszólag** kaotikusan alakulnak 😊

1. Alhálózat címek

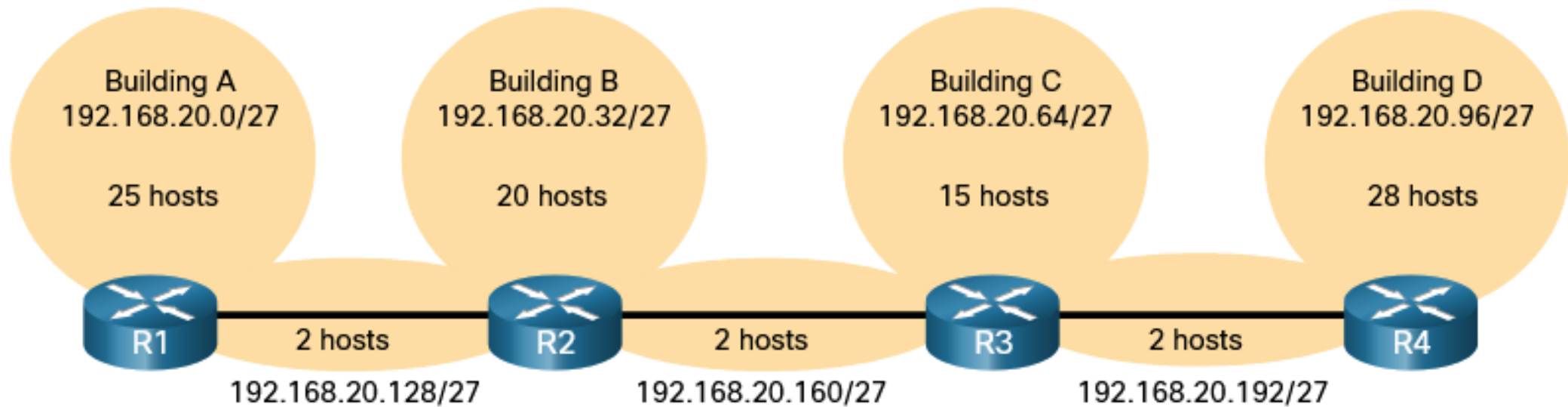
00001010	00000000	00000000	00000000	10.0.0.0
00001010	00000000	10000000	00000000	10.0.128.0
00001010	00000001	00000000	00000000	10.1.0.0

2. Szórási címek:

00001010	00000000	01111111	11111111	10.0.127.255
00001010	00000000	11111111	11111111	10.0.255.255
00001010	00000001	01111111	11111111	10.1.127.255

Hatékony alhálózatokra bontás IPv4 esetében

- Az hagyományos IPv4 címkiosztás esetén állomás címek száma és a valós igények különbözősége miatt az IP cím kiosztás nem hatékony. Ezért alhálózatokként más alhálózat bit hosszúságot alkalmazunk alkalmazkodva kívánt állomás számokhoz.



- Például a három WAN kapcsolat alhálózatain mindössze két-két címre van szükség. Mivel mindegyik alhálózat 30 címet tartalmaz, így ezen alhálózatok mindegyikén 28 kihasználatlan cím marad. Ahogy ezt az ábra is szemlélteti, ez 84 kihasználatlan (28x3) cím eredményez.

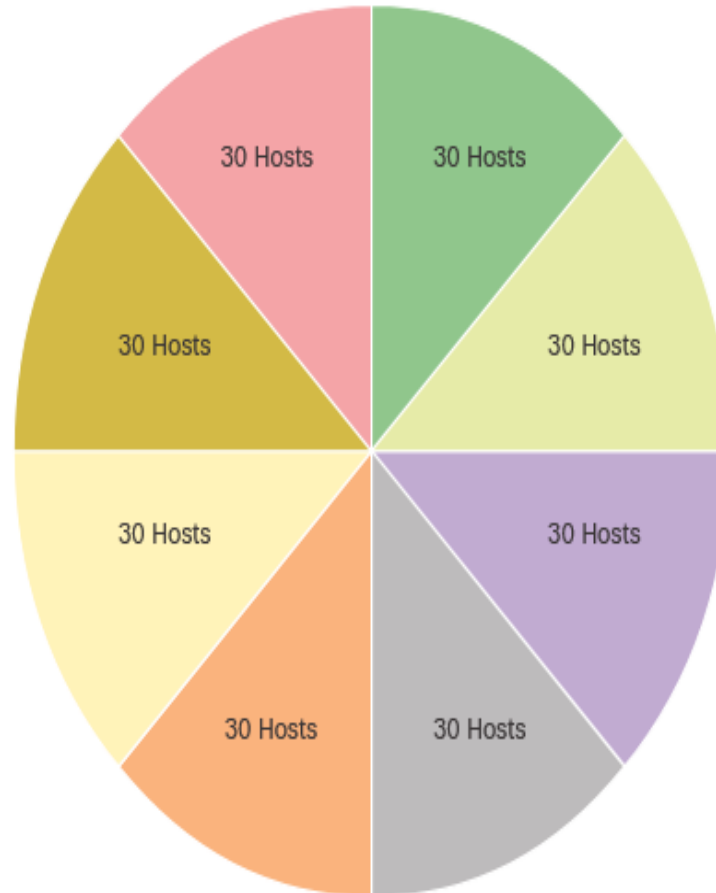
VLSM

- Bár a szervezetek folyamatosan térnek át az IPv6-ra, a fennmaradó IPv4-címtartomány továbbra is erősen korlátozott. Ez azt jelenti, hogy a szervezetnek maximálisan ki kell használniuk a saját, korlátozott számú publikus IPv4-címeiket. Ehhez a hálózati rendszergazdának különböző maszkokkal rendelkező alhálózatokra kell bontania a publikus címtartományt annak érdekében, hogy minimálisra csökkentsse a fel nem használt állomáscímek alhálózatonkénti számát.
- **Ez az úgynevezett változó hosszúságú alhálózati maszk (Variable Length Subnet Masking, VLSM) használata.**

VLSM

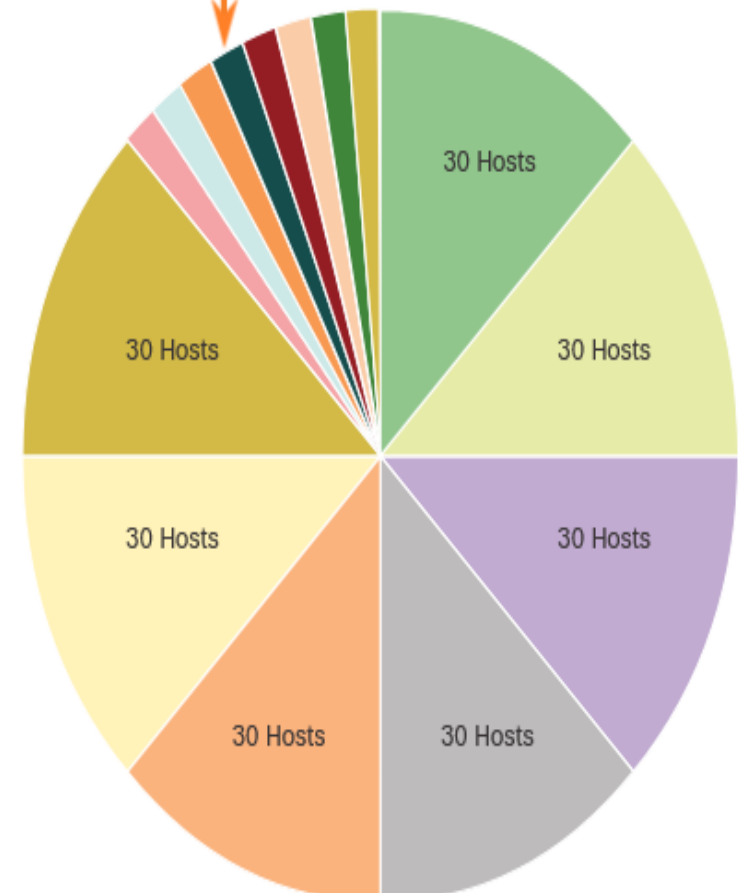
Az összes korábbi példában ugyanazt az alhálózati maszkot alkalmaztuk valamennyi alhálózatban. Ez azt jelenti, hogy valamennyi alhálózatban ugyanannyi állomáscím kerülhet kiosztásra. Ahogy az ábra bal oldalán is látható, hagyományos alhálózatokra bontás esetén azonos méretű alhálózatok jönnek létre. A hagyományos módszer szerint valamennyi alhálózatban ugyanazt az alhálózati maszkot használjuk. Ahogy az ábra jobb oldalán látható, a VLSM lehetővé teszi egy hálózati tartomány különböző méretekre történő felosztását. A VLSM esetében az alhálózati maszk az egyes alhálózatokban kölcsönvett bitek számától függően változik, ez jelenti a „változót” a VLSM névben

Traditional Subnetting Creates Equal Sized Subnets



Subnets of Varying Sizes

One subnet was further divided using a /30 subnet mask to create 8 smaller subnets of 2 hosts each.



VLSM megvalósítása

- 1 network for 200 hosts - 256
- 1 network for 100 hosts - 128
- 1 network for 50 hosts - 64
- 1 network for 25 hosts - 32
- 1 network for 10 hosts - 16
- 4 point-to-point networks for 2 hosts each – 4 x 4

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	1	1	1	1	0

~~172.16.0.0 /23~~

172.16.0.0-255 /24 (256)

~~172.16.1.0 /24~~ { 172.16.1.0-127 /25 (128)

~~172.16.1.128 /25~~ { 172.16.1.128 /26 (64)

~~172.16.1.192 /26~~ { 172.16.1.192 /27 (32)

~~172.16.1.224 /27~~ {

{ 172.16.1.224 /28 (16)

~~172.16.1.240 /28~~ {

172.16.1.240 /30 (4)

172.16.1.244 /30 (4)

172.16.1.248 /30 (4)

172.16.1.252 /30 (4)