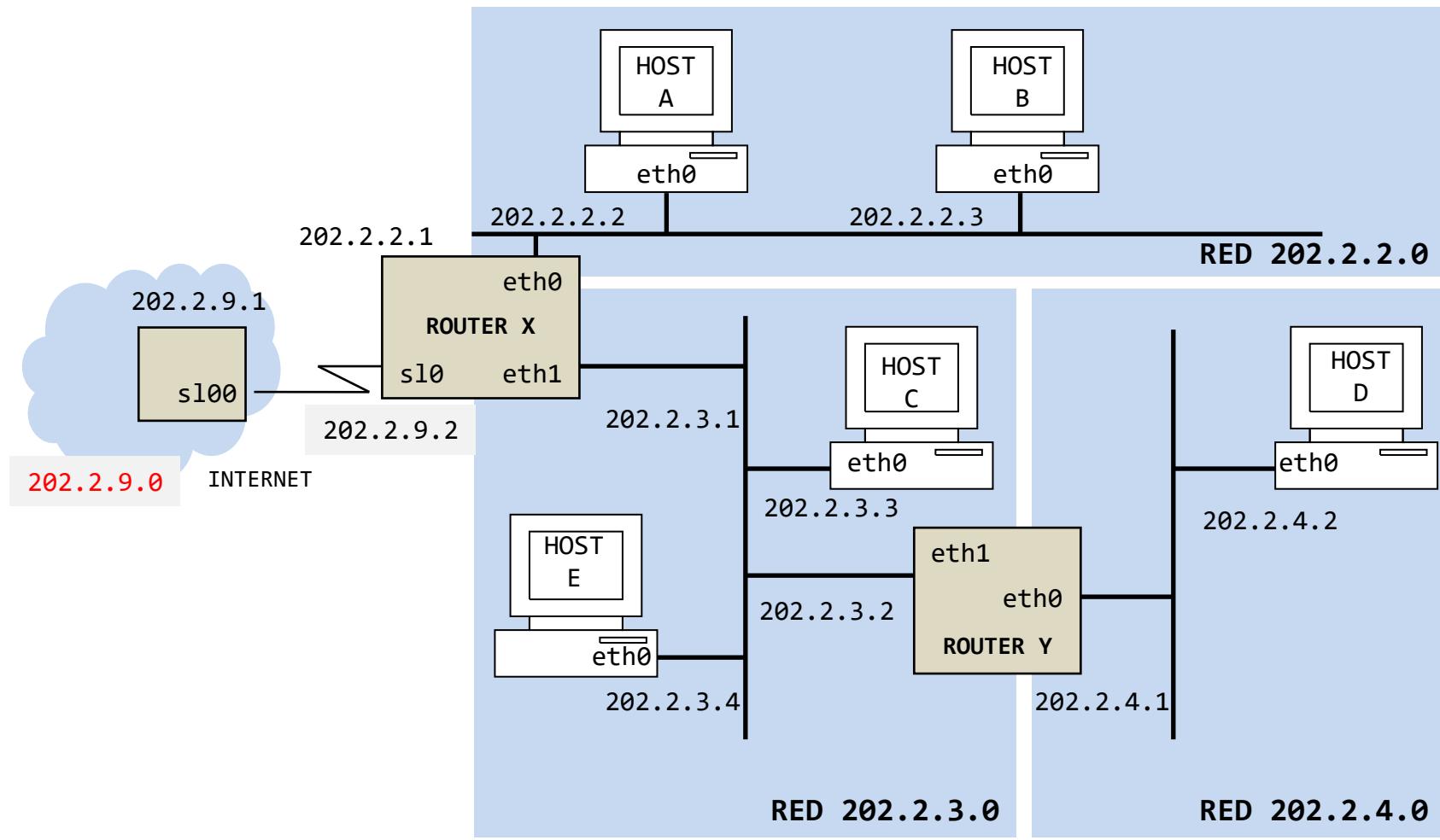


HELBIDEAK

HELBIDE ESLEIPENA



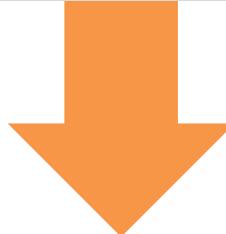
3 LANs, 3 C klaseko helbide eskatzen dira: 202.2.2.0, 202.2.3.0 y 202.2.4.0

HELBIDEAK

ARAZOAK

Internet-en hazkundea

Helbide xahuketa



ARAZOA: IP HELBIDE FALTA

- Helbide dinamikoak esleitzea (baimena epe zehatz baterako. Baimena iraungitzen denean, helbidea zerbitzarira itzuliko da eta beste bezero bati eman dakioke.) DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
- Sarearen helbideen itzulpena (NAT - Network Address Translation)
- Subneeting - Azpisareak
- VLSM (Variable Length Subnet Mask) / CIDR (Classless Domain Inter Routing)
- IPv6 bertsio berria

HELBIDEAK

IRAGANKORRAK - DHCP

- **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol) IP helbideratze protokoloa da, sareko gailu edo makinei IP helbide dinamikoak esleitza ahalbidetzen duena.
- **DHCP zerbitzari** batek **IP helbide dinamikoa** esleitzen dio erabiltzaileari.
- **DHCP** protokolo estandar gisa agertu zen 1993ko urrian. RFC-2131k DHCPren azken definizioa zehazten du.
- IP helbide dinamikoa erabiliz sarera konektatzen den ostalaria IP helbide desberdinekin konektatuko da konektatzen den bakoitzean.
- Helbide dinamikoak **EZIN DIRA** zerbitzarietan erabili, erabiltzaileek Interneten beti bilatu behar baitituzte.

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)	
Familia:	Familia de protocolos de Internet
Función:	Configuración automática de parámetros de red
Puertos:	67/UDP (Servidor) 68/UDP (Cliente)
Ubicación en la pila de protocolos	
Aplicación	DHCP
Transporte	UDP
Red	IP
Estándares: RFC 2131 (1997)	

DHCP Bootstrap protokolotik (BootP) eratorria da. BootP IP helbideak beste ordenagailu batzuetara (ordenagailu, inprimagailu, etab.) Dinamikoki esleitzeko lehen metodoetako bat izan zen. Sareak handitu ahala, BootP jada ez zen hain egokia eta DHCP sortu zen eskaera berriei erantzuteko.

HELBIDEAK

IRAGANKORRAK - DHCP

- **DHCP Helbidea Esleitzeko Moduak**
 - **ESKUZ ESLEITZEA:**

Administratzaileak **eskuz** konfiguratzen ditu bezeroaren IP helbideak DCHP zerbitzarian. DHCP bezeroaren lanpostuak IP helbidea eskatzen duenean, DHCP zerbitzariak bezeroaren MAC helbidea begiratzen du eta administratzaileak konfiguratutako IPa esleitzen hasiko da.
 - **ESLEITZE AUTOMATIKOA:**

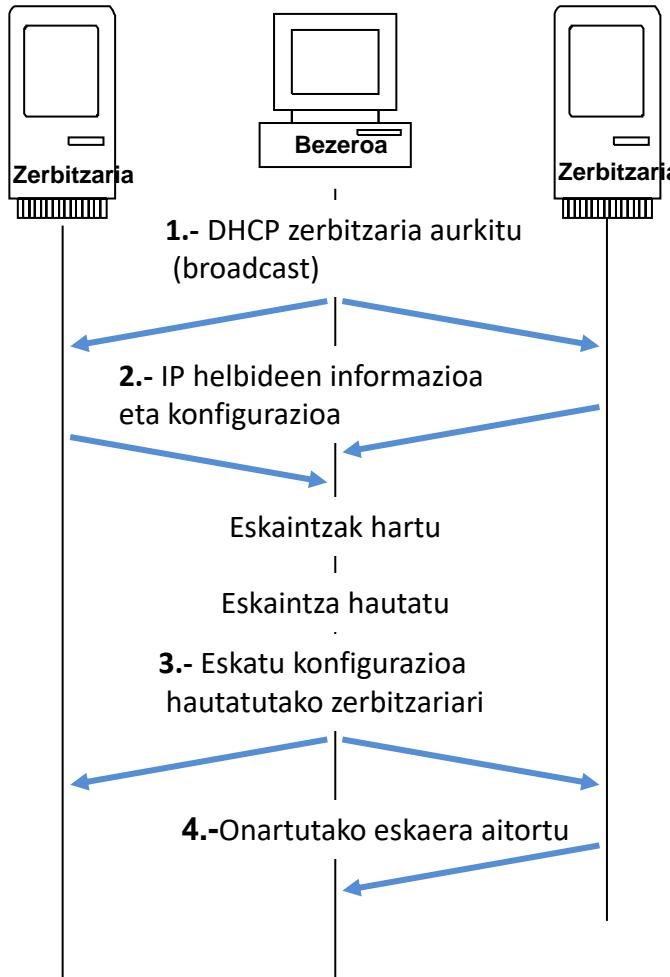
DHCP bezeroari **IP helbidea** esleitzen zaio DHCP zerbitzariarekin **lehen aldiz harremanetan jartzen denean** bezeroak askatu arte. Metodo honetan IP ausaz esleitzen da eta ez dago aldez aurretik konfiguratuta.

Normalean bezero kopurua gehiegi aldatzen ez denean erabiltzen da
 - **ESLEITZE IRAGANKORRA:**

DHCP zerbitzariak IP helbide bat esleitzen dio bezero bati **aldi baterako**. Denbora hori igarotzen denean, IPa ezeztatu egingo da eta laneko estazioak ezin izango du sarean funtzionatu beste bat eskatu arte.

HELBIDEAK

IRAGANKORRAK - DHCP



ESLEITZEKO METODOA DHCP-EN

Bezeroak **DHCP DISCOVER (1)** mezu bat igortzen du (broadcast) bere azpisare fisikoan.

- DHCP zerbitzari bakoitzak sareko helbide erabilgarri bat eta beste konfigurazio aukera batzuk biltzen dituen **DHCP OFFER (2)** mezu batekin erantzun dezake.
- Bezeroak **DHCP OFFER** mezu bat edo gehiago **jasotzen** ditu zerbitzari batetik edo batzuetatik. Eskainitako konfigurazio parametroetan oinarrituta aukeratzen du eta zerbitzariaren identifikatzaile aukera biltzen duen **DHCP REQUEST** mezua igortzen du zein mezu hautatu duen adierazteko.
- Zerbitzariek bezeroaren **DHCP REQUEST (3)** broadcast jasotzen dute. Hautatu gabeko zerbitzariek bezeroak bere eskaintza ukatu duen jakinarazpen gisa erabiltzen dute mezua.
- Aukeratutako zerbitzariak bezeroarentzako konfigurazio parametroak dituen **DHCP ACK (4)** mezukarekin erantzuten du.
- Bezeroak **DHCP ACK** mezua jasotzen du konfigurazio parametrokin. Bezeroak DHCP ACK mezuko parametroekin arazoren bat antzematen badu, **DHCP DECLINE** mezu bat bidaltzen dio zerbitzariari eta konfigurazio prozesua berrabiarazten du.
- Bere alokairua uztea aukeratu dezake zerbitzarira **DHCP RELEASE** mezua bidaliz. Bezeroak uko egiten dion alokairua zehazten du bere hardwarea eta sareko helbideak barne.

HELBIDEAK

IRAGANKORRAK - DHCP

Bezeroa DHCP DISCOVER

PDU Formats	
Ethernet II	
0	PREAMBLE: 101010...1011
4	DEST MAC: FFFF.FFFF.FFFF
8	SRC MAC: 0010.11A5.5939
14	
19	Byte
TYPE: 0x800	DATA (VARIABLE LENGTH)
FCS: 0x0	
IP	
0	IHL: 4
4	DSCP: 0x0
8	TL: 31 Bits
16	ID: 0x0
19	0x0 FRAG OFFSET: 0x0
31	TTL: 128 PRO: 0x11 CHKSUM
SRC IP: 0.0.0.0	
DST IP: 255.255.255.255	
OPT: 0x0	0x0
DATA (VARIABLE LENGTH)	
UDP	
0	SRC PORT: 68
16	DEST PORT: 67
31	Bits
LENGTH: 0x30	CHECKSUM: 0x0
DATA (VARIABLE)	
DHCP	
0	OP: 0x1 HW TYPE HW LEN HOPS
8	
16	
31	Bits
TRANSACTION ID (4 BYTES)	
SECS	FLAGS
CLIENT ADDRESS: 0.0.0.0	
"YOUR" CLIENT ADDRESS: 0.0.0.0	
SERVER ADDRESS: 0.0.0.0	
RELAY AGENT ADDRESS	
CLIENT HARDWARE ADDRESS: 0010.11A5.5939	
SERVER HOSTNAME (64 BYTES)	
FILE (128 BYTES)	
OPTIONS (312 BYTES)	

IP helbidea ez duenez 0.0.0.0
erabiltzen du
broadcast mezu bat bidaltzen du
bere sarera

Zerbitzaria DHCP OFFER

PDU Formats	
PREAMBLE: 101010...1011	DEST MAC: FFFF.FFFF.FFFF
SRC MAC: 000A.F364.9E75	
TYPE: 0x800	
	DATA (VARIABLE LENGTH)
	FCS: 0x0
IP	
0	IHL: 4
4	DSCP: 0x0
8	TL: 31 Bits
16	ID: 0x0
19	0x0 FRAG OFFSET: 0x0
31	TTL: 128 PRO: 0x11 CHKSUM
SRC IP: 192.168.10.4	
DST IP: 255.255.255.255	
OPT: 0x0	0x0
DATA (VARIABLE LENGTH)	
UDP	
0	SRC PORT: 67
16	DEST PORT: 68
31	Bits
LENGTH: 0x30	CHECKSUM: 0x0
DATA (VARIABLE)	
DHCP	
0	OP: 0x2 HW TYPE HW LEN HOPS
8	
16	
31	Bits
TRANSACTION ID (4 BYTES)	
SECS	FLAGS
CLIENT ADDRESS: 0.0.0.0	
"YOUR" CLIENT ADDRESS: 192.168.10.8	
SERVER ADDRESS: 192.168.10.4	
RELAY AGENT ADDRESS	
CLIENT HARDWARE ADDRESS: 0010.11A5.5939	
SERVER HOSTNAME (64 BYTES)	
FILE (128 BYTES)	
OPTIONS (312 BYTES)	

HELBIDEAK

IRAGANKORRAK - DHCP

Bezeroa DHCP REQUEST

PDU Formats					
Ethernet II					
0	4	8	14 19 Bytes		
PREAMBLE: 101010...1011		DEST MAC: FFFF.FFFF.FFFF	SRC MAC: 0010.11A5.5939		
TYPE: 0x800	DATA (VARIABLE LENGTH)		FCS: 0x0		
IP					
0	4	8 16 19	31 Bits		
4	IHL	DSCP: 0x0	TL		
ID: 0x0		0x0	FRAG OFFSET: 0x0		
TTL: 128	PRO: 0x11	CHKSUM			
SRC IP: 0.0.0.0					
DST IP: 255.255.255.255					
OPT: 0x0		0x0			
DATA (VARIABLE LENGTH)					
UDP					
0	16		31 Bits		
SRC PORT: 68	DEST PORT: 67				
LENGTH: 0x30	CHECKSUM: 0x0				
DATA (VARIABLE)					
DHCP					
0	8	16	31 Bits		
OP: 0x3	HW TYPE	HW LEN	HOPS		
TRANSACTION ID (4 BYTES)					
SECS	FLAGS				
CLIENT ADDRESS: 0.0.0.0					
"YOUR" CLIENT ADDRESS: 192.168.10.8					
SERVER ADDRESS: 192.168.10.4					
RELAY AGENT ADDRESS					
CLIENT HARDWARE ADDRESS: 0010.11A5.5939					
SERVER HOSTNAME (64 BYTES)					
FILE (128 BYTES)					
OPTIONS (312 BYTES)					

Zerbitzaria DHCP ACK

PDU Formats					
TYPE: 0x800			FCS: 0x0		
IP					
0 4 8 16 19 31 Bits					
4	IHL	DSCP: 0x0	TL		
ID: 0x0		0x0	FRAG OFFSET: 0x0		
TTL: 128	PRO: 0x11	CHKSUM			
SRC IP: 192.168.10.4					
DST IP: 255.255.255.255					
OPT: 0x0		0x0			
DATA (VARIABLE LENGTH)					
UDP					
0	16		31 Bits		
SRC PORT: 67	DEST PORT: 68				
LENGTH: 0x30	CHECKSUM: 0x0				
DATA (VARIABLE)					
DHCP					
0	8	16	31 Bits		
OP: 0x5	HW TYPE	HW LEN	HOPS		
TRANSACTION ID (4 BYTES)					
SECS	FLAGS				
CLIENT ADDRESS: 0.0.0.0					
"YOUR" CLIENT ADDRESS: 192.168.10.8					
SERVER ADDRESS: 192.168.10.4					
RELAY AGENT ADDRESS					
CLIENT HARDWARE ADDRESS: 0010.11A5.5939					
SERVER HOSTNAME (64 BYTES)					
FILE (128 BYTES)					
OPTIONS (312 BYTES)					

HELBIDEAK

NAT HELBIDE ITZULPENA

BARNEKO SAREA

Bidalitako paketea	
Jatorri IP	192.168.1.20
Jatorri ataka	5674
Helmuga IP	67.54.3.67
Helmuga ataka	80

Router
NAT

Aldaketa: IP helbide pribatua publikora eta ataka erabiltzen ez den beste batera.

Jasotako paketea

Jatorri IP	67.54.3.67
Jatorri ataka	80
Helmuga IP	192.168.1.20
Helmuga ataka	5674

Birbidalpen taula

Red Interna		Red externa	
192.168.1.20	5674	54.12.3.12	9000

Aldaketa: IP helbide publikoa pribatura eta ataka dagokionera

KANPOKO SAREA (Internet)

Bidalitako paketea	
Jatorri IP	54.12.3.12
Jatorri ataka	9000
Helmuga IP	67.54.3.67
Helmuga ataka	80

Jasotako paketea

Jatorri IP	67.54.3.67
Jatorri ataka	80
Helmuga IP	54.12.3.12
Helmuga ataka	9000

NAT gaitutako router-ek baliozko Interneteko IP helbide bat edo gehiago gordetzen dituzte saretik kanpo. Bezeroak saretik kanpoko paketeak bidaltzen dituenean, NATek bezeroaren barne IP helbidea kanpoko helbide batera itzultzen du. Kanpoko erabiltzaileentzat, sarera sartu eta irteten den trafiko guztiak IP helbide bera du edo helbide multzo beretik dator.

HELBI DE FALTA SUBNETTING

- IP helbideen A, B, C klaseek sare bakotzeko ostalari kopurua eta maskara lehenetsia dituzten hainbat sare zehazten dituzte.
- Klaseak sare maskara lehenetsia erabiltzen dute.

Sareko **maskara lehenetsia** erabiltzen duen helbideratzeari "Klasedun helbideratzea" (**CLASSFUL**) deitzen zaio

- **Subnetting-a** A, B edo C Klaseko sare helbide batean oinarriturik egiten da eta helbide hori azpi-sare eta azpi-sareekiko host kopuruaren arabera egokitzen da.
- **EZIN** da **KLASERIK GABEKO** sare **helbide bat erabili**, hau, dagoeneko, prozesu horretatik pasa delako.
- Kontuan hartu klaseak arrastatzen direla. IP helbidearen klasea bere sare maskararen bidez definituta dago eta ez bere IP helbideaz. Helbide bat maskara lehenetsi bat badu A, B edo C klasekoa izango da, bestela ez du klaserik izango.

HELBIDE FALTA SUBNETTING

- Sare txiki horietako bakoitzak paketeen bidalketa eta hartze mailan sare individual gisa funtzionatzen du.
- Azpisareak (**Subnetting**) kudeaketa, trafiko kontrol eta segurtasun hobea ahalbidetzen du sarea segmentatzuz. Gainera, sarearen funtzionaltasuna hobetzen du gure sareko broadcast trafikoa murriztuz.
- **IP helbideen erabilera eraginkorragoa**

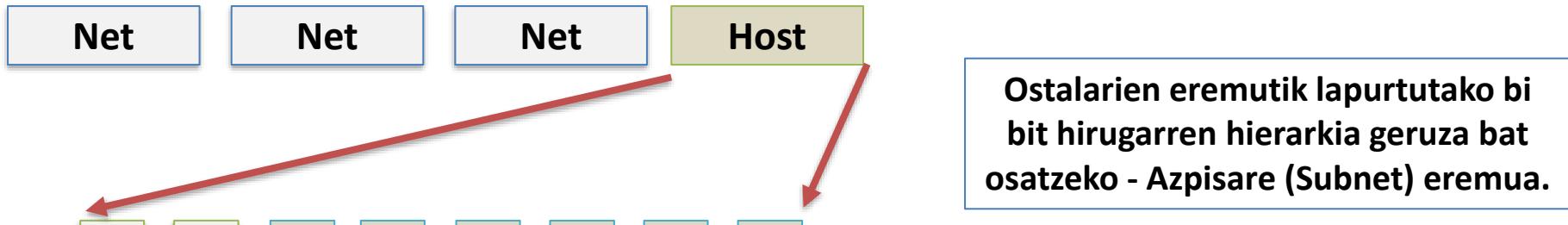
Helburua: sare bat baino gehiagoren artean IP sare helbidea konpartitzea

- **Azpisareen murrizketak / limitazioak**
 - Azpisare guztiekin maskara bera erabili behar dute. Beraz, tamaina homogeneoa ez bada alferrikako helbideak sor ditzake.

SARE MASKARA EGOKITUA (SUBNET) ERABILTZEN DUEN HELBIDERATZEARI “KLASERIK GABEKO HELBIDERATZEA” (CLASSLESS ADDRESSING) DERITZO.

SUBNETTING

FLSM - FIXED LENGTH SUBNET MASKS



- **Azpisare kopurua:** 2^N -ren berdina da, non "**N**" ostalariaren identifikatzaileari "lapurtutako" bit kopurua den.
- **Azpisare bakoitzeko ostalari kopurua :** 2^M-2 , non "**M**" ostalariaren zatian dauden bit kopurua den eta "-2" azpisare bakoitzak bere sare helbidea eta bere helbide difusioa izan behar duelako.

NOTA: Jatorriz, azpisare kopurua lortzeko formula $2^N - 2$ zen, non "**N**" ostalariaren zatitik "lapurtutako" bit kopurua den eta "-2", lehenengo azpisarea (zero azpisarea) eta azken azpisarea (azpisareko broadcast delako)) ez ziren erabilgarriak, sarearen helbidea eta broadcast helbidea baitzuten hurrenez hurren. Une horretan esleitu beharreko azpisare zeroa eta emisio azpisarea erabiltzea baimentzen da.

SUBNETTING

FLSM - ADIBIDEA

CLASE B : 166.168.0.0 /16

NetID																HostID															
166								168								0								0							
1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NetID																HostID															

Zenbat ostalari egon
daitezke azpisare
bakoitzean?

NetID gisa erabiltzen diren 5 HostID bit → 32 (2^5) subnet

Subnet 1

166.168.0.0/21

166								168								0								0							
1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Subnet 2

166.168.8.0/21

166								168								8								0							
1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Subnet 3

166.168.16.0/21

166								168								16								0							
1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Subnet 4

166.168.24.0/21

166								168								24								0							
1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

.

.

.

Subnet 31

166.168.240.0/21

166								168								240								0							
1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

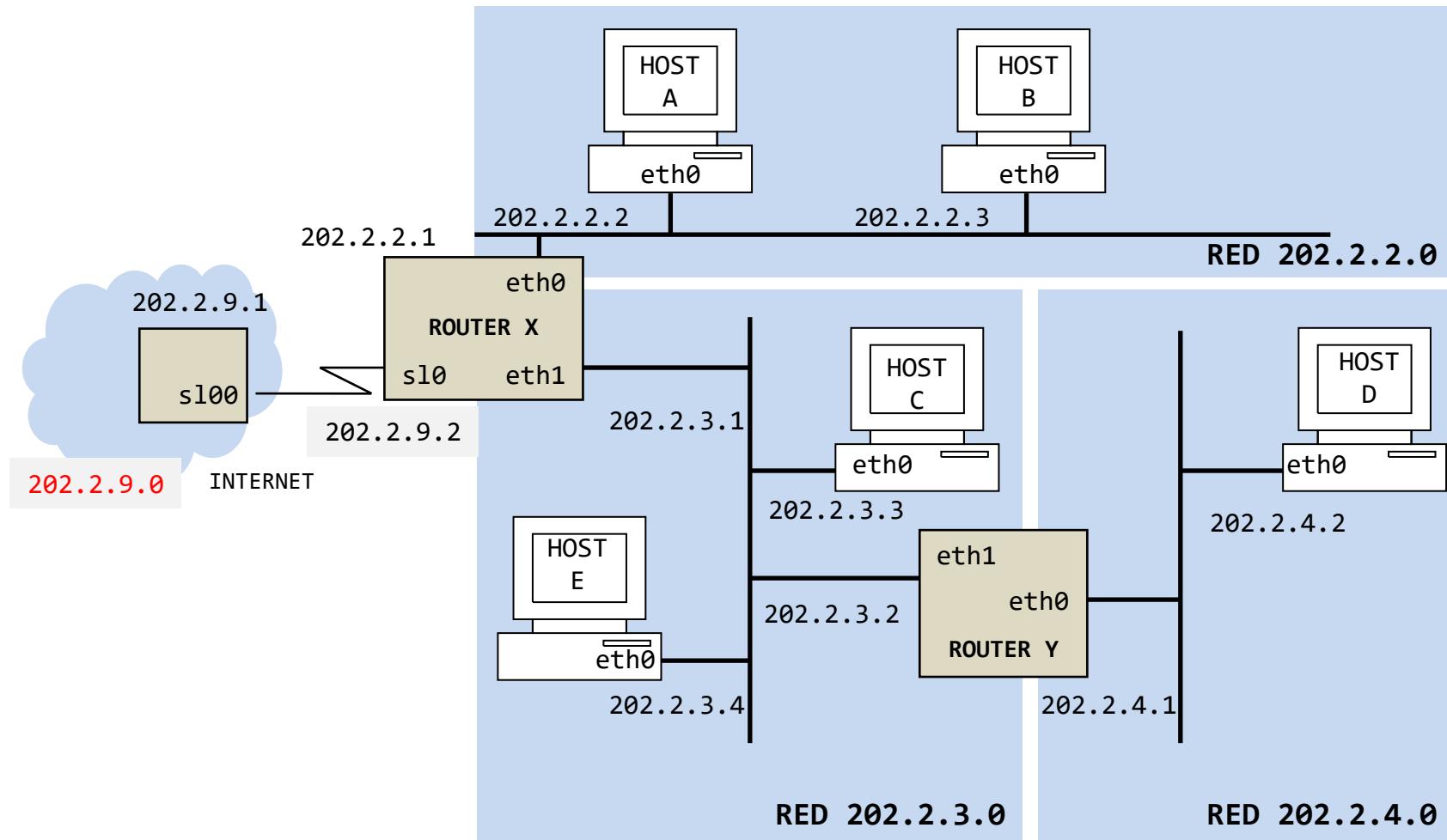
Subnet 32

166.168.248.0/21

166								168								248								0							
1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

SUBNETTING

FLSM - JARDUERA



Jarduera: goiko adibidean. Helbideak alferrik galtzen al dira? Zenbat? Nola hobetu?



SUBNETTING

FLSM - C KLASEKO SARE ADIBIDEA

- Unibertsitateko sail batek jaso du **C KLASEKO helbidea (192.168.10.0)**. Azpisareak sortu behar ditu LANean segurtasuna eta broadcast kontrolatzeko.
- LANa honako hauek osatzen dute:
 - Bi gela 28 ostalari eta 22 ostalarirekin, hurrenez hurren eta independente,
 - 30 hots dituen laborategia,
 - irakasle gela bat 12 gailurekin, eta
 - 8 ordenagailu dituen administrazio bulegoa.
- C klaseko helbide hau nahikoa da?
- Laborategiak 60 ostalari baditu?