

**TELEKOMUNIKAZIO SARE ETA ZERBITZUAK:
3. GAIKO ARIKETAK**

Telekomunikazio Sare eta Zerbitzuak:

3. GAIKO ARIKETAK



Copyright © 2008 Mainer Huarte Arrayago

Telekomunikazio Sare eta Zerbitzuak: 3. GAIKO ARIKETAK lana, Mainer Huarte Arrayagok egina, Creative Commons-en Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Unported License baimenaren menpe dago. Baimen horren kopia bat ikusteko, <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> webgunea bisitatu edo gutun bat bidali ondoko helbidera: Creative Commons, 171 2nd Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Telekomunikazio Sare eta Zerbitzuak: 3. GAIKO ARIKETAK by Mainer Huarte Arrayago is licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> or, send a letter to Creative Commons, 171 2nd Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

3. GAIKO ARIKETAK

1. ariketa: ENUNTZIATUA

1.- Telekomunikazio Operadore batek, 4 makina urrun dituen enpresa bati konexio zerbitzua eman behar dio. Horretarako, X.25 teknologian oinarritutako soluzio bat erabiltzen du, izar topologia fisiko batean X.25 konmutadore bat Nodo Zentral moduan erabilia.

- A makinak, B eta D makina bakoitzarekin, Zirkuitu Birtual Iraunkor bana behar ditu. Dinamikoki, 10 Zirkuitu Birtual Kommutatu ezartzeko gaitasuna behar du.
- B makinak, C eta D makina bakoitzarekin, Zirkuitu Birtual Iraunkor bana behar ditu. Dinamikoki, 4 Zirkuitu Birtual Kommutatu ezartzeko gaitasuna behar du.
- C makinak, D makinarekin Zirkuitu Birtual Iraunkor bat behar du. Dinamikoki, 6 Zirkuitu Birtual Kommutatu ezartzeko gaitasuna behar du.
- D makinak berriz, 20 Zirkuitu Birtual Kommutatu ezartzeko gaitasuna behar du.

Hurrengoa eskatzen da:

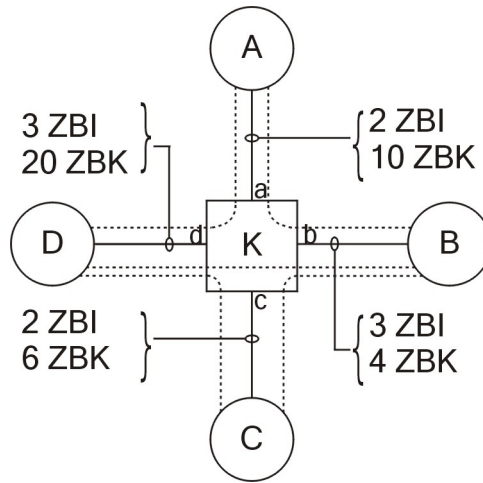
- a) Sare arkitektura marraztu eta lotura fisikoak dimentsionatu.
- b) Helbideratze eskema bat ezarri.
- c) Bideratze eta Konexio Taulak idatzi. Beraietan, A makinak B eta C makinekin ZBK bana, eta D makina B eta C makinekin ere ZBK bana ezarrita dituzten uea islatu behar da. Kanal zenbakietarako, ondokoa kontutan izan:
 - ZBI: Lotura guztietan, 1-etik aurrerako VCI jarraiak
 - ZBK: Lotura guztietan, 10-etik aurrerako VCI jarraiak

3. GAIKO ARIKETAK

1. ariketa: EBAZPENA

EBAZPENA: 1

a) 4 DTE, Kommutadore bat (DCE), Izar Topologia:



b) X.25 Teknologia erabiltzen denez, Zerbitzuaren Erabiltzaile den Enpresaren makinei, X.121 helbideak ezarriko dizkie Operadoreak. Kommutadoreak ez du X.121 Helbiderik beharko.

- A: 20500101
- B: 20500102
- C: 20500103
- D: 20500104

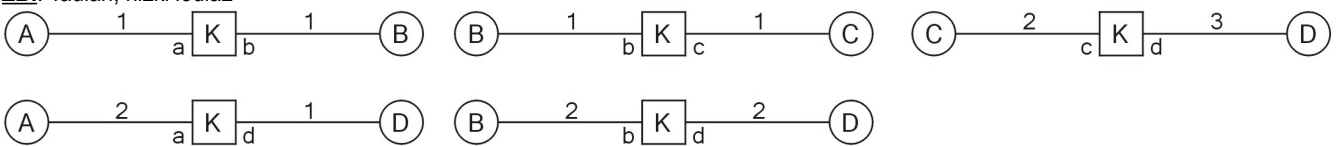
X.121 Helbideek 14 digitu hamartar dituzte gutxienez. Hemen azken 8ak jarri dira.

c) Bideratze eta Konexio Taulak, Kommutadorean egongo dira (K makinan):

K-ren BIDERATZE TAULA

Destinoa	Portua
157772221001	i
157772221002	h

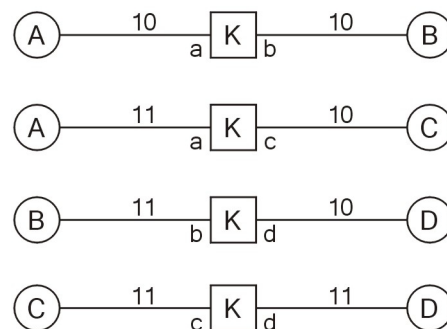
ZBI: Taulan, hizki lodiaz



K-ren Konexio Taula

SARRERA		IRTEERA	
Portua	Kanala	Portua	Kanala
a	1	b	1
a	2	d	1
b	2	c	1
b	3	d	2
c	2	d	3
a	10	b	10
a	11	c	10
b	11	d	10
c	11	d	11

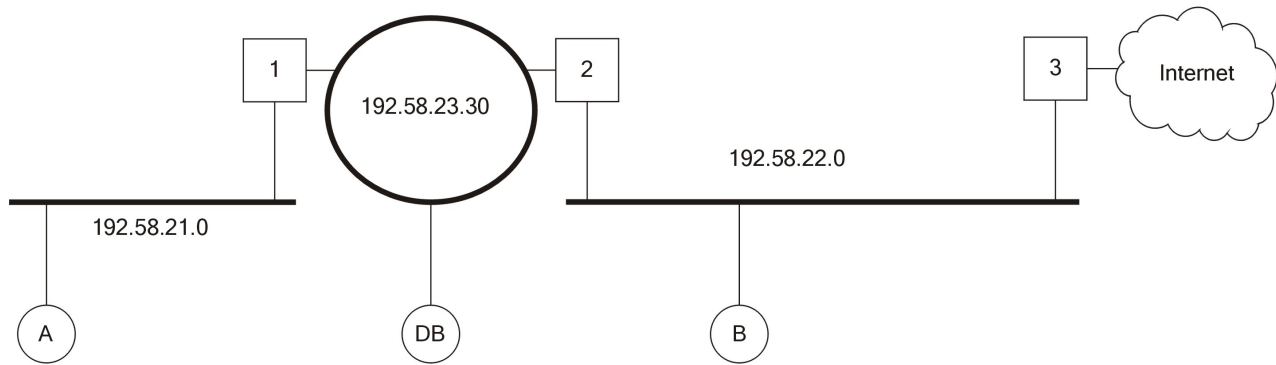
ZBK



3. GAIKO ARIKETAK

2. ariketa: ENUNTZIATUA

2.- Ondoko irudian, TCP/IP teknologia darabilten 3 difusiozko sare agertzen dira elkarrekin eta Internet-ekin konektaturik:



Ondokoa eskatzen da:

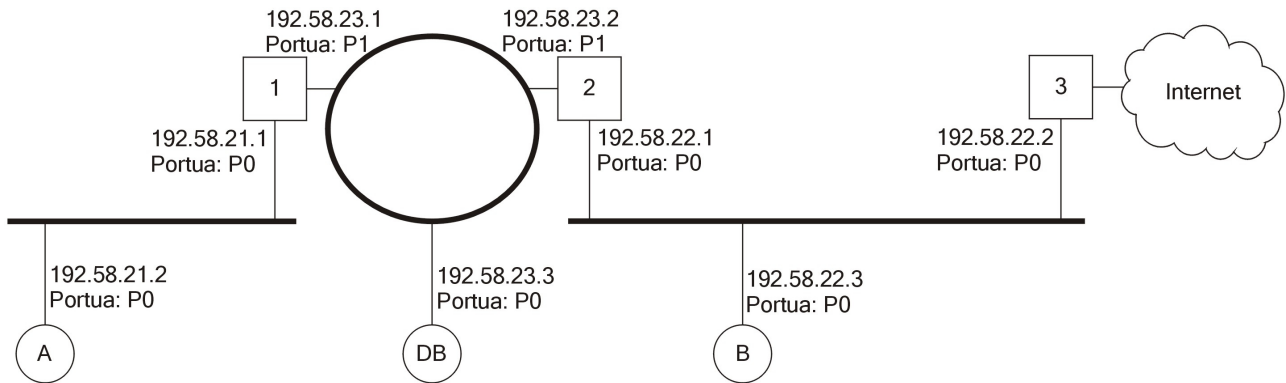
- Bideratze Taulak idazteko beharrezkoak diren identifikatzaile guztiak adierazi.
- Makina guztien Bideratze Taulak idatzi.
- A makinaren IP entitateak B makinari datagrama bat bidaltzen dio. Transferentzia horretan parte hartzen duten makinetako IP entitateek, Bideratze Taulak zein lerro erabili dituzte bideratze erabakia hartzeko?
- Aurreko galderan adierazitako komunikazio baino lehen, makina guztietako Helbide Fisikoen Taulak hutsik zeuden. Komunikazioaren ondoren, parte hartu duten makinaren Helbide Fisikoen Taulak nolakoak dira?

3. GAIKO ARIKETAK

2. ariketa: EBAZPENA

EBAZPENA: 2

a)



b)

A			1			DB		
Destinoa	HN	Portua	Destinoa	HN	Portua	Destinoa	HN	Portua
192.58.21.0	0.0.0.0	P0	192.58.21.0	0.0.0.0	P0	192.58.21.0	192.58.23.1	P0
0.0.0.0	192.58.21.1	P0	192.58.23.0	0.0.0.0	P1	192.58.22.0	0.0.0.0	P0
			0.0.0.0	192.58.23.2	P1	0.0.0.0	192.58.23.2	P0

2			B			3		
Destinoa	HN	Portua	Destinoa	HN	Portua	Destinoa	HN	Portua
192.58.21.0	192.58.23.1	P1	192.58.21.0	192.58.22.1	P0	192.58.21.0	192.58.22.1	P0
192.58.22.0	0.0.0.0	P0	192.58.22.0	0.0.0.0	P0	192.58.22.0	0.0.0.0	P0
192.58.23.0	0.0.0.0	P1	192.58.23.0	192.58.22.1	P0	192.58.23.0	192.58.22.1	P0
0.0.0.0	192.58.22.2	P0	0.0.0.0	192.58.22.2	P0	0.0.0.0		

c) A: (0.0.0.0, 192.58.21.1, P0).
 1: (192.58.23.0, 0.0.0.0, P1).
 2: (192.58.22.0, 0.0.0.0, P0).
 B: ez du bideratzerik egin behar, destinoa delako.

d)

A		1		2		B	
IP Helbidea	Helbide Fisikoa	IP Helbidea	Helbide Fisikoa	IP Helbidea	Helbide Fisikoa	IP Helbidea	Helbide Fisikoa
192.58.21.1	1-ren HF	192.58.21.2	A-ren HF	192.58.23.1	1-en HF	192.58.22.1	2-ren HF
		192.58.23.2	2-ren HF	192.58.22.3	B-ren HF		

3. GAIKO ARIKETAK

3. ariketa: ENUNTZIATUA

3.- MTU ezberdinetako bi X.25 sareetara lotuta dagoen konmutadore batera, ondoko taulan adierazitako paketeak iristen dira:

Kommutadorera iriste ordena	PDU tamaina	LGN-LCN	M
1	515	34	1
2	1027	35	1
3	203	35	0
4	515	34	1
5	303	34	0

Iritsitako pakete guztiak, $MTU_{X.25PLP}=256$ byte-ekoa duen portutik konmutatu behar ditu (34 kanalekoa 239 kanaletik eta 35 kanalekoa 81 kanaletik). Gauzak horrela, ondoko galderak erantzun:

- Kommutadorea Zatikatze Ez-Gardena egiteko konfiguratuta badago, irteerako paketeen eremu garrantzitsuen balioak adierazi.
- Kommutadorea Zatikatze Gardena egiteko konfiguratuta badago, irteerako paketeen eremu garrantzitsuen balioak adierazi.

3. GAIKO ARIKETAK

3. ariketa: EBAZPENA

EBAZPENA: 3

a) Zatikatzeko Ez-Gardena:

1. **PAKETEAK:** $SDU^1 = PDU^1 - PCI_{X25PLP} = 515 - 3 = 512$ byte
 2. **PAKETEAK:** $SDU^2 = PDU^2 - PCI_{X25PLP} = 1027 - 3 = 1024$ byte
 3. **PAKETEAK:** $SDU^3 = PDU^3 - PCI_{X25PLP} = 203 - 3 = 200$ byte
 4. **PAKETEAK:** $SDU^4 = PDU^4 - PCI_{X25PLP} = 515 - 3 = 512$ byte
 5. **PAKETEAK:** $SDU^5 = PDU^5 - PCI_{X25PLP} = 303 - 3 = 300$ byte

$SDU^{1,2,4,5} > MTU_{X25PLP} \Rightarrow$ 1, 2, 4 eta 5 paketeak ZATITU BEHAR DIRA

$SDU^M = MTU_{X25PLP} = 256$ byte

- 1., 4. **PAKETEAK:** $SDU^{1,4} / SDU^M = 512 / 256 = 2$ zati, 256-koak
- 2. **PAKETEAK:** $SDU^2 / SDU^M = 1024 / 256 = 4$ zati, 256-koak
- 5. **PAKETEAK:** $SDU^5 / SDU^M = 300 / 256 = 1,...$ \rightarrow 2 zati (256-ko 1 eta 44-ko 1)

Ateratze ordena	PDU tamaina	LGN-LCN	M	UD
1	256+3=259	239	1	SDU ¹⁻¹
2	256+3=259	239	1	SDU ¹⁻²
3	256+3=259	81	1	SDU ²⁻¹
4	256+3=259	81	1	SDU ²⁻²
5	256+3=259	81	1	SDU ²⁻³
6	256+3=259	81	1	SDU ²⁻⁴
7	203	81	0	SDU ³
8	256+3=259	239	1	SDU ⁴⁻¹
9	256+3=259	239	1	SDU ⁴⁻²
10	256+3=259	239	1	SDU ⁵⁻¹
11	44+3=47	239	0	SDU ⁵⁻²

b) Zatikatzeko Gardena:

34 **KANALA:** $SDU_{34}^T = SDU^1 + SDU^4 + SDU^5 = 512 + 512 + 300 = 1324$ byte
 35 **KANALA:** $SDU_{35}^T = SDU^2 + SDU^3 = 1024 + 200 = 1224$ byte

$SDU_{34}^T, SDU_{35}^T > MTU_{X25PLP} \Rightarrow$ ZATITU BEHAR DIRA

- 34 **KANALA:** $SDU_{34}^T / SDU^M = 1324 / 256 = 5,...$ \rightarrow 6 zati (256-ko 5 eta 44-ko 1)
- 35 **KANALA:** $SDU_{35}^T / SDU^M = 1224 / 256 = 4,...$ \rightarrow 5 zati (256-ko 4 eta 200-ko 1)

Ateratze ordena	PDU tamaina	LGN-LCN	M	UD
1	256+3=259	81	1	SDU ¹⁻³⁵
2	256+3=259	81	1	SDU ²⁻³⁵
3	256+3=259	81	1	SDU ³⁻³⁵
4	256+3=259	81	1	SDU ⁴⁻³⁵
5	200+3=203	81	0	SDU ⁵⁻³⁵
6	256+3=259	239	1	SDU ¹⁻³⁴
7	256+3=259	239	1	SDU ²⁻³⁴
8	256+3=259	239	1	SDU ³⁻³⁴
9	256+3=259	239	1	SDU ⁴⁻³⁴
10	256+3=259	239	1	SDU ⁵⁻³⁴
11	44+3=47	239	0	SDU ⁶⁻³⁴

3. GAIKO ARIKETAK**3. ariketa: EBAZPENA**

4 .- Aurreko 2. ariketako 192.58.23.0 sarean, DB Makina bat dago konektaturik. Makina horrek, Datu Base bezala egiten du lan. A makinak, 120 byte-eko (N-SDU) kontsulta bat egiten du Datu Base horretan, eta kontsulta horri erantzunaz, 10.000 byte-eko (N-SDU) mezu bat bidaltzen dio DB-k A-ri.

MTU_{IP:192.58.21.0}=1480 eta MTU_{IP:192.58.22.0}=7980 izanik, ondoko galderak erantzun:

- a) IP entitateak Zatikatze Ez-Gardena egiteko konfiguratuta egonik, transferentzian parte hartu duten nodoen irteerako paketeen eremu garrantzitsuen balioak adierazi.
- b) IP entitateak Zatikatze Gardena egiteko konfiguratuta egonik, transferentzian parte hartu duten nodoen irteerako paketeen eremu garrantzitsuen balioak adierazi.

3. GAIKO ARIKETAK

4. ariketa: EBAZPENA

EBAZPENA: 4a) **KONTSULTA**A

$\left. \begin{array}{l} \text{SDU}_{\text{IP}}=120 \\ \text{MTU}_{\text{IP:192.58.21.0}}=1480 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{SDU}_{\text{IP}} < \text{MTU}_{\text{IP}} \Rightarrow \text{EZ DA ZATITU BEHAR}$

Paketeak:

	LENGTH	Identification	MF	Offset	SA	DA	UD
1. Datagrama	120+20=140	45	0	0	192.58.21.2	192.58.23.3	SDU _{IP}

Suposaketak:

Identification=45

1

$\left. \begin{array}{l} \text{SDU}_{\text{IP}}=120 \\ \text{MTU}_{\text{IP:192.58.21.0}}=7980 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{SDU}_{\text{IP}} < \text{MTU}_{\text{IP}} \Rightarrow \text{EZ DA ZATITU BEHAR}$

Paketeak: A-ik ateratako berdina, TTL eta Checksum birkalkulatuta

DB: Destinoa denez, datagramak ez du irteerarik**ERANTZUNA**DB

$\left. \begin{array}{l} \text{SDU}_{\text{IP}}=10000 \\ \text{MTU}_{\text{IP:192.58.21.0}}=7980 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{SDU}_{\text{IP}} < \text{MTU}_{\text{IP}} \Rightarrow \text{ZATITU BEHAR DA}$

 $\text{MTU}_{\text{IP:192.58.23.0}}/8=7980/8=997, \dots \rightarrow \text{SDU}_{\text{IP:192.58.23.0}}^{\text{M}}=997 \times 8=7976$
 $\text{SDU}_{\text{IP}}/\text{SDU}_{\text{IP:192.58.23.0}}^{\text{M}}=10000/7976=1, \dots \rightarrow 2 \text{ zati (7976-ko 1 eta 2024-ko 1)}$

Paketeak:

	LENGTH	Identification	MF	Offset	SA	DA	UD
1. Datagrama	7976	23	1	0	192.58.23.3	192.58.21.2	SDU _{IP} ¹
2. Datagrama	2044	23	0	0+7976/8=997	192.58.23.3	192.58.21.2	SDU _{IP} ²

Suposaketak:

Identification=45

1

$\left. \begin{array}{l} \text{SDU}_{\text{IP}}^1=7976 \\ \text{SDU}_{\text{IP}}^2=2024 \\ \text{MTU}_{\text{IP:192.58.21.0}}=1480 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{SDU}_{\text{IP}} < \text{MTU}_{\text{IP}} \Rightarrow \text{ZATITU BEHAR DA}$

 $\text{MTU}_{\text{IP:192.58.21.0}}/8=1480/8=185 \rightarrow \text{SDU}_{\text{IP:192.58.21.0}}^{\text{M}}=185$
 $\text{SDU}_{\text{IP}}^1/\text{SDU}_{\text{IP:192.58.21.0}}^{\text{M}}=7976/185=5, \dots \rightarrow 6 \text{ zati (1480-ko 5 eta 576-ko 1)}$
 $\text{SDU}_{\text{IP}}^2/\text{SDU}_{\text{IP:192.58.21.0}}^{\text{M}}=2024/185=1, \dots \rightarrow 2 \text{ zati (1480-ko 1 eta 544-ko 1)}$

3. GAIKO ARIKETAK

4. ariketa: EBAZPENA

Paketeak:

	LENGTH	Identification	MF	Offset	SA	DA	UD
1. Datagrama	1500	23	1	0	192.58.23.3	192.58.21.2	SDU ¹⁻¹ _{IP}
2. Datagrama	1500	23	1	185	192.58.23.3	192.58.21.2	SDU ¹⁻² _{IP}
3. Datagrama	1500	23	1	370	192.58.23.3	192.58.21.2	SDU ¹⁻³ _{IP}
4. Datagrama	1500	23	1	555	192.58.23.3	192.58.21.2	SDU ¹⁻⁴ _{IP}
5. Datagrama	1500	23	1	740	192.58.23.3	192.58.21.2	SDU ¹⁻⁵ _{IP}
6. Datagrama	596	23	1	925	192.58.23.3	192.58.21.2	SDU ¹⁻⁶ _{IP}
7. Datagrama	1500	23	1	997	192.58.23.3	192.58.21.2	SDU ²⁻¹ _{IP}
8. Datagrama	564	23	0	1182	192.58.23.3	192.58.21.2	SDU ²⁻² _{IP}

A: Destinoa denez, datagramak ez du irteerarik

b) Zatikatzeko Gardena: Ez