

# Telekomunikazio Sare eta Zerbitzuak:

## 4.- LAN SAREAK

Egilea: Maider Huarte Arrayago  
Bilboko Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa  
Elektronika eta Telekomunikazio Saila

# Telekomunikazio Sare eta Zerbitzuak: 4.- LAN SAREAK



Copyright © 2008 Maider Huarte Arrayago

Telekomunikazio Sare eta Zerbitzuak: 4.- LAN SAREAK lana, Maider 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: Commons, 171 2nd Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Telekomunikazio Sare eta Zerbitzuak: 4.- LAN SAREAK by Maider 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.

## 4.1.- SARRERA

### 4.1.1.- Eremu Lokaleko Sareen definizioa

- IEEE 802 definizioa:
  - Jabegoa
  - Eremua
  - Komunikazio Medioa
  - Errore tasa
- Helburua

## 4.1.- SARRERA

### 4.1.2.- LAN-en abantaila eta desabantailak

- **Abantailak:**
  - Fabrikatzaile ezberdinak
  - Kostuak: konpartitzea
    - Ekipoak
    - Medioa
  - Akats fisikoak
  - Abiadura
  - Aldaketak

## 4.1.- SARRERA

### 4.1.2.- LAN-en abantaila eta desabantailak

- **Desabantailak:**
  - Instalazioa
  - Mantenua
  - Garapena

## 4.1.- SARRERA

### 4.1.3.- LAN-en aplikazioak

- **Fitxategiak:**
  - Memoria fisiko eramangarrien behar gutxiago
  - Karpeta konpartituak
  - Datu Baseak
- Inprimagailuak eta gailu bereziak
- **Sareko Aplikazioak:**
  - Posta Elektronikoa

## 4.1.- SARRERA

### 4.1.3.- LAN-en aplikazioak

- Bezero/Zerbitzari aplikazioak:
  - Bezero eta Zerbitzari prozesuak
  - Datu Baseak
    - Fitxategi Zerbitzariak
    - Bezero/Zerbitzari aplikazioak
- Komunikazio Globalerako Sistemetara sarbidea:
  - Komunikazio Zerbitzariak

## 4.1.- SARRERA

### 4.1.4.- LAN baten makina motak

- Lan Estazioak:
  - HW:
    - Konputagailua
    - Sareko Interfaze Txartela
  - SW:
    - Erabiltzailea
    - Sarea
- Zerbitzariak:
  - PC edo Makina bereziak
  - HW/SW



## 4.2.- LAN SAREEN EZAUGARRIAK

### 4.2.1.- Transmisio Moduak

- **Banda Base modua:**
  - Uneoro kanal bat: Iturri estazioa
  - Multiplexazioa: denbora
- **Banda Zabal modua:**
  - Uneoro, kanal asko: datu mota
  - Multiplexazioa: frekuentzia

## 4.2.- LAN SAREEN EZAUGARRIAK

### 4.2.2.- Kontrol Motak

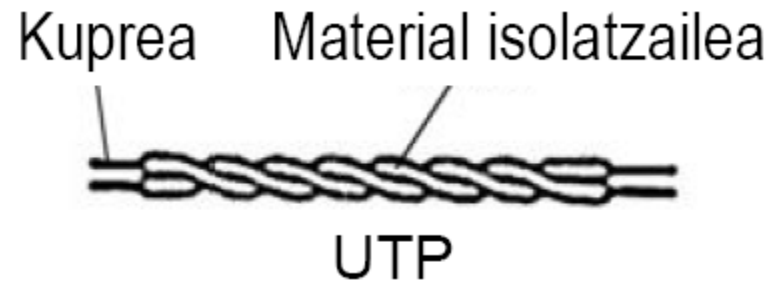
- Kanalaren erabilpena
- Kontrol Zentralizatua
  - Kontrol Nodoa
  - Nodo Arruntak
- Kontrol Banatua

## 4.2.- LAN SAREEN EZAUGARRIAK

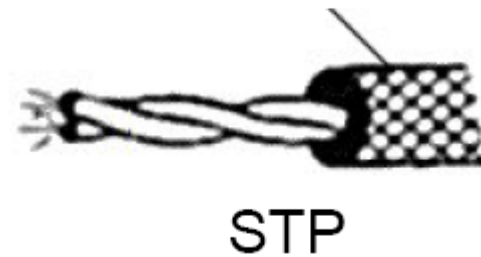
### 4.2.3.- Transmisio Medioak

#### ● Pare Bihurrituetako Kableak

- Merkeena
- UTP:
  - Sortak
  - 8 kategoria
  - Interferentziak, abiadura
  - Prezioa
- STP:
  - Parea
  - Estalketa metalikoa
  - Interferentziak, abiadura,
  - Instalazioa, mantenua, prezioa



Estalketa Metalikoa

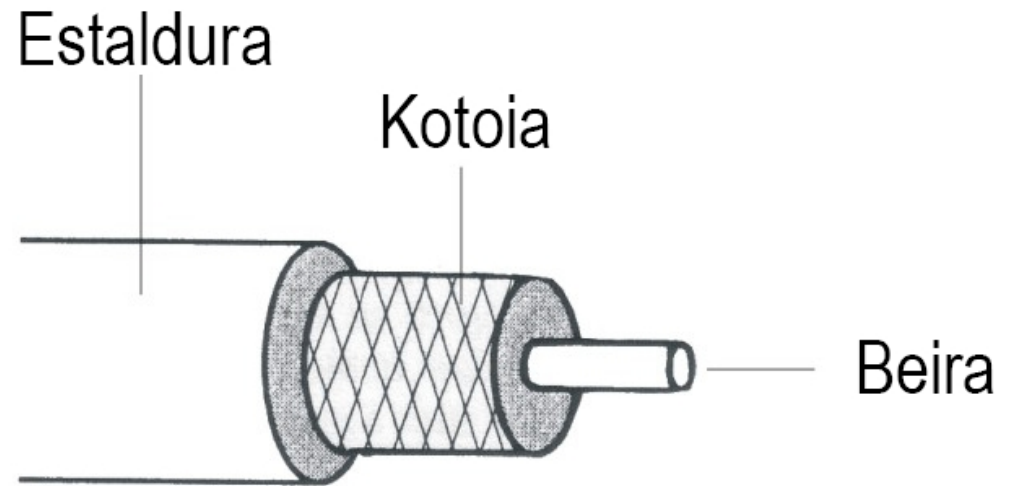




## 4.2.- LAN SAREEN EZAUGARRIAK

### 4.2.3.- Transmisio Medioak

- Zuntz Optikoko Kablea
  - Interferentziak, abiadura
  - Instalazioa, mantenua
  - Prezioa
  - Motak:
    - Modu Bakarrekoa
    - Modu Anitzekoa



## 4.2.- LAN SAREEN EZAUGARRIAK

### 4.2.3.- Transmisio Medioak

- Irrati medioa
  - Kableatua
  - Mikrouhinak
  - Abiadura
  - Mugikortasuna



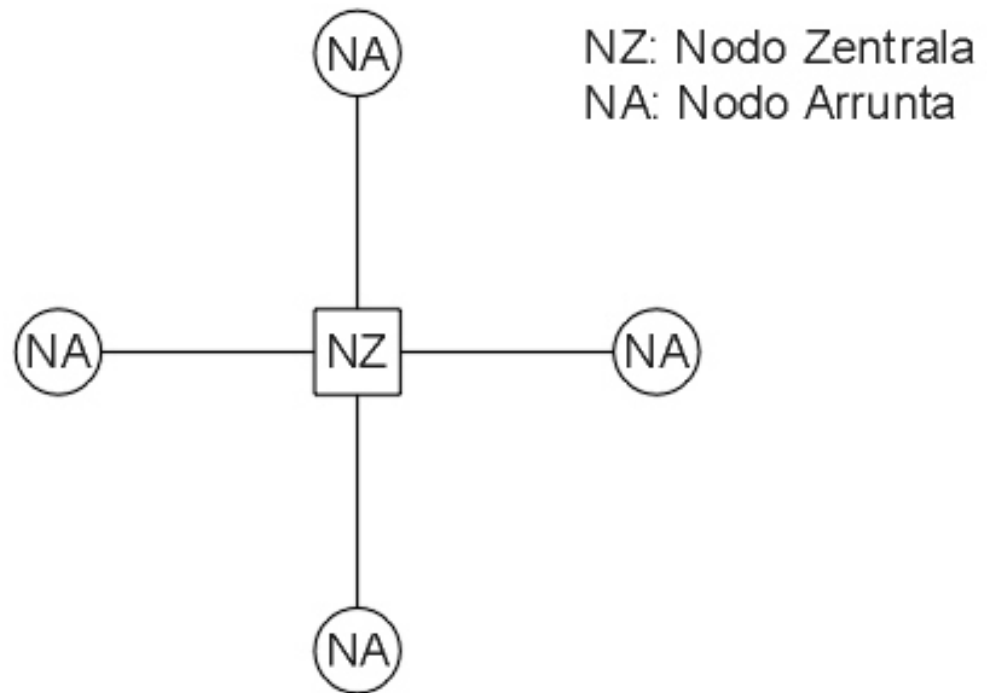
## 4.2.- LAN SAREEN EZAUGARRIAK

### 4.2.4.- LAN Sareetako Topologiak

#### ● 4.2.4.2.- Izar topologia

- Topologia Fisikoa
- Topologia Logikoa

- Instalazioa, mantenua
- Lehentasunak



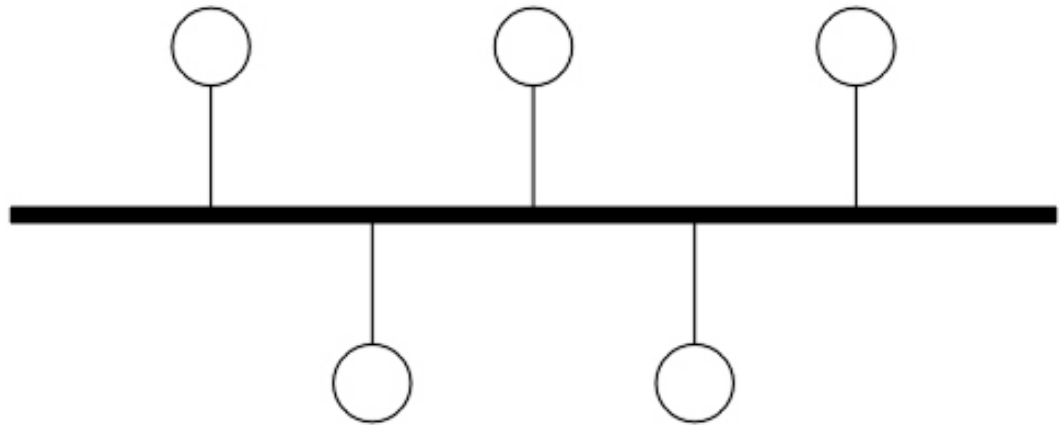


## 4.2.- LAN SAREEN EZAUGARRIAK

### 4.2.4.- LAN Sareetako Topologiak

#### ● 4.2.4.3.- Bus topologia

- Sarbide Teknikak
- Instalazioa, mantenua
  - Konplexutasuna
  - Deribazioen distantzia

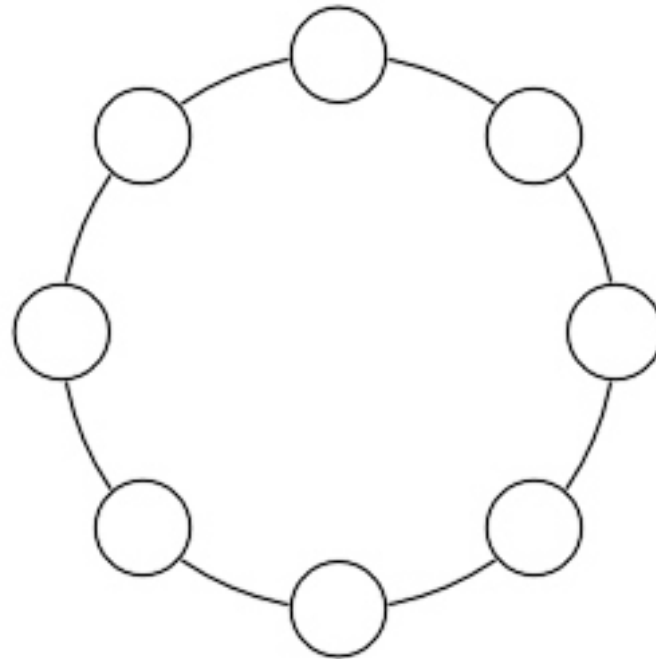


## 4.2.- LAN SAREEN EZAUGARRIAK

### 4.2.4.- LAN Sareetako Topologiak

#### ● 4.2.4.4.- Eraztun topologia

- Instalazioa, mantenua
  - Konplexutasuna
  - Kableatu Zentroak



## 4.3.- MEDIOA KONPARTITZEKO METODOAK

- **Konpartitze Estatikoa:**
  - N erabiltzaile, N kanal berdin
  - Multiplexazioa:
    - TDM
    - FDM
- **Konpartitze Dinamikoa:**
  - Kanal 1, N erabiltzaile
  - Multiplexazioa: Denboran
  - Definizioa:

## 4.3.- MEDIOA KONPARTITZEKO METODOAK

- Konpartitze Dinamikoa:
  - Definizioa:
    - Eredu Estatistikoa
    - Transmisio Kanal bakarra
    - Talkak
    - Denbora
      - Jarraia
      - Artekatua
    - Eramailea
      - Eramaile Detekzioa
      - Eramaile Detekzio Gabe

## 4.3.- MEDIOA KONPARTITZEKO METODOAK

- Konpartitze Dinamikoa:
  - Teknika Motak:
    - Deterministikoak:
      - Itxarote Denbora Maximoa
      - Talkak
    - Lehiakorrak:
      - Itxarote Denbora Maximoa
      - Talkak

## 4.3.- MEDIOA KONPARTITZEKO METODOAK

### 4.3.1.- Deterministikoak

- 4.3.1.1.- Lekukoa Darabilen Teknika:

- Kanala erabiltzeko baimena
- Eraztun logikoa
- Kontrol mota
- Lekukoa Edukitze Denbora
- Alderatzea: TDM

## 4.3.- MEDIOA KONPARTITZEKO METODOAK

### 4.3.1.- Deterministikoak

- 4.3.1.2.- Galdeketa Teknika:
  - Kanala erabiltzeko baimena
  - Kontrol mota
  - Erabilpena:
    - Iturri-Destino
    - Iturri-Nodo Zentral

## 4.3.- MEDIOA KONPARTITZEKO METODOAK

### 4.3.2.- Lehiakorrak

- 4.3.2.1.- ALOHA:
  - Eramaile detekziorik ez
  - Bertsioak:
    - ALOHA Hutsa:
      - Denbora: Jarraia
      - Algoritmoa
      - Erabilpena
    - ALOHA Artekatua
      - Denbora: Artekatua
      - Algoritmoa
      - Erabilpena

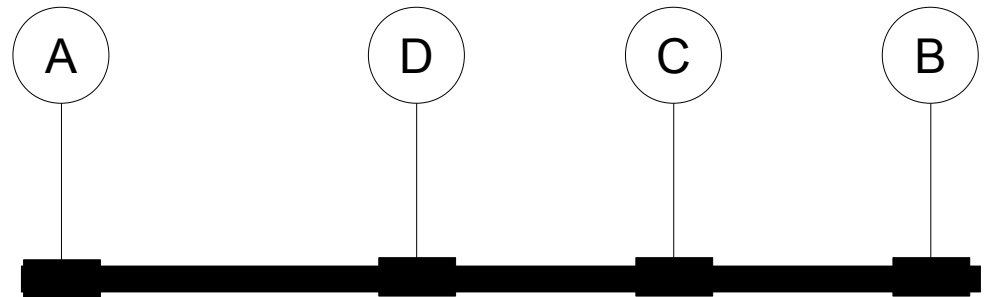


## 4.3.- MEDIOA KONPARTITZEKO METODOAK

### 4.3.2.- Lehiakorrak

#### ● 4.3.2.2.- CSMA:

- Eramaile detekzioa
- Bertsioak:
  - CSMA Iraunkorra-1:
    - Denbora: Jarraia
    - Algoritmoa
    - Erabilpena
  - CSMA Ez-Iraunkorra
    - Denbora: Jarraia
    - Algoritmoa
    - Erabilpena



## 4.3.- MEDIOA KONPARTITZEKO METODOAK

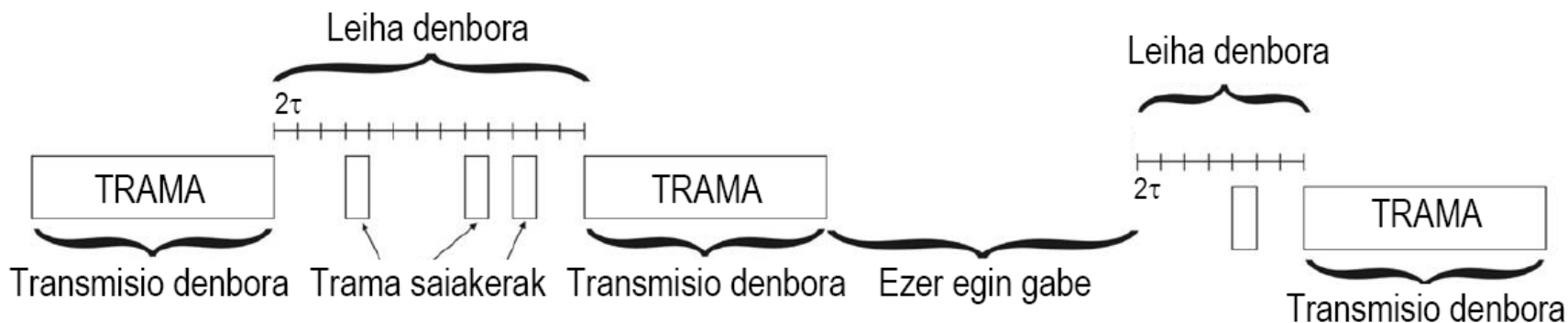
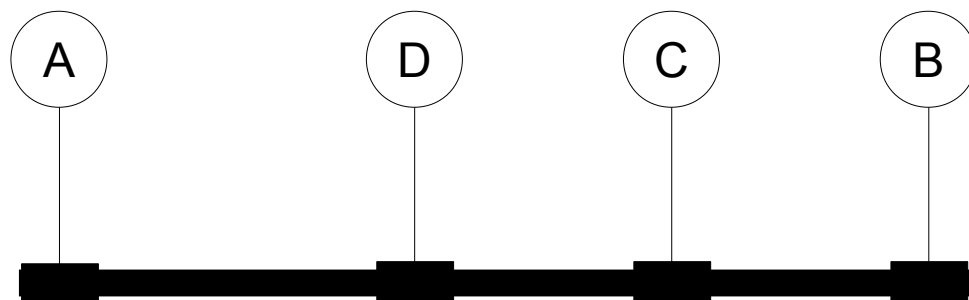
### 4.3.2.- Lehiakorrak

#### ● 4.3.2.2.- CSMA:

##### ● Bertsioak:

##### ● CSMA/CD:

- Denbora: Artekatur
- Algoritmoa
- Erabilpena



## 4.3.- MEDIOA KONPARTITZEKO METODOAK

### 4.3.2.- Lehiakorrak

- 4.3.2.2.- CSMA:
  - Bertsioak:
    - CSMA/CA:
      - Denbora: Jarraia
      - Medioa
      - Algoritmoa
      - Erabilpena

## 4.4.- LAN PROTOKOLO ARKITEKTURA

- Transmisio medioa konpartitua

- Azpimailak:

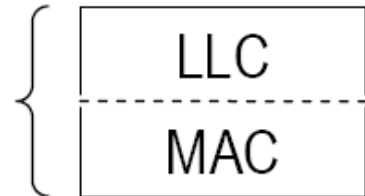
- LLC

- Konexiodun Zerbitzu Fidagarria

- MAC:

- Tramak
    - Mediorako Sarbide Teknikak

Lotura Maila



- IEEE 802:

LLC	802.2		
MAC	802.3	802.4	802.5
Maila Fisikoa			

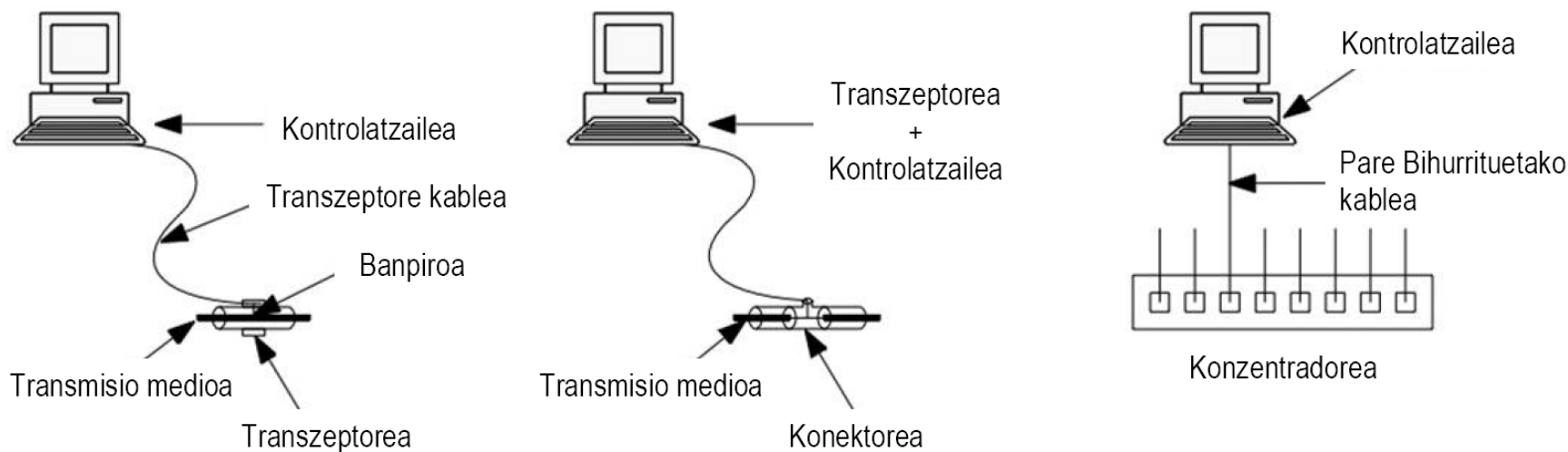
## 4.5.- ETHERNET SAREA. IEEE 802.3

### 4.5.1.- Protokolo Fisikoa

#### ● Estandar fisikoak

Izena	Hari Mota	Segmentu Maximoa	Nodoak/segmentuko
10Base5	Koaxial Lodia	500m	100
10Base2	Koaxial Mehea	200m	30
10Base-T	Pare bihurrituak	100m	1024
10Base-F	Zuntz Optikoa	2000m	1024

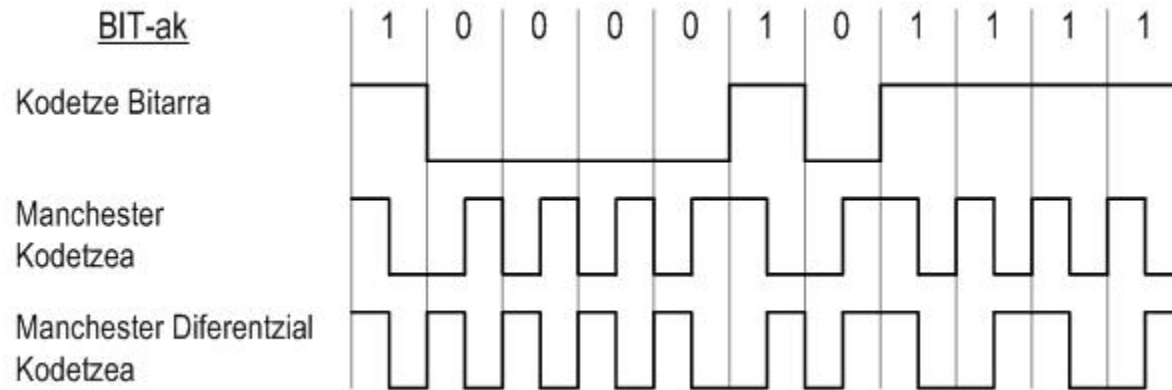
#### ● Topologia Fisikoak



## 4.5.- ETHERNET SAREA. IEEE 802.3

### 4.5.1.- Protokolo Fisikoa

- Estandar fisikoak
  - Seinale Kodetzeak:



## 4.5.- ETHERNET SAREA. IEEE 802.3

### 4.5.2.- MAC Protokoloa

- Berezitasunak
  - Konexiorik Gabeko Protokolo Ez Fidagarria
  - Mediorako Sarbidea: CSMA/CD
- Transmisioa: difusioa
- Trama formatua:

7 byte	Byte 1	2 edo 6 byte	2 edo 6 byte	2 byte	0-1500 byte	0-46 byte	4 byte
Preamble	Flag	Destination Address	Source Address	Length	User Data	Padding	Checksum

- Preamble, Flag

- Tamaina

Preamble: 10101010

- Balioa

Flag: 10101011

## 4.5.- ETHERNET SAREA. IEEE 802.3

### 4.5.2.- MAC Protokoloa

#### ● Trama formatua:

7 byte	Byte 1	2 edo 6 byte	2 edo 6 byte	2 byte	0-1500 byte	0-46 byte	4 byte
Preamble	Flag	Destination Address	Source Address	Length	User Data	Padding	Checksum

- DA/SA
  - Tamaina: finkoa
  - Balioa: 802 motako Helbide Fisikoa
    - Helbide Arrunta/Talde Helbidea
    - Helbide Lokalak/Globalak
    - Broadcast helbidea



## 4.5.- ETHERNET SAREA. IEEE 802.3

### 4.5.2.- MAC Protokoloa

- Trama formatua:

7 byte	Byte 1	2 edo 6 byte	2 edo 6 byte	2 byte	0-1500 byte	0-46 byte	4 byte
Preamble	Flag	Destination Address	Source Address	Length	User Data	Padding	Checksum

- Length
  - Tamaina
  - Balioa: User Data eremuaren tamaina
  - Tramaren luzera minimo beharra
    - Talken zarata

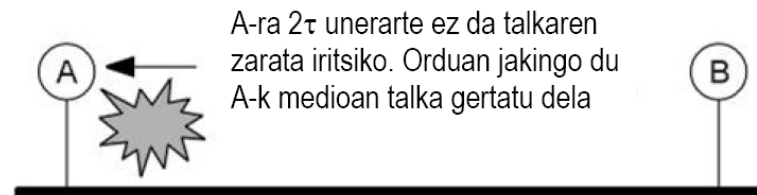
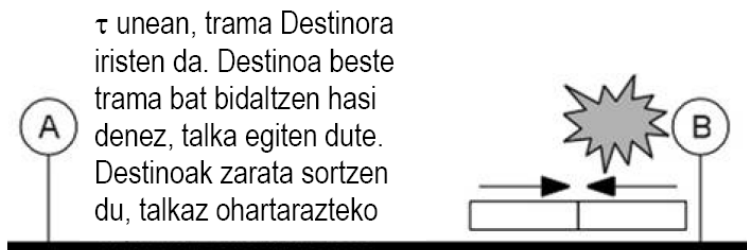
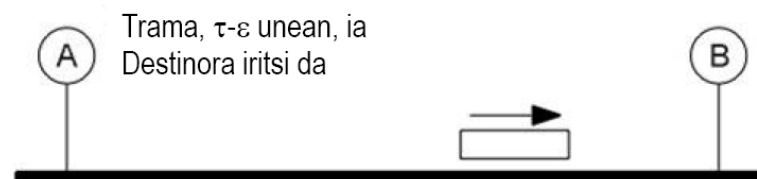
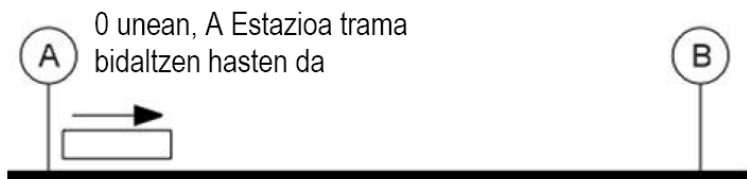
# 4.5.- ETHERNET SAREA. IEEE 802.3

## 4.5.2.- MAC Protokoloa

### ● Trama formatua:

7 byte	Byte 1	2 edo 6 byte	2 edo 6 byte	2 byte	0-1500 byte	0-46 byte	4 byte
Preamble	Flag	Destination Address	Source Address	Length	User Data	Padding	Checksum

- Length
  - Tramaren luzera minimo beharra
  - Talka propioen ohartaraztea



## 4.5.- ETHERNET SAREA. IEEE 802.3

### 4.5.2.- MAC Protokoloa

#### ● Trama formatua:

7 byte	Byte 1	2 edo 6 byte	2 edo 6 byte	2 byte	0-1500 byte	0-46 byte	4 byte
Preamble	Flag	Destination Address	Source Address	Length	User Data	Padding	Checksum

- UD
  - Tamaina
  - Balioa:  $SDU_{MAC}$
- Padding
  - Tamaina
  - Balioa: tramaren tamaina minimoa bermatzeko byteak

## 4.5.- ETHERNET SAREA. IEEE 802.3

### 4.5.2.- MAC Protokoloa

- Trama formatua:

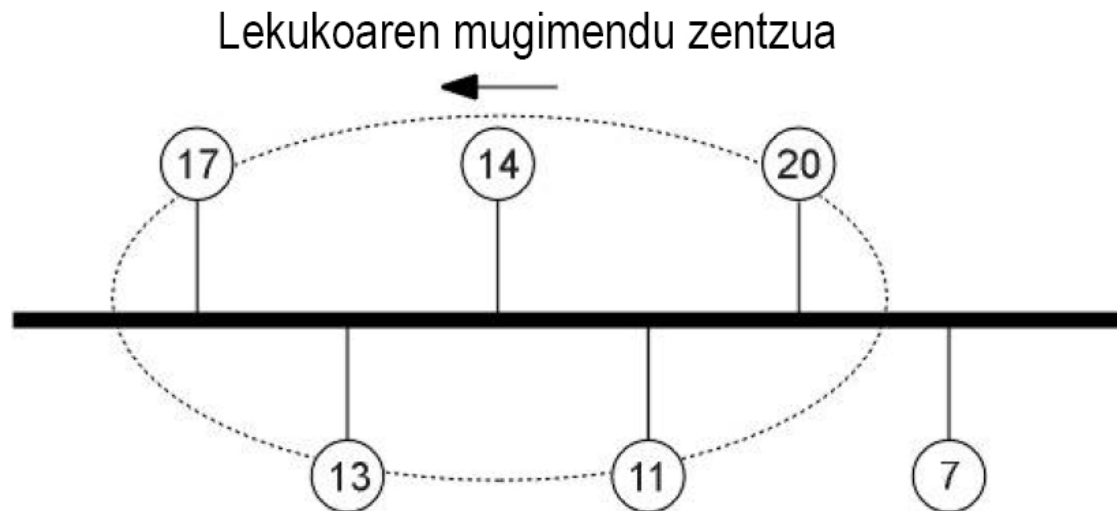
7 byte	Byte 1	2 edo 6 byte	2 edo 6 byte	2 byte	0-1500 byte	0-46 byte	4 byte
Preamble	Flag	Destination Address	Source Address	Length	User Data	Padding	Checksum

- Checksum
  - Tamaina
  - Balioa: CRC
  - Helburua:
    - Errore Detekzioa
    - Fidagarritasuna gainean

## 4.6.- TOKEN BUS. IEEE 802.4

### 4.6.1.- Protokolo Fisikoa

- Estandar fisikoa
  - Banda Zabaleko Koaxiala
  - Abiadura: 1, 5, 10 Mbps
  - Kodifikazioa: 6 balio
  - Topologia Fisikoak



## 4.6.- TOKEN BUS. IEEE 802.4

### 4.6.2.- MAC Protokoloa

- Historia

- 802.3-aren eraldaketa

- Sarbide Teknika Lehiakorra
- Informazioaren lehentasunik ez

- Sarbide Teknika Deterministikoa:

- Transmisio baimena
- Eraztun logikoa

- Berezitasunak

- Konexiorik Gabeko Protokolo Ez Fidagarria
- Mediorako Sarbidea: Lekukoa Darabilen Teknika
- Lehentasunak

## 4.6.- TOKEN BUS. IEEE 802.4

### 4.6.2.- MAC Protokoloa

#### ● 4.6.2.1.- Trama formatua:

≥1	1	1	2 edo 6	2 edo 6	0-8182	4	1
Preamble	SD	FC	Destination Address	Source Address	User Data	Checksum	ED

- Preamble, SD, ED
  - Tamaina
  - Balioa
- FC
  - Tamaina
  - Balioa
    - Informazio tramak
    - Kontrol tramak

## 4.6.- TOKEN BUS. IEEE 802.4

### 4.6.2.- MAC Protokoloa

#### ● 4.6.2.1.- Trama formatua:

≥1	1	1	2 edo 6	2 edo 6	0-8182	4	1
Preamble	SD	FC	Destination Address	Source Address	User Data	Checksum	ED

- DA/SA
  - Tamaina
  - Balioa
- UD
  - Tamaina: trama minimorik ez
  - Balioa:  $SDU_{MAC}$
- Checksum
  - Tamaina
  - Balioa



## 4.6.- TOKEN BUS. IEEE 802.4

### 4.6.2.- MAC Protokoloa

- 4.6.2.2.- Lehentasunen Gestioa:

- Lehentasun klaseak
- Lekukoa Edukitze denbora
- Azpinodoak

## 4.6.- TOKEN BUS. IEEE 802.4

### 4.6.2.- MAC Protokoloa

#### ● 4.6.2.3.- Eratzun Logikoarren Mantenua:

Izena	Esanahia
Claim_token	Eraztunaren hasieran, lekukoa eskatzeko
Solicit_successor_1	Nodo berriak eraztunera sartzen uzteko
Solicit_successor_2	
Who_follows	Galdutako lekuko bat berreskuratzeko
Resolve_contention	Nodo bat baino gehiagok eraztunean sartu nahi dutenean erabiltzen da
Token	Lekukoa
Set_successor	Nodo bat eraztunetik ateratzeko

#### ● Prozesuak:

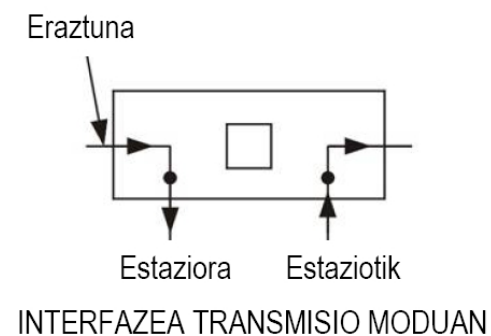
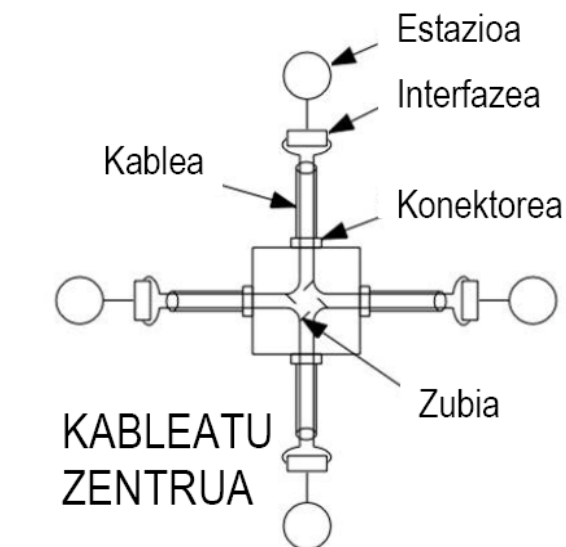
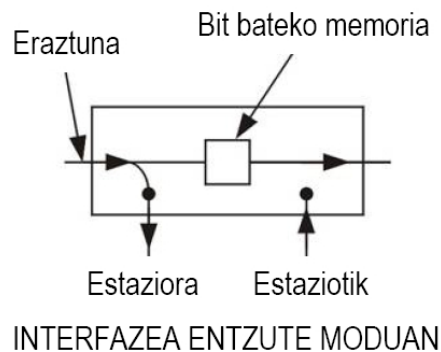
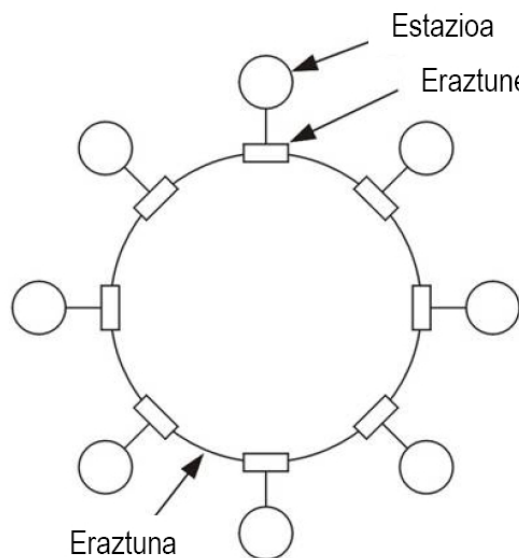
- Eratzun Logikoaren Hasiera
- Nodo berrien gehikuntza
- Nodoak ateratzea
- Lekukoaren galera

## 4.7.- TOKEN RING. IEEE 802.5

### 4.7.1.- Protokolo Fisikoa

#### ● Estandar fisikoa

- Pare Bihurrituetako Kableak
- Abiadura: 1, 4, 16 Mbps
- Kodifikazioa: Manchester Diferentziala
- Topologia Fisikoak



## 4.7.- TOKEN RING. IEEE 802.5

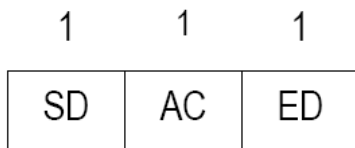
### 4.7.2.- MAC Protokoloa

- Historia
  - Topologia: Eratzun Fisikoa
  - Sarbide Teknika Deterministikoa:
    - Transmisio baimena
    - Eratzun Fisikoa
- Berezitasunak
  - Konexiorik Gabeko Protokolo Fidagarria
  - Mediorako Sarbidea: Lekukoa Darabilen Teknika
  - Lehentasunak

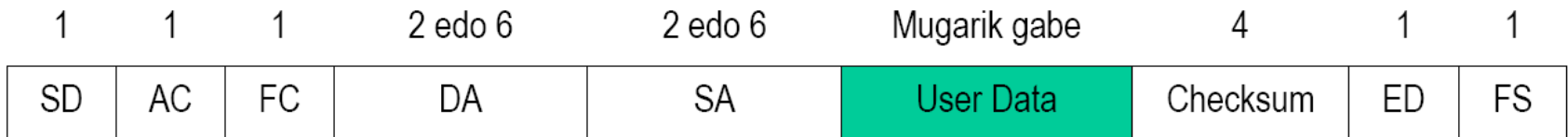
## 4.7.- TOKEN RING. IEEE 802.5

### 4.7.2.- MAC Protokoloa

#### ● 4.7.2.1.- Trama formatua



Lekukoa



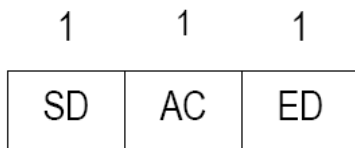
Datu trama

- SD/ED
  - Tamaina
  - Balioa

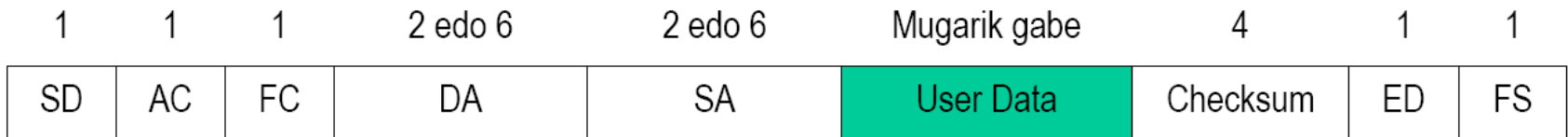
## 4.7.- TOKEN RING. IEEE 802.5

### 4.7.2.- MAC Protokoloa

#### ● 4.7.2.1.- Trama formatua



Lekukoa



Datu trama

#### ● AC

##### ● Tamaina

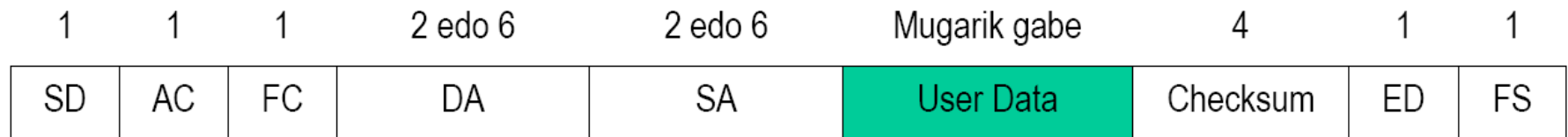
##### ● Balioa

- Lekukoa
- Monitorizazioa
- Lehentasun Gestioa

## 4.7.- TOKEN RING. IEEE 802.5

### 4.7.2.- MAC Protokoloa

#### ● 4.7.2.1.- Trama formatua



- FC  
Datu trama
  - Tamaina
  - Balioa
    - Informazio Tramak
    - Kontrol Tramak
- DA/SA
  - Tamaina
  - Balioa

## 4.7.- TOKEN RING. IEEE 802.5

### 4.7.2.- MAC Protokoloa

#### ● 4.7.2.1.- Trama formatua

1	1	1	2 edo 6	2 edo 6	Mugarik gabe	4	1	1
SD	AC	FC	DA	SA	User Data	Checksum	ED	FS

Datu trama

- User Data
  - Tamaina
  - Balioa:  $SDU_{MAC}$
- Checksum
  - Tamaina
  - Balioa
- FS
  - Tamaina
  - Balioa: Fidagarritasuna

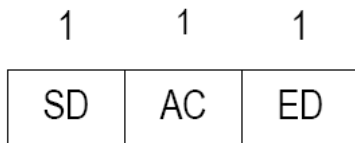


## 4.7.- TOKEN RING. IEEE 802.5

### 4.7.2.- MAC Protokoloa

#### ● 4.7.2.2.- Lehenetasunen Gestioa:

- Lehenetasun klaseak
- Lekukoa
- AC eremua    P: Lehenetasun bitak  
                  R: Erreserba bitak



Lekukoa



Datu trama

## 4.7.- TOKEN RING. IEEE 802.5

### 4.7.2.- MAC Protokoloa

#### ● 4.7.2.2.- Lehentasunen Gestioa:

##### ● Funtzionamendua:

- Estazio batek, jasotako Lekukoaren lehentasun edo altuagoko tramak bakarrik bidali daitezke, Lekukoa Edukitze Denboran.
- Erreserba bitetan, dagoen lehentasuna igo bakarrik egin daiteke, edozein motako trametan.
- Lehentasun altuagoko Lekukoa sortzen duen estazioak, lehentasun aldatua oroitu behar du eta hurrengo Lekukoan jaitsi behar du.

## 4.7.- TOKEN RING. IEEE 802.5

### 4.7.2.- MAC Protokoloa

#### ● 4.7.2.3.- Eraztun Logikoaren Mantenua:

Izena	Esanahia
Helbide Bikoitz Froga	Bi nodok helbide berdina duten frogatzen du
Indikazioa	Eraztunean hausturak bilatzeko
Lekukoa Eskatu	Eraztunaren hasieran
Husketa	Eraztuna berriz hasteko
Begiralea aktibo bertan	Noizean behin Begiraleak bidalia
Begiralea itxaroten bertan	Begirale posibleak badaudela adierazteko

#### ● Nodo Begiralea

#### ● Prozesuak:

- Eraztun Logikoaren Hasiera
- Lekukoaren galera
- Trama hondatuak
- Trama umezurtzak

- Eraztun Txikien Mantenua
- Hausturak Eraztunean

## 4.8.- 802.3, 802.4 ETA 802.5 ARAUEN ALDERATZEA

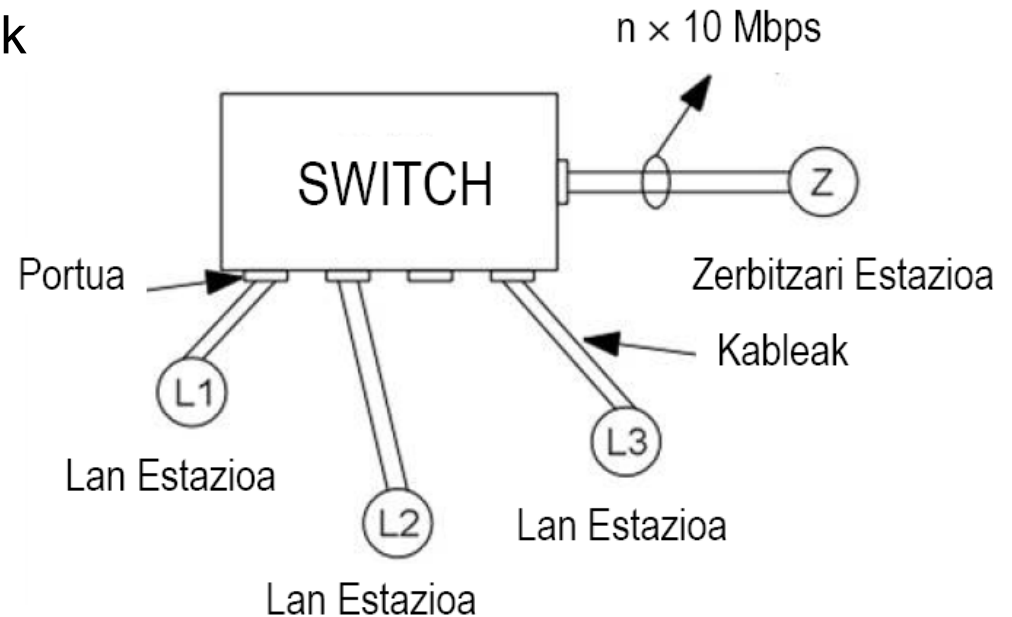
- 802.3
  - Abantailak
  - Desabantailak
- 802.4
  - Abantailak
  - Desabantailak
- 802.5
  - Abantailak
  - Desabantailak

## 4.9.- ABIADURA ALTUKO LAN SAREAK

### 4.9.1.- Switch Ethernet

- Estandar fisikoa

- Pare Bihurrituetako Kableak
- Abiadura:  $n \times 10$  Mbps
- Topologia Fisikoa

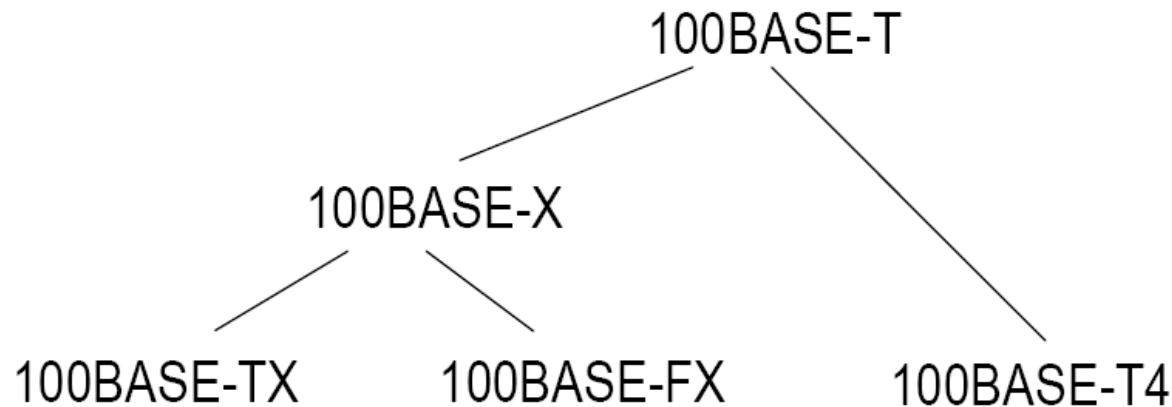


- MAC protokoloa: 802.3

## 4.9.- ABIADURA ALTUKO LAN SAREAK

### 4.9.2.- Fast Ethernet. IEEE 802.3u

- Estandar fisikoa



	<b>100BaseT4</b>	<b>100BaseTX</b>	<b>100BaseFX</b>
<b>Medio Fisikoa</b>	4 UTP, 3, 4 edo 5 kategoriakoak	2 STP edo 2 5 kategoria UTP	2 moduanitz zuntz optiko
<b>Segmentuaren luzera</b>	100 m	100m	2000m

- MAC protokoloa: 802.3

## 4.9.- ABIADURA ALTUKO LAN SAREAK

### 4.9.3.- Gigabit Ethernet. IEEE 802.3z

- Estandar fisikoa
  - CSMA/CD arteka denbora

	1000BaseT4	1000BaseFX	
Medio Fisikoa	4 UTP, 3, 4 edo 5 kategoriakoak	2 moduanitz zuntz optiko	2 Modu Bakarreko zuntz optiko
Segmentuaren luzera	100 m	550 m	5000 m

- MAC protokoloa: 802.3
  - 802.3, trama minimoa 640 byte-ekoa

## 4.9.- ABIADURA ALTUKO LAN SAREAK

### 4.9.4.- FDDI

- LAN interkonexioa, MAN, Banda Zabala
- Estandar fisikoa
  - 2 Eratzun Fisiko, 200 Km
  - Zuntz Optikoa: Moduanitza, LED eta fotodiodoak
  - Abiadura: 100 Mbps
  - Nodoak: 1000
- MAC protokoloa: 802.5
  - Ezberdintasunak
    - Tramen bira
    - Lekukoa
    - AC



# 4.9.- ABIADURA ALTUKO LAN SAREAK

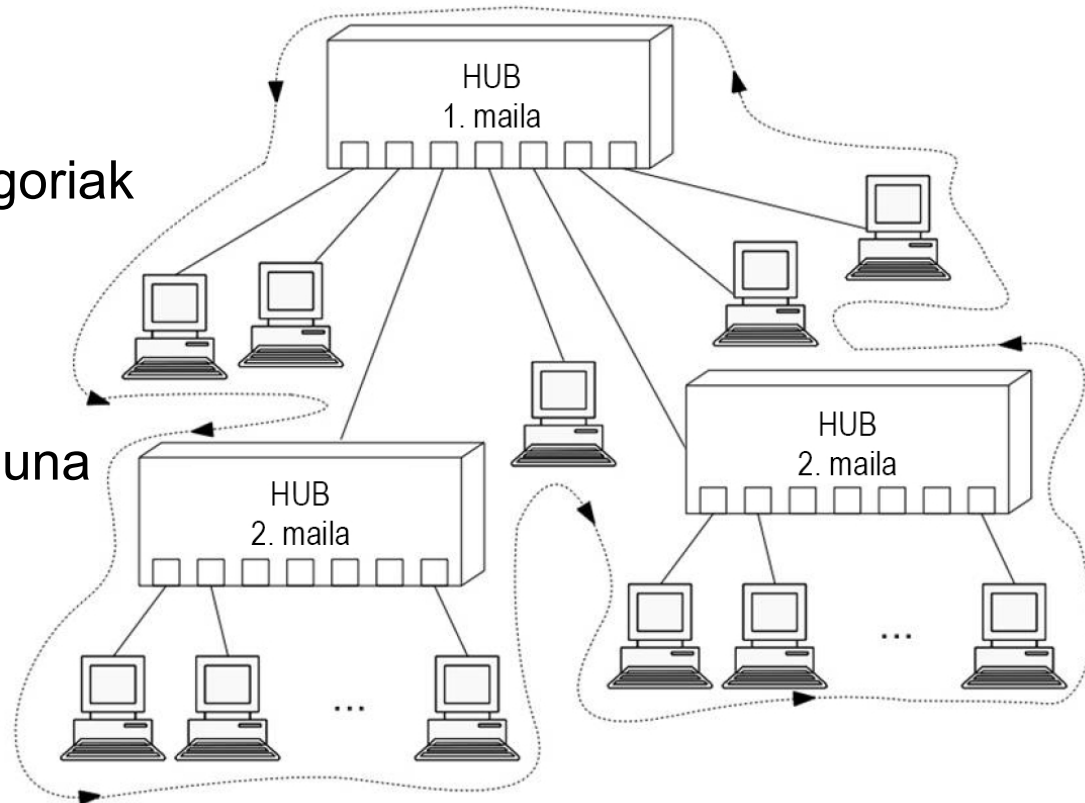
## 4.9.5.- 100VG-AnyLAN

- Estandar fisikoa

- Hierarkiak
- 4 UTP: 3, 4 edo 5 kategoriak
- Abiadura: 100 Mbps

- MAC protokoloa:

- Eskaerapeko Lehentasuna
- Tramak:
  - 802.3
  - 802.4
  - 802.5

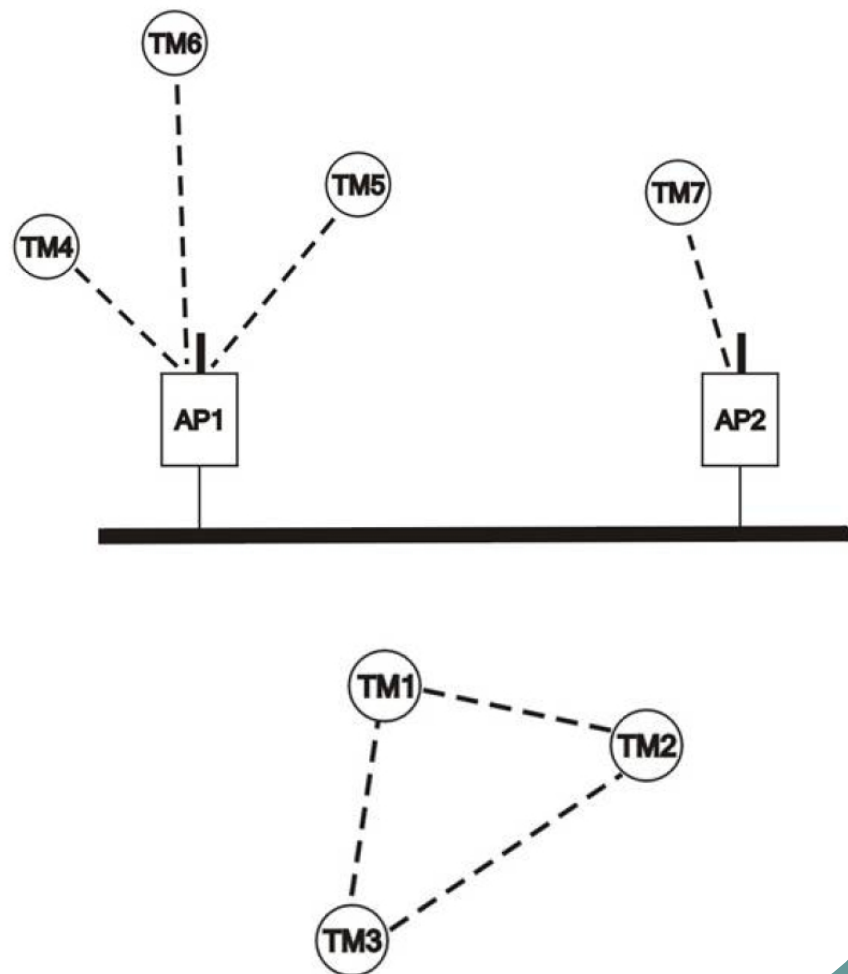


## 4.10.- KABLERIK GABEKO LAN SAREAK. IEEE 802.11

### ● Estandar fisikoa

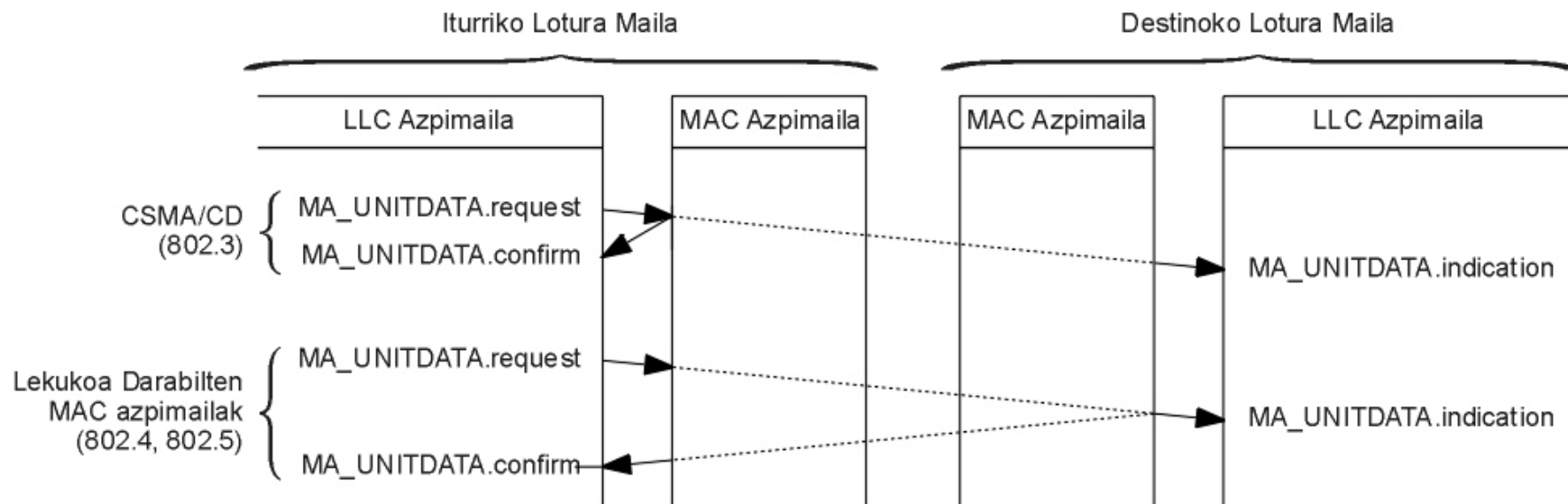
- Kontzeptuak
  - IBSS
  - BSS
  - BSE
  - ESS
- Sare motak
  - Ad hoc Sareak
  - Azpiegituradun Sareak
- Abiadura: 1, 2 Mbps

### ● MAC Protokoloa: CSMA/CA



# 4.11.- MAC ERABILTZAILEAREKIKO INTERFAZEA

## ● Interfazea



## ● ICI-ak

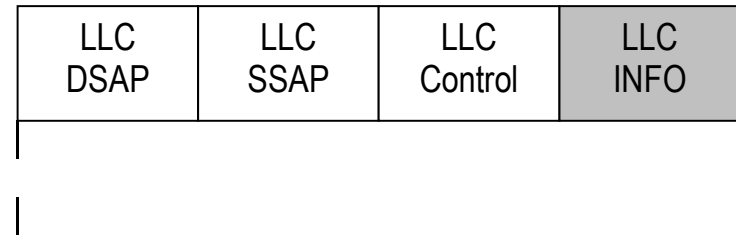
- `MA_UNITDATA.request`
- `MA_UNITDATA.confirm`

## 4.12.- LLC AZPIMAILA. IEEE 802.2

### 4.12.1.- Helbideratzea

- MAC azpimailaren osagarria
- Sare Mailako entitateen identifikatzailea
- L-SAP

-----  
LLC Azpi-maila



-----  
MAC Azpi-maila



## 4.12.- LLC AZPIMAILA. IEEE 802.2

### 4.12.2.- LLC PDU formatua

- **DSAP/SSAP**

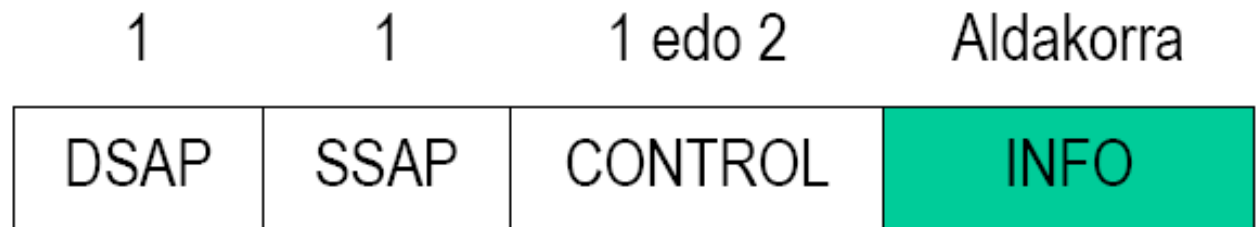
- Tamaina
- Balioa

- **CONTROL**

- Tamaina
- Balioa

- **INFO**

- Tamaina
- Balioa



## 4.12.- LLC AZPIMAILA. IEEE 802.2

### 4.12.3.- LLC Erabiltzailearekiko Interfazea

#### ● Zerbitzu motak

- 1. mota: Konexiorik Gabe, Ez-Fidagarria
  - Erabilgarritasuna
  - HDLC tramak
- 2. mota: Konexioarekin, Fidagarria
  - Erabilgarritasuna
  - HDLC tramak

Fasea	Aginduak	Erantzunak
Konexioaren Ezarpena	SABM, SABME	UA/DM
Datuen Transferentzia	I, RR, RNR, REJ	I, RR, RNR, REJ
Konexioaren Askapena	DISC	UA/DM

- 3. mota: Konexiorik Gabe, Fidagarria
  - Erabilgarritasuna
  - HDLC tramak