



# **GERUZA EREDUAK**

## **ISO-KO OSI ERREFERENTZIA EREDUA**

### **BITARTEKO GAILUAK**

## **TCP/IP PROTOKOLOEN EREDUA**

### **2. GAIA**

# GERUZA EREDUAK

## SARRERA

- **Konputagailu sarren betebeharrak:** informazioa eta baliabideak partekatu eta zerbitzuak eskaintzea. Horretarako:
  - Ehunka zeregin
  - Behar ezberdinak
  - Teknologia ezberdinak
  - Protokolo ezberdinak
  - Gailu ezberdinak
  - Fabrikatzaile ezberdinak
  - Bide ezberdinak
  - ...



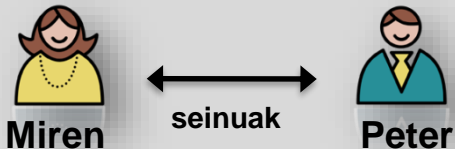
**Mesedez, norbaitek kaos hau  
antola dezala!!!**

**SARE ARKITEKTURA BAT ANTOLATZEA**

# GERUZA EREDUAK

## SARRERA

1. geruza



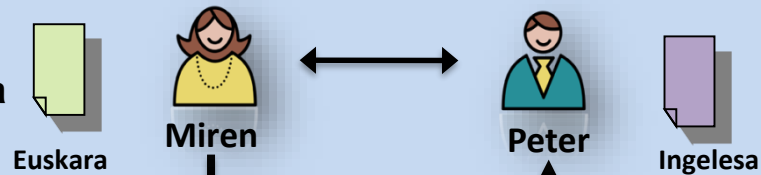
Miren eta Peter lagun onak dira....

- Komunikazioa konplikatzen denean  $\rightarrow$  zereginak **BANANDU**  $\rightarrow$  komunikazioa hainbat **GERUZETAN** banandu  $\rightarrow$  **GERUZA EREDUA**

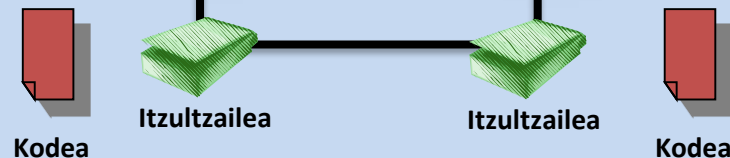
- GERUZA EREDU** batek bi ezaugarri interesagarri ditu:

- Sare bat eraikitzeko arazoa maneiatzen errazagoak diren zati txikiagoetan **DESKONPOSATZEN** duela, eta, ondorioz lan guztia egiten duen sistema erraldoirik ez dela eraiki behar.
- DISEINU MODULARRA ESKAINTZEN DU.** Hau da, zerbitzu berria eskaini nahi bada, geruza batean (edo gehiagotan= egiten dena aldatzearekin nahikoa izango da.

3. geruza



2. geruza



1. geruza

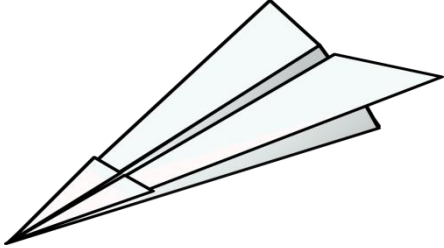


Peterrek TXINATARRA hitz egingo balu, zer aldatu beharko zen elkarri ondo ulertzeko?



# GERUZA EREDUAK

## SARRERA



**Airelinea baten funtzionamendua erabiltzaile baten  
ikuspuntutik**

# GERUZA EREDUAK

## SARRERA

### ERREFERENTZIA EREDUAK

- **ERREFERENTZIA KOMUN** bat ematen du protokolo mota eta sareko zerbitzu mota guztien arteko konsistentzia mantendu dadin.
- EZ dago pentsatuta inplementazioa egiteko espezifikazio modura erabiltzeko.
- Bere helburu nagusia sare bateko funtzioak eta sarean parte hartzen duten prozesuak HOBETO ULERTU DAITEZEN LAGUNTZEA DA.



**ISO-ko OSI**  
Open Systems Interconnection  
International Standards Organization

### PROTOKOLO EREDUAK

- Protokolo multzo zehatz batek duen egiturarekin **GUZTIZ BAT DATORREN** eredua ematen du.



**TCP/IP**

**Transmission Control Protocol / Internet Protocol**

TCP/IP eta OSI ereduak ezagunenak eta gehien erabiltzen direnak izan arren, gailu, zerbitzu eta sare protokoloen diseinatzaileek euren *eredu propioak* sortu ahal dituzte euren produktuetan erabiltzeko.



# ISO-KO OSI ERREFERENTZIA EREDUA

## SARRERA

- **International Standards Organization** erakundea (**ISO**) 1947an sortu zen.
- ISO erakundea produkzioarako, **komertzializazioarako** eta **komunikazioarako estandar internazionalen diseinuaz, hedapenaz eta gainbegiratzeaz** arduratzen den erakundea da.
- 162 normalizazio erakunde nazional ISO-ren parte dira, ia munduko herrialde guztietako hiru laurden, alegia.
- **Sistema Irekien Interkonexioa (OSI - Open Systems Interconnection)** ISO arau bat da, **komunikazio sareen** arloaz arduratzen dena.
- 1970ko amaieran lehengo aldiz aurkeztu zen.

ISO erakundea da;  
OSI eredua da.

# ISO-KO OSI ERREFERENTZIA EREDUA

## SARRERA

- OSI ereduan, **idea nagusia** bi erabiltzaileen arteko komunikazio prozesua maila edo geruzatan **BANATZEA** da. **MAILA BAKOITZAK BERE EKARPENA EGINGO DU**, maila horretako funtzioek egiten “dakitenaren” arabera.
- Eredua **7 geruza edo mailaz** osatuta dago, hurrengo printzipioak jarraituz:
  - Geruza bat soilik sortuko da **abstrakzio maila berri** bat beharrezkoa den egoeretan.
  - Geruza bakoitza **ondo eta argi definitutako funtzio bat** beteko du.
  - Geruza bakoitzak egiten duen funtzioa aukeratzeko, kontuan hartu beharko da **informazioaren fluxua minimizatu behar dela**.
  - Geruzen kopurua **funtzio ezberdinak geruza berean ez egoteko** bezain HANDIA izango eta arkitektura **maneiatzeko zaila ez izateko** bezain TXIKIA izango da.
- Berez, **OSI eredua EZ da sare arkitektura** bat geruza bakoitzean zein **protokolo erabili behar diren EZ duelako adierazten**.



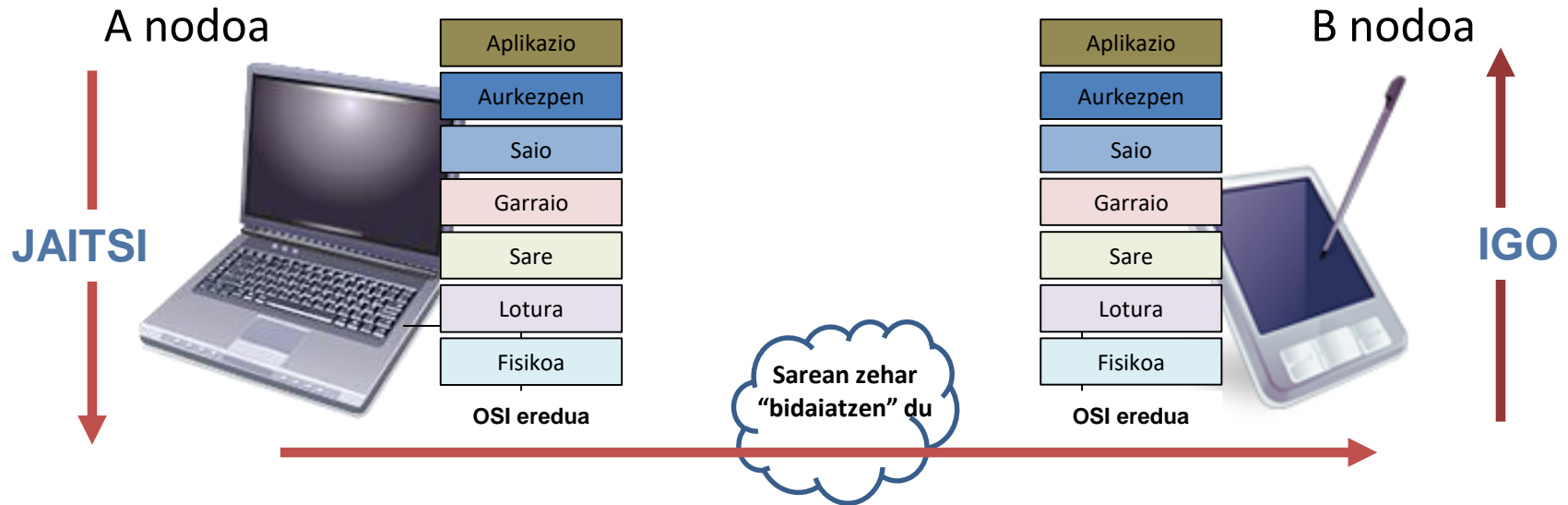
OSI ereduko geruzen izenak geruza bakoitzak betetzen duen funtzioen arabera dira. Edo bestela, euren maila zenbakiaren arabera deitzen zaie.

**Abstraer** (RAE): Separar por medio de una operación intelectual un rasgo o una cualidad de algo para analizarlos aisladamente o considerarlos en su pura esencia o noción

# ISO-KO OSI ERREFERENTZIA EREDUA

## FUNTZIONAMENDUA

- Komunikazioan parte hartzen duten GAILU TERMINALEK OSI ereduko 7 geruzak *"implementatuta"* dituzte (edo bere eredu baliokidearenak).
  - Bidaltzen duen gailuan:
    - Mezua *"JAITSI"* egiten da OSI ereduko geruzetan behera.
  - Jasotzen duen gailuan:
    - Mezua *"IGO"* egiten da OSI ereduko geruzetan gora.



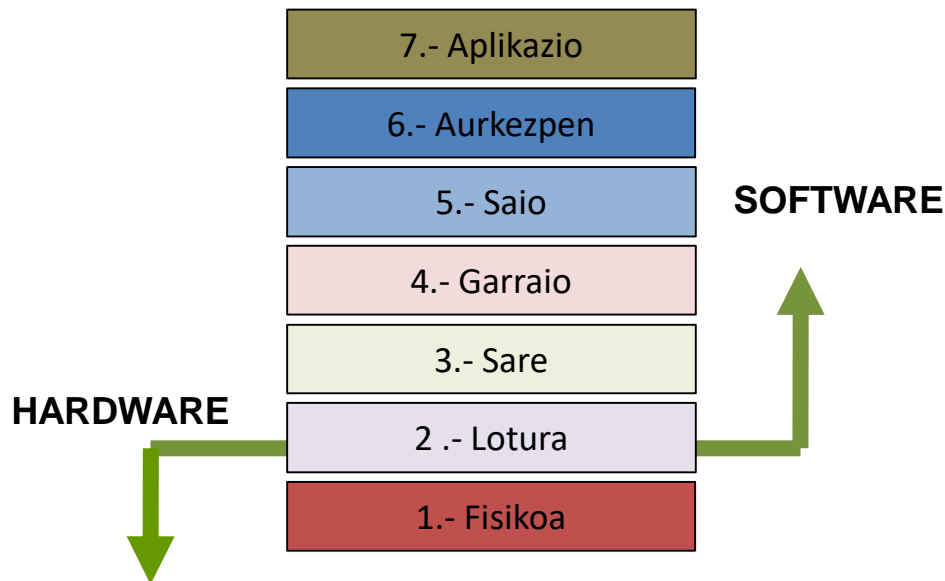
**Nodo** (konputagailu sareetan): sarera konektatutako gailu bakoitza (ordenagailu, zerbitzari, router, switch)



# ISO-KO OSI ERREFERENTZIA EREDUA

## INPLEMENTAZIOA

- Lehenengo bi geruzak (1.- Fisikoa eta 2.- Lotura) orokorrean hardware bidez eraikitzen dira.
  - Kablea, konektorea, sare txartela eta txartelaren driverra 1 eta 2 mailai dagozkie.
- Beste bost mailak, orokorrean software bidez eraikitzen dira.



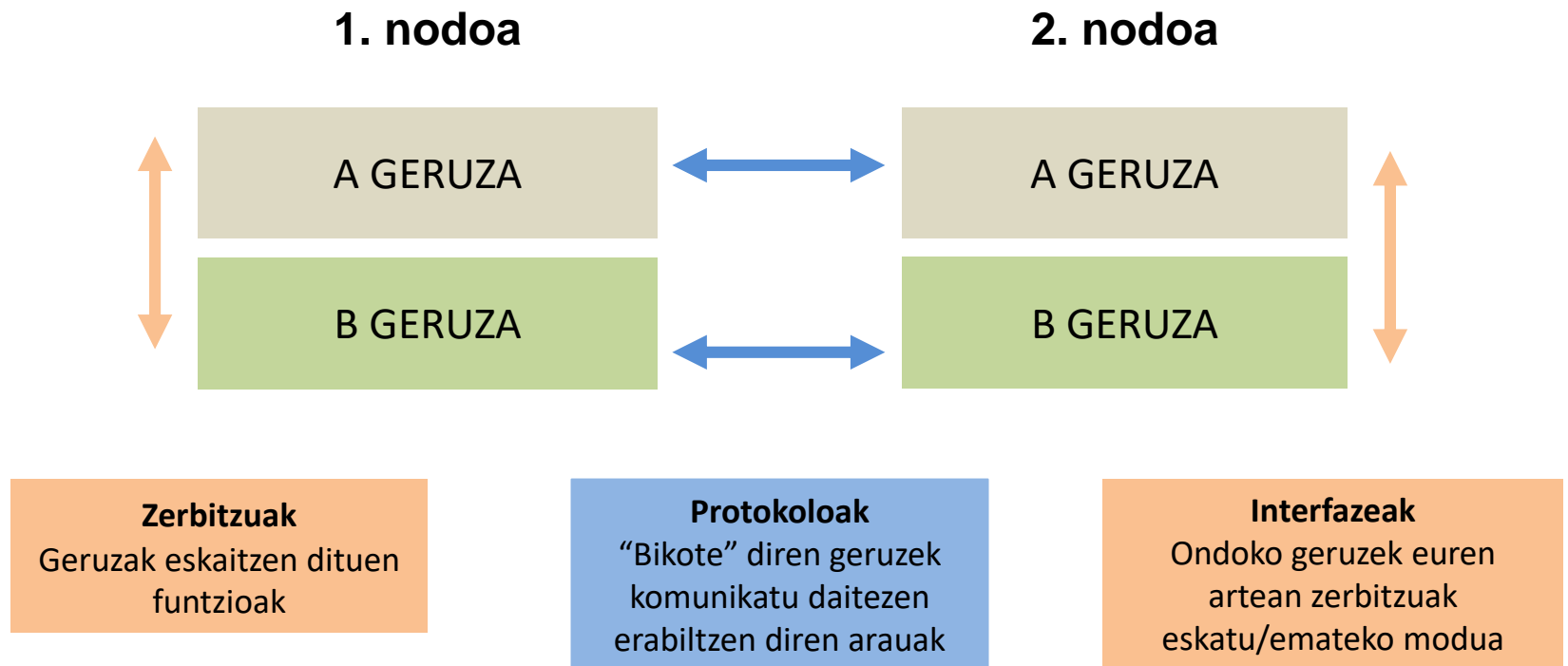
OSI ereduko 7 geruzak hurrengo konbinazio bat eginez eraikitzen dira:

- Sistema Eragilea** (Windows, Win2003, Mac/OS edo Unix)
- Aplikazioak** (nabigatzaileak, posta bezeroa, web zerbitzaria)
- Garraio eta sare protokoloak** (TCP/IP, IPX/SPX, SNA)
- Ordenagailuari konektatutako kablean seinalea jartzen duten **hardware eta softwareak** (sare txartela eta driverrak)

# ISO-KO OSI ERREFERENTZIA EREDUA

## SARRERA

- Geruza bakoitzak FUNTZIO edo ZERBITZU batzuk **ESKAITZEN** dizkio **bere gaineko geruzari** eta **bere azpiko geruzaren** FUNTZIOAK edo ZERBITZUAK **ERABILIKO** ditu.
- Nodo bateko geruza bakoitzak bere berdina den beste nodo bateko geruza batekin **KOMUNIKATUKO** da PROTOKOLOEN bidez.







# ISO-KO OSI ERREFERENTZIA EREDUA

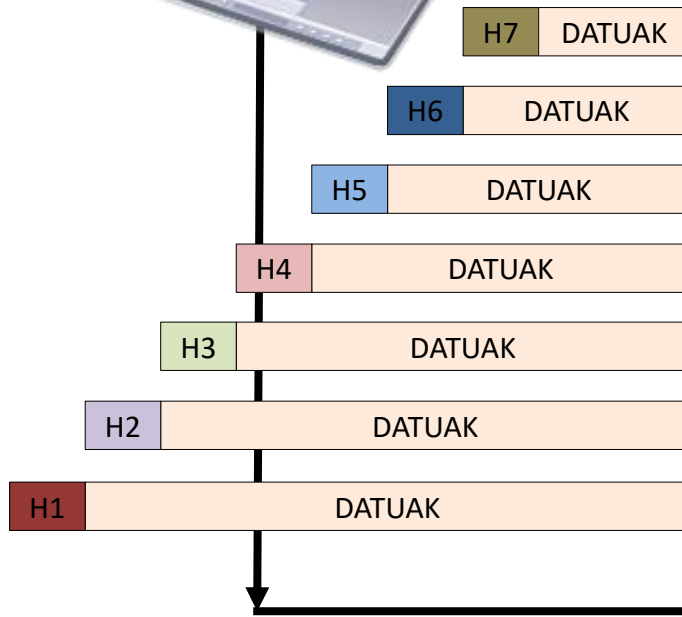
## ENKAPSULAZIOA

- Geruza fisikoan izan ezik, protokolo bikoteen arteko komunikazioa **ZEHARKAKOA** da.
- Protokolo batek beste nodo batean dagoen bere protokolo bikoteari datuak bidali nahi dizkionean bere azpiko geruzari entregatuko dizkio.
  - Azpiko geruzak **ez du mezua**ren edukia **ezagutuko eta ez zaio inportatzen**.
- Azpiko geruzako protokoloak, bere mezua sortzeko, datu hauek jasoko ditu eta **kontrolerako informazio bat gehituko dio**. Informazio hau bere bikotea den beste nodoko protokoloak erabiliko du.
  - Kontrolerako informazio hau, orokorrean, mezuaren hasieran kokatzen da: **GOIBURUA - HEADER**. Kasu batzuetan, kontrolerako informazioa mezuaren amaieran jarriko da, kasu hauei **TRAILER** deritze.
- Geruza honek datuak bidaliko ditu bere azpiko geruzari.
- Aurreko geruzako mezuaren hasiera edo amaieran informazioa eransteko prozesu honi **ENKAPSULAZIOA** deritzo.

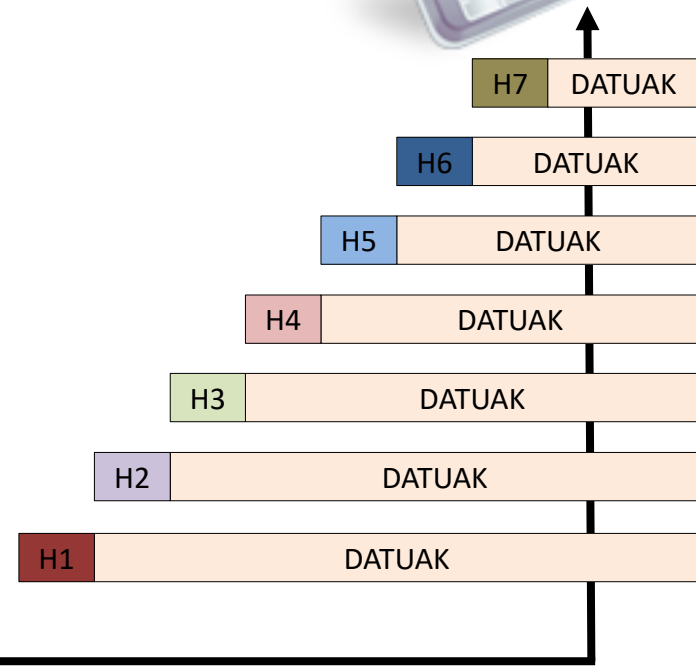
# ISO-KO OSI ERREFERENTZIA EREDUA

## DESENKAPSULAZIOA

Jatorria



Helmuga



bitak

# ISO-KO OSI ERREFERENTZIA EREDUA

## 7 MAILA

- Maila edo geruza bakoitzak funtzio zehatzak ditu komunikazioaren arazo zehatz batzuei erantzuna emateko.

### ESKAINTZEN DUEN FUNTZIOA

Aplikazio	Aplikazio programei sareko baliabideei sarbide bat eskaintzen die.
Aurkezpen	Datuen formatua. Datuak itzuli, konprimatu eta enkriptatzen ditu.
Saio	Datuak transmititzen duten konputagailuen arteko loturaren kontrola mantentzen du.
Garraio	Saio bat ezarri duten eta nodo ezberdinetan dauden konputagailuen arteko datuen entrega bermatzen du.
Sare	“Paketeak” entregatzen ditu eta bideraketaz arduratzen da.
Lotura	Lotura hasieratu, mantendu eta askatu egiten du. Errorerik gabeko transmisioa.
Fisiko	Datu bitarrak transmititzen ditu bidetik espezifikazio elektrikoei jarraituta.

<https://www.youtube.com/watch?v=J4fyeLWeg-Q>

# ISO-KO OSI ERREFERENTZIA EREDUA

## BITARTEKO NODOAK

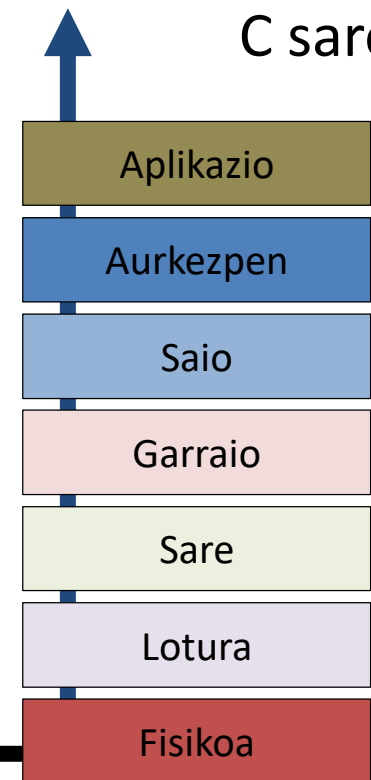
Jatorrizko HOST-a

A sarea

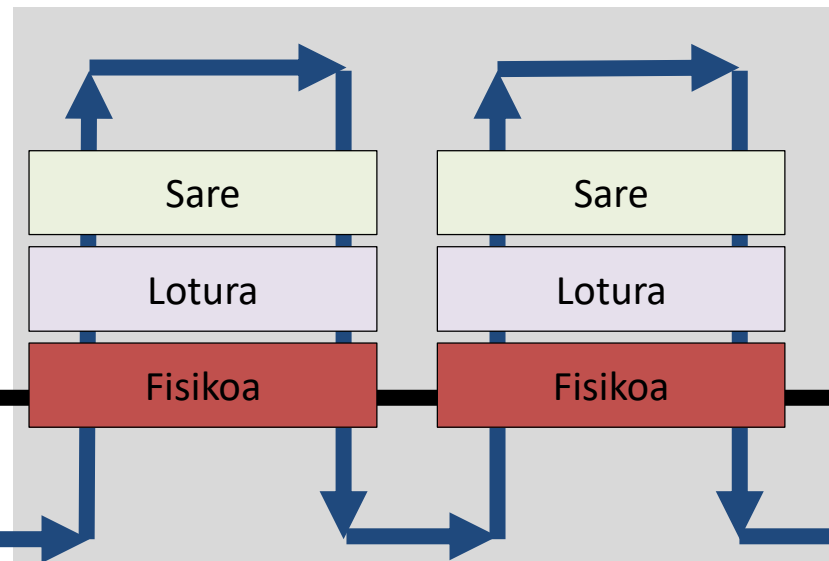


Helmugako HOST-a

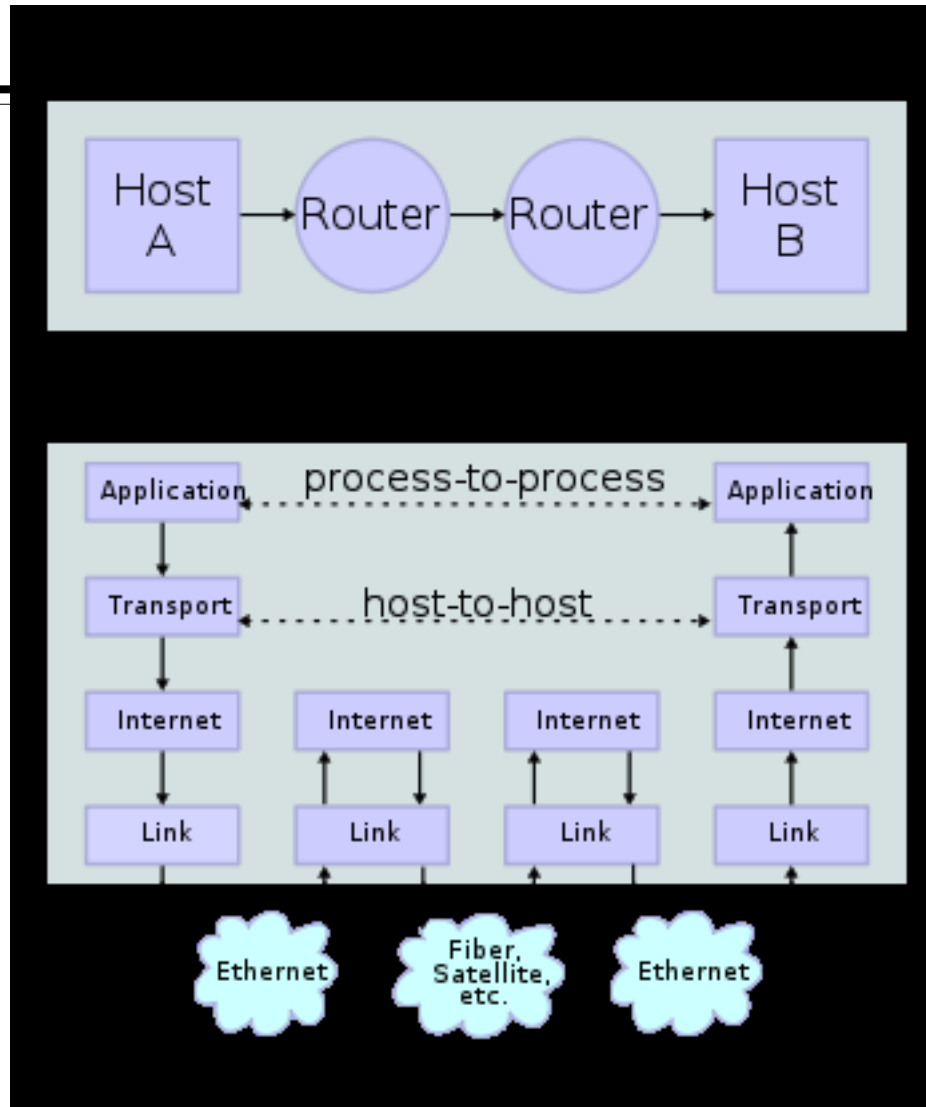
C sarea



Bitarteko gailuak



*Konexio fisikoak soilik geruza fisikoan*





# BITARTEKO NODOAK

- Gailu terminalak **zuzenki EZ badaude konektatuta**, konexioa ezartzeko sareko azpiegitura osatzen duten **bitarteko gailu edo nodoetara** konektatuko dira.
- Bitarteko nodo hauek normalean OSI ereduko hiru mailarik baxuenetan lan egiten dute. Gailu hauek ahalbidetzen duten interkonexio hori maila ezberdinetan eman daiteke:

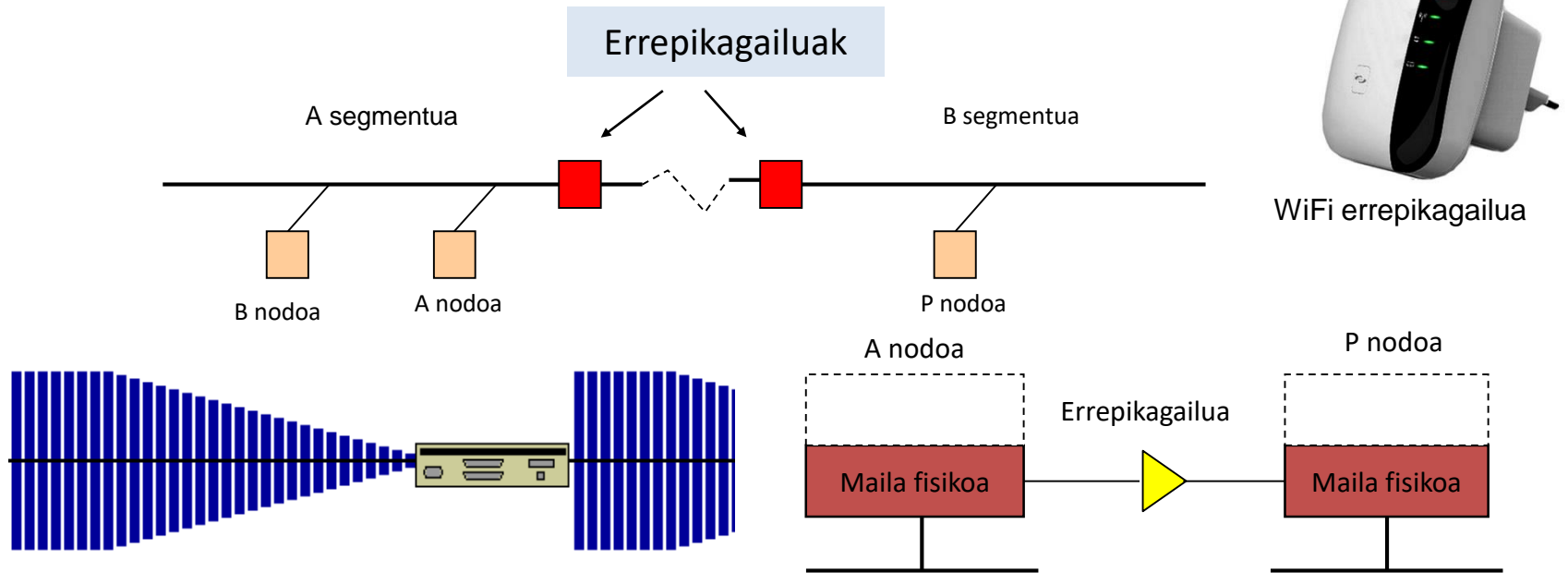
x. mailara arte ...	Bakarrik bi konexiorekin	Bi konexio baino gehiagorekin
Sare geruzatik gora	Pasagunea (gateway)	
Sare	Bideratzailea (router)	
Lotura	Zubia (bridge)	Switch-a
Fisiko	Errepikagailua (repeater)	Kontzentratzailea (HUB-a)

**Ariketa osagarria:** bila ezazu hurrengo gailuetariko baten ezaugarri teknikoen orria  
(Cisco, 3com-HP, D-link, Netgear)

# BITARTEKO NODOAK

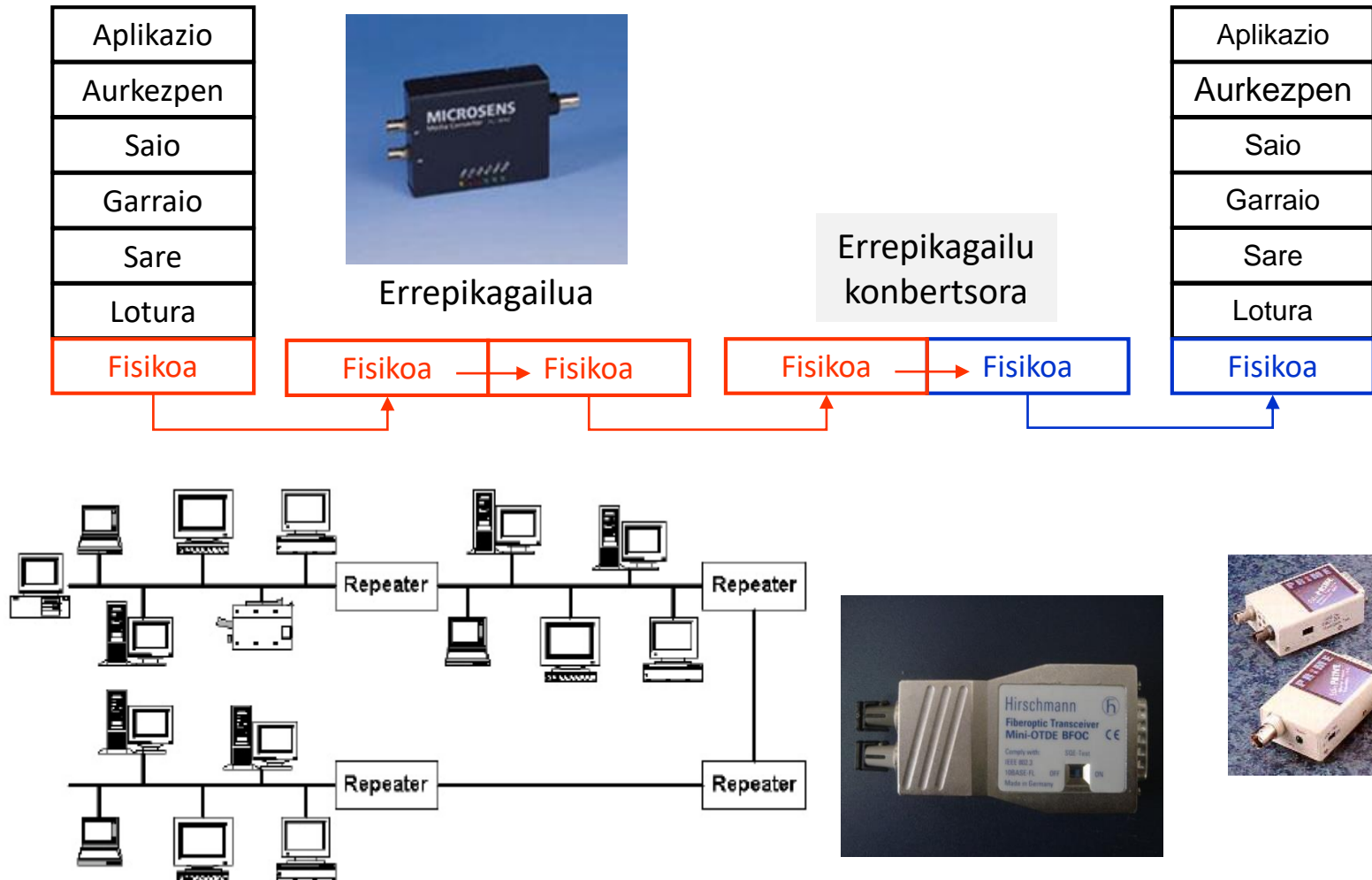
## ERREPIKAGAILUAK

- Bidetik bidaiatzen seinalea (elektrikoa, argia, etab.) **birsortzeaz eta anplifikatzeaz** arduratzen dira, seinale horiek distantzia handiago batera hel daitezen degradazio barik edo onargarria den degradazio maila batekin.
- Konexio fisikoaren irismena handitzen da, seinaleak jaso eta birtransmitituz. Orokorrean, teknologia berdina duten bi zonalde lokal lotzeko erabiltzen dira eta bi portu besterik ez dituzte.
- OSI ereduko **geruza fisikoan** lan egiten dute.



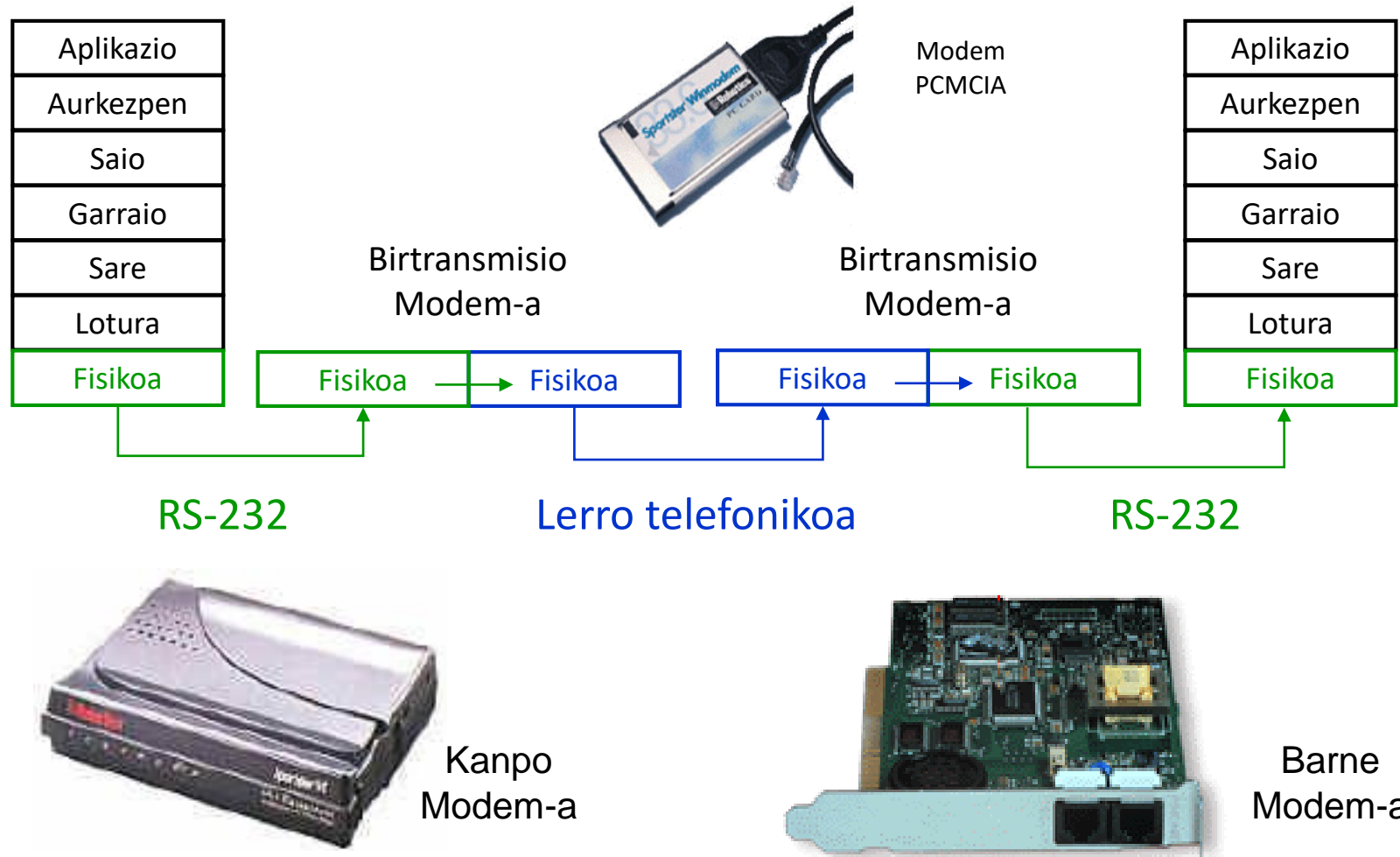
# BITARTEKO NODOAK

## ERREPIKAGAILUAK



# BITARTEKO NODOAK

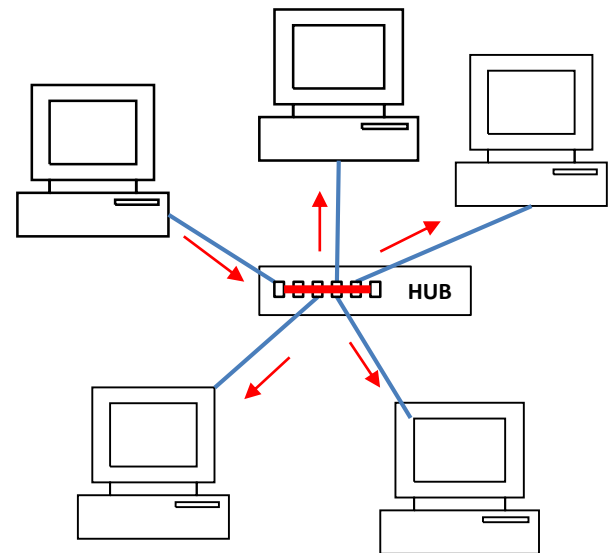
## ERREPIKAGAILUAK



# BITARTEKO NODOAK

## ERREPIKAGAILUAK - HUB

**Kontzentratzailea edo *hub*** – errepikatzaile baten moduan funtzionatzen du baina nodo anitz konektatzea ahalbidetzen du. Funtzionamendu sinplekoa da: trama bat jasotzean trama **errepikatuko du portu guztietan**, hauen gainean inolako prozesurik egin barik. **Hub**-ei **portu anitzeko errepikatzaileak** deritze ere. Hub-ak erabiltzeko arrazoia sarearen fidagarritasuna handitzea da: konexio zentralerako puntu bat sortzen da eta sareko gailu guztiak bertara konektatzen dira (hortik datorkio **kontzentratzaile** izena). Horrela fidagarritasuna handitzen da, kable batean arazoa balego, sareko beste gailu guztiek ez dutelako horren eraginik izango eta sarea ez da etengo. Gailu hauek 1. geruzako gailutzat hartzen dira, geruza fisikokoak, alegia.



# BITARTEKO NODOAK

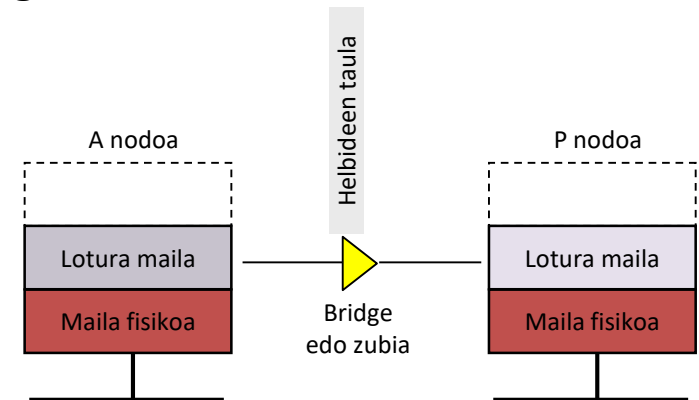
## BRIDGE EDO ZUBIA

- **Zubia** edo **bridgea** lotura mailan sare bi edo gehiago interkonektatzen dituen gailua da (normalean, MAC mailan). Hauetarako erabil daitezke:
  - **Segmentu baten luzera handitzeko:** errepikatzaileak bezala, zubi bat sare bateko bi segmentu lotzeko erabil daiteke, jasotako seinalea berreraiki eta anplifikatuz bide fisiko ezberdinak lotzeko gai delarik.
  - **Trafikoa isolatzeko:** bridgeak mezuaren helmugaren **HELBIDE FISIKOA** edo **MAC HELBIDE**aren arabera mezuak filtratuko ditu. Helmugako gailuaren MAC helbidea sareko beste aldean baldin badago, orduan berari zuzendutako mezuak utziko ditu pasatzen. Bestela, ez. Honi **sareko trafikoaren segmentazioa** deritzo.

Zubiek sareko **MAC helbideak dinamikoki gordetzen dituzten taulak** eraikitzen dituzte, uneoro jakinez gailu bakoitzeko MAC-a sareko zein aldetan dauden.

Mezu batek helmuga sareko beste segmentu batean badu, mezua pasatzen utziko du, dagokion segmentura birbidaliz. Helmuga jatorriko segmentu berean balego, orduan ez du mezua birtransmitituko.

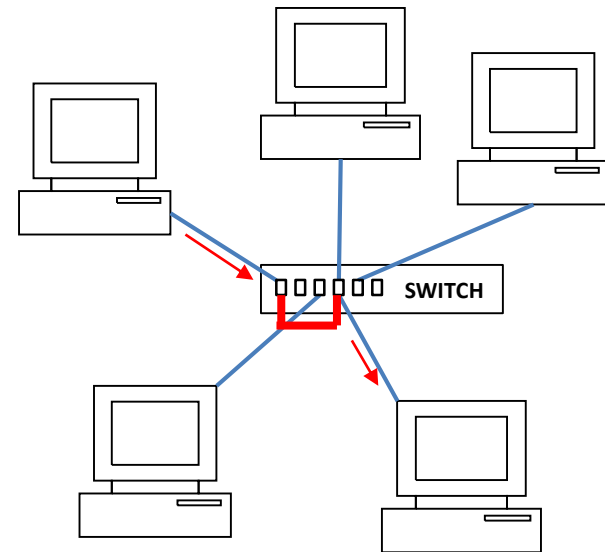
Bridgeak 2. geruzako gailuak dira, lotura mailakoak.



# BITARTEKO NODOAK

## BRIDGE EDO ZUBIA - SWITCH

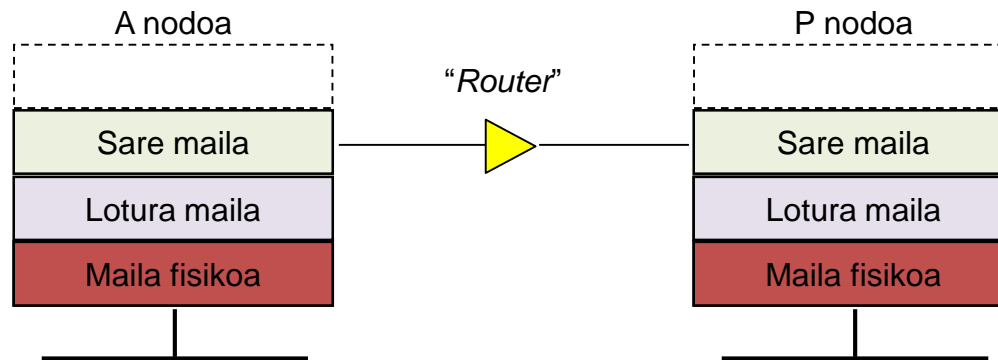
- Kommutatzailea ed switch-a: bridgeak bezala, **2. geruzan** lan egiten dute. **Switch-a portu anitzeko zubia da**. Zubiak bezalaxe lan egiten dute, baina sareko segmentu anitz interkonektatzea ahalbidetzen du.
- Datuak segmentu berean mantendu behar diren edo transmititu behar diren jakiteko gai izateaz gain, datuak **soilik birbidaliko dituzte datu horiek jasotzea behar duten sareko segmentuari**.



# BITARTEKO NODOAK

## ROUTER

- **ROUTER**-ak edo bideratzaileak **bi edo sare gehiago interkonektatzeko** balio dute, maila fisiko, lotura eta sare maila ezberdinak dituztenak.
- **A sarera** konektatutako **nodo** bateko aplikazio batek **B sarera** konektatutako nodo bateko aplikazio batekin elkarrizketa mantendu dezake ROUTER baten bidez, nahiz eta bi sareek bide eta topologia ezberdinak izan edo lotura, sarbide eta sare protokolo ezberdinak erabili.
- **ROUTER** batek **mezuak bideratzen ditu sare EZBERDINETAN zehar**.
- Gailu hauek 3. geruzako gailuak direla kontsideratzen da, sare geruzakoak.
- Mezua sare handi batean zehar bidalia izateko, protokoloak bi helbide erabili beharko ditu:
  - **Helmugako helbidea**, finkoa dena eta helmuga den gailuaren helbidea beti adieraziko duena.
  - **Hurrengo pausurako helbidea**. Honek mezua pasatu behar den **hurrengo nodoaren** identifikazioa izango du. Hortaz, helbide hau sare ezberdinetatik pasatzen den heinean bere balioa eguneratzen joango da.

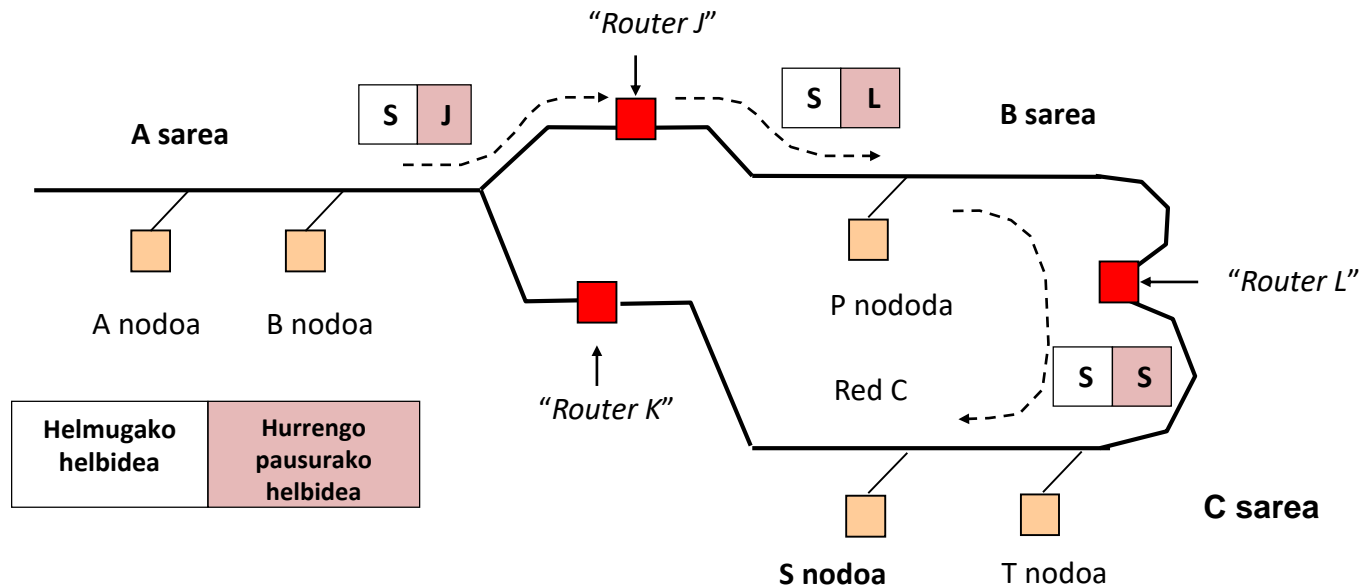




# BITARTEKO NODOAK

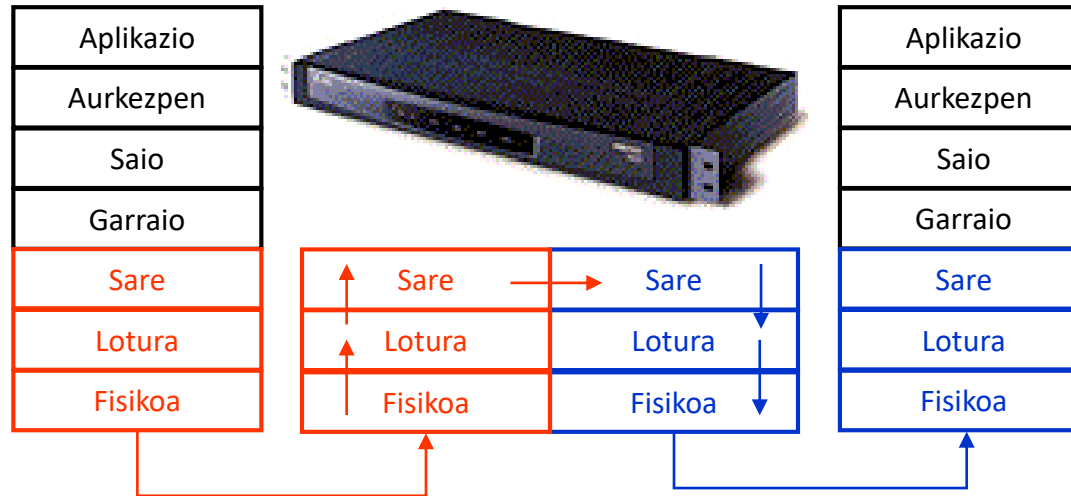
## ROUTER

- **ROUTER baten funtziorik inportanteenetariko bat, mezua bideratzeko erabili behar hurrengo ROUTERRA zein den jakitea da.**
- Badira bi estrategia funtzio hau betetzeko:
  - lehenengoa, mezuaren gorputzaren mezuak egin behar duen bide osoaren informazioa egotea litzateke. Hortaz, bide osoa jatorrizko nodotik guztiz zehaztuta atera behar da.
  - Bigarrena, **routerrak informazio hau bere konfigurazioan sartuta izatea litzateke (Bideraketa taulak).**
- Routerrek atzerapen denbora inportanteak eragiten dituzte mezuaren propagazioan.



# BITARTEKO NODOAK

## ROUTER



ROUTER-ek behar duten informazioa bai **estatikoki** (eskuz) zein **dinamikoki** (**bideraketa protokoloak** erabiliz) zehaztu daiteke.

Routerrek **bideraketa protokoloak** erabiltzen dituzte euren artean komunikatzeko eta pakete bat bidaltzerakoan biderik onena zein den erabakitzeke informazioa partekatzen dute.

Gehien erabilitako protokoloak **RIP**, OSPF, eta BGP protokoloak dira.

Normala da routerrak **internerako sarbide ate** bezala erabiltzea (adibidez, **ADSL routerrak**), orokorrean etxe eta bulego txikietan. Kasu hauetan router hitza erabiltzea egokia da. Izan ere, gailu hauek bi sare ezberdinen arteko lotura egiten dutelako (sare lokal bat Internetarekin).

# OSI ERREFERENTZIA EREDUA

## ETA ZENBAIT PROTOKOLO

Modelo OSI	Apple Computer	Banyan Systems	DEC DECnet	SNA IBM	NetBEUI Redes Microsoft	Novell NetWare	TCP/IP Internet	Xerox XNS
Aplicación Capa 7	Programas de aplicación y protocolos para transferencia de ficheros, correo electrónico, etc. (***)				Redirector	NetWare Core Protocol (NCP)	Telnet, FTP, SMTP, HTTP, DNS y otros...	(***)
Presentación Capa 6	AppleTalk Filing Protocol (AFP)	Remote Procedural Calls (Net RPC)	Network Management Network Application	Transaction Services Presentation Services	Server Message Block (SMB)	Service Advertising Protocol (SAP)		Control and Process Interaction
Sesión Capa 5	AppleTalk Session Protocol (ASP)		Sesión	Data Flow Control	Network Basic Input/Output System (NetBIOS)	(Admite tambien NetBIOS)		
Transporte Capa 4	AppleTalk Transaction Protocol (ATP)	VINES InterProcess Communications (VIPC)	End Communications	Transmission Control	Network Basic Extended User Interface (NetBEUI)	Sequenced Packet Exchange (SPX)	Transmission Control Protocol (TCP), Unacknowledged Datagram Protocol (UDP)	Sequenced Packet Protocol (SPP)
Red Capa 3	Datagram Delivery Protocol (DDP)	VINES Internet Protocol (VIP)	Routing	Path Control		Internet Packet Exchange (IPX)	Internet Protocol (IP)	Internet Datagram Protocol (IDP)
Enlace Capa 2	Controladores de la tarjeta interfaz de red: Ethernet, Token-Ring, ARCNET, StarLAN, LocalTalk, FDDI, ATM, Open Datalink Interface (ODI), Network Independent Interface Specification (NDIS)							
Física Capa 1	Medios de Transmisión: Par trenzado, Coaxial, Fibra Óptica, Inalámbrico, etc.							

# TCP/IP PROTOKOLOEN EREDUA

- Lehenengo geruzetan oinarritutako PROTOKOLO EREDUA 70ko hamarkadako hasieran sortu zen eta **INTERNET EREDUA** edo **TCP/IP** bezala ezaguna da.
- Stanford Universty-k eta Bold, Beranek and Newman (BBN) enpresak TCP/IP-a aurkeztu zuten paketeen konmutazioan oinarritutako sare baterako (ARPANet).
- Izena, berau osatzen duten bi protokoloen izenetatik datorkio (protokolo gehiago dauden arren):
  - **Transmission Control Protocol (TCP)**
  - **Internet Protocol (IP)**
- TCP/IP estandar irekia da. Estandarreko definizioak eta TCP/IP protokoloak foro publiko batean azaltzen dira eta euren definizioa publikoarentzat eskuragarri dauden dokumentu multzo batean aurki daiteke.
- Dokumentu hauei **Iruzkintzeko Eskari** deritze (**RFC** – Request For Comments). Hauek datuen komunikaziorako espezifikazio formalak jasotzen dituzte, hala nola protokoloen erabilera deskribatzen dituzten baliabideak ere.
- RFC-ak Interneteko ingeniarietarako Lan taldeak egiten ditu (**IETF** - [Internet Engineering Task Force](https://www.ietf.org/)).
- **TCP/IP** protokoloen familia **ISO-ko OSI** ereduarena **baino lehenago garatua izan zen**.
- TCP/IP protokoloen ereduak ez datoz guztiz bat OSI ereduak geruzekin.

# TCP/IP PROTOKOLOEN EREDUA

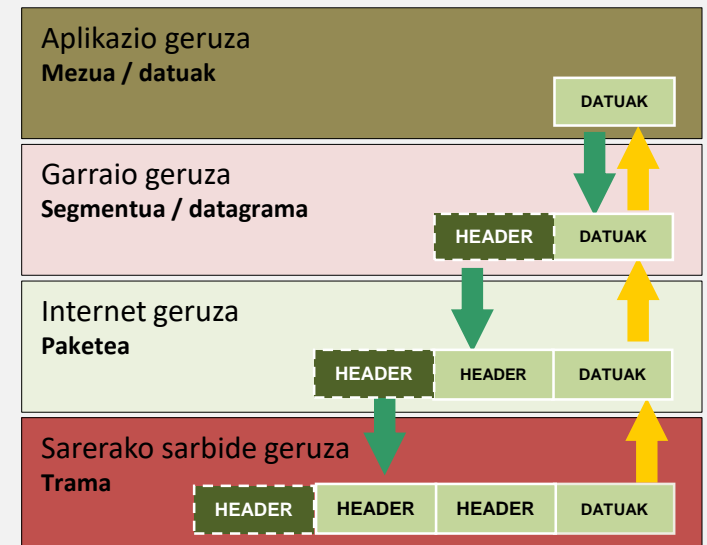
## OSI



## Internet



## Enkapsulazioa



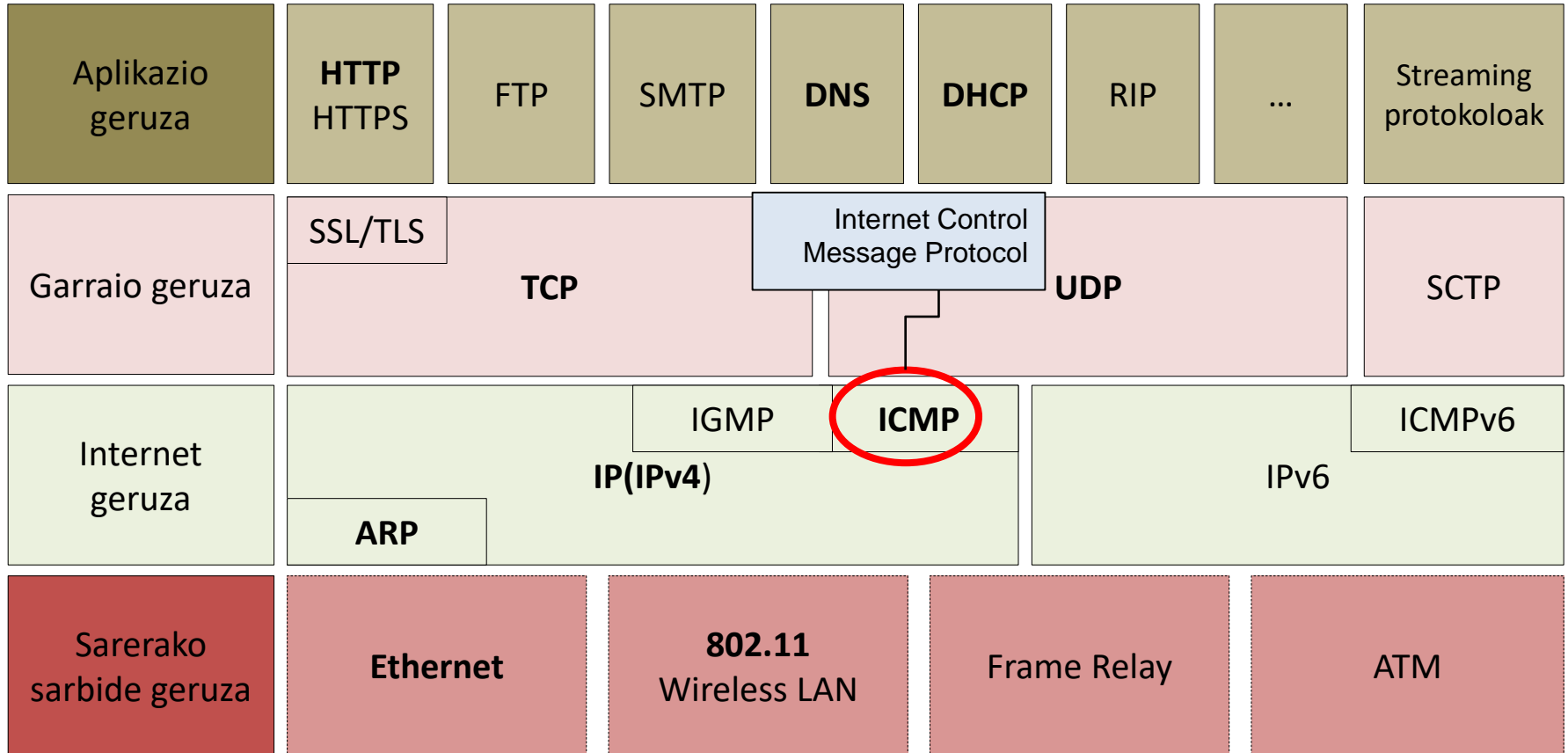
Edozein geruzatako datuei **Protokoloko Datu Unitate** deritze (**PDU - Protocol Data Unit** ).

Enkapsulazioan zehar, geruza bakoitzak bere gaineko geruzatik jasotzen duen PDU-ak enkapsulatzen dituzte bertako geruzaren protokoloak adierazten duen moduaren arabera. PDU-ek izen ezberdinak dituzte itxura berria hartu dutela adierazteko.

**DATUAK / MEZUA:** aplikazio geruzan; **SEGMENTU / DATAGRAMA:** garraio geruzan; **PAKETE:** sare geruzan; **TRAMA:** lotura geruzan; **Bits:** datuak bide fisikotik transmititzen direnean.

# TCP/IP PROTOKOLOEN EREDUA

## PROTOKOLOAK

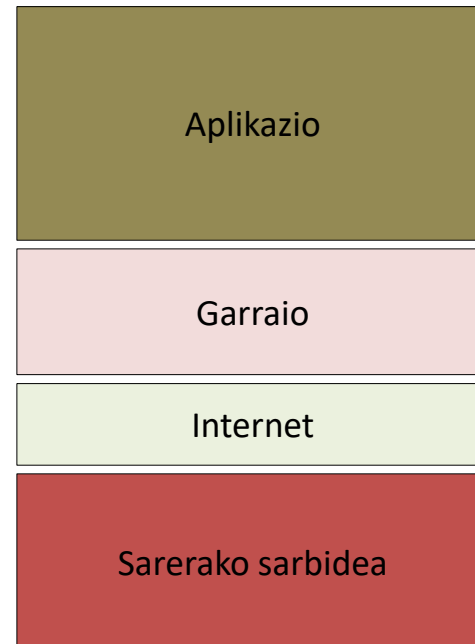


# OSI EREDUA vs TCP/IP

## OSI



## Internet



**Ariketa**

**Bi ereduen arteko konparazioa**

# HELBIDERAKETA

## GERUZEN ARTEAN

- **Jatorri** batetik helmuga batera bidaltzen diren datuak paketeetan banatu daitezke eta beste helmuga batean dauden host-ei dagozkien mezuekin nahasten dira. Horregatik, **oso inportantea da** datu pakete bakoitzak bere helmugara ondo iristeko behar beste identifikazio informazio izatea bere baitan.
- Host batean exekutatzen den aplikazio baten helbidetik beste host batean exekutatzen den beste aplikazio baten helbidera iristeko hainbat helbide erabiltzen dira.

### Helbideak

