

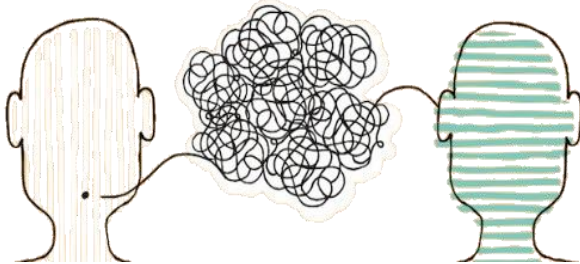


KONPUTAGAILU SAREEN OINARRIAK

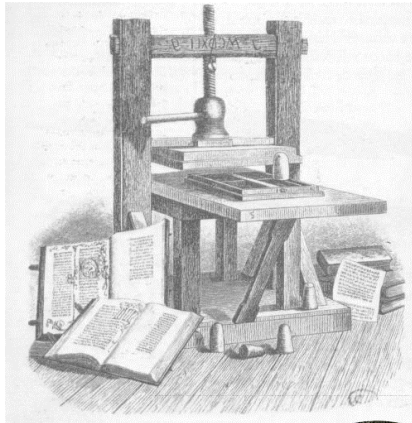
1. GAIA

KOMUNIKAZIOA

ESANAHIA

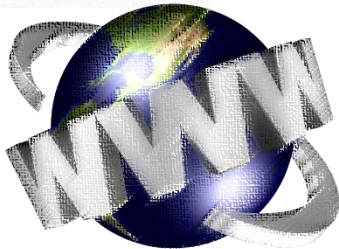


- Komunikazio hitza latinetik dator, *communicare*, “**zerbait konpartitzea edo komunean jartzea**” esan nahi duela.
- **Komunikazioa** ezinbestekoa da gizarte batean bizitzeko. Ideiak, jakintzak edo edozein motatako informazioa trukatzeko **elkareragitea** ahalbidetzen du.



Bi gertakizun garrantzitsu komunikazioari dagokionez historian:

- Lehenengoa, **inprentaren** asmakuntza (kulturaren irekiera)
- Bigarrena, **interneta** (informazioa denbora errealean).



“Sinbolo jakin batzuk erabiliz edo sistema baten bitartez informazioa transmititzea”

KOMUNIKAZIOA

HELBURUA

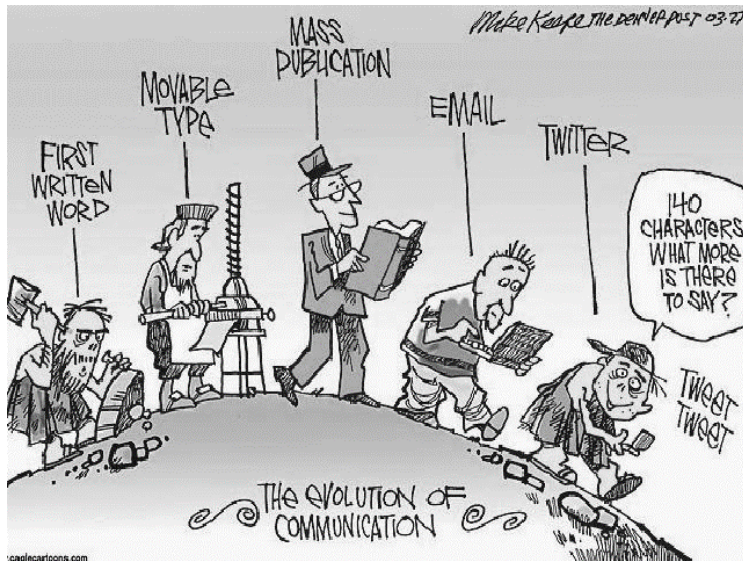
- Komunikazioa pertsona edo gailu (**JATORRI, IGORLEA**) batek beste pertsona edo gailu batera (**HELMUGA, HARTZAILEA**) bidali nahi dion **mezu** batekin edo informazioarekin hasten da.
- Komunikazio modu desberdinak: ahoz, keinuz, idatziz, telefonoz, radio bidez, ...
- Komunikazio sistema baten **HELBURUA**:
 - IGORLEA eta HARTZAILEA **ados jarri** daitezela eta **ulertu** daitezela:
 - **ADOS JARRI** → biak prest egon behar dira informazioa trukatzeko.
 - **ULERTU** → biak zeinu berea modu berean interpretatu/itzuli behar dute.
 - Beraz, komunikazio informazio eramate bat baino zer edo zer gehiago da.

Benetako komunikazio prozesu bat izan dadin, **informazioa bere helmugara iritsi behar du**, bere edukian aldakuntzarik jaso gabe eta **jatorrian zuen esanahi berdinarekin interpretatu** behar da.

KOMUNIKAZIOA

EBOLUZIOA

- Komunikaziorako erabiltzen ditugun metodoak eboluzio konstantean daude, etengabe eraldatzen.
- Hauek **forma, ingurune eta espektatiba** ezberdinak dituzte.
- Aurrez-aurre, posta tradizionala, inprenta, radioa, telebista, telefonoa, datu sareak...



Ataza.- Irakur ezazu hurrengo testua:

1. Breve historia de las comunicaciones (“Redes de computadores”; José María Barceló Ordinas, Jordi Íñigo Grier, Ramón Martí Escalé, Enric Peig Olivé, Xavier Perramon Tornil; UOC Formación de postgrado)

http://www.sw-computacion.f2s.com/Linux/011-Redes_computacionales.pdf

Marka edo azpimarra itzazu zuretzat berriak diren kontzeptu edo hitzak.

KOMUNIKAZIOA

EBOLUZIOA

- **Gaur eguneko komunikazioa**
 - Testua, irudiak, bideoak eta soinua bide beretik transmititzen dira.
 - Gailu mota ezberdinak: ia edozein motatako gailuak erabiltzen dira.
 - Komunikazioa ia instantaneo da.
 - Kokapenarekiko independentea den sarbidea dute.
 - ...
- “Sarren sarea”: **Internet**a
 - Dagoeneko gure eguneroko bizitzaren parte bat da.
 - Gailuen arteko interkonexio konplexua gardena da erabiltzailearentzat.



El tiempo en Bilbao



28 °C | °F

Despejado

Viento: E a 16 km/h

Humedad: 37%



Pensar en actividades rutinarias que realizas utilizando la red...

Internetak bizitza “errazten” digu

Uneoro eta edozein lekutan
konektatuta gauda gure telefono
mugikorren bitartez

Lanean
Ikasten
Dibertimendurako
Eguneroko bizitzan

¿Interneteko komunikaziorako erremintak?

KOMUNIKAZIOA

KOMUNIKAZIO ERREMINTAK INTERNETEN

- **Posta elektronikoa:** posta tradizionalaren formatua erabiltzen du. Atxikita hainbat artxibo eraman ditzakete, posta tradizionalarekin alderatuta aurrerapen bat suposatzen duena. Hartzaileak emaila jasoko du ia igorleak bidaltzen duen momentu berean.
- **Mezu instantaneoak:** (Txat-a eta Messenger). Komunikabide bidirekzionala da, denbora errealean. Hauek interneten bidez egindako elkarrizketak dira. Hasieran idatziak ziren, baina orain ikus-entzunezkoak badira.
 - **Txat:** elkarrizketaren gaiaren arabera antolatzen dira eta hainbat gai egon daitezke. Erabiltzaile bakoitza **nick** batekin identifikatuko da eta, txatera sartzean, bertan dauden beste erabiltzaileen nick-ak ikusiko ditu. Komunikazioa **denbora errealean** da eta pertsona bat edo gehiagorekin izan daiteke.
 - **Messenger:** txat mota bat da. Kasu honetan, erabiltzaileak zerrenda itxi batekoak izango dira. Nolabait esanda, txat pribatu bat da.
- **Foroak:** jende askorekin komunikatzeko beste bide bat da, baina **denbora errealean ez dena**. Foroetan erabiltzaileek euren iritzia ematen dituzte gai zehatz baten inguruan. Bertan, erabiltzaile batek lehenengo aldiz bere iritzia botako du eta besteek erantzun dezakete edo ez. Batzuetan, erabiltzeko, foroko **erabiltzaile erregistratua** izan beharko da. Beste batzuk ordea, sarbide librekoak dira. Jakintza iturri oso erabilgarriak dira bertan gai ezberdinetan jaioak diren pertsonak aurkitu ahal ditugula laguntzeko prest.
- **News:** foroen antzeko itxura dute, baina posta elektronikoen bidez funtzionatzen dute. Gai zehatz batean interesaturiko pertsona multzo batek berriak jasoko ditu posta elektronikoen bidez. Interesatuta baleude, gai horren inguruan erantzuna eman ahal dute. Komunikabide honek, alde batetik pribatutasuna bermatzen du eta, bestalde, ziurtatzen dut berriak jasoko duten pertsonen benetako interesa dutela gai horren inguruan.

KOMUNIKAZIOA

KOMUNIKAZIO ERREMINTAK INTERNETEN

- **Blogak:** webgune mota bat dira, zeinean egile batek edo gehiagok era kronologikoan testuak eta artikulua argitaratzen dituzten.
- **Wikiak:** webguneak dira. Webgune hauen edukia hainbat erabiltzaileek ikusi eta aldatu ahal dute Web nabigatzaile baten bidez. Erabiltzaileek edukia sortu, eraldatu edo ezabatu ahal dute. **Wikipedia:** entziklopedia kolektiboak.
- **Kolaborazio erremintak:** partekatutako dokumentuen gainean lan egiteko aukera ematen digute. Erreminta hauek ez dituzte ordu-eremuen mugak eta partekatutako sistemara konektatuko diren erabiltzaileek euren artean hitz egin ahal dute, testuak partekatu, grafikak editatu, etab.
- **Sare sozialak:**
 - Sare sozial orokorrak: Facebook, Tuenti, Google +, Twitter edo Myspace.
 - Sare sozial profesionalak. Bertako kideak lan bitartez erlazionatuta daude. Famatuenak: LinkedIn, Xing eta Viadeo.
 - Sare social bertikalak edo tematikoak. Gai zehatz baten inguruan eraikiak dira. Antzeko hobbyak dituzten pertsonak erlazionatzen dituzte. Adibidez: instagram, Flickr, tik-tok, ...

Internetak bizitza “errazten” digu

Lanean
Ikasten
Dibertimendurako
Eguneroko bizitzan

KOMUNIKAZIOA

ERREMINTAK SINKRONO ETA ASINKRONOAK

- Interneteko komunikazio-tresnak aplikazio **sinkronoetan** edo **asinkronoetan** sailka daitezke, komunikazio-prozesua gauzatzeko unean igorlearen eta hartzailearen artean sinkronismo-beharraren arabera.
- **Komunikazio tresna sinkronoak:** **denbora errealeko komunikazioa** ahalbidetzen dute. Erabiltzaileak une berean konektatuta egon behar dira eta informazioa bidaltzen den unean jasoko da. *Komunikazio tresna sinkronoak dira:* telefonoa, txata, ...
- **Komunikazio tresna asinkronoak:** **komunikazioa ez da denbora errealean ematen** eta igorle eta hartzailearen arteko komunikazioa ahalbidetzen dute nahiz eta biak denboran ez kointziditu. Mezuak gordetzeko toki fisiko edo logikoa behar dute tresna hauek. *Komunikazio tresna asinkronoak dira:* posta elektronikoa, foroak, ...

Interneteko komunikazio tresnak

¿kokapenarekiko independenteak?

¿sinkronoak edo asinkronoak?

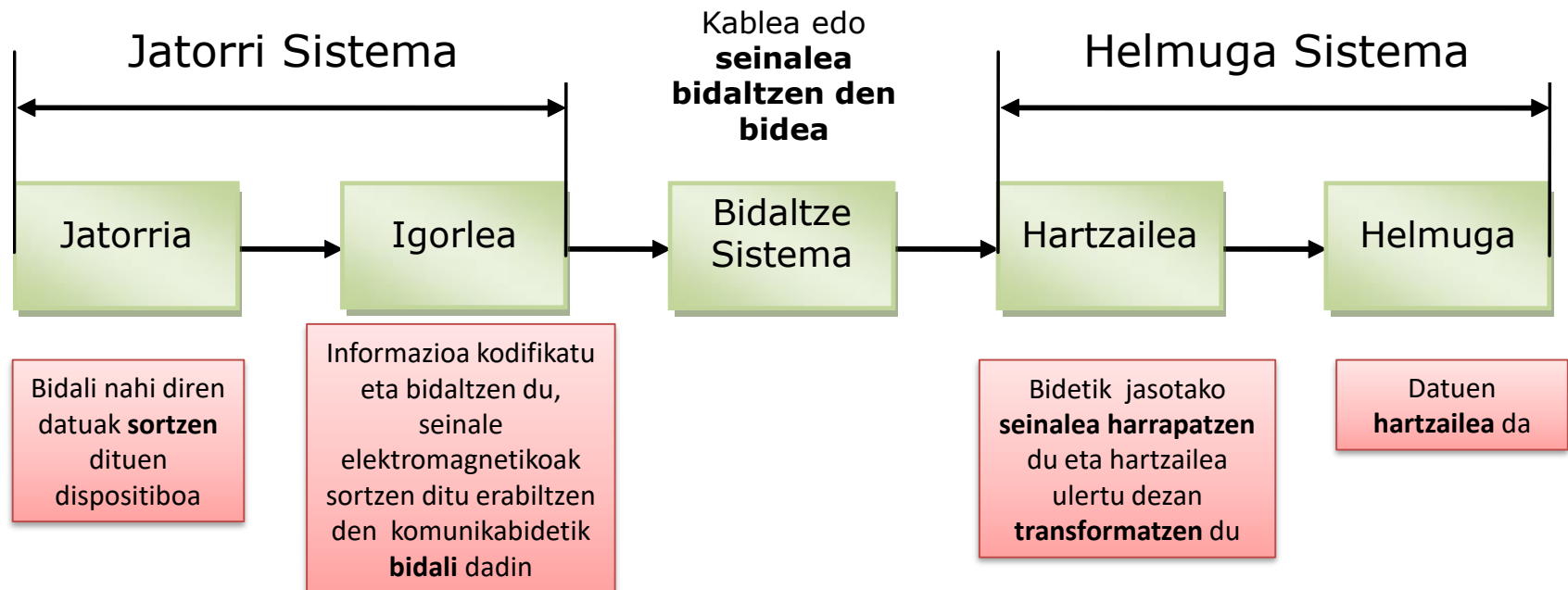
¿taldeko komunikazioa edo komunikazio indibiduala?

¿denborarekiko dependenteak?

KOMUNIKAZIOA

EREDUA

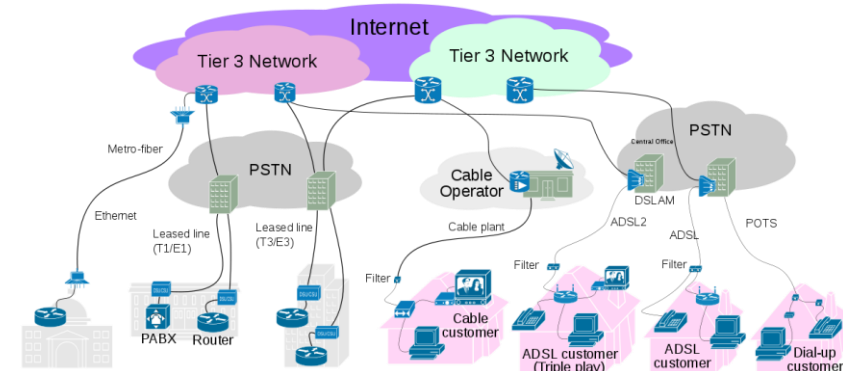
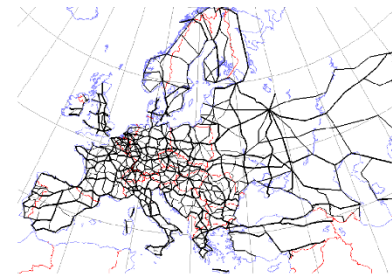
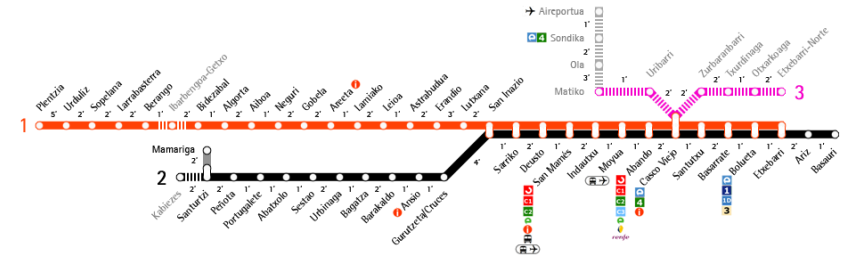
- Hiru osagai nagusiak:
 - Mezuaren **Jatorria edo Igorlea** (mezua sortzen eta bidaltzen du)
 - Mezuaren **Helmuga edo Hartzailea** (mezua jaso eta interpretatzen du)
 - **Bidea edo Kanala**
- Zehatzago ikusi nahi badugu ...



KOMUNIKAZIOA

SAREAK

- Sare (Euskaltzaindiaren arabera)
 - Sistema bat osatzen duten lerroen, bideen, hodian edo bestelako **elementuen multzoa**. *Herrialde bateko burdinbide sarea. Bilboko autobus sarean. Komunikabide sarea. Internet sarea.*
- Konputagailu-sarea (sare informatikoa ere deitua) bitarteko fisiko (kableak) edo haririk gabeko loturetatik **informazioa**, **baliabideak** (DVD-ROM, inprimagailuak etab.) **eta zerbitzuak** (posta elektronikoa, jokoak, txat etab.) **konpartitzen** duen **konputagailu edota gailu multzo da**. [Wikipedia]



KOMUNIKAZIO SAREAK

ZEREGINAK

HELBURUAK: informazioa eta baliabideak partekatzea eta zerbitzuak eskaintzea.

- **ZEREGINAK.** Helburu hauek lortzeko konputagailu sareek hurrengo zereginak dituzte:
 - **Transmisio sistemaren erabilera eraginkorra** (normalean, partekatutako baliabideak erabiltzen: multiplexazioa eta pilaketa kontrola)
 - **Interfazearen implementazioa transmisio-bidearen gainean** (bidean zehar transmititu ahal diren datuak)
 - **Transmititu beharreko seinalea sortzea** (intentsitate eta era egokia bidean zehar **hedatua** izan dadin eta hartzaileak **interpretatzeko** gai izan dadila)
 - **Igorle eta hartzailearen arteko sinkronizazio** (non hasi eta non amaitu behar den definitzea)
 - **Partekatzearen kudeaketa** (bidali eta jasotzeko txandak, datuen formatua, datu kopurua)
 - **Onartezinak diren erroreentzako detekzio eta zuzenketa**
 - **Fluxuaren kontrola** (igorlea hartzaile bati baino azkarragoa bada, azkenengo ez asetzeko)
 - **Helbideraketa** (helmuga bat baino gehiago badago) y **bideraketa** (bide asko daudenean)
 - **Berreskurapena** (errore baten ostean geunden puntu berera bueltatzeko gaitasuna)
 - **Mezuaren formatua** (partekatutako datuen formatua adostuta izatea)
 - **Segurtasuna** (bakarrik hartzaile egokiak jasoko du mezua, datuak ez dira eraldatu, igorlea benetakoa da...)
 - **Sarearen kudeaketa** (monitorizazioa, trafikoa...)

KOMUNIKAZIO SAREAK

KALITATEA

- Komunikazioa **ARRAKASTATSUA** izan dela esaten dugu hartzaileak igorleak bidalitako mezua jasotzen duenean eta igorleak emandako esanahi berdina interpretatzen duenean.
- Komunikazioa hainbat faktoreren eragina jasotzen ditu:
 - **Kanpoko eraginak**
 - Sarearen konplexutasunarekin eta mezuak hartzailera heldu baino lehenago zeharkatu behar dituen gailuen kopuruarekin erlazionatuta daude.
 - Igorle eta hartzailearen arteko bidearen kalitatea
 - Mezuak formaz aldatu behar dituen aldien kopurua
 - Mezua birbideratu edo interpretatu behar den aldien kopurua
 - Une berean sarean transmititzen diren mezuen kopurua
 - Komunikazio arrakastatsu bat lortzeko behar den denbora
 - **Barne eraginak**
 - Mezuaren izaerarekin lotuta dute.
 - Mezuaren tamaina
 - Mezuaren konplexutasuna
 - Mezuaren garrantzia



KOMUNIKAZIO SAREAK

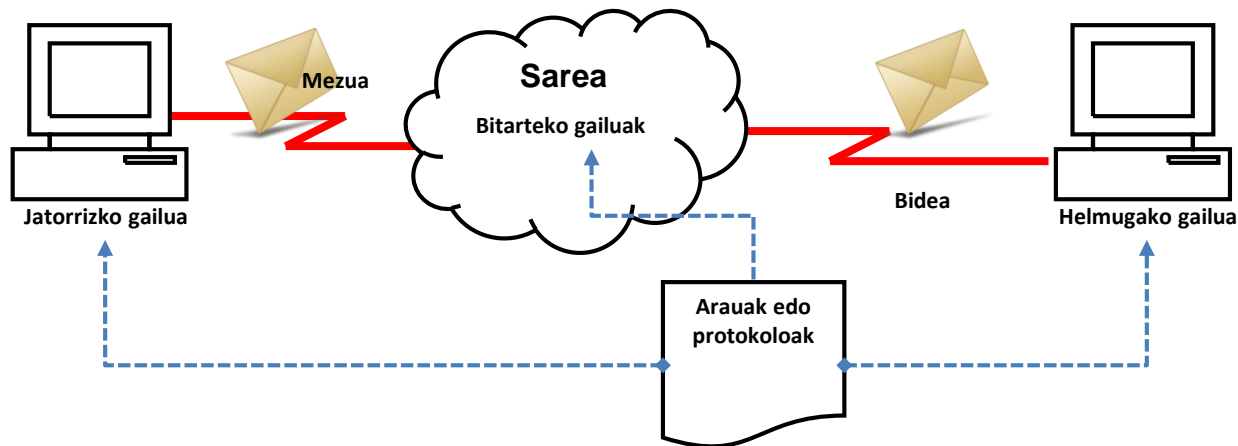
KALITATEA

- Orokorrean, mezu **argiak eta laburrak** ulertzeko errazagoak dira.
- Komunikazio **inportanteenek** arreta handiagoa behar dute hartzaileak mezua era egokian ulertu dezan ziurtatzeko.
- Mezu **handiak moztu edo berandutu** daiteke sareko puntu ezberdinetan.
- Garrantzi gutxiko mezu bat sarean galdu daiteke sarea ase badago.

Mezuaren harreran eragina duten barne eta kanpo faktoreak kontrolatu behar dira sarean komunikazio kalitate ona eman dadin.

SARE BATEKO KONPONENTEA

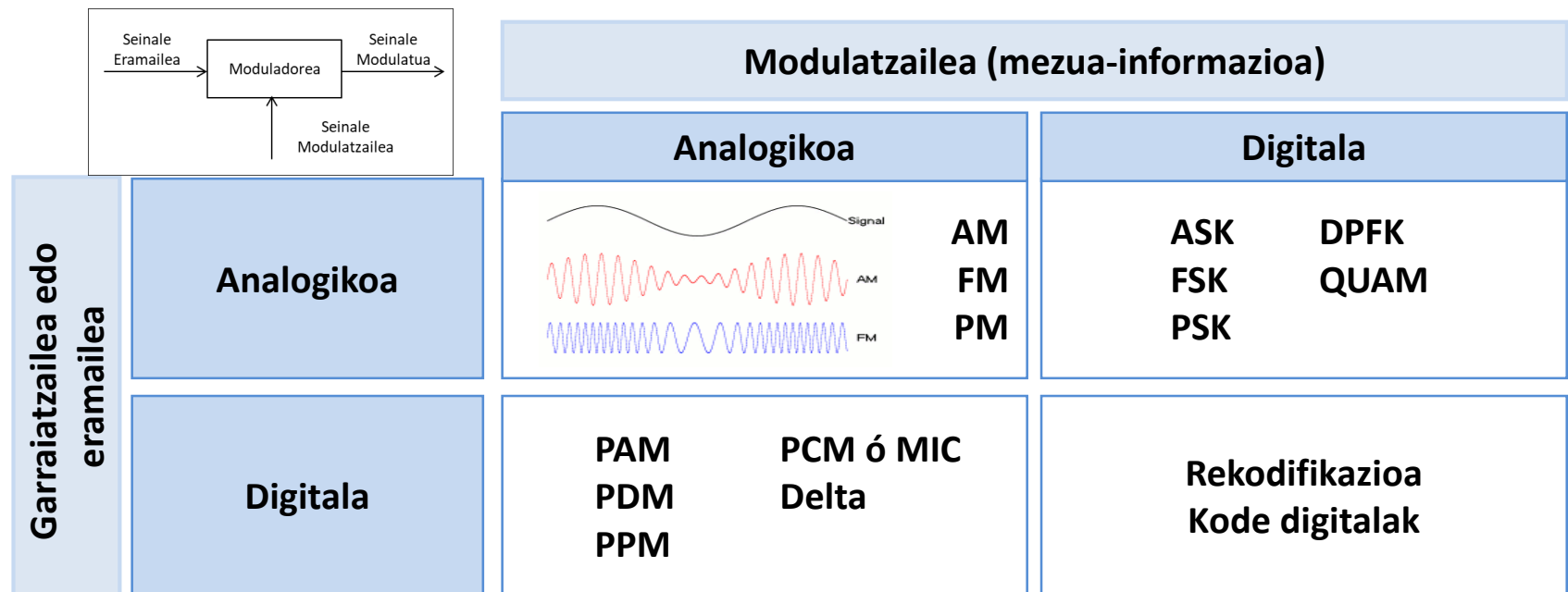
- Sareek komunean lau konponente dituzte:
 - Mezuak**, gailu batetik bestera bidaltzen diren informazioa daramatela.
 - Mezuak trukatzeko dituzten **GAILUAK**
 - Gailu terminalak** (jatorri eta helmuga): zerbitzari, ordenagailuak, inprimagailuak, eskanerrak...
 - Bitarteko gailuak**: errepikagailuak, hub-ak, router-ak, switch-ak, firewall-ak, ...
 - Mezuak nola bidali, bideratu, jaso eta itzuli behar diren esaten duten **ARAUAK EDO PROTOKOLOAK**.
 - Dispositiboak konektatzeko eta mezuak eramateko **BIDE** bat.



SARE BATEKO KONPONENTEAK

MEZUAK

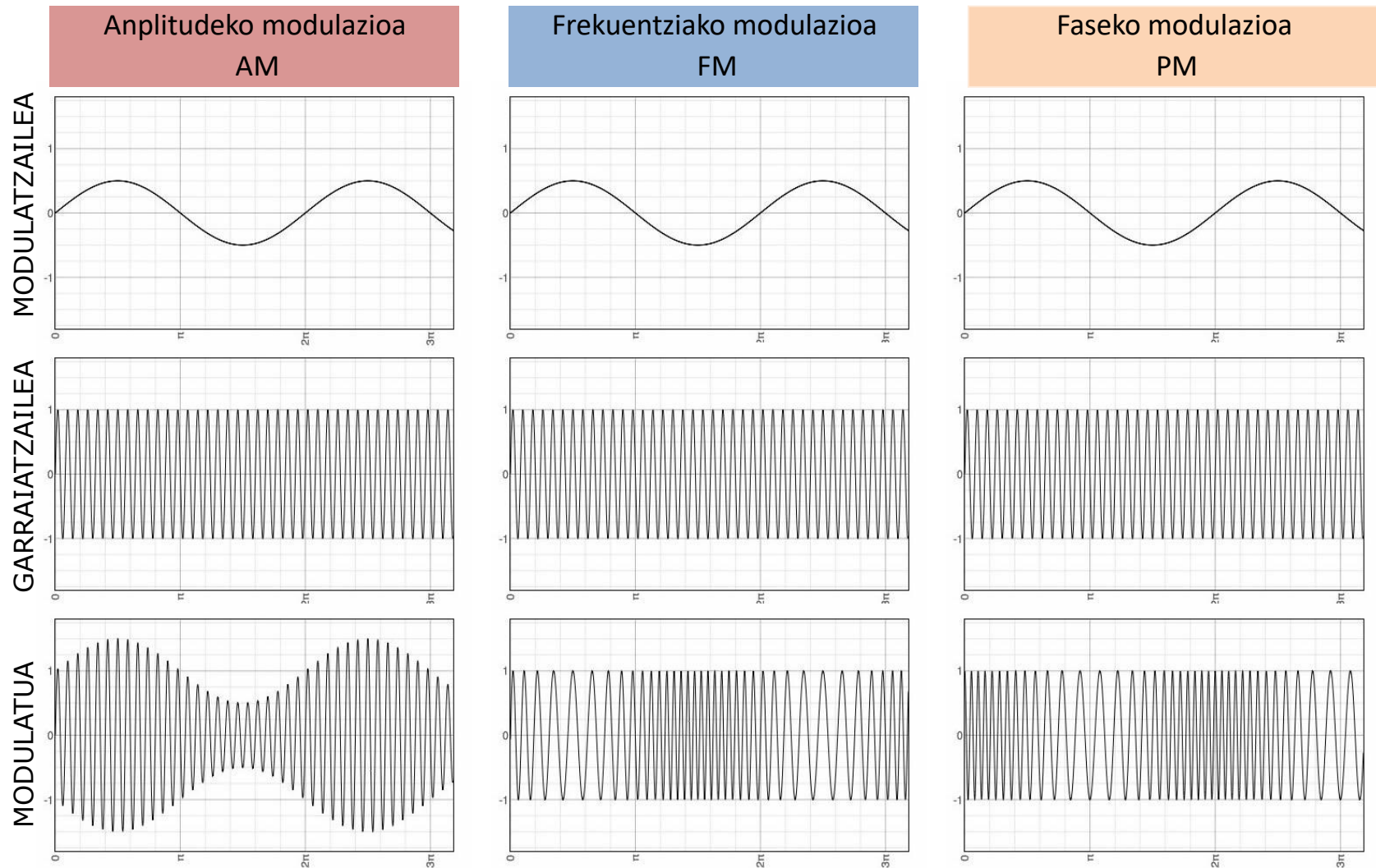
- **Mezua** transmititu nahi den **informazioa** da. *Adibidez:* webgunea, posta elektronikoa, dei telefonikoa, bideoa, inprimatzeko dokumentuak, etab.
- Mezu bat analogikoa edo digitala izan daiteke eta bide analogiko edo digital baten bidez transmititu ahal da.



MODULAZIOA: seinale baten forma eraldatzeko teknika da, seinale horrek daraman informazioa galdu edo eraldatu gabe. Modulazioaren helburua seinale hori bide zehatz batean hedatzeko prest egoteko transformatzea da.

TRANSMISIO MODALITATEAK

GARRAI. ANALOGIKOA – MODULATZAILE ANALOGIKOA

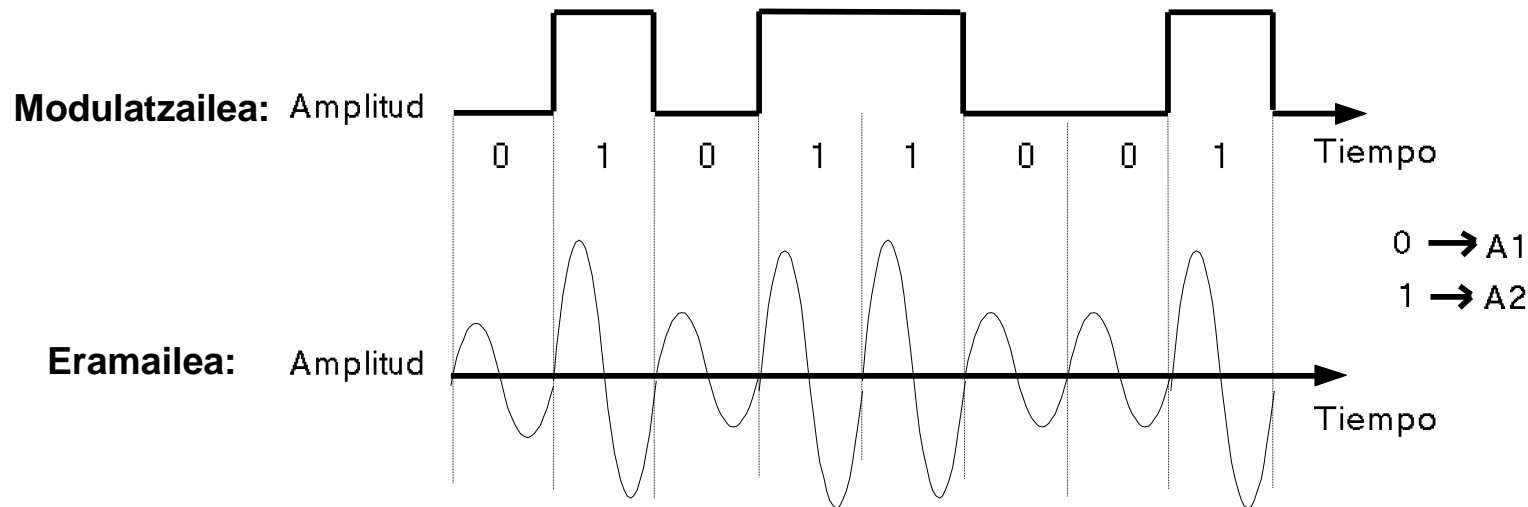


TRANSMISIO MODALITATEAK

GARRAI. ANALOGIKOA – MODULATZAILE DIGITALA

ANPLITUDEKO ALDAKETAREN BIDEZKO MODULAZIOA (ASK).

ASK (Amplitude Shift Keying) anplitudean egindako modulazioan, seinalearen anplitudea seinale digitalaren abiadura berean aldatzen da bi mailen artean.



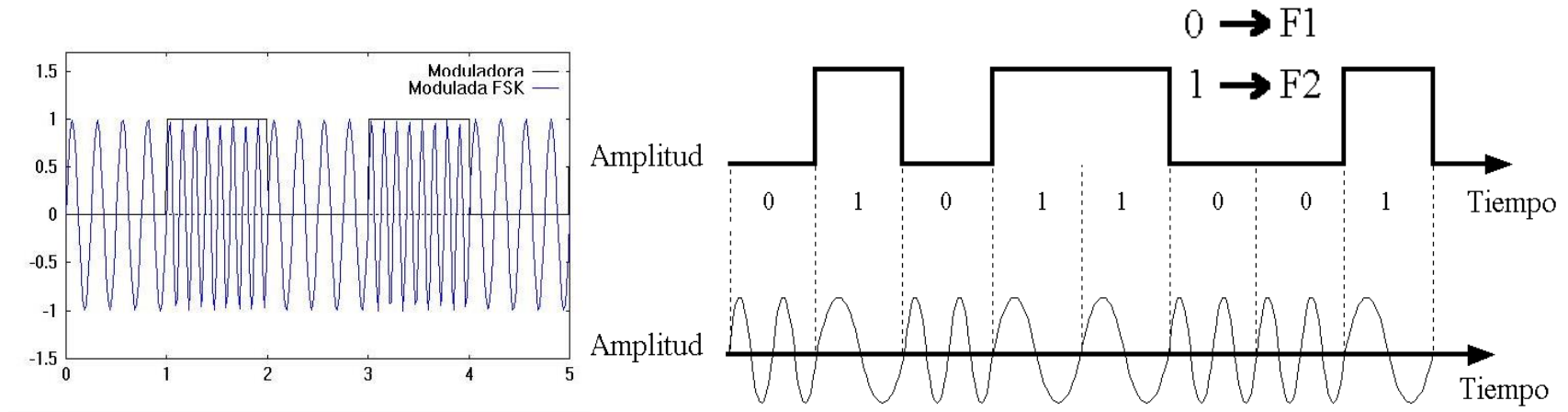
- **Modulazio-teknika** hau gutxitan erabiltzen da, oso sentikorra baita zaratarekiko. Gainera, denbora behar da seinalearen anplitudea detektatzeko.
- **Demodulazioa** zaildu egiten da seinale eramailea bidean jasaten dituen atenuazioak direla eta.

TRANSMISIO MODALITATEAK

GARRAI. ANALOGIKOA – MODULATZAILE DIGITALA

FREKUENTZIAREN DESPLAZAMENDUAREN BIDEZKO MODULAZIOA (FSK).

FSK (Frequency Shift Keying) modulazioan eramailearen maiztasuna seinale digitalaren balioaren arabera aldatzen da.



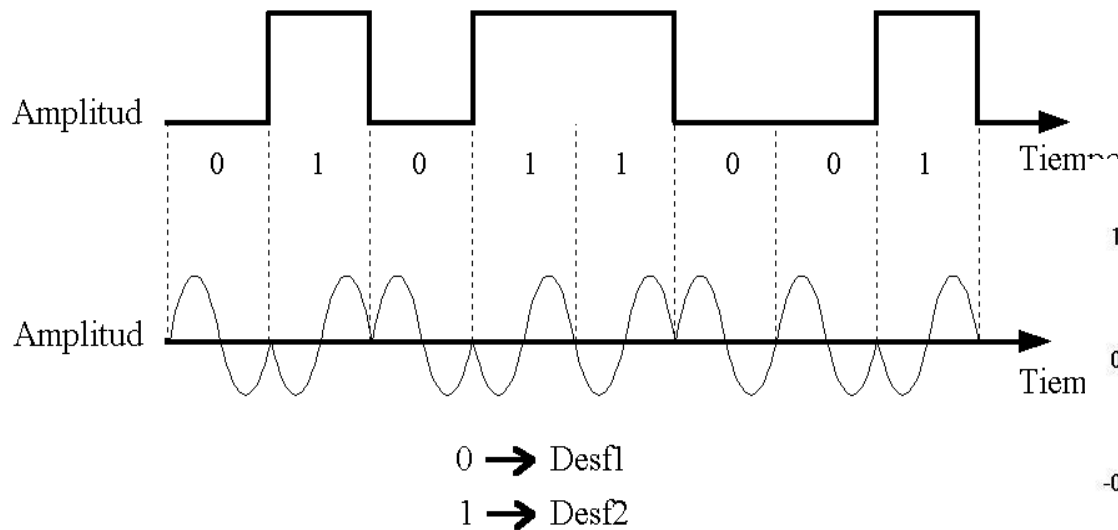
- Modulazio mota honek ASK baino **errendimendu hobe**a eskaintzen du zarataren aurrean; banda-zabalera handiagoa behar du, ordea.
- **Demodulaziorako** maiztasun bat edo bestea detektatzen da, transmisioan ez baitira aldatzen. Propietate hori oso egokia da erloju-seinalerik ez duten transmisio asinkronoetarako.

TRANSMISIO MODALITATEAK

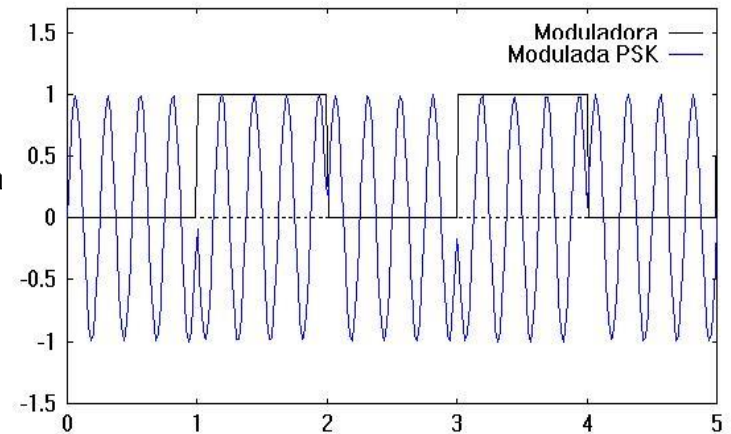
GARRAI. ANALOGIKOA – MODULATZAILE DIGITALA

FASE-DESPLAZAMENDUAREN BIDEZKO MODULAZIOA (PSK).

PSK fasearen desplazamendu bidezko modulazioak (Phase Shift Keying) eramailean fase-desplazamendua erabiltzen du erreferentzia-fasearekiko. Zero eta bat digitalak seinale eramailearen desfasearen bidez bereizten dira: 0 balio digitala: 0 graduko desfasea. / 1 balio digitala: 180 graduko desfasea



- Modulazio método hau oso fidagarria da eta nahiko erabilia da abiadura handiko modem-etan.

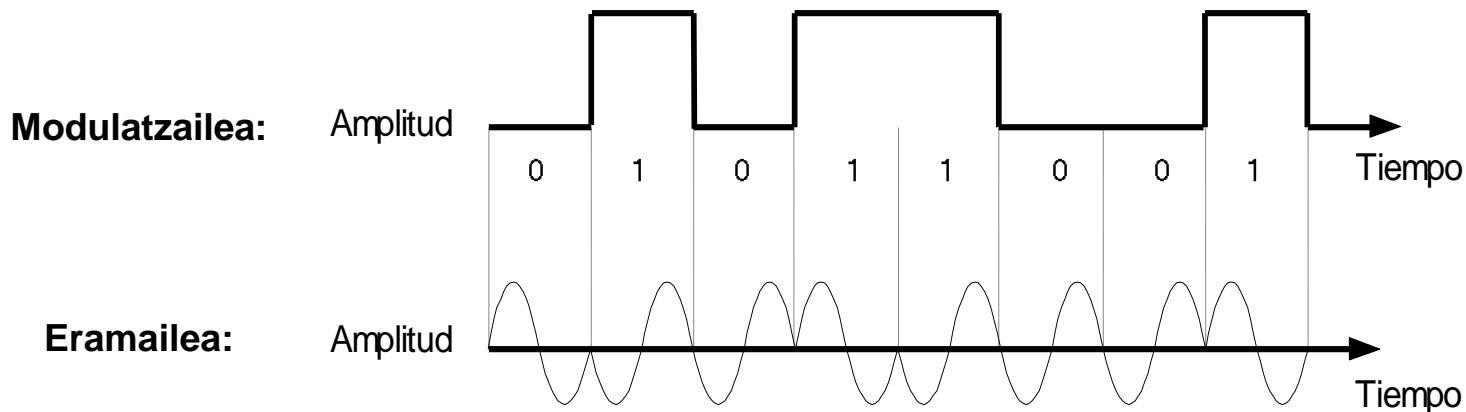


TRANSMISIO MODALITATEAK

GARRAI. ANALOGIKOA – MODULATZAILE DIGITALA

FASE-DESPLAZAMENDU DIFERENTZIALAREN BIDEZKO MODULAZIOA (DPSK).

Teknika hau PSKren antzekoa da. Kasu honetan, **desfasea erlatiboa** da aurreko seinalearen fasearen amaierarekiko. Zero digitalek zero graduko desfasea sartzen dute aurreko fasearen amaierarekiko, eta bat digitalek 180 graduko desfasea.

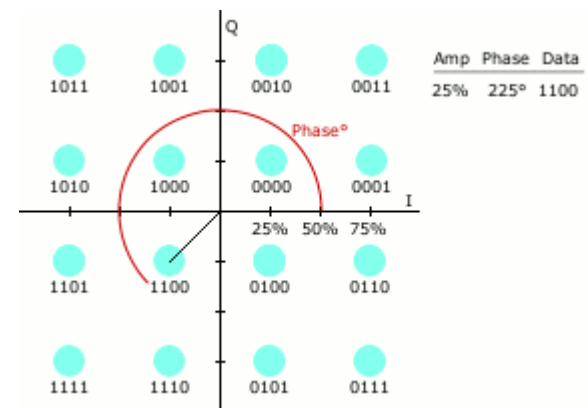
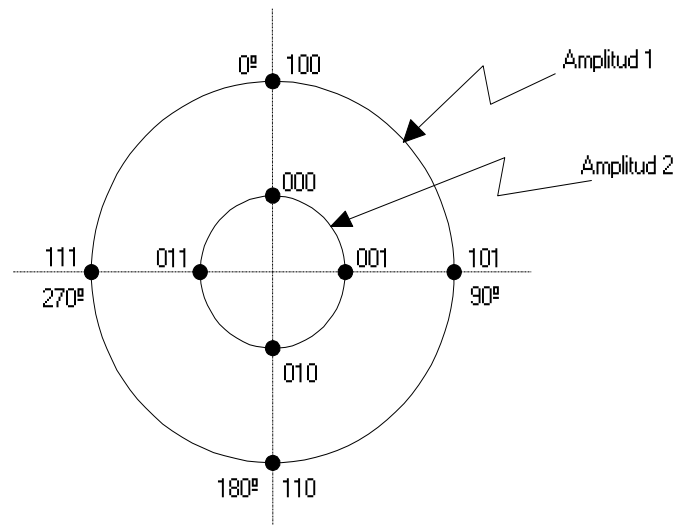


- PSK eta DPSK modulazioen bidez, FSK-rekin alderatuta, **datuak abiadura handiagoan eta errore-bolumen txikiagoarekin** transmiti daitezke.
- Desabantaila: modulaziorako gailuak garestiagoak direla.
- **DPSK modulazioa PSK modulazioa baino hobea da**, sinkronizazioen erroreak minimizatzen dituelako eta hartzaileari desfasea zehaztasun handiagoz ateratzeko aukera ematen diolako.

ANPLITUDE BIDEZKO MODULAZIOA KOADRATURAN (QAM).

Anplitude bidezko QAM modulazioak (Quadrature Amplitude Modulation) DPSK modulazioaren eta seinalearen anplitudearen kontrolaren abantailak konbinatzen ditu.

Maiztasun konstanteko seinale eramailea erabiltzen da, DPSK modulazioaren kasuan bezala, baina desplazamenduak 90 graduak dira 180 graduak izan beharrean. Beraz, lau desfase-maila lortzen dira: 0, 90, 180 eta 270 graduak, bi seinale logiko aldi berean kodifikatzea ahalbidetuz.





TRANSMISIO MODALITATEAK

GARRAI. DIGITALA – MODULATZAILE DIGITALA

KODE DIGITALAK

- **Kodifikazio Unipolarra** (NRZ-L: Non Return to Zero Level): "0" y "1" bit-ei 0 eta +V volt ($V=5$ volt TTL-n, 12V edo 15V CMOS-en) balioak esleitzen zaie hurrenez hurren.
- **NRZ kodifikazio polarra** (Non Return to Zero): aurrekoaren antzekoa da, baina $-V$ eta +V tensio mailak erabilita (adibidez, +12 y -12V RS-232-aren kasuan)
- **RZ kodifikazio polarra** (Return to Zero): aurrekoaren berdina, baina seinalea 0V-etik pasako da bit bakoitzeko erdialdean.
- **NRZ kodifikazio diferentziala**: maila aldaketa emango da bit-a "1" denean eta maila mantenduko da bit-a "0" denean (aurreko bit-eko egoera kontutan hartzen da).
- **Manchester kodifikazioa edo Bifase-L**: bit guztietako erdialdean trantsizio bat emango da. Aldaketa hori +V-tik $-V$ -rako izango da bit-a "0" denean eta $-V$ -tik +V-ra bit-a "1" bada.



TRANSMISIO MODALITATEAK

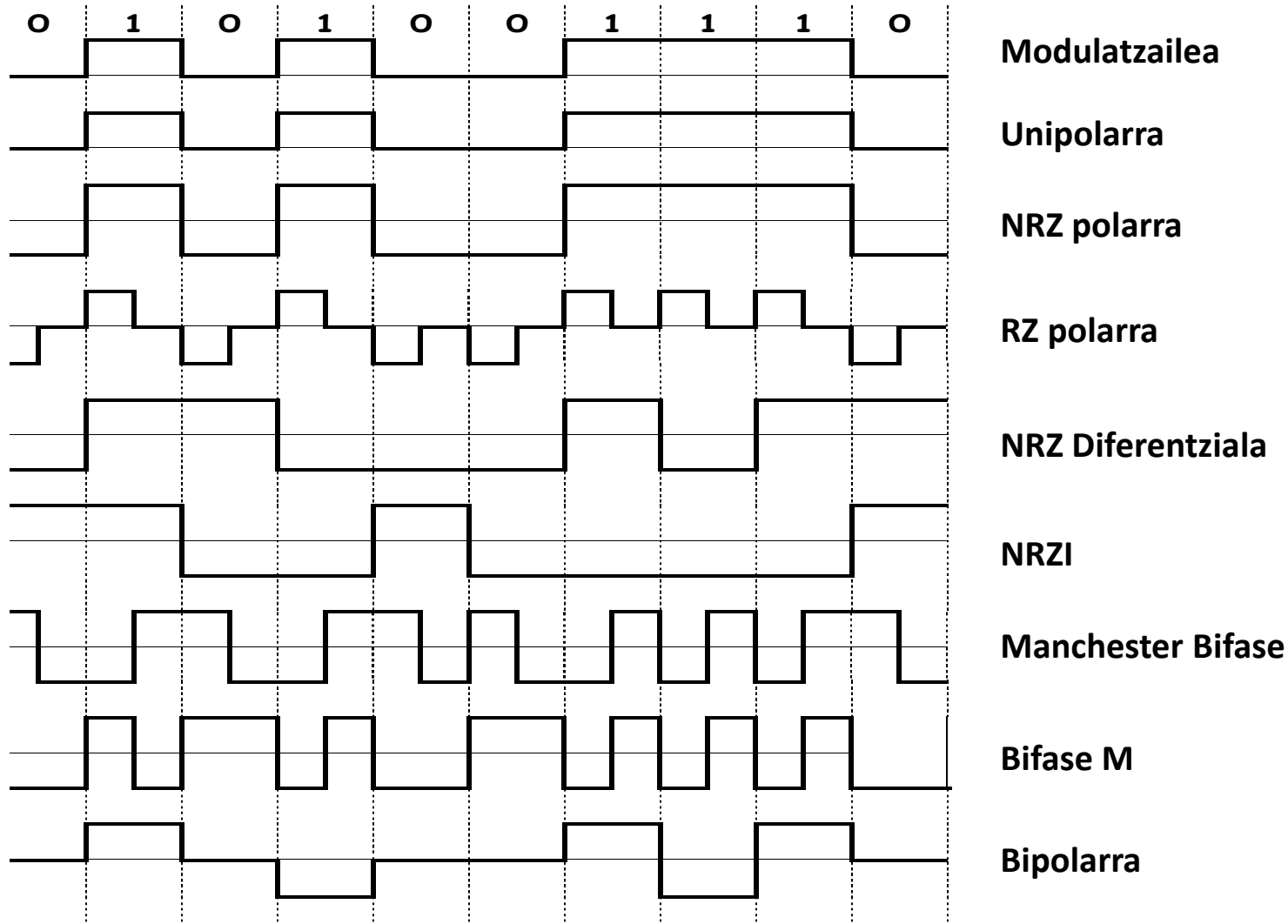
GARRAI. DIGITALA – MODULATZAILE DIGITALA

KODE DIGITALAK

- **Bifase-M kodifikazioa:** bit guztietako hasieran trantsizio bat emango da (+V-tik -V-ra edo -V-tik +V-ra). Gainera, bit-a "1" denean beste trantsizio bat emango da bit erdian.
- **Kodifikazio bipolarra o AMI** (Alternate Mark Inversion): kode bipolarretan bit-ak bi tentsio mailekin kodifikatzen da. Kasurik sinpleenean, "0"-ari 0V-eko maila dagokio eta "1"-ari +V eta -V mailak era tartekatu batean. Honela, "1" bakoitzak aurreko "1"-a zuen tentsio maila inbertituko du.
- **NRZI kodifikazioa** (Non Return to Zero Inverted): NRZ diferentzialaren kontrako jokaera du: "0"-ak seinalearen maila elektrikoa aldatuko du eta "1"-ak, ordea, mantenduko du.

TRANSMISIO MODALITATEAK

GARRAI. DIGITALA – MODULATZAILE DIGITALA



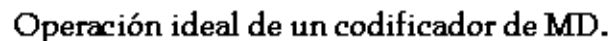
TRANSMISIO MODALITATEAK

GARRAI. DIGITALA – MODULATZAILE DIGITALA

KODE DIGITALAK: hartzaileari transmisio erroreak detektatzeko gaitasuna ematen dioten sistemak.

- **Manchester kodifikazio diferentziala:** Manchester kodifikazioa asignazio finkokoa den arren, haxe aurreko egoeraren arabera izango da:
 - "0" Sinboloaren hasieran polaritate aldaketa.
 - "1" Hasierako polaritate aldaketarik gabekoa (bakarrik bit erdian).
 - "J" y "K" *code violation*, kontrol eta tenporizazio seinale bereziak.
- **Banda seinalea Cambridge eraztunean:** Cambridge eraztunean lau hari eta bi kanal erabiltzen ziren transmisiorako, errore eta arazoen detekzioa errazago egiten duena:
 - "0" Polaritate aldaketa emango da kanal bakar batean.
 - "1" Kanal bietan polaritate aldaketa emango da.
 - "ERROR" Aldaketarik ez da emango.
- **RZ kodifikazio unipolarra (Return to Zero):** bakarrik seinalearen energia erdia behar du; "1"-a +V tamainaren %50 okupatuko du. "0"-ak ordea, seinalea GND mailan mantenduko da (erreferentzia tentsioa).
- **Atzerapenaren bideko modulazioa (Miller)**
- **Bifase-S kodifikazioa (Space)**
- **NRZ-M kodifikazioa (Non Return to Zero-Mark):**
- **NRZ-S kodifikazioa (Non Return to Zero-Space).**

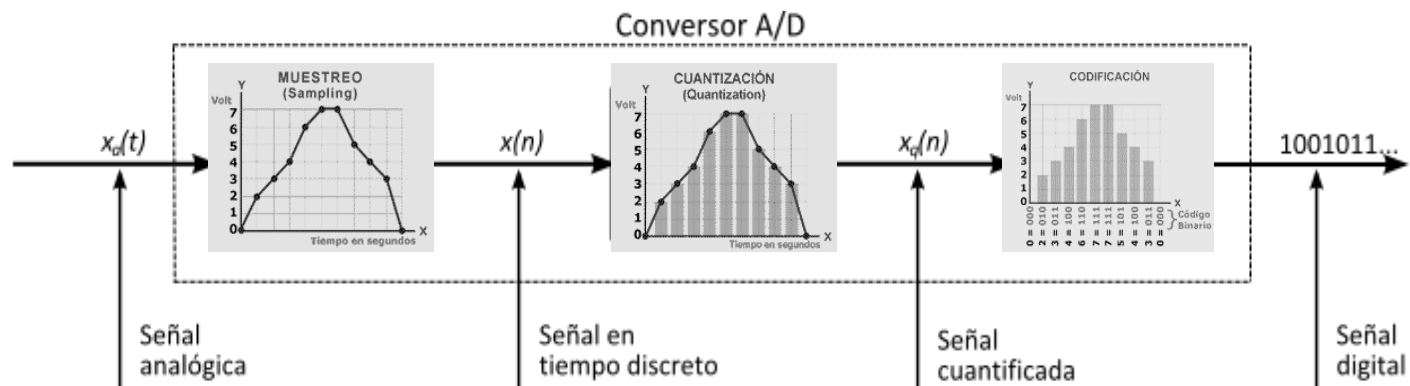
-
- Graph of the sigmoid function $A/(1+e^{-A/B})$ for $A/B=1$. The x-axis is labeled A and the y-axis is labeled A/B . The curve is labeled with points S_1 through S_7 .
- | CODIFICACIÓN DEL SIGNO | |
|------------------------|-----------------------|
| MUESTRAS PAM POSITIVA | MUESTRAS PAM NEGATIVA |
| $A_B = 1$ | $A_B = 1$ |



TRANSMISIO MODALITATEAK

GARRAI. DIGITALA – MODULATZAILE ANALOGIKOA

- Analogikotik digitalerako konbertsioa hiru urratsetan ematen da:
 - **Laginketa:** prozesu lineal bat da zeinean denboran diskretua den seinalea lortuko dugun seinale analogikotik. Lortutako seinalea anplitudean jarraia izango da.
 - **Seinalearen kuantifikazioa:** lortutako seinale diskretuaren anplitudea balio finitu batera konbertituko da. Hau da, anplitudea diskretizatuko da. Anplitudeko eskaloari bakoitzaren balioa bit kopuruaren arabera izango da, 2^n balio posible egongo direla.
 - **Kodifikazioa:** sinboloen bidez kuantifikatutako seinalearen errepresentazioa da, normalean bi tentsio mailekin emango dena. Hau da, era bitarrean ("1" eta "0").

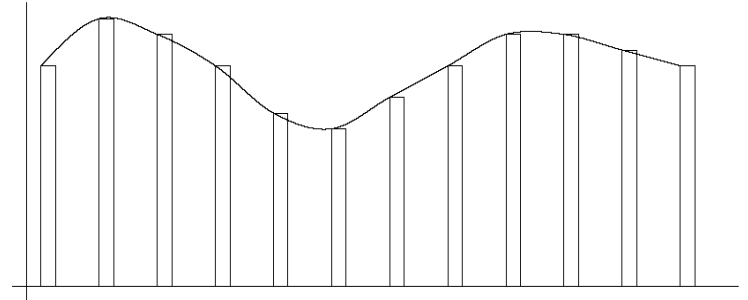


TRANSMISIO MODALITATEAK

GARRAI. DIGITALA – MODULATZAILE ANALOGIKOA

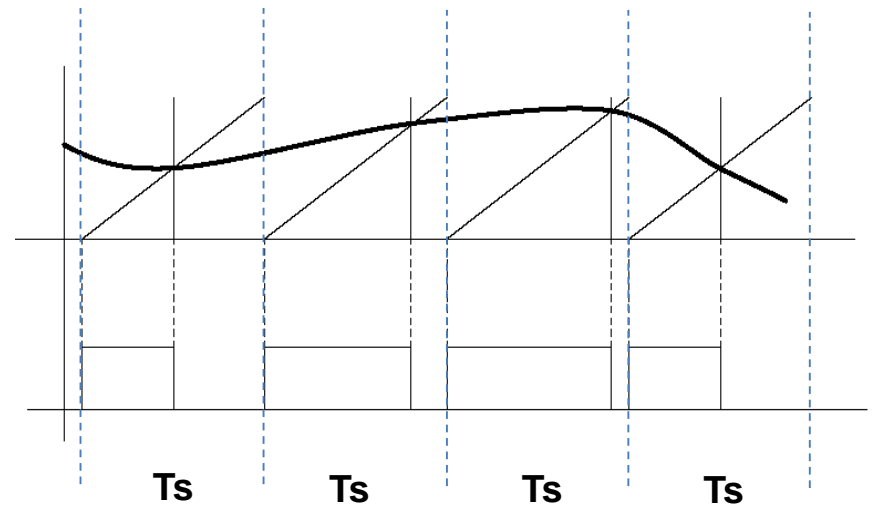
ANPLITUDEAN MODULATUTAKO PULTSUAK (PAM).

- Seinale baten laginketa.
- T segunduro **anplitude** zehatz bateko pultsua sortuko da, anplitude hori **modulatzailearen anplitudearen berdina** izango dela.



IRAUPENEAN MODULATUTAKO PULTSUAK (PDM).

- Inpultsoaren iraupena laginaren anplitudearekiko **proportzionala** da t unean batean.
- Inpultsoen iraupena zehazteko, **seinalea zerrahortz seiale batekin konparatuko da Ts segunduro sortuko dena**. Seinale biak berdinak diren unean PDM pultsua amaituko da, pultsuaren iraupena determinatuz.
- Zaratarekiko immunitate handia du.

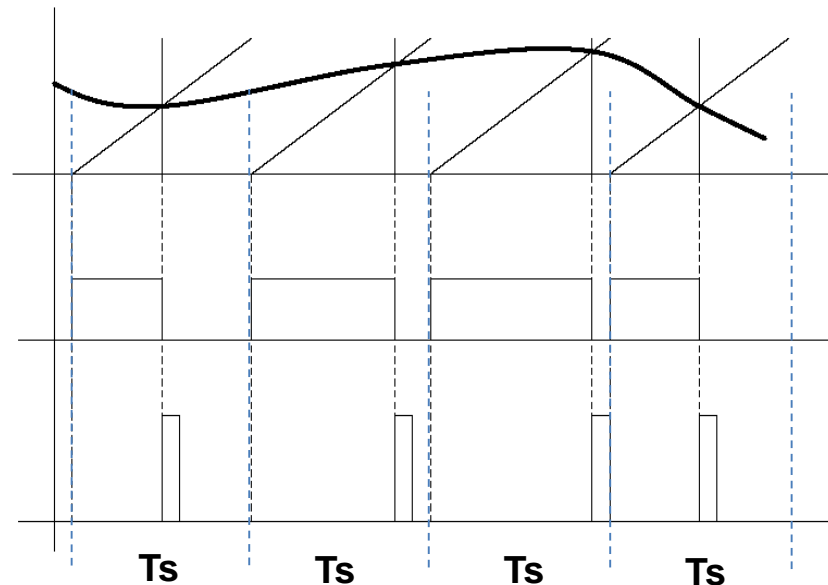


TRANSMISIO MODALITATEAK

GARRAI. DIGITALA – MODULATZAILE ANALOGIKOA

FREKUENTZIAN MODULATUTAKO PULTSUAK (PPM).

- PDM modulazioa erabiltzean, seinaleko potentziaren zati handi batek ez du inolako informaziorik transmititzen. Izan ere, informazioa pultsuaren hasierako eta amaierako uneetatik besterik ez da lortuko. Hortaz, ondorioztatu dezakegu **pultsu motzek pultsu luzeek bezain beste informazio transmititu ahal dutela**.
- **Potentziaren zati handi bat alferrik ez galtzeko** PPM modulazioa erabiltzen da. PPM modulazioak **pultsu motzak sortuko dira PDM seinalea zerora jaisten denean**.
- PPMa **informazioa / transmisio potentzia** erlaziorik onena duen modulazio mota da.
- Zaratarekiko immunitate handia du.

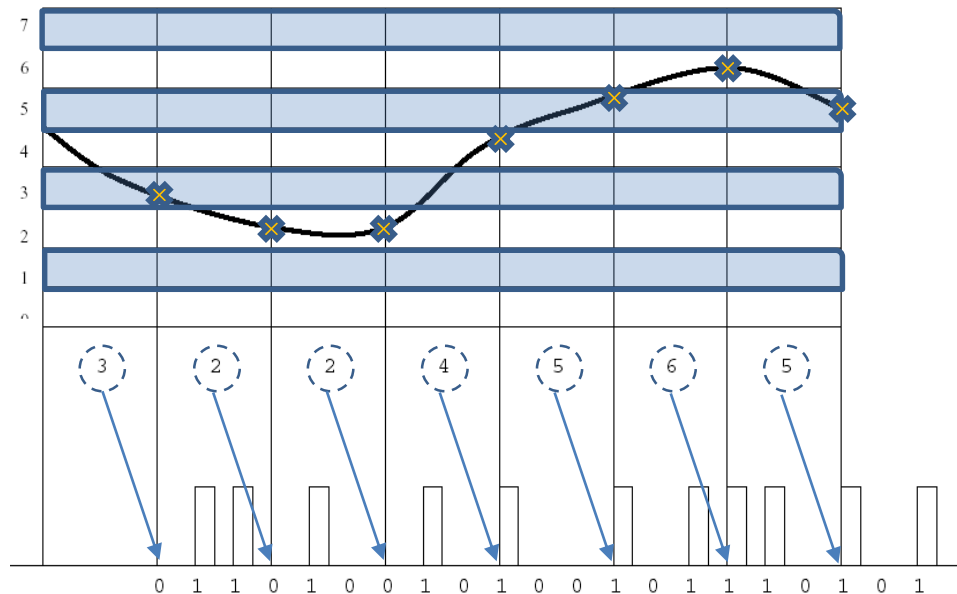


TRANSMISIO MODALITATEAK

GARRAI. DIGITALA – MODULATZAILE ANALOGIKOA

KODIFIKATUTAKO PULTSUEN MODULAZIOA (MIC).

- MIC seinaleek **anplitude, iraupen eta denboran kokapen berdina duten pultsu multzoz osatuta dago**. Pultsu multzoen eta seinalearen artean erabiltzen den erlazioei kuantifikazioa eta kodifikazioa esaten zaie.
- Laginketa une bakoitzean, seinaleak balio diskretu bat izango du modulatzaileraren balioaren eta kuantifikatzeko dauden bit kopuruaren arabera. Nola anplitude maila bakoitzak kode bitar propio bat izango duen, ba seinale originaleko lagin bakoitza anplitude horri dagokion kode bitarrarekin ordezkatzeko da transmititua izateko.



SARE BATEKO KONPONENTEAK

ARAUAK ETA PROTOKOLOAK

- Edozein komunikaziorako ARAUAK batzuk bete behar dira hurrengo gauzak bete daitezten:
 - **Igorle** eta **Hartzaile** identifikatuta egotea.
 - **Komunikazio modua** adostuta egotea (email, telefonoa, aurrez-aurre...).
 - Guztien **hizkuntza eta gramatika** berdinak erabiltzea.
 - Mezua emateko **abiadura eta unea** adostuta izatea.
 - Zenbati kasutan, **mezua jaso denaren konfirmazioa** izatea.
 - ...
- **KOMUNIKAZIO PROTOKOLOAK:**
 - **arau** multzo bat, komunikazioan parte hartzen duten makina eta programek bete behar dituztenak **mezua ondo bidali eta ulertu dadin**.
 - Protokolo batek elkartrukaturako mezuen **FORMATUA ETA ORDENA** ezartzen dute eta baita gertakariren at ematen bada, gertakari horren aurrean hartuko diren **EKINTZAK** ere.
 - Protokoloak hainbat eratan inplementatu ahal dira: hardwarean, software bidez, bien arteko konbinazio batekin. Adibideak: HTTP, DNS, TCP, IP...
- Egoeraren arabera, **komunikaziorako behar diren baldintzak aldakorrak dira**. Horregatik, egoera eta betebeharraren arabera, protokoloak oso ezberdinak izan ahal dira, bai lortu nahi den helburuaren ikuspuntutik zein inplementazioko konplexutasunaren ikuspuntutik. Adibide bat: mezu inportante batean, beharrezkoa izango da heldu dela ziurtatzea eta baita era egokian interpretatu dela ere (posta ziurtatuaren kasua).

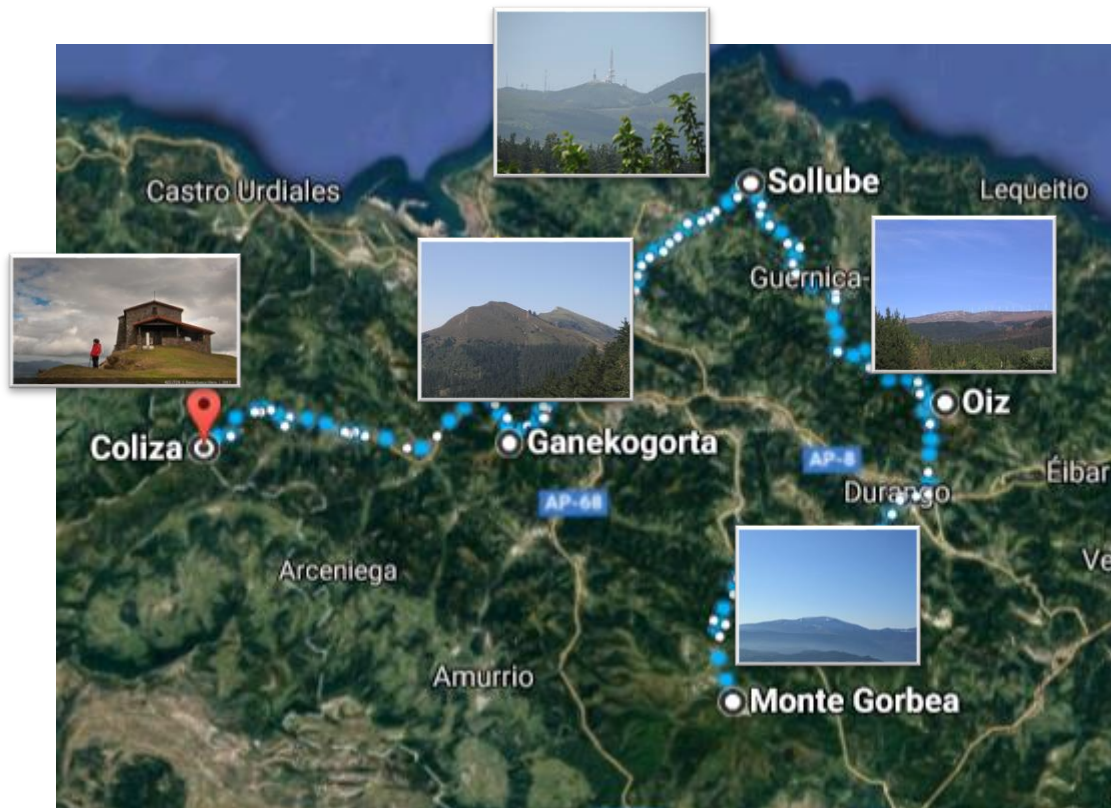
“Dominar el campo de las redes de computadoras es equivalente a entender el qué, el por qué y el cómo de los protocolos de red.”

Redes de computadoras: Un enfoque descendente

ARAUAK

BIZKAIKO MENDI BOZINEROAK

- Hauek, Bizkaiako bost mendi dira, zeinetatik argi eta soinu seinaleak egiten ziren Bizkaiako Ahaldunen biltzarren deiak egiten ziren, Bizkaian arriskurik ote zegoen abisatzeko.
- Mendi hauek estrategikoki bananduta daude: **Gorbea** (1481 m), **Sollube** (686 m), **Oiz** (1029 m), **Ganekogorta** (998 m) y **Kolitz** (879 m).



Tontor hauetatik, lurralde osoan ikusten zirenak, soinu eta argi seinaleak egiten ziren adarrak, suak eta beste material eta teknika batzuk erabilia. Seinale hauek egunsentira arte mantenduko ziren, Bizkaiko Ahaldunak bilera batera deitzeko.



ARAUAK

BIZKAIKO MENDI BOZINEROAK

- **Artzain kooperatiba bat dugu.** Hiru mendi bozinerotan gure ardi denak banatuta ditugu, mendi bakoitzeko artzain bat dagoelarik. Mendi bakoitzeko ardien kopurua bakarrik mendi horretako artzainak jakingo du (batzuk galtzen dira, otsoak, ardiak jaioko dira...)
- Nekazaritzako ministerioko laguntza jasotzeko ardi kopuru minimo bat izan behar dugu.
- Gainera, abeltzaintza tratulari bat etortzen bazaigu (edozein menditako artzainari hel dakioke) momentu horretan jakin beharko dugu zenbat ardi saldu ahal dizkiogun oraindik ministerioko laguntza jasotzeko gai izateko. Hortaz, ardien kopuru total jakiteko, mendi bakoitzean ditugun ardien kopurua eskatu eta jaso beharko dugu.
- Antzinako teknologiak erabiltzen ditugun arren (kandelak, “aka” linternak), artzain denak oso ondo prestatua gaude eta gainera denok ikasten dugu Bilboko ingeniarietza eskolan.

Komunikaziorako arauak idatzi eta zehaztu. Kontutan izan geroago ezagutu eta erabili beharko dituzula.

ARAUAK

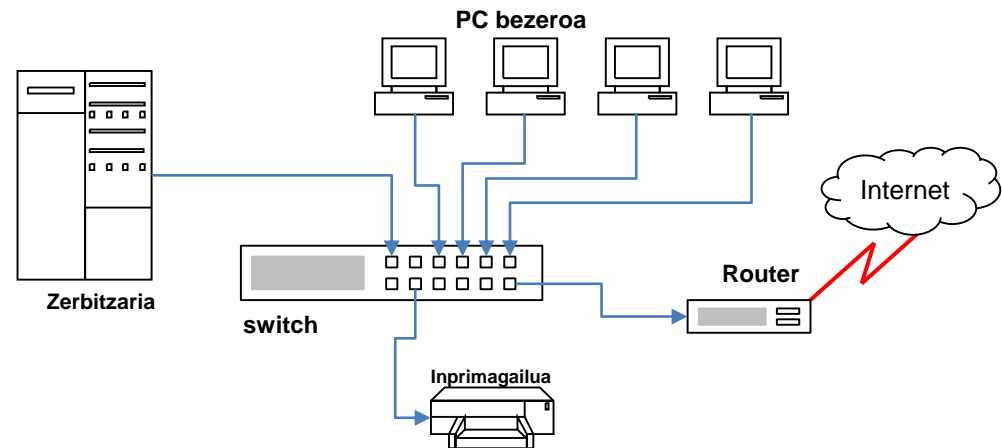
BIZKAIKO MENDI BOZINEROAK

- **Orrialde batean komunikaziorako protokoloa eta arauak DESKRIBA ITZAZUE.**
- **Pentsa ezazue puntu hauetan:**
 - **Komunikazioa sinkronoa edo asinkronoa izango da ?**
 - **Bidea partekatuko da?**
 - **Trukaketa bat nola kudeatuko da? Bidali eta jasotzeko txandak.**
 - **Ba al da helbideratzeko metodorik? Nolabait artzain bakoitza identifikatuko dugu.**
 - **Igorlea eta hartzailea nola sinkronizatuko dira? Biak bidali eta jasotzeko prest badaude uneoro, ba al da metodorik komunikazioaren hasiera eta amaiera gertatzen den zehazteko.**
 - **Zein da mezuaren formatua? Eta mezuko datuena?**
 - **Elkartrukatutako mezuen artean ba al errespetatu behar den inolako ordenarik?**
 - **Erroreen detekzioa eta konponketa kontutan hartu al da? Artzainetariko bat okertzen baldin bada, ba al dago oker hori konpontzeko modurik.**
 - **Inolako fluxu kontrolik al dago? Igorlea hartzailea baino azkarragoa bada, datuen galera eliditzeko ekintzaren bat egin ahal da.**
- **Protokoloak frogatuko ditugu.**

SARE BATEKO KONPONENTEA

GAILUAK

- **Gailu terminalak → HOST**
 - Mezu baten jatorria edo helmuga: ordenagailu pertsonalak, sareko inprimagailuak, eskanerrak, zerbitzariak, gailu mugikorak...
- **Bitarteko gailuak → sarean konektibitatea errazten dute eta datuen fluxua bermatzen dute.**
 - Datuen seinaleak birsortu eta berriz transmititzea.
 - Bide ezberdinen informazioa izatea.
 - Gailuei akatsen berri ematea.
 - Datuak bide alternatiboetatik bideratzea.
 - QoS-aren arabera mezuak klasifikatu.
 - Datuen fluxua permititu edo debekatzea.
 - Errepikagailu eta Hub-ak, Switch-ak, Router-ak, ...





SARE BATEKO KONPONENTEA GAILUAK

- **BIDEAK** mezuak igorletik hartzailera heltzeko erabiliko duen **kanala** ezarriko du.
- **Kodifikazioa**: datuak transmititzeko hartu behar duten forma da.
 - Datuak transmititzeko, hauek denboran definitutako **seinale** batean transformatuko beharko dira. Seinaleak transmisioa bidea ahalik eta modurik onenean egiteko gai izatea ziurtatu beharko da.
- Sare **bide edo mediorik** egokiena aukeratzeko **irizpideak**:
 - medio batek seinalea ondo garraiatzeko duen distantzia maximoa,
 - medioa instalatuko de inguruneko baldintzak,
 - transmisioan bidaliko diren datu kopurua eta transmisio abiadura,
 - instalazioaren kostuak...
- Bideak mota honetakoak izan daitezke:
 - **gidatuak** edo **haridunak**: “par trenzado” kablea, zuntz optikoa, kable koaxiala.
 - **ez gidatuak** edo **haririk gabekoak**: bidea atmosfera da, edo espazioa, eta seinaleak elektromagnetikoak dira.

En su viaje a través de la red, un mensaje puede viajar por diferente medios.

ESTANDARIZAZIOA

- **BIDE** baten bidez konektaturiko **GAILUAK PROTOKOLOEN** arabera araututa egon behar dira **MEZU** bat transmititzeko.

- Gailu ezberdinak
- Bide ezberdinak
- Zerbitzu ezberdinak
- Protokolo ezberdinak
- Hardware eta software fabrikatzaile ezberdinak
 - Erabiltzaile ezberdinak, behar ezberdinekin
 - ...

Elkareragiteko ezgaitasuna



ESTANDARRAK

Uniformizatu eta integratu

Estandarrek arau komunak ezartzen dituzte, fabrikatzaileek independenteki garatutako hainbat sistemek euren artean interoperatu ahal izateko.

ESTANDARIZAZIOA

DEFINIZIOA

- **Estandar** bat, ISO-ak definitzuen duenaren arabera (International Organization for Standardization), "*son acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros criterios precisos para ser usados consistentemente como reglas, guías o definiciones de características para asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios cumplan con su propósito*".

Euskaltzaindia → Eredu edo arau jakin baten arabera egina edo antolatua

Konpainia desberdinek eginiko dispositiboak **elkarrekin lan egin ahal izatea** posible egiten du. Teknologia desberdinetako **adituek** sare eraginkor bat garatzeko lan egin dezakete, dispositiboen marka edo egileak kontuan hartu gabe.

- 3 estandar mota daude:
 - **Faktuzkoak (De Facto/Hecho)** merkatuan guztiz onartuta eta sakonduta daudenak baina oraindik ofizialak izan gabe.
 - **Ofizialak (De jure/de derecho)** talde edo erakunde ofizialak (ISO, ANSI, ...) definiturikoak.
 - **Jabedunak**, korporazio edo entitate batek beraien jabetasun osoa dauka. Argitu beharra dago, badirela konpainia ugari modu honetan lan egiten dutenak bezeroak irabazteko eta nolabait hauek bere produktuetara "lotzeko".



ESTANDARIZAZIOA

ERAKUNDEAK

- Estandarrak zehazten dituzten erakunde motak:
 - **Erakunde ofizialak:** kontsultore independentez eta estatu ezberdinetako departamentuetako aditu eta idazkariz osatuta daude. Adibideak: ITU, ISO, ANSI, IEEE, IETF, IEC...
 - **Fabrikatzaile partzuergoak:** Komunikazio dispositiboak edo software garatzen dituzten konpainiek osatzen dituzte. Hauek elkarrekin zenbait estandar definitzen dituzte, euren produktuak sare eta telekomunikazio merkatuetan sar daitezen. Adibidez: ATM Forum, Frame Relay Forum, Gigabit Ethernet Alliance, ADSL Forum...

ESTANDARIZAZIOA

ERAKUNDEAK

- Estandarizazio Erakunde nagusiak:
- **International Telecommunication Union (ITU)**
 - <http://www.itu.int>
 - Informazio eta Komunikazio Teknologiarako (TIC) Nazio Batuen (ONU) erakunde espezializatua da.



- **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)**
 - <http://www.ieee.org>
 - Estatu Batuetan kokatutako erakundea da. Industria elektriko eta elektroniketarako estandarrak garatzen ditu, batez ere sareen arloan.
 - Irabazi-asmorik gabeko teknologia berrien profesionalek osaturiko munduko erakunderik handiena da.



ESTANDARIZAZIOA

ERAKUNDEAK

- **International Standarization Organization (ISO)**
 - <http://www.iso.org>
 - ISO-k 1947an gobernuz kanpo ezarritako erakunde bat da. Mundo osoko herrialdeetako estandarizazio erakundeetako ordezkariak ditu, gaur egun 164 herrialdetakoak.
- **European Telecommunications Standards Institute - ETSI**
 - <http://www.etsi.org>
 - Estandarizazio erakunde independentea da, irabazi-asmorik gabekoa. Erakunde hau Europako telemunikazioetako profesionalen osatuta dago (fabrikatzaile zein sare operadoreak) eta proiektzio mundiala du.
- **American National Standards Institute (ANSI)**
 - <http://www.ansi.org>
 - Irabazi-asmorik gabeko erakundea da. Erakunde honek produktu, zerbitzu, prozesu eta sistemen garapenerako estandarrak ezartzen ditu Ameriketako Estatu Batuetan. ANSI erakundea ISO erakundearen kide bat da.





SAREEN SAILKAPENA

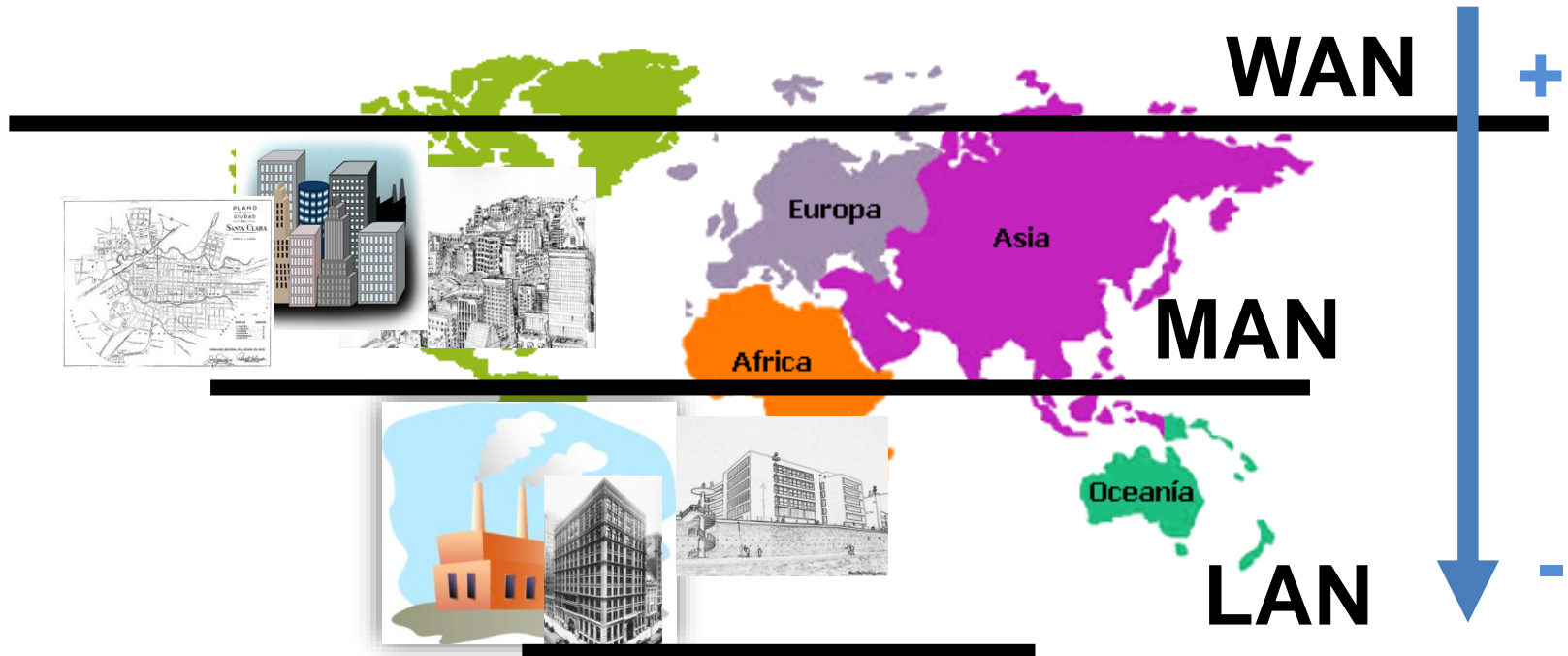
...-REN ARABERA

- **Tamaina eta hedapena:**
 - **Eremu lokaleko sareak** (LAN: Local Area Network)
 - **Irismena:** bulego, sail edo eraikuntza bereko ordenagailuak konektatzen ditu.
 - **Konexioa:** orokorrean kablez egiten dira, baina badira haririk gabekoak.
 - **Sare pribatuak:** konexio bideak beraiek erabiltzen dituen enpresarenak dira.
 - **Eremu motropolitaneko sarea** (MAN: Metropolitan Area Network) – hirira, eraikuntza batzuk edo industrialde bat
 - **Irismena:** hiri, eraikuntza multzo edo industrialde berean dauden hainbat LAN konektatzen ditu.
 - **Konexioa:** normalean kablez konektatzen dira (LAN-ak hari gabekoak izan daitezke), baina irismen handiagoko errepikagailuak behar dituzte. Hauek alokatu egiten dira beste enpresa batzuei, publiko zein pribatu.
 - **Sare pribatu edo publikoak:** erabilitako bideetarako konexio medioak enpresenak izan daitezke edo alokatutako medio publikoak izan daitezke.
 - **Eremu zabaleko sareak** (WAN: Wide Area Network)
 - **Irismena** : munduko edozein lekutan kokatutako ordenagailuak konektatzen ditu.
 - **Konexioa** : lerro telefonikoak, zuntz optikoa, sateliteak...
 - **Sare publikoak:** erabiltzen diren konexio medioa telekomunikazio enpresa batenak dira, publikoari zein enpresei alokatzen diela. (Adibidez: Internet)
 - Telekomunikazio Zeribitzu Ornitzaille bat behar da.
 - **Eremu pertsonaleko sareak** (Personal Area Network) – mugikor baten Bluetooth-a.

SAREEN SAILKAPENA

...-REN ARABERA

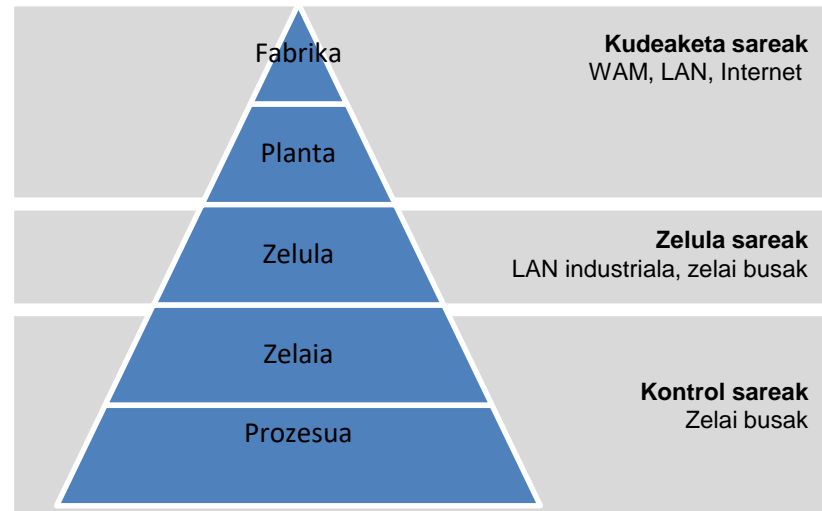
- Tamaina eta hedapena:



SAREEN SAILKAPENA

...-REN ARABERA

- **Automatizazio piramidean duten kokapenaren arabera:**



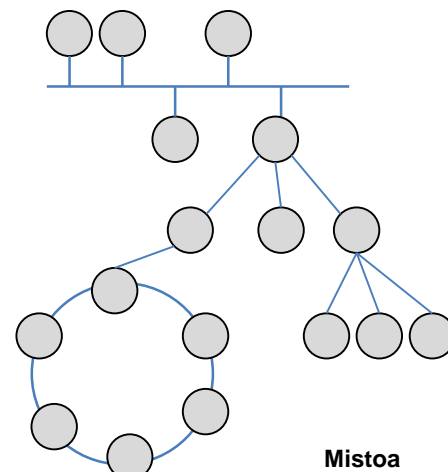
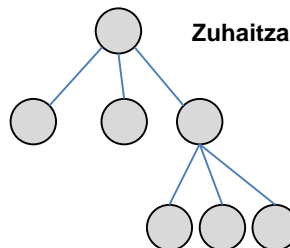
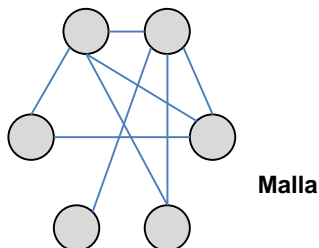
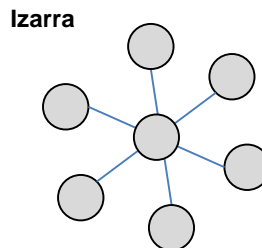
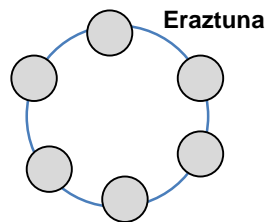
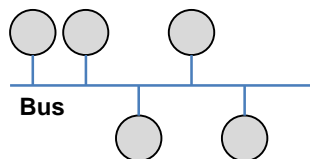
- **Transmisio teknologiaren arabera:**

- **Difusio sareak:** datu-transmisioa komunikazio-kanal bakar batetik egiten da, sareko makina edo nodo guztiek partekatzen dutena. Edozein makinek bidalitako edozein datu-pakete sareko guztiek jasotzen dute.
- **Point-to-Point sareak:** Puntutik punturako sareak sare-arkitektura mota bati erantzuten diotenak dira, non datu-kanal bakoitza bi nodo bakarrik komunikatzeko erabiltzen den. Difusio sareen aurkako planteamendua da.

SAREEN SAILKAPENA

...-REN ARABERA

- **erabilitako kanalaren jabegoa norena den arabera.**
 - Komunikazio **sare pribatuak**.
 - Komunikazio **sare publikoak**, konpainia telefonikoek hornitzen dituztenak.
- **Topologiaren arabera** (sareko mapa fisiko edo logikoa)
 - Bus, eraztuna, izarra, “malla”, zuhaitza, mistoa





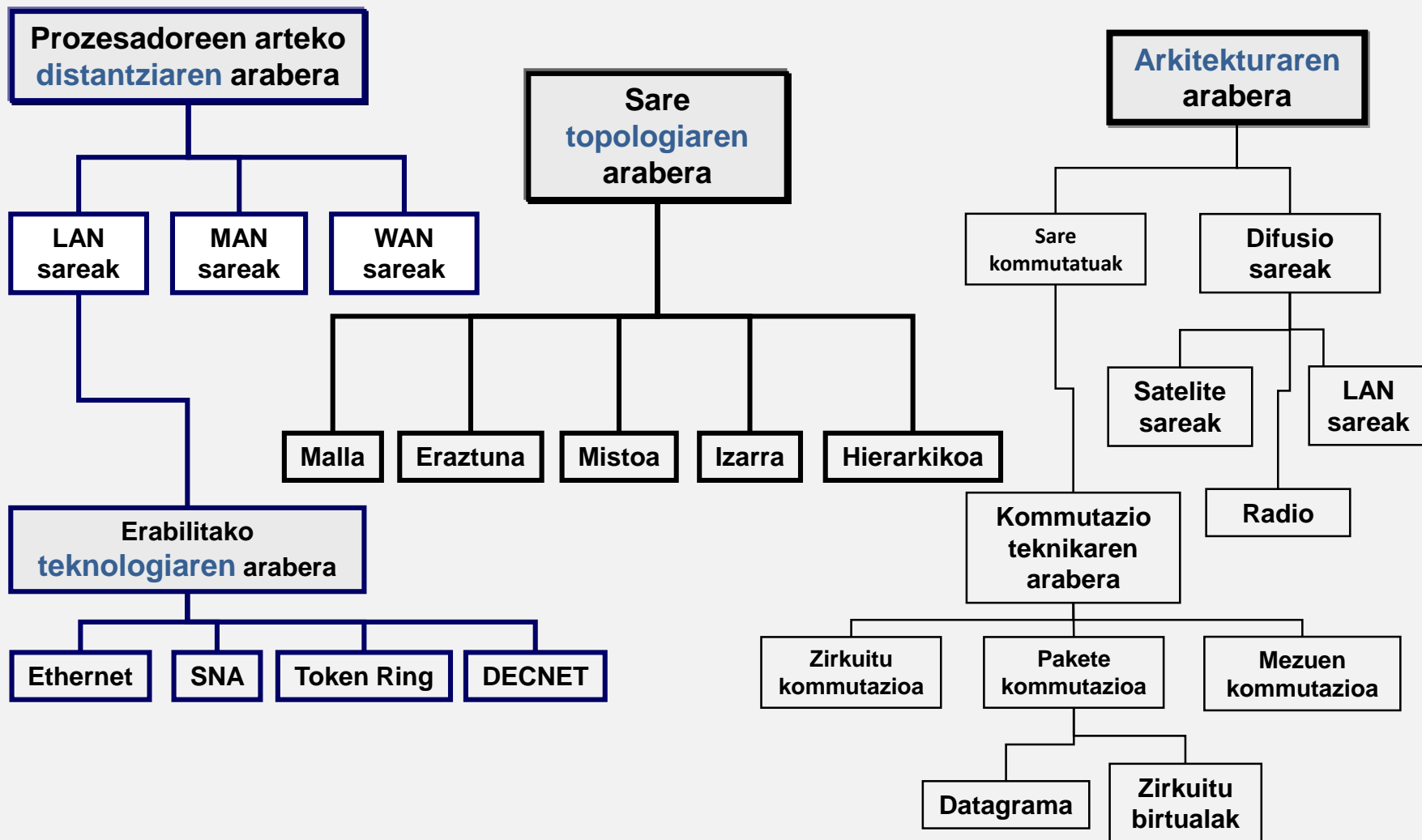
SAREEN SAILKAPENA

...-REN ARABERA

- **sareko nodoen arteko erlazio logikoaren arabera:**
 - Berezo/Zerbitzari
 - Berdinen artekoa (P2P Peer-to-Peer)
 - Ekoizle/Kontsumitzaile edo Editore/Suskriptore
- **transmisio bidearen arabera:**
 - Sare haridunak, haririk gabekoak...
- **medioari sarbide metodoaren arabera:**
 - Ethernet, Token-Ring, Token-Bus, FDDI (zuntz optiko kableen bidez)...
- **aplikazioaren arabera:**
 - Akademikoak, bankakoak, instituzionalak, etc.
- **datuen bidirekzionaltasunaren arabera** (transmisio motak):
 - **Simplex** (unidirekzionalak), gailu terminal batek mezua igortzen du eta besteak jaso. Adibidez: telebista.
 - **Half-Duplex** (bidirekzionalak), gailu bakar batek igorri ahal du une berean. Semi-Duplex ere esaten zaio honi. Adibidez: Walkie-Talkie.
 - **Full-Duplex** (bidirekzionalak), gailu biek mezuak igorri eta jaso ahal dituzte edozein unetan. Adibidez: Bideokonferentzia.

SAREEN SAILKAPENA

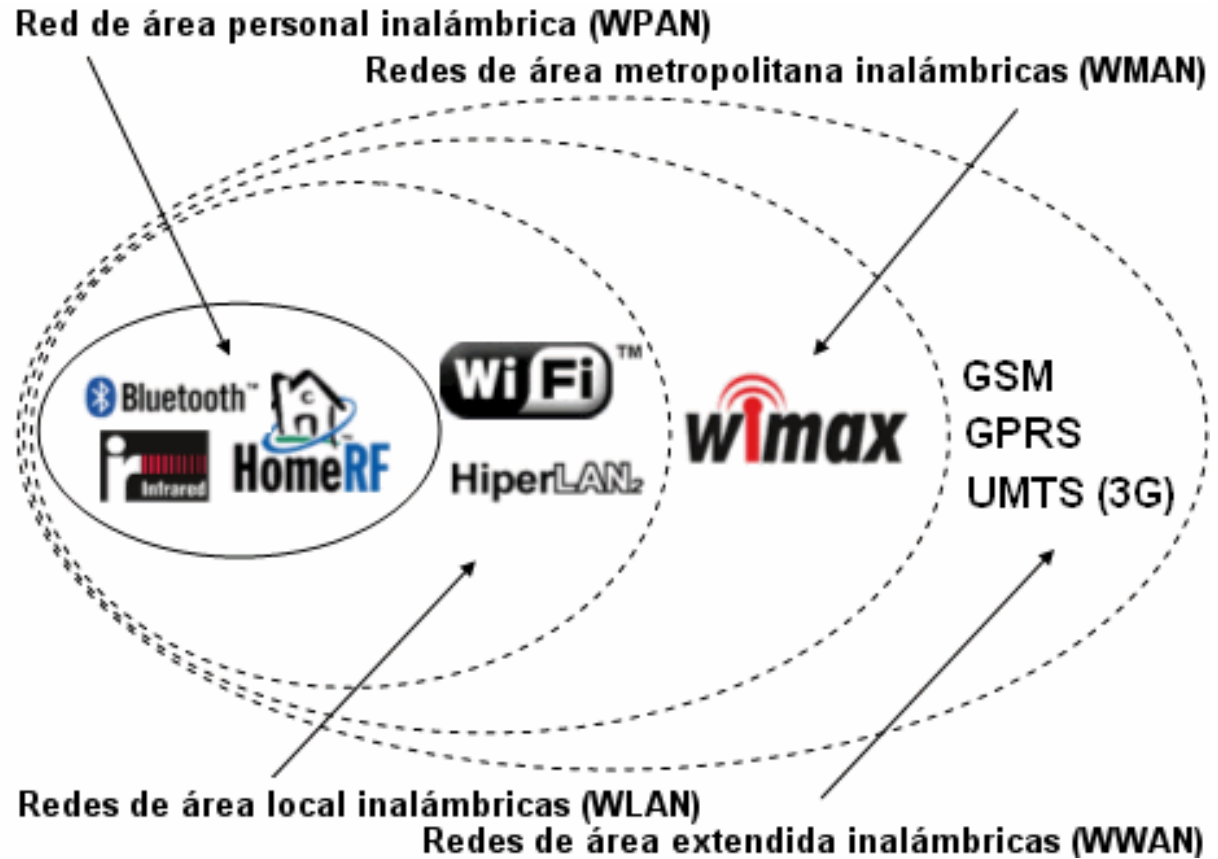
...-REN ARABERA



SAREEN SAILKAPENA

HARIRIK GABEKO SAREAK

Haririk gabeko sareak **uhin elektromagnetikoak** (irradi eta infragorriak) erabiltzen ditu konexioak egiteko kable estandarrak erabili beharrean.



«Redes inalámbricas» (es.kioskea.net) artikulutik ateratako irudia, Creative Commons lizentziapean dagoena.

Haririk gabeko sareak hainbat motatan sailkatzen dira, erabiltzailea sareari konektatzen zaion eremu geografikoaren arabera.

SAREEN SAILKAPENA

HARIRIK GABEKO SAREAK

- **WPAN (Wireless Personal Area Network)**
 - Irismen motza (10 metro)
 - Gailu periferikoak ordenagailu bati haririk gabe konektatzeko erabiltzen da.
 - Teknologia mota ezberdinak erabiltzen dira WPAN sareak eraikitzeko:
 - **Bluetooth** (IEEE 802.15.1): erabilera pertsonalerako gailu txikienetarako.
 - Irratifikrekuentzia ISM (**Industrial, Scientific and Medical**) bandan. 2,4GHz-en inguruko irrati eta mikrouhin frekuentzia banda da.
 - **Piconet** deritzo bluetooth bidez konektaturiko gailu mugikorrez sorturiko sareari.
 - **ZigBee** (IEEE 802.15.4): Domotika.
 - Irratidifusio digitala da, datu bidalketa ratio txikikoa. Teknologia mota honek gailu mugikorren baterien bizitza maximizatzea bilatzen du.
 - **Infragorriak**
 - sare hauek oso mugatuta daude, infragorrien irismen motza dela eta.
 - seinalea oztopatzen duen objekturik ezin da egon; hau da, “*oztoporik gabeko ikusmenaren*” beharra dago eta konektatutako gailuak abiadura txikian komunikatzen dira.
 - oso erabilia da etxeko gailu elektronikoetan (urrutiko kontrolak).
 - interferentziak sor daitezke argi uhinen eraginez.

SAREEN SAILKAPENA

HARIRIK GABEKO SAREAK

- **WLAN (Wireless Local Area Network)**
 - 100m inguruko irismena du.
 - estaldura eremu barruan dauden gailuei euren artean konektatzeko aukera ahalbidetzen du.
 - WLAN sareetan erabilitako teknologia motak:
 - **HiperLAN** (High Performance Radio LAN),:
 - 5 [GHz](#) frekuentzia banda.
 - 54 Mbps abiadura maximoa ahabidetzen du 100m-ko eremu batean.
 - **WiFi** (Wireless-Fidelity) o **IEEE 802.11**. Ethernet sareen antzekoak, bakarrik ezberdintzen dira hauetatik datu tramak eta datu paketeak transmititzeko duten eran (hau da, OSI ereduko maila fisiko eta lotura mailen).



SAREEN SAILKAPENA

HARIRIK GABEKO SAREAK

- **WMAN (Wireless Metropolitan Area Network)**
 - 4-10Km inguruko irismena dute.
 - 2-11 GHz-ko bandan lan egiten dute.
 - Sare mota honetan erabiltzen den teknologiatik ezagunena **WiMAX** (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) da, IEEE 802.16. araudian oinarrituriko komunikazioa estandar bat dena.
 - Datuen transmisioa irrati uhinen bitartez egiten da.
 - WiFi-aren oso antzekoak dira, baina estaldura eta banda zabalera handiagoak dituzte.



Tasa de transferencia:

15-45 Mbits/s

Cobertura:

300 m



124 Mbits/s

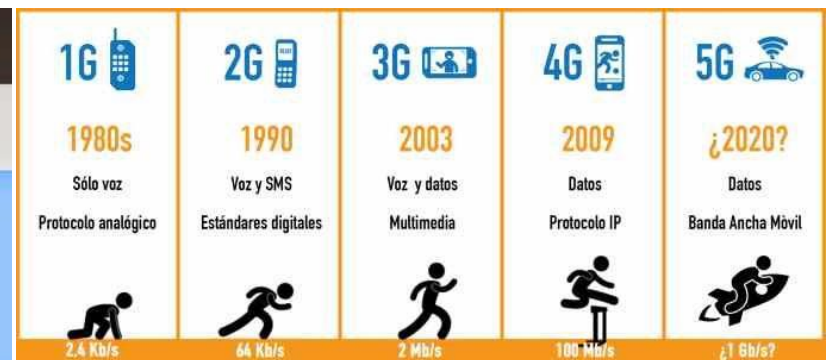
40-70 Km

SAREEN SAILKAPENA

HARIRIK GABEKO SAREAK

- **WWAN** (Wireless Wide Area Network, Wireless)
 - irispelik handiena dute
 - telefono mugikorrak mota honetako sare batera konektatuta daude.

		Real World (avg)		Theoretical (max)		Availability
		Download	Upload	Download	Upload	
2.5G	GPRS	32-48Kbps	15Kbps	114Kbps	20Kbps	Today
2.75G	EDGE	175Kbps	30Kbps	384Kbps	60Kbps	Today
3G	UMTS	226Kbps	30Kbps	384Kbps	64Kbps	Today
	W-CDMA	800Kbps	60Kbps	2Mbps	153Kbps	Today
	EV-DO Rev. A	1Mbps	500Kbps	3.1Mbps	1.8Mbps	Today
	HSPA 3.6	650Kbps	260Kbps	3.6Mbps	348Kbps	Today
	HSPA 7.2	1.4Mbps	700Kbps	7.2Mbps	2Mbps	Today
Pre-4G	WiMAX	3-6Mbps	1Mbps	100Mbps+	56Mbps	Today
	LTE	5-12Mbps	2-5Mbps	100Mbps+	50Mbps	End 2010
	HSPA+	-	-	56Mbps	22Mbps	2011
	HSPA 14	2Mbps	700Kbps	14Mbps	5.7Mbps	Today*
4G	WiMAX 2 (802.16m)	-	-	100Mbps mobile / 1Gbps fixed	60Mbps	2012
	LTE Advanced	-	-	100Mbps mobile / 1Gbps fixed	-	2012+



SAREKO ARKITEKTURA

- Sarrek hainbat aplikazio eta zerbitzu mota onartzeko gai izan behar dute, hala nola azpiegitura fisiko ezberdinekin lan izateko gai izan.
- Sare arkitektura:

Azpiegitura bat eta komunikazio-mezuak azpiegitura honen barruan garraiatu ditzaketen **zerbitzu eta protokolo** programatuak onartzen duen **teknologia-multzoari** deritzo.

- Sare arkitektura batek honakoak bete beharko ditu:
 - akatsen aurrean tolerantzia izatea,
 - eskalagarria edo hedagarria izatea,
 - zerbitzu kalitatea ematea (QoS) eta
 - segurua izatea

KOMMUTAZIOA

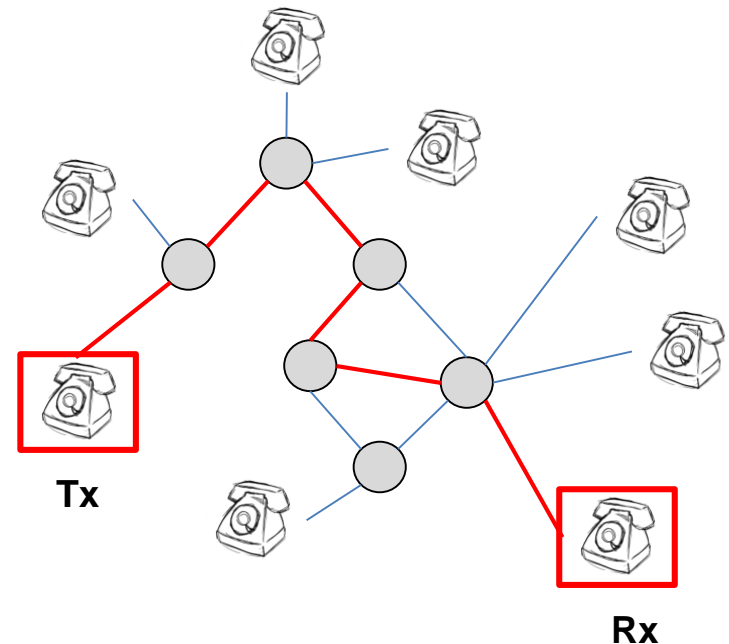
AKATSEN AURREKO TOLERANTZIA EKINTZAK

- Transmisio gailu eta nodoak bitartekari dutela, igorletik (Tx) hartzailera (Rx) mutur batetik besterako bide bat ezartzeari **kommutazioa** deritzo.
- Badira hiru kommutazio teknika klasiko:
 - **Zirkuituen** kommutazioa.
 - **Mezuen** kommutazioa.
 - **Paketeen** kommutazioa.
- Bestalde, era honetako sailkapena egin dezakegu:
 - **Konexioa duten sistemak edo konexioari bideratutako sistemak:** igorleak informazioa soilik bidaliko du baldin badaki **hartzailera jasotzeko prest dagoela**, bidalketa hori baino lehenago beste konexio bat izan dutelako edo dei prozesu baten bidez konexio hori ezarri delako.
 - **Konexiorik gabeko sistemak:** igorleak ez du inolako konexio ezarpeneko edo mozteko prozesurik egiten. Horren ordez, igorleak informazioa igorri egiten dut kontsideratuta **sarea mezua hartzaileari emateaz arduratuko dela posible denean**.

KOMMUTAZIOA

ZIRKUITUEN KOMMUTAZIOA

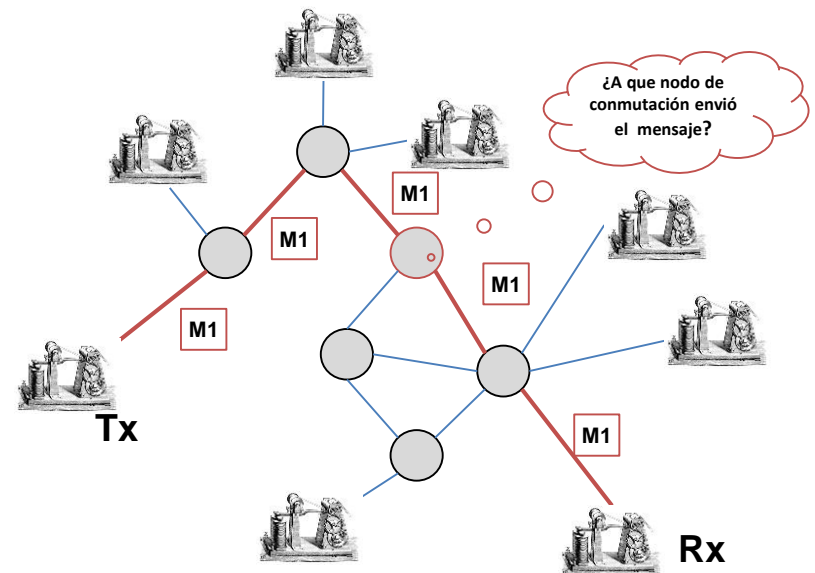
- Komunikazioa eman baino lehenago, komunikazio gailuek **bide fisiko** bat aukeratu eta ezarri behar dute igorlearen (Tx) eta hartzailearen (Rx) artean.
- Bide hau komunikazioa ematen den bitartean etengabe erreserbatuta egongo da komunikazio horretarako eta bakarrik askatuko da komunikazio hori amaituko denean.
- Adibidea: **Kommutatutako sare telefonikoa** (Red Telefónica Conmutada, RTC).
- Datuen transmisioa lau fasetatik pasatzen da:
 - Konexioa egiteko **eskaera**.
 - **Zirkuituaren ezarpena**: informazioaren transmisiorako biderik egokienaren erreserba.
 - **Datuen transferentzia**: erreserbatutako bidetik informazioaren transmisioa.
 - **Zirkuitutik deskonektatzea**: erabilitako bidea askatzea. Askapena egiten ez bada kanala konektatuta egoten jarraituko du eta baliabideak ezin izango dira beste ezertarako erabili.



KOMMUTAZIOA

MEZUEN KOMMUTAZIOA

- **MEZUEN kommutazioan** igorleak bidalitako informazio guztia **mezu bakar batean** bidaltzen da, hartzailearen identitatea barne dagoela.
- Kommutazio mota honetan **ez dago zirkuituko aurreko erreserbarik**. Igorleak datu bloke bat bidaltzeko prest dagoenean zuzenean bidaliko du. Datu bloke hau bidea dagoen aurreneko **kommutazio zentralean gordeko da**. Honek, posible izan bezain pronto, bidalketa operazio bakar baten bidez hurrengo zentralari bidaliko dio. Prozesu hau etengabe errepikatuko da mezua helmugara heldu arte.
- Adibidea: **sistema telegrafikoak**
- Teknika honen desabantaila nagusiak hauexek dira:
 - Mezuak oso luzeak izan daitezke eta gerta daiteke erabiltzen diren zirkuituak epe luzeetan zehar monopolizatuta egotea.
 - Kommutazio zentralek **memoria** kantitate handia behar dute oraindik bidaltzeke dauden mezuek gordetzeko.



KOMMUTAZIOA

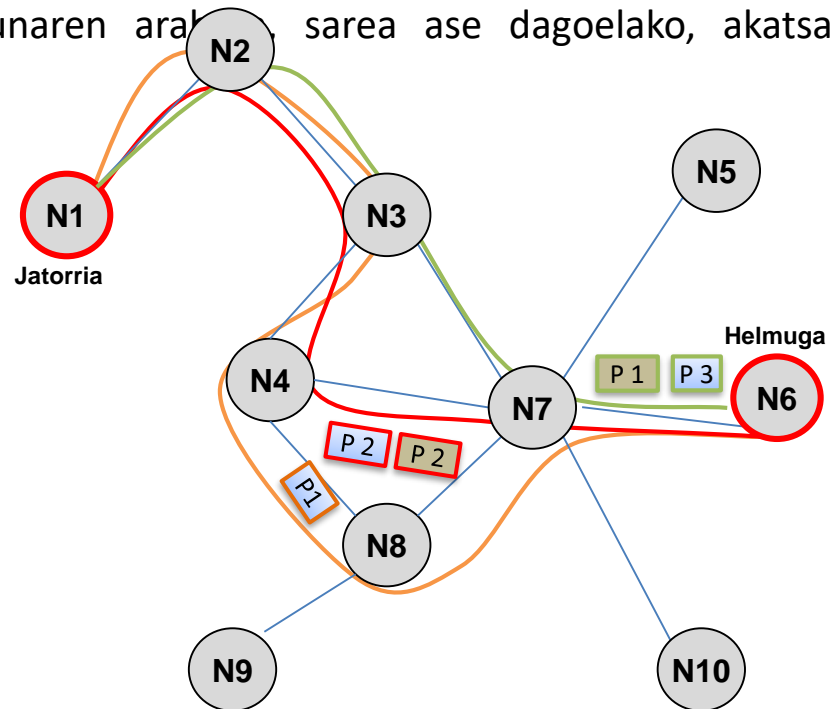
PAKETEEN KOMMUTAZIOA

- Teknika honen bidez mezuak zatitu egiten dira (**SEGMENTAZIOA**) eta datuak multzokatzen dira saretik bidaltzen diren **PAKETE** deritzon unitateetan. Paketeak nodoetara heltzen diren heinean bertan gordeko dira euren bidalketa txanda tokatzen zaienera arte.
- Nodo bakoitzak pakete bakoitzeko helbidea begiratu du eta horren arabera hurrengo zein nodora bidaliko dion aukeratu du.
- Paketeak indibidualki tratatzen dira. Horrela izanda, mezu bereko bi segmentu **bide** ezberdinetatik bidali daitezke sarearen eskuragarritasunaren arabera, sarea ase dagoelako, akatsak eman direlako, etab.
- Motak: zirkuitu birtuala eta datagrama.

Kontuan izan behar da nodoetan jasotzen diren **PAKETEAK** beste mezu batzuektako paketeekin nahastuko direla paketea helmugara iristen denera arte.

INFORMAZIOA 1 = P 1 + P 2 + P 3

INFORMAZIOA 2 = P 1 + P 2

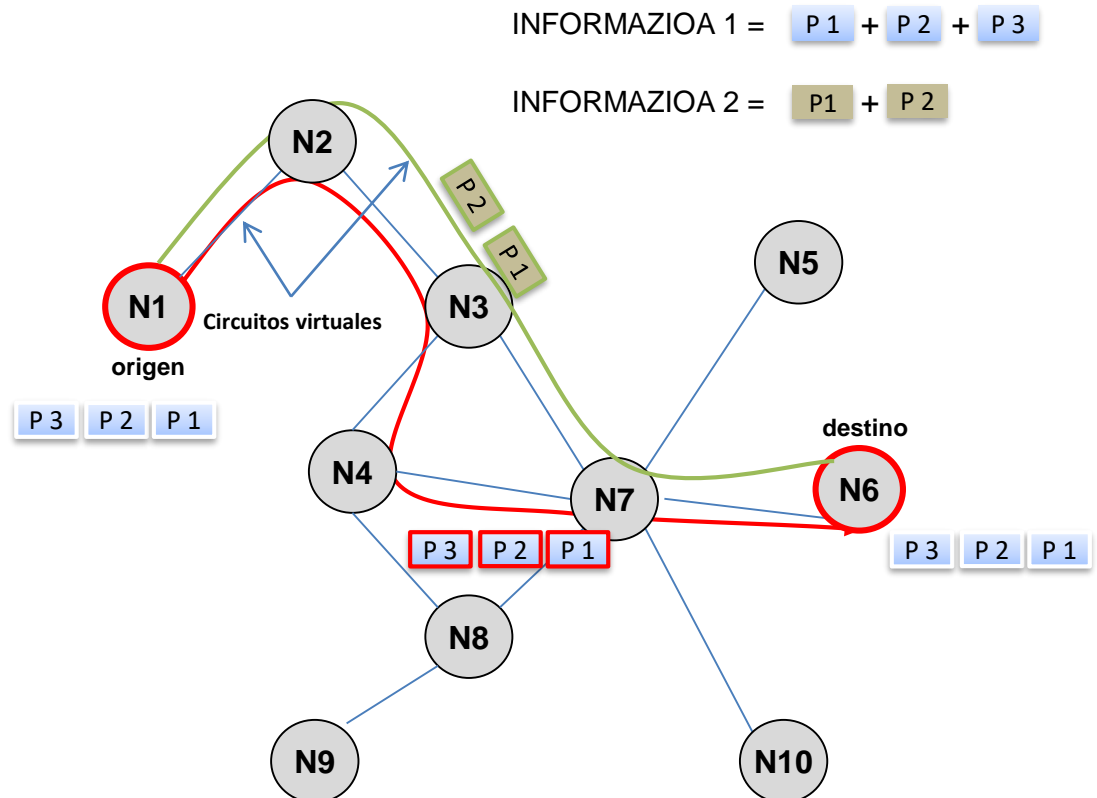


KOMMUTAZIOA

PAKETEEN KOMMUTAZIOA

- Zirkuitu birtuala** (Connection Oriented): zirkuitu birtualen printzipiopean operatzen duen pakete konmutazio sare batean, izatez bi muturren arteko zirkuitu bat ezartzen da, zirkuituen konmutazio teknikan erabiltzen direnen antzekoak. Horregatik esaten da **konexioari bideratutako paketeen konmutazioa** dela.

Konexioa ez da fisikoa izango, logikoa baizik. Hau da, transmitituko den informazioa bide logiko zehatzak erabili ahal ditu pakete guztien transmisiorako. Horregatik, efektu praktikoei dagokienez, esan daiteke komunikatzen ari diren gailuek beraientzat eskusiboa den “**zirkuitu birtuala**” erabiltzen ari direla.

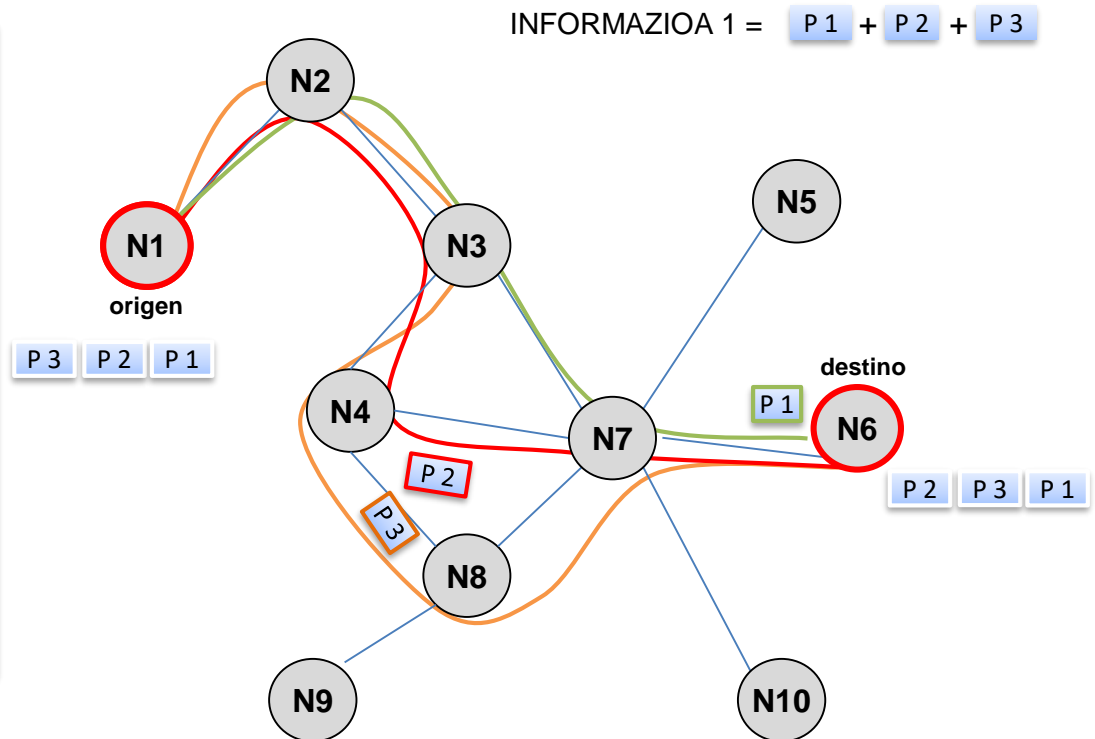


KOMMUTAZIOA

PAKETEEN KOMMUTAZIOA

- **Datagramak** (Conection-Less Oriented): datagramen printzipiopean operatzen duen pakete konmutazio sare batean, pakete bakoitza beste paketeekiko isolatuta bidaliko. Honela izanda, pakete bakoitzak egiten duen bidea ez du erlaziorik izango beste paketetakoekin. Horretatik **konexioari ez bideratutako edo konexiorik gabeko** pakete konmutazio modalitatea deritzo honi.

Datagrama bat pakete bakar batean bidaltzen den mezu bat edo mezuaren zati bat da, pakete barnean helmugara iristeko kontrolerako informazioa duena. Datagrama ezberdinen arteko erlaziorik ez dago eta bakoitza bide batetik joango da independenteki. Honek esan nahi du helmuga berdina duten datagramak **desordenatuta iritsi ahal direla**, bide ezberdinak dituztelako eta bidean atzerapenak eman ahal direlako.



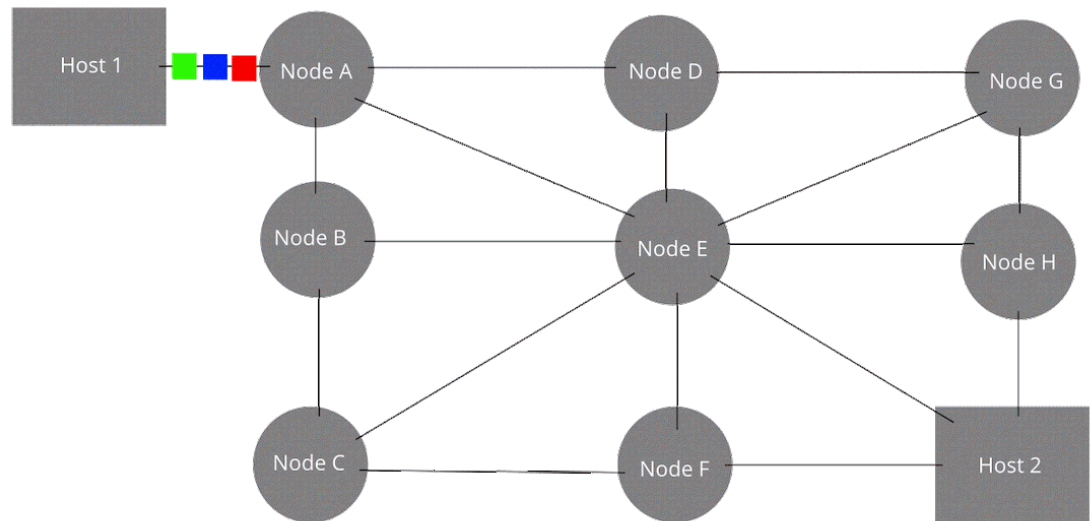
KOMMUTAZIOA

PAKETEEN KOMMUTAZIOA

- **Datagramak** (Conection-Less Oriented): datagramen printzipiopean operatzen duen pakete konmutazio sare batean, pakete bakoitza beste paketeekiko isolatuta bidaliko. Honela izanda, pakete bakoitzak egiten duen bidea ez du erlaziorik izango beste paketetakoekin. Horretatik **konexioari ez bideratutako edo konexiorik gabeko** pakete konmutazio modalitatea deritzo honi.

Datagrama bat pakete bakar batean bidaltzen den mezu bat edo mezuaren zati bat da, pakete barnean helmugara iristeko kontrolerako informazioa duena. Datagrama ezberdinen arteko erlaziorik ez dago eta bakoitza bide batetik joango da independenteki. Honek esan nahi du helmuga berdina duten datagramak **desordenatuta iritsi ahal direla**, bide ezberdinak dituztelako eta bidean atzerapenak eman ahal direlako.

The original message is **Green, Blue, Red**.



https://en.wikipedia.org/wiki/Packet_switching#/media/File:Packet_Switching.gif -etik hartutako animazioa, **CC BY-SA 3.0** Creative Commons lizentziapean. **Oddbodz**-ek egina.



SAREKO ARKITEKTURA

TOLERANTZIA AKATSEN AURREAN

Ekintza

- Ikusitako konmutazio metodoak kontutan izanda eta komunikazioa konexiora bideratuta dagoen edo ez, aztertu ezazu teknologia hauek erabiltzen dituzten sarretako akatsen aurreko tolerantzia.
- Galderak:
 - Zer gertatuko da lotura bat edo bitarteko gailuren bat akatsa egiten badu edo eskuragarri ez baldin badago?
 - Zein informazio birbidali beharko genuke akatsa emango balitz?

SAREKO ARKITEKTURA

ESKALAGARRITASUNA / HEDAGARRITASUNA

- **Eskalagarria** den sare batek azkar hedatzeko eta gailu eta aplikazio berriak onartzeko gaitasuna izan beharko du, dagoeneko sarean dauden erabiltzaileek duten errendimenduari kalte egin gabe.
- **Adibidea : Internet**
 - Astero milaka erabiltzaile eta hornitzaile **berri** konektatzen dira zerbitzura → oso hedagarria da.
 - Internetak egitura hierarkikoa du. Interneteko hierarkiako maila bakoitzean, sareko operadoreek **bikotekako erlazioak** ezartzen dituzten **maila bereko** beste operadoreekin.
 - E-maila moduan, zonalde bereko sareetako eta sare lokaletako trafikoak ez du zertan puntu zentral batetik pasatu helmugara heltzeko.

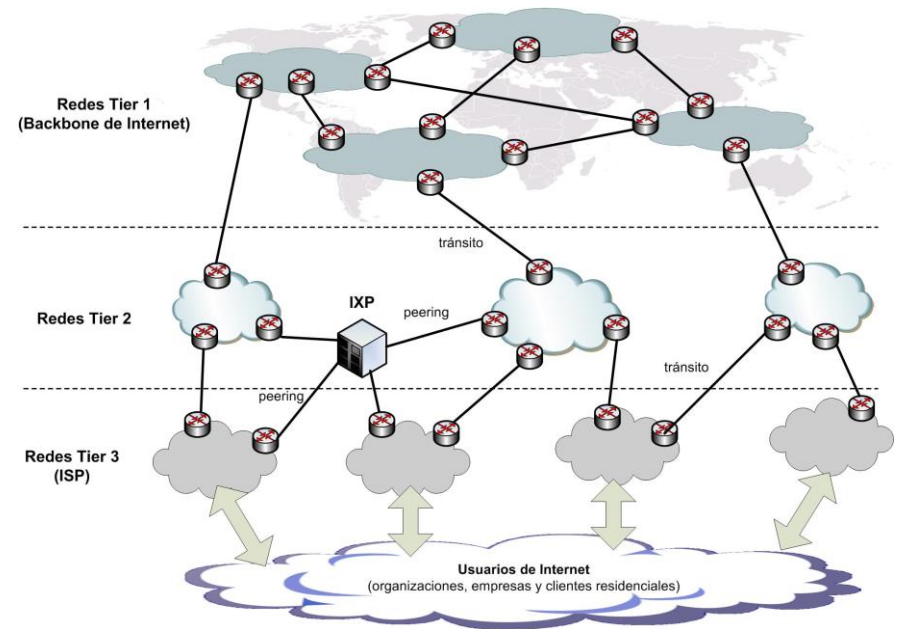


Imagen obtenida de:
<http://redestelematicas.com/arquitectura-de-internet/>

SAREKO ARKITEKTURA

ZERBITZUKO KALITATEA (QoS, QUALITY OF SERVICE)

- **ZERBITZU KALITATEA (QoS):** zerbitzu ona emateko gaitasuna
 - Sarrek zerbitzu **seguruak, aurreikusi daitekeenak, neurgarriak eta bermatuak** eskaini behar dituzte.
 - Informazio kantitate baten transmisioa **denbora kantitate batean BERMATZEA** inportantea da ahotsa edo bideoaren transmisioetarako aplikazioetan. Adibidez, **paketeen konmutazioan oinarritutako sare arkitektura batek ez du bermatzen pakete denak garaiz helduko direnik**, orden zuzenean. Izan ere, ez du bermatzen paketeak helduko direnik.
 - Sarrek trafikoa kudeatzeko mekanismoak behar dituzte, bidearen erabileraren gehiegizko eskariak sarearen erabilera maximoa gainditu ez dezaten. Asetasuna.
 - Sareko baliabideak ez dira infinituak. Badira sareko baliabideek dituzten zenbait limite gainditu ezin direnak:
 - Muga teknologikoak
 - Kostuak
 - Banda zabalera
 - Trafikoaren lehentasuna ordenatzea eta banda zabalera minimo baten bermaketa QoS mekanismoen adibideak dira.

SAREKO ARKITEKTURA

SEGURTASUNA

- Sare bateko gailu guztien funtzionamendua optimoa dela ziurtatzen du eta gailu hauen erabiltzaileek eman zaizkien eskubide denak bermatzen du.

Informazioa ezabatzea.

Informazioa eraldatzea.

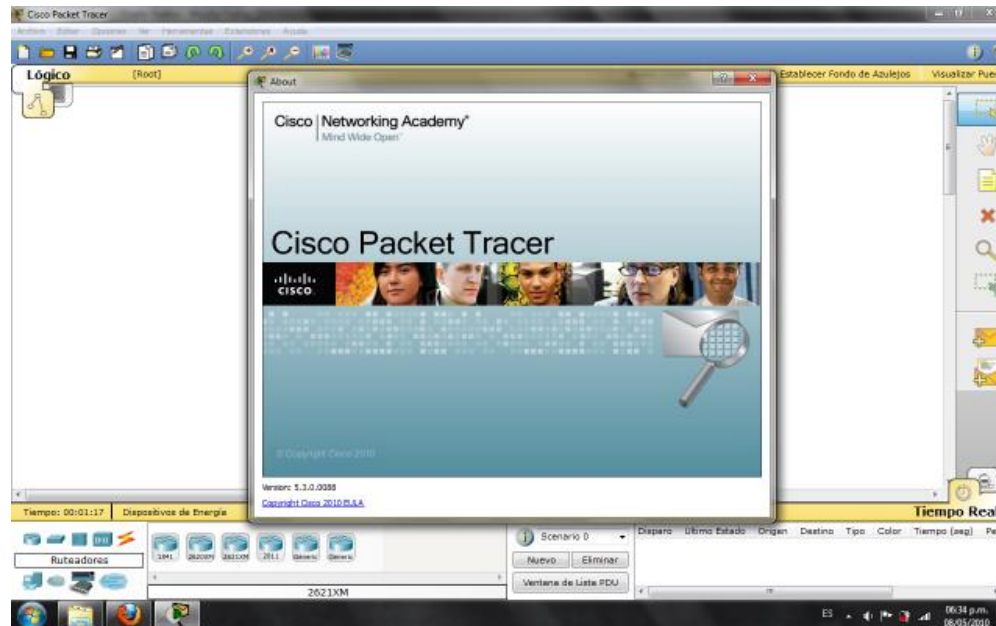
Informazioaren edo baliabideen lapurketa, lekualdatzea edo galera.

Zerbitzuen etenaldiak.

- Intromisio erasoak: gure ordenagailura erakunde kanpoko edo barneko inor sartzen saiatzea.
- Elkarrizketa entzuteko espioitza erasoak egon daitezke, ohikoak direnak haririk gabeko sareetan.
- Intertzeptazio erasoak: informazioa hartzailea ez den beste puntu batera bideratu daiteke.
- Eraldaketa erasoak: dagoeneko konputagailuetan eta datu-baseetan onartua dagoen informazioa eraldatzea.
- Zerbitzuaren erabilpena galarazteko erasoak: sistemaren erabiltzaile legitimoen sistemaren erabilpena mugatzea, edo sistemako informazioaren eta baliabideen eskuragarritasuna mugatzea.
- Ordezkatze erasoak: informazio faltsua ematea, transakzio bat galaraztea edo kanpoko batek bere burua erabiltzaile ezagun baltz moduan aurkeztea.
- ..

SAREEN ERREPRESNTAZIOA ETA TERMINOLOGIA

- Komunikazio sarretako arloan, edozein bestetan bezala, **sinbolo bisual eta grafiko komun multzo** bat erabiltzen da bai bidearen zein bitarteko gailu eta gailu terminalen adierazpena egiteko.
- Errepresentazio hauetaz gain, terminologia tekniko zehatza erabiltzen da ere.



Packet Tracer programari sarrera praktika