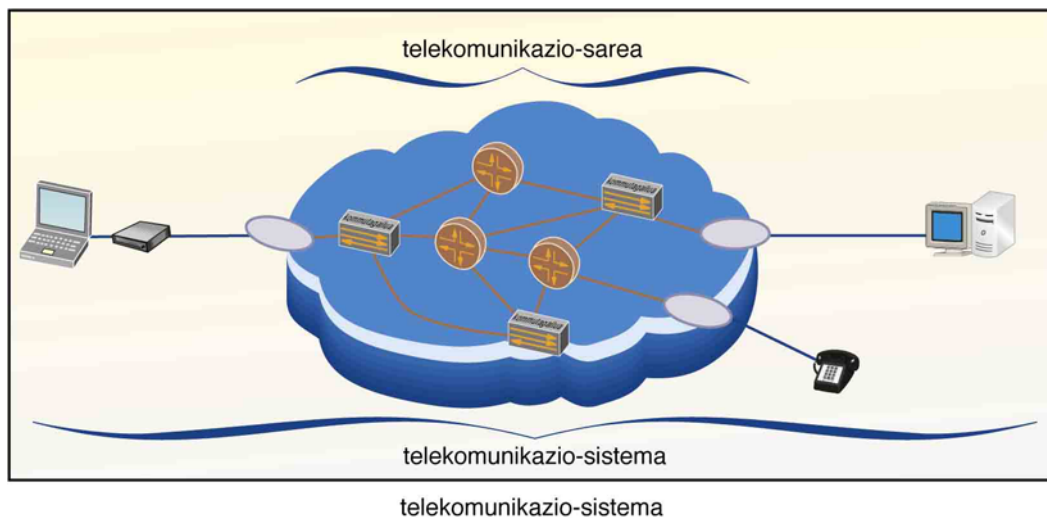


TELEKOMUNIKAZIO-SAREA

SARRERA

Telekomunikazio-sarea uhin elektromagnetikoak telekomunikazio-gailu batetik bestera garraiatzeko eta informazioa sorburutik helburura eramateko behar diren baliabideen multzoa da. Informazioa transmititzeko behar diren baliabideak sarera konektatuta dauden gailu guztien artean banatzen direnez, sareak errendimendu hobea du eta komunikazioaren kostuak gutxitu egiten dira.

Telekomunikazio-sarea zehaztu ahal izateko, ezagutu egin behar dira, alde batetik, sareak osatzen duten gailuak edo nodoak eta, bestetik, nodoen antolamendua eta sarerako sarbideen protokoloak eta funtzionamendu-arauak.



TELEKOMUNIKAZIO-SARE MOTAK

Kontuan hartzen diren ezaugarrien arabera, telekomunikazio-sareak hainbat modutan sailka daitezke. Jarraian, sailkapen ezagunenak aztertuko dira.

Sorburuaren eta helburuaren arteko harremanen arabera sailkatuz gero, bi sare-mota hauek izango ditugu: sare kommutatua eta sare dedikatua.

- *Sare kommutatua*, informazioak bidaltzailetik hartzailearengana jarraitu behar duen bidea transmisioaren unean bertan zehazten da, hau da, transmisio-bidea ez dago aurretik zehaztuta; bestalde, sare kommutatuak hiru eratakoak izan daitezke: zirkuitu-kommutazio bidezkoa, mezu-kommutazio bidezkoa eta pakete-kommutazio bidezkoa.

- *Sare dedikatuan*, bidaltzaileak beti igortzen dio informazioa hartzaile berari, eta, horretarako, aurrez zehaztutako bide bera erabiltzen da transmisio-saio guztietan.

Sarearen jabea edo telekomunikazio-baliabideak kudeatzen dituen konpainia kontuan izanez gero, ostera, telekomunikazio-sareak bi taldetan bana daitezke: sare publikoak eta sare pribatuak.

Sare publikoetan, telekomunikazio-operadorea da sarearen baliabide eta azpiegituren jabe, eta, baliabide horien bidez, telekomunikazio-zerbitzuak eskaintzen dizkie bezeroei; bestalde, eskaintako zerbitzu horiek normalizazio-erakundeek ezarritako arauak bete behar dituzte.

Sare pribatuak, aldiz, bezero edo enpresa batek sortutako sareak dira, eta bezeroen premiak betetzeko egokitutako topologia dute; azpiegiturak, berriz, bezeroarenak izan daitezke edo, bestela, bezeroak telekomunikazio-operadoreen zerbitzuak aloka ditzake.

Informazio-fluxuaren norabidearen ikuspuntutik, hiru sare-mota daudela esan daiteke: guztiz konektaturiko sareak, banaketa-sareak eta kontribuzio-sareak.

- *Guztiz konektaturiko sareetan*, sarera lotuta dauden edozein terminalen artean transmiti daiteke informazioa; era honetakoa da, adibidez, telefonia finkoko sarea.
- *Banaketa-sareetan* edo *puntutik puntu anitzetarako sareetan*, informazioa nodo nagusitik gainerako nodo guztietara hedatzen da; adibidez, telebista-sarea.
- *Kontribuzio-sarean*, informazioa nodo nagusira igortzen da gainerako nodo guztietatik abiatuta; adibidez, alarmak jasotzeko sare bat.

KOMMUTAZIO-TEKNIKAK

Sare dedikatuetan, bidaltzailetik jasotzailera dagoen bidea behin bakarrik erabaki eta sortzen da, eta, hortik aurrera, ez da gehiago aldatzen. Beraz, zailena biderik egokiena zein den erabakitzea da. Sare kommutatuetan, berriz, transmisio-bidea informazioa bidali nahi den unean bertan erabakitzen da. Horrenbestez, interesgarria izan daiteke nodo batetik bestera joateko bide egokia aukeratzeko erabiltzen diren kommutazio-teknika nagusiak azaltzea.

ZIRKUITU-KOMMUTAZIOA

Informazioa bidali baino lehen, nodoek bidaltzailearen eta jasotzailearen arteko konexioa ezartzen dute, eta konexio horrek ezarrita irauten du informazio-transmisioa egiten ari den bitartean. Transmisioa bukatu ondoren, libre geratzen dira komunikazioan erabilgaitako baliabideak, eta, beraz, beste zirkuitu batek erabil ditzake.

MEZU-KOMMUTAZIOA

Informazioa bidali baino lehen, ez dago zirkuitua ezarri beharrik. Izan ere, sistemak nodoak jasotako mezutik ateratzen du hartzailearen helbidea, eta une horretan erabakitzen du mezuak helburura heltzeko jarraitu beharreko bidea. Bestalde, nodoa arduratu behar da informazioa

mezuan agertzen den ordena berean bidaltzeaz. Arazoren bat gertatuz gero, mezu osoa igorri behar da berriro, eta horrek atzerapena sortzen du komunikazioan.

PAKETE-KOMMUTAZIOA

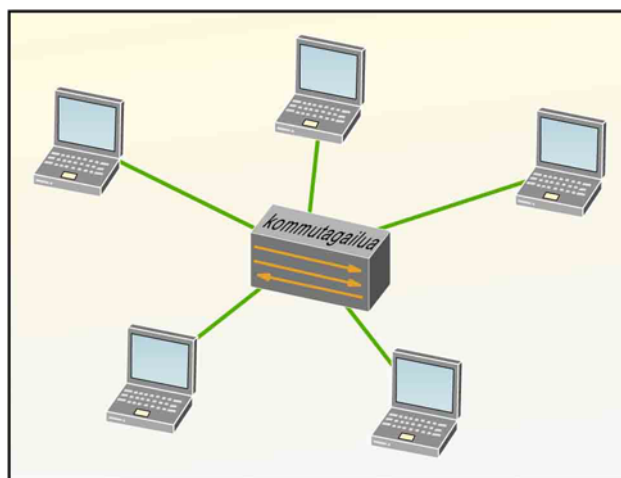
Mezu-kommutazioaren antzekoa da, baina, kasu honetan, mezua hainbat transmisio-paketetan banatzen da, eta transmisio-pakete bakoitza bide batetik igortzen da. Beraz, nodoak ez du itxaron behar mezu osoa heldu arte; paketearen helbidea transmisio-paketetik beretik ateratzen du, eta, horren arabera, paketea bidaltzeko bide egokiena zein den erabakitzen du. Paketeak helburura heltzen direnean, helburuko ordenagailuari dagokio paketeak gorde eta ordenatzea. Ondorioz, edozein arazo gertatuta ere, ez da mezu osoa berriro igorri behar, nahikoa baita hondatutako paketea bidaltzea. Hori dela eta, atzerapenak ez dira mezu-kommutazioan gertatzen diren bezain nabariak. Pakete-kommutazioko teknikak mezu-kommutaziokoak baino konplexuagoak dira, paketeak azkar igortzeko eta trafikoa eta akatsak kontrolpean izateko mekanismoak izan behar baitituzte.

SARE-TOPOLOGIAK

Telekomunikazio-sare baten topologia sarea osatzen duten nodoen antolamenduaren adierazpidea da. Topologia-motaren arabera, sareko gailuen arteko harremanak eta informazioa igortzeko moduak era batekoak edo bestekoak izango dira. Oro har, hauek dira sare-topologia nagusiak: izar-sarea, eraztun-sarea, bus-sarea eta guztiz konektaturiko sarea. Ondorengo lerroetan, topologia-mota bakoitzaren ezaugarri nagusiak azalduko ditugu.

IZAR-SAREA

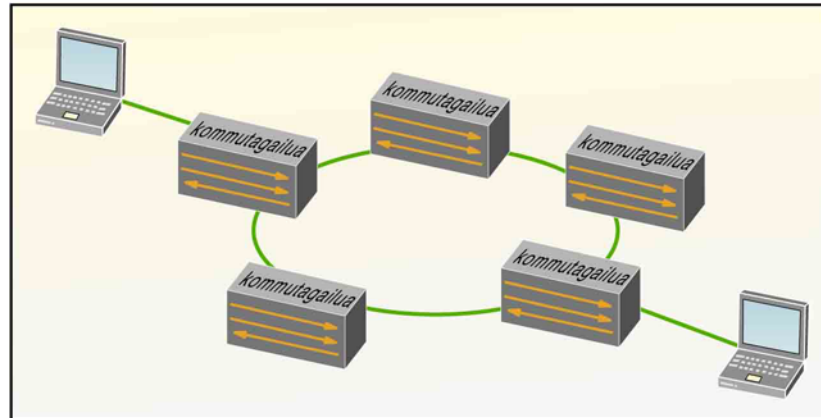
Nodo nagusi bat dago, eta gainerako nodo guztiak nodo nagusi horretara lotzen dira. Sarerik sinpleenak dira, eta, nodo gutxi izanez gero, eremu geografiko jakin bateko nodoak lotzeko erabil daitezkeen topologiarik egokiena izan daitezke. Nodo nagusia oso delikatua da, hura erasoz gero sare osoa kaltetzen baita.



izar-sarea

ERAZTUN-SAREA

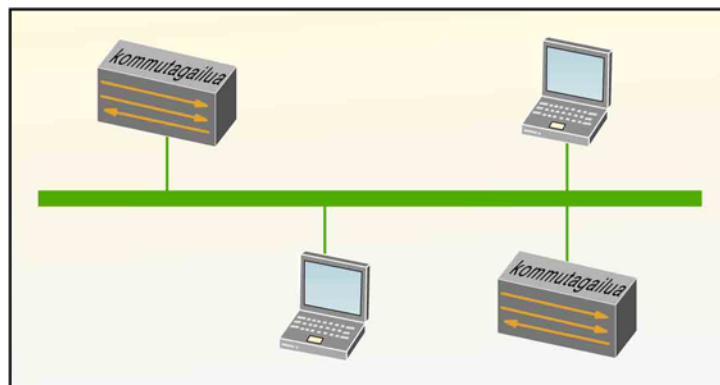
Kasu honetan, nodo bakoitza aldameneko nodoarekin uztartzen da, eta, hartara, eraztun-egitura bat osatzen da. Eraztun-egitura hori irmoa da; horregatik, topologia-mota hau oso egokia da nodoen arteko distantzia luzea denean. Bestek beste, eraztun-sarea asko erabiltzen da zuntz optikozko sareetan.



eraztun-sarea

BUS-SAREA

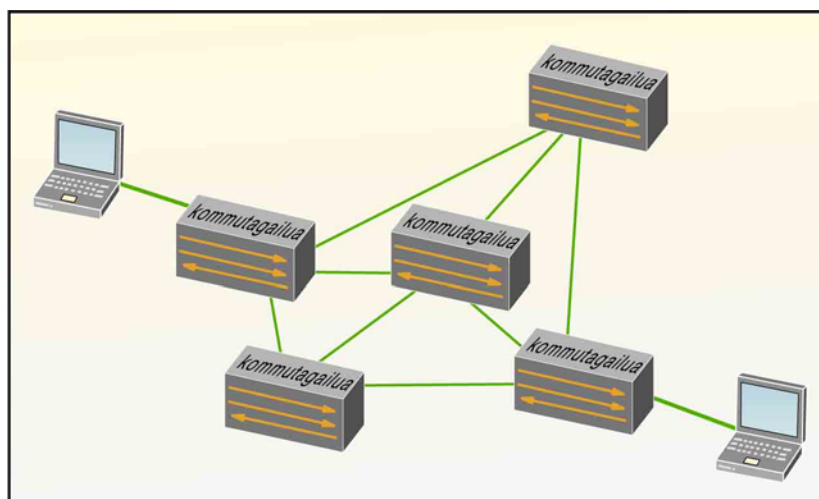
Sarea osatzen duten gailu guztiak eroale-linea bakarrera konektatuta daude. Beraz, terminal batek, beste terminal bati informazioa igorri nahi badio, eroale-lineara bidaliko du lehenik, eta, hartara, bidalitako informazio hori eroale-linea horretara konektatuta dauden terminal guztiek ikusi ahal izango dute. Sare-mota hauetan, eroale-linearako sarbidea kudeatzeko mekanismo batzuek egon behar dute, informazioa transmititzeko unean talkarik gerta ez dadin. Askotan, bus-sareak sare lokalak osatzeko erabiltzen dira.



bus-sarea

GUZTIZ KONEKTATURIKO SAREA

Sare-mota honetan, nodo guztiak edo gehientsuenak elkarrekin konektatzen dira. Egitura hau oso fidagarria da informazioa eramateko, transmisio-bide alternatibo ugari baitaude. Nolanahi ere, oso konplexua da guztiz korapilatutako sareen kudeaketa.



guztiz konektaturiko sarea

Orain arte azaldutako sareez gain, horien arteko konbinazioak egin eta *sare hibridoak* sor daitezke. Komunikazio-baliabideak ondo kudeatuz gero, horiek dira sarerik fidagarrienak.

OHIKO SARE-MOTAK

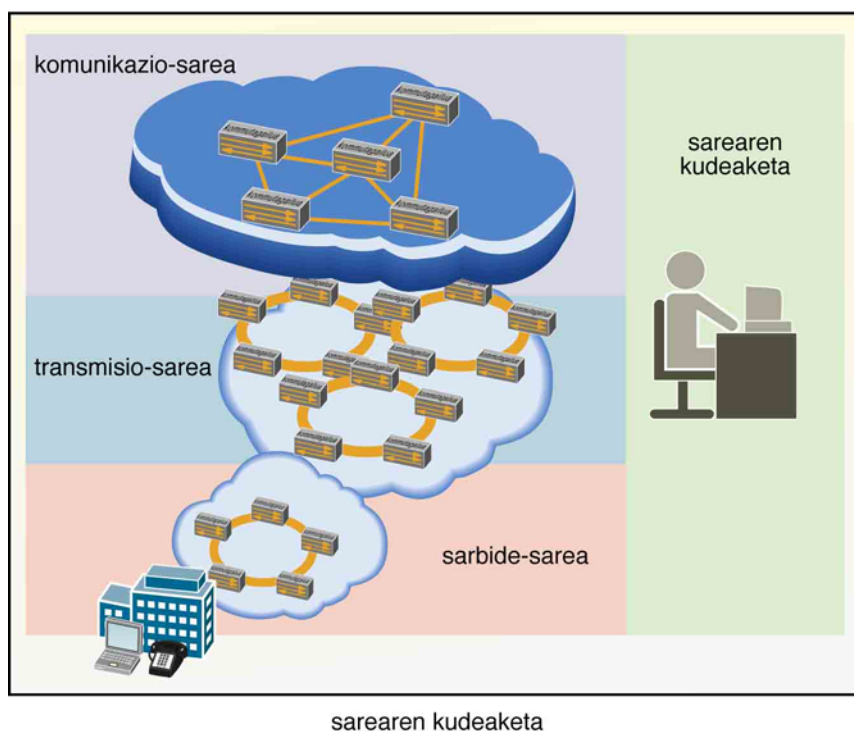
Ohiko telekomunikazio-sareak lau motatakoak izan daitezke, oro har: garraio-sareak, kommutazio-sareak, sarbide-sareak eta datu-sareak.

Garraio-sareak sarea osatzen duten elementu guztietarako transmisio- eta interkonekzio-sistemak dituela esan daiteke. Sare-mota hau zerbitzu guztiak emateko erabil daiteke, eta, beraz, sarearen baliabideak hainbat zerbitzuren artean banatuko dira. *Kommutazio-sarea*, ostera, telefonia zerbitzua emateko baino ez da erabiltzen.

Bestalde, garraio-sareek trafiko handia jasan behar izaten dute, eta, horretarako, abiadura handiko loturak, ahalmen handiko nodoak eta erreduantzia handiko egiturak erabili behar dituzte.

Sarbide-sareak, berriz, sarean sartzeko ahalmena ematen die harpidedunei.

Zerbitzuak eskaini eta sarea jagozteko, ezinbestekoa da sare horiek guztiak kudeatu eta zuzentzea.



Beraz, telefonia finko edo mugikorra hornitzeko, elkarren artean lotuta dauden konmutazio-zentral bereziak erabiltzen dira, eta, horrela, telefoniako konmutazio-sarea osatzen da. Sare konmutatu horiei *zirkuitu-kommutazioko sare* deritze.

Datu-zerbitzuak emateko, badira teknologia ezberdinak erabiltzen dituzten hainbat sare berezi, hala nola ATM, IP eta Ethernet. *Datu-kommutazioko sareak* pakete-kommutazioko sareak izan ohi dira.

Bestalde, garraio-sareetan SDH teknologiak (hierarkia digital sinkronoa) erabili izan dira, eta, gero eta sarriagotan, zuntz optikoa ondo kudeatzen duten teknologia berriak ezartzen ari dira, esate baterako, WDM teknologia (uhin-luzeraren zatiketa bidezko multiplexazioa).

Azkenik, ohiko sareen eragozpen nagusiak aipatuko ditugu:

- kostu handiko sareak dira, zerbitzu bakoitza emateko sare berezi bat erabiltzen baita
- kudeaketa, mantentze-lanak eta zerbitzuak eskaintzeko lanak sare bakoitzean egin behar dira, eta prozesu hori oso konplexua da

INTERNET: SAREEN SAREA

Telekomunikazio-sarearen adierazpen nagusia Internet sarea da, sareen sarea.

Sare batek, bere kabuz funtzionatu arren, beste sare batzuekin ere funtziona dezake arkitektura irekia izanez gero. Hain zuzen ere, ezaugarri horretan oinarritzen da Internet sarea.

Hori dela eta, sare berriak diseinatzerakoan malgutasun handiagoa eskaintzen du Internetek, sare berri horiek ez baitute zertan arkitektura zehatz bat izan. Sare jakin baten arkitekturak sareen arteko konexiorako arauak (*Internetworking*) betetzen baditu, bermatuta dago haren gainerako sareekiko bateragarritasuna.

Esan bezala, Internet ez da sare bakar bat; elkar konektatutako hainbat sareez osatutako sare erraldoi bat da, sare bakarra izango balitz bezala funtzionatzen duena. Sare erraldoi horren parte izateko, sareek protokolo-multzo bat bete behar dute. Hau da, sare bakoitzak jabe propioa du, baina, sare erraldoiaren funtzionamendua bermatzeko, sare guztiek bete beharreko arau-multzo bat dugu. Internetek, berriz, ez du jaberik, eta Interneten kudeaketa sakabanatuta dago.

Urte gutxian, Internetek goitik behera aldatu du informazioaren teknologia. Orain, informazioa barreiatuta dago, eta edozein lekutatik eskura daiteke. Posta elektronikoak ohiko posta-sistemaren lekua hartu du, eta, dagoeneko, salerosketak ere Internet bidez egin daitezke. Gaur egun, ez da komunikazio-bide berririk sortzen, Internet sarearen bidez ez bada. Internetek bultzatu duen komunikazioaren gizarteak bide eman dio telekomunikazio-sareen belaunaldi berriari.

KOMUNIKAZIO-SAREEN ETORKIZUNA: BELAUNALDI BERRIKO SAREAK

Lehen azaldu dugun bezala, ohiko komunikazio-zerbitzuak eskaintzeko, zerbitzu bakoitzak sare propioa behar du, nahiz eta sareak haien artean konektatuta egon.

Ohiko sare horiek hainbat arazo dituzte. Alde batetik, oso garestiak dira. Bestetik, etengabe garatu behar dira, bezeroei zerbitzu berriak eskaini ahal izateko; ondorioz, sare gehiago sortzen dira, eta sareen garapena moteldu egiten da.

Horiek horrela, belaunaldi berriko sareak eraginkorrago bihurtu nahi ditu ohiko sareak. Horretarako, sare bakarra erabili eta zerbitzu guztiak sare horren bidez eskaintzea da helburua. Hartara, sareen kostua txikiagoa izango litzateke.

Belaunaldi berriko sareak globalak, homogeenak, fidagarriak, garapen-maila handikoak eta estandarretan oinarriturikoak dira. Oinarritzko sare-egitura bat dute, eta, horrez gain, sarearekin aritzen diren sistema autonomoek adimena eransten diote sareari.

Sare berriak bezeroen eskaera berriei aurre egiteko gai izango dira:

- ahots-, datu- eta bideo-zerbitzuak sare beretik eman ahal izango dira
- edozein tokitatik eskuratuta ere, zerbitzu guztiak banda zabalekoak izango dira eta zerbitzu guztien kalitatea bermatuta egongo da
- sarbidea bera izango da zerbitzu guztietarako
- sareak oso seguruak izango dira

Gainera, sareak mugikortasuna eskaintzeko asmoarekin sortu dira; beraz, sare berrietan bateratu egiten dira zerbitzu finakoak eta zerbitzu mugikorak.

Hori lortzeko, ordea, belaunaldi berriko sareek oinarrizko egitura malgua behar dute. Egitura horrek datu-sareak erabiltzen ditu, MPLS teknologia (etiketatzearen bidezko protokolo anitzeko konmutazioa) edo antzekoak baliatuz, eta, teknologia horien bidez, sareak zerbitzu guztiak –ahots-, datu- zein bideo-zerbitzuak– eskainiko ditu. Zerbitzu guztietarako egitura bera erabiltzen denez, sarearen kostua txikiagoa da eta kudeaketa eta mantentze-lanak errazagoak dira.

Belaunaldi berriko sareak garatu ahal izateko, nazioarteko hainbat erakunde estandarrak prestatzen ari dira. Horien artean, hauek dira nagusiak:

- *3GPP*. Sare mugikorra belaunaldi berriko sare bihurtzeko urratsak zehazten ari den erakundea da; guztien artean, 3GPP da estandarrak aurreratuen dituen erakundea
- *ETSI-TISPAM*. Ohiko sare telefoniko finakoak belaunaldi berriko sare bihurtzeko lanean ari den erakundea
- *Packetcable*. Kable-sarea belaunaldi berriko sare bihurtzeko lanean ari den erakundea

Telekomunikazio-ekipoen hornitzaileek erakunde horietan parte hartzen dute, estandarrak ahalik eta azkarrena argitara daitezen. Izan ere, hornitzaile batzuek prest dituzte dagoeneko beren ekipoak, baina, nolana ere, estandarrik ez dagoen bitartean, operadoreek nekez erabiliko dituzte ekipo horiek.

Horrez gain, telekomunikazio-operadoreek belaunaldi berriko sareak ezartzeko estrategiak asmatu behar dituzte, orain arte hedatu diren sareak eta azpiegiturak amortizatu behar baitituzte. Hala ere, telekomunikazio-operadore guztiek argi ikusten dute bezeroek eskatzen dituzten zerbitzuak eskaini nahi izanez gero etengabe egokitu behar dituztela sareak.