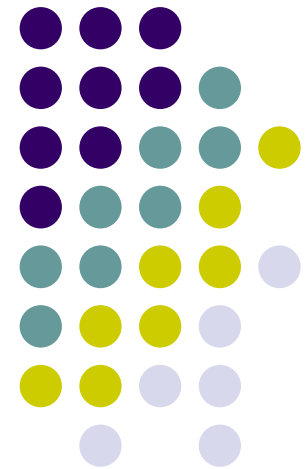
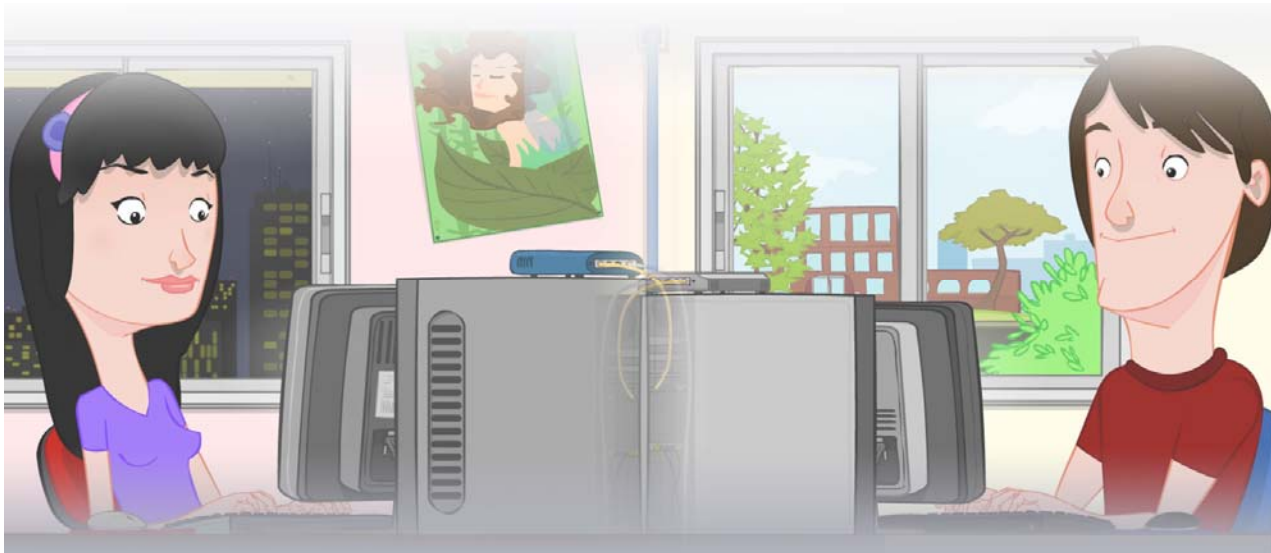


# 4. gaia: Seinaleztapena

## Garraio-sareak

Telekomunikazio Teknologiaren Ingeniaritzako gradua (3. maila)



**TELEK:O**  
UPV/EHU Bilbao



## 4. GAIA – SEINALEZTAPENA

- Helburuak

- Ulertu komunikazio-sareetako seinaleztapenaren oinarriak: zer den, zertarako balio duen, motak...
- Ezagutu telefonia finkoko eta mugikorreko sareetan erabiltzen den SS7 seinaleztapen-sistemaren oinarriak.
- Zehatz-mehatz ezagutu bi komunikazio-zentralen arteko dei bat ezartzean inplikaturako seinaleztapen-prozedurak.

- Bibliografia

- Manuel Alvarez-Campana, «Conmutación I» – Vol.1, Apuntes de la asignatura Conmutación I de la UPM (Universidad Politécnica de Madrid).
- Travis Russell. «Signaling System #7» 4. argitalpena, McGraw-Hill, 2002.

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

#### 4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.1.1 Kanal berbereko seinaleztapen-sarea.

4.2.1.2 SS7 seinaleztapen-sarearen arkitektura.

4.2.1.3 SS7 protokoloak.

#### 4.2.2 ISUP.

4.2.2.1 ISUPek jasandako zerbitzuak. ISUP vs ISDN.

4.2.2.2 ISUP mezu-formatua.

4.2.2.3 Dei-kontrolerako prozedura eta mezuak.

4.2.2.4 Zirkuitu-mantenurako prozedurak.

#### 4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

**4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).**

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.1.1 Kanal berbereko seinaleztapen-sarea.

4.2.1.2 SS7 seinaleztapen-sarearen arkitektura.

4.2.1.3 SS7 protokoloak.

4.2.2 ISUP.

4.2.2.1 ISUPek jasandako zerbitzuak. ISUP vs ISDN.

4.2.2.2 ISUP mezu-formatua.

4.2.2.3 Dei-kontrolerako prozedura eta mezuak.

4.2.2.4 Zirkuitu-mantenurako prozedurak.

4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

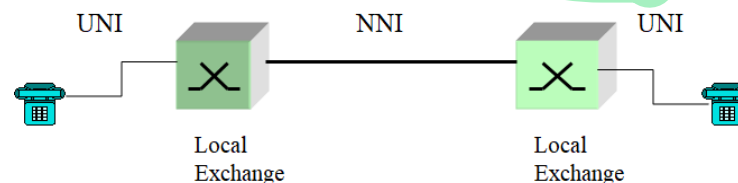
4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.

# SEINALEZTAPENA



- Seinaleztapena: erabiltzaileak behar duen zerbitzua hornitzeko, telekomunikazio-sare bateko elementuen artean ematen den **kontrol-informazioaren trukaketa**.
  - Erabiltzaile eta sarearen artean.
  - Sareko bi elementuren artean.



SS7 is an NNI Signalling System

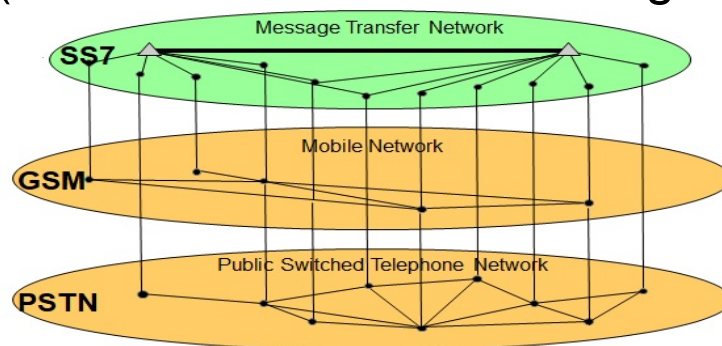
(Source: <https://telecomtechie.com/ss7-signaling/>)

- Seinaleztapen adibide klasikoa: oinarritzko sare telefonikoaren seinaleztapena.
  - Deia egiten duen erabiltzailearen, deia jasotzen duen erabiltzailearen eta sarearen artean trukutzen den kontrol - informazioa, **deiak ezartzeko, mantentzeko eta askatzeko**.

# SEINALEZTAPENA



- Seinaleztapena **zirkuitu-kommutazio sareetan**
  - Hasieran, oinarrizko sare telefonikoan, seinaleztapena eksklusiboki lotuta zegoen deien ezartzearekin, askatzearekin eta mantenuarekin .
  - Zerbitzu osagarrien agertzearekin (CLIP, desbideratzeak, murrizteak...), konplexuagoa da seinaleztapena.
  - Sare mugikorretan, deiekin erlazionatutako seinaleztapenaz gain, beharrezkoa da beste mota bateko kontrol-informazioa trukatzeari, mugikortasuna kudeatzeko, kokapena eguneratzeko... (nahiz eta uneko deirik ez egon).



*Calling Line Identity  
Presentation (CLIP)*

(Source: <https://telecomtechie.com/ss7-signaling/>)

# SEINALEZTAPENA



- Seinaleztapena **pakete-kommutazio sareetan**
  - Konexioan oinarritutako sareetan:
    - PVCekin, orokorrean, ez da beharrezkoa seinaleztapena, zeren eta VCak ez dira dinamikoki ezartzen ezta askatzen ere (VC estatikoak dira). Hala ere, seinaleztapena beharrezkoa izan daiteke zirkuituen mantenurako.
    - SVCekin, seinaleztapena beharrezkoa da konexio birtualen ezartzeko eta askatzeko (VC dinamikokoak dira), eta VC horien kudeaketarako.
      - Konexioan oinarritutako pakete-teknologia bakoitzak seinaleztapen-protokoloak nolakoak diren definitzen dute, zehazkiro.
      - Seinaleztapen-protokoloaren konplexutasuna teknologia jakinaren arabera da (adibidez, ATMren seinaleztapen-protokoloa FR-rena baino askoz konplexuagoa da).
  - Konexioan oinarritu gabeko sareetan:
    - Seinaleztapena ez da beharrezkoa konexioak ezartzeko (ez dago konexiorik eta).
    - Nolabaiteko QoS bat bermatzen den datagrama-sareetan, beharrezkoa da baliabide batzuren erreserba egitea eta, beraz, nolabaiteko seinaleztapena.
      - Adibidez, MPLS (Multiprotocol Label Switching) eta RSVP (Resource Reservation Protocol) bezalako protokolo batzuek behar dute nolabaiteko seinaleztapen informazioa trukatzeko eta baliabideen erreserba egitea.
    - Badaude protokoloak, SIGTRAN (telefono-sare konmutatua eta IP konektatzeko) edo **SIP (Session Initiation Protocol)** bezalakoak, VoIP-ren seinaleztapenerako erabiltzen direnak. SS7 baino handiago gaur egun

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

**4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).**

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

#### 4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.1.1 Kanal berbereko seinaleztapen-sarea.

4.2.1.2 SS7 seinaleztapen-sarearen arkitektura.

4.2.1.3 SS7 protokoloak.

#### 4.2.2 ISUP.

4.2.2.1 ISUPek jasandako zerbitzuak. ISUP vs ISDN.

4.2.2.2 ISUP mezu-formatua.

4.2.2.3 Dei-kontrolerako prozedura eta mezuak.

4.2.2.4 Zirkuitu-mantenurako prozedurak.

#### 4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.



# SEINALEZTAPENA



- Seinaleztapena sailkatzea zirkuitu-kommutazio sareetan.

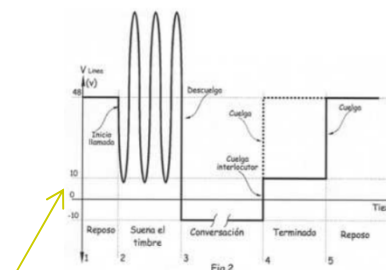
- Nahasten dituen entitateen arabera.

- Erabiltzaile-sare seinalaztapena
- Sare barruko seinalaztapena
- Erabiltzaile-erabiltzaile seinalaztapena

- Seinaleen izaera fisikoaren arabera.

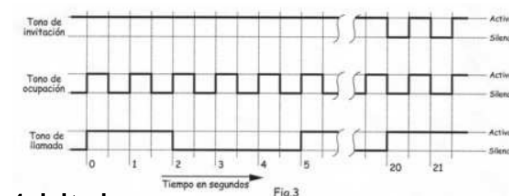
- Seinaleztapen analogikoa:

- Seinale jarraiak: egoera-aldaketen bidez (mailak, pultsuak).
- Seinale alernoak: zenbait frekuentziaren (edo tonuren) agerpenaren edo gabeziaren bidez; tonu bakarra (Single Frequency, SF), zenbait tonu alerno (Multifrequency, MF), zenbait aldibereko tonu (Dual Tone Multiple Frequency, DTMF).



- Seinaleztapen digitala:

- Bitak: tonua analogikoa edo tonu eza adierazteko 0 eta 1 bitak.
- Mezuak: kontrol-informazioa mezu egituratu batean doa (mezuak eremu desberdinak ditu).



# SEINALEZTAPENA



- Seinaleztapena sailkatzea zirkuitu-kommutazio sareetan.
  - Seinaleztapena garraiatzen den lekuaren arabera, erabiltzailearen trafikoarekin (ahotsa, adibidez) erlazionatuz.
    - Kanal berean: erabiltzailearen trafikoa doan kanal fisiko berean garraiatzen da seinaleztapena.
      - Sistema analogikoetan, zera bereizten da:
        - Banda barruan (in-band signalling): erabiltzailearen trafikoa doan kanal berean garraiatzen da seinaleztapena, maiztasun-banda berdinen barruan (300-3400Hz)
        - Bandaz kanpo (out-of-band signalling): erabiltzailearen trafikoa doan kanal berean garraiatzen da seinaleztapena, baina ahots-bandaren (3400-4000 Hz) gainetik dauden maiztasunak erabiliz.
      - Seinaleztapenerako kanal eksklusiboa: seinaleztapena erabiltzaileen trafiko-kanala ez den beste batean garraiatzen da; seinaleztapen - transmisiorako erabiltzen da soilik kanal hori.
        - Sistema digitaletan bakarrik du zentzua.

# SEINALEZTAPENA

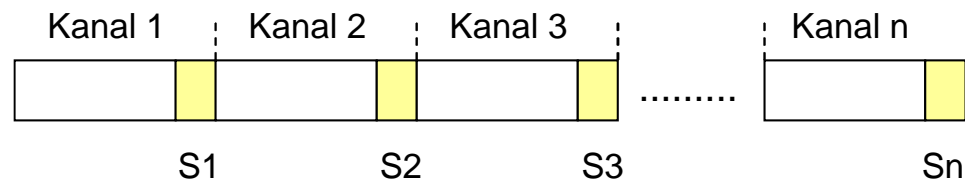


- Seinaleztapenaren sailkaketa zirkuitu-kommutazio sareetan.
- Erabiltzaile-trafikoaren eta seinaleztapenaren arteko loturaren arabera.
  - Kanalari loturiko seinaleztapena (Channel Associated Signaling – CAS).
    - Seinaleztapenaren informazio jakin bat bidaltzen den kanalaren zatia biunibokoki lotuta dago trafikoaren kanal zehatz bati.
    - Bai seinaleztapen analogikoan bai digitalean ager daiteke.
    - Kanal berdina erabiltzen duen seinaleztapenean, zein trafikoarenetik ezberdina den kanala erabiltzen duenean ager daiteke.
  - Kanal bateratu bidezko seinaleztapena (Common Channel Signaling – CCS).
    - Seinaleztapenerako bateratua (komuna) den kanal batetik bidaltzen da erabiltzaile-trafikoko kanal anitzekin erlazionatutako seinaleztapen-informazioa.
    - Seinaleztapen-kanal horretan, ez da erreserbatzen banda-zabalera ahots-kanal bakoitzari lotutako seinaleztapenarentzat, baizik eta estatistikoki partekatzen da eskuragarri dagoen banda zabalera, dauden beharren arabera.
    - Seinaleztapena paketetan egituratuta trukutzen da (seinaleztapen mezuak). Pakete hauek eremu ezberdinak diuzte.
      - Adibidez, mezu mota, mezua zein ahots-kanali buruzkoa den, mezuaren jatorri eta helmuga diren ekipoen identitatea...
    - Beraz, seinaleztapen digitalean bakarrik ager daiteke, trafikoarena ez den beste kanal batean.

# SEINALEZTAPENA

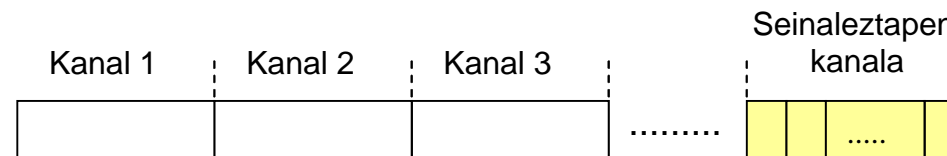


- Seinaleztapena sailkatzea zirkuitu-kommutazio sareetan.
  - Kanal digitaletan, seinaleztapen-posizioaren arabera eta erabiltzaile-trafikoaren eta seinaleztapenaren artean dagoen loturaren arabera (1).
    - Tarteko seinaleztapena



$S_i$  –  $i$  kanalaren seinaleztapen bitak

- Tartez kanpoko seinaleztapena

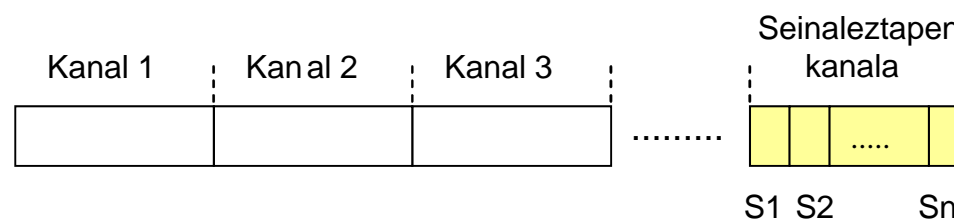


Adibidea: MIC primarioko 16 kanala

# SEINALEZTAPENA



- Seinaleztapena sailkatzea zirkuitu-kommutazio sareetan.
  - Kanal digitaletan, seinaleztapen-posizioaren arabera eta erabiltzaile-trafikoaren eta seinaleztapenaren artean dagoen loturaren arabera(2).
    - Tartez kanpoko seinaleztapena – kanalari loturikoa

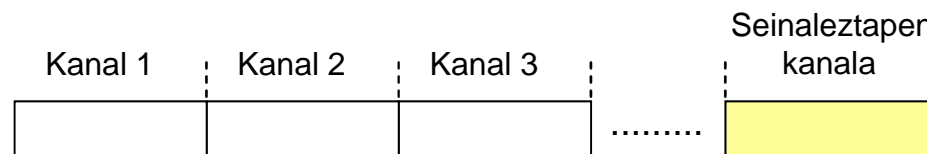


Bit S1 – 1 kanalari loturiko seinaleztapena

Bit S2 – 2 kanalari loturiko seinaleztapena

- Adibidea: PCM-ko 16. kanalean dagoen kanalari loturiko seinaleztapena

- Tartez kanpoko seinaleztapena – kanal bateratuan



1, 2, 3... kanalentzat, kanal berebereko seinaleztapena

- Adibidea: ISDN seinaleztapena D kanalean, SS7 seinaleztapena

# SEINALEZTAPENA



- Seinaleztapena sailkatzea pakete-kommutazio sareetan.
  - Seinaleztapena bandan (tarteko seinaleztapena).
    - Seinaleztapen-informazioa eta seinaleztapen horrekin erlazionatuta dauden datuak VC berdinean garraiatzen dira.
    - Adibidez, X.25-PLP: SVC bat ezartzeko eta askatzeko kontrol-paketeek VC horren datu-paketeek daukaten LCI berdinak dituzte.
  - Bandaz kanpoko seinaleztapena (tartez kanpoko seinaleztapena).
    - Seinaleztapen-informazioa erabiltzaile-datuetatik aparte dagoen VC batetik igortzen da.
    - Adibidez, FR: seinaleztapena trukatzeko eskusiboki dedikatutako DLCI bat existitzen da; adibidez, DLCI horrekin bidaltzen dira lotura horretatik pasatzen diren VC guztien ezarpen- eta askapen-paketeak.
      - Seinaleztapen-mezuak seinaleztapenerako erreserbatutako DLCI horrekin bidaltzen dira. Seinaleztapen-mezu horrekin erlazionatutako VCaren DLCIa identifikatzen du seinaleztapen-mezu horretako eremu batek.

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

#### 4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.1.1 Kanal berbereko seinaleztapen-sarea.

4.2.1.2 SS7 seinaleztapen-sarearen arkitektura.

4.2.1.3 SS7 protokoloak.

#### 4.2.2 ISUP.

4.2.2.1 ISUPek jasandako zerbitzuak. ISUP vs ISDN.

4.2.2.2 ISUP mezu-formatua.

4.2.2.3 Dei-kontrolerako prozedura eta mezuak.

4.2.2.4 Zirkuitu-mantenurako prozedurak.

#### 4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.

# SS7 SEINALEZTAPENA



- CCS (Common-Channel Signalling)
  - Zirkuitu askoren seinaleztapen informazioa (eta beste informazio mota batzuk, adibidez, sarearen kudeaketarako), mezu batzuren barnean eta seinaleztapenerako bakarrik erabiltzen den kanal bat edo batzuen bitartez igortzen duen seinaleztapen-teknika.
- SS7 (Signalling System No. 7)
  - Seinaleztapen-prozedurak definitzen dituen CCS sistema bat da, honako zerbitzuetarako:
    - Deien kontrolerako (telefonía, zirkuituetatik bidaltzen diren datuak...)
    - Zerbitzu aurreratuen hornikuntzarako (DBen kontsultak, terminal mugikorren kontrola...)
    - Telekomunikazio-sareen kudeaketa eta mantenurako.
  - Seinaleztapen-sareko elementuen artean mezuak sortuz eta trukatzuz, funtzio hauek betetzen ditu.
    - Seinaleztapen loturen bitartez.



# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

#### 4.2.1 SS7 seinaleztapena.

##### **4.2.1.1 Kanal berbereko seinaleztapen-sarea.**

4.2.1.2 SS7 seinaleztapen-sarearen arkitektura.

4.2.1.3 SS7 protokoloak.

#### 4.2.2 ISUP.

4.2.2.1 ISUPek jasandako zerbitzuak. ISUP vs ISDN.

4.2.2.2 ISUP mezu-formatua.

4.2.2.3 Dei-kontrolerako prozedura eta mezuak.

4.2.2.4 Zirkuitu-mantenurako prozedurak.

#### 4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

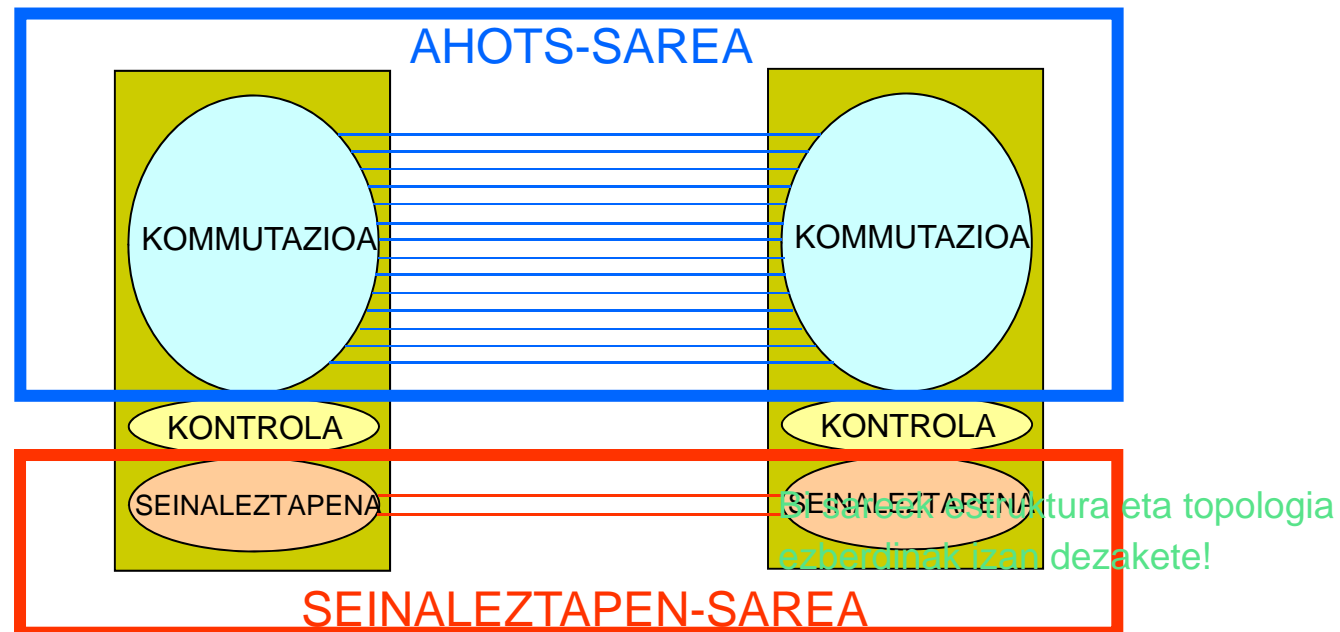
4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.

# SS7 SEINALEZTAPENA – KANAL BATERATU BIDEZKO SEINALEZTAPEN-SAREA



- SS7 sarea ahotsaren saretik aparte dago. Seinaleztapen-mezuen trukaketarako erabiltzen da eskusiboki.

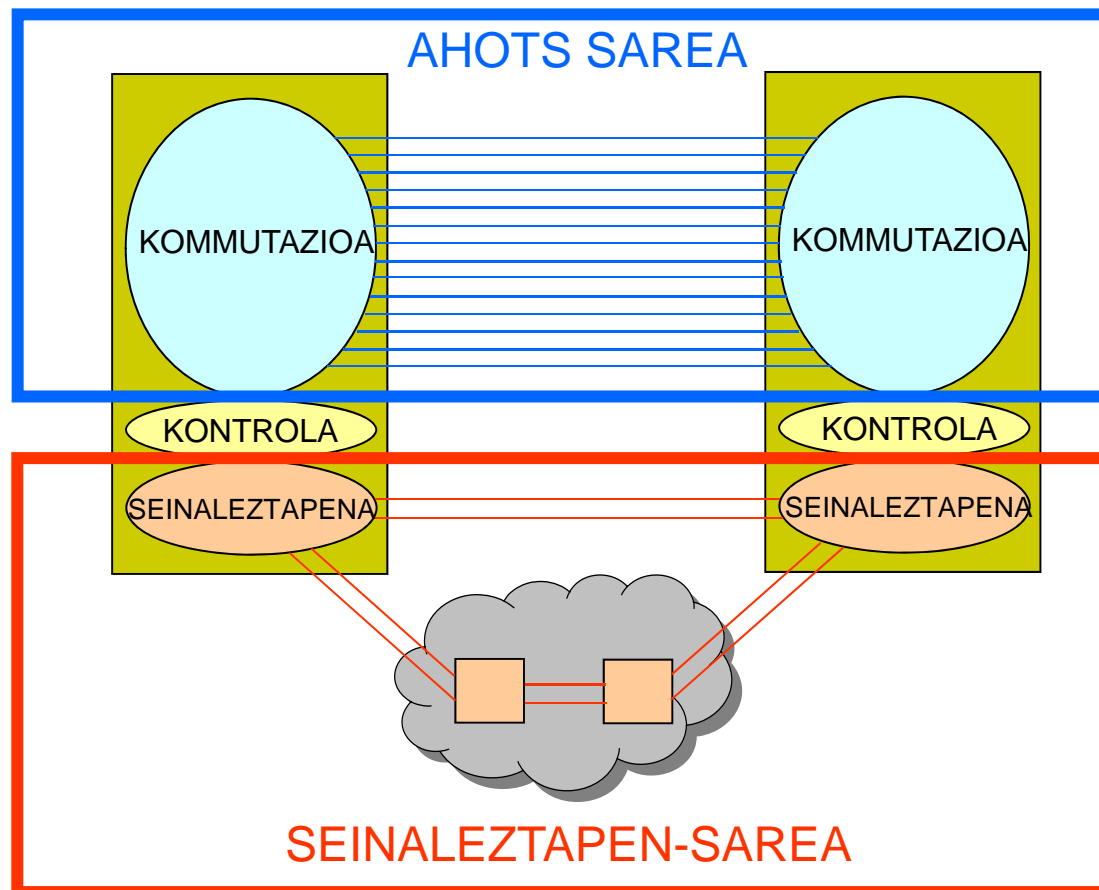


- Seinaleztapen-mezuak paketeak dira → SS7 sarea pakete-kommutazio sare bat da.

# SS7 SEINALEZTAPENA – KANAL BATERATU BIDEZKO SEINALEZTAPEN-SAREA



- Kanal bateratu bidezko seinaleztapenarekin, ia bat datoz informazioaren eta seinaleztapenaren topologiak.



# SS7 SEINALEZTAPENA – KANAL BATERATU BIDEZKO SEINALEZTAPEN-SAREA

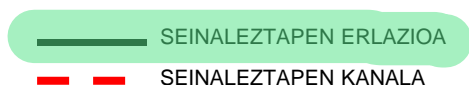


- Sareko bi nodok elkarren artean seinaleztapen-erlazioa dutela esaten da, elkarren artean seinaleztapen-mezuak trukatu behar badituzte beren funtzioak betetzeko.
- Seinaleztapen-mezu batek jarraitzen duen ibilbidea eta mezu horrek irudikatzen duen seinaleztapen-erlazioaren arteko elkarteari seinaleztapen modua deritzo.
  - Modu elkartua (lotuta)
    - Elkarren ondoan dauden bi nodoren arteko seinaleztapen-erlazioaren seinaleztapen-mezuak igortzen dira bi nodo horiek zuzenki konektatzen dituen seinaleztapen-lotura batetik.
  - Modu kuasi-elkartua edo erdi-elkartua
    - Bi nodoren arteko seinaleztapen-mezuak EZ dira bidaltzen bi nodo horiek zuzenki konektatzen dituen seinaleztapen-lotura batetik... "Salto bakarra"
    - ...segidan dauden beste bi seinaleztapen-loturatatik edo gehiagotatik pasatzen dira, baita beste bitarteko seinaleztapen-nodo batzuetatik ere. "Salto gutxi"

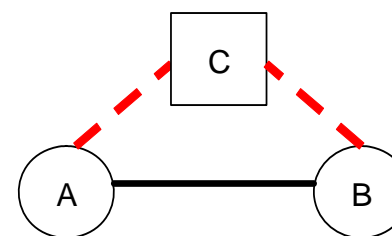
# SS7 SEINALEZTAPENA – KANAL BATERATU BIDEZKO SEINALEZTAPEN-SAREA



- Modu elkartuaren eta kuasi-elkartuaren arteko desberdintasuna.

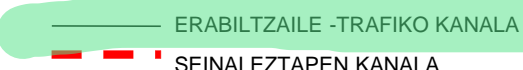


MODU ELKARTUA

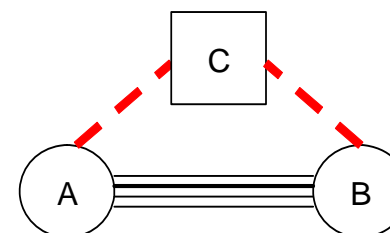


MODU KUASI-ELKARTUA

- Seinaleztapen-erlazioa bi kommutazio zentralen artekoa bada, beren artean dauden ahots-kanaletako deien kontrola eta ezarpena egiteko:



MODU ELKARTUA



MODU KUASI-ELKARTUA

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

#### 4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.1.1 Kanal berbereko seinaleztapen-sarea.

**4.2.1.2 SS7 seinaleztapen-sarearen arkitektura.**

4.2.1.3 SS7 protokoloak.

#### 4.2.2 ISUP.

4.2.2.1 ISUPek jasandako zerbitzuak. ISUP vs ISDN.

4.2.2.2 ISUP mezu-formatua.

4.2.2.3 Dei-kontrolerako prozedura eta mezuak.

4.2.2.4 Zirkuitu-mantenurako prozedurak.

#### 4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.

# SS7 SEINALEZTAPEN-SAREAREN ARKITEKTURA



- CCS seinaleztapen-sistema batek zerbitzu ematen dio sare telefonikoari. Transmisio-loturen bidez lotuta dauden nodo batzuek (kommutazio-zentralak) osatua dago sare telefoniko hau.
- Nodo horiek SS7 bidez komunikatzeko zera behar da:
  - Nodoaren barruan, SS7 kapazitateak eman, SS7 sareko seinaleztapen-puntu bihurtuz (SP, Signalling Point).
  - SP horiek **elkarrekin lotu**, SS7 seinaleztapen-informazioa beren artean garraiatua izan dadin. Horretarako, **zera behar da**:
    - Seinaleztapen-kanalak: SS7 sareko seinaleztapen-loturak (SL, Signalling Link)
    - Kasu batzutan, **tarteko SPak**.
- Seinaleztapen-puntuen (SP) eta seinaleztapen-loturen (SL) multzoek SS7 seinaleztapen-sarea osatzen dute.

# SS7 SAREAREN ARKITEKTURA – SEINALEZTAPEN PUNTUAK (SAREKO NODOAK)



- Seinaleztapen Puntuak (Signalling Point, SP)
  - Seinaleztapen-mezuak kudea ditzakeen seinaleztapen-sareko edozein nodo.
- Bi SP mota daude :
  - Signalling End Points (SEP) edo Muturreko SP-ak
    - Seinaleztapen-mezuak sortu edo amaitzen dituzten SPak dira.
    - Elkarren artean seinaleztapen-sarearen bidez komunikatzen diren aplikazioak daude (erabiltzailearen parteak) :
      - Kommutazio-zentralak (telefonía finkoa, telefonía mugikorra)
      - Abots-zirkuituak ezartzen ez dituzten beste ekipa bazuk, adibidez DB-ak (HLR, SCP, ~~SSP~~...) SSP (Service Switching point) eta SCP (Service Control Point)
  - Signalling Transfer Points (STP) edo Igorpeneko SPak VLR
    - Seinaleztapen-mezuak bideratzeko eta kommutatzeko gaitasuna duten SPak dira, eta seinaleztapen-mezuak helarazten dituzte SEP jatorritik SEP helmugara. SCP SS7 sareko muturrak SSP
      - Pakete kommutadoreak dira: seinaleztapen-mezu bat jasotzen dutenean, mezuaren helmuga aztertzen dute, kontsulta egiten dute seinaleztapenaren bideratze taulan, eta aukeratutako seinaleztapen-loturaren bidez igortzen dute mezua.
    - Bi SPren artean seinaleztapen-erlazio bat egotea ahalbidetzen du, bien arteko zuzeneko konexioa egon ez arren.



# SS7 SAREAREN ARKITEKTURA – SEINALEZTAPEN LOTURAK



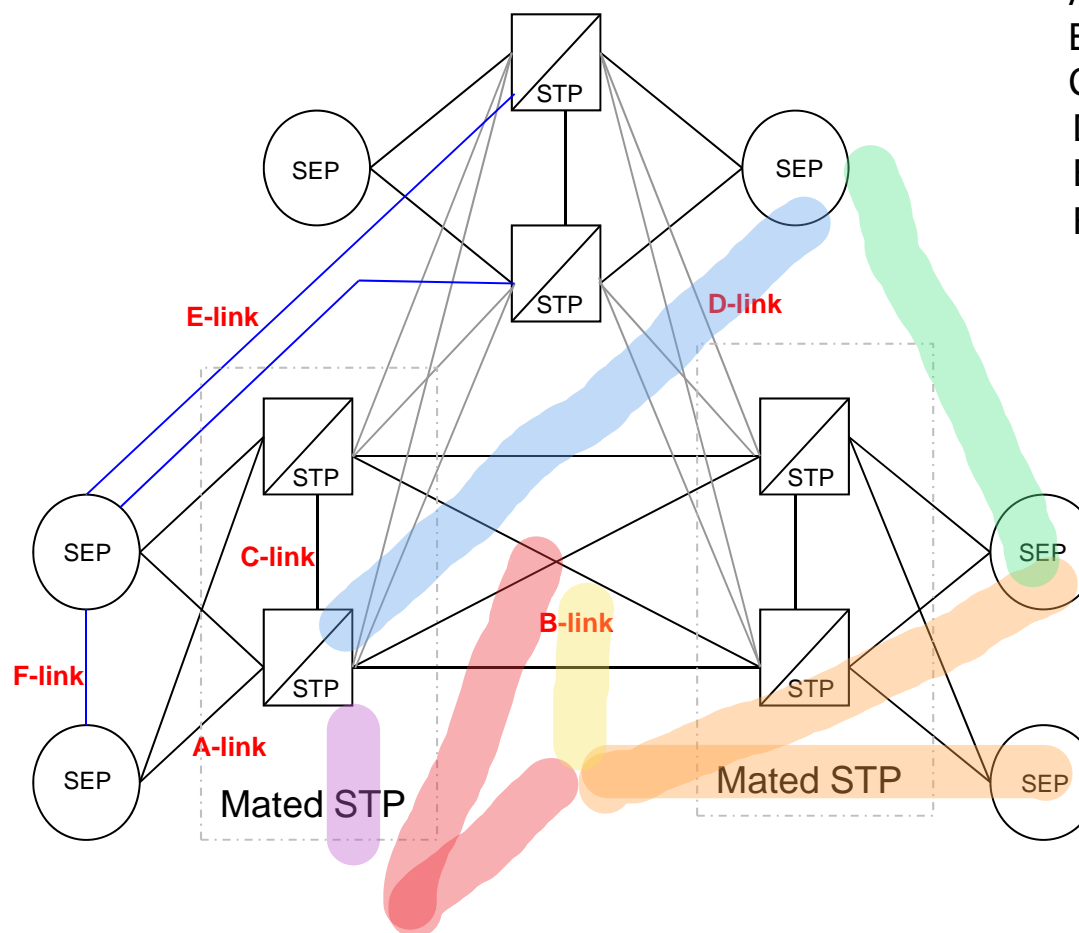
- Seinaleztapenerako bakarrik diren loturetatik egiten da SPen arteko seinaleztapen-mezuen trukea.
- Kanal hauek seinaleztapen datu-lotura (Signalling Data Link, SDL) edo seinaleztapen-lotura (Signalling Link, SL) gisa ezagutzen dira.
- SLak igorpen digitalerako kanalak dira. European 64 kbps-ko full-duplex loturak (AEBn 56 kbps).
  - MIC baten denbora-tarte bat (TS bat PCM batean, kanal bat E1 kanal-anitzean).
  - V.35 lotura bat (V.35 bat MIC batean, kanal bakarreko lotura).
- SL baten ezaugarriak:
  - 4000 ahots-kanal inguru kudea ditzake (horren trafikoa jasan dezake).
    - Segurtasun-arrazoiengatik, ez ditu jasaten 400 kanal baino gehiago.
  - Bere ahalmenaren %40aren azpitik lan egiteko dimentsionatzen da.
  - Erabilezinaren gehienezko denbora: 10 minutu/urteko.



## SS7 SAREAREN ARKITEKTURA

- Sare txikietan: Ez da STPrik erabiltzen (modu elkartua)
- Sare handietan: STPak erabiltzen dira (modu kuasi-elkartua)
  - STPen erredundantzia
    - Fidagarritasun arrazoiengatik, STPekek beti bikotetan lan egiten dute (mated pairs).
    - STP batera lotzen den ekipo bat lotuko da bikoteko beste STPra ere.
  - Dimentsionamendua
    - Bikote bateko STP batek huts egiten badu, bikote osoaren seinaleztapen- trafikoa kudeatzeko ahalmena eduki behar du besteak .
- Sare oso handietan: STPen egitura hierarkikoa
  - SEP bakoitzak bi STPtara (pare batera) lotuta egon behar du, gutxienez .
  - Maila baxueneko STP bakoitza, gutxienez, bere goiko mailako bi STPtara lotuta egon behar du.
  - Maila goreneko STPekek guztiz lotuta egon behar dute, hau da, denek denekin.

# SS7 SAREAREN ARKITEKTURA

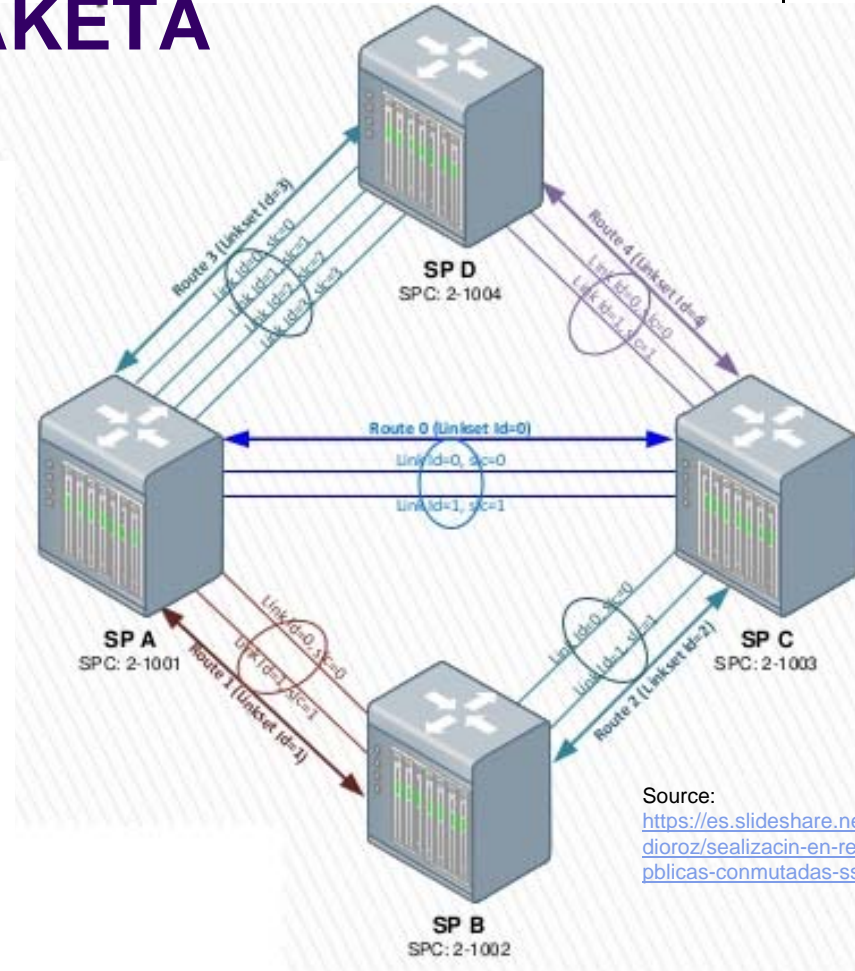


- A - Access link
  - B - Bridge link
  - C - Cross link
  - D - Diagonal link
  - E - Extended link
  - F - Full-Associated link
- Kontrolerakoa  
Bikote barruan

# SEINALEZTAPEN-SARE BARRUKO OINARRIZKO BIDERAKETA



- **Signalling Link Set (SLS):** Bi SPren artean dagoen SL multzoa.
  - SLS batean SL guztiak ondoko nodo berdina da.
  - SLS bateko Slen artean zama banaketa.
  - SLS bakoitzeko  $2^n$  SL: minimoa  $\rightarrow 2$ ; maximoa  $\rightarrow 16$
- **Signalling Route (SR):** SP helmuga baterantz dagoen seinaleztapen-bidea.
  - A-ren seinaleztapenaren bideratze-taulan, sarrera batek adierazten badu seinaleztapena B-rantz nola bideratu, orduan A-k SR bat dauka B-rantz.



Linkset baten loturek batera lan egiten dute loturetan transmisioa ziurtatzeko. Era berean, helmuga bereko ibilbide alternatiboak jasateko aukerak indar handiagoa ematen dio seinaleztapen-sareari.

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

#### 4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.1.1 Kanal berbereko seinaleztapen-sarea.

4.2.1.2 SS7 seinaleztapen-sarearen arkitektura.

##### **4.2.1.3 SS7 protokoloak.**

#### 4.2.2 ISUP.

4.2.2.1 ISUPek jasandako zerbitzuak. ISUP vs ISDN.

4.2.2.2 ISUP mezu-formatua.

4.2.2.3 Dei-kontrolerako prozedura eta mezuak.

4.2.2.4 Zirkuitu-mantenurako prozedurak.

#### 4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

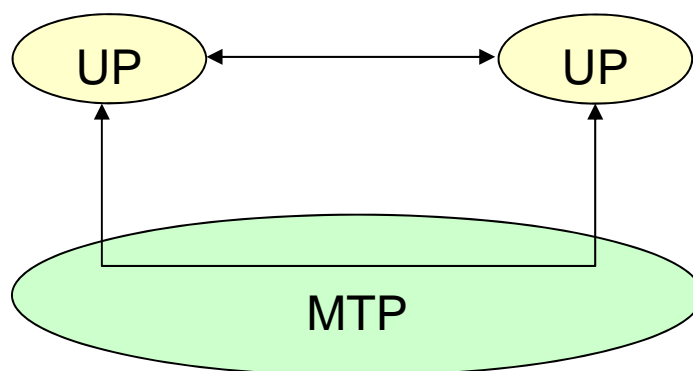
4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.

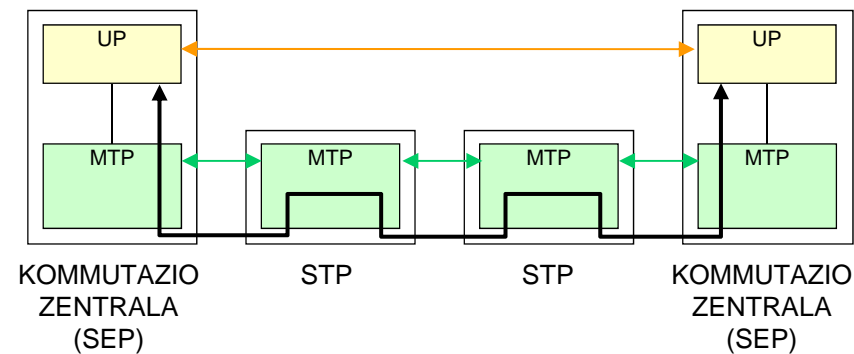
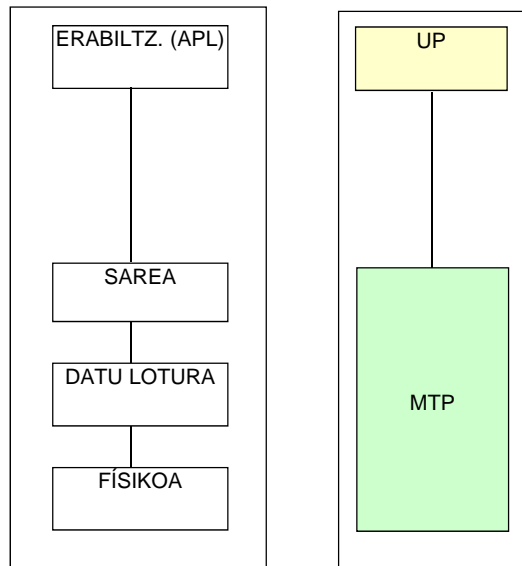


# SS7 PROTOKOLOAK

- SS7-k protokolo multzo bat ezartzen du («parteak» edo azpiprotokoloak). «Parte» bakoitzak beren artean erlazionatuta dauden funtzio batzuk kudeatzen ditu.
- Hasieran, SS7 funtzioak 2 azpisistematatan banatzen dira:
  - Erabiltzaile Parte (User Part, UP): bi zentral telefonikoren arteko seinaleztapen-trukea, beren arteko deiak kontrolatzeko.
  - Mezuen Igorpen Parte (Message Transfer Part, MTP): UPk sortutako seinaleztapen-mezuen garraioa.

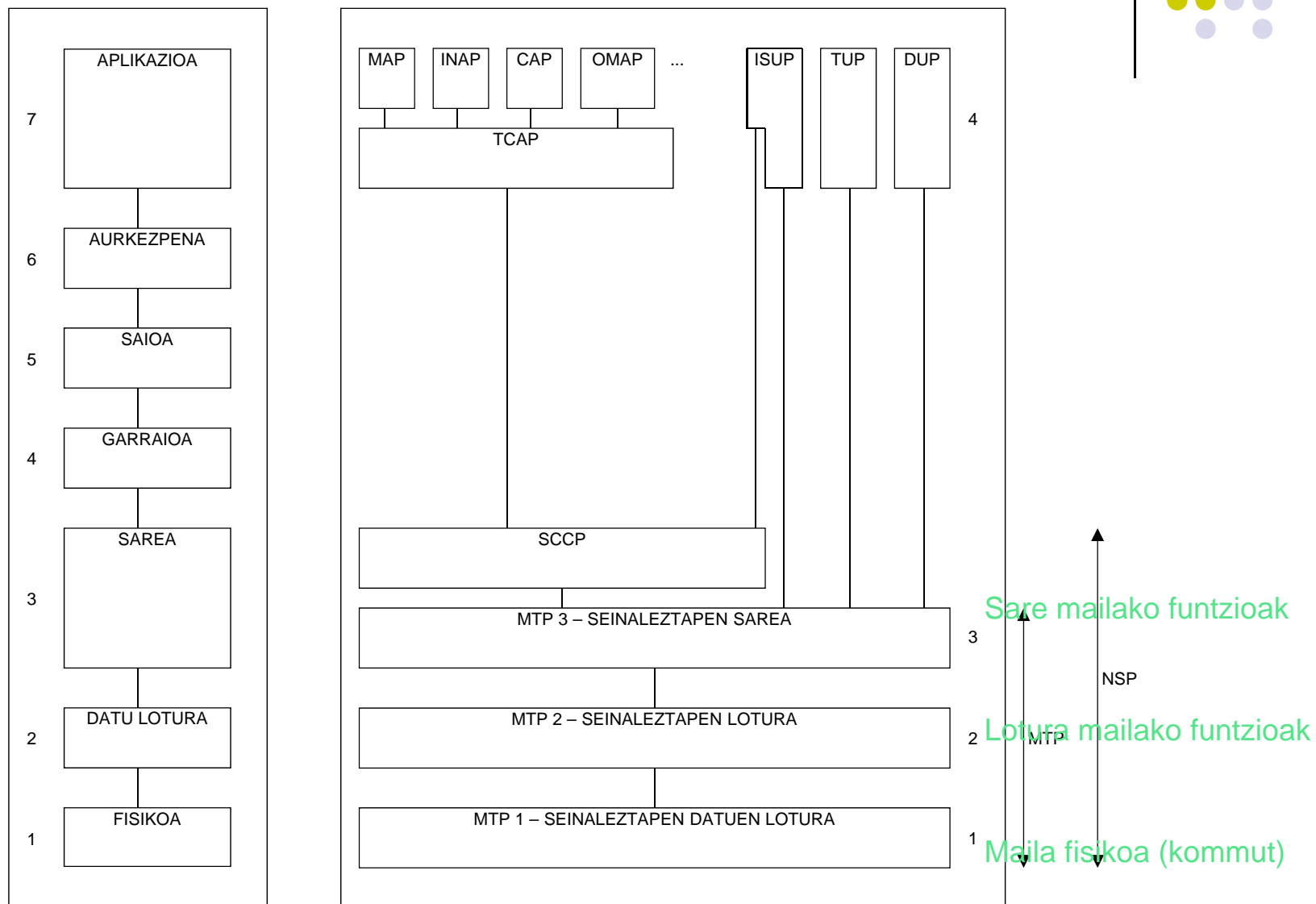


# SS7 PROTOKOLOAK





# SS7 PROTOKOLOAK







# SS7 PROTOKOLOAK

- Aplikazio-mailan (4), Erabiltzaile Parteak (UP) eta Aplikazio Parteak (AP).
  - UP eta AP bakoitzak definitzen ditu telekomunikazio-zerbitzu jakin baten seinaleztapen-prozedurak eta funtzioak.
  - UP: trafiko-kanal multzo baten muturretan dauden bi zentral telefonikoen arteko protokoloa. Trafiko-kanal horien gainean ezartzen dira deiak.
    - TUP (Telephone User Part). Dei telefonikoak.
    - DUP (Data User Part). Datu-deiak.
    - ISUP (ISDN User Part). ISDN-n definitutako zerbitzu guztiak.
  - AP: Beste aplikazio batzuetarako protokoloak, erabiltzaileen trafiko-kanalekin erlazionatuta ez daudenak:
    - MAP (Mobile Application Part): sare mugikorretan.
    - INAP (Intelligent Network Application Part): sare aditueta.
    - OMAP (Operations, Maintenance and Administration Part): urrutiko kudeaketa.
  - AP guztiek transakzioak maneiatu behar dituzte. Horretarako, TCAP (Transaction Capabilities Application Part) erabiltzen dute.



## SS7 PROTOKOLOAK

- 1, 2 eta 3 geruzek, batera, Network Service Part (NSP) osatzen dute.
  - 3. maila
    - Seinaleztapen-mezuak definitzen ditu jatorritik helmugara bideratzeko eta seinaleztapen-sarea bera kudeatzeko beharrezko funtzioak eta prozedurak.
  - 2. maila
    - Seinaleztapen-lotura (SL) jakin batetik seinaleztapen-mezuen igorpen fidagarria egiteko beharrezko funtzioak eta prozedurak definitzen ditu.
  - 1. maila
    - Seinaleztapen-loturaren (SL) ezaugarri fisiko, elektriko eta funtzionalak definitzen ditu.



# SS7 PROTOKOLOAK

- Hiru maila hauek funtzioak gauzatzeko, NSPk bi protokolo erabiltzen ditu: MTP eta SCCP.
  - MTP (Message Transfer Part)
    - Goiko mailaeei seinaleztapen sareko muturren artean seinaleztapen-informazioa igortzen laguntzen die.
    - OSI ereduaren 1, 2 eta 3 mailako funtzioak gauzatzen ditu.
      - MTP1: OSIko 1. maila
      - MTP2: OSIko 2. maila
      - MTP3: OSIko 3. maila
  - SCCP (Signalling Connection Control Part)
    - OSI ereduaren 3. mailako funtzioak gauzatzen ditu.
    - MTPk emandako sare-zerbitzua ez zen nahiko, seinaleztapen-mezuek sortzen zituzten aplikazio berrien beharrei erantzuna emateko.
    - SCCPk muga horiek gainditzea ahalbidetzen duten funtzionalitateak implementatzen ditu eta garraio sistemaren funtzionalitateak handitu.

# SS7 PROTOKOLOAK



SS7 Level	ITU Standard	ANSI Standard	JTC (Japan) Standard
MTP Level 2	ITU Q.701 - Q.703, 1992	ANSI T1.111.2-.3, 1992	JT-Q.701 - JT-Q.703, 1992
MTP Level 3	ITU Q.704 - Q.707, 1992	ANSI T1.111.4-.7, 1992	JT-Q.704 - JT-Q.707, 1992
SCCP	ITU Q.711 - Q.714, 1992	ANSI T1.112, 1992	JT-Q.711 - JT-Q.714, 1992
TUP	CCITT Q.721 - Q.724, 1988	N/A	N/A
ISUP	ITU Q.761 - Q.764, 1992	ANSI T1.113, 1992	JT-Q.761 - JT-Q.764, 1992
TCAP	ITU Q.771 - Q.775, 1992	ANSI T1.114, 1992	JT-Q.771 - JT-Q.775, 1992

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

#### 4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.1.1 Kanal berbereko seinaleztapen-sarea.

4.2.1.2 SS7 seinaleztapen-sarearen arkitektura.

4.2.1.3 SS7 protokoloak.

#### **4.2.2 ISUP.**

**4.2.2.1 ISUPek jasandako zerbitzuak. ISUP vs ISDN.**

4.2.2.2 ISUP mezu-formatua.

4.2.2.3 Dei-kontrolerako prozedura eta mezuak.

4.2.2.4 Zirkuitu-mantenurako prozedurak.

#### 4.2.3 MTP.

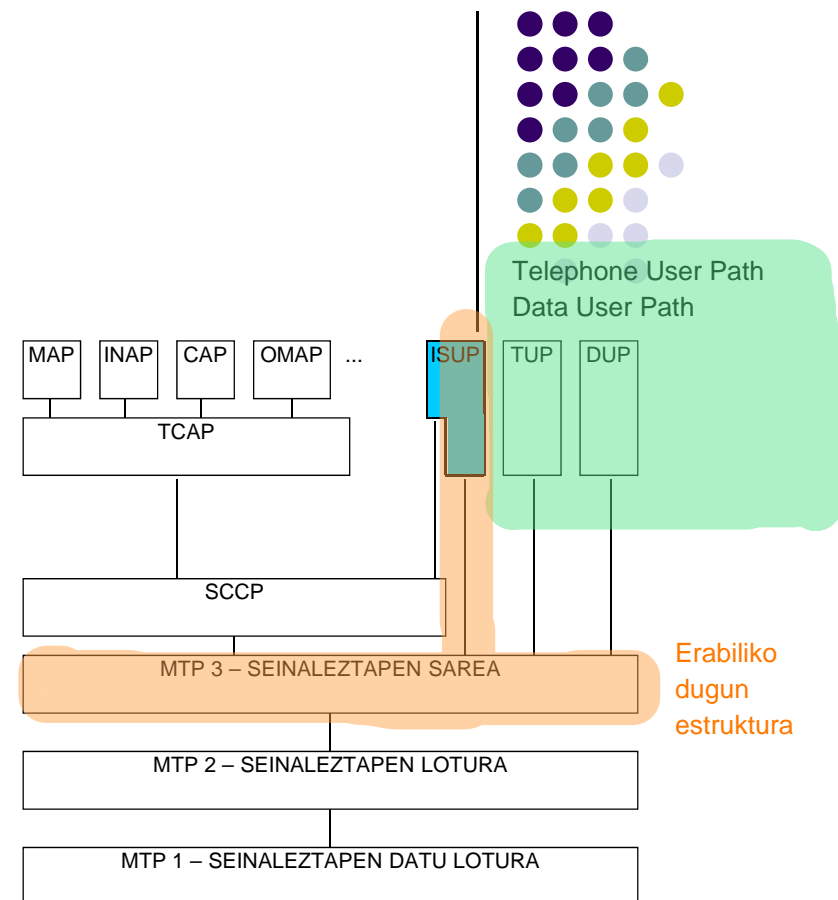
4.2.3.1 MTP3.

4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.

# ISUP (ISDN USER PART)

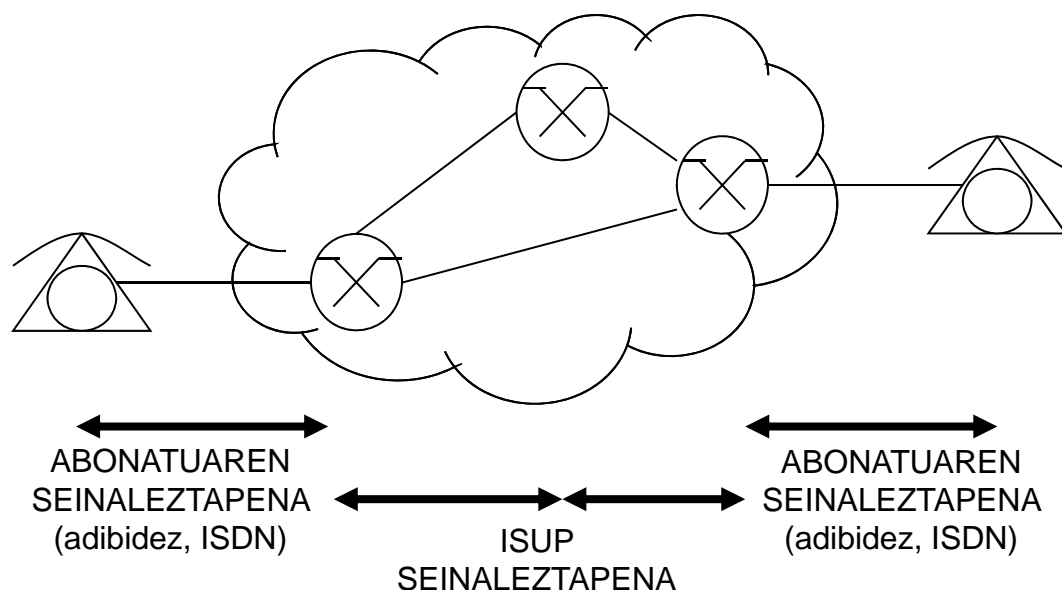
- ISUPek **kommutazio-zentralen arteko seinaleztapen-ahalmena** ematen du ISDN-n definitutako oinarritzko zerbitzu eta osagarriak kudeatzeko
- Zirkuituen kudeaketarako funtzioak ere sartzen dira, eta zirkuitu horietan joaten dira emandako zerbitzu horiek.
- Beraz, ISUPek emandako funtzio eta mezuak bi taldetan bana daitezke:
  - Erabiltzaile-trafikoarekin (deiekin) erlazionatutako funtzioak eta mezuak.
  - Zirkuituen (trafiko-zirkuituak, ez seinaleztapen-kanalak) mantenuarekin erlazionatutako funtzioak eta mezuak.





## ISUP-ISDN ERLAZIOA

- Abonatuaren seinaleztapenaren (ISDN edo analogikoa) eta zentralen arteko ISUP seinaleztapenaren arteko erlazioa.

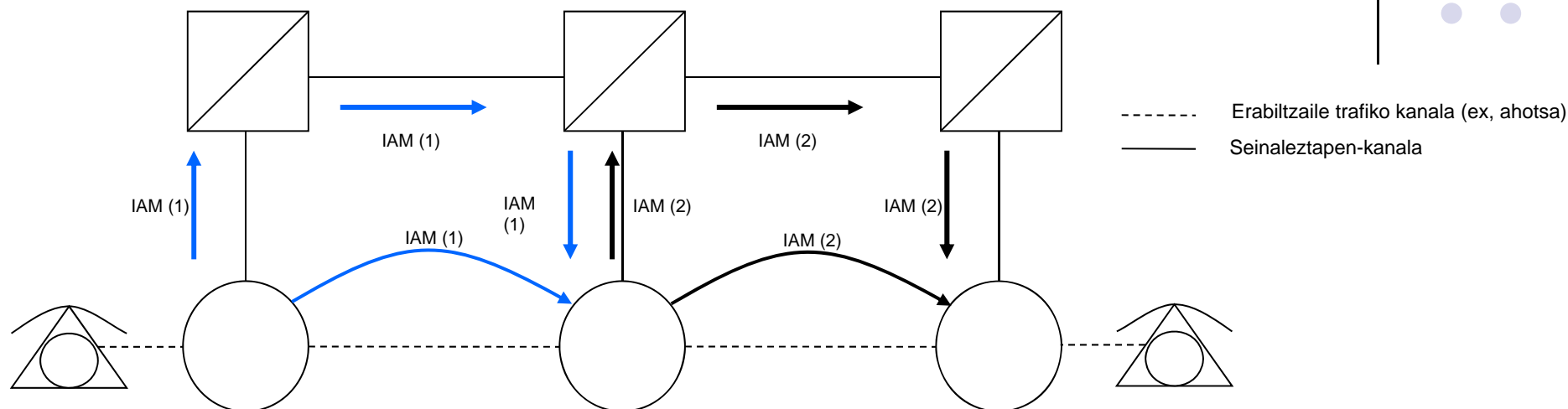


- Zentral lokalean, ISUP (SS7) mezuen bihurketa abonatu seinaleztapenera, eta alderantziz.
  - ISDN bada, bihurketa oso erraza.

Erabiliko dugun estrukturaren erruz:

Pass-Along: Tarteko zentral guztietatik (zirkuluetatik) pasako da!

## ISUP



Pass-Along metodoa edo SCCP metodoa

Pass-Along ikusiko dugu guk!

- Ahots-dei baten ezartzea muturretik muturrera:
  - Ahots-bideraketa: zein da hurrengo konmutazio zentrala helmugako bezero baterantz dei bat ezartzeko.
  - Seinaleztapena bideratzea: nola bidali seinaleztapen-mezu bat konmutazio-zentral horretara.
- ISUP: beren artean ahots-zirkuituak dituzten bi konmutazio-zentralek trukutzen dituzten mezuak (adibidez, IAM)
  - Memento, ez dugu kontuan hartzen mezu horien transferentzia bitarteko nodo batzuen bitartez (STPak) joan daitekeela.



# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

#### 4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.1.1 Kanal berbereko seinaleztapen-sarea.

4.2.1.2 SS7 seinaleztapen-sarearen arkitektura.

4.2.1.3 SS7 protokoloak.

#### 4.2.2 ISUP.

4.2.2.1 ISUPek jasandako zerbitzuak. ISUP vs ISDN.

**4.2.2.2 ISUP mezu-formatua.**

4.2.2.3 Dei-kontrolerako prozedura eta mezuak.

4.2.2.4 Zirkuitu-mantenurako prozedurak.

#### 4.2.3 MTP.

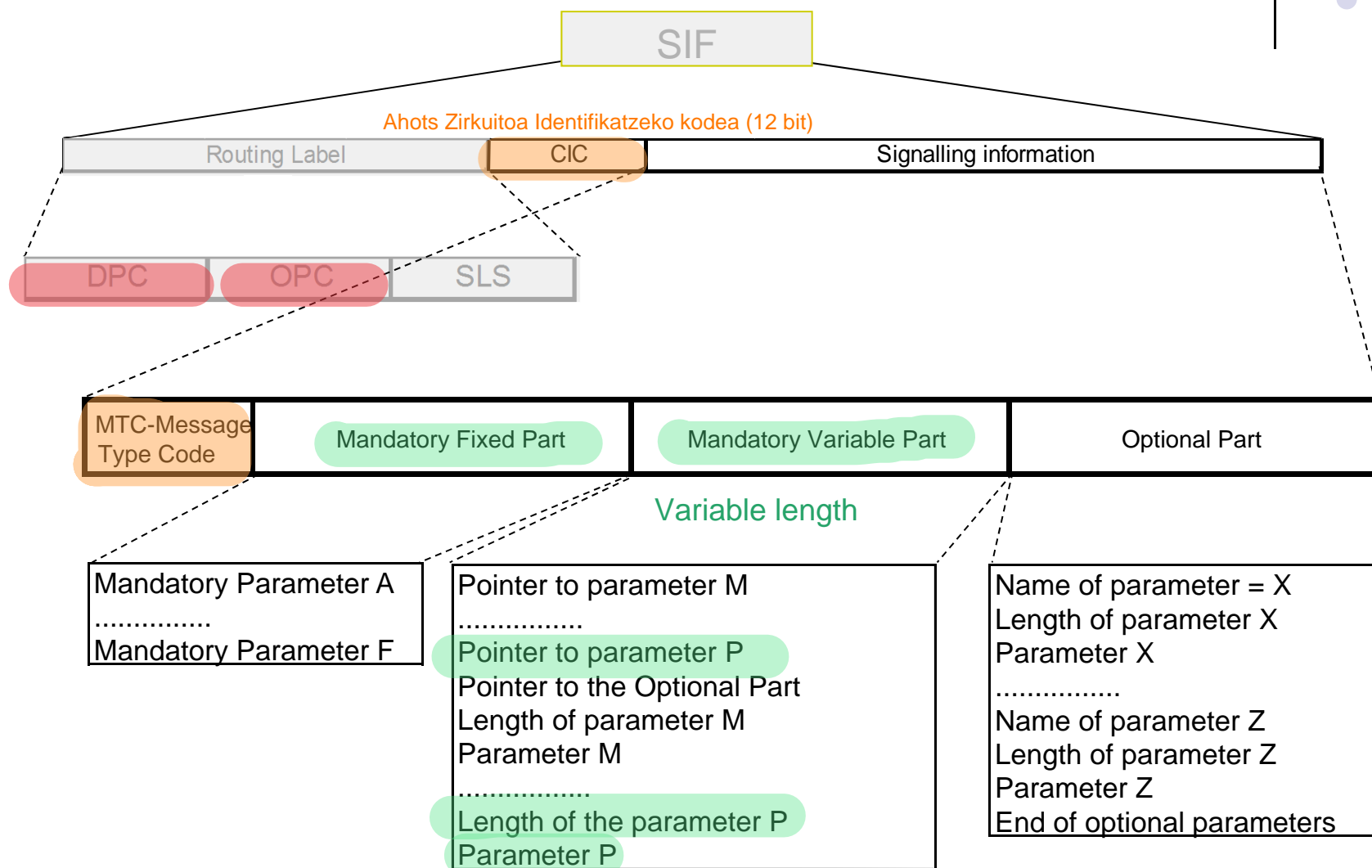
4.2.3.1 MTP3.

4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.



# ISUP MEZU-FORMATUA





# ISUP PARAMETROAK

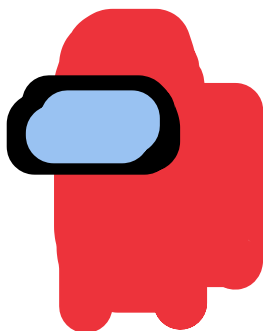
- CIC (Circuit Identity Code)
  - Bi kommutazio-zentralen artean existitzen den zirkuituetako bat identifikatzen du:
    - Deiarantz aukeratutako trafiko-zirkuitua.
    - Mantentze-prozedurak aplikatzen zaizkion zirkuitua.
  - Ahots-zirkuitu baten muturretako bi kommutazio-zentralek CIC berdinarekin identifikatu behar dute (konfigurazioarengatik)
  - 12 bit (ITU-T) → zentrale pare baten artean, gehienez 4.096 ahots-kanal.
- MTC (Message Type Code)
  - ISUP mezu mota zehatza identifikatzen du.
  - Mezu mota bakoitzak bere parametroak ditu.
    - MTCK ahalbidetzen du mezuaren gainerako egitura identifikatzea.
- Mezu guztiek nahitaez dauzkate CIC eta MTC.



# ISUP PARAMETROAK

- Gainerako parametroak mezu motaren arabera dira. Modu orokorrean:
  - Nahitaezko zati finkoa
    - Mezu mota horren luzera finkoko nahitaezko parametroak.
    - Parametroen ordena eta luzera, mezu motaren arabera dira.
  - Nahitaezko zati aldakorra
    - Mezu mota horren luzera aldakorreko nahitaezko parametroak.
    - Parametroen ordena mezu motaren arabera da.
    - Luzera aldakorra izateagatik, erakusleak erabiltzen dira parametro bakoitzaren hasiera adierazteko, eta esplizituki zehazten da parametro bakoitzaren luzera.
  - Hautazko zatia
    - Hautazko parametroak (mota zehatz baten mezu jakin batean, posible da bidaltzea ala ez). Luzera finkoa edo aldakorra eduki dezakete.
    - Hautazkoak direnez, zein parametro zehatz den adierazi behar da, sartzen badira.
    - Luzera finkoa edo aldakorra izan daitekeenez, luzera zehaztu behar da.
    - “End of Optional Part” adierazle batekin amaitzen da.

# ISUP MEZUAK



MTC	ACRONYM	MESSAGE NAME
0000 0001	<b>IAM</b>	Initial Address Message
0000 0010	SAM	Subsequent Address Message
0000 0011	INR	Information Request
0000 0100	INF	Information
0000 0101	COT	Continuity Message
0000 0110	<b>ACM</b>	Address Complete Message
0000 0111	CON	Connect Message
0000 1000	FOT	Forward Transfer Message
0000 1001	<b>ANM</b>	Answer Message
0000 1100	<b>REL</b>	Release Complete Message
0000 1101	SUS	Suspend Message
0000 1110	RES	Resume Message
0001 0000	<b>RLC</b>	Release Complete ACK Message
0001 0001	CCR	Continuity Check Request Message
0001 0010	<b>RSC</b>	Reset Circuit Message
0001 0011	<b>BLO</b>	Blocking Message
0001 0100	<b>UBL</b>	Unblocking Message
0001 0101	<b>BLA</b>	Blocking ACK Message
0001 0110	<b>UBA</b>	Unblocking ACK Message
0001 0111	<b>GRS</b>	Circuit Group Reset Message
0001 1000	<b>CGB</b>	Circuit Group Blocking Message
0001 1001	<b>CGU</b>	Circuit Group Unblocking Message
0001 1010	<b>CGBA</b>	Circuit Group Blocking ACK Message
0001 1011	<b>CGUA</b>	Circuit Group Unblocking ACK Message
0010 1001	<b>GRA</b>	Circuit Group Reset ACK Message
0010 1100	CPG	Call Progress Message
0010 1111	CFN	Confusion Message

DEIA HASTERAKO ORDUAN

DEIA ASKATZERAKO ORDUAN

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

#### 4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.1.1 Kanal berbereko seinaleztapen-sarea.

4.2.1.2 SS7 seinaleztapen-sarearen arkitektura.

4.2.1.3 SS7 protokoloak.

#### 4.2.2 ISUP.

4.2.2.1 ISUPek jasandako zerbitzuak. ISUP vs ISDN.

4.2.2.2 ISUP mezu-formatua.

**4.2.2.3 Dei-kontrolerako prozedura eta mezuak.**

4.2.2.4 Zirkuitu-mantenurako prozedurak.

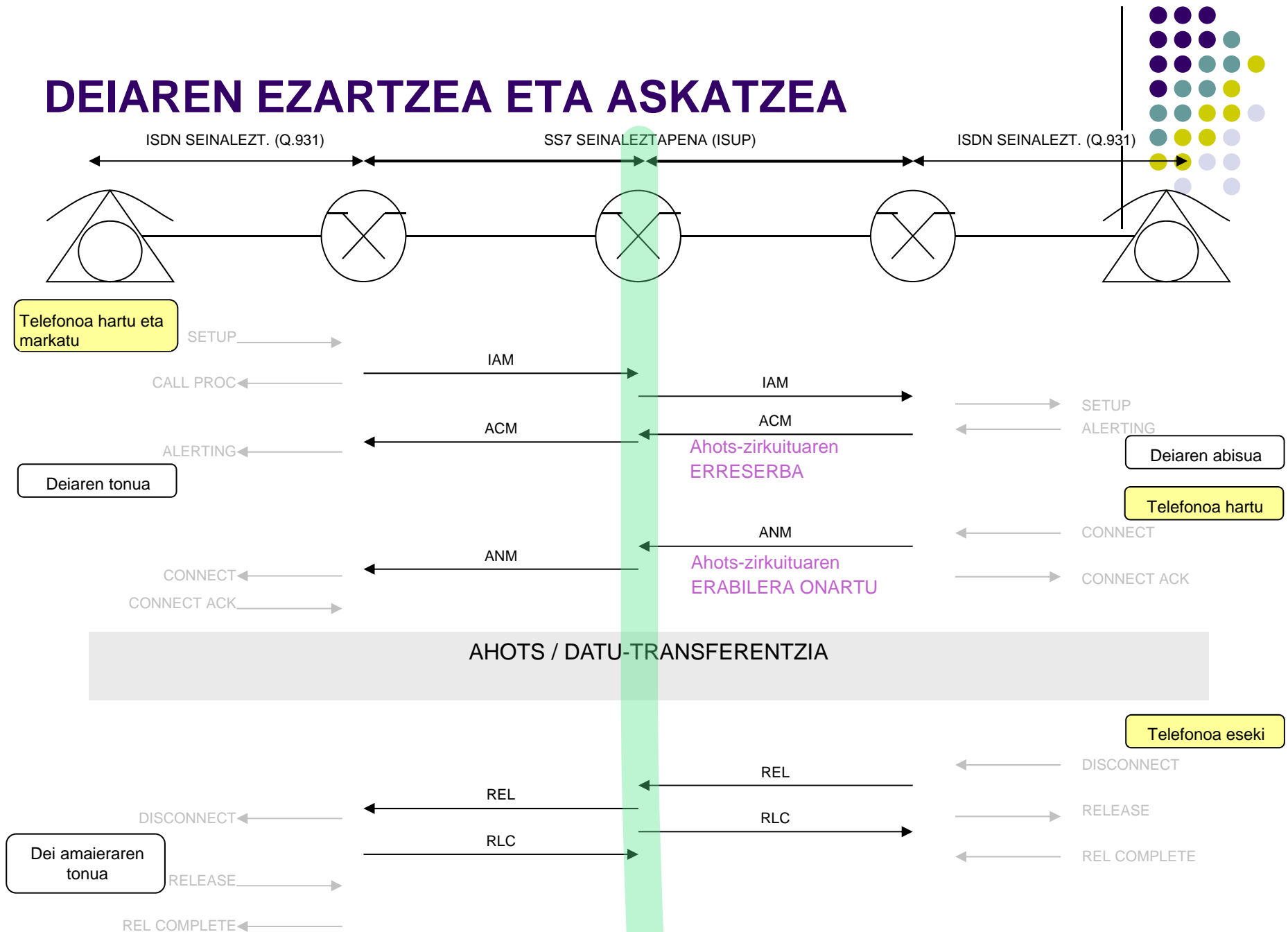
#### 4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.

# DEIAREN EZARTZEA ETA ASKATZEA





# DEIAREN EZARTZEA ETA ASKATZEA

- Dei ezartzearen fasea
  - Deitzen duen erabiltzaileak telefonoa hartzen du, hartzailearen zenbakia markatzen du, eta eskaera hau zentral lokalera bidaltzen da, abonatuaren seinaleztapenaren bitartez.
  - Jatorriko zentralak:
    - Abonatuaren seinaleztapenaren bitartez, deia ezartzeko eskaera jasotzen du.
    - Deia zein konmutazio-zentraletatik bideratu behar den zehazten du.
    - Bi zentralen artean existitzen diren zirkuituen artean libre dagoen bat aukeratzen du.
    - ISUP IAM (Initial Address Message) mezu bat sortzen du, zeinak beharrezko informazio guztia baitauka hurrengo konmutazio-zentralak deiaren ezartzearekin jarraitu ahal izateko.
    - IAM mezu hori bidaltzen dio hurrengo zentralari .
  - Prozesu hori errepikatzen da bitarteko konmutazio-zentral guztietan, helmugako zentralera iritsi arte.
  - Helmugako zentralak erabiltzaile deituari abisatzen dio abonatu-begiztaren seinaleztapenaren bitartez (ISDN: Setup).





# DEIAREN EZARTZEA ETA ASKATZEA

- Deia ezartzearen fasea
  - Deia jaso duen terminalak deia ezartzeko eskaera jasotzen duenean:
    - Deia jaso duen indikazio batez erantzuten du (ISDN: Alerting)
    - Deia sartzen ari den abisuaren txirrina joarazten du.
  - **ACM** (Address Complete Message) mezua bidaltzen da, atzerantz, konmutazio-zentral bikoteen artean; indikazio bat da zera adierazteko:
    - Helbideratze-informazio guztia jaso da.
    - Helmugako erabiltzailea identifikatu da, libre dago, eta dei-seinale batez ohartarazi zaio.
  - Jatorriko zentral lokalak jatorriko terminalari abisatzen dio abonatuaren seinaleztapenaren bitartez.
    - Deia egiten duen erabiltzailea deiaren tonua entzuten hasten da.
  - Deia jaso duen erabiltzaileak erantzuten duenean (telefonoa hartzen duenean), zentral lokalari ematen zaio horren berri (ISDN: Connect).
  - **ANM** (Answer Message) mezua bidaltzen da, atzerantz, konmutazio-zentral bikoteen artean.
    - Zentral bakoitzean, sarrerako zirkuituen eta irteerakoen artean dauden konexioen baieztapena.
  - Jatorriko zentral lokalak jatorriko terminalari honen berri ematen dio:
    - Deia ezarrita geratzen da muturretik muturrera.
    - Deiaren tarifikazioa hasten da.



# DEIAREN EZARTZEA ETA ASKATZEA

- Deiaren fasea
  - Une horretatik aurrera, deitzen duen erabiltzailea eta deia jasotzen duen erabiltzailea komunikatu ahal dira ezarritako konexioa erabiliz.
- Deia askatzearen fasea
  - Dei bati esleitutako kanalak askatzea, ezarritako bidean zehar, dagoeneko beharrezkoak ez direnean.
    - Edozein erabiltzailek edo sareak hasten duen ezarritako deia askatzea.
    - Azkenean ezartzen ez den dei batentzat erreserbatutako zirkuituak askatzea.
  - Bi erabiltzaileetako batek telefonoa esekitzen duenean, bere zentralari ohartarazten dio deskonexioaren hasiera (ISDN: Disconnect)
  - **REL** (Release Message) mezua bidaltzen da atzerantz, konmutazio-zentral bikoteen artean, bi zentralen artean existitzen den zirkuitua askatzeko eskatuz. Zentral batek REL mezu bat jasotzen duenean:
    - REL mezu bat bidaltzen dio hurrengo konmutazio-zentralari.
    - **RLC** (Release Complete Message) mezu batez erantzuten du, zirkuitua askatu dela baieztatuz.
    - Sarrerako zirkuituaren eta irteerakoaren arteko konexioa askatzen du.

# OINARRIZKO MEZUAK DEIAREN EZARTZEA/ASKATZEA



Aurrera: Jatorri -> Destinu

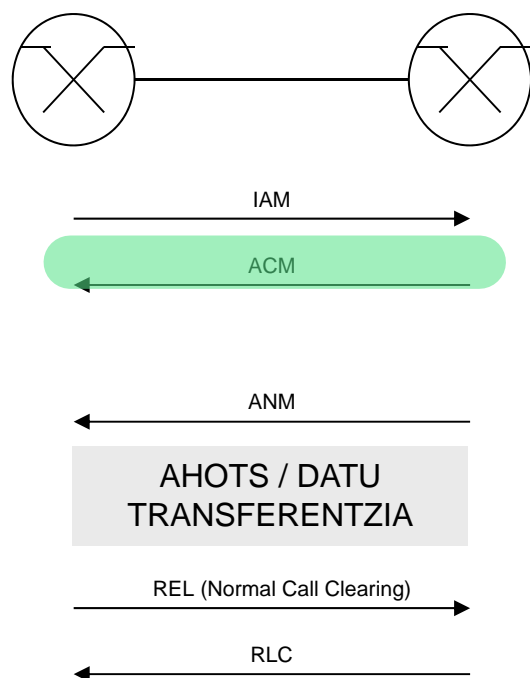
Mezua	Esanahia	Norantz	Zenbait parametro
IAM	Irteera-zirkuitu baten harrapaketa hasten du, deitutakoaren zenbakia igortzen du, deia bideratzeko eta tratatzeko informazioarekin.	Aurrerantz	Deituaren zk. (derr) Deitzailearen zk. (haut)
ACM	Deia bideratzeko behar den helbideratze-informazio guztia jaso eta helmugako erabiltzaileari abisatzen ari direla adierazten du.	Atzerantz	
ANM	Deia erantzun dela adierazten du.	Atzerantz	
REL	Mezuan identifikatutako zirkuitua askatu dela eta RLC mezua jasotzen duenean egoera ez-aktibora pasatzeko prest dagoela adierazten du.	Bi norantzak	Askatzearen zergatia (nahitaezkoa)
RLC	REL mezu baten erantzuna; zirkuitua askatu dela eta egoera «ez-aktibora» pasa daitekeela adierazten du.	Bi norantzak	

REL

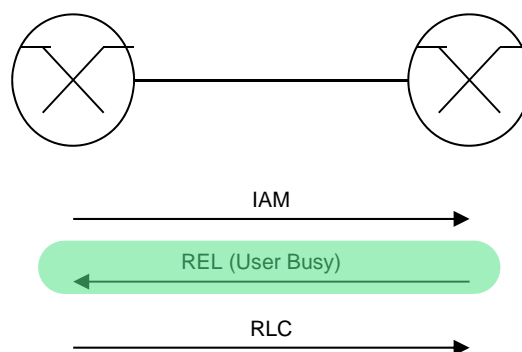
# DEIAREN ASKATZEA KAUSA DESBERDINENGATIK



## EZARRITAKO DEI BATEN OHIKO ASKATZEA

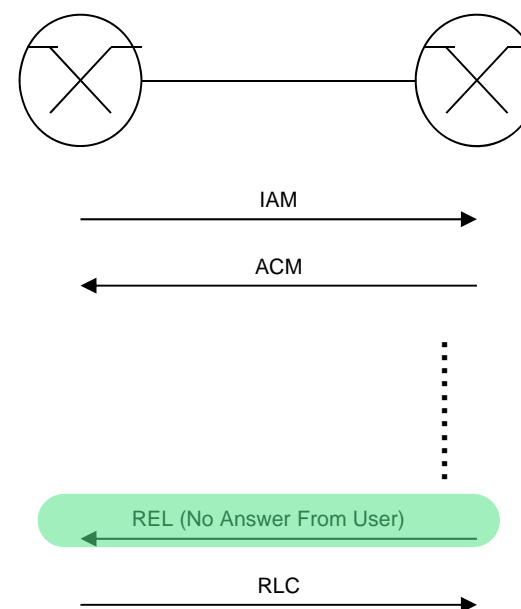


## HARTZAILE OKUPATUA



IAM-ak CIC-a daramate!  
CIC-a ezberdina da telefonogune salto  
ezberdinen artean!

## HARTZAILEAK EZ DU ERANTZUTEN



# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

#### 4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.1.1 Kanal berbereko seinaleztapen-sarea.

4.2.1.2 SS7 seinaleztapen-sarearen arkitektura.

4.2.1.3 SS7 protokoloak.

#### 4.2.2 ISUP.

4.2.2.1 ISUPek jasandako zerbitzuak. ISUP vs ISDN.

4.2.2.2 ISUP mezu-formatua.

4.2.2.3 Dei-kontrolerako prozedura eta mezuak.

**4.2.2.4 Zirkuitu-mantenurako prozedurak.**

#### 4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.

# ZIRKUITU-MANTENURAKO PROZEDURAK



- Mantentze-lanak egiten dira telefono-zentral pare baten artean existitzen diren zirkuituetan.
- CICak identifikatzen du zein zirkuitu zehatzetan egin behar den mantentze-lana.
- Mantentze-lanen adibideak: zirkuituen blokeoa eta desblokeoa, zirkuituen berrezartzea (reset) ...



# ZIRKUITU-MANTENURAKO PROZEDURAK

- Zirkuituen blokeo/desblokeoa

- Zirkuitu bat blokeatzea: zirkuitu horren egoera aldatzea da, deiak egin ez daitezen.

- Bi arrazoiengatik blokea daitezke zirkuituak:

- Mantenu-probetarako: ez du eraginik uneko deietan.
- Matxuragatik: uneko deiak askatzen dira berehala.

BLO: Martxan dauden deiei amaitzeko denbora ematen zaie.

CGB: Ahalik eta azkarren bokeatzen dira kableak

- Mezuak:

Siglak	Mezu mota	Esanahia
BLO	Blocking	Zentral batek besteari eskatzen dio beste muturreko zirkuitu bat blokea dezan eta zirkuitu hori ez da hartuko dei berriak ezartzeko
BLA	Blocking Acknowledgement	BLO mezu baten erantzuna; zirkuitua blokeatu dela baieztatzen du eta zirkuitu hori ez da hartuko dei berriak ezartzeko
UBL	Unblocking	Zentral batek besteari eskatzen dio beste muturreko zirkuitu baten blokeo egoera kentzea. Horrela, zirkuitu hori dei berriak ezartzeko erabil daiteke.
UBA	Unblocking Acknowledgement	UBL mezu baten erantzuna; zirkuitua desblokeatu dela baieztatzen du.
CGB	Circuit Group Blocking	Zirkuitu-multzo bat blokeatzeko eskaera.
CGBA	Circuit Group Blocking Ack	Zirkuitu-multzo bat blokeatu dela baieztatzen du.
CGU	Circuit Group Unblocking	Zirkuitu-multzo bat desblokeatzeko eskaera.
CGUA	Circuit Group Unblocking Ack	Zirkuitu-multzo bat desblokeatu dela baieztatzen du.



# ZIRKUITU-MANTENURAKO PROZEDURAK

- Zirkuituren berrezartzea (reset)
  - Berriro ipini zirkuitu bat egoera ezagun batean: ez-aktibo/libre (idle).
    - Beharrezkoa izan daiteke zenbait erroreren ondoren jatorrizko egoerara bueltatzeko.
  - Ondorioa:
    - Zirkuitu horretatik ezarrita dagoen edozein dei askatzen da.
    - Zirkuituari ezarritako edozein blokeo egoera desagertzen da.
  - Mezuak:

Zirkuituan:  
Deiak askatu  
Blokeoak kendu  
Idle egoera ezarri

Siglak	Mezu mota	Esanahia
RSC	Reset Circuit	Zentral batek besteari eskatzen dio beste muturreko zirkuitu baten berrezartzea.
RLC	Release Complete	RSC mezu baten erantzuna; zirkuitua berrezarri dela baieztatzen du.
GRS	Group Reset	Zirkuitu-multzo bat berrezartzeko eskaera.
GRA	Group Reset Ack	Zirkuitu-multzo baten berrezartzearen baieztapena.



# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

#### 4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.1.1 Kanal berbereko seinaleztapen-sarea.

4.2.1.2 SS7 seinaleztapen-sarearen arkitektura.

4.2.1.3 SS7 protokoloak.

#### 4.2.2 ISUP.

4.2.2.1 ISUPek jasandako zerbitzuak. ISUP vs ISDN.

4.2.2.2 ISUP mezu-formatua.

4.2.2.3 Dei-kontrolerako prozedura eta mezuak.

4.2.2.4 Zirkuitu-mantenurako prozedurak.

#### **4.2.3 MTP.**

4.2.3.1 MTP3.

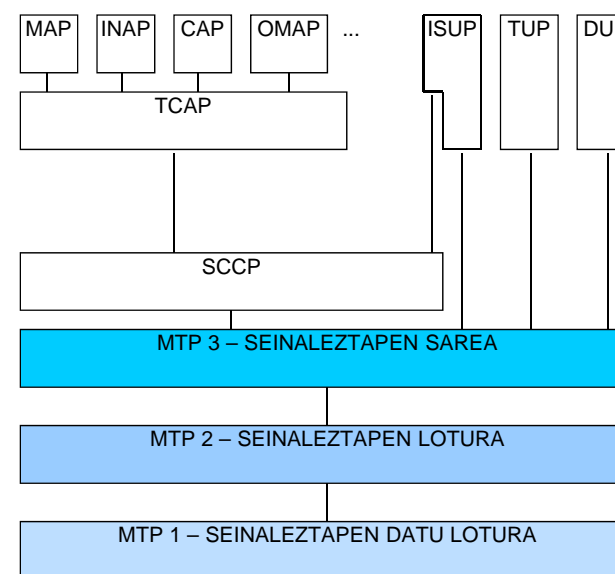
4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.



# MTP (MESSAGE TRANSFER PART)

- MTPren funtzio nagusia seinaleztapen-mezuen transferentzia fidagarria ematen duen garraio-sistema gisa balio izatea da.
  - ...transmisio-bide fisikoaren fidagarritasun ezarekiko menpekotasunik gabe.
- Gainera, behar diren mekanismoak ematen ditu mezuen fluxua aktibo jarraitzeko, nahiz eta seinaleztapen-sarean akatsak gerta daitezkeen (seinaleztapen sarearen kudeaketa).
- Funtzio hauek emateko, hiru mailatan egituratuta dago. OSIren beheko hiru mailen baliokideak diren mailak.



# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.2 ISUP.

4.2.3 MTP.

#### 4.2.3.1 MTP3.

- MTP3ko funtzioak
- MTP3-mezuen egitura.SIO eta SIF eremuak
- Seinaleztapen-mezuen tratamendua
- Seinaleztapen-sarearen kudeaketa

4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.2 ISUP.

4.2.3 MTP.

#### **4.2.3.1 MTP3.**

- **MTP3ko funtzioak**

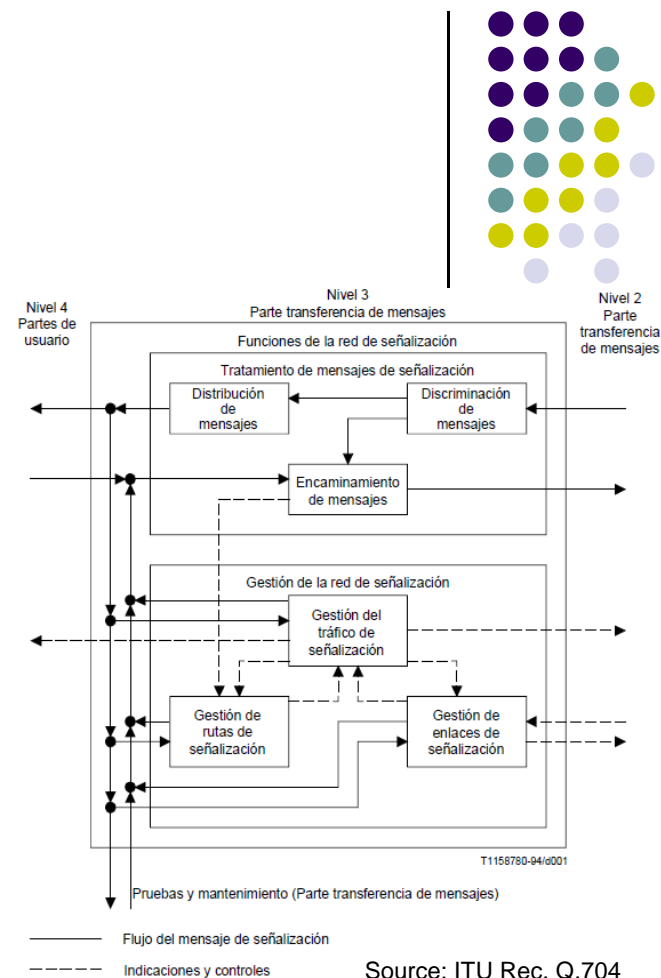
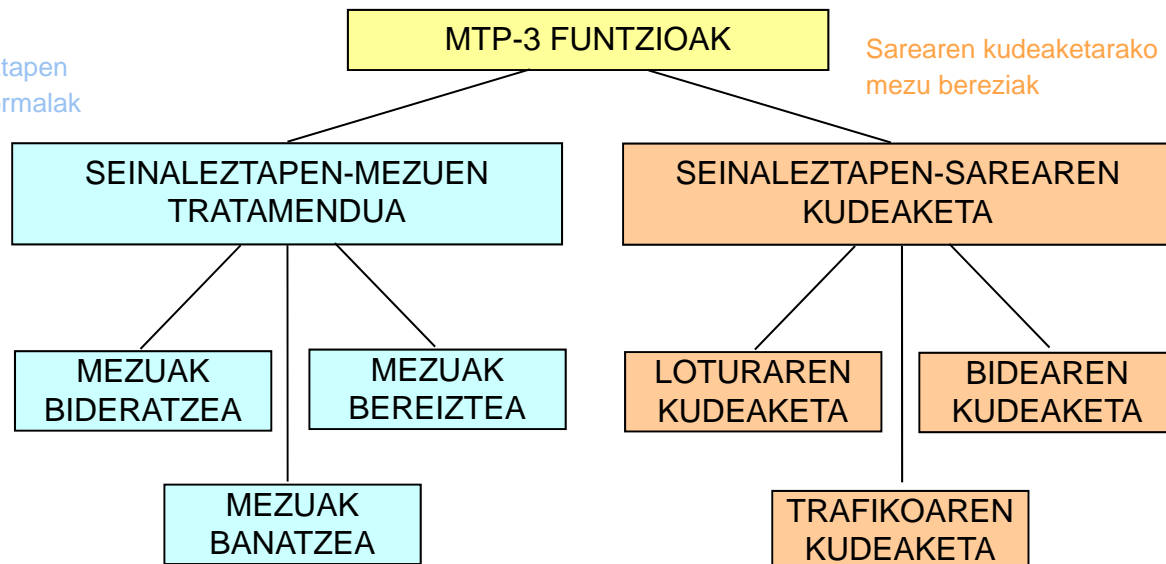
- MTP3-mezuen egitura. SIO eta SIF eremuak
- Seinaleztapen-mezuen tratamendua
- Seinaleztapen-sarearen kudeaketa

4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.

# MTP3: FUNTZIOAK

Seinaleztapen  
mezu normalak



- Bi unitate funtzional:

- Mezuen tratamendua:** SL egokitik mezu-bideratzearen arduraduna eta baita SP berean jasotako mezuen tratamenduarena ere.
  - Seinaleztapen-sarearen kudeaketa:** seinaleztapen-zerbitzua aktibatzearen, mantentzearen, eta desaktibatzearen arduraduna; baita, seinaleztapen-sarean (SL eta/edo SP) arazoak izan ondoren, baldintza normalera itzultzearen arduraduna ere.

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.2 ISUP.

4.2.3 MTP.

#### 4.2.3.1 MTP3.

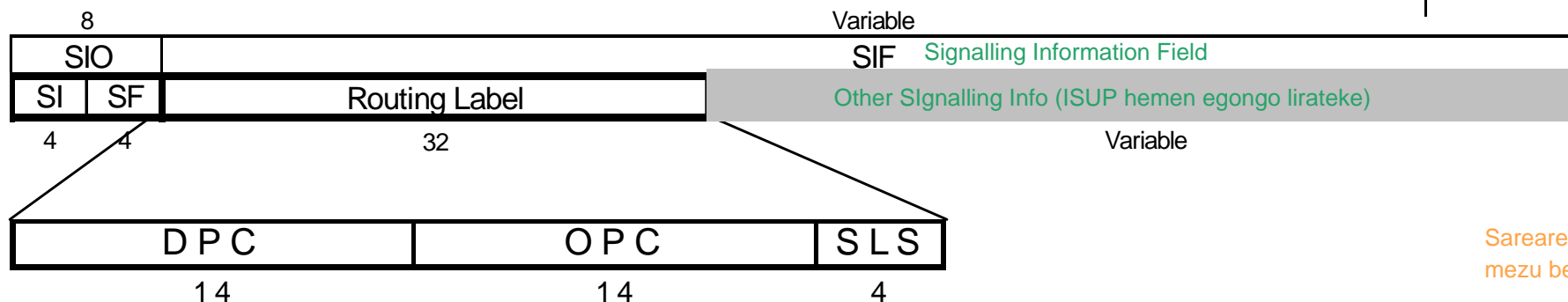
- MTP3ko funtzioak
- **MTP3-mezuen egitura. SIO eta SIF eremuak**
- Seinaleztapen-mezuen tratamendua
- Seinaleztapen-sarearen kudeaketa

4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.



# MTP3: SIO ETA SIF EREMUEEN EGITURA

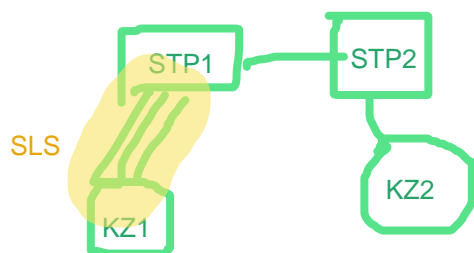


Sarearen kudeaketarako mezu bereziak

SUBSERVICE FIELD (NI)	MEANING
00XX	International network
01XX	Reserved for international use
10XX	National network
11XX	Reserved for national use

SERVICE INDICATOR	MTP USER
0000	Signaling Network Management Message (SNM)
0001	Signaling Network Testing and Maintenance Message
0010	Sig. Netw. Testing and Maintenance Special Message
0011	Signaling Connection Control Part (SCCP)
0100	Telephone User Part (TUP)
0101	ISDN User Part (ISUP)
0110	Data User Part (call and circuit-related messages)
0111	Data User Part (facility registration/cancellation messages)

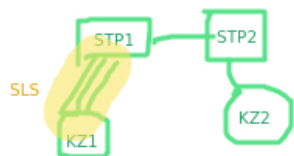
61. Orria





# MTP3: SIO ETA SIF EREMUEEN EGITURA

- SIO (Service Information Octet)
  - Subservice Field (SF).
    - **Network Indicator (NI)**: seinaleztapen-sare mota (nazionala edo internazionala).
    - **Priority Indicator (PI)**: mezuaren lehentasuna (0..3, lehentasunik altuena 3 izanik). Lehentasuna AEBn bakarrik erabiltzen da (Europar ez), eta kongestio-egoeran bakarrik hartzen da kontuan.
  - Service Indicator (SI). Mezua sortu duen MTP erabiltzailea. MTP3-k destinuko SPan erabiltzen du, mezua emateko pareko erabiltzaileari.
- SIF (Signaling Information Field), luzera maximoa 272 byte da
  - Routing Label (bideratze etiketa). Jatorriko SParen eta helmugako SParen identifikazioa; gainera, kode bat ere badauka, zeinak SL desberdinen arteko zama-banaketa egitea ahalbidetzen baitu:
    - **DPC (Destination Point Code)**: 14 biteko kodea zeinak modu bakarrean helmugako SPa identifikatzen baitu bere sare barruan.
    - **OPC (Originating Point Code)**: 14 biteko kodea zeinak modu bakarrean jatorriko SPa identifikatzen baitu bere sare barruan.
    - **SLS (Signalling Link Selection)** (4 bit): jatorritik helmugarako bidean, eskuragarri dauden SL guztien artean trafikoa zuzen (ekitatiboki) banatzea ahalbidetzen du.
  - **Signaling Information**: garraiatu nahi diren datuak, MTP erabiltzailearen mezua (SCCP, ISUP...) edo sare-kudeaketa funtzioaren mezua.

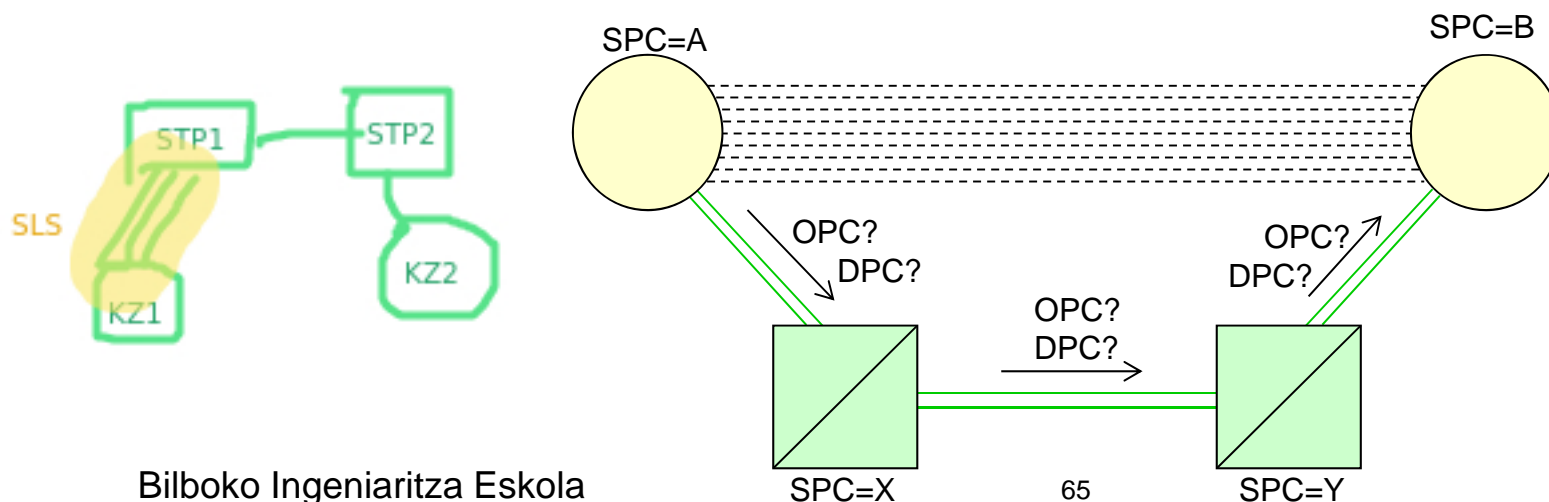




# SPC: MTP3 MAILAKO IDENTIFIKATZAILEA

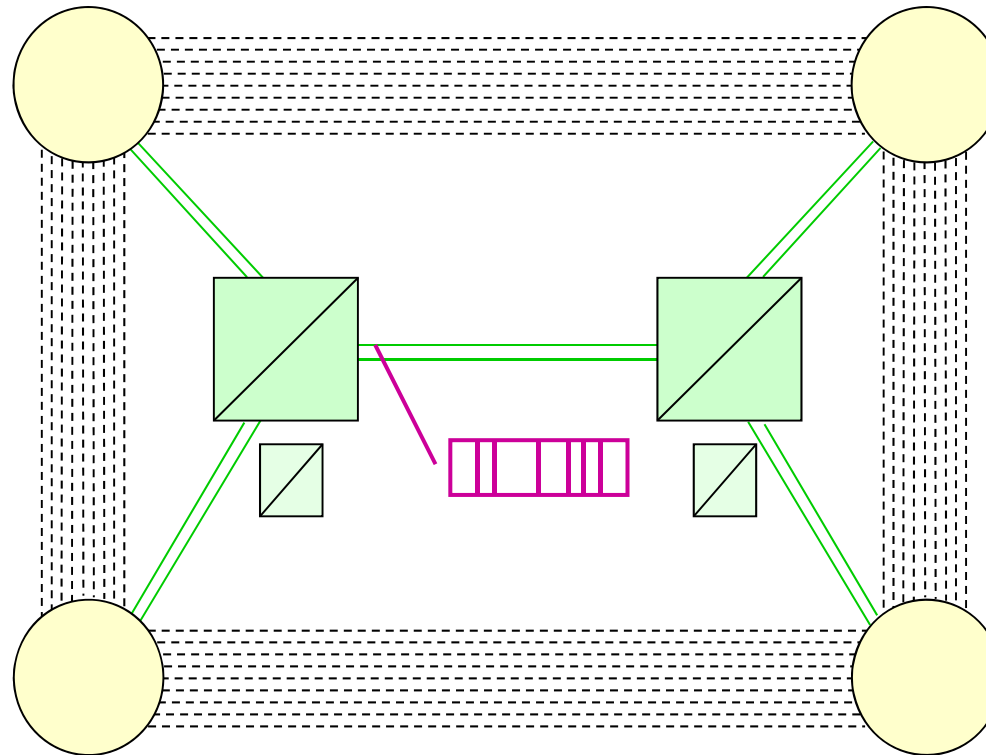


- SPC (Signalling Point Code)
  - Seinaleztapen Puntuaren Kodigoa (SPC, edo PC bakarrik)
  - SP guztiek 14 biteko SPC bakar bat esleituta dute bere sarean.
  - SPCa, SP batek daukan MTP3 mailako helbidea da, SP-ak parte hartzen duen seinaleztapen-sarearen barruan.
    - MTP3 mailako seinaleztapen-mezuek OPC (Originating Point Code) eta DPC (Destination Point Code) bat dituzte.



# MTP3-ISUP: ZIRKUITUAREN IDENTIFIKAZIOA

MINTEGIRAKO INTERESGARRIA



----- Erabiltzailearen trafiko kanala (ad., ahotsa)  
—— Seinaleztapen kanala

Zein zentralen artean?

MTP3:

- OPC
- DPC
- NI

Bi zentralen arteko zirkuitu guztietatik, zein?

ISUP

- CIC

- Bi STP-ren arteko seinaleztapen lotura batera protokolo analizatzaile bat konektatzen bada.
  - Analizatzaile horren bitartez, posible da identifikatzea mezu horrekin erreferentzia egiten den zirkuitu zehatza?

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.2 ISUP.

4.2.3 MTP.

#### **4.2.3.1 MTP3.**

- MTP3ko funtzioak
- MTP3-mezuen egitura. SIO eta SIF eremuak
- **Seinaleztapen-mezuen tratamendua**
- Seinaleztapen-sarearen kudeaketa

4.2.3.2 MTP2.

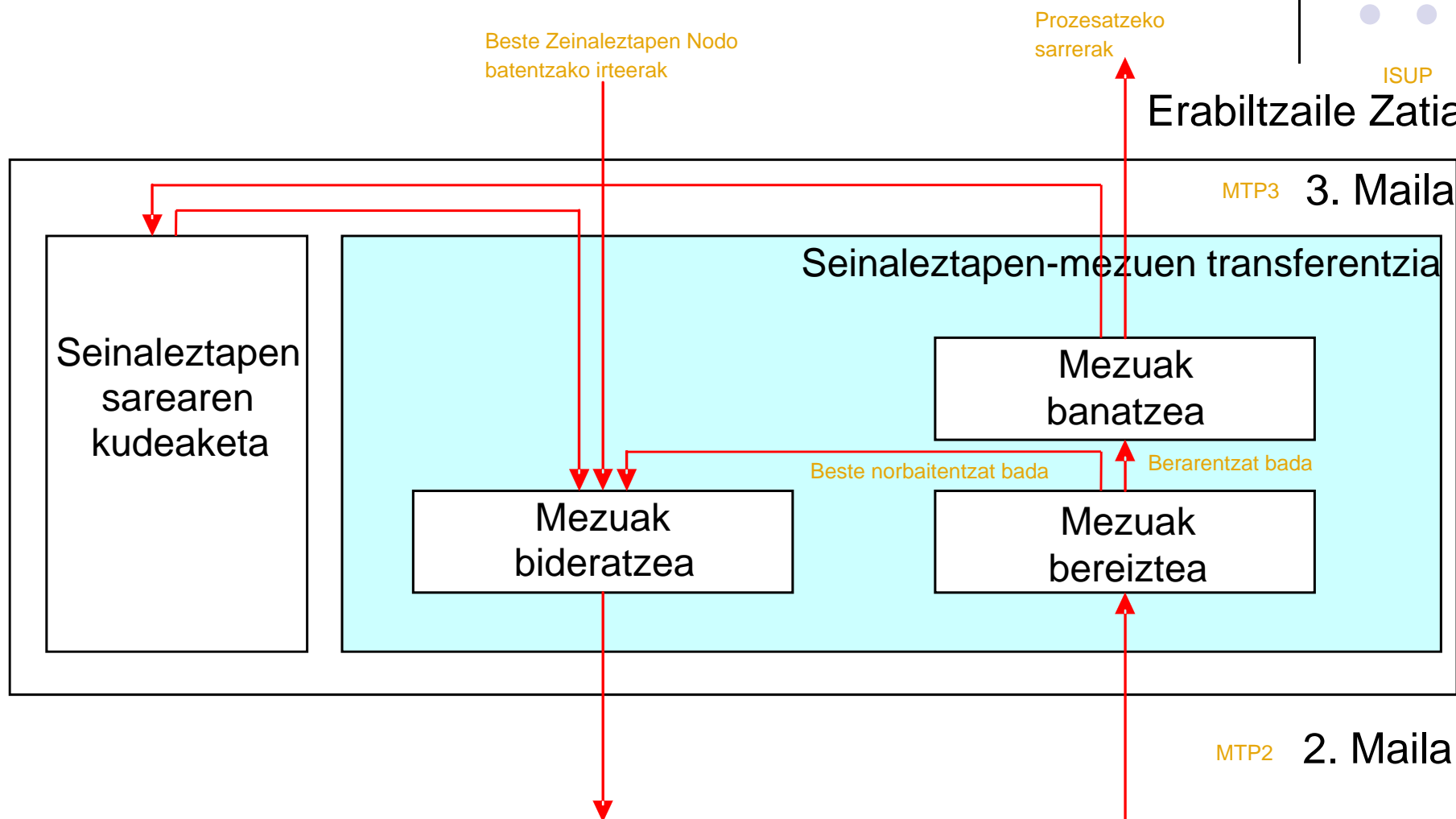
4.2.3.3 MTP1.

# MTP3: SEINALEZTAPEN-MEZUEN TRATAMENDUA



ISUP

Erabiltzaile Zatiak



# MTP3: SEINALEZTAPEN-MEZUEN TRATAMENDUA



## ● Mezuak bereiztea

- Bere funtzioa da zehaztea ea SPan sartzen den mezu bat:
  - SP horretara doan (sarrerako mezua: SEP):
    - Mezua eman beharko dio mezuen banaketa funtzioari
  - Beste SP batera doan (iragaitzazko mezua: STP):
    - Mezua entregatu beharko dio mezuen bideraketa funtzioari
- Jasotako mezuaren NI-DPC eremuaren arabera egiten da bereizketa.

## ● Mezuak banatzea

- Bere funtzioa da SP honetan amaitzen diren mezuak MTP erabiltzaileari edo sare kudeaketa funtzioari banatzea.
- Jasotako SI mezuaren arabera egiten da banaketa.

# MTP3: SEINALEZTAPEN MEZUEN TRATAMENDUA



## ● Mezuak bideratzea

- Bere funtzioa da mezuak bideratzeko erabakiak hartzea, mezua bidaltzeko erabiliko den SLa hautatuz.
- Bideratu behar dituen mezuak jaso ditzake:
  - bereizketa funtziotik (igarotze-trafikoa nodo honetan)
  - MTP erabiltzaileengandik (nodoan sortutako erabiltzaile-trafikoa)
  - sare-kudeaketa funtziotik (kudeaketa-trafikoa)
- Bideratzeko erabakia hartzen da SParen bideratze-taularen arabera, bidali behar den mezuaren NI-DPC-SLS eremuetan oinarrituz:
  - NI-DPC: irteerako bidea zehaztea ahalbidetzen dute (routeset).
  - SLS: bide horretako SL guztien artean SL bat zehaztea ahalbidetzen du.

# MTP3: SEINALEZTAPEN-MEZUEN TRATAMENDUA



## ● Mezuak bideratzea

- SL baten aukeratzeak, routeset baten barruan, bi helburu ditu:
  - SL desberdinen artean, seinaleztapen-zamaren banaketa zuzena (ekitatiboa) egitea.
  - Trafiko-kanal batekin edo transakzio batekin erlazionatutako mezu guztien entrega sekuentzian egitea. Horretarako, bide berdina jarraitu behar dute.
    - MTP erabiltzaileek SLS balio partikular bat esleitzen diete dei edo transakzio berdinari dagozkion mezu guztiei, eta MTP3-k balio hori erabiltzen du irteerako SLa zehazteko.
    - Adibidez, TUP-ISUPek kode bat erabiltzen dute ahots-kanala identifikatzeko (CIC), eta CICtik eratortzen da SLSaren balioa :  $SLS = CIC$ aren azkeneko 4 bitak.

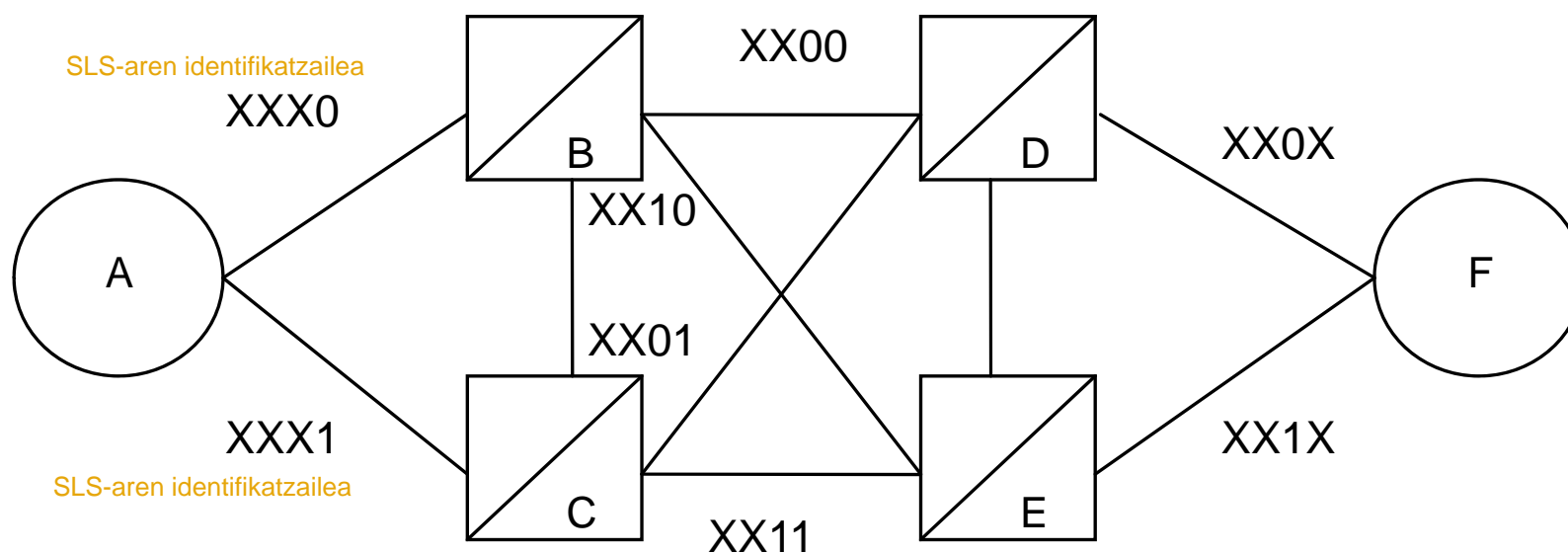
DEI (edo transakzio)

BATEKO

SEINALEZTAPEN

MEZU GUZTIAK

# MTP3: ADIBIDEA. SEINALEZTAPEN-ZAMAREN BANAKETA



SLS:  $s_3$      $s_2$      $s_1$      $s_0$

A, F:  $s_0$ -ren menpe

B, C, D, E:  $s_1$ -en menpe



# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.2 ISUP.

4.2.3 MTP.

#### **4.2.3.1 MTP3.**

- MTP3ko funtzioak
- MTP3-mezuen egitura. SIO eta SIF eremuak
- Seinaleztapen-mezuen tratamendua
- **Seinaleztapen-sarearen kudeaketa**

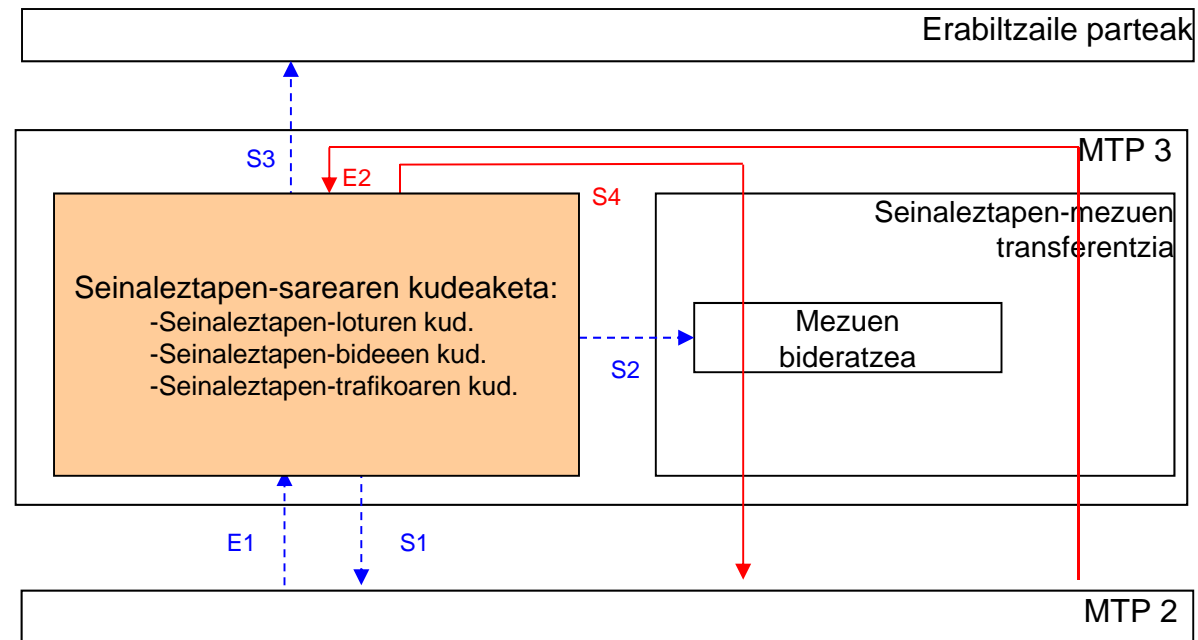
4.2.3.2 MTP2.

4.2.3.3 MTP1.

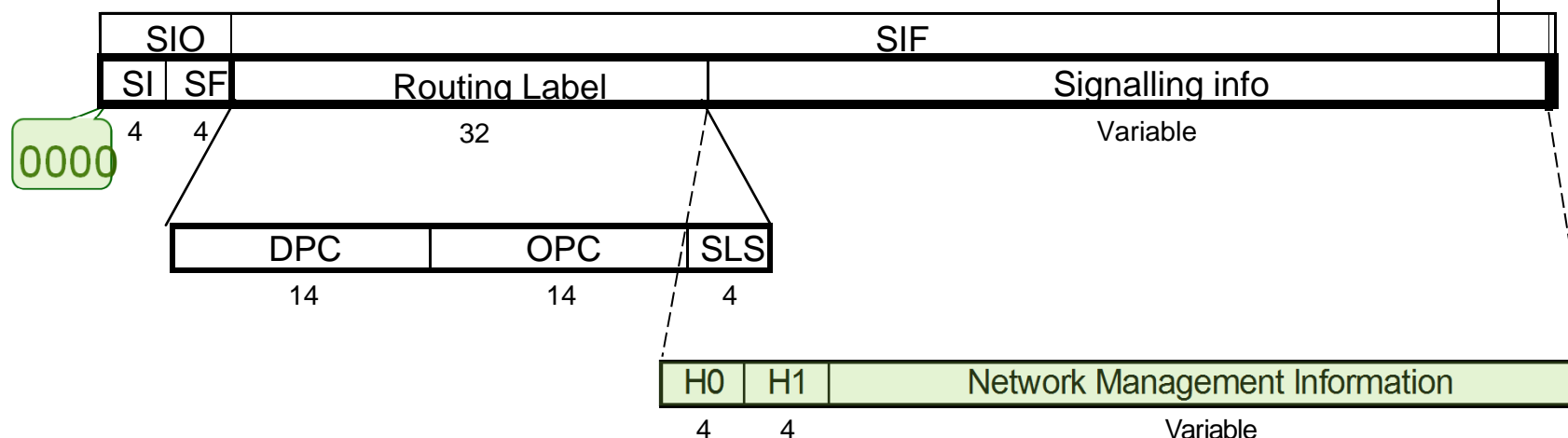
# MTP3: SEINALEZTAPEN-SAREAREN KUDEAKETA



- Helburua: seinaleztapen sarean, ohiko ez diren baldintzak (kongestioa, hutsegiteak...) daudenean, seinaleztapen mezuak zirkulatzen jarraitzea.



# MTP3: SARE-KUDEAKETARAKO MEZUEN FORMATUA



MEZUAREN IZENA	AKRONIMOA	H0	H1	PARAMETRUA
Changeover Order	COO	0001	0001	FSNR (1)
Changeover Acknowledgement	COA	0001	0010	FSNR (1)
Changeback Declaration	CBD	0001	0101	CBC (2)
Changeback Acknowledgement	CBA	0001	0110	CBC (2)
Emergency Changeover	ECM	0010	0001	-
Emergency Changeover Acknowledgement	ECA	0010	0010	-
Transfer Prohibited	TFP	0100	0001	PAD (3)
Transfer Allowed	TFA	0100	0101	PAD (3)
Transfer Controlled	TFC	0011	0010	PAD (3)
User Part Unavailable	UPU	1010	0001	SPC-User Cause (4)

(1) Onartutako azken MSUaren FSNR-FSN

(2) Changeback kodea

(3) Helburu erasandakoaren SPC

(4) Eskuragarri ez dagoen erabiltzailearen SPC eta SI, eta zergatia



## MTP3: SEINALEZTAPEN SAREAREN KUDEAKETA

- SEINALEZTAPEN-LOTURAREN KUDEAKETA

- Funtzioa: gainbegiratu eta kontrolatu SParen SL indibidualen egoera (hau da SPa gainerako SS7 sareaz lotzen duten SLak).
  - SL ez-aktiboak aktibatze-prozedurak, jardueran dauden SLak desaktibatze-prozedurak, eroritako SLen berreskuratzea.
  - Linkset-en aktibatze- eta desaktibatze-prozedurak.
- 2. mailako prozedurak abiarazten eta kontrolatzen ditu.

- SEINALEZTAPEN-BIDEAREN KUDEAKETA

- Funtzioa: beste SP batzuetan dauden bere pareko entitateekin komunikatu eta beraiekin trukatu, helburu (SP) indibidualetara heltzeko, seinaleztapen-bideen egoerari buruzko informazioa.
  - Mezuak trukatzeko dituzte aldaketak daudenean seinaleztapen-bideen egoeretan :
    - Erabilgarritasuna: TFP, TFA, TFR, SRST
    - Kongestioa: TFC, RCT

# MTP3: SEINALEZTAPEN-SAREAREN KUDEAKETA



- SEINALEZTAPEN-BIDEAREN KUDEAKETA (jarr)
  - Transferentzia debekatua (TFP – Transfer Prohibited)
    - EZ-ERABILGARRITASUNA. STP batek ondoko SPei informatzen die SP jakin batera doazen mezuak ez direla bideratu behar STP horretatik (hau da, helmuga jakin batera heltzeko duen ezintasunaren berri ematen du).
  - Transferentzia murriztua (TFR – Transfer Restricted)
    - MURRIZKETA. STP batek ondoko SPei informatzen die SP jakin batera doazen mezuak, posible bada, ez direla bideratu behar STP horretatik (helmuga jakin batera heltzeko beste bide batzuk bilatzea eskatzen du).
  - Transferentzia baimendua (TFA – Transfer Allowed)
    - ERABILGARRITASUNA. STP batek ondoko SPei informatzen die STP horretatik zehar mezuak bidera ditzaketela SP jakin baterantz (hau da, helmuga jakin batera heltzeko ahalmenaren berri ematen du).
  - Signalling Route Set testa (SRST – Signaling Route Set Test)
    - BIDE BATEN EGIAZTAPENA. Aurrez debekatutako edo murriztutako bide baten egoera kontsultatzea ahalbidetzen du. STP batek ondoko beste STP bati kontsultatzen dio ea trafikoa bidal daitekeen helmuga jakin baterantz STP horretatik pasatuz.



## MTP3: SEINALEZTAPEN-SAREAREN KUDEAKETA

- SEINALEZTAPEN-BIDEAREN KUDEAKETA (jarr.)
  - Transferentzia kontrolatua (TFC – Transfer Controlled)
    - KONGESTIOA. STP batek SP batera doan seinaleztapen-mezu bat jasotzen duenean, eta SP horretara heltzeko erabili behar den bideak kongestioa badu, STPak mezua bidali duen SPari informatzen dio kongestioaz. TFCa jasotzen duenak egiten duen ekintza inplementazioaren arabera da.
  - Signalling Route Set kongestio-testa (RCT–Route Cong Test)
    - BIDE-KONGESTIOAREN EGIAZTAPENA. TFC jaso ondoren, destinu jakin baterako bidearen kongestio-egoera kontsultatzea ahalbidetzen du.
- SEINALEZTAPEN-TRAFIKOAREN KUDEAKETA
  - Funtzioa: birbanatu seinaleztapen-trafikoa sarean zehar, baliabideen erabilgarritasunaren aldaketetara moldatzeko.
    - Trafikoa desbideratu, seinaleztapen-lotura edo bideetan arazoak daudenean; eta bideratze normalera bueltatu, arazo horiek konpontzen direnean.
    - Seinaleztapen-fluxua kontrolatu, kongestioa agertzen denean eta kongestioa desagertzen denean.

# MTP3: SEINALEZTAPEN-SAREAREN KUDEAKETA



- SEINALEZTAPEN-TRAFIKOAREN KUDEAKETA (jarr.)
  - Nondik jasotzen du informazioa:
    - Seinaleztapen-loturen kudeaketa-funtziotik: SLen egoera.
    - Seinaleztapen-bidearen kudeaketa-funtziotik: SPtarako bideen egoera.
  - Zeini informatzen dio:
    - Mezuen bideratze-funtzioari: seinaleztapen-trafiko desbideratzeko.
    - SPko MTP erabiltzaileei: seinaleztapen-fluxuaren kontrola egiteko.
  - Mekanismoak:
    - Trafiko-desbideratzea SLen artean edo bideen artean:
      - Erreserbako loturara pasatzea / erreserbako loturatik bueltatzea
      - Berbideratze behartua / berbideratze kontrolatua
      - Inhibizioa / Lotura baten birgaitzea kudeaketarengatik
    - Fluxu-kontrola:
      - Erabiltzaile Partearen ez-erabilgarritasuna
      - Seinaleztapen-trafikoaren fluxu-kontrola
    - Seinaleztapen-puntuaren berrabiaraztea.

# MTP3: SEINALEZTAPEN-SAREAREN KUDEAKETA



- SEINALEZTAPEN-TRAFIKOAREN KUDEAKETA (jarr.)
  - CHANGEOVER (ERRESERBAKO LOTURARA PASATZEA)
    - Desbideratu seinaleztapen-trafikoa ez-erabilgarri geratzen den SL batetik SL alternatiboetara ahalik eta lasterren, mezuen galera, bikoizketa edo sekuentziaz kanpoko emateak saihestuz.
    - Bidali COO (ChangeOverOrder) mezua.
  - CHANGEBACK (ERRESERBAKO LOTURATIK BUELTATZEA)
    - Berriro desbideratu seinaleztapen-trafikoa SL alternatiboetatik jatorriko SLra, azken hau berreskuratu denean, ahalik eta lasterren eta mezuen galera ekidituz.
    - Bidali CBD (ChangeBack Declaration) mezua.
  - FORCED REROUTING (BERBIDERATZE BEHARTUA)
    - Helmuga jakin baterako seinaleztapen-bidea ez-erabilgarri geratzen denean, ahalik eta lasterren berreskuratu seinaleztapen-ahalmena helmuga horretarantz, eta hutsegitearen ondorioak minimizatu.
    - TFP mezu bat jasotzerakoan hasten da.
  - CONTROLLED REROUTING (BERBIDERATZE KONTROLATUA)
    - Seinaleztapen-bide optimoa berrezarri, bere ez-erabilgarritasuna eragin zuen arazoa konponduta dagoenean.
    - TFR edo TFA mezu bat jasotzerakoan hasten da.



# MTP3: SEINALEZTAPEN-SAREAREN KUDEAKETA



- SEINALEZTAPEN-TRAFIKOAREN KUDEAKETA (jarr.)
  - MANAGEMENT INHIBITING (INHIBIZIOA KUDEAKETARENGATIK)
    - Desgaitu SL baten erabilera goiko mailetatik; adibidez, mantentze-lanak, kudeaketa edo SL horren probak egiteko.
  - USER PART UNAVAILABILITY (ERABILTZAILE PARTEAREN EZ-ERABILGARRITASUNA)
    - MTPk ezin duenean entregatu jasotako mezu bat, erabiltzaile lokala erabilgarri ez dagoelako, gertaera hori ohartarazi mezua sortu zuen SPari.
    - Bidali UPU (User Part Unavailable) mezua.
  - SIGNALING FLOW CONTROL (SEINALEZTAPEN-TRAFIKOAREN FLUXU-KONTROLA)
    - Murriztu seinaleztapen-trafikoaren jatorri eta helmugaren artean kongestio arazoak daudelako; edo kontrakoa egin kongestio egoetatik berreskuratu delako.
    - Prozedura horren abiaraztea: Routesetaren erabilgarritasuna/ez-erabilgarritasuna, Routesetaren kongestioa.
  - MTP RESTART (SEINALEZTAPEN-PUNTUAREN BERRABIARAZTEA)
    - SP oso bat zerbitzuan sartzen denean (edo erorketa batetik berreskuratzen denean), ziurtatu zerbitzuan sartu dela era ordenatuan eta ezagutzen dituela SL eta bideetan egon diren egoera-aldaketa guztiak (tenporizadoreak).

# MTP3: SEINALEZTAPEN-SAREAREN KUDEAKETA-PROZEDURAK

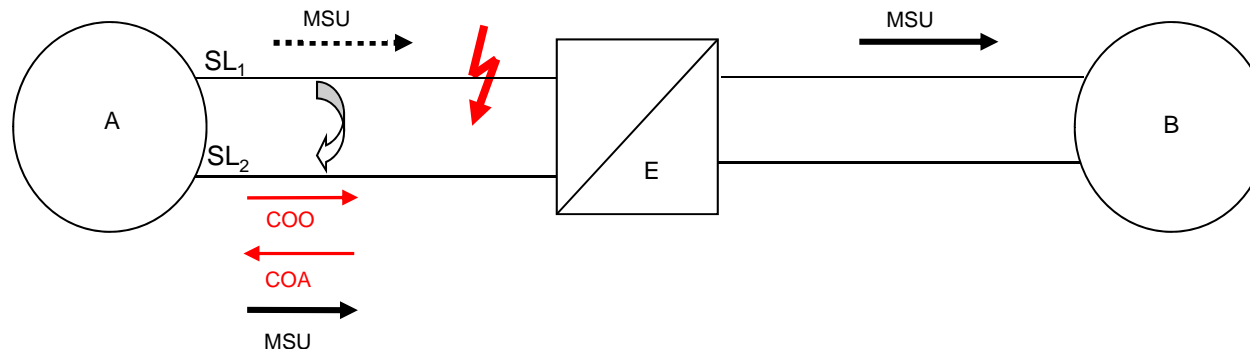


- Seinaleztapen-sarearen kudeaketa-prozedura askotan, funtzio horietako bat baino gehiago sartzen dira, eta beren arteko komunikazioa behar dute..
  - Adibideak: SL baten hutsegitea, bide baten ez-erabilgarritasuna.
- SL BATEN HUTSEGITEA
  - SL batek huts egiten duenean, ez-erabilgarri geratzen da mezuen transferentziarako.
    - Ohiko egoeran, lotura horretatik bidaliko ziren mezuak beste lotura batera desbideratu behar dira: erreserbako loturara pasatzea (changeover).
- BIDE BATEN EZ-ERABILGARRITASUNA
  - Bide bateko SL guztiek huts egiten dutenean, bidea ez-erabilgarri geratzen da mezuen transferentziarako.
    - Ohiko egoeran, bide horretatik bidaliko ziren mezuak beste bide batera desbideratu behar dira: berbideratze behartua (forced rerouting).

# MTP3: SEINALEZTAPEN-SAREAREN KUDEAKETA-PROZEDURAK



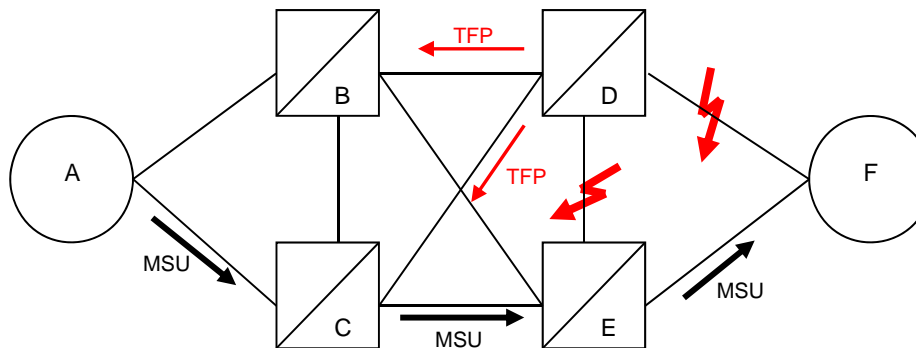
## • SL BATEN HUTSEGITEA



- A konturatzen da ezin duela bidali mezurik  $SL_1$  loturatik (seinaleztapen-loturaren kudeaketa) eta changeover hasten da.
  - Ak  $SL_1$ -etik mezuak bidaltzeari uzten dio (aldaketa “Mezuen bideratzean”)
  - Ak COO (ChangeOver Order) mezua bidaltzen dio Eri beste lotura baterik ( $SL_2$ ).
    - Huts egin duen lotura zein den adierazten du ( $SL_1$ ).
    - A eta B bersinkronizatzea ahalbidetzen duen informazioa sartzen da; horrela, ondo bidali den eta ondo jaso den azkenengo mezua zein izan den dakite.
- Ek COO jasotzen duenean:
  - Ek  $SL_1$ -etik mezuak bidaltzeari uzten dio (aldaketa “Mezuen bideratzean”).
  - Ek (berr)igortzen ditu beste SL batetik ( $SL_2$ ),  $SL_1$ -en (berr)igortze-ilaran zeuden mezuak, Ak ondo jaso duen azkenetik aurrera.
  - Ek COA (ChangeOver ACK) mezua bidaltzen dio Ari.
    - Ondo jasotako azken mezuari buruzko informazioa dauka.
- Ak COA jasotzen duenean:
  - Ak (berr)igortzen ditu beste SL batetik ( $SL_2$ ),  $SL_1$ -en (berr)igortze-ilaran zeuden mezuak, Ek ondo jaso duen azkenetik aurrera..

# MTP3: SEINALEZTAPEN-SAREAREN KUDEAKETA-PROZEDURAK

- BIDE BATEN EZ-ERABILGARRITASUNA



- Huts egiten dute Dk dituen bide guztiak F helmugara iristeko. D ez da baliozko bide bat Fra iristeko.
  - Dk TFP (Transfer Prohibited) mezua bidaltzen die ondoko SP guztiei, eta beraren bitartez Fra iristea ezinezkoa dela ohartarazten die (seinaleztapen-bidearen kudeaketa).
- Demagun, Cn, Fra iristeko bideratzeak zera adierazten duela:
  - 1. aukera, Dtik.
  - 2. aukera, Etik.
- Ck TFP jasotzen duenean Dtik:
  - Ck 1. aukera ez erabiltzeko esaten dio seinaleztapen-mezuen bideratze-funtzioari: Frako mezuak Etik zehar bidaliko dira.
- Dtik Frako bideetako bat berreskuratzen denean:
  - Dk TFArekin esaten die bere auzokoei Fra iristeko baliozko bide bat dela berriro.
  - TFA jasotzerakoan, Ck berriro aldatzen du bideratze-informazioa, eta berriro Frako 1. bideratze-aukera (D) kontuan harzen du.



# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.2 ISUP.

4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

**4.2.3.2 MTP2.**

- **MTP2ko funtzioak**
- **Seinaleztapen-unitateak. Signal Units (SU)**
- **Errore-kontrola**
- **Fluxu-kontrola**
- **Erroreen gainbegiratzea**
- **Hasierako lerrokatzea**

4.2.3.3 MTP1.

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.2 ISUP.

4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

**4.2.3.2 MTP2.**

- **MTP2ko funtzioak**

- Seinaleztapen-unitateak. Signal Units (SU)
- Errore-kontrola
- Fluxu-kontrola
- Erroreen gainbegiratzea
- Hasierako lerrokatzea

4.2.3.3 MTP1.



## MTP2: FUNTZIOAK

- MTP2-k bermatzen du SL muturren arteko seinaleztapen-mezuak zuzen igortzea.
  - Erroreak jasan ditzakeen bide fisikoa, datu-lotura fidagarri bihurtzen du.
- Horretarako, lotura-mailako protokoloen ohiko funtzioak gauzatzen ditu:
  - Trama mugatzea - lerrokatzea Flag eta antzekoen bidez
  - Erroreak aurkitzea
  - Tramen berrigortzea
  - Fluxu-kontrola
  - Lotura hasieratzea
  - Lotura gainbegiratzea (kalitatea bermatzeko)

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.2 ISUP.

4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

**4.2.3.2 MTP2.**

- MTPko funtzioak
- **Seinaleztapen-unitateak. Signal Units (SU)**
- Errore-kontrola
- Fluxu-kontrola
- Erroreen gainbegiratzea
- Hasierako lerrokatzea

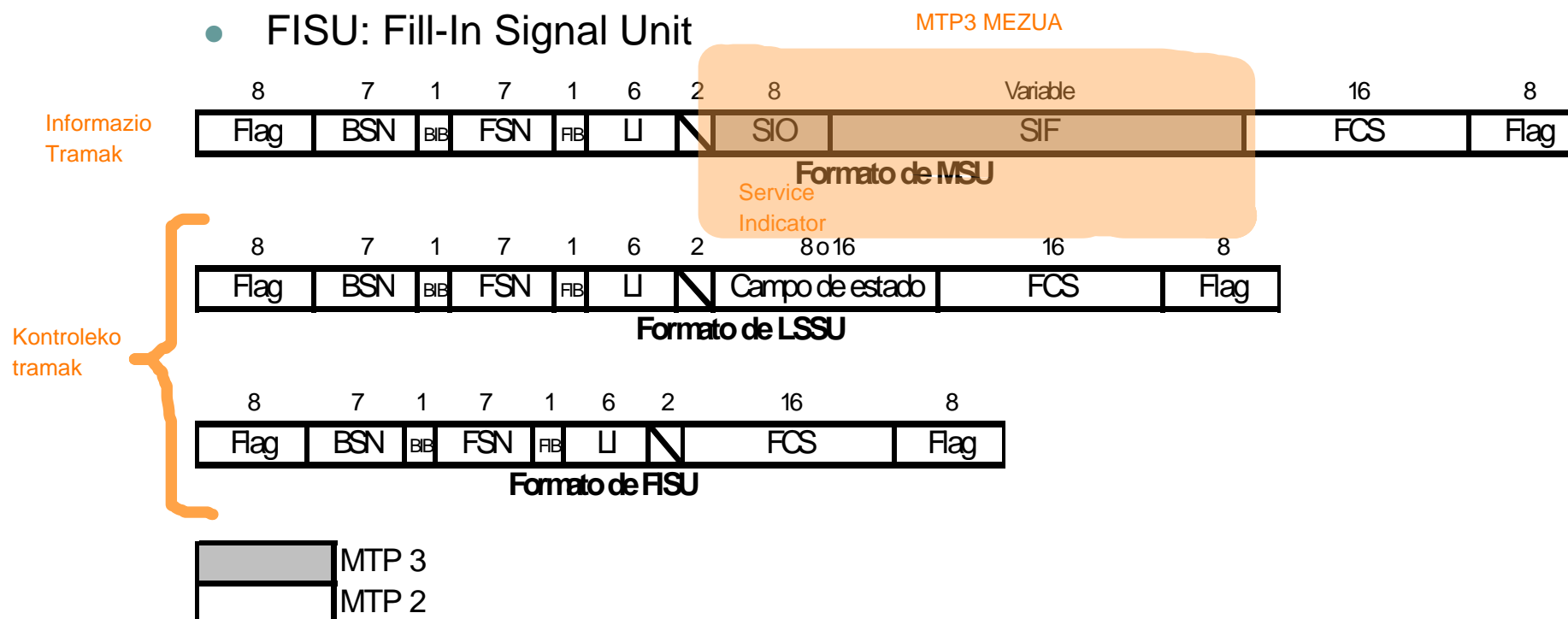
4.2.3.3 MTP1.





## MTP2: SIGNAL UNITS (SU)

- SS7-n, tramak seinaleztapen-unitate (Signal Unit, SU) deitzen dira eta informazio-unitateak dira. SS7 seinaleztapen-mezuak daramatzate.
- Hiru SU mota daude:
  - MSU: Message Signal Unit
  - LSSU: Link Status Signal Unit
  - FISU: Fill-In Signal Unit





## MTP2: SIGNAL UNITS (SU) – MSU

- MSU (Message Signal Unit)
  - MTP3 mailatik datozen mezuak transmititzeko erabiltzen dira. Barruan zera eduki dezakete:
    - MTP erabiltzaileen (UP edo SCCP) seinaleztapen-mezuak
    - Seinaleztapen sarearen-kudeaketa funtzioa gauzatzeko erabiltzen diren MTP3 mailako mezuak .
  - Informazio hau (MTP3-koa) SIO eta SIF eremuetan garraiatzen da.

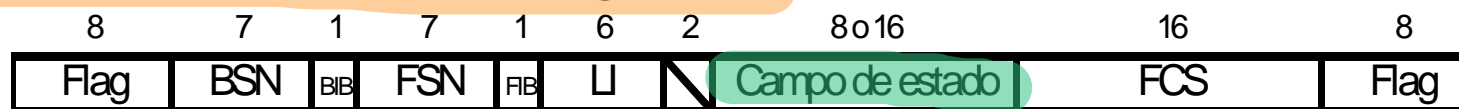




## MTP2: SIGNAL UNITS (SU) – LSSU

### ● LSSU (Link Status Signal Unit)

- MTP2 mailak sortzen dituen tramak dira, eta lotura-mailako funtzioak gauzatzeko erabiltzen dira:
  - SLa zerbitzuan jartzea edo zerbitzutik ateratzea.
  - SL bat ondo funtzionatzen ari den egiaztatzea.
  - Lotura lerrokatu, SLaren trafikoa zuzena/egokia dela eta bi muturretako seinaleztapen-terminalek SUak arazo gabe jasotzen dituztela bermatuz .
- Funtzio hauek gauzatzeko beharrezkoa den informazioa SF (Status Field) eremuan doa, non beste muturrari SLaren egungo egoera adierazten baitzaio.
- Mezu horiek ez dira berrigortzen.



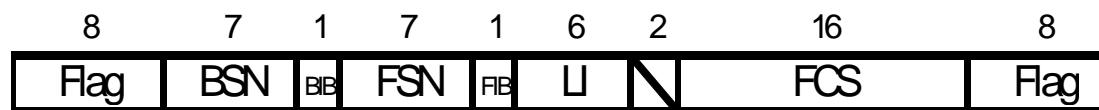
Formato de LSSU

FSN ez da  
erabiltzen



## MTP2: SIGNAL UNITS (SU) – FISU

- FISU (Fill-In Signal Unit)
  - MTP2 maila berak sortzen dituen tramak dira, eta SLtik bidaltzen dira beste SUrik (ez MSU ez LSSU) bidaltzen ari ez denean.
    - "Isiltasuna"-ren arrazioa zein den jakiteko
    - Errorerik ez badago, ACK-ak jasoko dira.
    - Erroreak badaude, ACK-rik ez, edo ACK negatiboa
  - SU horiek igortzeak SLaren kalitatea neurtzea ahalbidetzen du, SLtik transmititzeko informaziorik ez dagoenean ere.
  - Ez dira berrigortzen.



Formato de FISU

FSN ez da  
erabiltzen



## MTP2: SIGNAL UNITS (SU) EREMUA

- Flag:
  - SU baten hasiera (eta aurreko SUaren amaiera).
  - “01111110”. Gardentasun-mekanismoa zeroak sartuz.
- FSN: Forward Sequence Number Besteak onartutako azken SEQ  
BSN: Backward Sequence Number Guk onartutako azken SEQ  
FIB: Forward Indicator Bit  
BIB: Backward Indicator Bit
  - Sekuentzia-zenbakiak eta bit indikatzaileak → fluxu- eta errore-kontrola.
- LI: Length Indicator.
  - Ez da erabiltzen luzera-indikatzaile gisa, SU mota zehazteko baizik.
    - 0: FISU
    - 1 edo 2: LSSU
    - 3 edo gehiago: MSU (=63: mezuaren luzera  $\geq 63$ , gehienezkoa 273 izanik)
- FCS: Frame Check Sequence
  - CRC-16 erroreak aurkitzeko SUan.



# MTP2: SIGNAL UNITS (SU) EREMUA

- SF: Status Field
  - LSSUetan bakarrik existitzen da.
  - SLaren egungo egoera adierazten dio beste muturrari.
  - 8 bitetatik, 0-1-2 bitek bakarrik daukate esanahia.

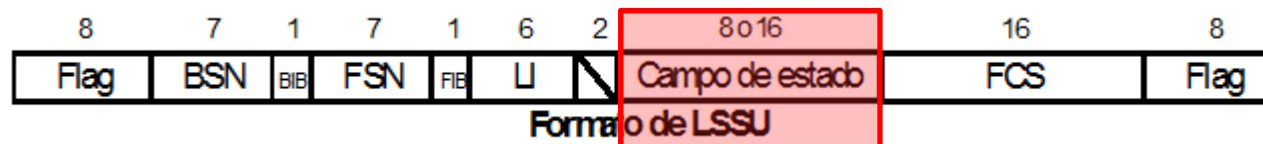
Bits			Mensaje
2	1	0	
0	0	0	SIO (Status Indication Out-of-alignment)
0	0	1	SIN (Status Indication Normal Alignment)
0	1	0	SIE (Status Indication Emergency Alignment)
0	1	1	SIOS (Status Indication Out-of-Service)
1	0	0	SIPO (Status Indication Processor Outage)
1	0	1	SIB (Status Indication Busy)

LERROKATZEA ESKATZEKO/EGITEKO

Errore asko badaude, adibidez

MPT2->MPT3 arazoak

Saturatuta



# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.2 ISUP.

4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

#### **4.2.3.2 MTP2.**

- MTPko funtzioak
- Seinaleztapen-unitateak. Signal Units (SU)
- **Errore-kontrola**
- Fluxu-kontrola
- Erroreen gainbegiratzea
- Hasierako lerrokatzea

4.2.3.3 MTP1.

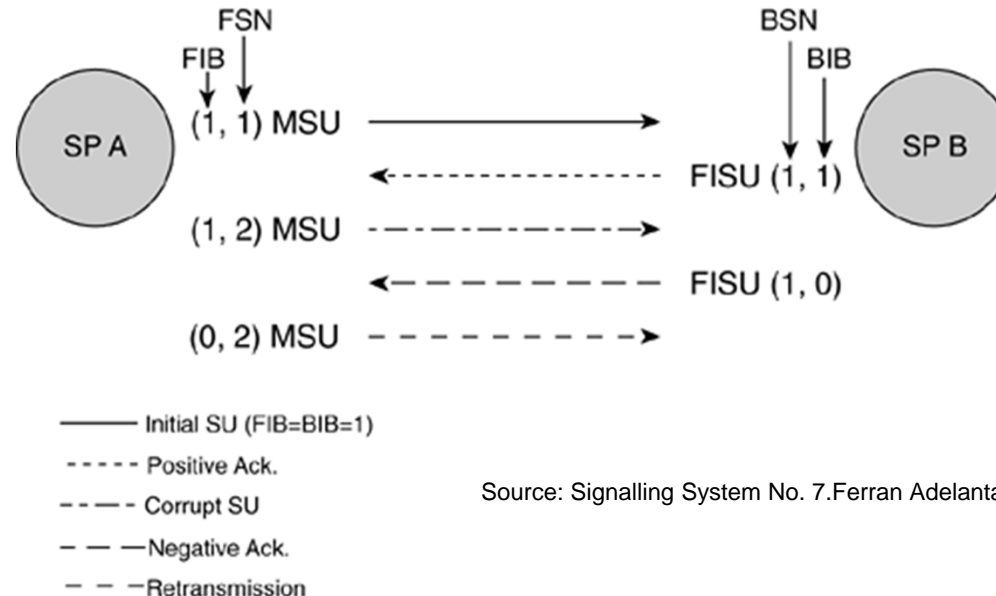
# MTP2: ERRORE-KONTROLA. OINARRIZKO METODOA



- Transmisio-denbora oso altuak ez dituzten loturetan erabiltzen da errore-kontrolerako oinarrizko metodoa.
- Go-back-n teknika erabiltzen du.
  - MSUak era sekuentzialean zenbakitzen dira, eta beren hartze zuzena baieztatzen da edo, errore kasuan, arbuiatu egiten dira.
  - Zenbakikuntzarako FSN eta BSN sekuentzia-zenbakiak erabiltzen dira.
    - FSN, BSN: 7 bit → Modulu-128ko zenbakikuntza.
    - FSNk adierazten du MSUaren sekuentzia zenbakia (MSU horrena).
    - BSNk adierazten du ondo jaso den azkenengo MSUaren sekuentzia zenbakia.
  - FIB eta BIB adierazle-bitak erabiltzen dira hartze-baieztapenearako eta berrigorpen-eskaerarako.



# MTP2: ERRORE-KONTROLA. OINARRIZKO METODOA. ADIBIDEAK



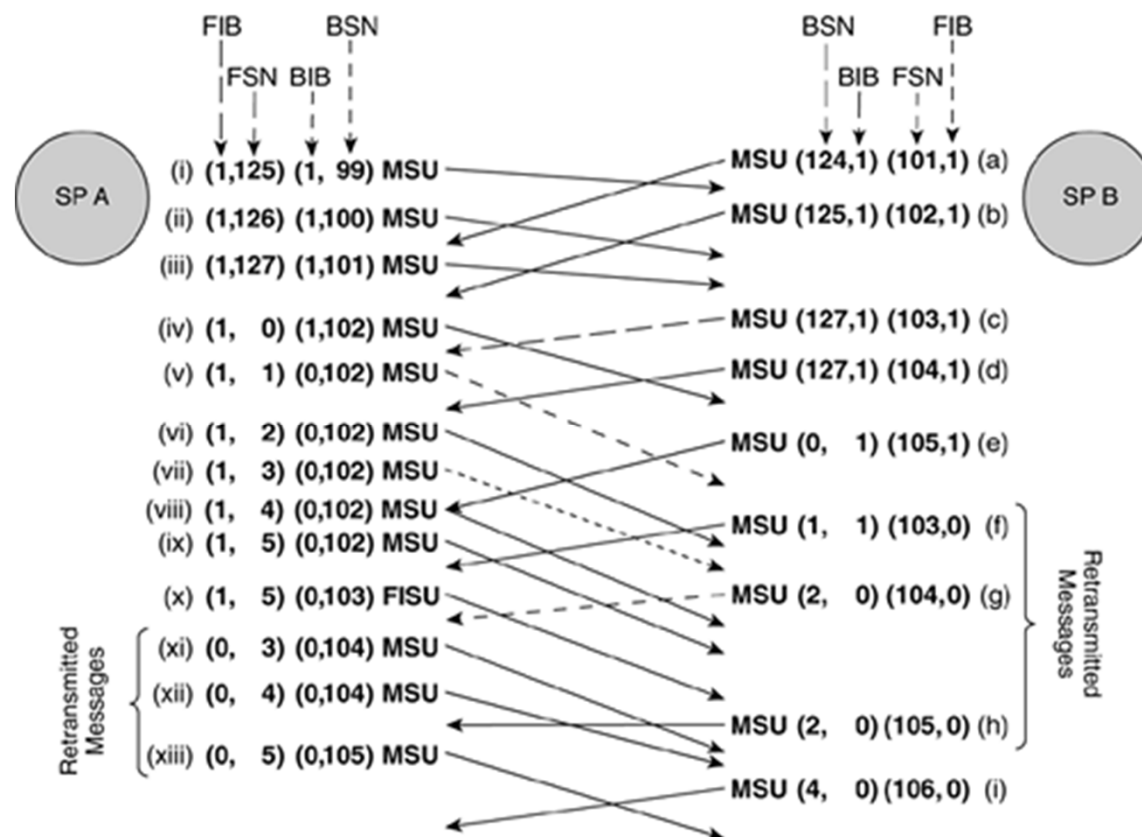
Source: Signalling System No. 7. Ferran Adelantado i Freixer 8. FUOC

- **Jakinarazpena positiboa** bada, BSN bat bidaliko da, jakinarazi nahi den azken MSU-aren FSNaren berdina dena, eta **BIB** bat, **FIBaren berdina**.
- **Jakinarazpena negatiboa** bada, BSN bat bidaliko da, ondo jaso den azken MSU-aren FSN-aren berdina dena, eta **BIB balioa aldatuko da** (baldin eta FIB-a 0 zen, BIB-a 1 izango da eta alderantziz).



# MTP2: ERRORE-KONTROLA. OINARRIZKO METODOA. ADIBIDEAK

Egia esan, konplexuagoa da: full-duplex, leiho irristakorra, baieztapen metagarriak...



ERLAZIONATZEN DIRA:  
Alde bateko BIB eta BSN  
Beste aldeko FIB eta FSN

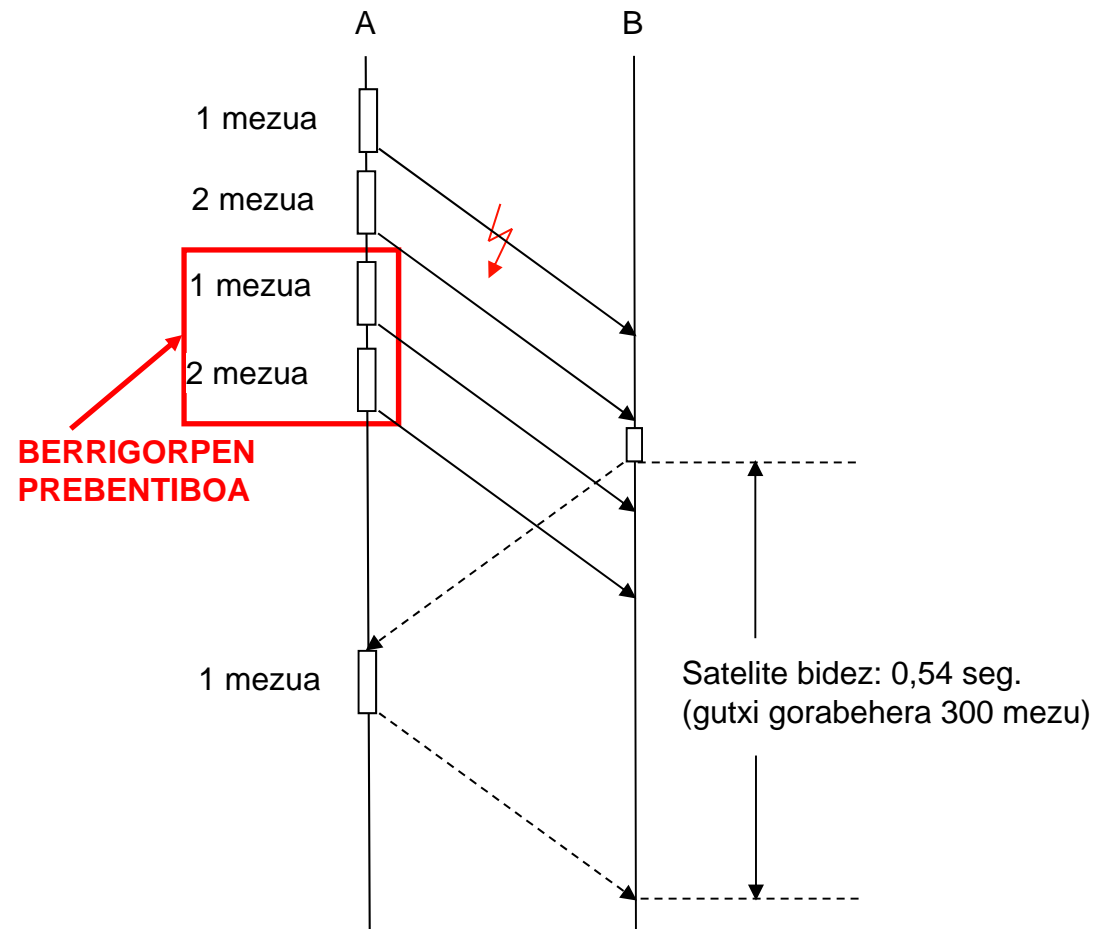
Source: Signalling System No. 7.Ferran Adelantado i Freixer 8. FUOC

# MTP2: ERRORE-KONTROLA. BERRIGORPEN ZIKLIKO PREBENTIBOA



- Transmisio-denbora altuak dituzten loturetan (adibidez, satellite-loturetan) erabiltzen da berrigorpen zikliko prebentiboaren errore-kontrola.
- Berrigorpen zikliko prebentiboa:
  - Soilik, baieztapen positiboak bidaltzen dira; errore kasuan, ez da berrigorpenik eskatzen.
    - Hedapen-denbora handia dela eta, geldirik egote-denbora (edo alferrikako jarduera) luzeak ekarriko lituzke loturara.
  - Berrigorpenak era automatikoan egiten dira:
    - MSU berririk edo bidali gabeko LSSUrik ez dagoenean, denbora-tarte horietan, oraindik hartze-baieztapenik jaso ez duten MSU guztiak berrigortzen dira.
      - Gal daitezkeen MSU potentzialak berrigortzen dira.
  - MSU errepikatuak identifikatzeko eta baztertze beharra.

# MTP2: ERRORE-KONTROLA. BERRIGORPEN ZIKLIKO PREBENTIBOA



# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.2 ISUP.

4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

#### **4.2.3.2 MTP2.**

- MTPko funtzioak
- Seinaleztapen-unitateak. Signal Units (SU)
- Errore-kontrola
- **Fluxu-kontrola**
- Erroreen gainbegiratzea
- Hasierako lerrokatzea

4.2.3.3 MTP1.



## MTP2: FLUXU-KONTROLA

- Fluxu-kontrolerako mekanismo bereziak egoera hauek gertatzen direnean:
  - Kongestioa SL bati lotutako terminal batean.
  - Prozesadorearen etendura (interrupzioa).



## MTP2: FLUXU-KONTROLA

- Kongestioa SL bati lotutako terminal batean.
  - Seinaleztapen-terminal batek MSU batzuk jaso ditu baina MTP3k ez ditu hartu; egoera horretan dauden MSU kopuruarekin lotutako atari-maila gainditzen bada, kongestioa dago.
  - Terminal kongestionatuak:
    - LSSUak bidaltzen ditu, SF=SIB (Status Indication Busy) izanik, eta aldizka, kongestioak irauten duen bitartean, berrigortzen du.
    - Baieztapen positiboak eta arbuioak gordetzen ditu.
    - MSUak igortzen jarraitzen du.
  - Erasandako SLaren beste muturreko terminalean:
    - LSSU jasotzerakoan, SF=SIB izanik, MSUak igortzeari uzten dio, kongestio-egoera desagertu arte.
  - Kongestio egoerak luzaroan irauten badu, lotura zerbitzuz kanpo jartzen da.
    - Ohiko egoera berreskuratzen denean, lotura zerbitzuan berriro jartzeko, beharrezkoa izango da lerrokatze-prozedura normala gauzatzea.



## MTP2: FLUXU-KONTROLA

- **Prozesadorearen etendura.**
  - MTP2 maila jadanik ezin da komunikatu bere gaineko mailarekin, MTP3rekin (prozesadorearen etendura).
    - MTP3ri ezin zaizkio eman erasandako SLtik datozen MSUak (ezta MSUrik igorri ere SL horretatik).
  - Egoera hori antzematen den SPan::
    - LSSU bidaltzen da, SF=SIPO (Status Indication Processor Outage) izanik.
    - Jasotako MSUak baztertzen ditu. MSU->MTP3-rentzat -> MTP3 is gone
  - SLaren beste muturrean dagoen SPan:
    - LSSU jasotzen duenean SIF=SIPOrekin, lotura horretatik MSUak bidaltzeari uzten dio eta FISUak bidaltzen hasten da.
    - MSUak berbideratzen ditu, seinaleztapen-sarearen kudeaketa-prozeduren arabera.



# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.2 ISUP.

4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

#### **4.2.3.2 MTP2.**

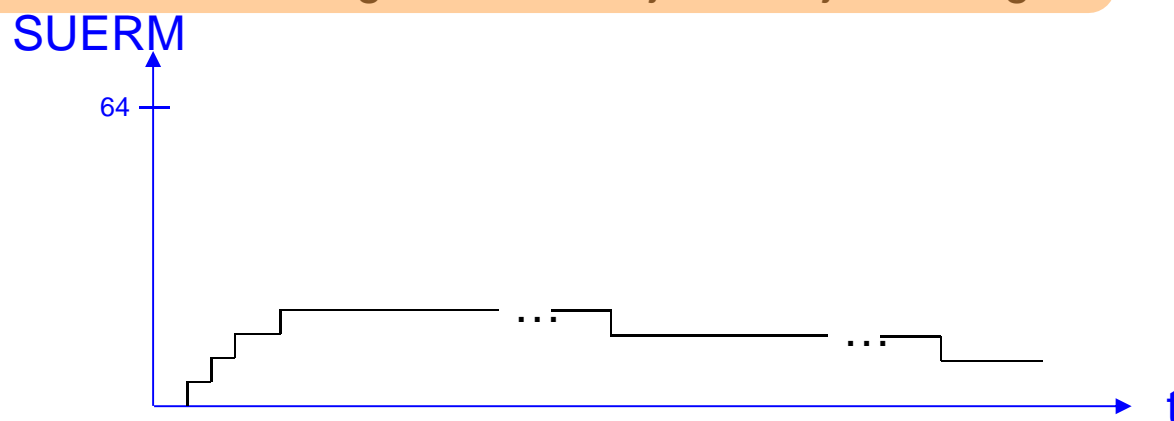
- MTPko funtzioak
- Seinaleztapen-unitateak. Signal Units (SU)
- Errore-kontrola
- Fluxu-kontrola
- **Erroreen gainbegiratzea**
- Hasierako lerrokatzea

4.2.3.3 MTP1.



## MTP2: ERROREEN GAINBEGIRATZEA

- SL bat zerbitzuan dagoenean, SLaren muturretako seinaleztapen-terminal bakoitzak monitorizatzen du jasotako SUen errore-tasa.
- Horretarako, kontadore bat erabiltzen du: **SUERM** (Signal Unit Error Rate Monitor)
  - SUERMi 1 gehitzen zaio, jasotako SUa erroreduna bada.
  - SUERM atari-maila batera (64) heltzen bada, SLa zerbitzuz kanpo dagoela jotzen da, eta lerrokatze-prozedura bat hasten da.
  - SUERMi 1 kentzen zaio, errore gabe 256 SU jarraian jaso eta gero.



- FISUen baliagarritasuna:
  - SLaren kalitatea monitorizatu ahal izatea, baita seinaleztapen-trafikorik ez dagoenean ere.

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.2 ISUP.

4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

#### **4.2.3.2 MTP2.**

- MTPko funtzioak
- Seinaleztapen-unitateak. Signal Units (SU)
- Errore-kontrola
- Fluxu-kontrola
- Erroreen gainbegiratzea
- **Hasierako lerrokatzea**

4.2.3.3 MTP1.



## MTP2: HASIERAKO LERROKATZEA

- SLtik MSUak bidaltzen hasi aurretik, zera ziurtatzen du:
  - SL batetik zehar SUak ondo bidaltzen direla
  - Muturretako bi seinaleztapen-terminalek SUak arazo gabe jasotzen dituztela (SUak non hasten diren eta non amaitzen dira zehazteko gai dira).
- Prozedura hau SLaren hasierako aktibazioan erabiltzen da edo SLan erroreak egon ondoren egiten den errekupeazio-prozeduran.
- Prozedura gauzatzeko beharrezkoa da SLaren muturretako bi seinaleztapen-terminalen artean LSSUak trukatzeara.

# MTP2: HASIERAKO LERROKATZEA

## • Lerrokatze normala:

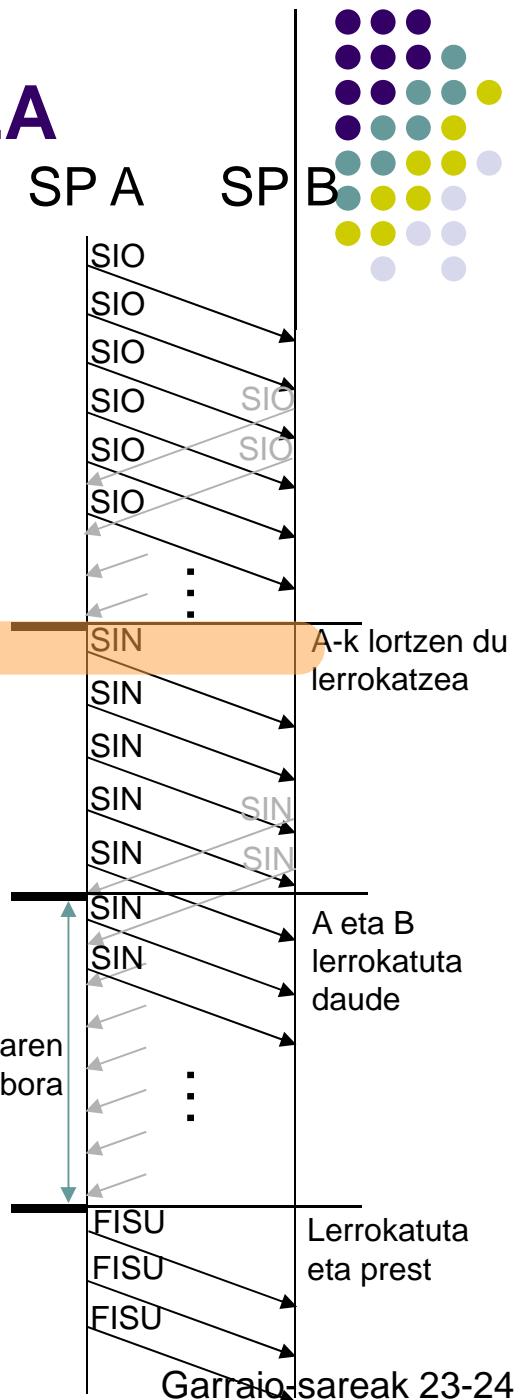
- SL bat aktibatzen denean:
  - Muturretako bi seinaleztapen-terminalak SIO (Status Indication Out-of-Alignment) bidaltzen hasten dira.
- Bietako batek (demagun A) lerrokatzea lorzen duenean (heltzen ari zaion sekuentzian flagak ezagutzen ditu):
  - SIN (Status Indication Normal Alignment) bidaltzen hasten da.

## ① • A SINak jasotzen hasten bada (B ere lerrokatu da):

- 8,25 segundoko proba-denbora bat hasten da; Ak eta Bk SIN bidaltzen jarraitzen dute eta lerrokatuta jarraitzen dutela egiaztatzen dute.
- Lerrokatuta jarraitzen badute denbora hori pasatu eta gero:
  - FISUak igortzen hasten dira.
  - Bakoitzak bere MTP3 mailari jakinarazten diote SLa lerrokatua eta zerbitzurako prest dagoela: posible da MSUak bidaltzea lotura horretatik.

## ② • A SINak bidaltzen ari denean, SIOak jasotzen jarraitzen badu (B ez dago lerrokatua behar bezala):

- Ak “lerrokatze-hutsegite” bat egon dela adierazten dio bere MTP3 mailari eta horrela amaitzen du.



Hau nola triggereatu-ko da?

AERM: Alignment Error Rate Monitor



## MTP2: HASIERAKO LERROKATZEA

- **Lerrokatze normalaren prozedura** erabiltzen da, jadanik SL aktiboren bat daukan linkset bateko SL bat aktibatzen saiatzen ari denean.
- Linksetean ez badago SL aktiborik, **larrialdiko lerrokatzea** egiten da.
  - Helburua: proba-denbora murriztea, linksetean SL aktibo bat edukitzeko ahalik eta lasterren.
  - Prozedura lerrokatze normalaren bera da, bi desberdintasun hauekin:
    - Proba-denbora txikiagoa da (0,5 seg).
    - SIE (Status Indication Emergency Alignment) bidaltzen da, SIN bidali beharrean.

# 4. GAIA – SEINALEZTAPENA.

## Edukia



### 4.1 Seinaleztapena.

4.1.1 Zer da eta zertarako balio du (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

4.1.2 Seinaleztapen motak (zirkuitu- eta pakete-kommutazio sareetan).

### 4.2 SS7 seinaleztapena.

4.2.1 SS7 seinaleztapena.

4.2.2 ISUP.

4.2.3 MTP.

4.2.3.1 MTP3.

4.2.3.2 MTP2.

**4.2.3.3 MTP1.**



# MTP1

- OSI maila fisikoaren baliokidea da.
  - SLen ezaugarri fisiko, elektriko, mekanikoak eta funtzionalak definitzen ditu.
- Bi noranzkoko full-duplex loturak dira, 64 Kbps.
  - USA: 56 Kbps.
- Gehien erabiltzen diren euskarri fisikoak:
  - MIC tramaren tarte bat (E1: 2Mbps, 32x64 kbps, 32 kanal).
  - V.35 interfazea (64 kbps, kanal bakar bat).

MIC = PCM