

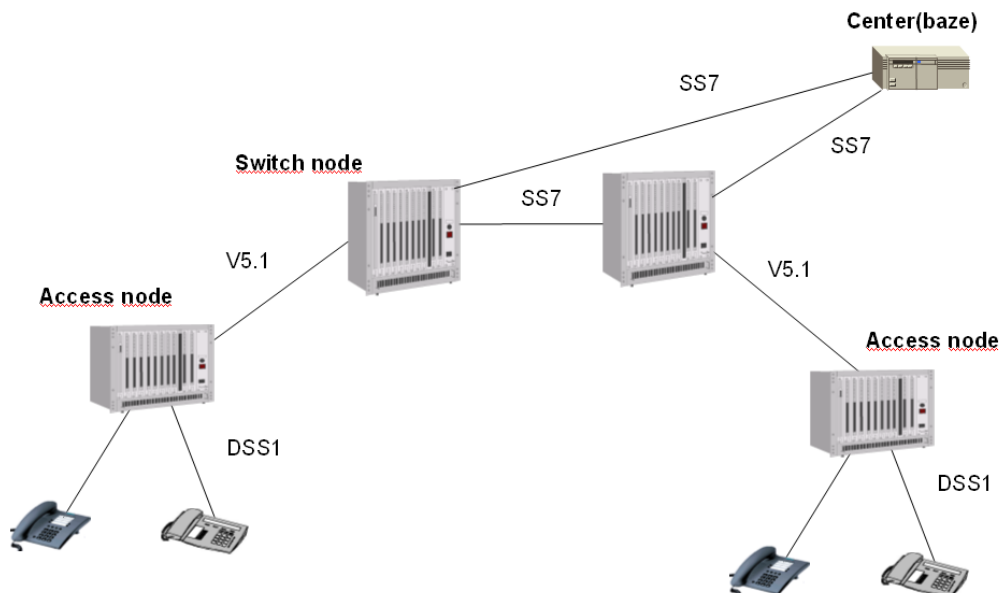
SS7, MTP3, ISDN-UP, SCCP, TCAP, IN, NP

1 Namen

Namen vaje je seznaniti učeče s signalizacijo št.7 (SS7) in sicer predvsem na nivoju signalnega omrežja (MTP3), ISDN uporabniškega sloja (ISDN-UP), krmilni del signalizacijske zveze (SCCP), transakcijskega sloja (TCAP) in inteligentnega omrežja (IN) s prenosljivostjo številke (Number Portability - NP).

2 SS7

Signalizacija je po definiciji prenos in procesiranje kontrolne informacije med omrežnimi elementi z uporabo protokolov. Uporablja se za vzpostavljanje, vzdrževanje, administriranje in rušenje uporabniških povezav (*call setup*), lahko pa tudi za dodatne funkcije. Ločimo uporabniško, dostopovno in prenosno signalizacijo. Na nivoju prenosne signalizacije med centralami se sedaj praktično v vseh omrežjih uporablja signalizacija št.7 (SS7), ki se uporablja tudi za dostop do specializiranih centrov (npr.SCP) in v zadnjem času vse več tudi za povezavo z IP baziranimi aplikacijami preko SIGTRAN protokolov. Signalizacija št.7 predstavlja živčni sistem sodobnih telekomunikacijskih sistemov saj poleg signalizacije za vzpostavljanje zvez omogoča tudi dodatne in inteligentne storitve, prehode med omrežji, nadzor in upravljanje omrežij ter vrsto novih aplikacij. Na spodnji sliki je prikazana arhitektura za ISDN.



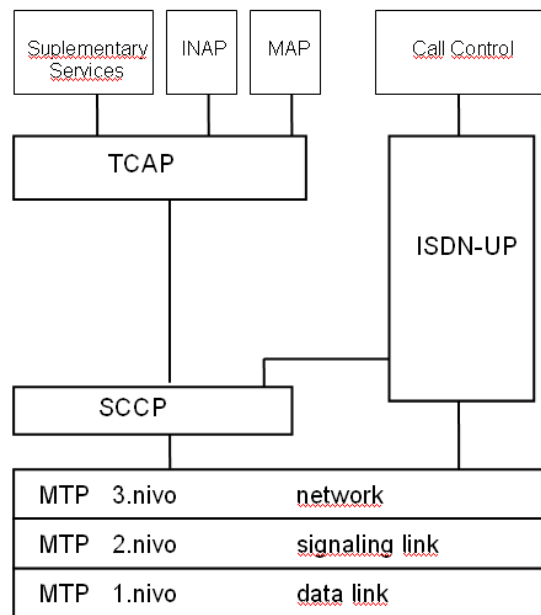
SS7 temelji na ITU-T priporočilih serije Q.7xx.

Glavna prednost omrežja SS7 je njegova zanesljivost, robustnost in razpoložljivost. Da to dosežemo in ohranimo v pogojih vse večjega prometa in novih povezav je potrebno pazljivo načrtovanje in vzdrževanje signalizacijskega omrežja. V omrežju mora biti zadosti redundance, da sistem SS7 brez problemov preživi posamezne okvare v sig.omrežju. Signalni linki morajo biti v normalni situaciji (brez okvar) relativno malo obremenjeni (npr.0.2 Erl).

2.1 Protokolni sklad SS7

Protokolni sklad SS7 je skladen s OSI arhitekturo :

- MTP L1 (*Message Transfer Part*)
 - fizična povezava
- MTP L2
 - zanesljiv prenos prek fizične povezave
- MTP L3
 - usmerjanje in dostava uporabnikom
 - vzdrževanje SS7 omrežja
- ISDN-UP (*ISDN User Part*)
 - za vzpostavljanje ISDN-zvez
- SCCP (*Signalling Connection Control Part*)
 - dodatne možnosti naslavljanja
 - GT (telefonske številke)
- TCAP (*Transaction Capabilities Application Part*)
 - za aktiviranje oddaljenih akcij
 - za interaktivne aplikacije



SS7 je signalizacija po skupnem kanalu - *Common Channel Signaling (CCS)*. To pomeni, da se signalizacija za več kanalov prenaša po skupnem signalizacijskem kanalu. Signalizacija po skupnem kanalu uporablja svoje omrežje in tako imamo ločeni uporabniško in signalizacijsko omrežje. Prednosti so večja učinkovitost, hitrost in zanesljivost. Signalizacija se lahko uporablja tudi med zvezo in za dodatne storitve (npr. IN).

Za prenos preko internetnega omrežja se uporablja SIGTRAN arhitektura, kjer so spodnji sloji zamenjani z npr. M2UA/SCTP/IP protokolnim skladom.

2.2 MTP3 (signalno omrežje)

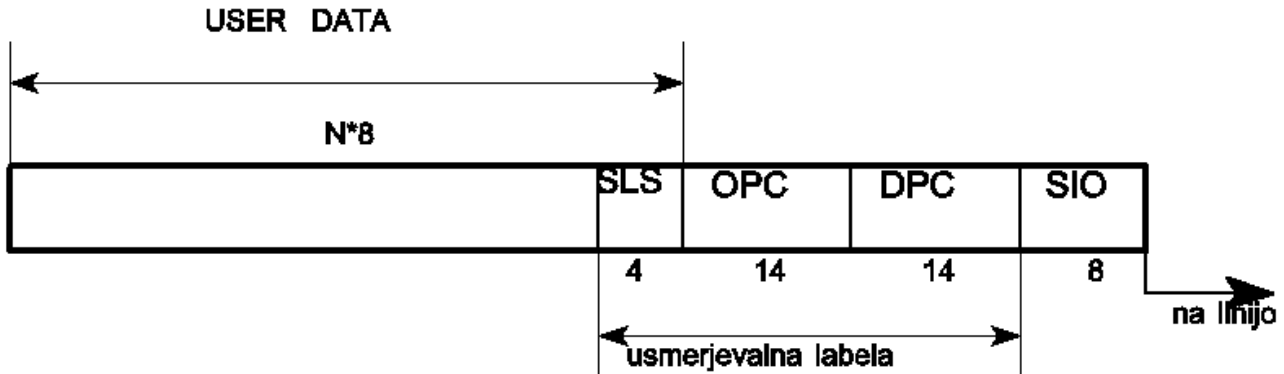
Funkcije signalnega omrežja zagotavljajo usmerjanje signalnih sporočil med točkami v SS7 omrežju in dostavo signalnih sporočila uporabnikom. V primeru sprememb sposobnosti elementov omrežja preusmerjajo signalni promet iz nesposobnih linkov in signalnih vozlišč na sposobna. Preusmerjajo lahko tudi v primeru preobremenitev v delih omrežja (*congestion*). Stalno vzdržujejo stanje omrežja SS7, tako da vzpostavljajo povezave, obveščajo druga vozlišča o spremembah, preusmerjajo promet.

Funkcije MTP3 so :

- Signaling Message Handling – rokovanje s sporočili
 - Message Routing – usmerjanje proti ponorni točki
 - Message Discrimination – ločevanje sporočil v STP
 - Message Distribution – posredovanje proti uporabnikom
- Signaling Network Management – upravljanje omrežja SS7
 - Signaling Link Management
 - Signaling Link Activation
 - Link Set Activation
 - Automatic Allocation of Signaling Terminals and Signaling Data Links
- Signaling Traffic Management
 - ChangeOver
 - ChangeBack
 - Forced Rerouting
 - Controlled Rerouting

- Signaling Traffic Flow Control
- Signaling Route Management – upravljanje s signalnimi smermi

Usmerjanje in distribucija se izvaja na osnovi usmerjevalne labele v sporočilu (*routing label*) in SIO:



SLS - signalling link selection - izbira signalnega linka v primeru delitve prometa (load sharing) med več smeri ali linkov

OPC - originating point code - koda izvirne sig.točke

DPC - destination point code - koda ponorne sig.točke

SIO - service information octet - določa uporabnika

SI – Service Indicator (ISUP(5), SCCP(3), SLTM(1), SNM(0), DUP, TUP ...)

NI – Network Indicator (National(2), International (0)...))

2.3 ISDN-UP

SS7 je sestavni del ISDN arhitekture. Osnovna funkcija ISUP (Integrated Services Digital Network User Part) sloja je kontrola vodovno komutiranih omrežnih povezav (circuit-switched network connections) med naročniškimi priključki. To vključuje osnovne govorne in podatkovne storitve ter lahko tudi dopolnilne storitve. ISUP pokriva funkcionalnost od 4. do 7. sloja OSI. Lahko se uporablja tudi v namenskih telefonskih in komutiranih podatkovnih omrežjih. Preden je bil definiran ISUP, sta bila razvita TUP in DUP, ki se praktično ne uporabljata več.

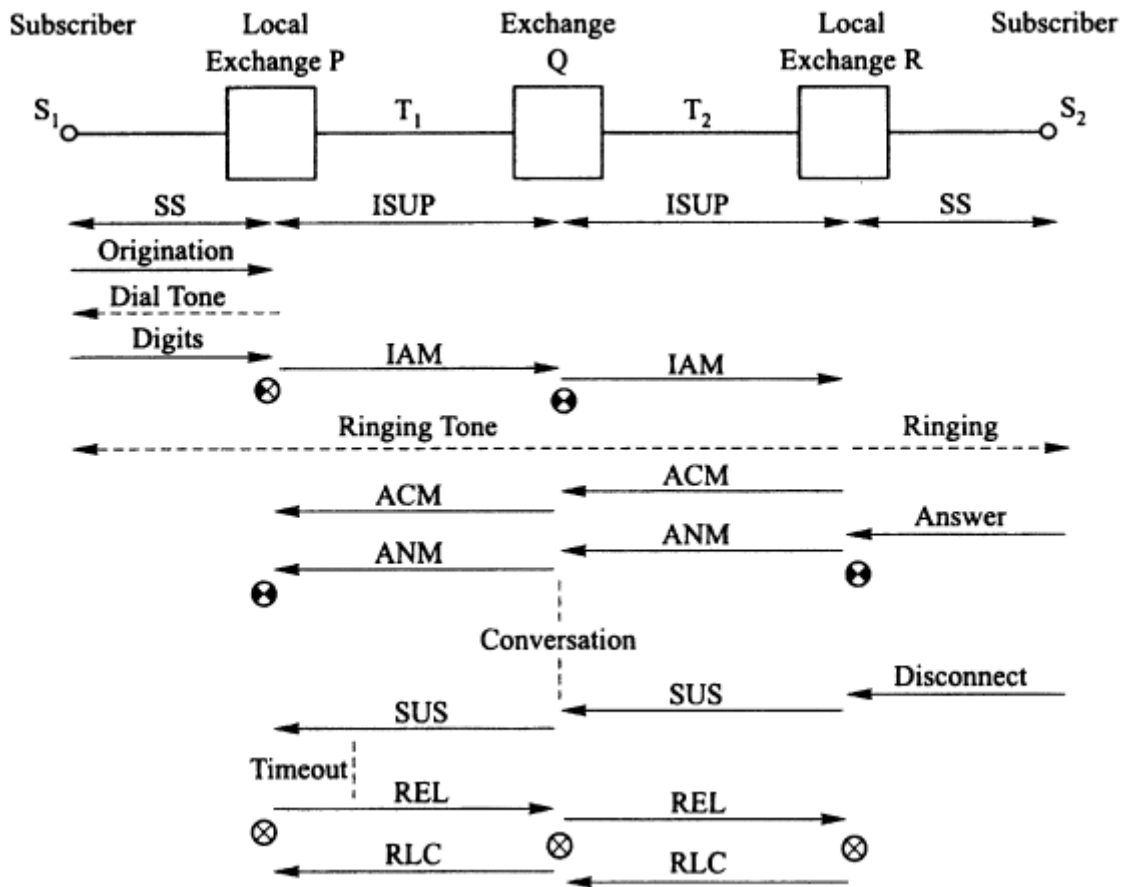
Format ISDN-UP sporočila vsebuje CIC, tip sporočila (Message Type) in dodatne parametre glede na tip sporočila, ki so obvezni fiksne dolžine, obvezni spremenljive dolžine in opsijski.

CIC (Circuit Identification Code) določa prenosnik (govorni kanal) na katerega se nanaša sporočilo. Nato sledi koda za tip sporočila, ki enoumno določa funkcijo in format ISDN-UP sporočila. Nato sledi obvezen fiksni del sporočila in vrsta kazalcev na obvezne (ali opsijske) parametre spremenljivih dolžin.

Sporočila za vzpostavljanje zveze (Call Setup) :

- IAM – Initial Address Message
- SAM – Subsequence Address Message
- ACM – Address Complete Message
- ANM – Answer Message
- REL – Release Message
- RLC – Release Complete Message
- SUS – Suspend Message
- RES – Resume Message

Osnovni potek vzpostavitve in rušenja ISDN zveze :



2.4 SCCP (Signaling Connection Control Part)

SCCP nudi dodatne možnosti naslavljanja na osnovi globalnega naslova (Global Title), ki lahko vsebuje naročniško številko, kodo sig.točke (PC) in naslov podsistema. Običajno se uporablja nepovezavno orientiran SCCP, predviden pa je tudi povezavno orientiran. Najpomembnejša funkcija SCCP je prevajanje globalnih naslovov GTT (Global Title Translation). Na podlagi globalnega naslova (Tel.številke) določi destinacijo (DPC) in podsistem (SSN), kamor usmeri sporočilo. Tako imamo možnost uvajanja novih storitev v omrežje brez sprememb v končnih centralah. Šele v vozliščih višje v hierarhiji se glede na globalni naslov poišče storitveni center. Možno je tudi pošiljanje preko vmesnih relejnih SCCP točk, ki prevajajo naslov in usmerjajo proti storitvenemu centru.

V SCCP sporočilu imamo parametra :

- Called Party Address
- Calling Party Address

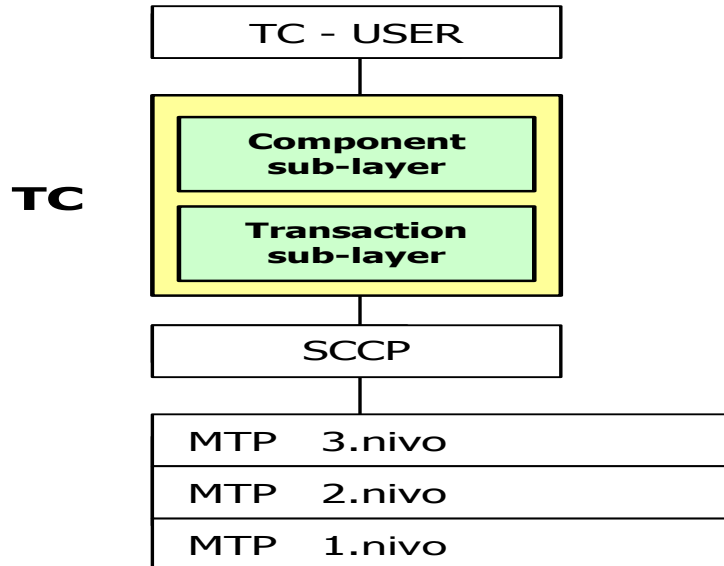
ki določata globalna klicani in kličoči naslov.

2.5 TCAP (Transaction Capabilities)

TCAP zagotavlja funkcije in protokole za razne interaktivne aplikacije, ki so distribuirane po centralah in specializiranih centrih v telekomunikacijskem omrežju in tako omogoča vpeljavo IN. TCAP zagotavlja vmesnik med storitvami aplikacijskega in mrežnega nivoja. Vsebuje protokole in storitve za izvajanje oddaljenih operacij.

TC je sestavljen iz dveh podnivojev :

- komponentni podnivo
- transakcijski podnivo



Komponentni podnivo (Component sublayer) upravlja s komponentami s katerimi si aplikacije oziroma uporabniki izmenjujejo operacije in odzive.

Transakcijski podnivo (Transaction sublayer) se ukvarja z izmenjavo sporočil, ki vsebujejo komponente.

Za naslavljanje se uporabljajo možnosti, ki jih podpira SCCP.

S komponentami TC prenaša zahteve za izvajanje operacije (operation) ali odziva (reply). Operacija je akcija, ki se bo izvedla na oddaljenem koncu. Lahko ima pridružene parametre. Določena je s InvokeID, kar omogoča istočasno aktiviranje več operacij. Vsaka operacija ima lahko en sam odziv, ki vsebuje indikacijo o uspehu operacije.

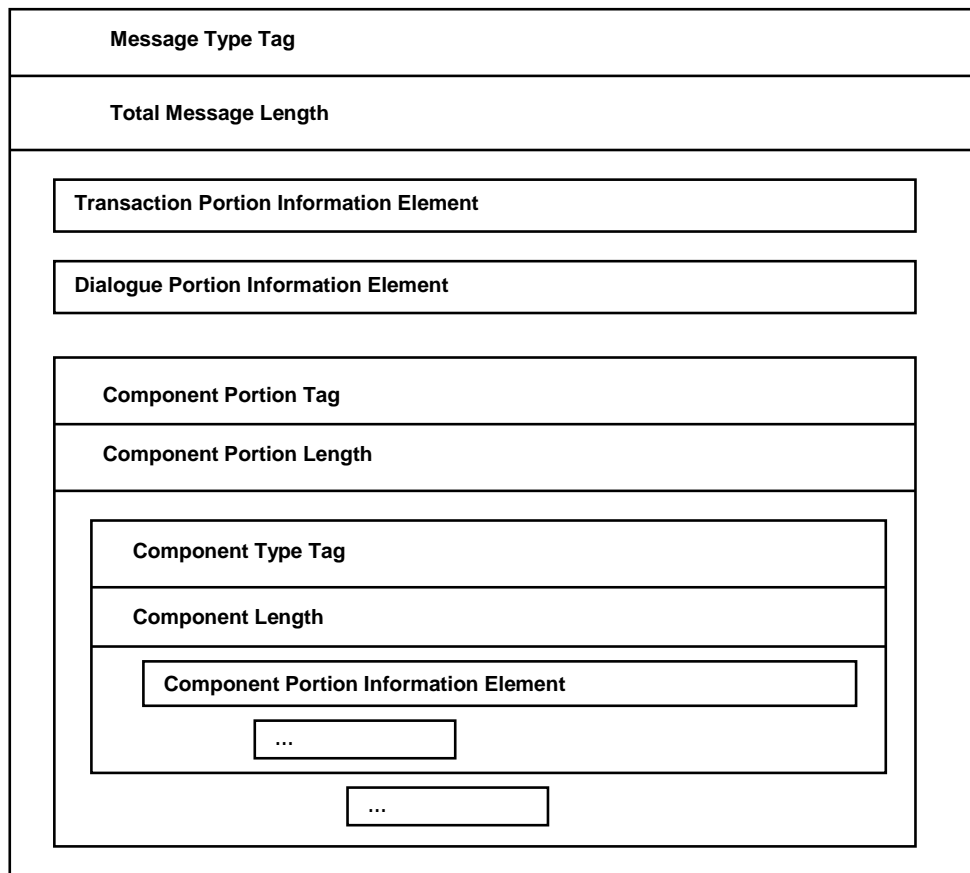
Zaporedje izmenjave komponent med dvema TC uporabnikoma, ki izvajata aplikacijo, predstavlja dialog. Komponentni podnivo podpira simultano izvajanje več dialogov med dvema TC uporabnikoma.

Predvidena sta nestruktuirani in struktuirani dialog. Pri nestruktuiranem dialogu TC uporabnik pošilja komponente na katere ne pričakuje odgovora. Med TC uporabnikoma se ne formira eksplicitna povezava, temveč je vedno določena implicitno. Pri nestruktuiranem dialogu se izmenjujejo enosmerna sporočila (Unidirectional message). Če TC uporabnik sprejme enosmerno sporočilo in ugotovi napako v protokolu, odgovori z enosmernim sporočilom (Unidirectional message).

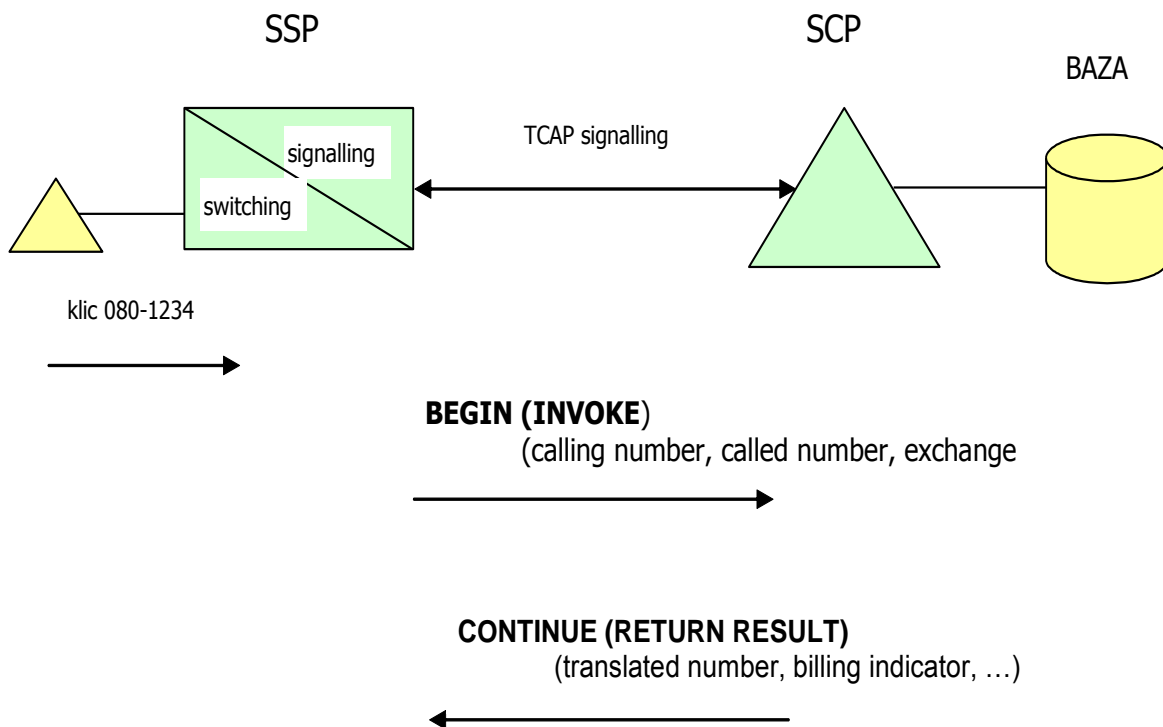
Pri struktuiranem dialogu pa TC uporabnik določi začetek, nadaljevanje in konec dialoga. Vsak dialog je določen z dialog ID, kar omogoča več istočasnih dialogov med dvema TC uporabnikoma. Vsak dialogue ID ima ločeno polje Invoke ID, kar omogoča neodvisnost Invoke ID v posameznih dialogih. Ko TC uporabnik pošilja komponento označi tudi fazo dialoga :

- začetek dialoga (dialogue begins)
- potrditev dialoga (dialogue confirmation)
- nadaljevanje dialoga (dialogue continues)
- končanje dialoga (dialogue ends)

Format sporočila :



Primer dialoga za 080 storitev:



2.6 IN (Intelligent Network)

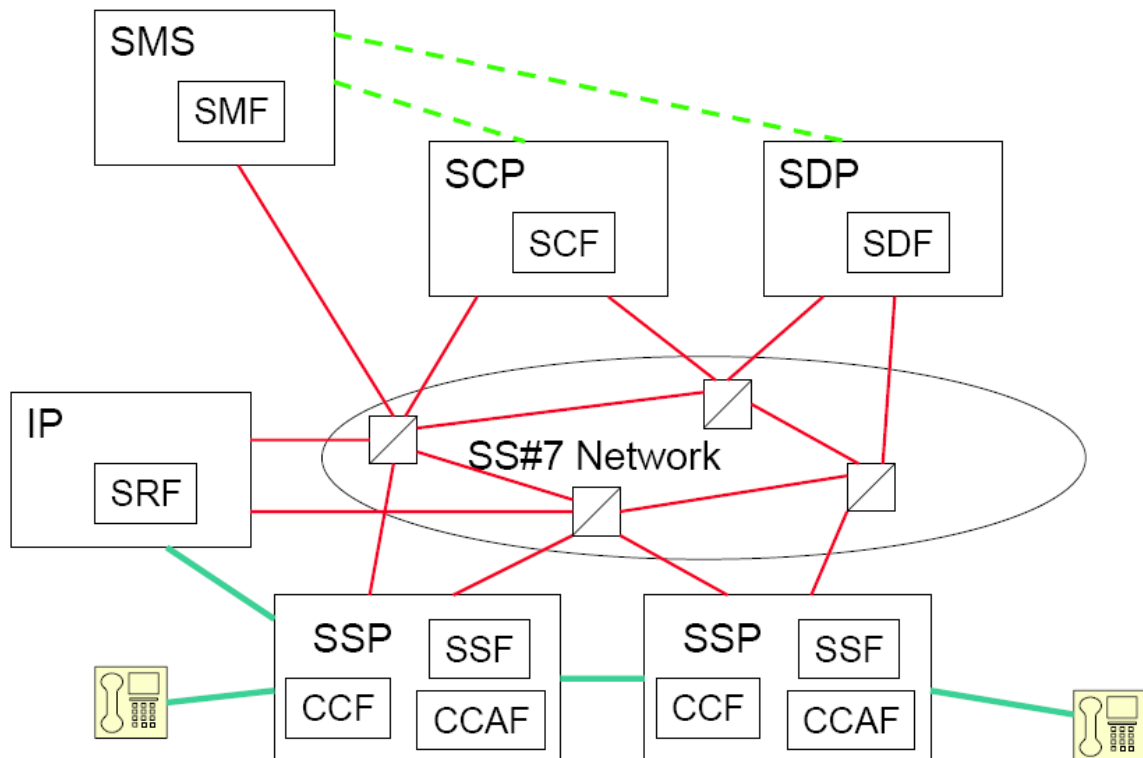
S pomočjo IN je možna hitrejša kreacija novih storitev. Imamo več ravnin :

- Ravnina storitve
- Ravnina celotne funkcije, sestavljena iz gradnikov SIB – Service Building Block
- Porazdeljena funkcijska ravnina
- Fizična ravnina

Fizične enote :

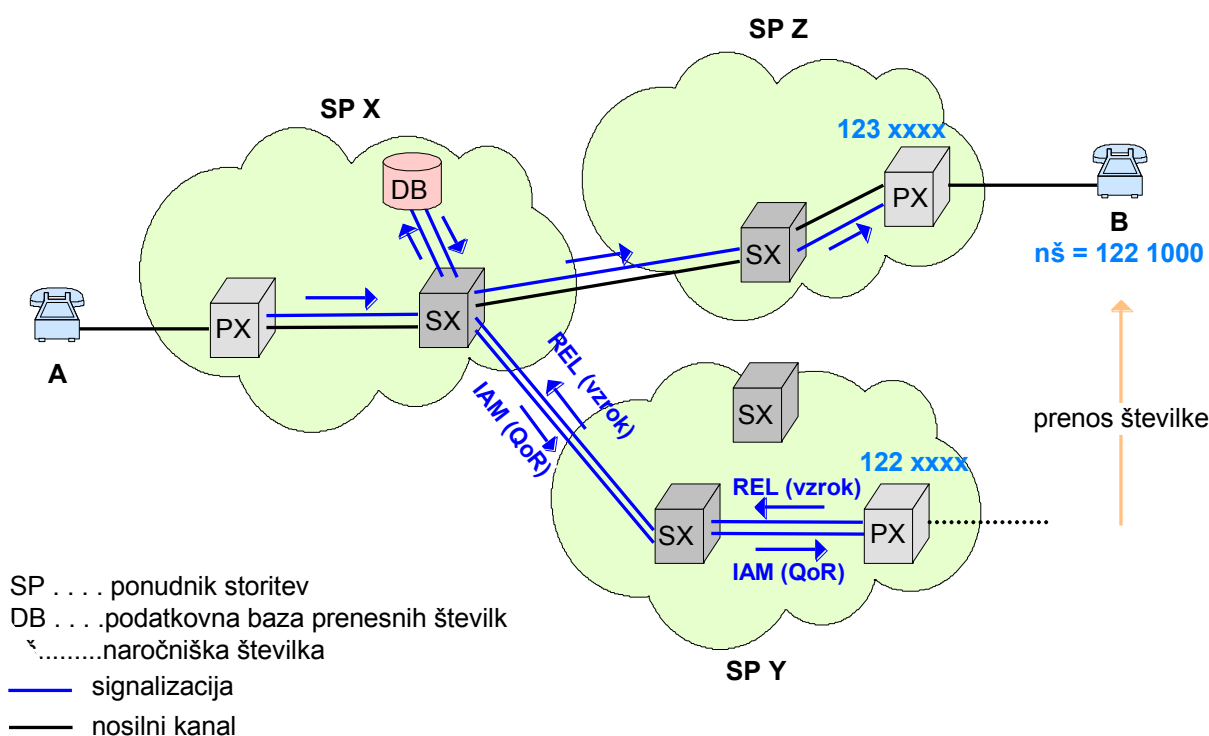
- Service Switching Point (SSP) – storitveno komutacijsko vozlišče
- Network Access Point (NAP)
- Service Control Point (SCP) – vozlišče za krmiljenje storitev
- Intelligent Peripheral (IP) – inteligentna periferija
- Adjunct (AD)
- Service Switching and Control Point (SSCP)
- Service Data Point (SDP)
- Service Node (SN)

Poenostavljena IN arhitektura :



2.7 Prenosljivost številke (Number Portability)

S pomočjo IN lahko realiziramo tudi prenosljivost telefonske številke med operaterji. Naročnik se preseli k novemu operaterju in pri tem obdrži staro telefonsko številko. Za realizacijo te zahteve je možnih več metod. Na spodnji sliki je prikazana metoda s poizvedbo po sprostitvi (RELease) osnovnega klica. Signalizacija vzpostavlja klic od izvorne do ponorne centrale na običajen način, skladno z ISUP protokolom. V primeru, da se klic na ponorni centrali zaradi neobstoječe – prenesene – številke ne more zaključiti, centrala sprosti proceduro vzpostavitve klica. Predhodni centrali v zvezi pošlje sprostitveno sporočilo (release) z indikacijo ali brez posebne indikacije o preneseni številki. Sporočilo o sprostitvi v predhodni centrali sproži poizvedbo po sprostitvi (QoR) z IN proceduro poizvedovanja v podatkovni bazi prenesenih sporočil. Na podlagi rezultata poizvedbe, centrala nadaljuje vzpostavitev klica v smeri proti pravi centrali.



Datum:

Vaja:

Predmet:

Prisotni:

-
-
-
-

Vaja SS7 : Analiza posnetka ISDN in IN (Number portability)

Z orodjem Wireshark analizirajte posnetek poteka prenosljivosti številke.

Naročnik iz centrale A kliče (IAM) naročnika 091-4263562 v centralo B., kjer je odseljena številka. Klic se ruši znotraj SSW in izvede se QoR. Centrala B od baze za prenešene številke NPDB dobi novo številko AB-91-4263562 (ERN je AB, 91 je NDC, SN je 4263562) in preko ISUP (IAM) kliče do centrale C, kjer priseljena številka zazvoni.

Narišite potek zveze, vpišite PointCode(PC) posameznih central.

Začetni IAM ima :

na MTP3 : OPC= _____ , DPC= _____ , SI= _____ , NI= _____ .

na ISUP : CIC = _____ , CdAdd= _____ , CgAdd= _____ .

TCAP BEGIN :

SCCP CalledParty: _____ .

SCCP CallingParty: _____ .

TCAP : TransactionId= _____ , Component= _____ .

IN : številka : _____ .

TCAP (odgovor) _____ :

SCCP CalledParty: _____ .

SCCP CallingParty: _____ .

TCAP : TransactionId= _____ , Component= _____ .

IN : številka : _____ .

Nov IAM :

na MTP3 : OPC= _____ , DPC= _____ , SI= _____ , NI= _____ .

na ISUP : CIC = _____ , CdAdd= _____ , CgAdd= _____ .

Zvezo je prekinil _____ , vzrok prekinitve _____ , trajala je _____ .

Narišite časovni potek zveze, vpišite PointCode(PC) posameznih central.

