



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **323970**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

H04L 12/66 (2006.01)

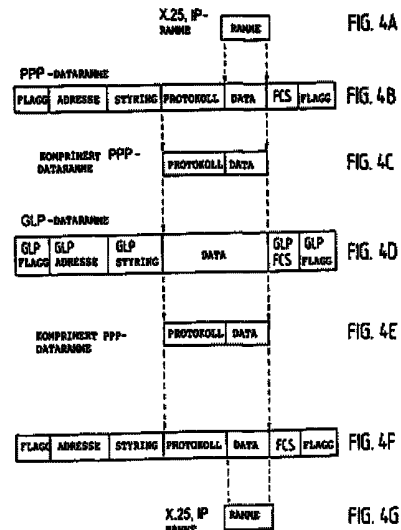
H04Q 7/22 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19973177	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1996.01.08 PCT/FI96/00019
(22)	Inng.dag	1997.07.09	(85)	Videreføringsdag	1997.07.09
(24)	Løpedag	1996.01.08	(30)	Prioritet	1995.01.10, FI, 950116
(41)	Alm.tilgj	1997.09.09			
(45)	Meddelt	2007.07.30			
(73)	Innehaver	Nokia Corp, Keilalahdentie 4, 02150 ESBO, FI			
(72)	Oppfinner	Hannu H. Kari, Veikkola, FI Juha-Pekka Ahopelto, Helsingfors, FI			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO			

(54)	Benevnelse	Pakkeradiosystem, samt fremgangsmåter, mobilstasjon og støttenode for protokolluavhengig ruting av en datapakke i pakkeradionett
(56)	Anførte publikasjoner	US 5,251,205
(57)	Sammendrag	

Et pakkeradiosystem innkapsler datapakker for eksterne datanett ved en "punkt-til-punkt"-protokoll PPP (fig. 4A, 4B), og fører den gjennom ett eller flere delnett til et punkt som understøtter protokollen til den innkapslede datapakke. I tillegg er en spesiell radioforbindelsesprotokoll for pakkeradionettet nødvendig i radiogrensesnittet mellom mobildata-terminalutstyret og en støttenode. PPP-pakker blir innkapslet i datapakker for radioforbindelsesprotokollen. Ulempen ved arrangementet er at datapakken for både PPP-protokollen og radioforbindelsesprotokollen inneholder protokollspesifikke styrefelter som reduserer overføringskapasiteten for brukerinformasjon. Derfor blir en PPP-pakke komprimert (fig. 4C) før innkapslingen (fig. 4D) ved å fjerne de unødvendige styrefelter. Etter å ha blitt overført over radiogrensesnittet blir PPP-pakken dekomprimert til sitt opprinnelige format (fig. 4F, 4G).



Foreliggende oppfinnelse vedrører ruting av datapakker uavhengig av protokoll mellom en mobilstasjon i et pakkeradionett og en deltaker forbundet med et eksternt nett.

5 Mobilkommunikasjonssystemer er blitt utviklet fordi det har vært et behov for å frigjøre folk slik at de kan bevege seg bort fra faste telefonterminaler uten å miste til tilgjengelighet. Selv om bruken av forskjellige dataoverføringstjenester i kontorer har øket, har forskjellige datatjenester også blitt innført i mobilkommunikasjonssystemer. Bærbare datamaskiner muliggjør effektiv databehandling overalt hvor brukeren beveger seg. Når det gjelder mobilkommunikasjonsnett forsyner de
10 brukeren med et effektivt tilgangsnett til virkelige datanett for mobil dataoverføring. For å gjøre dette er forskjellige nye datatjenester utformet for eksisterende og fremtidige mobilkommunikasjonsnett. Digitale mobilkommunikasjonssystemer slik som det paneuropeiske mobilkommunikasjonssystemet GSM (Global System for Mobile Communication), understøtter spesielt godt mobil dataoverføring.

15 Generell pakkeradiotjeneste (General Packet Radio Service, GPRS) er en ny tjeneste i GSM-systemet, og den er gjenstand for standardiseringsarbeide for GSM fase 2+ i ETSI (European Telecommunication Standard Institute). GPRS-driftsmiljøet består av ett eller flere delnett-tjenesteområder, som er forbundet med hverandre ved hjelp av et GPRS-fordelingsnett. Et delnett omfatter et antall
20 pakke-datatjenesteknoter, som kalles GPRS-støtteknoter (eller agenter) i denne forbindelse, hvor hver pakke-datatjenesteknoter er forbundet med et GSM-mobilkommunikasjonsnett på en slik måte at det er i stand til å frembringe en pakke-datatjeneste for mobildata-terminalutstyr via flere basisstasjoner, dvs. celler. Det mellomliggende mobilkommunikasjonsnettet tilveiebringer kretssvitsjet eller pakke-
25 svitsjet dataoverføring mellom en støtteknoter og mobildata-terminalutstyr. For forskjellige delnett er forbundet med et eksternt datanett, slik som et offentlig pakke-datanett PSPDN. GPRS-tjenesten tilveiebringer således pakke-dataoverføring mellom mobildata-terminalutstyr og eksterne datanett, idet et GSM-nett virker som et tilgangsnett. Et aspekt ved GPRS-tjenestenettet er at det arbeider nesten uav-
30 hengig av GSM-nettet. Et av de krav som er fremsatt for GPRS-tjenesten, er at den må arbeide sammen med eksterne PSPDN-nett av forskjellige typer, f.eks. med internett eller X.25-nett. GPRS-tjenesten og et GSM-nett bør med andre ord være i stand til å betjene alle brukere uansett hvilken type datanett de ønsker å

registrere seg med via GSM-nettet. Dette betyr at GSM-nettet og GPRS-tjenesten må understøtte og håndtere forskjellige nettadresserings- og datapakkeformater. Denne håndteringen av datapakker omfatter også ruting av disse i et pakkeradio-nett. I tillegg bør brukerne være i stand til å bevege seg fra et GPRS-hjemmenett
5 til et utenforliggende GPRS-nett hvor operatørens forgreningsnett kan understøtte en annen protokoll (f.eks. CLNP) enn hjemmenettet (f.eks. X.25).

Tidligere kjent teknikk fremlegges i US-patent 5,251,205 som beskriver flerprotokollruting i et pakkenett som omfatter støttenoder og et internt pakkenett som forbinder støttenodene med hverandre. Det interne pakkenett tilveiebringer
10 en protokolluavhengig ruting av datapakker mellom forbindelser til brukere i eksterne nett, idet en intern protokoll benyttes av støttenodene i det interne pakkenettet, og der en portstøttenode som forbinder det interne pakkenettet med et eksternt nett er innrettet til å bruke det eksterne nettets protokoll, idet under den interne ruting i pakkenettet blir datapakker mottatt fra det eksterne nettet, forsynt
15 med en innkapsling. Denne er i henhold til den interne protokoll for pakkenettet, og ved utsendelse fra det interne nett til et eksternt nett blir innkapslingen fjernet.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å rute datapakker av forskjellige protokoller i et pakkeradiosystem.

Dette blir oppnådd med et pakkeradiosystem omfattende støttenoder, et internt pakkenett som forbinder støttenodene GPRS GSN med hverandre, og som
20 tilveiebringer en protokolluavhengig ruting av datapakker mellom en mobilstasjon MS og en deltaker HOST forbundet med et eksternt nett. Systemet kjennetegnes ved at hver av støttenodene er innrettet for å bruke den interne protokollen til pakkenettet mot det interne pakkenett, de av støttenodene som betjener mobilstasjonene MS er innrettet for å bruke en radiogrensesnitt-forbindelsesprotokoll mot
25 radiogrensesnittet, og en portstøttenode GPRS GSN som forbinder pakkeradio-nettet med minst ett eksternt nett, er innrettet for å bruke en protokoll for det eksterne nett mot det eksterne nett. Systemet kjennetegnes videre ved en database for samling av informasjon som kartlegger en nettadresse eller nettadressene til
30 mobilstasjonen MS med en dynamisk vandreinformasjon, hvilken dynamiske vandreinformasjon blir innsatt i den mobilterminerte datapakke som er innkapslet i henhold til den interne protokoll for å muliggjøre ruting av den mobilterminerende datapakke til en av støttenodene innenfor det område hvor mobilstasjonen befin-

ner seg, og under den interne ruting i pakkeradionettet en datapakke, mottatt fra en mobilstasjon eller et eksternt nett, blir forsynt med en innkapsling i henhold til den interne protokoll for pakkeradionettet.

Oppfinnelsen angår også en fremgangsmåte for protokolluavhengig ruting
5 av datapakker mellom en mobilstasjon MS og en deltaker HOST forbundet med et eksternt nett i et pakkeradionett som omfatter støttenoder, og et internt pakkenett som forbinder støttenodene med hverandre. Fremgangsmåten kjennetegnes ved at det anvendes den interne protokollen til pakkenettet mot det interne pakkenett ved hver av støttenodene, de av støttenodene som betjener mobilstasjonene og
10 som er innrettet for å bruke en radiogrensesnittforbindelsesprotokoll mot radiogrensesnittet ved de av støttenodene som betjener mobilstasjonene, en protokoll for det eksterne nett mot de eksterne nett ved en portstøttenode som forbinder pakkeradionettet med minst ett eksternt nett; at det innkapsles datapakker mottatt fra mobilstasjonen eller fra det eksterne nett, i henhold til protokollen til pakkeradionettet, at det samles informasjon i en database som kartlegger en nettadresse
15 eller nettadressene til mobilstasjonen MS med en dynamisk vandreinformasjon, hvilken dynamiske vandreinformasjon blir innsatt i den mobilterminerte datapakke som er innkapslet i henhold til den interne protokoll for å muliggjøre ruting av den mobilterminerende datapakke til en av støttenodene innenfor det område hvor
20 mobilstasjonen MS befinner seg, at det rutes en innkapslet datapakke i pakkeradionettet, i henhold til pakkeradionettets protokoll, og at det fjernes innkapslingen i henhold til protokollen til pakkeradionettet når datapakken blir overført fra pakkeradionettet til det eksterne nett.

Oppfinnelsen angår videre en fremgangsmåte for ruting av en mobiltermi-
25 nert datapakke fra en sendende deltaker via et eksternt nett når mobilstasjonen MS befinner seg innenfor sitt hjemlige pakkeradionett som kjennetegnes ved å sende av den sendende deltaker en datapakke i henhold til en første protokoll, hvilken datapakke inneholder nettadressen i henhold til den første protokoll for mobilstasjonen, å rute datapakken via ett eller flere eksterne nett til portstøttenoden GPRS GSN hos hjemmenettet til mobilstasjonen ved å bruke en ruting i hen-
30 hold til den første protokoll. Den kjennetegnes videre ved å innkapsle i portstøttenoden datapakken ifølge den første protokoll, i henhold til den interne protokollen til hjemmenettet, å sende ved hjelp av portstøttenoden den innkapslede data-

pakke til mobilstasjonens hjemmestøttenode, å bestemme ved hjelp av mobilstasjonens hjemmestøttenode, vandrenummeret til mobilstasjonen ved hjelp av mobilstasjonens MS nettadresse ifølge den første protokoll, å rute ved hjelp av hjemmestøttenoden den innkapslede datapakke til den støttenode GPRS SN som indikeres av vandrenummeret i hjemmenettet, å fjerne ved hjelp av støttenoden GPRS SN innkapslingen i henhold til hjemmenettets interne protokoll og sende datapakken over radiogrensesnittet til mobilstasjonen som innkapslet i henhold til en spesiell radioforbindelsesprotokoll, og ved å fjerne ved hjelp av mobilstasjonen innkapslingen i henhold til radioforbindelsesprotokollen.

Ytterlige angår oppfinnelsen en fremgangsmåte for ruting av en mobilgenerert datapakke via et eksternt datanett til en mottagende deltaker når mobilabonnten befinner seg innenfor sitt hjemlige pakkeradionett eller besøker et pakkeradionett som understøtter den mottagende deltakers protokoll. Denne kjennetegnes ved å innkapsle ved hjelp av mobilstasjonen MS en datapakke etter en første protokoll i henhold til en spesiell radioforbindelsesprotokoll, hvor datapakken inneholder nettadressen til den første protokoll for den mottakende deltaker, å sende ved hjelp av mobilstasjonen MS datapakken som er innkapslet i henhold til radioforbindelsesprotokollen over radiogrensesnittet til en støttenode GPRS SN som betjener mobilstasjonen MS i pakkeradionettet, å fjerne ved hjelp av den betjenende node GPRS SN innkapslingen i henhold til radioforbindelsesprotokollen og å innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til den interne protokollen til pakkeradionettet, å rute ved hjelp av den betjenende node GPRS SN den innkapslede datapakke til portstøttenoden GPRS GSN for pakkeradionettet, i henhold til den interne protokollen, og å fjerne ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN innkapslingen og videresende datapakken i henhold til den første protokoll til et eksternt datanett ved bruk av den første protokoll, og å videresende ved hjelp av det eksterne datanett datapakken til den mottagende deltaker, i henhold til den første protokoll.

Videre angår oppfinnelsen en fremgangsmåte for ruting av en mobilterm-inert datapakke når mobilstasjonen MS befinner seg utenfor sitt hjemlige pakkeradionett, og ruting mellom pakkeradionett er nødvendig. Her karakteriseres den ved å sende, av den sendende deltaker, en datapakke i henhold til en første protokoll, hvilken datapakke inneholder nettadressen i henhold til den første protokoll for

mobilstasjonen MS, å rute datapakken via ett eller flere eksterne nett til portstøttenoden GPRS GSN for hjemmenettet til mobilstasjonen MS ved å bruke en ruting i henhold til den første protokoll, å innkapsle, ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN, datapakken etter den første protokoll i henhold til hjemmenettes interne protokoll, å sende, ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN, den innkapslede datapakke til mobilstasjonens MS hjemmestøttenode, å bestemme, ved hjelp av mobilstasjonens MS hjemmestøttenode, vandrenummeret til mobilstasjonen MS ved hjelp av mobilstasjonens MS nettadresse ifølge den første protokoll, hvilket vandrenummer indikerer en node i et fremmed pakkeradionett, å rute, ved hjelp av hjemmestøttenoden, den innkapslede datapakke til portstøttenoden GPRS GSN hos hjemmenettet, å fjerne, ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN i hjemmenettet, innkapslingen ifølge den interne protokoll i hjemmenettet og innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til den protokoll som brukes i den nettovergrepene trafikken mellom hjemmenettet og det fremmede pakkeradionett, å rute, ved hjelp av hjemmenettets portstøttenode GPRS GSN, den innkapslede datapakke til portstøttenoden GPRS GSN i det fremmede nett, å fjerne, ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN i det fremmede nett, innkapslingen i henhold til den nettovergrepene protokollen og innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til den interne protokoll i det fremmede nett, å rute, ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN i det fremmede nett, den innkapslede datapakke til den støttenode som indikeres av vandrenummeret i det fremmede nett, å fjerne, ved hjelp av støttenoden GPRS SN i det fremmede nett, innkapslingen ifølge den interne protokoll i det fremmede nett og sende datapakken over radiogrensesnittet til mobilstasjonen MS som innkapslet i henhold til en spesiell radioforbindelsesprotokoll, å fjerne, ved hjelp av mobilstasjonen MS, innkapslingen i henhold til radioforbindelsesprotokollen.

Ytterlige en fremgangsmåte er del av foreliggende oppfinnelsen. Denne fremgangsmåten for ruting av en mobilgenerert datapakke via et eksternt datanett til den mottagende deltaker når mobilstasjonen MS befinner seg utenfor det hjemlige pakkeradionett i et fremmed pakkeradionett, som ikke understøtter den første protokoll som brukes av mobilstasjonen MS kjennetegnes ved å innkapsle, ved hjelp av mobilstasjonen MS, en datapakke etter den første protokoll ifølge en spesiell radioforbindelsesprotokoll, hvilken datapakke inneholder nettadressen i hen-

hold til den første protokoll for den mottagende deltaker, å sende, ved hjelp av mobilstasjonen MS, datapakken som er innkapslet i henhold til radioforbindelsesprotokollen, over radiogrensesnittet til en støttenode GPRS SN som betjener mobilstasjonen MS i det fremmede pakkeradionett, å fjerne, ved hjelp av den betjenende node GPRS SN, innkapslingen ifølge radioforbindelsesprotokollen og innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til det fremmede nettets interne protokoll, å rute, ved hjelp av den betjenende node GPRS SN, den innkapslede datapakke til portstøttenoden GPRS GSN i det fremmede radionett, i henhold til den interne protokoll, å fjerne, ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN i det fremmede nett, innkapslingen i henhold til den interne protokoll i det fremmede nett og innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til den protokoll som brukes i nettovergrepene trafikken mellom det fremmede nett og mobilstasjonens MS hjemmenett, å rute, ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN i det fremmede nett, den innkapslede datapakke til portstøttenoden GPRS GSN i hjemmenettet, å fjerne, ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN i hjemmenettet, innkapslingen i henhold til den nettovergrepene protokollen, å rute, ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN i hjemmenettet, som understøtter den første protokoll, datapakken til et eksternt datanett etter den første protokoll ved å bruke en rutingsmekanisme i henhold til den første protokoll.

Videre en fremgangsmåte for ruting av en mobilgenerert datapakke via et annet pakkeradionett og et eksternt datanett til en mottagende deltaker når mobilstasjonen MS befinner seg utenfor det hjemlige pakkeradionett i et fremmed pakkeradionett, som ikke understøtter den første protokoll som brukes av mobilstasjonen MS ligger i foreliggende oppfinnelsen. Den kjennetegnes ved å innkapsle, ved hjelp av mobilstasjonen MS, en datapakke etter den første protokoll i henhold til en spesiell radioforbindelsesprotokoll, idet datapakken inneholder nettadressen i henhold til den første protokoll for den mottagende deltaker, å sende, ved hjelp av mobilstasjonen MS, datapakken som er innkapslet i henhold til radioforbindelsesprotokollen, over radiogrensesnittet til en støttenode GPRS GSN som betjener mobilstasjonen MS i det fremmede pakkeradionett, å fjerne, ved hjelp av den betjenende node GPRS SN, innkapslingen i henhold til radioforbindelsesprotokollen og innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til det fremmede nettets interne protokoll, å rute, ved hjelp av den betjenende node, den inn-

kapslede datapakke til portstøttenoden GPRS GSN i det fremmede radionett i henhold til den interne protokollen, å fjerne, ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN i det fremmede nett, innkapslingen i henhold til den interne protokoll i det fremmede nett og innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til den
5 protokoll som brukes i nettovergrepene trafikken mellom det fremmede nett og det annet, fremmede pakkeradionett, hvilket annet nett understøtter den første protokoll, å rute, ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN i det fremmede nett, den innkapslede datapakke til portstøttenoden GPRS GSN i det annet, fremmede nett, å fjerne, ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN i det annet, fremmede
10 nett, innkapslingen i henhold til den nettovergrepene protokollen, ruting, ved hjelp av portstøttenoden GPRS GSN i det annet fremmede nett som understøtter den første protokoll, datapakken til et eksternt datanett for den første protokoll ved å bruke en rutingsmekanisme i henhold til den første protokoll.

Videre omfatter foreliggende oppfinnelse en mobilstasjon MS for et pakkeradionettverk som kjennetegnes ved midler for å tilveiebringe en datapakke med mobil opprinnelse med et første protokoll, som er ikkestøttet i et betjenende pakkeradionettverk, hvor datapakken inneholder en nettverksadresse til den første protokollen til en mottagende deltaker HOST som støtter den første protokollen, midler for å kapsle inndatapakken til den første protokollen i henhold til en spesiell
20 radioforbindelsesprotokoll, som er støttet av det betjenende pakkeradionettverket, og midler for å sende datapakken innkapslet i henhold til radioforbindelsesprotokollen gjennom et radiogrensesnitt til en støttenode GPRS SN som betjener mobilstasjonen MS i pakkeradionettverket, hvormed en protokolluavhengig ruting blir gjort mulig av datapakken fra mobilstasjonen MS gjennom pakkeradionettverket til
25 den mottagende deltaker i et andre nettverk.

Og endelig omfatter oppfinnelsen en betjenende støttenode GPRS SN for et pakkeradionettverk, som kjennetegnes av følgende: midler for å motta fra en mobilstasjon MS en datapakke innkapslet i henhold til en spesiell radioforbindelsesprotokoll, som støttes av den betjenende støttenode, hvor datapakken er fra
30 en første protokoll som ikke støttes av den betjenende støttenoden GPRS SN og datapakken inneholder en nettverksadresse av den første protokollen til en mottagende deltaker som støtter den første protokollen, midler for å fjerne innkapslingen fra den mottatte datapakken fra den første protokollen, midler for å kapsle

inn-datapakken fra den første protokollen i henhold til en intern protokoll til pakkeradionettverket, midler for å sende de innkapslede datapakker til en portstøttenode GPRS GSN til pakkeradionettverket i henhold til den interne protokollen.

Forøvrig defineres oppfinnelsen gjennom de vedlagte patentkravene.

5 Ifølge oppfinnelsen blir en datapakke med en fremmed protokoll overført gjennom et pakkeradionett som bruker en annen protokoll, som innkapslet i en datapakke i henhold til denne annen protokoll. Det overførende pakkeradionett behøver således ikke å forstå protokollen til den overførte fremmede datapakke eller å kunne tolke datapakkens innhold. Et datapakkenett er forbundet med andre datapakkenett, datanett eller forgreningsnett mellom pakkedatanett via en portnode, som bruker den nettinterne protokoll mot det utpekte pakkenett og protokollen til hvert nett mot andre nett. Når en datapakke blir overført via en portnode fra et nett til et annet nett, blir datapakken innkapslet i en pakke i henhold til det nye nettets protokoll. Hvis datapakken også var innkapslet i det foregående nett, blir den-
10 ne foregående innkapsling fjernet før en ny innkapsling. Når den innkapslede datapakke ankommer i en node som understøtter den innkapslede datapakkens protokoll, blir innkapslingen fjernet og datapakken blir rutet videre i henhold til datapakkens protokoll. Støttenoden eller hjemmenoden som sender den innkapslede pakke til noden, behøver ikke å vite om portnoden understøtter den innkapslede pakkes protokoll eller ikke.
20

På grunn av oppfinnelsen kan en mobilterminert eller en mobilgenerert datapakke rutes gjennom ett eller flere pakkeradionett eller et nett som forbinder dem uten at noen av nettene må understøtte den protokoll som brukes av mobilstasjonen. Datapakken blir bare gjeninnkapslet i hvert nett som bruker en fremmed protokoll. Oppfinnelsen muliggjør implementering av pakkeradionett for forskjellige operatører og det av nettene som forbinder dem med protokoller som er forskjellige fra hverandre, imidlertid uten å hindre bevegelse av en mobilstasjon i nett med forskjellige operatører og rutingen av datapakker.
25

Den hjemlige støttenode for det hjemlige pakkedatanettet til en mobilstasjon er forsynt med en database, som kartlegger nettadressen til mobilstasjonen, f.eks. i et IP-nett, et X.25-nett, et CLNP-nett, eller i et antall av disse samtidig, og mobilstasjonens vandrenummer (roaming number). Vandrenummeret kan bestå av identifisereren til den støttenode i det område som mobilstasjonen befinner seg
30

i, og av den midlertidige, forbindelsesnivåidentifisereren til mobilstasjonen, som blir mottatt fra støttenoden i forbindelse med registreringen eller posisjonsoppdateringen av mobilstasjonen. Vandrenummeret er uavhengig av forgreningsnettprotokollen som brukes av operatøren. Mobilstasjonen kan ha flere protokoller eller flere adresser med den samme protokoll. Oppfinnelsen muliggjør også såkalte virtuelle mobilstasjoner; en mobilstasjon blir brukt av et antall brukere som hver har en tildelt nettadresse som er kartlagt i vandrenummeret til den samme mobilstasjon, hvorved mobilstasjonen opptrer «som flere mobilstasjoner». På grunn av innkapslingsprosedyren ifølge oppfinnelsen kan en datapakke som ankommer fra et eksternt nett alltid rutes, uavhengig av pakkens protokoll, til den hjemlige støttenode for mobilstasjonen, hvorfra den så kan videresendes til mobilstasjonen ved hjelp av vandrenummeret, som finnes ved hjelp av mobilstasjon-nettadressen som befinner seg i datapakken. Kartleggingen mellom mobilstasjon-nettadressen (f.eks. en IP-adresse, en X.25-adresse og/eller en CLNP-adresse) og mobilstasjonens vandrenummer er dynamisk, fordi vandrenummeret endres hver gang mobilstasjonen beveger seg fra området til en støttenode inn i området til en annen støttenode.

Ved hjelp av oppfinnelsen er det også mulig å forkorte rutingen av datapakker som stammer fra en mobilstasjon som befinner seg i et fremmed nett.

I det følgende vil oppfinnelsen bli beskrevet ved hjelp av foretrukne utførelsesformer under henvisning til de vedføyde tegninger, hvor:

- fig. 1 viser to GPRS-nett ifølge oppfinnelsen og datanett tilknyttet disse;
- fig. 2 er et blokkskjema og
- fig. 3 er et signaleringsskjema som illustrerer rutingen av en mobilterminert pakke i henhold til oppfinnelsen;
- fig. 4 er et blokkskjema og
- fig. 5 er et signaleringsskjema som illustrerer rutingen av en mobilgenerert pakke i henhold til oppfinnelsen;
- fig. 6 er et blokkskjema og
- fig. 7 er et signaleringsskjema som illustrerer rutingen av en mobilterminert pakke i henhold til oppfinnelsen når mobilstasjonen befinner seg i et fremmed GPRS-nett;
- fig. 8 er et blokkskjema og

fig. 9 er et signaleringsskjema som illustrerer rutingen av en mobilgenerert pakke i henhold til oppfinnelsen når mobilstasjonen befinner seg i et fremmed GPRS-nett som understøtter mobilstasjonens protokoll;

fig. 10 er et blokkskjema og

5 fig. 11 er et signaleringsskjema som illustrerer rutingen av en mobilgenerert pakke i henhold til oppfinnelsen, når mobilstasjonen befinner seg i et fremmed GPRS-nett, og pakken blir videre sendt via hjemmenettet;

fig. 12 er et blokkskjema og

10 fig. 13 er et signaleringsskjema som illustrerer rutingen av en mobilgenerert pakke i henhold til oppfinnelsen når mobilstasjonen befinner seg i et fremmed nett, og pakken blir rutet via et tredje nett.

Foreliggende oppfinnelse kan brukes til ruting av datapakker i pakkeradio-systemer av forskjellige typer. Oppfinnelsen er særlig godt egnet for bruk ved implementering av den generelle pakkeradiotjeneste GPRS i det paneuropeisk digitale mobilkommunikasjonssystemet GSM eller i tilsvarende mobilkommunikasjonssystemer slik som DCS1800 og PCN (Personal Communication Network). I det følgende vil de foretrukne utførelsesformer av oppfinnelsen bli beskrevet ved hjelp av et GPRS-pakkeradionett bestående av GPRS-tjenesten og GSM-systemet, imidlertid uten å begrense oppfinnelsen til et slikt spesielt pakkeradiosystem.

20 Fig. 1 illustrerer et telekommunikasjonssystem som omfatter GPRS-pakkeradionett, lokalt nett, datanett, osv. Fig. 1 viser to GPRS-operatører, operatør 1 og operatør 2, som hver har to GPRS-støttenoder (GPRS SN), en hjemlig GPRS-støttenode (GPRS HSN), en GPRS-portstøttenode (GPRS GSN) og samvirkende funksjoner (IWF, interworking functions). Disse forskjellige støttenodene GPRS SN, GPRS HSN og GPRS GSN er forbundet med hverandre med intraoperatør-for-

25 greningsnettet.

Hver støttenode GPRS SN styrer en pakke-datatjeneste innenfor området til en eller flere celler i et celledelt pakkeradionett. For dette er hver støttenode GPRS SN forbundet med en viss lokal del av GSM-mobilsystemet. Denne forbindelse blir typisk tilveiebrakt i en mobilsentral, men i visse situasjoner kan det være fordelaktig å frembringe forbindelsen direkte i basisstasjonssystemet BSS, dvs. i en basisstasjon-styringsanordning BSC eller en av basisstasjonene BTS. Mobilstasjonen MS som befinner seg i en celle, kommuniserer over radiogrenses-

30

nittet med en basisstasjon BTS og videre gjennom mobilkommunikasjonsnettet med støttenoden GPRS SN til det tjenesteområde som cellen tilhører. I prinsippet leverer mobilkommunikasjonsnettet som finnes mellom støttenoden GPRS SN og mobilstasjonen MS bare pakker mellom disse to. For å gjøre dette kan mobilkom-
5 munikasjonsnettet tilveiebringe enten en kretssvitsjet forbindelse eller en pakke-
svitsjet datapakkeoverføring mellom mobilstasjonen MS og den betjenende støt-
tenode GPRS SN. Et eksempel på en kretssvitsjet forbindelse mellom en mobil-
stasjon MS og en støttenode (agent) er gitt i finsk patentsøknad nr. 934115. Et
eksempel på pakkesvitsjet dataoverføring mellom en mobilstasjon MS og en støt-
10 tenode (agent) er gitt i finsk patentsøknad nr. 940314. Det skal imidlertid bemer-
kes at mobilkommunikasjonsnettet bare tilveiebringer en fysisk forbindelse mellom
mobilstasjonen MS og støttenoden GPRS SN og den nøyaktige virkemåte og
struktur er ikke av vesentlig betydning med hensyn til oppfinnelsen. Når det gjelder
en mer detaljert beskrivelse av GSM-systemet, vises det imidlertid til ETSI/GSM-
15 spesifikasjonene og til «the GSM System for Mobile Communications», M. Mouly
og M. Pautet, Palaiseau, Frankrike, 1992, ISBN:2-9607190-07-7.

En typisk mobilstasjon som utgjør et mobildata-terminalutstyr består av en mobilstasjon 3 MS i et mobilkommunikasjonsnett, og en bærbar datamaskin 4 for-
bundet med datagrensesnittet til mobilstasjonen MS. Mobilstasjonen 3 kan f.eks.
20 være en Nokia 2110 som lages av Nokia Mobile Phones Limited, Finland. Ved
hjelp av et Nokia celledatakort av typen PCMCIA som lages av Nokia Mobile Pho-
nes Limited, kan mobilstasjonen forbindes med enhver bærbar personlig data-
maskin PC som er forsynt med en PCMCIA-kortposisjon. PSMCIA-kortet forsyner
således datamaskinen med et tilgangspunkt som understøtter protokollen for den
25 telekommunikasjonsanvendelse som brukes i datamaskinen 4, for eksempel
CCITT X.25 eller Internet Protokoll IP. Alternativt kan mobilstasjonen direkte til-
veiebringe et tilgangspunkt som understøtter den protokoll som brukes av anven-
delsen til datamaskinen 4. Videre er det mulig at mobilstasjonen 3 og den person-
lige datamaskin 4 er integrert i en enhet i hvilken brukerprogrammet er forsynt
30 med et tilgangspunkt som understøtter den anvendte protokoll.

En hjemlig støttenode GPRS HSN blir brukt til lagring av posisjonsinforma-
sjonen for GPRS-mobilstasjonene og for autentisering av GPRS-mobilstasjonene.
GPRS HSN ruter også mobilterminerte (MT) datapakker. GPRS HSN omfatter

også en database som kartlegger nettadressen til en mobilstasjon, f.eks. i et IP-nett, et X.25-nett, et CLNP-nett eller i et antall av disse samtidig, og GPRS-vandrenummeret GPRS-MRNB til mobilstasjonen. GPRS-vandrenummeret kan bestå av identifisereren til vedkommende GPRS-støttenode GPRS SN innenfor
5 hvis område mobilstasjonen for tiden er lokalisert, og av den midlertidige, forbindelsesnivåidentifisereren TLLI til mobilstasjonen, som blir mottatt fra støttenoden GPRS SN i forbindelse med registrering eller posisjonsoppdatering av mobilstasjonen. Kartleggingen mellom mobilstasjonens nettadresse (f.eks. en IP-adresse, en X.25-adresse og/eller en CLNP-adresse) og mobilstasjonens vandrenummer GPRS-MRNB er dynamisk fordi vandrenummeret endres hver gang mobilstasjonen beveger seg fra området til en støttenode GPRS SN til området for en annen støttenode. Når mobilstasjonen beveger seg fra en celle til en annen innenfor området til en støttenode GPRS SN, er det bare nødvendig å utføre en posisjonsoppdatering i støttenoden GPRS SN, og det er ikke noe behov for å informere den hjemlige støttenode GPRS HSN om endringen i posisjon. Når mobilstasjonen beveger seg fra en celle for en støttenode GPRS SN til en celle for en annen GPRS SN innenfor området til den samme operatør, blir også en oppdatering utført i den hjemlige støttenode GPRS HSN for å lagre identifisereren til den nye besøkte støttenode og det nye vandrenummeret GPRS-MRNB til mobilstasjonen.
20 Når mobilstasjonen beveger seg fra en celle som befinner seg innenfor området til en operatør, inn i en celle som befinner seg innenfor området til en annen operatør, blir det nye vandrenummeret GPRS-MRNB til mobilstasjonen og den nye identifisereren til den besøkte støttenode oppdatert i den hjemlige støttenode GPRS HSN for mobilstasjonen. Registreringsprosessen av mobilstasjonen er således i prinsippet den samme som innenfor området til en operatør.
25

Intraoperatør-forgreningsnett som forbinder utstyrene GPRS HSN, GPRS SN og GPRS GS1 til operatøren, kan f.eks. være implementert med et lokalnett. Det skal bemerkes at det også er mulig å implementere et GPRS-nett for en operatør uten noe intraoperatør-forgreningsnett, f.eks. ved implementering av alle aspekter i en enkelt datamaskin, men denne modifikasjon forårsaker ingen endringer i den måte rutingsprotokollene i følge oppfinnelsen oppfører seg på.
30

En GPRS-portstøttenode GPRS GSN forbinder operatøren med GPRS-systemene til de andre operatørene i GPRS-nettet og med datanett, slik som et

interoperatør-forgreningsnett, IP-nett, eller et X.25-nett. En samvirkende funksjon IWF er anordnet mellom portstøttenoden GPRS GSN og de andre nett. Det skal bemerkes at et GPRS-nett kan realiseres uten portstøttenoden GPRS GSN, men i så fall bør alle støttenodene GPRS SN og de hjemlige støttenoder GPRS HSN
 5 bruke den samme protokoll mot interoperatør-forgreningsnettet som portstøttenodene GPRS GSN til de andre operatørene.

Et interoperatør-forgreningsnett er et nett via hvilket portstøttenodene GPRS GSN for forskjellige operatører kan kommunisere med hverandre. Denne kommunikasjon er nødvendig for å understøtte GPRS-vandring mellom forskjellige
 10 GPRS-nett. Dette interoperatør-forgreningsnett kan være implementert ved å bruke f.eks. X.25, IP, CLNP eller andre nett, så lenge portstøttenodene GPRS GSN til begge partene bruker de samme protokoller mot interoperatør-forgreningsnettet. Hvis f.eks. interoperatør-forgreningsnettet er et IP-nett, kan operatør 1 internt bruke et X.25-nett (i intraoperatør-forgreningsnettet til operatør 1), og operatør 2 kan
 15 internt bruke et CLNP-nett (i intraoperatør-forgreningsnettet til operatør 2). Portstøttenoden GPRS GSN til operatør 1, bør således bruke X.25-protokollen lokalt og IP-protokollen mot interoperatør-forgreningsnettet over den samvirkende funksjon IWF. Tilsvarende bør portstøttenoden GPRS GSN til operatør 2 bruke CLNP-protokollen lokalt og IP-protokollen over den samvirkende funksjon IWF.

20 Fig. 1 viser også en vertsdatabasemaskin som er forbundet med et lokalt nett, som igjen er forbundet med en rutingsanordning til et IPX-nett. En lignende forbindelse kan også konstrueres i andre datanett, slik som et X.25-nett.

I det følgende vil foreliggende oppfinnelse bli beskrevet ved hjelp av et eksempel, under antakelse av at vertsdatabasemaskinen ønsker å sende meldinger til en
 25 GPRS-mobilstasjon og motta meldinger fra denne ved å bruke IPX-protokoller. IPX-protokollen blir brukt bare som et eksempel i denne forbindelse, og rutingshendelsene som beskrives nedenfor, blir implementert på samme måte også når IP-, X.25- eller CLNP-protokoller blir brukt som «ende-til-ende»-protokoller. I dette eksemplet blir det også antatt at intraoperatør-forgreningsnettet til operatør 1 er
 30 basert på et X.25-nett og at intraoperatør-forgreningsnettet til operatør 2 er basert på et CLNP-nett, mens interoperatør-forgreningsnettet er basert på IP-protokollen. Formålet med denne konfigurasjon er bare å illustrere hvordan rutingen av en

melding kan håndteres til tross for det faktum at forskjellige nettoprotokoller blir brukt i forskjellige nett.

Ruting av pakker innenfor GPRS-nettet til en operatør

5

Dette kapitlet beskriver rutingsprosedyren ifølge oppfinnelsen når en mobilstasjon befinner seg i sitt GPRS-hjemmenett, og interoperatør-ruting ikke er nødvendig. I rutingseksemplet nedenfor blir det brukt IPX-datapakker, men en lignende rutingsmekanisme kan også brukes i forbindelse med andre protokoller, slik

10

Mobilterminerte pakker (MT-pakker)

Fig. 2 illustrerer rutingen av mobilterminerte pakker når vertsdatabaseringen sender en IPX-pakke til en mobilstasjon hos operatør 1 ved å bruke en IPX-melding. Rutingshendelsen er også vist på fig. 3 som et signaleringsskjema. Den nummerering som brukes i den følgende beskrivelse, svarer til den som er brukt på fig. 2 og 3.

1. Vertsdatabaseringen Vert sender en datapakke som inneholder IPX-adressen MS-IPX til mobilstasjonen, IPX-adressen Vert-IPX til vertsdatabaseringen og data ved bruk av vanlige IPX-meldingsstrukturer. Datapakken inneholder IPX-adressen til mobilstasjonen. Datapakken blir videre sendt via lokalnettet, rutingsanordningen, IPX-datanettet og den samvirkende funksjon IWF til portstøttenoden GPRS GSN til operatør 1 ved å bruke normale IPX-rutingsmetoder og IPX-adressen til mobilstasjonen.

25

2. GPRS GSN innkapsler den mottatte IPX-pakke i en X.25-pakke, som blir brukt i intraoperatør-forgreningsnettet til operatør 1. X.25-pakken er forsynt med adressen GPRS-HSN1-X.25 til hjemmestøttenoden til operatør 1 og med adressen GPRS-GSN1-X.25 til portstøttenoden. GPRS GSN videresender X.25-pakken til hjemmestøttenoden GPRS HSN via intraoperatør-forgreningsnettet til operatør 1. Innkapslingsformatet kan f.eks. være det samme som det som brukes i «punkt-til-punkt»-protokollen PPP, som vil bli beskrevet mer detaljert nedenfor. PPP inneholder også et identifikasjonsfelt som kan brukes til å bestemme proto-

30

kolltypen til den innkapslede datapakke (IPX i dette tilfelle). GPRS GSN vidresender X.25-pakken til hjemmestøttenoden GPRS HSN via intraoperatør-for-greningsnettet til operatør 1.

3. GPRS HSN mottar X.25-pakken og kontrollerer den aktuelle mot-taker, dvs. IPX-adressen MS-IPX til mobilstasjonen. GPRS HSN finner GPRS-vandrenummeret GPRS-MRNB til mobilstasjonen til dens interne database ved hjelp av IPX-adressen MS-IPX til mobilstasjonen. Det skal bemerkes at hjemmestøttenoden GPRS HSN ikke nødvendigvis må bruke IPX-protokoller selv eller være kjent med IPX-rutingsmekanismen, men den behøver bare å kjenne tilknyttingen mellom IPX-adressene og mobilstasjonene. Hvis mobilstasjonen har andre nettadresser (f.eks. en IP-, X.25- og/eller CLNP-adresse), blir vandrenummeret funnet på samme måte ved hjelp av kartleggingen til databasen i hjemmestøttenoden. I eksemplet på fig. 2 og 3 innkapsler til slutt GPRS HSN IPX-pakken i en X.25-pakke, som også inneholder adressen GPRS-SN1-X.25 til den besøkte støttenode, hjemmestøttenodens egen adresse GPRS-HSN1-X.25, vandrenummeret GPRS-MRNB1 til mobilstasjonen og vandrenummeret GPRS-HRNB. Hjemmestøttenoden er vandrenummeret til hjemmelokaliseringregisteret til mobilstasjonen i et GPRS-nett. GPRS HSN sender så den innkapslede datapakken videre til støttenoden GPRS SN.

4. Støttenoden GPRS SN mottar IPX-datapakken som er innkapslet i X.25-pakken, innkapsler IPX-datapakken i en datapakke i henhold til GPRS-radioforbindelsesprotokollen, og sender den over GPRS-radiogrensesnittet til mobilstasjonen. GPRS-pakken inneholder også TLLI for mobilstasjonen. Den nøyaktige implementering av radioforbindelsesprotokollen er ikke viktig i forbindelse med oppfinnelsen. Som et eksempel på sending av datapakker over GPRS-grensesnittet vises til en samtidig finsk patentsøknad nr. 950117. Støttenoden GPRS SN behøver ikke forstå protokollen (IPX i dette tilfelle) som mobilstasjonen bruker.

5. Mobilstasjonen mottar GPRS-pakken over radiogrensesnittet og vidresender IPX-pakken i denne til den anvendelse som er tilknyttet mobilstasjonen.

Mobilgenererte pakker (MO-pakker)

Det følgende er en beskrivelse av MO-pakkeruting med henvisning til fig. 4, i en situasjon hvor en mobilstasjon sender en IPX-pakke til vertsdatabasens maskinen Vert. Den samme rutingshendelsen er presentert ved hjelp av et signaleringsskjema på fig. 5. Den nummerering som er brukt i det følgende, svarer til den som er brukt på fig. 4 og 5.

Mobilstasjonen mottar fra dens tilknyttede brukerprogram, en IPX-pakke, som inneholder IPX-adressen Vert-IPX til vertsdatabasens maskinen, IPX-adressen MS-IPX til mobilstasjonen, og data.

1. Mobilstasjonen innkapsler IPX-pakken i en GPRS-pakke som også inneholder TLLI til mobilstasjonen. Mobilstasjonen sender GPRS-pakken over radiogrensesnittet til den betjenende støttenode GPRS SN.

2. GPRS SN mottar GPRS-pakken over luftgrensesnittet, og innkapsler IPX-pakken som er anordnet i denne, i en X.25-pakke uten å tolke innholdet av det innkapslede IPX-pakken mer detaljert. Støttenoden GPRS SN behøver således ikke å forstå den protokoll som brukes av mobilstasjonen (IPX). GPRS SN innbefatter også X.25-adressen GPRS-SGN1-X.25 til portstøttenoden, sin egen adresse GPRS-SN1-X.25, vandrenummeret GPRS-MRNB til mobilstasjonen og hjemmевandrenummeret GPRS-HRNB i X.25-pakken. Deretter ruter GPRS SN X.25-pakken til portstøttenoden GPRS GSN ved å bruke X.25-forgreningsnett.

3. GPRS GSN mottar X.25-datapakken og kontrollerer protokollen til den innkapslede IPX-pakke. Siden GPRS GSN understøtter IPX-protokollen selv (mot datanettene), fjerner den X.25-innkapslingen og sender IPX-pakken via IPX-fjernnett til vertsdatabasens maskinen Vert ved å bruke normale IPX-rutingsmekanismer.

Interoperatør-pakkeruting

Dette kapittel beskriver rutingsprinsippet for pakke-data når en mobilstasjon ikke befinner seg innenfor sitt GPRS-hjemmenett, og interoperatørruting er nødvendig.

Mobilterminerte pakker (MT-pakker)

Det følgende er en beskrivelse av MT-pakkeruting med henvisning til fig. 6 og 7 når en mobilstasjon befinner seg utenfor sitt hjemmenett, og vertsdata-maskinen Vert sender en IPX-pakke til mobilstasjonen ved å bruke en IPX-melding.

5 1 og 2. Sendingen av IPX-pakken fra vertsdatamaskinen Vert til portstøttenoden for operatør 1 og derfra videre til hjemmestøttenoden GPRS HSN, er identisk med fig. 2 og 3.

 3. GPRS HSN mottar X.25-pakken og kontrollerer den aktuelle mot-taker ved hjelp av IPX-adressen MS-IPX til mobilstasjonen. Ved hjelp av IPX-
10 adressen MS-IPX finner GPRS HSN GPRS-vandrenummeret GPRS MRNB til mobilstasjonen. I dette tilfelle er mobilstasjonen ikke lokalisert innenfor det samme nett, og derfor innkapsler GPRS HSN IPX-pakken i en X.25-pakke og sender X.25-pakken til portstøttenoden GPRS GSN.

 4. GPRS GSN inneholder adressene til portstøttenodene GPRS GSN
15 hos de andre operatørene. GPRS GSN kontrollerer vandrenummeret GPRS MRNB til mobilstasjonen og innkapsler IPX-pakken i en IP-pakke, som også inneholder IP-adressen GPRS GSN2-IP til portstøttenoden hos operatør 2, dens egen IP-adresse GPRS-GSN1-IP, vandrenummeret GPRS-MRNB til mobilstasjonen og hjemmевandrenummeret GPRS-HRNB. Deretter sender GPRS GSN IP-pakken til
20 portstøttenoden GPRS GSN hos operatør 2 via interoperatør-forgreningsnettet.

 5. GPRS GSN hos operatør 2 fjerner innkapslingen til den opprinnelige IPX-pakke i IP-pakken og gjeninnkapsler den i en CLNP-pakke, som også inneholder adressen GPRS-SN2-CLNP til vedkommende støttenode GPRS SN hvor mobilstasjonen befinner seg, portstøttenodens egen adresse GPRS GSN2-CLNP,
25 og vandrenummeret GPRS-MRNB til mobilstasjonen og hjemmевandrenummeret GPRS-HRNB. GPRS GS1 hos operatør 2 videresender så CLNP-pakken via intraoperatør-forgreningsnettet (CLNP) til støttenoden GPRS SN.

 6. GPRS SN fjerner innkapslingen av IPX-pakken og gjeninnkapsler den i en GPRS-pakke som også inneholder TLLI til mobilstasjonen. GPRS SN
30 sender GPRS-pakken over radiogrensesnittet til mobilstasjonen.

 7. Mobilstasjonen mottar GPRS-pakken over radiogrensesnittet og fjerner innkapslingen av IPX-pakken. Deretter videresender mobilstasjonen IPX-pakken til den anvendelse som er tilknyttet denne.

Vandrenummeret GPRS-MRNB og hjemmevandrenummeret GPRS-HRNB til mobilstasjonen blir videresendt med pakkene over hele avstanden mellom GPRS HSN og GPRS SN hos operatør 2. På grunnlag av disse numre er hver node langs ruten i stand til å rute pakken videre ved hjelp av den protokoll og adressering som brukes i hvert nett.

Mobilgenererte pakker (MO-pakker)

Det finnes tre alternativer for håndtering av MO-pakker:

- det besøkte GPRS-system understøtter protokollen til mobilstasjonen,
- det besøkte GPRS-system understøtter ikke protokollen til mobilstasjonen, og dataene blir rutet via den hjemlige GPRS GSN for mobilstasjonen,
- det besøkte GPRS-system understøtter ikke protokollen til mobilstasjonen, og dataene blir rutet via GPRS GSN hos en tredje part.

Besøkt operatør understøtter protokollen til mobilstasjonen

Det følgende er en beskrivelse av MO-pakkeruting med henvisning til fig. 8 og 9 når en mobilstasjon befinner seg utenfor sitt hjemmenett, og det besøkte nett forstår protokollen til mobilstasjonen. I eksemplet sender mobilstasjonen en IPX-pakke til vertsdatamaskinen Vert.

Mobilstasjonen mottar en IPX-pakke fra den anvendelse som er tilknyttet denne.

1. Mobilstasjonen innkapsler IPX-pakken i en GPRS-pakke, som også inneholder TLLI til mobilstasjonen. Mobilstasjonen sender GPRS-pakken over radiogrensesnittet til den betjenende støttenode GPRS SN hos operatør 2.

2. GPRS SN mottar GPRS-pakken og innkapsler IPX-pakken i en CLNP-pakke uten å tolke innholdet av IPX-pakken. Deretter videresender GPRS SN CLNP-pakken til portstøttenoden PRS GSN hos operatør 2 ved å bruke intraoperatørforgreningsnettet til operatør 2 (CLNP). Den besøkte støttenode GPRS SN hos operatør 2 behøver ikke å vite om systemet understøtter den protokoll som brukes av mobilstasjonen, siden pakkestrukturen som sendes til portstøttenoden GPRS GSN, er den samme i alle tilfeller.

3. GPRS GSN mottar CLNP-pakken og fjerner innkapslingen av IPX-pakken. Siden GPRS GSN understøtter IPX-protokollen mot selve datanettet, sender den IPX-pakken via IPX-nettene til vertsdatabasmaskinen Vert ved å bruke vanlige IPX-rutingsmekanismer.

5

Besøkt nett understøtter ikke protokollen til mobilstasjonen

Det følgende er en beskrivelse av MO-pakkeruting med henvisning til fig. 10 og 11 når en mobilstasjon befinner seg utenfor sitt eget hjemmenett, og det besøkte nett ikke understøtter protokollen til mobilstasjonen, og hvor resultatet er at pakken må rutes via operatør 1. I eksemplet sender mobilstasjonen en IPX-pakke til vertsdatabasmaskinen.

1 og 2. Disse trinnene er identiske med trinnene 1 og 2 på fig. 8 og 9.

3. GPRS GSN mottar CLNP-pakken og kontrollerer protokollen til IPX-pakken. Siden GPRS GSN ikke understøtter IPX-protokollen mot datanettet selv, innkapsler den opprinnelige IPX-pakken i en IP-pakke, som blir sendt til portstøttenoden GPRS GSN hos operatør 1.

4. GPRS GSN hos operatør 1 mottar IPX-pakken som er innkapslet i IP-pakken og kontrollerer dens protokoll. Siden GPRS GSN hos operatør 1 understøtter IPX-protokollen mot datanettene selv, fjerner den innkapslingen og sender den opprinnelige IPX-pakken via IPX-nettene til vertsdatabasmaskinen Vert.

Pakken kan også rutes via nettet til operatør 1 på en tvungen måte, f.eks. av fakturerings- eller sikkerhetsgrunner.

25 Besøkt operatør understøtter ikke protokollen til mobilstasjonen; ruting via porten hos en tredje part

Det følgende er en beskrivelse av MO-pakkeruting med henvisning til fig. 12 og 13 når en mobilstasjon befinner seg utenfor sitt hjemmenett, og det besøkte nett ikke forstår protokollen til mobilstasjonen, og hvor resultatet er at det blir rutet via GPRS-nettet til en tredje part. I eksemplet sender mobilstasjonen en IPX-pakke til vertsdatabasmaskinen.

1, 2. Disse trinn er identiske med trinnene 1 og 2 på fig. 8 og 9.

3. GPRS GSN hos operatør 2 mottar CLNP-pakken og kontrollerer protokollen til den innkapslede IPX-pakke. Siden GPRS GSN ikke understøtter IPX-protokollen mot datanettet selv, innkapsler den opprinnelige IPX-pakken i en IP-pakke og sender IP-pakken til portstøttenoden GPRS GSN hos operatør 3, siden
5 operatør 2 har gjort en avtale med operatør 3 om å videresende IPX-pakker.

4. GPRS GSN hos operatør 3 mottar IPX-pakken som er innkapslet i IP-pakken via interoperatør-forgreningsnettet og kontrollerer protokollen til den innkapslede IPX-pakken. Siden denne GPRS GSN understøtter IPX-protokollen mot datanettene selv, fjerner den innkapslingen og sender den opprinnelige IPX-
10 pakke via IPX-nettene til vertsdatabasens Vert.

Den fremgangsmåte som er beskrevet ovenfor, kan forenkle pakkerouting i f.eks. følgende situasjon. Hvis en mobilstasjon hos en finsk operatør besøker Tyskland og kommuniserer med en tysk vertsdatabasens Vert, og det besøkte GPRS-nett ikke understøtter protokollen til mobilstasjonen, er det mulig, ved hjelp
15 av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, å unngå frem- og tilbake-trafikk mellom Tyskland og Finland i interoperatør-forgreningsnettet i tilfellet med mobilgenererte pakker siden pakken kan rutes til vertsdatabasens Vert via en annen tysk GPRS-operatør som understøtter IPX-protokollen.

Som fastslått ovenfor er en protokoll som er egnet for innkapsling av datapakker i GPRS-nett den «punkt-til-punkt»-protokoll (PPP) som er definert i standardene RFC 1661 og 1662 av Internet Architecture Board (IAB). PPP bruker prinsippene, terminologien og rammestrukturen ifølge ISO-3309-1979 High-level Data Link Control (HDLC)-prosedyrer. En løsning for bruk av PPP-protokollen i GPRS-nett og for overføring av pakker med GPRS-protokollen over radiogrenses-
20 nittet, er beskrevet i en samtidig finsk patentsøknad 950117.

Figurene og beskrivelsen vedrørende disse, er bare ment å illustrere foreliggende oppfinnelse. Når det gjelder detaljer kan oppfinnelse variere innenfor rammen av de vedføyde patentkrav.

PATENTKRAV

1. Pakkeradiosystem omfattende støttenoder, et internt pakkenett som forbinder støttenodene (GPRS GSN) med hverandre, og som tilveiebringer en protokolluavhengig ruting av datapakker mellom en mobilstasjon (MS) og en deltaker (HOST) forbundet med et eksternt nett, **k a r a k t e r i s e r t v e d a t**
- hver av støttenodene (GPRS GSN) er innrettet for å bruke den interne protokollen til pakkenettet mot det interne pakkenett,
- de av støttenodene (GPRS GSN) som betjener mobilstasjonene (MS) er innrettet for å bruke en radiogrensesnitt-forbindelsesprotokoll mot radiogrensesnittet, og
- en portstøttenode (GPRS GSN) som forbinder pakkeradionettet med minst ett eksternt nett, er innrettet for å bruke en protokoll for det eksterne nett mot det eksterne nett,
- en database for samling av informasjon som kartlegger en nettadresse eller nettadressene til mobilstasjonen MS med en dynamisk vandreinformasjon, hvilken dynamiske vandreinformasjon blir innsatt i den mobilterminerte datapakke som er innkapslet i henhold til den interne protokoll for å muliggjøre ruting av den mobilterminerende datapakke til en av støttenodene (GPRS SN) innenfor det område hvor mobilstasjonen (MS) befinner seg,
- under den interne ruting i pakkeradionettet en datapakke, mottatt fra en mobilstasjon (MS) eller et eksternt nett, blir forsynt med en innkapsling i henhold til den interne protokoll for pakkeradionettet.
2. System ifølge krav 1, **k a r a k t e r i s e r t v e d a t** støttenodene (GPRS SN) og det interne pakkenett er innenfor en datamaskin eller et antall datamaskiner.
3. System ifølge krav 2, **k a r a k t e r i s e r t v e d a t** det minst ene eksterne nett er et annet pakkeradionett, et nett som forbinder pakkeradionett og/eller datanett.

4. System ifølge krav 2 eller 3,

karakterisert ved at portstøttenoden (GPRS GSN) er innrettet for å innkapsle en datapakke som skal sendes til det eksterne nett, i en pakke i henhold til protokollen til det eksterne nett når dataene blir sendt til et eksternt forgreningsnett, men ikke å innkapsle datapakken når den blir sendt til et datanett.

5. System ifølge krav 1,

karakterisert ved at systemet omfatter en database for samling av informasjon som kartlegger identitetsdata for hver mobilstasjon (MS) med en nettadresse eller nettadresser for den respektive mobilstasjon (MS).

6. Fremgangsmåte for protokolluavhengig ruting av datapakker mellom en mobilstasjon (MS) og en deltaker (HOST) forbundet med et eksternt nett i et pakkeradionett som omfatter støttenoder (GPRS SN), og et internt pakkenett som forbinder støttenodene (GPRS SN) med hverandre, karakterisert ved å anvende den interne protokollen til pakkenettet mot det interne pakkenett ved hver av støttenodene (GPRS SN),

å anvende de av støttenodene (GPRS SN) som betjener mobilstasjonene (MS) og som er innrettet for å bruke en radiogrensesnittforbindelsesprotokoll mot radiogrensesnittet ved de av støttenodene (GPRS SN) som betjener mobilstasjonene (MS),

å anvende en protokoll for det eksterne nett mot de eksterne nett ved en portstøttenode (GPRS GSN) som forbinder pakkeradionettet med minst ett eksternt nett,

å innkapsle datapakker mottatt fra mobilstasjonen (MS) eller fra det eksterne nett, i henhold til protokollen til pakkeradionettet,

å samle informasjon i en database som kartlegger en nettadresse eller nettadressene til mobilstasjonen (MS) med en dynamisk vandreinformasjon, hvilken dynamiske vandreinformasjon blir innsatt i den mobilterminerte datapakke som er innkapslet i henhold til den interne protokoll for å muliggjøre ruting av den mobilterminerende datapakke til en av støttenodene (GPRS SN) innenfor det område hvor mobilstasjonen (MS) befinner seg,

å rute en innkapslet datapakke i pakkeradionettet, i henhold til pakkeradionettets protokoll,

å fjerne innkapslingen i henhold til protokollen til pakkeradionettet når datapakken blir overført fra pakkeradionettet til det eksterne nett.

5

7. Fremgangsmåte for ruting av en mobilterminert datapakke fra en sendende deltaker via et eksternt nett når mobilstasjonen (MS) befinner seg innenfor sitt hjemlige pakkeradionett, k a r a k t e r i s e r t v e d

10 å sende av den sendende deltaker en datapakke i henhold til en første protokoll, hvilken datapakke inneholder nettadressen i henhold til den første protokoll for mobilstasjonen (MS),

å rute datapakken via ett eller flere eksterne nett til portstøttenoden (GPRS GSN) hos hjemmenettet til mobilstasjonen (MS) ved å bruke en ruting i henhold til den første protokoll,

15 å innkapsle i portstøttenoden (GPRS GSN) datapakken ifølge den første protokoll, i henhold til den interne protokollen til hjemmenettet,

å sende ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN) den innkapslede datapakke til mobilstasjonens (MS) hjemmestøttenode,

20 å bestemme ved hjelp av mobilstasjonens (MS) hjemmestøttenode, vandre-nummeret til mobilstasjonen (MS) ved hjelp av mobilstasjonens (MS) nettadresse ifølge den første protokoll,

å rute ved hjelp av hjemmestøttenoden den innkapslede datapakke til den støttenode (GPRS SN) som indikeres av vandrenummeret i hjemmenettet,

25 å fjerne ved hjelp av støttenoden (GPRS SN) innkapslingen i henhold til hjemmenettets interne protokoll og sende datapakken over radiogrensesnittet til mobilstasjonen som innkapslet i henhold til en spesiell radioforbindelsesprotokoll,

å fjerne ved hjelp av mobilstasjonen (MS) innkapslingen i henhold til radioforbindelsesprotokollen.

30 8. Fremgangsmåte for ruting av en mobilgenerert datapakke via et eksternt datanett til en mottagende deltaker når mobilabonnenten befinner seg innenfor sitt hjemlige pakkeradionett eller besøker et pakkeradionett som understøtter den mottagende deltakers protokoll, k a r a k t e r i s e r t v e d

å innkapsle ved hjelp av mobilstasjonen (MS) en datapakke etter en første protokoll i henhold til en spesiell radioforbindelsesprotokoll, hvor datapakken inneholder nettadressen til den første protokoll for den mottakende deltaker,

5 å sende ved hjelp av mobilstasjonen (MS) datapakken som er innkapslet i henhold til radioforbindelsesprotokollen over radiogrensesnittet til en støttenode (GPRS SN) som betjener mobilstasjonen (MS) i pakkeradionettet,

å fjerne ved hjelp av den betjenende node (GPRS SN) innkapslingen i henhold til radioforbindelsesprotokollen og å innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til den interne protokollen til pakkeradionettet,

10 å rute ved hjelp av den betjenende node (GPRS SN) den innkapslede datapakke til portstøttenoden (GPRS GSN) for pakkeradionettet, i henhold til den interne protokollen,

å fjerne ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN) innkapslingen og videre-
sende datapakken i henhold til den første protokoll til et eksternt datanett ved bruk
15 av den første protokoll,

å videresende ved hjelp av det eksterne datanett datapakken til den mot-
tagende deltaker, i henhold til den første protokoll.

9. Fremgangsmåte for ruting av en mobilterminert datapakke når mobilsta-
sjonen (MS) befinner seg utenfor sitt hjemlige pakkeradionett, og ruting mellom
20 pakkeradionett er nødvendig, k a r a k t e r i s e r t v e d

å sende, av den sendende deltaker, en datapakke i henhold til en første protokoll, hvilken datapakke inneholder nettadressen i henhold til den første proto-
koll for mobilstasjonen (MS),

25 å rute datapakken via ett eller flere eksterne nett til portstøttenoden (GPRS GSN) for hjemmenettet til mobilstasjonen (MS) ved å bruke en ruting i henhold til den første protokoll,

å innkapsle, ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN), datapakken etter den første protokoll i henhold til hjemmenettes interne protokoll,

30 å sende, ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN), den innkapslede datapakke til mobilstasjonens (MS) hjemmestøttenode,

å bestemme, ved hjelp av mobilstasjonens (MS) hjemmestøttenode, van-
drenummeret til mobilstasjonen (MS) ved hjelp av mobilstasjonens (MS) nett-

adresse ifølge den første protokoll, hvilket vandrenummer indikerer en node i et fremmed pakkeradionett,

å rute, ved hjelp av hjemmestøttenoden, den innkapslede datapakke til portstøttenoden (GPRS GSN) hos hjemmenettet,

5 å fjerne, ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN) i hjemmenettet, innkapslingen ifølge den interne protokoll i hjemmenettet og innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til den protokoll som brukes i den nettovergrep-ende trafikken mellom hjemmenettet og det fremmede pakkeradionett,

10 å rute, ved hjelp av hjemmenettets portstøttenode (GPRS GSN), den innkapslede datapakke til portstøttenoden (GPRS GSN) i det fremmede nett,

 å fjerne, ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN) i det fremmede nett, innkapslingen i henhold til den nettovergrepende protokollen og innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til den interne protokoll i det fremmede nett,

15 å rute, ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN) i det fremmede nett, den innkapslede datapakke til den støttenode som indikeres av vandrenummeret i det fremmede nett,

 å fjerne, ved hjelp av støttenoden (GPRS SN) i det fremmede nett, innkapslingen ifølge den interne protokoll i det fremmede nett og sende datapakken over radiogrensesnittet til mobilstasjonen (MS) som innkapslet i henhold til en spesiell radioforbindelsesprotokoll,

 å fjerne, ved hjelp av mobilstasjonen (MS), innkapslingen i henhold til radioforbindelsesprotokollen.

25 10. Fremgangsmåte for ruting av en mobilgenerert datapakke via et eksternt datanett til den mottagende deltaker når mobilstasjonen (MS) befinner seg utenfor det hjemlige pakkeradionett i et fremmed pakkeradionett, som ikke understøtter den første protokoll som brukes av mobilstasjonen (MS),
k a r a k t e r i s e r t v e d

30 å innkapsle, ved hjelp av mobilstasjonen (MS), en datapakke etter den første protokoll ifølge en spesiell radioforbindelsesprotokoll, hvilken datapakke inneholder nettadressen i henhold til den første protokoll for den mottagende deltaker,

å sende, ved hjelp av mobilstasjonen (MS), datapakken som er innkapslet i henhold til radioforbindelsesprotokollen, over radiogrensesnittet til en støttenode (GPRS SN) som betjener mobilstasjonen (MS) i det fremmede pakkeradionett,

å fjerne, ved hjelp av den betjenende node (GPRS SN), innkapslingen i følge radioforbindelsesprotokollen og innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til det fremmede nettets interne protokoll,

å rute, ved hjelp av den betjenende node (GPRS SN), den innkapslede datapakke til portstøttenoden (GPRS GSN) i det fremmede radionett, i henhold til den interne protokoll,

å fjerne, ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN) i det fremmede nett, innkapslingen i henhold til den interne protokoll i det fremmede nett og innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til den protokoll som brukes i nett-overgripende trafikken mellom det fremmede nett og mobilstasjonens (MS) hjemmenett,

å rute, ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN) i det fremmede nett, den innkapslede datapakke til portstøttenoden (GPRS GSN) i hjemmenettet,

å fjerne, ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN) i hjemmenettet, innkapslingen i henhold til den nettovergripende protokollen,

å rute, ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN) i hjemmenettet, som understøtter den første protokoll, datapakken til et eksternt datanett etter den første protokoll ved å bruke en rutingsmekanisme i henhold til den første protokoll.

11. Fremgangsmåte for ruting av en mobilgenerert datapakke via et annet pakkeradionett og et eksternt datanett til en mottagende deltaker når mobilstasjonen (MS) befinner seg utenfor det hjemlige pakkeradionett i et fremmed pakkeradionett, som ikke understøtter den første protokoll som brukes av mobilstasjonen (MS), k a r a k t e r i s e r t v e d

å innkapsle, ved hjelp av mobilstasjonen (MS), en datapakke etter den første protokoll i henhold til en spesiell radioforbindelsesprotokoll, idet datapakken inneholder nettadressen i henhold til den første protokoll for den mottagende deltaker,

å sende, ved hjelp av mobilstasjonen (MS), datapakken som er innkapslet i henhold til radioforbindelsesprotokollen, over radiogrensesnittet til en støttenode (GPRS GSN) som betjener mobilstasjonen (MS) i det fremmede pakkeradionett,

5 å fjerne, ved hjelp av den betjenende node (GPRS SN), innkapslingen i henhold til radioforbindelsesprotokollen og innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til det fremmede nettes interne protokoll,

å rute, ved hjelp av den betjenende node, den innkapslede datapakke til portstøttenoden (GPRS GSN) i det fremmede radionett i henhold til den interne protokollen,

10 å fjerne, ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN) i det fremmede nett, innkapslingen i henhold til den interne protokoll i det fremmede nett og innkapsle datapakken etter den første protokoll i henhold til den protokoll som brukes i nett-overgripende trafikken mellom det fremmede nett og det annet, fremmede pakkeradionett, hvilket annet nett understøtter den første protokoll,

15 å rute, ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN) i det fremmede nett, den innkapslede datapakke til portstøttenoden (GPRS GSN) i det annet, fremmede nett,

å fjerne, ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN) i det annet, fremmede nett, innkapslingen i henhold til den nettovergripende protokollen,

20 rutning, ved hjelp av portstøttenoden (GPRS GSN) i det annet fremmede nett som understøtter den første protokoll, datapakken til et eksternt datanett for den første protokoll ved å bruke en rutingsmekanisme i henhold til den første protokoll.

25 12. Fremgangsmåte ifølge noen av kravene 6-11, karakterisert ved at støttenodene (GPRS SN) og de interne pakkenett er innenfor en datamaskin eller et antall datamaskiner.

13. Fremgangsmåte ifølge noen av kravene 6-11, karakterisert ved å anvende en hjemmestøttenode som en portnode
30 mot det eksterne nett.

14. Mobilstasjon (MS) for et pakkeradionettverk,
karakterisert ved

midler for å tilveiebringe en datapakke med mobil opprinnelse med et første
protokoll, som er ikkestøttet i et betjenende pakkeradionettverk, hvor datapakken
5 inneholder en nettverksadresse til den første protokollen til en mottagende delta-
ker (HOST) som støtter den første protokollen,

midler for å kapsle inndatapakken til den første protokollen i henhold til en
spesiell radioforbindelsesprotokoll, som er støttet av det betjenende pakkeradio-
nettverket,

10 midler for å sende datapakken innkapslet i henhold til radioforbindelsespro-
tokollen gjennom et radiogrensesnitt til en støttenode (GPRS SN) som betjener
mobilstasjonen (MS) i pakkeradionettverket, hvormed en protokolluavhengig ruting
blir gjort mulig av datapakken fra mobilstasjonen (MS) gjennom pakkeradionett-
verket til den mottagende deltaker i et andre nettverk.

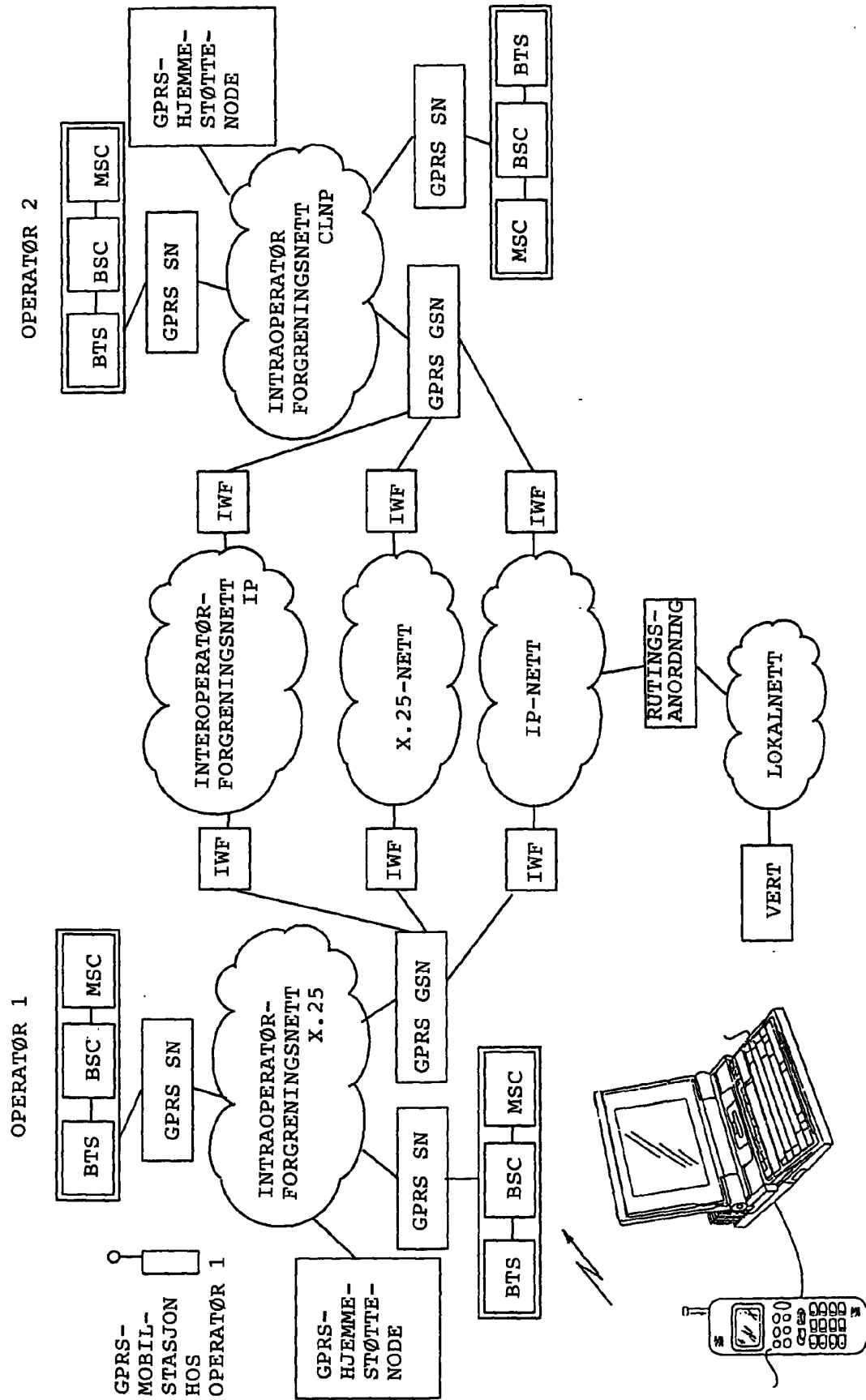
15. Betjenende støttenode (GPRS SN) for et pakkeradionettverk,
karakterisert ved

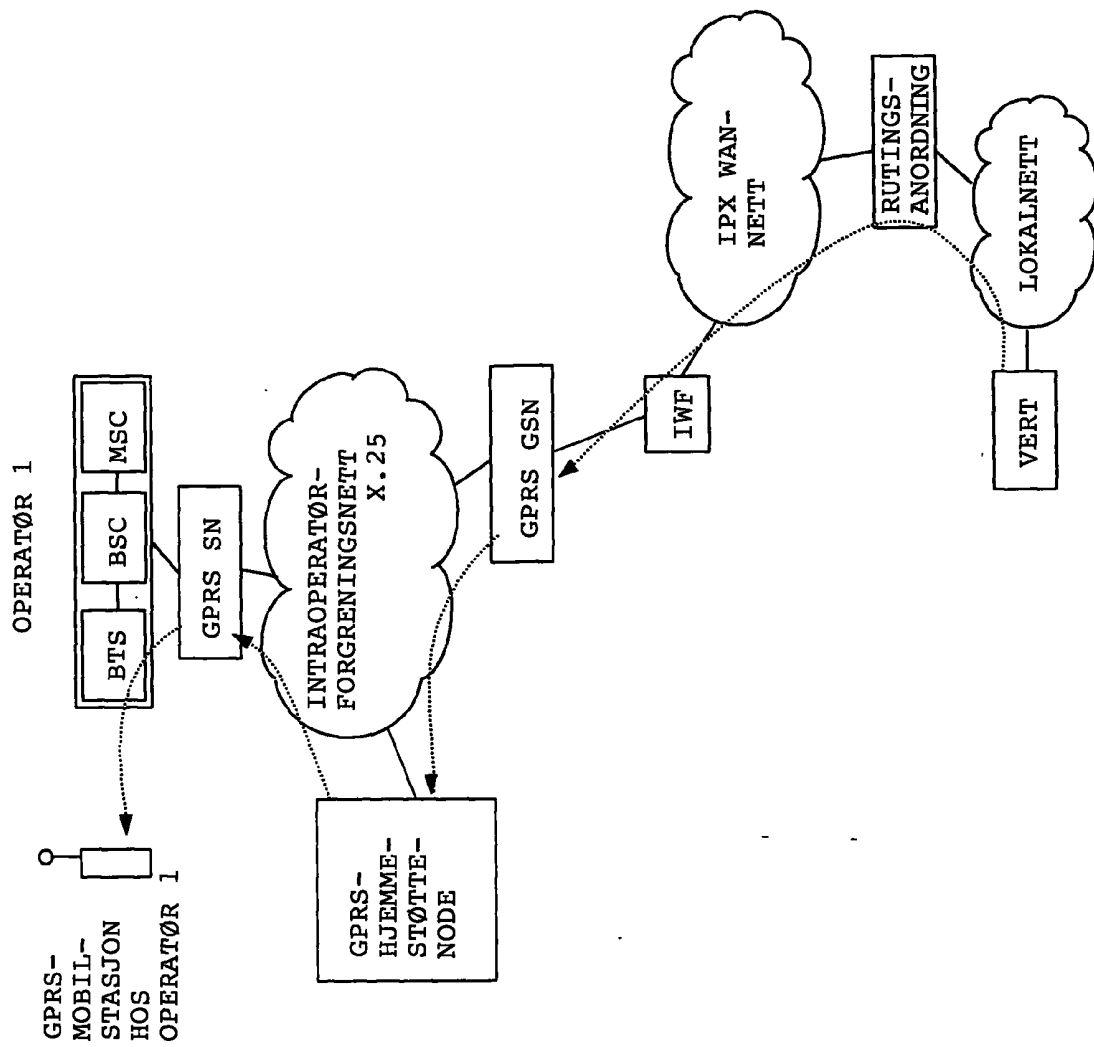
midler for å motta fra en mobilstasjon (MS) en datapakke innkapslet i hen-
hold til en spesiell radioforbindelsesprotokoll, som støttes av den betjenende støt-
20 tenode, hvor datapakken er fra en første protokoll som ikke støttes av den betjen-
ende støttenoden (GPRS SN) og datapakken inneholder en nettverksadresse av
den første protokollen til en mottagende deltaker som støtter den første
protokollen,

midler for å fjerne innkapslingen fra den mottatte datapakken fra den første
25 protokollen,

midler for å kapsle inn datapakken fra den første protokollen i henhold til en
intern protokoll til pakkeradionettverket,

midler for å sende de innkapslede datapakker til en portstøttenode (GPRS
GSN) til pakkeradionettverket i henhold til den interne protokollen.





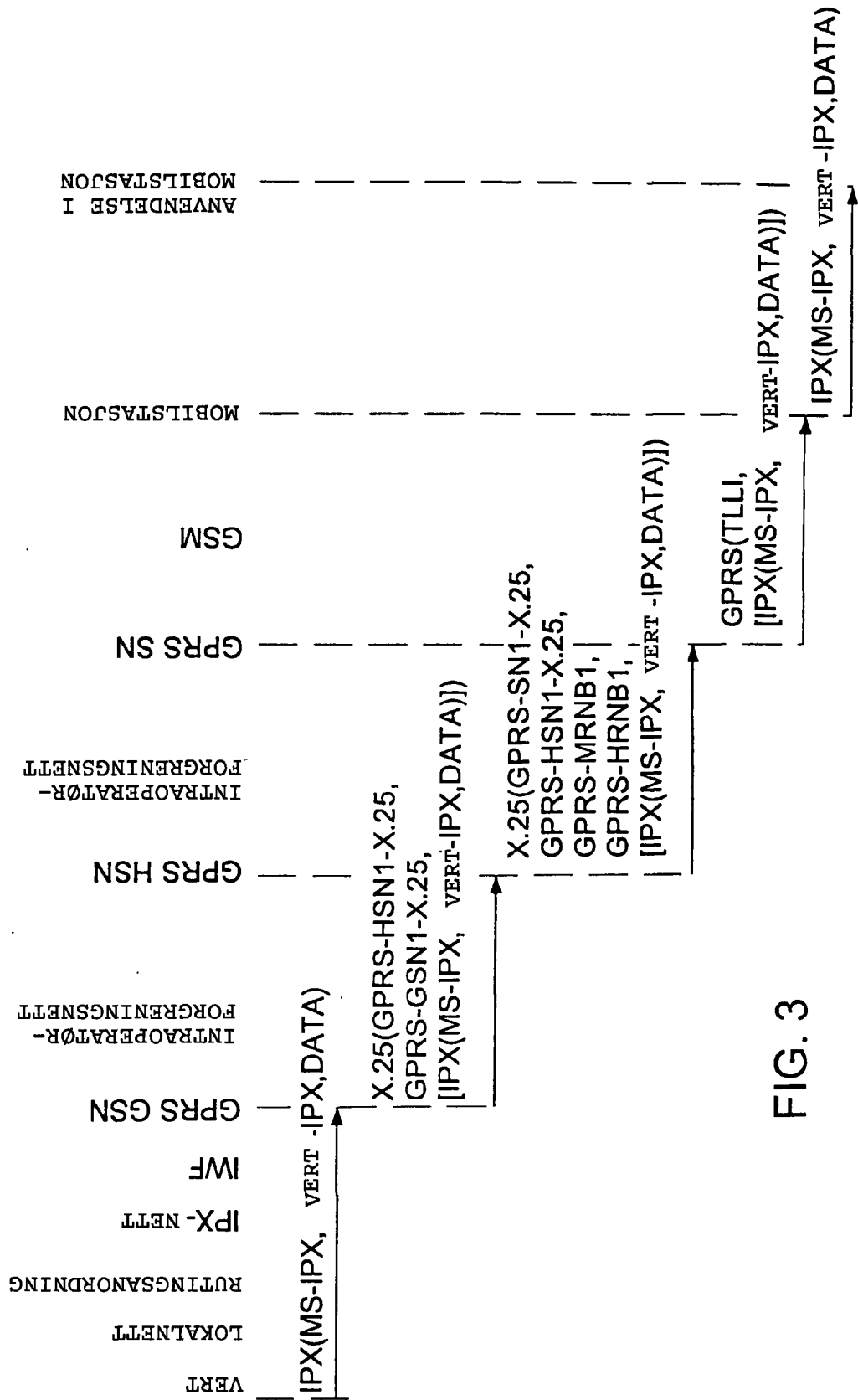
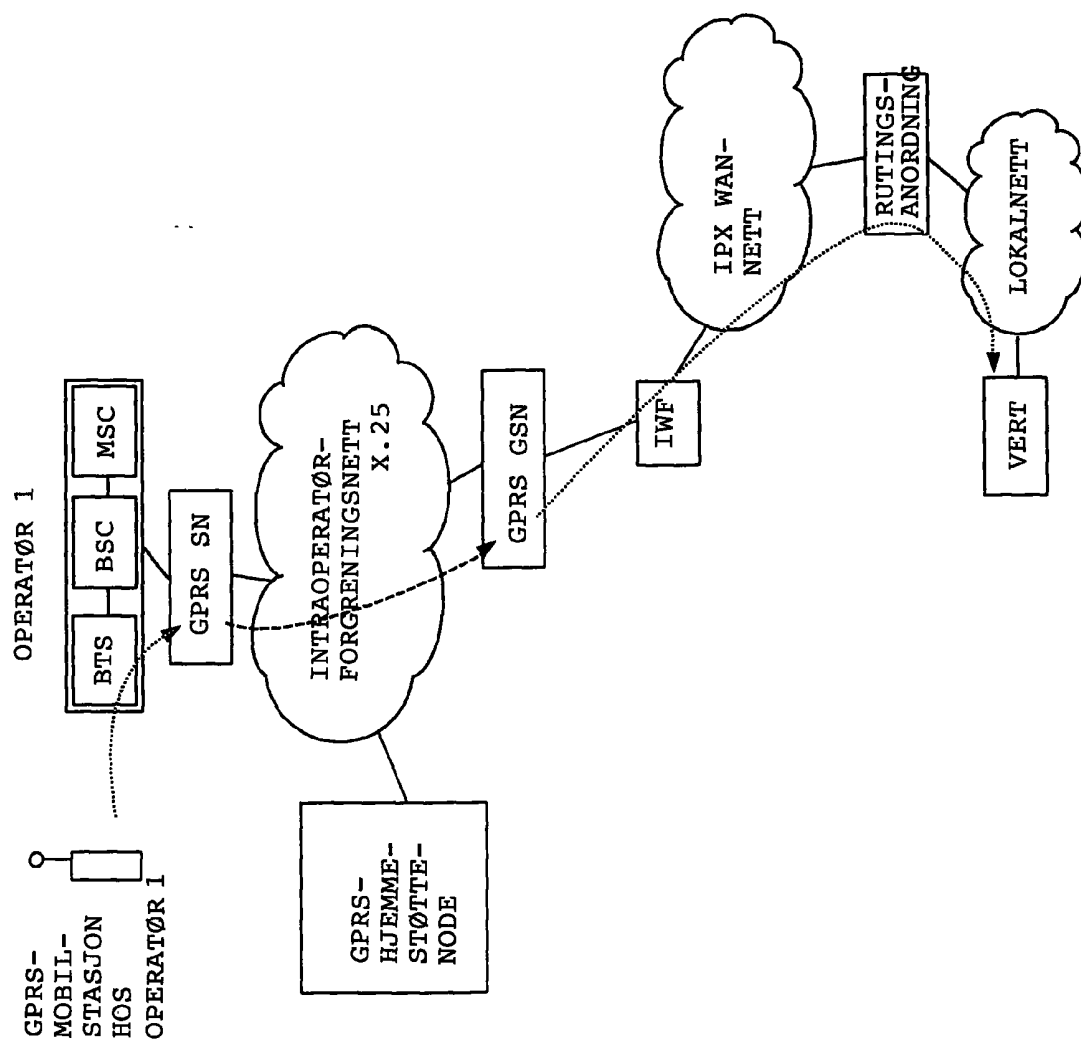


FIG. 3



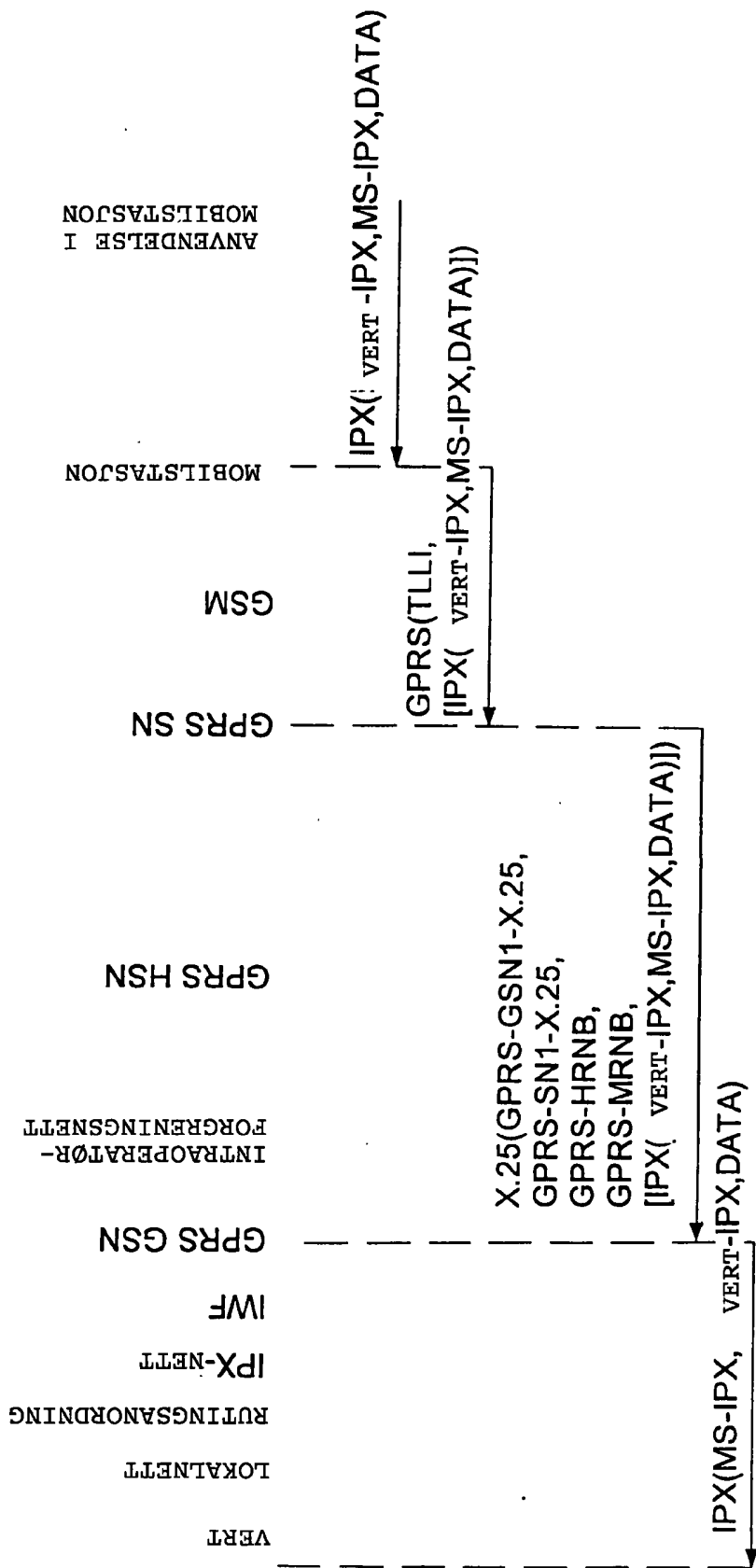
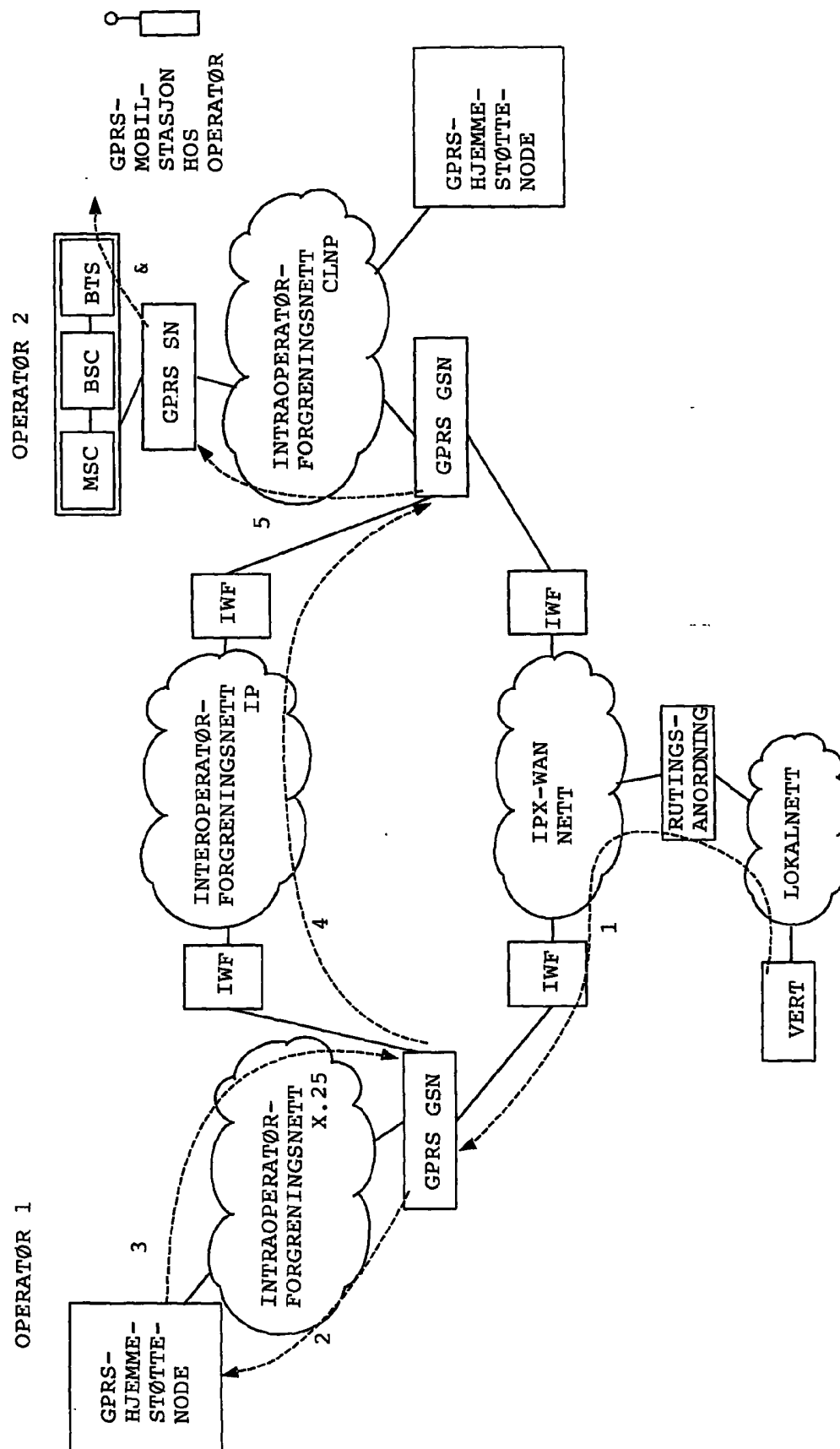


FIG. 5



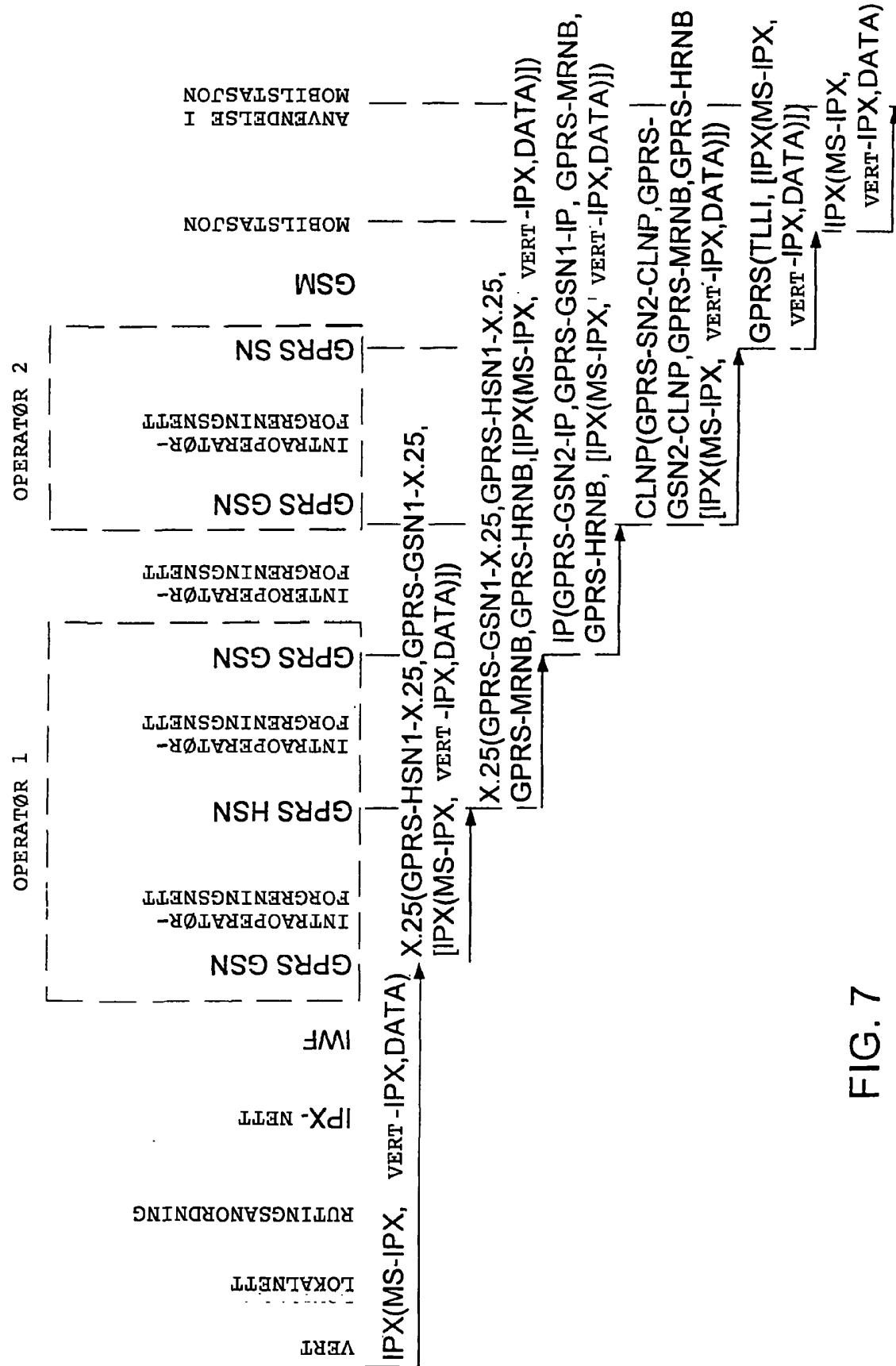
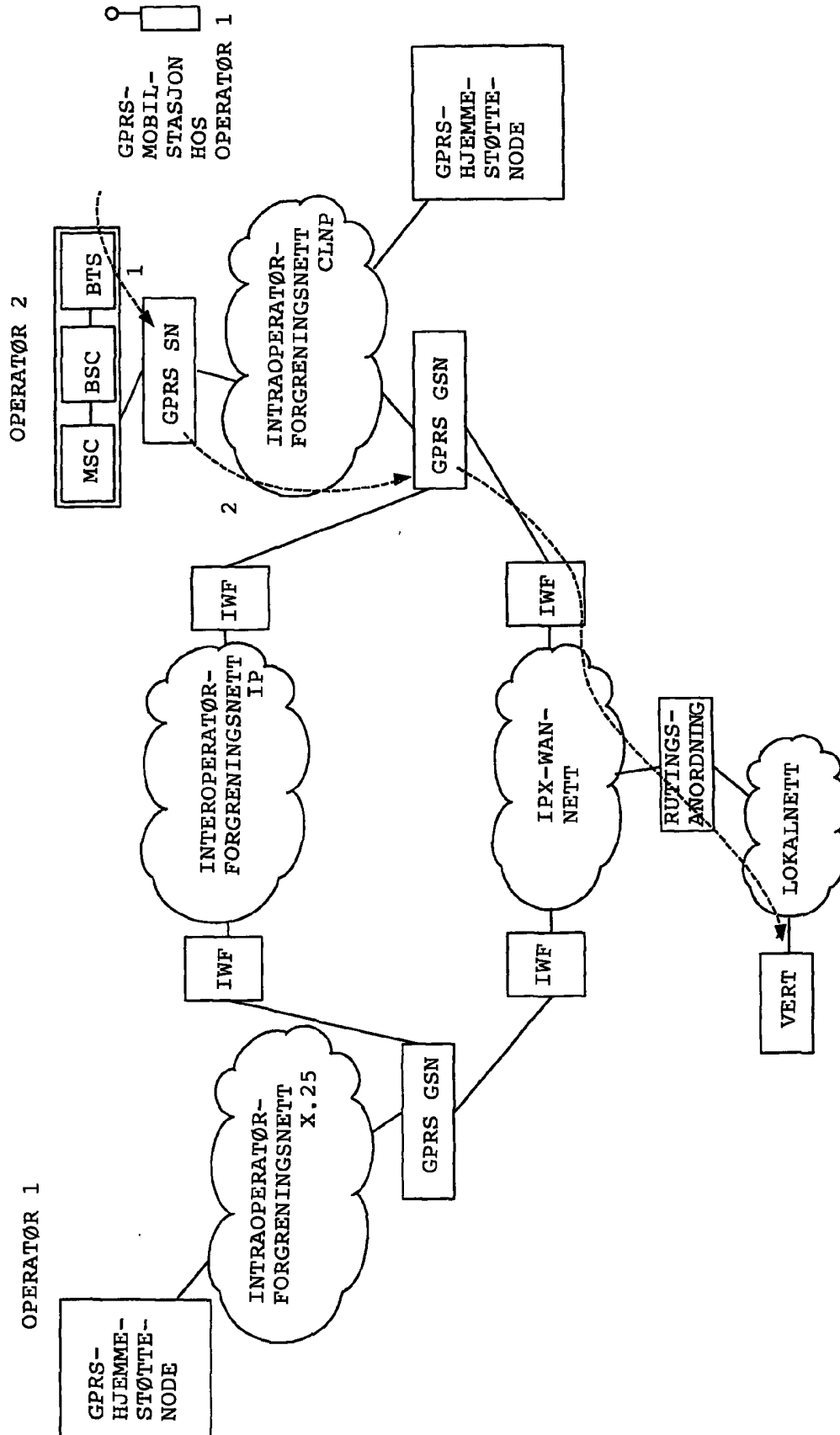


FIG. 7



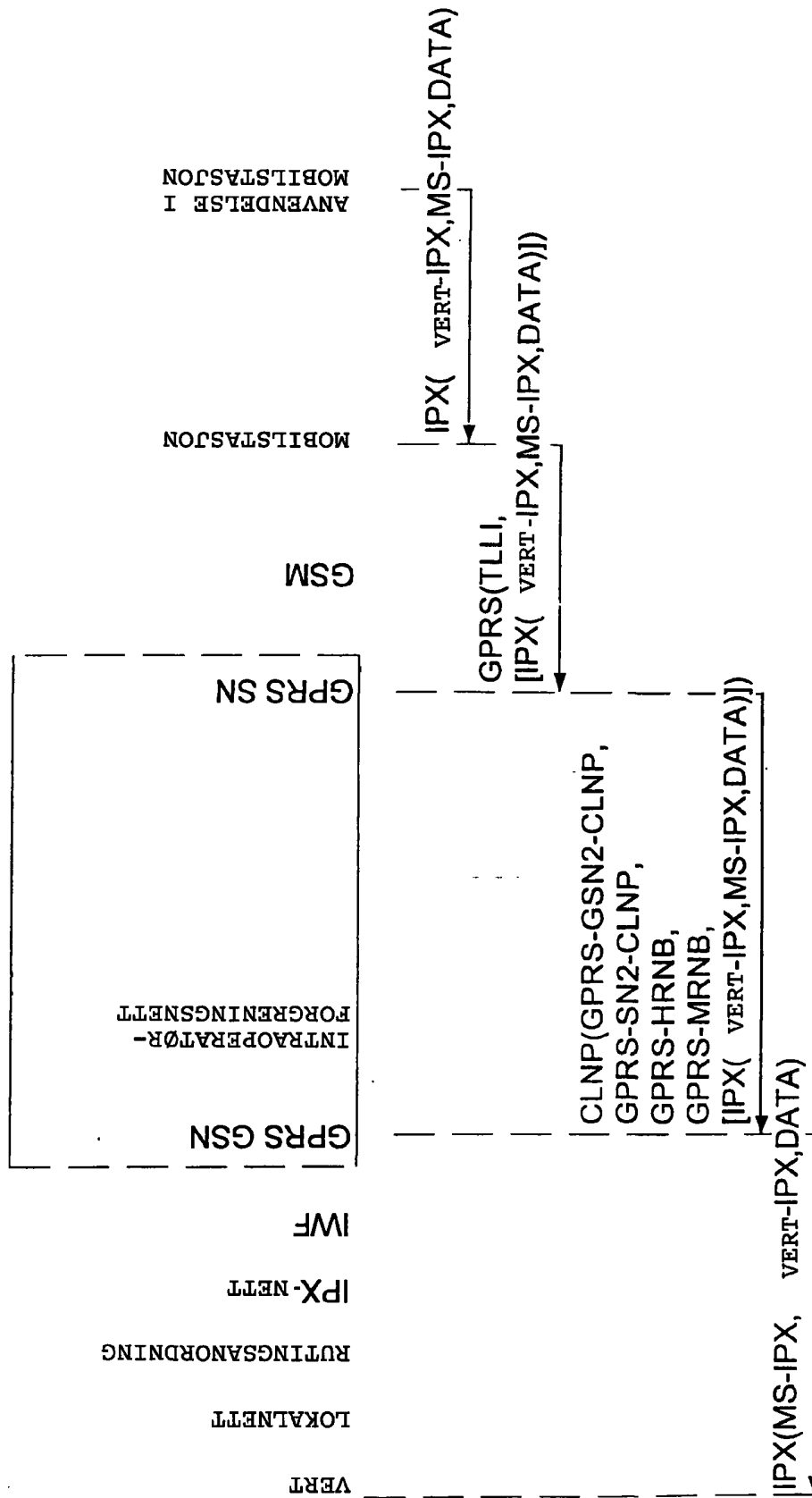
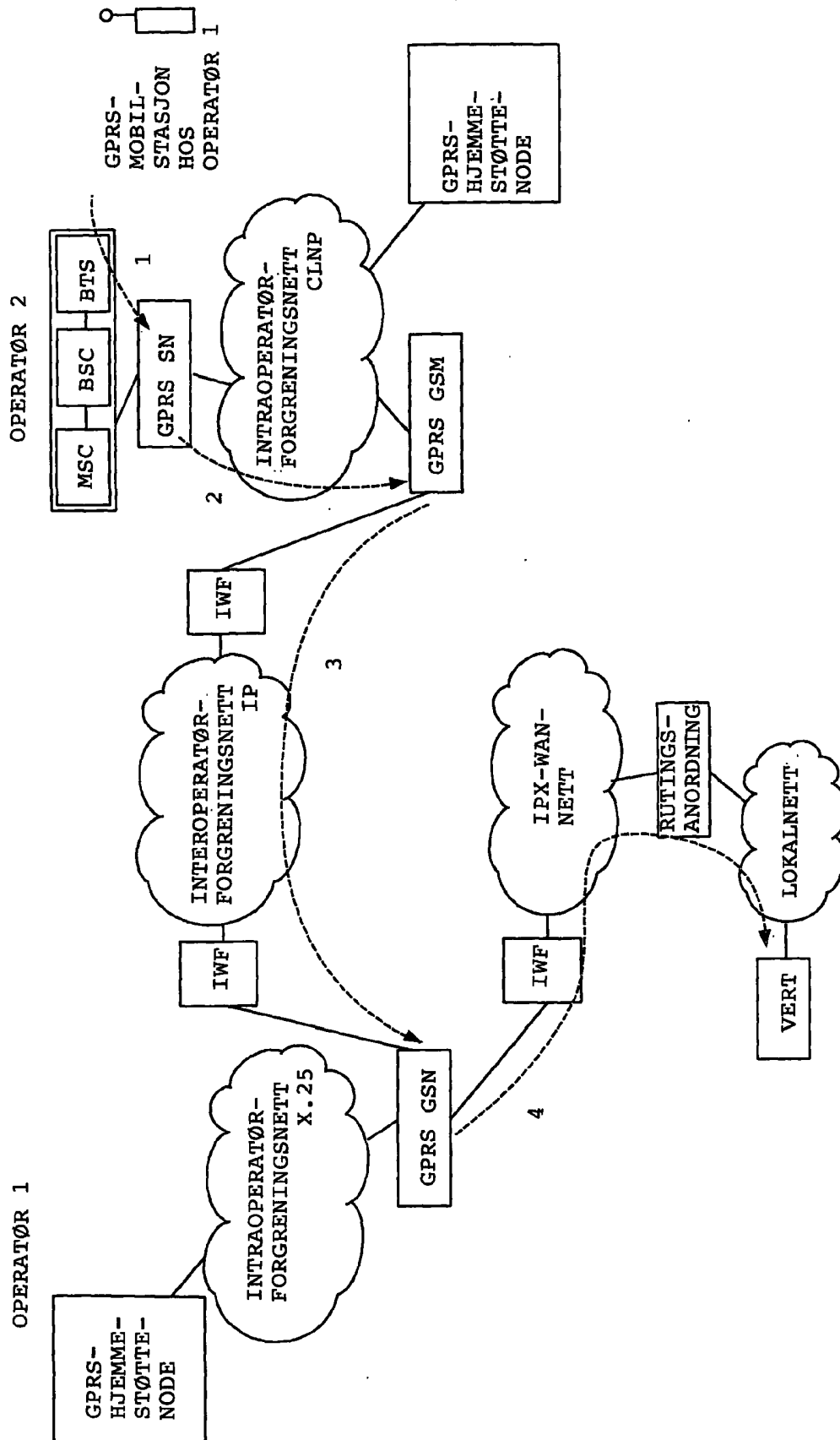


FIG. 9



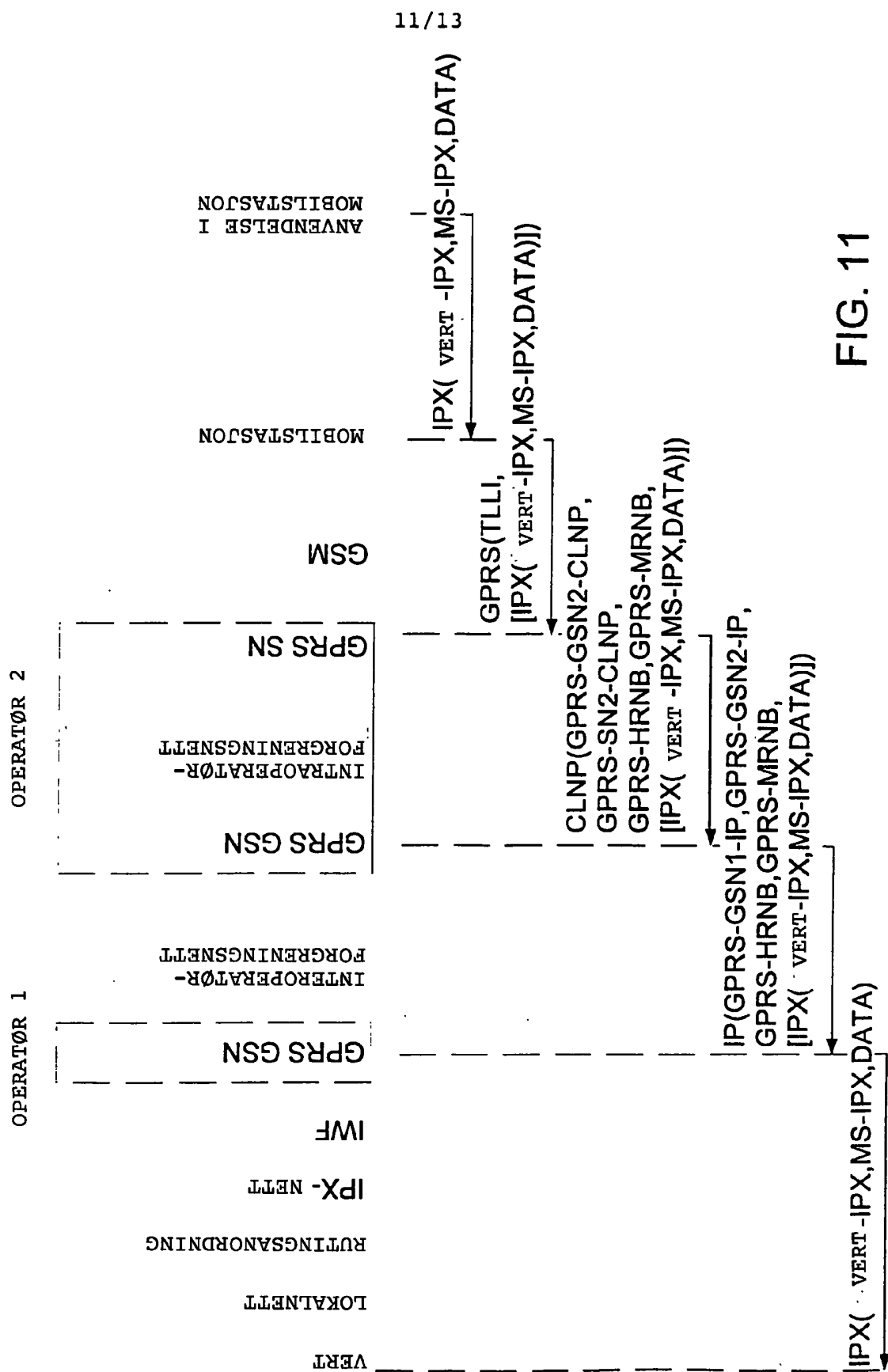
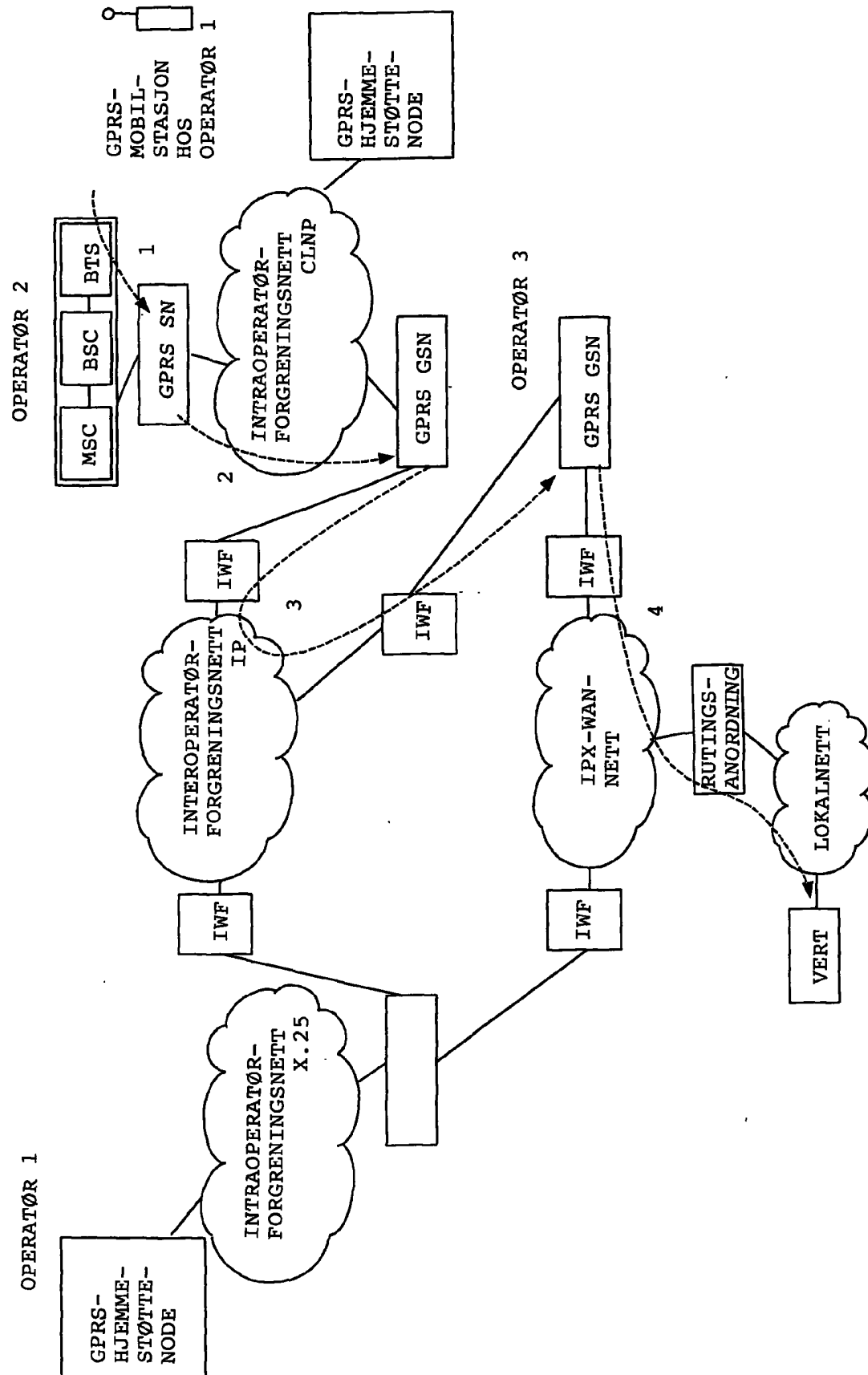


FIG. 11



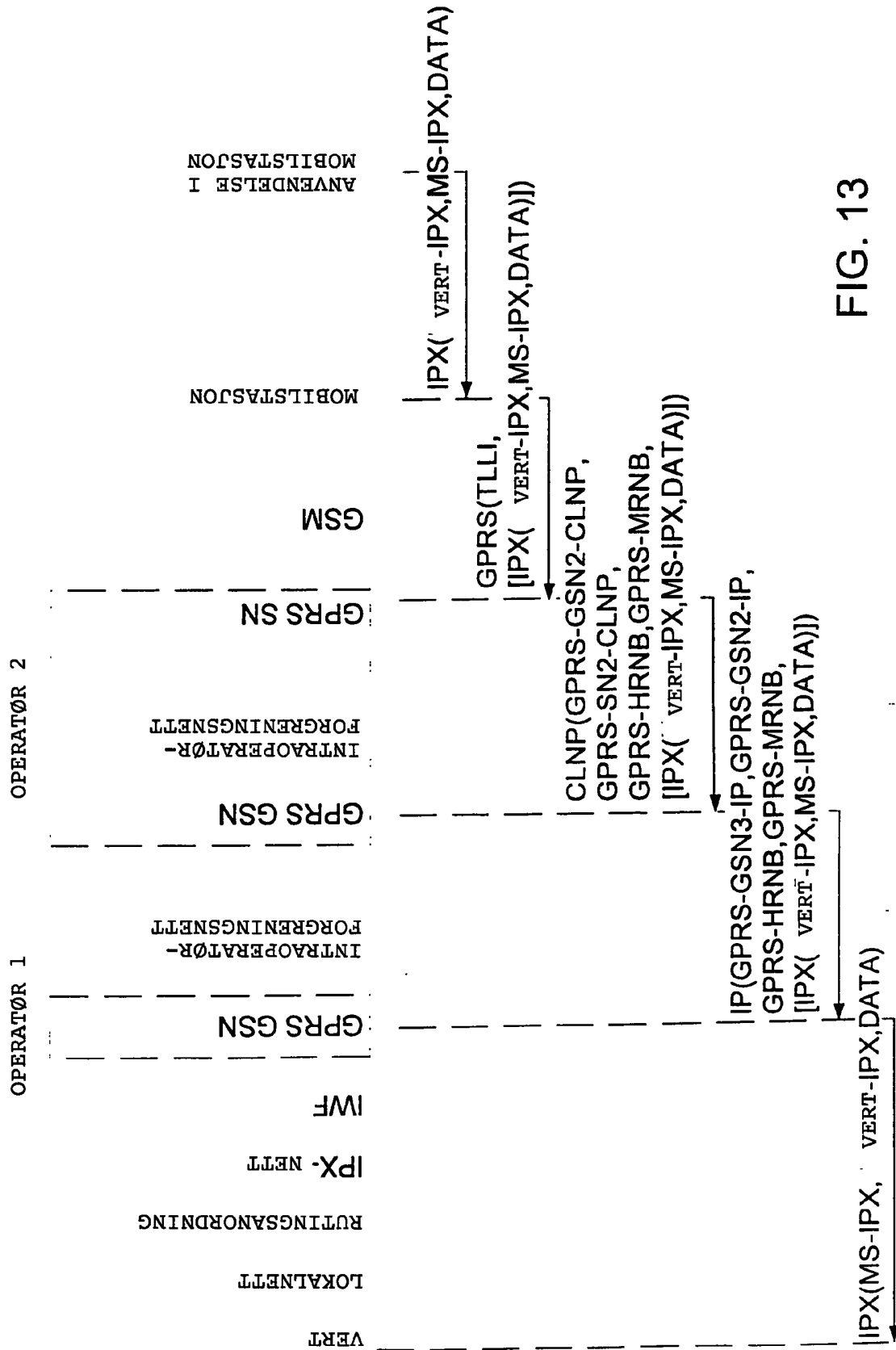


FIG. 13