

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 1391

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 05.10.2000

(32) Datum podání prioritní přihlášky: 19.10.1999

(31) Číslo prioritní přihlášky: 1999/9924764

(33) Země priority: GB

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 16.10.2002
(Věstník č. 10/2002)

(86) PCT číslo: PCT/EP00/09782

(87) PCT číslo zveřejnění: WO01/30103

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. ⁷:

H 04 Q 7/38

(71) Přihlašovatel:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL),
Stockholm, SE;

(72) Původce:

Ehrstedt Björn, Esbo, FI;
Hyväkkä Jouko, Espoo, FI;
Lignell Charles, Sjundeå, FI;
Schultz Carl Göran, Pargas, FI;
Soderstrom Raul, Kyrklätt, FI;
Wager Stefan Henrik Andreas, Helsingfors, FI;
Matinmikko Reijo, Espoo, FI;
Peisa Janne, Helsinki, FI;
Pulkkinen Osmo, Kirkkonummi, FI;
Wigell Thomas, Espoo, FI;

(74) Zástupce:

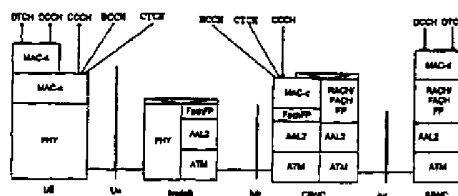
Korejzová Zdeňka JUDr., Spálená 29, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob rozvrhování paketů a pozemní síť s
rádiovým přístupem pro UMTS**

(57) Anotace:

Způsob rozvrhování paketů pro přenos přes vzduchové rozhraní univerzálního mobilního telekomunikačního systému (UMTS) pozemní síť s rádiovým přenosem (UTRAN) v případě, kde dvojice řadičů rádiové sítě (RNC) pracuje jako oddělený obslužný a řídicí RNC pro mobilní terminál. Tento způsob zahrnuje vyslání z řídicího RNC do obslužného RNC přidělených rozvrhovacích priorit společně s velikostmi paketů, akceptovanými pro přenos s těmito prioritami prostřednictvím řídicího RNC, a následné vyslání z obslužného RNC do řídicího RNC paketů s velikostmi akceptovanými obslužným RNC společně s příslušnými přidělenými prioritami.



Způsob rozvrhování paketů a pozemní síť s rádiovým přístupem pro UMTS

Oblast techniky

5 Předkládaný vynález se týká paketového přenosu v síti univerzálního mobilního telekomunikačního systému (UMTS), přičemž zejména se tento vynález týká rozvrhování paketů pro přenos přes vzduchové rozhraní UMTS sítě.

Dosavadní stav techniky

10 Evropský institut pro standardizaci v oblasti telekomunikací (ETSI) se v současnosti nachází v procesu standardizace nové sady protokolů pro mobilní telekomunikační systémy. Tato sada protokolů je souhrnně známá jako univerzální mobilní telekomunikační systém (UMTS). Obr. 1
15 schematicky ilustruje UMTS síť 1, která zahrnuje jádrovou síť 2 a UMTS pozemní síť s rádiovým přístupem (UTRAN) 3. UTRAN 3 zahrnuje množství řadičů 4 rádiové sítě (RNC), z nichž každý je spřažen se sadou sousedních základnových přijímacích a
20 vysílacích stanic (BTS) 5. Každá BTS 5 je odpovědná za danou geografickou buňku a řidičí RNC 4 je odpovědný za směrování uživatelských a signalizačních dat mezi touto BTS 5 a jádrovou sítí 2. Všechny z RNC 4 jsou vzájemně spolu spřaženy. Obecné zásady pro UTRAN 3 jsou uvedeny v technické
25 specifikaci TS 25.401 V2.0.0 (1999-09) projektu spolupráce třetí generace, ETSI.

Uživatelská a signalizační data mohou být přenášena mezi RNC a mobilním terminálem (označovaným v UTRAN jako
30 uživatelské vybavení (UE)) s použitím nosných rádiového přístupu (RAB). Obvykle je mobilnímu terminálu přidělena jedna nebo více nosných rádiového přístupu (RAB), z nichž

každá je schopná přenášet tok uživatelských a signalizačních dat. RAB jsou mapovány na příslušných logických kanálech. Ve vrstvě řízení přístupu k médiím (MAC) je dále sada logických kanálů mapována na transportní kanály, kterých jsou dva typy:

5 "společný" transportní kanál, který je sdílen různými mobilními terminály a "přidělený" transportní kanál, který je přidělen jednomu mobilnímu terminálu. Jedním typem společného kanálu je kanál dopředného přístupu (FACH). Základní charakteristikou FACH je to, že je možné vysílat jeden nebo
10 více paketů o pevné velikosti v přenosovém časovém intervalu (10, 20, 40, nebo 80 ms). Ovšem v kterémkoliv jednom daném časovém intervalu musí mít všechny z přenášených paketů stejnou délku. Několik transportních kanálů (například kanálů FACH) je potom dále mapováno ve fyzické vrstvě na sekundární
15 veřejný řídicí fyzický kanál (S-CCPCH) pro přenos přes vzduchové rozhraní mezi BTS a mobilním terminálem.

Když se mobilní terminál registruje s RNC přes BTS, tento RNC působí alespoň zpočátku jako jak obslužný tak i řídicí RNC pro mobilní terminál. RNC řídí rádiové zdroje
20 vzduchového rozhraní a rovněž ukončuje vrstvu 3 rozpoznávání (protokol řízení rádiových zdrojů (RRC), přičemž směruje data sdružená s mobilním terminálem přímo na a z jádrové sítě.

Obr. 2 ilustruje model protokolu pro transportní kanál FACH, když obslužný a řídicí RNC splývají, přičemž Uu označuje
25 rozhraní mezi UTRAN a mobilním terminálem (UE), a Iub označuje rozhraní mezi RNC a NodeB (kde NodeB je zobecnění BTS). Mělo by být patrné, že entita MAC (MAC-c) v RNC přenáší MAC-c paketové datové jednotky (PDU) do odpovídající MAC-c entity stejné úrovně v mobilním terminálu s použitím služeb
30 entity FACH rámcového protokolu (FACH FP) mezi RNC a NodeB.

Entita FACH FP přidává informace záhlaví k MAC-c PDU pro vytvoření FACH FP PDU, které jsou transportovány do NodeB přes spojení AAL2 (nebo jiný přenosový mechanismus). Spolupracující funkce v NodeB předává FACH rámec, přijatý entitou FACH FP, a do entity PHY.

Nyní je možné uvažovat situaci, která vzniká, když mobilní terminál opouští oblast pokrytou RNC, se kterým je tento terminál zaregistrován, a vstupuje do oblasti pokryté druhým RNC. Podle UTRAN protokolů RRC zůstává ukončený v prvním RNC, zatímco terminál přebírá výhodu buňky a společného transportního kanálu druhého RNC. První RNC tedy zůstává jako obslužný RNC se spojením na jádrovou síť, zatímco druhý RNC se stává řídicím RNC. Řídicí RNC ovládá NodeB, kde je umístěn mobilní terminál, a zejména logické zdroje (transportní kanály) v tomto NodeB. V tomto scénáři je řídicí RNC označován jako "plovoucí" RNC (řídicí RNC bude rovněž pracovat jako obslužný RNC pro mobilní terminály, registrované s tímto RNC). Model protokolu pro FACH transportní kanál, když jsou obslužný a řídicí RNC odděleny, je ilustrován na obr. 3. Mělo by být patrné, že je vytvořeno nové rozhraní Iur mezi obslužným a řídicím RNC. Iur FACH FP je použito pro spolupráci veřejné MAC (MAC-c) v řídicím RNC s přidělenou MAC (MAC-d) v obslužném RNC.

V obou scénářích ilustrovaných na obr. 2 a obr. 3 je důležitou úlohou entity MAC-c rozvrhování paketů (MAC PDU) pro přenos přes vzduchové rozhraní. Pokud by nastal případ, že všechny pakety, přijaté entitou MAC-c, by měly stejnou prioritu (a stejnou velikost), pak by rozvrhování bylo jednoduše věcí řazení do fronty přijímaných paketů a jejich vysílání na bázi sekvence první přijatý je prvním odeslaným.

UMTS ale definuje rámec, ve kterém může být různým RAB přidělena různá jakost služeb (QoS). Pakety odpovídající RAB, které byla přidělena vysoká QoS, by měly být přenášeny přes vzduchové rozhraní jako vysoce prioritní, zatímco pakety odpovídající RAB, které byla přidělena nízká QoS, by měly být přenášeny přes vzduchové rozhraní jako pakety s nízkou prioritou. Priority jsou určovány v MAC entitě (MAC-c nebo MAC-d) na základě parametrů RAB.

UMTS se vyrovnává s problémem priorit vytvořením sady front pro každý FACH v řídicím RNC. Tyto fronty jsou sdruženy s příslušnými prioritními úrovněmi. Je také definován algoritmus pro výběr paketů z front takovým způsobem, aby pakety ve frontách s vyšší prioritou (v průměru) byly zpracovány rychleji než pakety ve frontách s nižší prioritou. Povaha tohoto algoritmu je složitá v důsledku té skutečnosti, že kanály FACH, které jsou vysílány na stejném fyzickém kanálu, nejsou vzájemně na sobě nezávislé. Přesněji je tedy definována sada kombinací transportního formátu (TFC) pro každý S-CCPCH, kde každá TFC zahrnuje přenosový časový interval, velikost paketů a celkovou velikost přenosu (indikující počet paketů v přenosu) pro každý FACH. Algoritmus musí pro kanály FACH zvolit TFC, která odpovídá jedné z TFC, které jsou přítomné v uvedené sadě TFC.

Možný problém vzniká tam, kde řídicí RNC je plovoucím RNC. Problém je pak způsoben tím, že entita MAC-d existuje v obslužném RNC, přičemž je to právě MAC-d entita, která přiděluje priority paketům na základě algoritmu pro rozvrhování paketů, který je použit v tomto RNC (když pracuje jako řídicí RNC). Přidělené priority a velikosti paketů ale nemusejí být přizpůsobené algoritmu pro rozvrhování paketů,

který je použit v plovoucím RNC. Pakety, přijaté v plovoucím RNC z obslužného RNC, tudíž nemusí být v souladu s vhodnou prioritou.

Podstata vynálezu

Podle prvního aspektu předkládaného vynálezu je navržen způsob rozvrhování paketů pro přenos přes vzduchové rozhraní UMTS pozemní sítě s rádiovým přenosem (UTRAN) v případě, kde dvojice řadičů rádiové sítě (RNC) pracuje jako oddělený obslužný a řídicí RNC pro mobilní terminál, přičemž tento způsob zahrnuje:

vyslání z řídicího RNC do obslužného RNC přidělených rozvrhovacích priorit společně s velikostmi paketů, akceptovanými pro přenos s těmito prioritami na transportních kanálech prostřednictvím řídicího RNC;

jakoukoliv nezbytnou rekonfiguraci entity Mac-d na obslužném RNC pro realizaci priorit a velikosti paketů, akceptovaných řídicím RNC a

následné vyslání z obslužného RNC do řídicího RNC paketů s velikostmi akceptovanými obslužným RNC společně s příslušnými přidělenými prioritami.

Provedení předkládaného vynálezu zajišťují, že obslužný RNC přiděluje velikost paketů k dané prioritě, která je akceptovatelná pro řídicí RNC, což vylučuje nesprávné přiřazení mezi prioritou a velikostí paketu v řídicím RNC.

Výhodně informace, vyslané z řídicího RNC do obslužného RNC, zahrnují sadu přidělených priorit, z nichž každá má jednu nebo více přidružených velikostí paketu, pro každý z množství typů logických paketů pro mapování na transportní kanál v řídicím RNC. Obzvláště výhodně uvedená

informace zahrnuje takovou sadu pro každý typ logického kanálu pro mapování na transportní kanál v řídicím RNC.

Mělo by být zcela zřejmé, že velikosti paketů, které mohou být přiřazeny k prioritám, se mohou měnit v závislosti, například, na zatížení v buňce obsluhující mobilní terminál nebo v případě, že mobilní terminál se přesouvá do další buňky řízení stejným řídicím RNC. Výhodně tedy může být vyslán nový seznam velikostí paketů a priorit z řídicího RNC do obslužného RNC za vhodných okolností.

Výhodně je seznam priorit a velikostí paketu přijímán v obslužném RNC prostřednictvím RRC entity. Zvláště výhodně je tento seznam vyslán v RNSAP zprávě.

Výhodně je paket, přijatý v řídicím RNC, umístěn do fronty pro přenos na kanálu dopředného přístupu (FACH), přičemž tato fronta odpovídá prioritní úrovni přiřazené k paketu a k velikosti paketu. FACH je mapován na S-CCPCH v základnové přijímací a vysílací stanici (BTS) nebo jiném odpovídajícím uzlu sítě UTRAN. Zvláště výhodně jsou pakety pro přenos na FACH sdruženy buď s přiděleným řídicím kanálem (DCCH) nebo s přiděleným provozním kanálem (DTCH).

Výhodně je každý FACH uspořádán pro přenos pouze jedné velikosti paketů. Tento případ ale není nutnou podmínkou, přičemž se může stát, že velikost paketů, která může být přenášena prostřednictvím daného FACH, se mění z jednoho přenosového časového intervalu na další.

Daná priorita může být přidělena jedné nebo vícero velikostem paketů, definovaným v seznamu vyslaném do obslužného RNC.

Podle druhého aspektu předkládaného vynálezu je navržena UMTS pozemní síť s rádiovým přístupem (UTRAN), zahrnující množství vzájemně propojených radičů rádiové sítě (RNC), přičemž, když mobilní terminál má oddělený obslužný a řídící RNC, je řídící RNC uspořádán pro vyslání do obslužného RNC velikostí paketů, akceptovaných pro přenos řídícím RNC, společně s přidělenými příslušnými prioritami, které mohou být spojeny s těmito akceptovanými velikostmi paketů, a obslužný RNC je uspořádán pro jakoukoliv nezbytnou rekonfiguraci entity MAC-d a pro vyslání do řídícího RNC datových paketů, majících velikosti akceptované obslužným RNC, společně s příslušnými přidělenými prioritami.

Přehled obrázků na výkresech

- 15 Obr.1 schematicky ilustruje UMTS síť zahrnující
 jádrovou síť a UTRAN;
- Obr.2 ilustruje model protokolu pro FACH
 transportní kanál, když obslužný a řídící RNC
 sítě UTRAN podle obr. 1 vzájemně spolu
20 splývají;
- Obr.3 ilustruje model protokolu pro FACH
 transportní kanál, když jsou obslužný a
 řídící RNC sítě UTRAN podle obr. 1 navzájem
 oddělené;
- 25 Obr.4 znázorňuje vývojový diagram ilustrující
 způsob rozvrhování paketů pro přenos v
 řídícím RNC sítě UTRAN podle obr. 1.

Příklady provedení vynálezu

Obecná struktura sítě UMTS byla již popsána výše ve spojení s odkazy na schematickou ilustraci podle obr. 1. Modely protokolů pro FACH transportní kanál bylo již rovněž
5 popsány ve spojení s odkazy na obr. 2 a obr. 3 pro případy, ve kterých obslužný RNC a řídicí RNC buď splývají nebo jsou oddělené.

Při uvažování scénáře ilustrovaného na obr. 3, ve kterém mobilní terminál komunikuje s jádrovou sítí systému UMTS přes oddělený obslužný a řídicí (nebo plovoucí) RNC uvnitř UTRAN, jsou pakety signalizačních a uživatelských dat, určené pro mobilní terminál, přijímány v entitě MAC-d
10 obslužného RNC z jádrové sítě a jsou "mapovány" na logické kanály, jmenovitě na přidělený řídicí kanál (DCCH) a přidělený provozní kanál (DTCH). Entita MAC-d konstruuje MAC jednotky obslužných dat (SDU), zahrnující úsek užitečného obsahu, obsahující data logického kanálu, a záhlaví MAC, obsahující, kromě jiných informací, identifikátor logického
15 kanálu.

Entita MAC-d předává tyto MAC SDU do entity FACH rámcového protokolu (FP). Tato entita přidává další FACH FP záhlaví ke každé MAC SDU, přičemž toto FACH FP záhlaví obsahuje prioritní úroveň, která byla přidělena k MAC SDU
20 entitou řízení rádiových zdrojů (RRC). RRC je informována o dostupných prioritních úrovních, společně s identifikací jedné nebo vícero akceptovaných velikostí paketů pro každou prioritní úroveň, následně po vstupu mobilního terminálu do oblasti pokrytí plovoucího RNC. V tomto okamžiku řídicí RNC
25 vydává zdrojovou žádost do plovoucího RNC. Přesněji je touto

žádostí žádost o veřejný (společný) transportní kanál, mající následující podobu:

5

.

.

10

15

20

.

25

.

30

Informační prvek	Odkaz	Typ
Typ zprávy		M
ID transakce		M
D-RNTI		M
Id buňky		M
Indikátor žádosti o transportní nosnou		M

kde "M" označuje povinné pole

Plovoucí RNC reaguje na přijetí zdrojové žádosti vrácením zprávy odezvy (RNSAP), označované jako odezva veřejného transportního kanálu, která má následující podobu:

Informační prvek	Odkaz	Typ
Typ zprávy		M
ID transakce		M
Informace veřejného transportního kanálu		
Indikátor priority CTCH		M
Velikost úvodního okna CTCH		M
Velikost datového rámce CTCH		
Velikost datového rámce		M
Adresa transportní vrstvy		O
Identita propojení		O
Kód DL sdružování kanálů		O

kde "M" opět označuje povinné pole a "O" označuje volitelné pole.

RNSAP zpráva obsahuje seznam priorit akceptovaných plovoucím RNC, společně s identifikací jedné nebo vícero přijatelných velikostí paketů pro každou prioritu. Takový seznam může být vyslán pro každý typ logického kanálu, ačkoliv takový případ není nutnou podmínkou. Seznam priorit je vyslán do každé MAC-d entity spojené s MAC-c entitou v plovoucím RNC. Například tedy seznam může definovat, že pro SDU mající prioritu 1 může MAC-d entita použít velikosti paketů 80 nebo 320 bitů. Pokud je seznam priorit a velikostí paketů vytvořen pro každý typ logického kanálu, obsahuje RNSAP zpráva, použitá pro přenos seznamu, identifikátor typu logického kanálu přímo po informacích veřejného transportního kanálu.

Seznam priorit a velikostí paketů je obvykle vyslán z plovoucího RNC do obslužného RNC, když mobilní terminál prvně vstupuje do oblasti pokrytí nového RNC, zatímco je předtím registrován s jiným RNC. Aktualizovaný seznam může být předáván mezi plovoucím RNC a obslužným RNC, když se terminál pohybuje mezi buňkami nového RNC, aby se aktualizovaly priority dostupné v nové BTS. Mělo by být rovněž zřejmé, že aktualizovaný seznam může být vyslán dokonce i když mobilní terminál zůstává uvnitř dané buňky v důsledku změněných okolností, jako jsou změny v úrovních provozu v buňce nebo změněné uspořádání zdrojů rádiové sítě.

RNC zkoumá přijatou RNSAP zprávu a provádí jakoukoliv potřebnou změnu uspořádání entity MAC-d. Navíc probíhá změna uspořádání entity řízení rádiové linky (RLC) (která se nachází nad vrstvou MAC-d v obslužném RNC a je odpovědná za segmentaci dat).

Pakety FACH FP jsou vysílány do odpovídající entity FACH FP stejné úrovně v plovoucím RNC přes spojení AAL2. odpovídající entita stejné úrovně vyjímá MAC-d SDU a identifikuje priority obsažené v záhlaví rámce FP. SDU a priority jsou předávány do MAC-c entity v řídicím RNC. Vrstva MAC-c je odpovědná za rozvrhování SDU pro přenos na kanálech FACH. Přesněji je každá SDU umístěna ve frontě odpovídající její prioritě a velikosti (pokud je použito 16 prioritních úrovní, bude rovněž použito 16 sad front pro každý kanál FACH, přičemž počet front v každé takové sadě závisí na počtu velikostí paketů, které jsou akceptované pro přidruženou prioritu). Jak bylo popisováno výše, SDU jsou vybírány z front pro daný kanál FACH podle nějakého předem definovaného algoritmu (tak, aby byly uspokojeny požadavky kombinace transportního formátu fyzického kanálu).

Osoby v oboru znalé snadno poznají, že na shora popisovaných provedeních je možné provádět nejrůznější modifikace, aniž by byla opuštěna podstata předkládaného vynálezu. Například shora popsané provedení vyžaduje vyslání seznamu priorit a velikostí paketů ve zprávě RNSAP. V alternativním provedení může RNC vydávat "celkový" seznam pokrývající všechny mobilní terminály využívající tento RNC jako plovoucí RNC.

Zastupuje :

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob rozvrhování paketů pro přenos přes vzduchové rozhraní UMTS pozemní sítě s rádiovým přenosem (UTRAN) v případě, kde dvojice řadičů rádiové sítě (RNC) pracuje jako
5 oddělený obslužný a řídicí RNC pro mobilní terminál,
vyznačující se tím, že zahrnuje:

 vyslání z řídicího RNC do obslužného RNC přidělených rozvrhovacích priorit společně s velikostmi paketů, akceptovanými pro přenos s těmito prioritami prostřednictvím
10 řídicího RNC;

 jakoukoliv nezbytnou rekonfiguraci entity Mac-d na obslužném RNC pro realizaci priorit a velikosti paketů, akceptovaných řídicím RNC a

 následné vyslání z obslužného RNC do řídicího RNC
15 paketů s velikostmi akceptovanými obslužným RNC společně s příslušnými přidělenými prioritami.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** informace, vyslané z řídicího RNC do obslužného RNC, zahrnují
20 sadu přidělených priorit, z nichž každá má jednu nebo vícero přidružených velikostí paketů, pro každý z typů logických kanálů pro mapování na transportní kanál v řídicím RNC.

3. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím, že** uvedené informace zahrnují takovou sadu pro každý typ logického
25 kanálu pro mapování na transportní kanál v řídicím RNC.

4. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** se vyšle nový seznam velikostí paketů a priorit z řídicího RNC do obslužného RNC pro nahrazení
30 starého seznamu následně po změně v okolnostech v řídicím RNC.

5. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** seznam priorit a velikostí paketů se přijímá v obslužném RNC prostřednictvím MAC-d entity.

5 6. Způsob podle nároku 5, **vyznačující se tím, že** seznam se vysílá do obslužného RNC ve zprávě RNSAP.

7. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** paket, přijatý v řídicím RNC, se umístí do fronty pro přenos na kanálu dopředného přístupu (FACH), přičemž tato fronta odpovídá prioritní úrovni sdružené s paketem a s velikostí paketu.

8. UMTS pozemní síť s rádiovým přístupem (UTRAN), zahrnující množství vzájemně propojených řadičů rádiové sítě (RNC), **vyznačující se tím, že** když mobilní terminál má oddělený obslužný a řídicí RNC, je řídicí RNC uspořádán pro vyslání do obslužného RNC velikostí paketů, akceptovaných pro přenos řídicím RNC, společně s přidělenými příslušnými prioritami, které mohou být spojeny s těmito akceptovanými velikostmi paketů, a obslužný RNC je uspořádán pro jakoukoliv nezbytnou rekonfiguraci entity MAC-d a pro vyslání do řídicího RNC datových paketů, majících velikosti akceptované obslužným RNC, společně s příslušnými přidělenými prioritami.

Zastupuje :

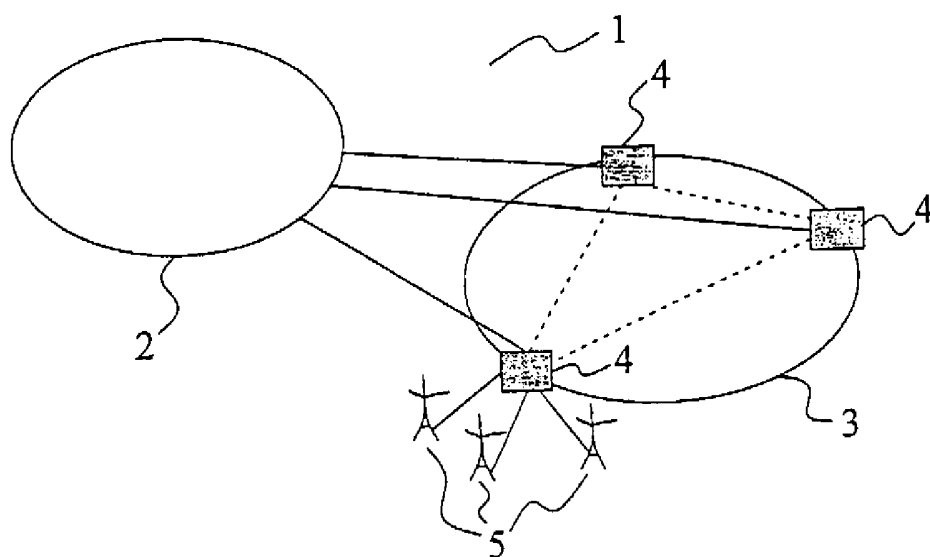


Fig. 1

2/3

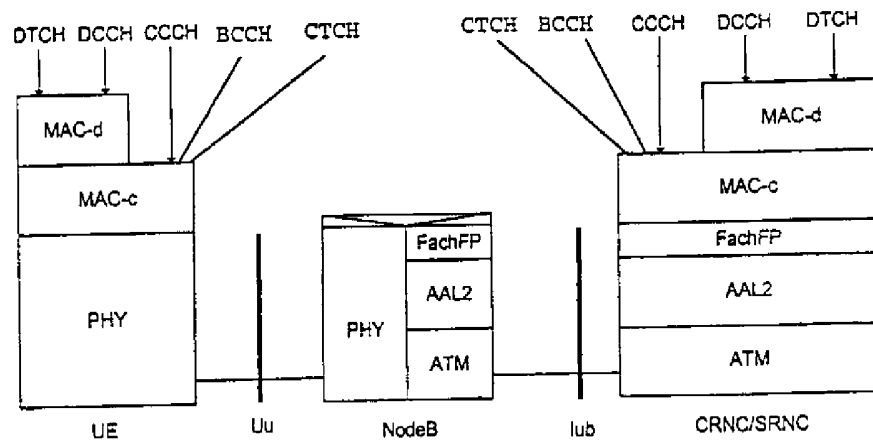


Fig. 2

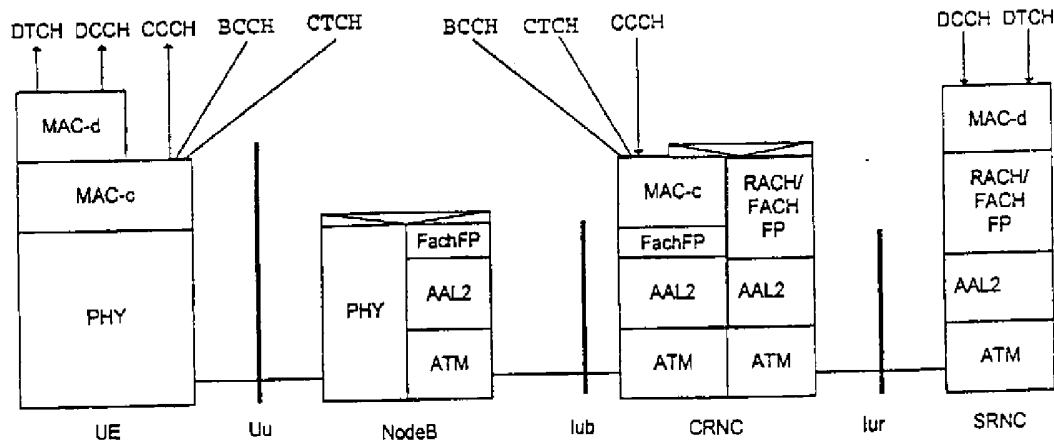


Fig. 3

3/3

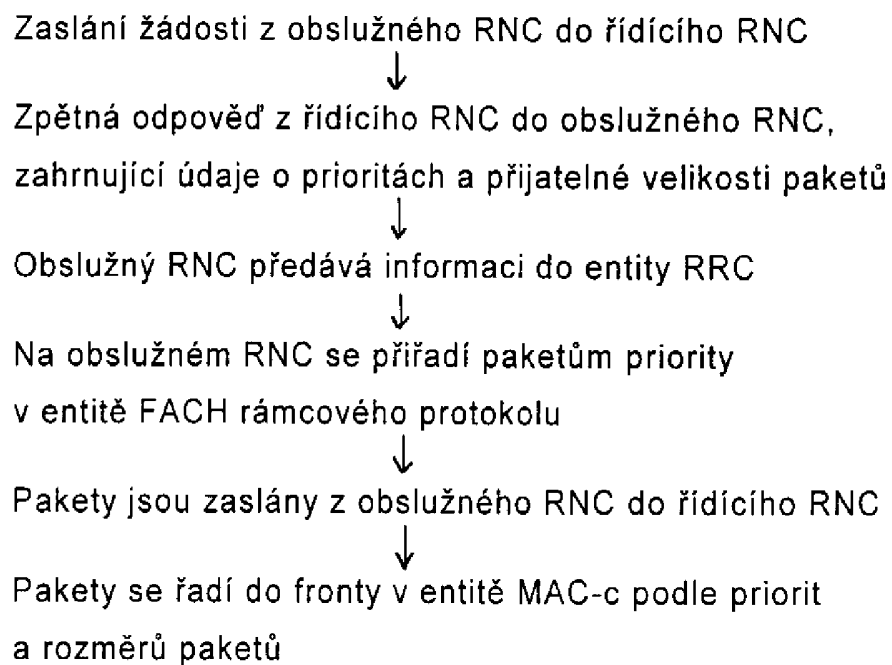


FIG. 4