



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **77270** (13) **C2**

(51) **МПК (2006)**  
**H04L 12/56**  
**H04L 1/00**  
**H04L 29/06**  
**H04Q 7/20**  
**H04Q 7/22**  
**H04Q 7/36**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

**(54) СПОСІБ БЕЗДРОТОВОГО ЗВ'ЯЗКУ (ВАРІАНТИ) ТА ПРИСТРІЙ БЕЗДРОТОВОГО ЗВ'ЯЗКУ (ВАРІАНТИ)**

1

2

(21) 20040907748  
(22) 07.04.2003  
(24) 15.11.2006  
(86) PCT/KR2003/000688, 07.04.2003  
(31) 10-2002-0018888  
(32) 08.04.2002  
(33) KR  
(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.  
(72) Йі Сеунг-Джун, KR, Йео Вун-Йонг, KR, Лі Со-Йонг, KR  
(73) ЕЛ ДЖІ ЕЛЕКТРОНІКС ІНК., KR  
(56) Gessner C., Kohn R., Schniedenharn J., Sitte A. UTRA TDD protocol operation. - PIMRC 2000. The 11th IEEE International Symposium on, Volume 2. - 2000. - P.1226-1230  
Gessner C., Kohn R., Schniedenharn J., Sitte A. Layer 2 and layer 3 of UTRA-TDD. - VTC 2000-Spring Tokyo. 2000 IEEE 51st, Volume 2. - 2000. - P.1181-1185  
Khim Le, Clanton C., Zhigang Liu, Haihong Zheng. Efficient and robust header compression for real-time services. - WCNC. 2000 IEEE, Volume 2. - 2000. - P.924-928  
Cellatoglu A., Farbi S., Worrall S., Sedka A., Kondoz A., Robust header compression for real-time services in cellular networks. - 2-nd International Conference on. - 2001. - P.124-128  
(57) 1. Спосіб бездротового зв'язку між двома приймачами-передавачами, які працюють з архітектурою протоколу радіоінтерфейсу, у якому: конфігурують перший об'єкт, що виконує збіжність пакетів в кожному приймачі-передавачі; конфігурують другий об'єкт, що знаходиться у зв'язку з першим об'єктом, причому послугу передачі пакетів забезпечують між першим об'єктом та другим об'єктом в обох напрямках через точку доступу до послуги (SAP) без виконання функції повторної передачі; відображають другий об'єкт на принаймні один логічний канал; та

здійснюють обмін пакетами у двох напрямках між приймачами-передавачами через принаймні один логічний канал.  
2. Спосіб за п. 1, у якому принаймні один логічний канал включає пару логічних каналів передавальної та приймальної сторін.  
3. Спосіб за п. 1, у якому другий об'єкт забезпечує послугу передачі пакетів в реальному масштабі часу до першого об'єкта.  
4. Спосіб за п. 1, у якому перший об'єкт зв'язаний з принаймні одним односпрямованим радіоканалом.  
5. Спосіб за п. 4, у якому принаймні один радіоканал має двонаправлену характеристику.  
6. Спосіб за п. 4, у якому перший об'єкт має систему стискування заголовка та систему розтискування заголовка.  
7. Спосіб за п. 1, у якому другий об'єкт має модуль передавальної сторони та модуль приймальної сторони, відображені на відповідних логічних каналах передавальної та приймальної сторін.  
8. Спосіб за п. 4, у якому перший об'єкт має систему стискування заголовка та систему розтискування заголовка, а другий об'єкт має модуль передавальної сторони, відображений на систему стискування заголовків, та модуль приймальної сторони, відображений на систему розтискування заголовків.  
9. Спосіб за п. 8, у якому модуль передавальної сторони відображають на логічний канал передавальної сторони, а модуль приймальної сторони відображають на логічний канал приймальної сторони.  
10. Спосіб за п. 9, у якому система стискування заголовка виконує стискування заголовка при прийомі пакета з верхніх рівнів по принаймні одному радіоканалу для генерування пакета зі стиснутим заголовком, а система розтискування заголовка виконує розтискування заголовка при прийомі пакета зі стиснутим заголовком від другого об'єкта.  
11. Спосіб за п. 3, у якому перший об'єкт являє собою об'єкт протоколу збіжності пакетних даних

(11) **UA** (13) **C2**  
**77270**

(PDCP), розташований на рівні PDCP, а другий об'єкт являє собою об'єкт керування радіолінією (RLC), розташований на рівні RLC, і працює в режимі з підтвердженням прийому в реальному масштабі часу (RAM).

12. Спосіб за п. 11, у якому другий об'єкт являє собою один об'єкт RAM RLC, а SAP являє собою один RAM SAP, причому об'єкт PDCP пов'язаний з об'єктом RAM RLC через RAM SAP.

13. Спосіб за п. 12, у якому об'єкт RAM RLC приймальної сторони передає підтвердження, що не містить інформації, яка має відношення до повторної передачі, для заблокування функцій та параметрів, пов'язаних з повторною передачею пакета, включаючи принаймні один з групи, яка включає: таймери повторної передачі, лічильники та вікна передачі та прийому.

14. Спосіб за п. 12, у якому об'єкт RAM RLC має модуль передавальної сторони та модуль приймальної сторони, які відображені на відповідних логічних каналах передавальної та приймальної сторін.

15. Спосіб за п. 1, у якому перший об'єкт являє собою об'єкт протоколу збіжності пакетних даних (PDCP), розташований на рівні PDCP, а другий об'єкт являє собою об'єкт керування радіолінією (RLC), розташований на рівні RLC, та працює в прозорому режимі або режимі без підтвердження прийому (TM/UM).

16. Спосіб за п. 15, у якому другий об'єкт являє собою один об'єкт (BTM/BUM) RLC, який працює в двонаправленому режимі TM або UM, а SAP являє собою один BTM/BUM SAP, причому об'єкт PDCP пов'язаний з об'єктом (BTM/BUM) RLC, який працює в двонаправленому режимі TM або UM через BTM/BUM SAP, а об'єкт BTM/BUM RLC пов'язаний з MAC рівнем через принаймні один логічний канал.

17. Спосіб за п. 14 або 16, у якому PDCP має систему стискування та розтискування заголовка, де об'єкт PDCP виконує стискування заголовка при прийомі пакета з верхнього рівня по радіоканалу для генерування пакета зі стиснутим заголовком та передачу пакета зі стиснутим заголовком до об'єкта RLC, та де об'єкт PDCP виконує розтискування заголовка при прийомі пакета зі стиснутим заголовком з об'єкта RLC та передачу цього пакета на верхній рівень.

18. Спосіб бездротового зв'язку між двома приймачами-передавачами, які працюють з архітектурою протоколу радіоінтерфейсу, у якому: конфігурують перший об'єкт, що виконує збіжність пакетів в кожному приймачі-передавачі; конфігурують два других об'єкти, які пов'язані з першим об'єктом, у якому послугу передачі пакетів забезпечують між першим об'єктом та кожним другим об'єктом через принаймні одну точку доступу до послуги (SAP);

відображають перший об'єкт на другі об'єкти, де кожний другий об'єкт застосовують для різного напрямку; та

здійснюють обмін пакетами між першим об'єктом та двома другими об'єктами.

19. Спосіб за п. 18, у якому принаймні одна SAP включає SAP передавальної сторони та SAP приймальної сторони, причому послуга передачі

пакетів забезпечується через кожну SAP у різному напрямку.

20. Спосіб за п. 19, у якому два других об'єкти забезпечують послугу передачі пакетів в реальному масштабі часу до першого об'єкта через відповідні точки доступу до послуги.

21. Спосіб за п. 18, у якому перший об'єкт пов'язаний з принаймні одним радіоканалом, причому радіоканал має двонаправлену характеристику.

22. Спосіб за п. 21, у якому перший об'єкт має систему стискування заголовка та систему розтискування заголовка, причому два других об'єкти включають об'єкт передавальної сторони та об'єкт приймальної сторони.

23. Спосіб за п. 22, у якому другий об'єкт передавальної сторони передає пакет, прийнятий з першого об'єкта через логічний канал передавальної сторони, а другий об'єкт приймальної сторони здійснює прийом пакета через логічний канал приймальної сторони для передачі пакета до першого об'єкта.

24. Спосіб за п. 22, у якому система стискування заголовка та система розтискування заголовка відображені на відповідних другому об'єкті передавальної сторони та другому об'єкті приймальної сторони.

25. Спосіб за п. 24, у якому система стискування заголовка виконує стискування заголовка при прийомі пакета з верхнього рівня через принаймні один радіоканал для генерування і передачі пакета зі стиснутим заголовком до другого об'єкта передавальної сторони через точку доступу до послуги передавальної сторони, а система розтискування заголовка виконує розтискування заголовка при прийомі пакета зі стиснутим заголовком від другого об'єкта приймальної сторони через точку доступу до послуги приймальної сторони та передачу цього пакета на верхній рівень через принаймні один радіоканал.

26. Спосіб за п. 22, у якому перший об'єкт являє собою об'єкт протоколу збіжності пакетних даних (PDCP), розташований на рівні PDCP, а кожний другий об'єкт являє собою об'єкт керування радіолінією (RLC), розташований на рівні RLC, та працює в прозорому режимі або режимі без підтвердження прийому (TM/UM), причому принаймні один радіоканал пов'язаний з PDCP об'єктом, а PDCP об'єкт пов'язаний з парою TM або UM RLC об'єктів через відповідні TM/UM SAPи.

27. Спосіб за п. 26, у якому два об'єкти RLC являють собою RLC об'єкт передавальної сторони, який здійснює передачу пакета, прийнятого від PDCP об'єкта, через логічний канал передавальної сторони, і об'єкт RLC приймальної сторони, який здійснює прийом пакета через логічний канал приймальної сторони для здійснення передачі цього пакета до PDCP об'єкта.

28. Спосіб за п. 18, у якому перший об'єкт зв'язаний з принаймні одним радіоканалом, який включає два радіоканали, що мають односпрямовані характеристики, причому два радіоканали додатково включають радіоканал передавальної сторони та радіоканал приймальної сторони.

29. Спосіб за п. 21, у якому принаймні один радіоканал включає два радіоканали, які мають, відповідно, двонаправлені характеристики.

30. Спосіб за п. 28, у якому PDCP об'єкт включає модуль передавальної сторони, відображений на радіоканал передавальної сторони, та модуль приймальної сторони, відображений на радіоканал приймальної сторони.

31. Спосіб за п. 30, у якому система стискування заголовка виконує стискування заголовка при прийомі пакета з верхнього рівня по радіоканалу передавальної сторони для генерування і передачі пакета зі стиснутим заголовком до RLC об'єкта передавальної сторони через SAP передавальної сторони, а система розтискування заголовка виконує розтискування заголовка при прийомі пакета зі стиснутим заголовком від RLC об'єкта приймальної сторони через SAP приймальної сторони для передачі цього пакета на верхній рівень через радіоканал приймальної сторони.

32. Пристрій бездротового зв'язку з архітектурою протоколу радіоінтерфейсу, який включає:

об'єкт протоколу збіжності пакетних даних (PDCP), в якому виконують збіжність пакетів;

об'єкт керування радіолінією (RLC), розташований на рівні RLC;

точку доступу до послуги (SAP), пов'язування з об'єктом PDCP та об'єктом RLC, у якій послуга передачі пакетів забезпечується між об'єктом PDCP та об'єктом RLC в обох напрямках через SAP без застосування функції повторної передачі; та

процесор, що конфігурує для відображення об'єкта RLC на принаймні один логічний канал.

33. Пристрій за п. 32, у якому об'єкт PDCP розташований на рівні PDCP і пов'язаний з радіоканалом (RB), та у якому об'єкт RLC забезпечує в реальному масштабі часу послугу передачі пакетів до об'єкта PDCP.

34. Пристрій за п. 33, у якому RB має двонаправлену характеристику.

35. Пристрій за п. 32, у якому об'єкт PDCP має систему стискування заголовка та систему розтискування заголовка, а об'єкт RLC має модуль передавальної сторони, відображений на систему стискування заголовка, та модуль приймальної сторони, відображений на систему розтискування заголовка.

36. Пристрій за п. 32, який **відрізняється** тим, що входить до складу мобільної станції.

37. Пристрій за п. 32, який **відрізняється** тим, що розташований у мережі.

38. Пристрій за п. 33, у якому принаймні один логічний канал включає пару логічних каналів передавальної та приймальної сторін, причому об'єкт RLC має модуль передавальної сторони та модуль приймальної сторони, відображені на відповідних логічних каналах передавальної та приймальної сторін.

39. Пристрій за п. 35, у якому система стискування заголовка виконує стискування заголовка при прийомі пакета з верхнього рівня по RB для генерування пакета зі стиснутим заголовком, а система розтискування заголовка виконує розтискування заголовка при прийомі пакета зі стиснутим заголовком від об'єкта RLC.

40. Пристрій за п. 38, у якому об'єкт PDCP пов'язаний з одним об'єктом RLC, що працює в режимі з підтвердженням прийому в реальному масштабі

часу (RAM), через одну SAP, що працює в режимі з підтвердженням прийому в реальному масштабі часу (RAM).

41. Пристрій за п. 40, у якому об'єкт RAM RLC приймальної сторони передає підтвердження, що не містить інформації, яка має відношення до повторної передачі, для заблокування функцій та параметрів, пов'язаних з повторною передачею пакета, включаючи принаймні один з групи, яка включає: таймери повторної передачі, лічильники та вікна передачі та прийому.

42. Пристрій за п. 32, у якому об'єкт PDCP пов'язаний з одним об'єктом (BTM/BUM) RLC, який працює в двонаправленому прозорому режимі (TM) або непідтвердженному режимі (UM), через одну BTM/BUM SAP, а об'єкт BTM/BUM RLC пов'язаний з MAC рівнем через принаймні один логічний канал.

43. Пристрій за п. 40 або 42, у якому об'єкт PDCP має систему стискування та розтискування заголовка, де об'єкт PDCP виконує стискування заголовка при прийомі пакета з верхнього рівня по RB для генерування пакета зі стиснутим заголовком та передачу пакета зі стиснутим заголовком до об'єкта RLC, та де об'єкт PDCP виконує розтискування заголовка при прийомі пакета зі стиснутим заголовком з об'єкта RLC та передачу цього пакета на верхній рівень.

44. Пристрій бездротового зв'язку з архітектурою протоколу радіоінтерфейсу, який включає:

перший об'єкт, в якому виконують збіжність пакетів;

два других об'єкти, що розташовані на рівні керування радіолінією (RLC);

принаймні одну точку доступу до послуги (SAP), пов'язану з першим об'єктом та двома другими об'єктами, причому послуга передачі пакетів забезпечується між першим об'єктом та кожним другим об'єктом через принаймні одну точку доступу до послуги (SAP); та

процесор, що конфігурує відображення першого об'єкта на два другі об'єкти, причому кожний другий об'єкт застосовується для різного напрямку.

45. Пристрій за п. 44, який **відрізняється** тим, що входить до складу мобільної станції.

46. Пристрій за п. 44, який **відрізняється** тим, що розташований у мережі.

47. Пристрій за п. 44, у якому принаймні одна SAP включає дві SAPи, причому послуга передачі пакетів забезпечується через кожну SAP у різному напрямку.

48. Пристрій за п. 47, у якому два других об'єкти забезпечують послугу передачі пакетів в реальному масштабі часу до першого об'єкта через відповідні SAPи.

49. Пристрій за п. 44, у якому перший об'єкт пов'язаний з принаймні одним радіоканалом (RB).

50. Пристрій за п. 49, у якому перший об'єкт має систему стискування заголовка та систему розтискування заголовка; причому два другі об'єкти являють собою об'єкт передавальної сторони та об'єкт приймальної сторони; причому другий об'єкт передавальної сторони передає пакет, прийнятий з першого об'єкта через логічний канал передавальної сторони, а другий об'єкт приймальної сторони здійснює прийом пакета через логічний канал

приймальної сторони для передачі пакета до першого об'єкта.

51. Пристрій за п. 50, у якому система стискування заголовка та система розтискування заголовка відображені на відповідних другому об'єкті передавальної сторони та об'єкті приймальної сторони, причому система стискування заголовка виконує стискування заголовка при прийомі пакета з верхнього рівня через принаймні один радіоканал для генерування і передачі пакета зі стиснутим заголовком до другого об'єкта передавальної сторони через точку доступу до послуги передавальної сторони, а система розтискування заголовка виконує розтискування заголовка при прийомі пакета зі стиснутим заголовком від другого об'єкта приймальної сторони через точку доступу до послуги приймальної сторони та передачу цього пакета на верхній рівень через принаймні один радіоканал.

52. Пристрій за п. 44, у якому перший об'єкт являє собою об'єкт протоколу збіжності пакетних даних (PDCP), розташований на рівні PDCP, а кожний другий об'єкт являє собою об'єкт керування радіолінією (RLC), що працює в прозорому режимі або режимі без підтвердження прийому (TM/UM), причому принаймні один радіоканал (RB) пов'язаний з PDCP об'єктом, а PDCP об'єкт пов'язаний з парою TM або UM RLC об'єктів через відповідні TM/UM SAPи.

53. Пристрій за п. 52, у якому об'єкт PDCP має систему стискування заголовка та систему розтис-

кування заголовка, та у якому два об'єкти RLC являють собою об'єкт RLC передавальної сторони, який здійснює передачу пакета, прийнятого від PDCP об'єкта, через логічний канал передавальної сторони, і об'єкт RLC приймальної сторони, який здійснює прийом пакета через логічний канал приймальної сторони для здійснення передачі цього пакета до PDCP об'єкта.

54. Пристрій за п. 53, у якому принаймні один RB включає два RB, які мають односпрямовані характеристики; де два RB додатково включають RB передавальної сторони та RB приймальної сторони; причому PDCP об'єкт включає модуль передавальної сторони, відображений на RB передавальної сторони, та модуль приймальної сторони, відображений на RB приймальної сторони.

55. Пристрій за п. 54, у якому система стискування заголовка виконує стискування заголовка при прийомі пакета з верхнього рівня по радіоканалу передавальної сторони для генерування і передачі пакета зі стиснутим заголовком до RLC об'єкта передавальної сторони через SAP передавальної сторони, а система розтискування заголовка виконує розтискування заголовка при прийомі пакета зі стиснутим заголовком від RLC об'єкта приймальної сторони через SAP приймальної сторони для передачі цього пакета на верхній рівень через RB приймальної сторони.

Наступний винахід відноситься до мобільної системи зв'язку, та більш точно, до покращеного способу мобільного зв'язку та системи для підтримки двосторонніх послуг зв'язку в реальному масштабі часу.

Універсальна мобільна телекомунікаційна система (UMTC або UMTS) є системою мобільного зв'язку третього покоління, яка розвинута на базі стандарту, відомого як Глобальна система мобільного зв'язку (GSM). Це європейський стандарт, метою існування якого є забезпечення покращеного мобільного зв'язку на основі базової мережі GSM та технології широкосмугового багатостанційного доступу з кодовим розподіленням каналів (W-CDMA). В грудні 1998 року Європейський інститут телекомунікаційних стандартів (ETSI), ARIB/TTC (Японія), служба T1 (США) та ТТА (Республіка Корея) заснували Проект Партнерства Третього Покоління (3GPP) з метою створення специфікації для стандартизації UMTC.

Робота із стандартизації UMTC, виконана 3GPP, призвела до формування п'яти технічно-специфікаційних груп (TSG), кожна з яких спрямована на формування елементів мережі, що можуть діяти незалежно. Більш точно, кожна TSG-група розробляє, затверджує та керує якоюсь стандартною специфікацією (технічним нормативом) у відповідній галузі. Серед них група мережного радіозв'язку з абонентами (RAN або TSG-RAN) створює специфікацію для функції, бажаних елементів та

інтерфейсу наземної мережі радіозв'язку з абонентами UMTC (UTRAN), що є новою групою RAN для підтримки технології доступу W-CDMA в UMTC.

Група TSG-RAN включає в себе пленарну групу та чотири робочих групи. Робоча група 1 (WG1) розробляє специфікацію фізичного рівня (перший рівень). Робоча група 2 (WG2) точно визначає функції каналного рівня (другий рівень) та мережного рівня (третій рівень). Робоча група 3 (WG3) визначає специфікацію для інтерфейсу між базовою станцією в UTRAN, радіомережним контролером (RNC) та базовою мережею. І, робоча група 4 (WG4) обговорює бажані умови для характеристик радіоканалу та бажані елементи для управління радіоресурсами.

На Фіг.1 зображено загальну мережну структуру UMTC. UMTC попередньо розподіляється на термінал 10, UTRAN 20 та базову мережу 30.

UTRAN 20 включає одну або більше радіомережних підсистем (RNS) 25. Кожна RNS 25 включає RNC 23 та один або більше Вузлів Б 21, що керуються завдяки RNC.

Вузли В, що керуються завдяки RNC, отримують інформацію, надіслану фізичним рівнем терміналу 10 (тобто мобільною станцією, обладнанням користувача та/або абонентським модулем) через канал зв'язку „по лінії вгору“, та передають дані до цього терміналу 10 через „лінію вниз“. Вузли В, таким чином, працюють як місця доступу

UTRAN для терміналу 10.

Ці RNC виконують функції, що включають розподіл (виділення) та управління радіоресурсами та працюють як точки доступу відносно базової мережі 30.

Послуги, які забезпечуються для специфічного терміналу 10, попередньо поділяються на послугу комутації каналів та послугу комутації пакетів. Наприклад, загальна послуга мовного радіозв'язку належить до послуги комутації каналів, в той час як послуга перегляду web-сторінок в мережі Інтернет через з'єднання Інтернет класифікується як послуга комутації пакетів.

У випадку підтримки послуги комутації каналів RNC 20 з'єднується з MSC 31 (Мобільний центр комутації) базової мережі 30, та цей MSC 31 з'єднується з GMSC 33 (Шлюзовий або Інтерфейсний Комутаційний Центр) для зв'язку з зовнішньою мережею.

Між тим, у випадку послуги комутації пакетів послуги забезпечуються завдяки SGSN (Службовий Вузол Підтримки GPRS) 35 та GGSN (Інтерфейсний Вузол Підтримки GPRS) 37 базової мережі 30.

Цей SGSN 35 підтримує пакетний зв'язок в напрямку RNC 23, в той час як GGSN 37 керує з'єднаннями з іншими мережами з комутацією пакетів, такими як мережа Інтернет.

Існує інтерфейс між різними компонентами мережі, щоб дозволити цим мережним компонентам надавати інформацію один одному та приймати її один від одного для двобічного зв'язку. Кабельний інтерфейс між RNC 23 та базовою мережею 30 визначається як її інтерфейс.

Зв'язок її інтерфейсу з областю пакетного зв'язку визначається як Iu-PS, в той час як зв'язок її інтерфейсу з областю комутації каналів визначається як Iu-CS.

Інтерфейс радіозв'язку з абонентами між терміналом 10 та UTRAN 20

визначається як Uu інтерфейс.

Фіг.2 є блок-схемою, яка відображає шарову структуру інтерфейсного протоколу радіозв'язку з абонентами, пристосованого до Uu інтерфейсу Фіг.1. Цей інтерфейсний протокол радіозв'язку горизонтально включає фізичний рівень (PHY), рівень каналу передачі даних та мережний рівень, та вертикально він сформований з матриці користувача для передачі інформаційних даних та матриці контролю для передачі контрольної інформації. Матриця користувача - це область, до якої передається інформація про абонентське навантаження, наприклад, голос або ідентифікаційний пакет даних про місцезнаходження користувача. Контрольна матриця - це область, до якої передається контрольна інформація для управління мережним інтерфейсом або дзвінком.

На Фіг.2 рівні протоколів можуть бути розділені на перший рівень (L1), другий рівень (L2), та третій рівень (L3), базуючись на трьох нижчих рівнях моделі взаємодії відкритих систем (OSI), добре відомої в системі зв'язку.

Перший рівень забезпечує послугу передачі інформації до MAC та вищих рівнів з використанням різних технік радіопередачі.

Перший рівень з'єднується з верхнім рівнем

MAC через транспортні канали (TCH), та дані передаються між MAC та фізичним рівнем (PHY) через транспортні канали.

Рівень MAC забезпечує послугу перерозподілу параметру MAC для розміщення та перерозподілу радіоресурсів.

Рівень MAC забезпечує послугу передачі даних до рівня контролю радіоканалу (RLC) через логічні канали, та різні логічні канали забезпечуються відповідно до роду послуг передачі даних, як пропонується MAC.

Кожний тип логічного каналу визначається типом інформації, яка передається. Загалом, коли інформація матриці контролю передається, використовується канал контролю (канал управління або керуючий канал). Коли інформація матриці користувача передається, використовується канал потоку даних.

Рівень контролю радіоканалу (RLC) підтримує надійну передачу даних та виконує функцію сегментації та функцію повторного складання верхніх рівнів різної довжини PDU (RLC SDU) до/з менших RLC PDU.

Цей RLC SDU, переданий з верхнього рівня, сегментується до відповідного розміру, та до нього додається інформація заголовка так, щоб бути переданою у вигляді PDU до рівня MAC. Ці RLC PDU тимчасово зберігаються в буфері RLC, який розташований в рівні RLC.

Рівень протоколу конвергенції пакетних даних (PDCP) є верхнім рівнем рівня RLC, який дозволяє даним бути переданими ефективно на радіоінтерфейс з відносно малим діапазоном через мережний протокол, такий як IPv4 (Інтернет-протокол, версія 4) або IPv6 (Інтернет-протокол, версія 6).

З цією метою рівень PDCP виконує функцію стискування та розширення заголовку з використанням RFC2507 протоколу та RFC3095 (сильне стискування заголовка або ROHC) протоколу, визначених групою стандартизації Інтернету, яка має назву IETF (Проблемна група проектування Інтернет).

З такими техніками стискування заголовка необхідний лише інформаційний елемент для заголовної частини даних, що передається, тому можливо передавати менше контрольної інформації, так що сума даних, що передаються, може бути зменшена.

Рівень RRC розташований в найнижчій частині третього рівня (L3), визначається тільки в площині контролю та контролює логічні канали, транспортні канали та фізичні канали залежно від установки, реконфігурації та встановлення односпрямованих радіоканалів RB.

Тут RB означає послугу, забезпечену другим рівнем для передачі даних між терміналом та UTRAN, та встановлення RB означає процес обумовлення характеристик протокольного рівня та каналу, які вимагаються для забезпечення специфічної послуги, та встановлення відповідних деталей параметрів та способів роботи.

Довідково, рівень RLC може бути включений до матриці користувача або матриці контролю залежно від того, який рівень з'єднаний з верхнім рівнем. Якщо рівень RLC належить матриці контролю, то цей рівень RLC приймає дані з рівня кон-

тролю радіоресурсу (RRC). В інших випадках цей рівень RLC належить матриці користувача.

Як зазначено на Фіг.2, у випадку рівня RLC та рівня PDCP множина об'єктів може існувати в одному рівні. Це можливо внаслідок того, що один термінал має множину каналів RB, та загалом один об'єкт RLC (або тільки один об'єкт PDCP) використовується для одного RB.

Робота рівня RLC та рівня PDCP буде надалі описана детальніше.

Рівень контролю радіоканалу (RLC) може виконувати функцію сегментації та функцію перебирання або повторного складання для RLC SDU, отриманих з верхнього рівня. Після сегментації та повторного складання рівень RLC може додати заголовок RLC до корисного навантаження RLC, щоб сконструювати RLC PDU.

Заголовок для RLC PDU може містити порядковий номер, приписаний йому в порядку передачі RLC PDU, так що рівень RLC приймача перевіряє порядковий номер прийнятого RLC PDU та потребує повторної передачі втрачених RLC PDU з рівня RLC передавача, якщо їх втрата мала місце.

Відповідно до необхідності виконання функцій, що вимагаються верхнім рівнем, цей рівень RLC обробляє RLC SDU відповідно до вибраного режиму роботи.

Рівень RLC працює в трьох режимах - прозорий режим (TM), непідтверджений режим (UM), та підтверджений режим (AM).

Коли рівень RLC працює в прозорому режимі (TM), інформація заголовка не додається до RLC SDU, прийнятого з верхнього рівня.

Загалом RLC об'єкт, що працює в TM, не використовує сегментацію та повторне складання RLC SDU, і, таким чином, RLC SDU, прийняті з верхнього рівня, передаються так, як вони приймаються. Однак, коли функція сегментації конфігурується верхніми рівнями, об'єкт RLC сегментує RLC SDU в декілька RLC PDU. У випадку, коли RLC SDU сегментується та передається, RLC PDU, які походять від одного RLC SDU, повинні передаватись одночасно.

Коли рівень RLC працює в UM, RLC об'єкт сегментує RLC SDU в UMD PDU визначеного розміру, якщо RLC SDU є більшим за довжину доступного простору в UMD PDU.

Кожний RLC PDU включає інформацію заголовка, так що рівень RLC приймача може зберегти RLC SDU з RLC PDU, та інформація заголовка може відображати позицію, де RLC SDU закінчується або містить порядковий номер RLC PDU.

Однак, RLC об'єкт не передає повторно втрачений RLC PDU в UM, навіть якщо приймач не приймає цей RLC PDU. Це означає, що RLC об'єкт приймача не вимагає повторної передачі RLC PDU, коли він не приймає RLC PDU або прийнятий RLC PDU є помилковим, та RLC об'єкт передавача не дублює RLC PDU для цілей повторної передачі.

Послуги, які можуть підтримуватись в UM, є послугами стільникової циркулярної передачі, передачі голосу по IP-протоколу, з використанням IP мережі тощо.

Однак, коли RLC рівень працює в AM, підтримується повторна передача RLC PDU, коли передача RLC PDU є невдалою.

Успішно чи ні прийнято RLC PDU, можливо визначити за допомогою перевірки порядкового номера в інформації заголовка RLC PDU. Якщо RLC PDU був втрачений або є помилковим, RLC об'єкт приймача передає інформацію про статус (статусний PDU), яка відображає порядкові номери втрачених або помилкових RLC PDU, до передавача.

Коли рівень RLC працює в AM, різні таймери та лічильники визначаються для ефективної повторної передачі пакетів. Ці таймери можуть бути запущені після того, як специфічний RLC PDU передається, та якщо не приймається підтвердження через попередньо визначений час, RLC об'єкт відключає дуплікацію RLC PDU та виконує процедуру, заплановану для цього випадку.

Лічильник збільшується на 1, коли б RLC PDU не передавався. Якщо не приймається підтвердження у відповідь на RLC PDU, навіть після того, як лічильник перевищує попередньо визначений обсяг, RLC рівень відключає дуплікацію RLC PDU та виконує процедуру, заплановану для цього випадку.

Ці RLC об'єкти передавача та приймача встановлюють діапазон порядкових номерів RLC PDU, котрі повинні бути переданими та прийнятими, та визначають вікна передачі та прийому на базі цього діапазону.

RLC об'єкт передавача може передати тільки RLC PDU, які є настільки великими наскільки є великим вікно передачі, та RLC об'єкт приймача може пристосувати або модернізувати розмір вікна передачі відповідно до інформації про статус, яка повинна бути надіслана до передавача.

Цей RLC об'єкт приймача приймає ці RLC PDU, не більші за розмір вікна передачі, та відбраковує RLC PDU, розмір яких перевищує розмір вікна прийому.

Фіг.3 є блок-схемою, котра відображає рівень RLC шарової структури радіоінтерфейсного протоколу Фіг.2.

Як зазначено вище, множина RLC об'єктів може бути активована в рівні RLC, та кожен об'єкт RLC працює в TM, UM та AM.

Коли RLC об'єкт працює в TM або UM, передача даних є односпрямованою, як зазначено на Фіг.3. Це означає, що один RLC об'єкт може тільки передати або прийняти дані в TM або UM, тому що функція повторної передачі не підтримується в TM або UM.

З іншого боку, коли RLC об'єкт працює в AM, передача даних здійснюється в обох напрямках. Це означає, що рівноправні AM RLC об'єкти, використовують інформацію про стан, яка надає порядкові номери, що відображають втрачені або помилкові PDU. Тобто AM RLC об'єкт може одночасно передавати та приймати дані, і це означає, що AM RLC об'єкт може приймати інформацію про статус з приймача, в той час як він передає пакети до приймача.

Детальніше, внаслідок того, що AM RLC об'єкт включає як модуль передачі (Tx), так і модуль прийому (Rx), це не визначається як об'єкт передачі RLC або об'єкт прийому RLC, як в TM або UM.

Додатково, загалом, один RB закартовується до одного RLC об'єкту, RB послуга може бути двосторонньою або односторонньою, відповідно до

режиму роботи об'єкту RLC нижчого рівня.

Передачу пакетів (RLC PDU) у відповідних режимах надалі буде описано детальніше.

У випадку TM або UM, RLC об'єкт передавача не підтримує функцію повторної передачі, тому рівноправний RLC об'єкт приймача передає пакети до верхнього рівня після їх прийому. Однак, у випадку AM, AM RLC об'єкт підтримує функцію послідовної передачі, в якій пакети послідовно передаються до верхнього рівня, так що затримка в обробці має місце для переупорядкування прийнятих пакетів в порядку послідовності передачі.

Функція послідовної передачі відноситься до функції передачі RLC PDU, які містять RLC SDU дані до верхнього рівня, в порядку, в якому RLC об'єкт передавача передав їх. RLC об'єкт приймача підтверджує вдалий прийом або вимагає повторної передачі загублених PDU завдяки надсиланню одного або більше статусного PDU до рівноправного AM RLC об'єкту через його передавальну сторону. Коли повний RLC SDU є прийнятим, пов'язані PDU збираються повторно та потім передаються до верхніх рівнів через AM точку доступу до послуги (AM SAP).

Між тим, для того, щоб підтримати ефективну передачу пакету в реальному масштабі часу, рівень PDCP визначається для домену комутації пакетів (PS). Кожний односпрямований радіоканал радіозв'язку з абонентами PS домену пов'язаний з одним односпрямованим радіоканалом (RB), котрий є, у свою чергу, асоційованим з одним об'єктом PDCP. Кожний об'єкт PDCP пов'язаний з одним RLC об'єктом.

Кожний PDCP об'єкт використовує нуль, один, або декілька різних протоколів стискування заголовка. Тут протокол сильного стискування заголовка (ROHC) використаний в прикладі компресора заголовка.

Цей ROHC, загалом, використовується, щоб стиснути або розширити інформацію заголовка пакета транспортного протоколу реального часу / протоколу передачі даних користувача / Інтернет протоколу (RTP/UDP/IP) в передавальному та приймальному об'єкті відповідно.

Цей RTP/UDP/IP пакет відноситься до пакета, який включає додану до нього інформацію заголовка, в той час як дані користувача проходили RTP, UDP та IP. Заголовок пакета включає різну інформацію, яка вимагається для маршрутизації до адресата та відновлення переданих даних в приймачі.

Цей RTP протокол використовується, щоб вирішити проблему, коли потік інформації реального часу, такий як передача голосу по IP протоколу (VoIP) та потокова послуга, передаються з використанням UDP/IP протокольних рівнів. Цей UDP є одним з протоколів транспортного рівня через IP та підтримує послугу безконтактної передачі даних, на відміну від протоколу управління передачею (TCP), котрий підтримує орієнтовану на з'єднання послугу з функціями повторної передачі або контролю потоку.

IP є протоколом мережного рівня на основі еталонної моделі взаємодії відкритих систем (OSI) та відповідає за пересування пакету даних з вузла до вузла, базуючись на IP адресі місця призначен-

ня, яка знаходиться в заголовку пакета. IP підтримує послугу найкращої передачі так, щоб спробувати спрямувати пакети до адресата, але не гарантує успішної передачі.

ROHC працює, базуючись на факті існування значного резерву між полями заголовка в межах заголовка того ж самого пакета, але, особливо, між неперервними пакетами, які належать до головного пакетного потоку (data packet stream). Завдяки первісному надсиланню інформації статичного поля та використанню залежностей та можливості прогнозу для кожного поля, розмір заголовка може бути значно зменшеним для більшості пакетів.

Для посилення, RTP/UDP/IP пакет має IP (IPv4) заголовок в 20 октетів, UDP заголовок в 8 октетів та RTP заголовок в 12 октетів, загалом розміром у 40 октетів. В IPv6 IP заголовок в 40 октетів з загальних 60 октетів. Розмір корисного навантаження залежить від кодування та розміру пакету, які використовуються, та є низьким в межах 15-20 октетів.

З цих даних є очевидною потреба в зменшенні розміру заголовка для ефективності. Використовуючи ROHC, розмір заголовка може бути значно зменшений, а саме майже до 1-3 октетів.

ROHC має три режими роботи, які мають назви односпрямований режим (U режим), режим в двох напрямках (O режим), та надійний режим в двох напрямках (R режим).

Коли ROHC працює в U режимі, пакети надсилаються тільки в одному напрямку, тобто, від компресора до декомпресора. З іншого боку, коли ROHC працює в O та R режимах, пакети надсилаються в двох напрямках, тобто використовується канал зворотного зв'язку, щоб надіслати запити на виправлення помилки та підтвердження значної модернізації контексту від декомпресора до компресора.

O режим має за мету максимізувати ефективність стискування та рідке використання каналу зворотного зв'язку так, щоб зменшити кількість ушкоджених заголовків, переданих до верхніх рівнів, завдяки залишковим помилкам або недостовірності контексту.

R режим має на меті максимізувати стійкість проти розповсюдження втрат та розповсюдження ушкоджень, тобто мінімізувати можливість недостовірності контексту, навіть за умов пакету втрат/помилки заголовка.

Фіг.4 є блок-схемою для відображення зв'язку між рівноправними об'єктами, які працюють в UM.

Внаслідок того, що ROHC компресор та декомпресор PDCP рівноправних об'єктів зв'язуються через односпрямовану лінію в U режимі, кожний PDCP об'єкт в передавачі та приймачі закартовується до одного TM або UM RLC об'єкту.

На Фіг.4 приймач (UTRAN або UE) та передавач (UTRAN або UE) зв'язуються через Uu інтерфейс. PDCP об'єкт в передавачі закартовується до передавального UM RLC (Tx UM RLC) об'єкту через UM SAP та керує ROHC (Tx ROHC) передачею в U режимі. Також рівноправний PDCP об'єкт в приймачі закартовується до одного приймального UM RLC (Rx UM RLC) об'єкту через UM SAP.

Коли PDCP SDU приймаються з верхніх рівнів,

цей PDCP об'єкт в передавачі виконує стискування заголовка, використовуючи Tx ROHC після прийому PDCP SDU, та передає PDCP PDU до Tx UM RLC об'єкту через UM SAP, в послідовності, отриманій з верхнього рівня. З іншого боку, коли PDCP об'єкт в приймачі приймає PDCP PDU з Rx UM RLC об'єкту через UM SAP, він виконує розширення заголовка PDCP PDU з використанням Rx ROHC, щоб отримати PDCP SDU та передає відновлений PDCP SDU до верхнього рівня в порядку, прийнятому з UM RLC об'єкту.

Коли PDCP об'єкти в передавачі та приймачі закартовуються до відповідних Tx та Rx UM RLC об'єктів, передавач та приймач працюють в такий же спосіб, як BUM.

Фіг.5 є блок-схемою, яка відображає PDCP об'єкт-RLC об'єкти-відображення у вигляді карти або розподіл (тобто картування) структури, в якій RLC об'єкт працює в AM.

На відміну від UM та TM RLC об'єктів, AM RLC об'єкт може бути сконфігурований, щоб використати один або два логічні канали так, щоб передавати та приймати в один і той же час. Відповідно, AM RLC об'єкти в передавачі та приймачі мають ту саму структуру, та AM RLC об'єкт в передавачі буде надалі описаний як приклад.

На Фіг.5 PDCP об'єкт є закартованим до AM RLC об'єкту через AM SAP. PDCP об'єкт працює в O режимі та R режимі (O/R режим) та також AM RLC об'єкт керує модулем Tx RLC та модулем Rx RLC, і це означає, що PDCP об'єкт активує модуль Tx ROHC та Rx ROHC модуль.

Коли PDCP SDU приймаються з верхніх рівнів, цей PDCP об'єкт в передавачі виконує стискування заголовка, використовуючи Tx ROHC після прийому PDCP SDU, та передає PDCP PDU до Tx RLC модуля AM RLC об'єкту, для того, щоб передати до логічного каналу передавальної сторони. З іншого боку, коли RLC PDU приймається через логічний канал приймальної сторони, Rx RLC модуль RLC об'єкту обробляє RLC PDU та далі передає RLC SDU (PDCP PDU) до модуля Rx ROHC PDCP об'єкту через AM SAP. Цей Rx ROHC модуль виконує розширення заголовка PDCP PDU та передає PDCP SDU до верхнього рівня в порядку, отриманому з AM RLC об'єкту.

Для того, щоб ROHC працював ефективно, PDCP PDU повинні бути швидко передані з RLC об'єкту до PDCP об'єкту. Таким чином, PDCP об'єкт ефективно працює, коли PDCP об'єкт закартовується до TM/UM RLC об'єкту, тому що RLC об'єкт передає ці RLC SDU до PDCP об'єкту після прийому RLC SDU (PDCP PDU).

Однак, коли PDCP об'єкт закартовується до одного AM RLC об'єкту, PDCP об'єкт не може працювати добре (тобто в реальному масштабі часу), тому що AM об'єкт завжди керує функцією повторної передачі, в котрій RLC PDU не можуть бути передані до PDCP об'єкту, доки повний RLC SDU не був прийнятий.

Фактично, довжина радіопакету (тобто радіофрейму), специфікована в UMTS, є 10мс, час, необхідний для досягнення радіофреймом приймача є більшим за 50мс при розгляді затримки на розповсюдження та затримки на обробку в передавачі та приймачі.

Типово, максимальний прийнятний час затримки для підтримки голосової телефонії або поточних послуг є 80мс. Відповідно, якщо необхідно повторно передати пакет, який належить радіофрейму, тільки один раз, загальна затримка для передачі пакета до верхнього рівня, перевищує максимальний прийнятний час затримки. Таким чином, закартування PDCP об'єкту, який керує ROHC в O/R режимі, до AM RLC об'єкту, призводить до деградації якості послуги в реальному масштабі часу.

Більш того, цей спосіб передачі даних має недолік в тому, що внаслідок того, що PDCP об'єкт може бут закартованим до тільки одного TM/UM RLC об'єкту, який працює в тільки одному напрямку, для підтримки послуг в реальному масштабі часу важливо підтримувати послуги в реальному масштабі часу в обох напрямках.

Цей винахід був створений для вирішення вищезазначених проблем.

Метою цього винаходу є забезпечити спосіб бездротового зв'язку та систему, які здатні передавати пакетні дані між терміналом та базовою станцією в обох напрямках, в той час як система працює в прозорому режимі (TM) та непідтвердженому режимі (UM).

Іншою метою цього винаходу є забезпечити спосіб бездротового зв'язку та систему, які здатні одночасно передавати пакетні дані між терміналом та базовою станцією в реальному масштабі часу, в той час як система працює в підтвердженому режимі (AM).

Ще одною метою цього винаходу є забезпечити спосіб бездротового зв'язку та систему, які здатні передавати пакетні дані між терміналом та базовою станцією в обох напрямках в реальному масштабі часу, в усіх режимах передачі пакетних даних, які підтримуються системою.

Для досягнення вищезазначених цілей надано спосіб бездротового зв'язку між терміналом та базовою станцією, який підтримує режим послуги передачі пакетних даних в реальному масштабі часу та режим послуги надійної передачі пакетних даних, який включає вибір режиму послуги передачі пакета в реальному масштабі часу та режиму послуги надійної передачі пакетних даних, встановлення каналу зв'язку між терміналом та базовою станцією, та передачу, прийом, або одночасну передачу і прийом пакетних даних в реальному масштабі часу.

Встановлення каналу зв'язку включає конфігурацію об'єкту протоколу конвергенції пакетних даних (PDCP), який розташований в рівні PDCP, об'єкт PDCP пов'язаний, принаймні, з одним односпрямованим радіоканалом, конфігурацію принаймні одного об'єкту контролю радіоканалу (RLC), який розташований в рівні RLC, та закартування RLC об'єкта до двох логічних каналів.

Цей PDCP об'єкт забезпечується з функцією стискування заголовка та ця функція стискування заголовка запускає компресор заголовка та декомпресор заголовка відповідно до характеристик односпрямованого радіоканалу.

Цей компресор заголовка виконує стискування заголовка після прийому пакетних даних з верхніх рівнів через односпрямований радіоканал так, щоб



генерувати пакет зі стиснутим заголовком, та декомпресор заголовка виконує розширення заголовка після прийому пакетних даних зі стиснутим заголовком з RLC об'єкту.

В одному аспекті цього винаходу, PDCP об'єкт закартовується до одного RLC об'єкту. Цей RLC об'єкт має модуль передавальної сторони, який передає стиснутий пакет з PDCP об'єкту через один з логічних каналів, та модуль приймальної сторони, котрий приймає пакет з нижчого рівня через інший логічний канал.

Компресор заголовка закартовується (відображається у вигляді карти) у модулі передавальної сторони через точку доступу до послуги та декомпресор заголовка відображається у вигляді карти у модулі приймальної сторони через точку доступу до послуги.

В іншому аспекті цього винаходу RLC об'єкт відключає функцію повторної передачі пакета.

В іншому аспекті цього винаходу PDCP об'єкт є закартованим до двох RLC об'єктів.

Цей PDCP об'єкт пов'язаний з одним односпрямованим радіоканалом і один з двох RLC об'єктів відповідає за передачу пакету, отриманого від об'єкту PDCP, через один з двох логічних каналів, та інший відповідає за прийом пакету через інший логічний канал.

Компресор заголовка та декомпресор заголовка відображаються у вигляді карти до різних RLC об'єктів через різні точки доступу до послуги, ці RLC об'єкти, відповідно відповідають за передачу та прийом пакетів.

В іншому аспекті цього винаходу, PDCP об'єкт пов'язаний з двома односпрямованими радіоканалами, кожний з яких має односпрямовану характеристику.

Цей PDCP об'єкт відображається у вигляді карти до двох RLC об'єктів, та один з двох RLC об'єктів відповідає за передачу пакету через один з двох логічних каналів, та інший відповідає за прийом пакету через інший логічний канал.

Компресор заголовка та декомпресор заголовка відображаються у вигляді карти до різних RLC об'єктів через різні точки доступу до послуги, ці RLC об'єкти, відповідно, відповідають за передачу та прийом пакетів.

Для досягнення вищезазначених цілей, бездротова система зв'язку, яка має принаймні один канал зв'язку між терміналом та базовою станцією, відповідно до цього винаходу, включає селектор режиму, який вибирає один з режимів послуги передачі пакетів в реальному масштабі часу, та режим послуги надійної передачі пакетів, відповідно до характеристик послуги, яка повинна бути забезпеченою до верхніх рівнів, та модуль конфігурації каналу, який здійснює конфігурацію каналу між терміналом та базовою станцією, базуючись на режимі послуги, вибраному селектором режиму, де модуль конфігурації каналу здійснює конфігурацію каналу, через який термінал та базова станція обмінюються пакетними даними в двосторонньому напрямку в обох режимах послуги передачі пакетів в реальному масштабі часу та послуги надійної передачі пакетів.

Винахід буде детально описаний з посиланням на наступні графічні матеріали, в яких номери

посилань відносяться до ідентичних елементів, де:

Фіг.1 є блок-схемою, яка ілюструє загальну структуру UMTS;

Фіг.2 відображає пристосовану структуру радіоінтерфейсного протоколу або Uu інтерфейс між терміналом та UTRAN на Фіг.1;

Фіг.3 є блок-схемою, яка ілюструє рівень RLC структури радіоінтерфейсного протоколу Фіг.2;

Фіг.4 є блок-схемою, яка відображає рівноправний зв'язок між RLC об'єктами, які працюють в режимі UM;

Фіг.5 є блок-схемою, яка відображає класичну схему PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення структури, в якій RLC об'єкт працює в AM;

Фіг.6 є блок-схемою, яка відображає PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення структури для підтримки двостороннього зв'язку в реальному масштабі часу в системі мобільного зв'язку, відповідно до першого переважного варіанту втілення цього винаходу;

Фіг.7 є блок-схемою, яка відображає PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення структури для підтримки двостороннього зв'язку в реальному масштабі часу в системі мобільного зв'язку, відповідно до другого переважного варіанту втілення цього винаходу;

Фіг.8 є блок-схемою, яка відображає PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення структури для підтримки двостороннього зв'язку в реальному масштабі часу в системі мобільного зв'язку, відповідно до третього переважного варіанту втілення цього винаходу;

Фіг.9 є блок-схемою, яка відображає PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення структури для підтримки двостороннього зв'язку в реальному масштабі часу в системі мобільного зв'язку, відповідно до четвертого переважного варіанту втілення цього винаходу.

Переважні режими втілення винаходу

Бажані варіанти здійснення цього винаходу будуть описані далі нижче, з посиланням на відповідні графічні матеріали.

Фіг.6 є блок-схемою, яка відображає PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення структури для підтримки двостороннього зв'язку в реальному масштабі часу в системі мобільного зв'язку, відповідно до першого варіанту втілення цього винаходу.

Як зазначено на Фіг.1 6, один RB пов'язаний з одним об'єктом PDCP, який розташований в підрівні PDCP, та цей PDCP об'єкт пов'язаний з одним двостороннім TM або UM (BTM/BUM) RLC об'єктом, який розташований в підрівні RLC через один BTM/BUM SAP. Цей BTM/BUM RLC об'єкт пов'язаний з підрівнем MAC через два логічні канали.

Цей PDCP об'єкт має Tx ROHC модуль для виконання стискування заголовка PDCP SDU, отриманого з верхніх рівнів, та Rx ROHC модуль для виконання розширення заголовків PDCP PDU, переданих з нижчих рівнів.

В цьому винаході ROHC протокол використовується для функції стискування/розширення об'єкта PDCP, однак, не обмежується тільки цим, але, різні типи протоколів стискування заголовка можуть використовуватись відповідно до протоколів верхнього рівня.

Цей BTM/BUM RLC об'єкт включає Tx модуль для передачі RLC SDU, отриманих з PDCP об'єкту, до логічного каналу передавальної сторони, та Rx модуль для прийому RLC PDU через логічний канал приймальної сторони.

Модуль Rx ROHC виконує стискування заголовка по прийому PDCP SDU з верхніх рівнів та передає PDCP PDU до Tx модуля об'єкту BTM/BUM RLC через BTM/BUM SAP.

З іншого боку, коли Rx модуль об'єкту BTM/BUM RLC приймає RLC PDU через логічний канал приймальної сторони, Rx модуль передає PDCP PDU (RLC SDU) до модуля Rx ROHC PDCP об'єкту через BTM/BUM SAP. Модуль Rx ROHC виконує розширення заголовка після прийому PDCP PDU та далі передає PDCP SDU до верхнього рівня.

Внаслідок того, що BTM/BUM RLC об'єкт забезпечується з модулями Rx та Tx, закартованими до відповідних логічних каналів передавальної та приймальної сторони, BTM/BUM RLC об'єкт може підтримувати двосторонній зв'язок. Щоб підтримувати двосторонні послуги в реальному масштабі часу, PDCP об'єкт працює в ROHC в режимі O/R.

Робота системи мобільного зв'язку, що підтримує двосторонній зв'язок в реальному масштабі часу за допомогою запровадження PDCP об'єкт-RLC об'єкти відображення (тобто закартовування) структури, відповідно до першого переважного варіанту втілення цього винаходу, буде надалі описана більш детально.

Припускається, що PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення (тобто закартовування) структури першого переважного варіанту втілення виконується в структурі радіоінтерфейсного протоколу як передавача (UE або UTRAN), так і приймача (UE або UTRAN).

Коли пакет передається через RB в передавачі, Tx ROHC модуль, об'єкта PDCP, розташований в рівні PDCP, виконує стискування заголовка пакету та передає пакет зі стиснутим заголовком до Tx модуля BTM/BUM RLC об'єкту через BTM/BUM SAP. Цей Tx модуль BTM/BUM RLC об'єкту, передає пакет зі стиснутим заголовком до приймача через нижчі рівні.

Якщо приймач приймає пакет зі стиснутим заголовком, Rx модуль BTM/BUM RLC об'єкту приймача негайно передає пакет зі стиснутим заголовком до Rx ROHC модуля об'єкту PDCP.

Модуль Rx ROHC об'єкту PDCP виконує розширення заголовка прийнятого пакета зі стиснутим заголовком так, щоб відновити та передати пакет з розстиснутим заголовком до верхніх рівнів.

Цей PDCP об'єкт приймача може надати інформацію про статус передавача так, щоб цей PDCP об'єкт передавача визначив схему стискування, яка повинна бути використана, та на базі інформації про статус визначити, чи був успішно прийнятий приймачем переданий пакет.

Фіг.7 є блок-схемою, яка відображає PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення структури для підтримки двостороннього зв'язку в реальному масштабі часу в системі мобільного зв'язку, відповідно до другого переважного варіанту втілення цього винаходу.

Як зазначено на Фіг.7, один RB пов'язаний з

об'єктом PDCP, та цей PDCP об'єкт пов'язаний в реальному масштабі часу з одним AM RLC (RAM RLC) об'єктом, через один AM SAP (RAM SAP). Цей RAM RLC об'єкт пов'язаний з підрівнем MAC через два логічних канали.

Цей PDCP об'єкт має Tx ROHC модуль для виконання стискування заголовка PDCP SDU, отриманого з верхніх рівнів, та Rx ROHC модуль для виконання розширення заголовка PDCP PDU, переданих з нижчих рівнів.

Цей RAM RLC об'єкт включає Tx модуль для передачі RLC SDU, отриманих з PDCP об'єкту, до першого логічного каналу, та Rx модуль для прийому RLC PDU через логічний канал приймальної сторони.

Модуль Rx ROHC виконує стискування заголовка після прийому PDCP SDU з верхніх рівнів та передає PDCP PDU до Tx модуля об'єкту через RAM SAP.

З іншого боку, коли Rx модуль об'єкту RAM RLC приймає RLC PDU через логічний канал приймальної сторони, Rx модуль RAM RLC передає PDCP PDU (RLC SDU) до модуля Rx ROHC PDCP об'єкту. Модуль Rx ROHC виконує розширення заголовка після прийому PDCP PDU та потім передає PDCP SDU до верхнього рівня.

Внаслідок того, що RAM RLC об'єкт забезпечується з модулями Rx та Tx, закартованими до відповідних логічних каналів передавальної та приймальної сторони, RAM RLC об'єкт може підтримувати двосторонній зв'язок. Щоб підтримувати двосторонні послуги в реальному масштабі часу, PDCP об'єкт працює в ROHC в режимі O/R.

Цей об'єкт RAM, відповідно до другого варіанта втілення цього винаходу, є подібним до класичного AM RLC об'єкта, окрім того, що RAM RLC об'єкт не має функції повторної передачі. Завдяки відміні функції повторної передачі RAM RLC об'єкт може передавати PDCP PDU до верхніх рівнів без затримки обробки в передавачі та приймачі.

Робота системи мобільного зв'язку, що підтримує двосторонній зв'язок в реальному масштабі часу, за допомогою запровадження PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення (тобто закартовування) структури, відповідно до другого переважного варіанту втілення цього винаходу, буде надалі описана більш детально.

Припускається, що PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення (тобто закартовування) структури другого переважного варіанту втілення, виконується в структурі радіоінтерфейсного протоколу як передавача (UE або UTRAN), так і приймача (UE або UTRAN).

Коли пакет передається через RB передавача, Tx ROHC модуль об'єкта PDCP, розташований в рівні PDCP, виконує стискування заголовка пакету та передає пакет зі стиснутим заголовком до Tx модуля RAM RLC об'єкту через RAM SAP. Цей Tx модуль RAM RLC об'єкту передає пакет зі стиснутим заголовком до приймача через нижчі рівні.

Якщо приймач приймає пакет зі стиснутим заголовком, Rx модуль RAM RLC об'єкту приймача негайно передає пакет зі стиснутим заголовком до Rx ROHC модуля об'єкту PDCP, та передає підтвердження до рівноправного RAM RLC об'єкту передавача в той же час. Модуль Rx ROHC об'єкту

PDCP виконує розширення заголовка прийнятого пакету зі стиснутим заголовком так, щоб відновити та передати пакет з розширеним заголовком до верхніх рівнів.

Навіть якщо цей RAM RLC об'єкт приймача передає підтвердження, це підтвердження не містить інформації, яка має відношення до повторної передачі. Це означає, що коли RLC рівноправні об'єкти працюють в RAM функції, то параметри, пов'язані з повторною передачею пакетів, такі як послідовна передача, таймери повторної передачі, лічильники, та вікна передачі та прийому виключаються з роботи. Завдяки виключенню ці функції повторної передачі, які найчастіше викликають затримки в обробці в рівні RLC, зменшуються так, що можливо підтримувати послуги в реальному масштабі часу.

Фіг.8 є блок-схемою, яка відображає PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення структури для підтримки двостороннього зв'язку в реальному масштабі часу в системі мобільного зв'язку відповідно до третього переважного варіанту втілення цього винаходу.

Як зазначено на Фіг.8, один RB пов'язаний з об'єктом PDCP, та цей PDCP об'єкт пов'язаний з парою TM або UM (TM/UM) RLC об'єктів, тобто Tx TM/UM RLC об'єкт та Rx TM/UM RLC об'єкт, через відповідні TM/UM SAP. Ці Tx TM/UM RLC та Rx TM/UM RLC об'єкти є закартованим до відповідних логічних каналів передавальної та приймальної сторони.

Цей PDCP об'єкт має Tx ROHC модуль для виконання стискування заголовка PDCP SDU, отриманого з верхніх рівнів та Rx ROHC модуль для виконання розширення заголовка PDCP PDU, переданих з нижчих рівнів.

Модуль Tx ROHC виконує стискування заголовка після прийому PDCP SDU з верхніх рівнів та передає PDCP PDU до Tx модуля об'єкту TM/UM RLC через TM/UM SAP.

З іншого боку, коли Rx TM/UM RLC об'єкт приймає RLC PDU через логічний канал приймальної сторони, Rx TM/UM RLC об'єкт передає PDCP PDU (RLC SDU) до модуля Rx ROHC через TM/UM SAP. Модуль Rx ROHC виконує розширення заголовка після прийому PDCP PDU та потім передає PDCP SDU до верхніх рівнів.

Внаслідок того, що Tx TM/UM RLC та Rx TM/UM RLC об'єкти відповідають за відповідну передачу та прийом RLC PDU, є можливим підтримувати двосторонній зв'язок. Щоб підтримувати двосторонні послуги в реальному масштабі часу, PDCP об'єкт працює в ROHC в режимі O/R.

У цьому випадку TM/UM RLC об'єкт працює в той же самий спосіб, як і класичний TM/UM RLC об'єкт, за винятком того, що Tx TM/UM RLC та Rx TM/UM RLC об'єкти одночасно забезпечують послуги одного PDCP об'єкту, закартованого до одного RB.

Робота системи мобільного зв'язку, що підтримує двосторонній зв'язок в реальному масштабі часу за допомогою запровадження PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення (тобто закартовування) структури, відповідно до першого переважного варіанту втілення цього винаходу, буде надалі описана більш детально.

Припускається, що PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення (тобто закартовування) структури третього переважного варіанту втілення, виконується в структурі радіоінтерфейсного протоколу як передавача (UE або UTRAN), так і приймача (UE або UTRAN).

Коли пакет передається через RB передавача, Tx ROHC модуль об'єкта PDCP, розташований в рівні PDCP, виконує стискування заголовка пакету та передає пакет зі стиснутим заголовком до Tx TM/UM RLC об'єкту через TM/UM SAP. Цей Tx TM/UM RLC об'єкт передає пакет зі стиснутим заголовком до приймача через логічний канал передавальної сторони.

Якщо приймач приймає пакет зі стиснутим заголовком, Rx TM/UM RLC об'єкт приймача негайно передає пакет зі стиснутим заголовком до Rx ROHC модуля об'єкту PDCP та передає підтвердження до рівноправного RAM RLC об'єкту передавача в той же час. Модуль Rx ROHC, об'єкту PDCP, виконує розширення заголовка прийнятого пакету зі стиснутим заголовком так, щоб відновити та передати пакет з розширеним заголовком до верхніх рівнів.

Цей PDCP об'єкт приймача може надати інформацію про статус передавачу так, щоб цей PDCP об'єкт передавача визначив схему стискування, яка повинна бути використана, та на базі інформації про статус визначити, чи був успішно прийнятий приймачем переданий пакет.

Фіг.9 є блок-схемою, яка відображає PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення структури для підтримки двостороннього зв'язку в реальному масштабі часу в системі мобільного зв'язку, відповідно до четвертого переважного варіанту втілення цього винаходу.

Як зазначено на Фіг.9, один RB пов'язаний з об'єктом PDCP, та цей PDCP об'єкт пов'язаний з парою TM або UM (TM/UM) RLC об'єктів, тобто Tx TM/UM RLC об'єкт та Rx TM/UM RLC об'єкт, через відповідні TM/UM SAP. Ці Tx TM/UM RLC та Rx TM/UM RLC об'єкти є закартованим до відповідних логічних каналів передавальної та приймальної сторони.

У цьому варіанті втілення ці два RB мають односторонні характеристики та розглядаються як RB передачі та RB прийому, відповідно. Однак, цей винахід не є обмеженим тільки цією конфігурацією, але ці два RB можуть бути змінені так, щоб мати двоспрямовані характеристики разом з модифікацією інших частин, з якими вони співпрацюють.

Цей PDCP об'єкт має Tx ROHC модуль для виконання стискування заголовка PDCP SDU, отриманого з верхніх рівнів, та Rx ROHC модуль для виконання розширення заголовка PDCP PDU, переданих з нижчих рівнів.

Модуль Tx ROHC виконує стискування заголовка після прийому PDCP SDU з верхніх рівнів через RB передавальної сторони, та передає PDCP PDU до Tx модуля об'єкту TM/UM RLC через TM/UM SAP.

З іншого боку, коли Rx TM/UM RLC об'єкт приймає RLC PDU через логічний канал приймальної сторони, Rx TM/UM RLC об'єкт передає PDCP PDU (RLC SDU) до модуля Rx ROHC через

Rx TM/UM SAP. Модуль Rx ROHC виконує розширення заголовка після прийому PDCP PDU та потім передає PDCP SDU до верхніх рівнів через RB приймальної сторони.

Внаслідок того, що Tx TM/UM RLC об'єкт та Rx TM/UM RLC об'єкт відповідають за відповідну передачу та прийом RLC PDU, можливо підтримувати двосторонній зв'язок. Щоб підтримувати двосторонні послуги в реальному масштабі часу, PDCP об'єкт працює в ROHC в режимі O/R.

Подібно до третього переважного варіанту втілення, Tx TM/UM RLC об'єкт та Rx TM/UM RLC об'єкт одночасно підтримують послуги до одного PDCP. Однак, у четвертому варіанті втілення Tx ROHC модуль об'єкта PDCP закартовується до RB передавальної сторони та Rx ROHC модуль об'єкта PDCP закартовується до RB приймальної сторони.

Робота системи мобільного зв'язку, що підтримує двосторонній зв'язок в реальному масштабі часу за допомогою запровадження PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення (тобто закартовування) структури, відповідно до першого переважного варіанту втілення цього винаходу, буде надалі описана більш детально.

Припускається, що PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення (тобто закартовування) структури четвертого переважного варіанту втілення, виконується в структурі радіоінтерфейсного протоколу як передавача (UE або UTRAN), так і приймача (UE або UTRAN).

Коли пакет передається через RB передавальної сторони передавача, Tx ROHC модуль об'єкта PDCP, розташований в рівні PDCP, виконує стискування заголовка пакету та передає пакет зі стиснутим заголовком до Tx TM/UM RLC об'єкту через TM/UM SAP. Цей Tx TM/UM RLC об'єкт передає пакет зі стиснутим заголовком до приймача через логічний канал передавальної сторони.

Якщо приймач приймає пакет зі стиснутим заголовком, Rx TM/UM RLC об'єкт приймача негайно передає пакет зі стиснутим заголовком до Rx ROHC модуля об'єкту PDCP. Модуль Rx ROHC, об'єкту PDCP, виконує розширення заголовка, прийнятого пакету зі стиснутим заголовком так, щоб відновити та передати пакет з розширеним заголовком до верхніх рівнів через RB приймальної сторони.

Цей PDCP об'єкт приймача може надати інформацію про статус передавачу так, щоб цей PDCP об'єкт передавача визначив схему стискування, яка повинна бути використана, та на базі інформації про статус визначити, чи був успішно прийнятий приймачем переданий пакет.

Як зазначено вище, в одному аспекті PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення структури, відповідно до способу мобільного зв'язку та системи цього винаходу, внаслідок того, що кожний з рівноправних PDCP об'єктів в передавачі та приймачі мають модуль ROHC передавальної сторони та модуль ROHC приймальної сторони, які працюють

в режимі O/R та закартовані до RLC об'єкту, який може одночасно активувати пару передавальних та приймальних модулів, закартованих до різних логічних каналів в прозорому режимі (TM) та непідтвердженому режимі (UM), PDCP об'єкт може підтримувати двосторонні послуги в реальному масштабі часу для верхніх рівнів навіть в прозорому режимі або непідтвердженому режимі.

В іншому аспекті, PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення структури, відповідно до способу мобільного зв'язку та системи цього винаходу, внаслідок того, що кожний з рівноправних PDCP об'єктів в передавачі та приймачі мають модуль ROHC передавальної сторони та модуль ROHC приймальної сторони, які працюють в режимі O/R та закартовані до RLC об'єкту, який відключає функцію повторної передачі в підтвердженому режимі (AM), PDCP об'єкт може підтримувати двосторонні послуги в реальному масштабі часу для верхніх рівнів, навіть в підтвердженому режимі.

В іншому аспекті, PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення структури, відповідно до способу мобільного зв'язку та системи цього винаходу, внаслідок того, що кожний з рівноправних PDCP об'єктів в передавачі та приймачі мають модуль ROHC передавальної сторони та модуль ROHC приймальної сторони, які працюють в режимі O/R та закартовані до двох RLC об'єктів, які відповідають за передачу та прийом пакетів, відповідно, в прозорому режимі або непідтвердженому режимі, PDCP об'єкт може підтримувати двосторонні послуги в реальному масштабі часу до верхніх рівнів, навіть в прозорому режимі або непідтвердженому режимі.

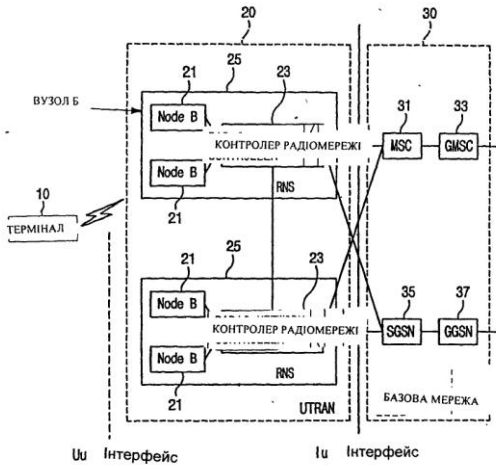
У ще одному аспекті PDCP об'єкт - RLC об'єкти відображення структури, відповідно до способу мобільного зв'язку та системи цього винаходу, внаслідок того, що кожний з рівноправних PDCP об'єктів в передавачі та приймачі пов'язані з двома односпрямованими радіоканалами, один для передавальної сторони та один для приймальної сторони, та закартовані до двох RLC об'єктів, які відповідають за передачу та прийом пакетів, відповідно, в прозорому режимі або непідтвердженому режимі, PDCP об'єкт може підтримувати двосторонні послуги в реальному масштабі часу для верхніх рівнів навіть в прозорому режимі або непідтвердженому режимі.

В цьому винаході, внаслідок того, що два RLC об'єкти відповідають за двосторонній, двобічний зв'язок, можливо підтримувати двосторонні послуги в реальному масштабі часу як в домені з комутацією пакетів, так і в домені з комутацією каналів.

В той час як, цей винахід був описаний в зв'язку з тим, що в даний момент розглядається як найбільш практичні та переважні варіанти втілення, слід розуміти, що цей винахід не обмежується тільки цими розкритими варіантами, але, навпаки, призначений охопити різні модифікації та еквівалентні схеми, які знаходяться в межах області дії наданої Формули винаходу.

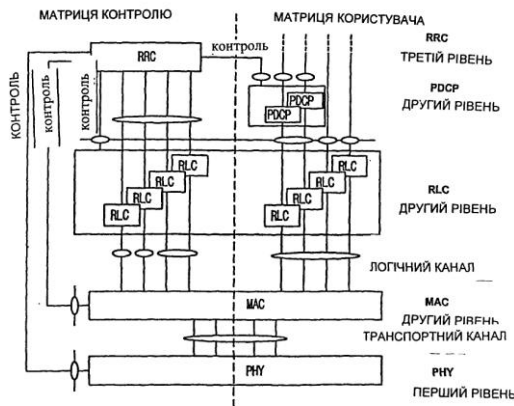
ФІГ. 1

Рівень техніки



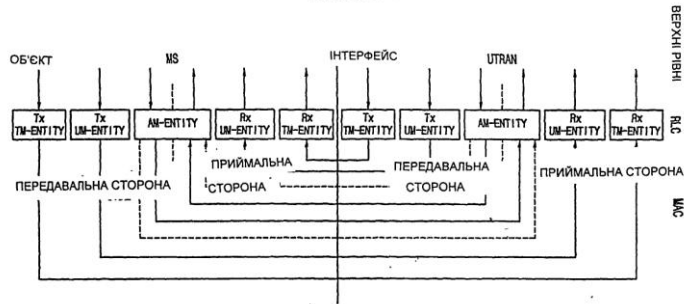
ФІГ. 2

Рівень техніки



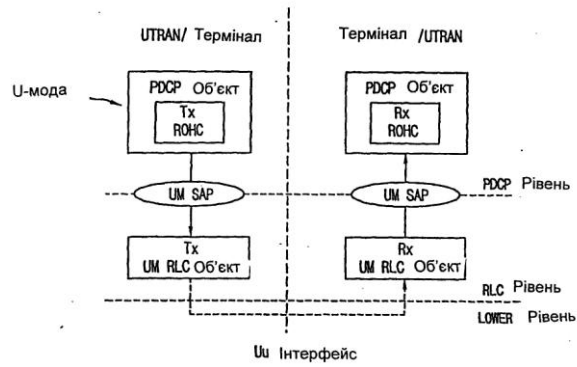
ФІГ. 3

Рівень техніки



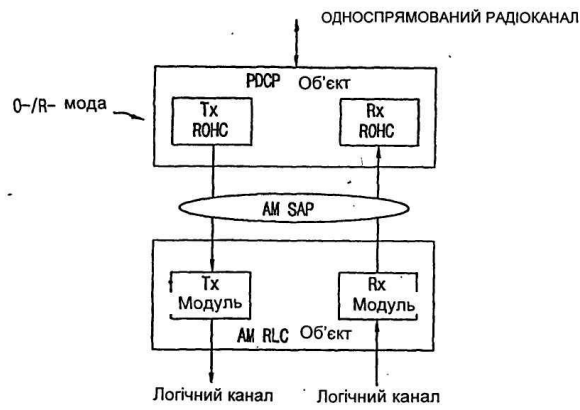
ФІГ. 4

Рівень техніки

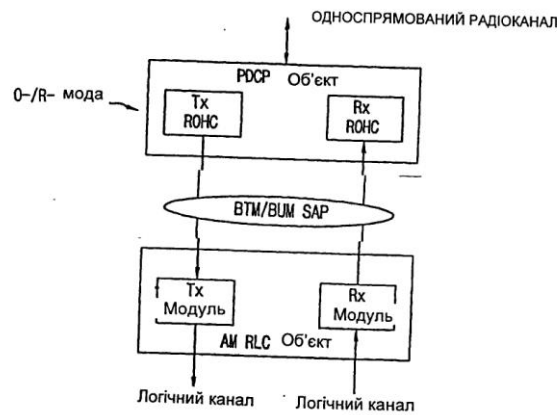


ФІГ. 5

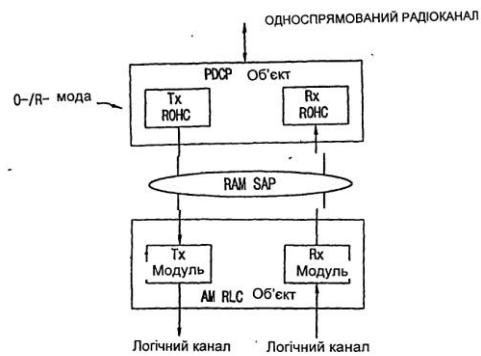
Рівень техніки



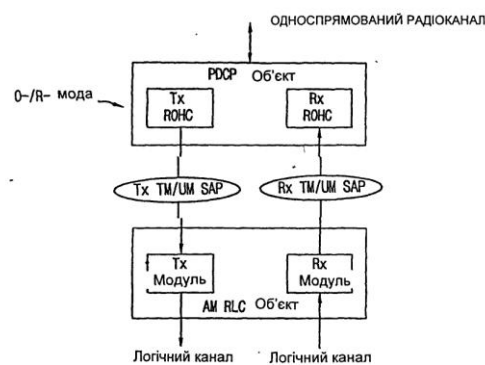
ФІГ. 6



ФІГ. 7



ФІГ. 8



ФІГ. 9

