



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **77049** (13) **C2**  
(51) **МПК (2006)**  
**H04L 12/56**  
**H04L 29/06**  
**H04Q 7/38**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

### (54) СПОСІБ РЕЛОКАЦІЇ ПІДСИСТЕМИ ОБСЛУГОВУВАННЯ РАДІОМЕРЕЖІ (ВАРІАНТИ)

1

2

(21) 20040706256

(22) 10.02.2003

(24) 16.10.2006

(86) PCT/KR03/00285, 10.02.2003

(31) 10-2002-0008341

(32) 16.02.2002

(33) KR

(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.

(72) Йі Сеунг-Джун, KR, Йоо Вун-Йонг, KR, Лі Со-Йонг, KR, Хан Хьо-Санг, KR

(73) ЕЛ ДЖІ ЕЛЕКТРОНІКС ІНК., KR

(56) WO 200054464 A, 14.09.2000

WO 200062484 A, 28.11.2000

WO 200060824 A, 12.10.2000

WO 200111911 A, 15.02.2001

KR 1020010022755 A, 26.03.2001

KR 1020010027626 A, 26.04.2001

(57) 1. Спосіб релокації службового контролера радіомережі, де:

принаймні одне значення шифрувального параметра та перший порядковий номер протокового блока даних контролю радіоканалу (RLC PDU) від першого контролера радіомережі надсилають до другого контролера радіомережі; і використовують принаймні одне значення шифрувального параметра та перший порядковий номер для шифрування перших даних, які мають надсилатися на термінал другим контролером радіомережі.

2. Спосіб за п. 1, у якому принаймні одне значення шифрувального параметра включає значення шифрувального параметра «по лінії вгору».

3. Спосіб за п. 1, у якому принаймні одне значення шифрувального параметра включає значення шифрувального параметра «по лінії вниз».

4. Спосіб за п. 1, у якому принаймні одне значення шифрувального параметра являє собою номер гіперфрейму.

5. Спосіб за п. 1, у якому перший порядковий номер RLC PDU являє собою наступний номер блока даних, який термінал очікує прийняти «по лінії вниз».

6. Спосіб за п. 5, у якому перший порядковий номер RLC PDU збільшується на одиницю щоразу, коли передають дані.

7. Спосіб за п. 1, у якому перший порядковий номер RLC PDU міститься у змінній стану.

8. Спосіб за п. 7, у якому змінна стану являє собою змінну стану непідтвердженого режиму.

9. Спосіб за п. 3, у якому значення шифрувального параметра «по лінії вниз» збільшується на одиницю, яку використовують з першим порядковим номером для шифрування перших даних.

10. Спосіб за п. 1, у якому принаймні одне значення шифрувального параметра та перший порядковий номер дозволяє другому контролеру радіомережі стати службовим контролером радіомережі.

11. Спосіб за п. 1, у якому додатково встановлюють перший RLC об'єкта у другому контролері радіомережі.

12. Спосіб за п. 11, у якому перший RLC об'єкта являє собою RLC об'єкта непідтвердженого режиму.

13. Спосіб за п. 1, у якому додатково встановлюють перший односпрямований радіоканал сигналізації у другому контролері радіомережі.

14. Спосіб за п. 13, у якому перший односпрямований радіоканал сигналізації являє собою SRB#1.

15. Спосіб за п. 1, у якому перші дані включають контрольну інформацію.

16. Спосіб за п. 15, у якому перші дані являють собою контрольне повідомлення радіоресурсу.

17. Спосіб за п. 16, у якому контрольне повідомлення радіоресурсу являє собою одне з повідомлень UTRAN MOBILITY INFORMATION та CELL/URA UPDATE CONFIRM.

18. Спосіб за п. 3, у якому перші дані шифрують, використовуючи значення шифрувального параметра «по лінії вниз» та перший порядковий номер.

19. Спосіб за п. 1, у якому додатково передають шифровані перші дані на термінал другим контролером радіомережі.

20. Спосіб за п. 1, у якому додатково встановлюють другий RLC об'єкта у другому контролері радіомережі.

21. Спосіб за п. 20, у якому другий RLC об'єкта являє собою RLC об'єкта підтвердженого режиму.

(13) **C2**

(11) **77049**

(19) **UA**

22. Спосіб за п. 1, у якому додатково встановлюють другий односпрямований радіоканал сигналізації у другому контролері радіомережі.

23. Спосіб за п. 22, у якому другий односпрямований радіоканал сигналізації являє собою SRB#2.

24. Спосіб за п. 1, у якому принаймні одне значення шифрувального параметра включає значення шифрувального параметра «по лінії вгору» та «по лінії вниз», та у якому додатково порівнюють значення шифрувального параметра «по лінії вгору» та значення шифрувального параметра «по лінії вниз» за допомогою принаймні одного з засобів, до яких належать термінал або другий контролер радіомережі.

25. Спосіб за п. 24, у якому додатково вибирають більше значення з-поміж значення шифрувального параметра «по лінії вгору» та значення шифрувального параметра «по лінії вниз» за допомогою принаймні одного з засобів, до яких належать термінал або другий контролер радіомережі.

26. Спосіб за п. 25, у якому додатково збільшують вибране значення шифрувального параметра на одиницю і використовують збільшене значення шифрувального параметра як значення шифрувального параметра «по лінії вгору» та «по лінії вниз» у принаймні одному з засобів, до яких належать термінал та другий контролер радіомережі.

27. Спосіб за п. 1, у якому додатково використовують принаймні одне значення шифрувального параметра для одержання відповідного значення шифрувального параметра для використання у каналах «по лінії вгору» та «по лінії вниз».

28. Спосіб за п. 10 або 13, у якому, відповідно, другий контролер радіомережі стає службовим контролером радіомережі шляхом виконання етапів, де: або стадія одержання відповідного значення шифрувального параметра включає виконання етапів, де:

встановлюють перший RLC об'єкта у другому контролері радіомережі; передають шифровані перші дані на термінал другим контролером радіомережі; встановлюють другий RLC об'єкта у другому контролері радіомережі, причому принаймні одне значення шифрувального параметра включає значення шифрувального параметра «по лінії вгору» та «по лінії вниз»; і порівнюють значення шифрувального параметра «по лінії вгору» або значення шифрувального параметра «по лінії вниз» за допомогою принаймні одного з засобів, до яких належать термінал або другий контролер радіомережі.

29. Спосіб за п. 28, у якому додатково вибирають більше значення з-поміж значення шифрувального параметра «по лінії вгору» та значення шифрувального параметра «по лінії вниз» за допомогою принаймні одного з засобів, до яких належать термінал або другий контролер радіомережі; та збільшують вибране значення шифрувального параметра на одиницю, і використовують збільшене значення шифрувального параметра як відповідні значення шифрувального параметра у принаймні одному з засобів, до яких належать термінал та другий контролер радіомережі.

30. Спосіб за п. 29, у якому додатково шифрують другі дані з використанням терміналом збільшеного значення шифрувального параметра та другого

порядкового номера, причому другі дані включають стартове значення збільшеного значення шифрувального параметра; передають шифровані другі дані від терміналу до другого контролера радіомережі; і дешифрують зашифровані другі дані другим контролером радіомережі з використанням збільшеного значення шифрувального параметра.

31. Спосіб за п. 30, у якому додатково модифікують інші значення шифрувального параметра, базуючись на стартовому значенні як у терміналі, так і у другому контролері радіомережі для інших односпрямованих радіоканалів; і виконують передачу та прийом даних між терміналом та другим контролером радіомережі.

32. Спосіб за п. 26, у якому шифрують другі дані з використанням терміналом збільшеного значення шифрувального параметра та другого порядкового номера.

33. Спосіб за п. 32, у якому другі дані включають контрольну інформацію.

34. Спосіб за п. 33, у якому другі дані являють собою контрольне повідомлення радіоресурсу.

35. Спосіб за п. 34, у якому контрольне повідомлення радіоресурсу являє собою повідомлення UTRAN MOBILITY INFORMATION CONFIRM.

36. Спосіб за п. 32, у якому другі дані включають стартове значення збільшеного значення шифрувального параметра.

37. Спосіб за п. 36, у якому стартове значення включає перші двадцять найбільш важливих бітів збільшеного значення шифрувального параметра.

38. Спосіб за п. 36, у якому додатково передають шифровані другі дані від терміналу до другого контролера радіомережі; і дешифрують зашифровані другі дані другим контролером радіомережі з використанням збільшеного значення шифрувального параметра.

39. Спосіб за п. 38, у якому додатково модифікують інші значення шифрувального параметра, базуючись на стартовому значенні як у терміналі, так і у другому контролері радіомережі для інших односпрямованих радіоканалів; і виконують передачу та прийом даних між терміналом та другим контролером радіомережі.

40. Спосіб релокації службових радіомережних підсистем, де кожна радіомережна підсистема включає контролер радіомережі і одну або кілька базових станцій, причому спосіб здійснюється цілком контролером радіомережі, причому:

приймають шифрувальну інформацію та змінну стану від вихідного контролера радіомережі; встановлюють об'єкт контролю радіоканалу в непідтвердженому режимі шляхом конфігурації односпрямованого радіоканалу сигналізації; шифрують перші дані в об'єкті контролю радіоканалу в непідтвердженому режимі з використанням шифрувальної інформації та змінної стану, що отримані від вихідного контролера радіомережі; і передають шифровані перші дані на мобільний термінал.

41. Спосіб за п. 40, у якому об'єкт контролю радіоканалу в непідтвердженому режимі ініціалізує VT(US) з використанням змінної стану, яка отримана від вихідного контролера радіомережі.

42. Спосіб за п. 41, у якому VT(US) являє собою порядковий номер наступного протокового блоку даних контролю радіоканалу, який має бути переданий наступного разу.

43. Спосіб за п. 41, у якому VT(US) являє собою наступний у послідовності порядковий номер протокового блоку даних контролю радіоканалу, який мобільний термінал очікує прийняти.

44. Спосіб за п. 40, у якому перші дані являють собою протоковий блок даних контролю радіоканалу, включаючи контрольне повідомлення радіоресурсу.

45. Спосіб за п. 44, у якому індикатор довжини включений до заголовка протокового блоку даних контролю радіоканалу.

46. Спосіб за п. 45, у якому індикатор довжини вказує, що сервісний блок даних починається на початку протокового блоку даних контролю радіоканалу.

47. Спосіб за п. 40, у якому шифрувальна інформація включає принаймні один з номерів, до яких належать номер гіперфрейму «по лінії вниз» та номер гіперфрейму «по лінії вгору».

48. Спосіб за п. 47, у якому додатково: встановлюють об'єкт контролю радіоканалу підтвердженого режиму шляхом конфігурації другого односпрямованого радіоканалу сигналізації; і визначають більше значення між номером гіперфрейму «по лінії вниз» та номером гіперфрейму «по лінії вгору» і збільшують визначене більше значення на одиницю.

49. Спосіб за п. 48, у якому додатково: дешифрують другі дані, що включають стартове значення, з використанням визначеного більшого значення, збільшеного на одиницю.

50. Спосіб за п. 49, у якому додатково: конфігурують значення принаймні одного номера гіперфрейму кожного односпрямованого радіока-

налу, який не є другим односпрямованим радіоканалом, до стартового значення.

51. Спосіб за п. 40, у якому перший односпрямований радіоканал сигналізації являє собою SRB#1.

52. Спосіб за п. 48, у якому другий односпрямований радіоканал сигналізації являє собою SRB#2.

53. Спосіб релокації службових радіомережних підсистем, де кожна радіомережна підсистема включає контролер радіомережі і одну або більше базових станцій, причому спосіб здійснюється мобільним терміналом, у якому:

приймають перші дані, які були зашифровані з використання першої шифрувальної інформації та першої змінної стану, що отримані від вихідного контролера радіомережі; і перевстановлюють об'єкт контролю радіоканалу підтвердженого режиму шляхом конфігурації односпрямованого радіоканалу сигналізації.

54. Спосіб за п. 53, у якому перша шифрувальна інформація включає принаймні один з номерів, до яких належать номер гіперфрейму «по лінії вниз» та номер гіперфрейму «по лінії вгору».

55. Спосіб за п. 54, у якому додатково: визначають більше значення між номером гіперфрейму «по лінії вниз» та номером гіперфрейму «по лінії вгору» і збільшують визначене більше значення на одиницю.

56. Спосіб за п. 55, у якому додатково: шифрують другі дані, включаючи стартове значення, з використанням визначеного більшого значення, збільшеного на одиницю.

57. Спосіб за п. 56, у якому додатково: конфігурують значення принаймні одного номера гіперфрейму кожного односпрямованого радіоканалу, що не являє собою другий односпрямований радіоканал, до стартового значення.

58. Спосіб за п. 53, у якому односпрямований радіоканал сигналізації являє собою RB#2.

Наступний винахід загалом відноситься до мобільної системи радіозв'язку, та більш точно, до способу релокації SRNS, що здатний змінити SRNC (Службовий Контролер Радіомережі) для ефективного використання радіоресурсу в мережі UMTS, системи IMT-2000.

Універсальна мобільна телекомунікаційна система (UMTS 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 поліпшеного мобільного зв'язку на основі базової мережі GSM та технології широкопasmового багатостанційного доступу з кодовим розподіленням каналів (W-CDMA).

В грудні 1998 року Європейський інститут телекомунікаційних стандартів (ETSI), ARIB/TTT (Японія), служба T1 (США) та TTA (Республіка Корея) заснували Проект Партнерства Третього Покоління (3GPP) з метою створення специфікації для стандартизації UMTS.

Робота із стандартизації UMTS, 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 у відповідній галузі.

Серед них група мережного радіозв'язку з абонентами (RAN або TSG-RAN) створює специфікацію для функцій, бажаних елементів та інтерфейсу наземної мережі радіозв'язку з абонентами UMTS (UTRAN), що є новою групою RAN для підтримки технології доступу W-CDMA в UMTS.

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. Робоча група 4 (WG4) обговорює бажані умови для характеристик радіоканалу та бажані елементи для управління радіо-

ресурсами.

Фіг.1 відображає мережну структуру UMTS, для якої можуть бути використані технології відповідного рівня техніки та цей винахід.

UMTS грубо розподіляється на термінал (UE або обладнання користувача), UTRAN та базову мережу.

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

Вузли Б, що керуються завдяки RNC, отримують інформацію, надіслану фізичним рівнем терміналу 150 через канал зв'язку "по лінії вгору", та передають дані до цього терміналу через "лінію вниз". Вузли Б, таким чином, працюють як місця доступу UTRAN для терміналу.

Ці RNC виконують функції, що включають розподіл та управління радіоресурсами. RNC, який прямо керує Вузлом Б, носить назву контрольного RNC (CRNC). Цей CRNC керує загальними радіоресурсами.

З іншого боку, службовий RNC (SRNC), керує виділеними радіоресурсами, наданими відповідним терміналом.

Цей CRNC може бути таким самим, як і SRNC. Однак, якщо термінал рухається з зони SRNC до зони, яка керується іншим RNC, CRNC може відірватися від SRNC.

Послуги, які забезпечуються для специфічного терміналу, 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, SRNC з'єднується з MSC (Мобільний центр комутації) базової мережі, та цей MSC з'єднується з GMSC (Шлюзовий або Інтерфейсний Комутаційний Центр) для зв'язку з зовнішньою мережею.

Цей GMSC керує з'єднаннями, що надходять з або до іншої мережі.

У випадку послуги комутації пакетів послуги забезпечуються завдяки SGSN (Службовий Вузол Підтримки GPRS) та GGSN (Інтерфейсний Вузол Підтримки GPRS) базової мережі. Цей SGSN (Службовий Вузол Підтримки GPRS) підтримує пакетний зв'язок в напрямку SRNC, в той час як GGSN (Інтерфейсний Вузол Підтримки GPRS) керує з'єднаннями з іншими мережами з комутацією пакетів, такими як мережа Інтернет.

Існують інтерфейси між різними компонентами мережі, для того, щоб ці мережні компоненти надавали та приймали інформацію один одному та один від одного, для двобічного зв'язку. Інтерфейс між RNC та базовою мережею визначається як її інтерфейс.

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

Фіг.2 відображає структуру інтерфейсного протоколу радіозв'язку з абонентами, що використовується між терміналом, який працює на базі

3GPP стандартів мережі радіозв'язку, та UTRAN.

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), доброго відомої в системі зв'язку.

Перший рівень L1 діє як фізичний рівень (PHY) для радіоінтерфейсу, та відповідно до технології технічного рівня з'єднується з верхнім рівнем MAC (рівень протоколу управління доступом) через один або більше транспортних каналів. Цей фізичний рівень передає дані, передані до фізичного рівня (PHY) через транспортний канал до приймача, з використанням різних способів кодування та модуляції, які підходять для навколишнього ефірного середовища.

Транспортний канал між фізичним рівнем (PHY) та рівнем MAC розділяється на виділений транспортний канал та загальний транспортний канал, базуючись на тому, чи використовується він ексклюзивно одним терміналом або спільно декількома терміналами.

Другий рівень L2 діє як канал передачі даних та дозволяє декільком терміналам спільно використовувати радіоресурси мережі W-CDMA. Другий рівень L2 розділяється на рівень MAC, рівень контролю радіоканалу (RLC), рівень протоколу конвегенції пакетних даних (PDCP) та рівень контролю та рівень контролю циркулярної/багатоадресної передачі (BMC).

Рівень MAC виконує передачу даних через відповідне перетворення даних між логічним та транспортним каналом.

Ці логічні канали, що з'єднують верхній рівень та рівень MAC, розділяються на два типи, відповідно до роду інформації, що передається.

Тобто, коли інформація матриці контролю передається, використовується канал контролю. Коли передається інформація матриці користувача, використовується канал потоку даних.

Рівень контролю радіоканалу (RLC) формує відповідний PDU (Протокольний блок/модуль/даних), який є адекватним для передачі, завдяки функції сегментації та конкатенації RLC сервісного блока даних (SDU), отриманого з верхнього рівня. Рівень RLC також виконує функцію автоматичного запиту на повторення (ARQ), завдяки якій повторно передається RLC PDU, що був втрачений протягом передачі.

Рівень протоколу конвегенції пакетних даних (PDCP) є верхнім рівнем рівня RLC, який дозволяє даним бути переданим ефективно на радіоінтерфейс з відносно малим діапазоном через мереж-

ний протокол, такий як IPv4 або IPv6.

Техніка стискування заголовка, для стискування та передачі інформації заголовка в пакеті може бути використана для ефективної передачі IP пакета.

Рівні контролю циркулярної/багатоадресної передачі (BMC) дозволяють передати повідомлення з центру стільникової трансляції (CBC) через радіо інтерфейс. Головною функцією рівня BMC є розподіл та передача повідомлення стільникової трансляції до терміналу. Загалом, дані передаються через рівень RLC, який працює в непідтвердженному режимі.

Рівень PDCP та рівень BMC розміщені тільки в матриці користувача, тому що вони передають тільки дані користувача.

На відміну від рівнів PDCP та BMC, рівень RLC може бути включений до матриці користувача та матриці контролю, відповідно до рівня, з'єданого з верхнім рівнем.

Коли рівень RLC належить матриці контролю, дані приймаються з рівня контролю радіоресурсів (RRC). У інших випадках, рівень RLC належить матриці користувача.

Рівень RRC розташований в найнижчій частині третього рівня (L3) визначається тільки в площині контролю та контролює логічні канали, транспортні канали, та фізичні канали в залежності від установок, реконфігурації та встановлення каналів RB.

В цей час, встановлення RB означає процеси обумовлювання характеристик протокольного рівня та каналу, котрі вимагаються для забезпечення специфічної послуги, та встановлення відповідних деталізованих параметрів та способів роботи.

Можливо передати контрольні повідомлення, отримані з верхнього рівня через RRC повідомлення.

Робота рівня RLC та односпрямованого радіоканалу (RB) буде надалі описана більш детально.

Загалом, послуга передачі даних користувача отриманих з матриці користувача до верхнього рівня, завдяки другому рівню (L2), відноситься до односпрямованого радіоканалу. Послуга передачі контрольних даних отриманих з матриці контролю до верхнього рівня, завдяки другому рівню (L2), відноситься до односпрямованого радіоканалу сигналізації.

Кожний односпрямований радіоканал, загалом, передається через рівень RLC, передаточні характеристики якого визначаються режимом роботи рівня RLC.

А саме, відповідно до необхідності виконання функції сегментації та підтримання повторної передачі даних прийнятих з верхнього рівня до рівня RLC, цей рівень RLC працює в трьох режимах - прозорий режим (TM), непідтверджений режим (UM) та підтверджений режим (AM).

По-перше, коли рівень RLC працює в прозорому режимі (TM), не додається інформації заголовка до RLC SDU прийнятого з верхнього рівня. Не додається до RLC PDU порядкового номера та повторна передача даних не підтримується. Загалом, в TM сегментація та повторне збирання RLC SDU не використовується, але коли встановлюється односпрямований радіоканал, необхідність використання функцій сегментації та повторного

збирання (асемблювання) визначається відповідно до обставин.

По-друге, коли рівень RLC працює в UM, навіть якщо передача RLC PDU зазнає невдачі, його повторна передача не підтримується. Таким чином, навіть якщо дані губляться протягом передачі, приймач не вимагає їх повторної передачі та ці дані розглядаються як відмова в роботі або збій. Рівень RLC, що працює в UM, створює RLC PDU завдяки сегментуванню RLC SDU, та порядковий номер додається по черзі до кожного RLC PDU. Відповідно, приймач може з'єднати та дешифрувати дані на основі порядкового номера.

Послуги, що використовують UM RLC, включають послугу стільникової трансляції та голосову послугу з використанням мережі IP (голос через IP) або щось подібне.

Між тим, коли RLC працює в AM, підтримується повторна передача пакета, коли передача пакета є невдалою. Інакше кажучи, рівень RLC передавача приймає інформацію про статус стосовно того, чи була успішною передача з приймача або ні, і повторно передає RLC PDU так, як необхідно. В той час, коли RLC працює в AM, RLC SDU прийнятий з верхнього рівня розділяється на модулі попередньо визначеного розміру завдяки сегментації та конкатенації, та інформація заголовка, яка містить порядковий номер, додається туди, щоб стати RLC PDU, котрі зберігаються в буфері RLC на базі порядкового номера.

Збережені RLC PDU передаються до рівня MAC стільки разів, скільки вимагається рівнем MAC, та, головним чином, передаються на базі порядкового номера.

Перші передані RLC PDU передаються, базуючись на порядковому номері з рівня RLC передавача, рівень RLC приймача проглядає прийняті порядкові номери та вимагає повторної передачі даних, що були передані невдало, з рівня RLC передавача.

Наприклад, порядкові номери прийнятих RLC PDU є #23, #24, #25, #32 та #34, можна сказати, що ці RLC PDU з порядковими номерами #26-#31 та #33 були втрачені протягом передачі. Інформація про статус (статус PDU) буфера приймача, передана до передавача, вказує на статус PDU, так щоб передавач мав можливість виявити порядкові номери RLC PDU, які повинні бути передані та RLC PDU, що були вдало передані на основі контенту, що знаходиться в статусному PDU.

На Фіг.3 показано структуру RLC PDU, переданого з рівня RLC.

Цей RLC PDU складається з інформації заголовка та корисного навантаження, та інформація заголовка містить різного роду контрольну інформацію.

Як зазначено на Фіг.3, інформація заголовка включає порядковий номер та індикатор довжини. Порядковий номер використовується в якості ідентифікаційної інформації, що є необхідною для послідовної передачі даних, в той час як індикатор довжини вказує на границі RLC SDU.

У випадку UM порядковий номер має 7 розрядів, в той час як у випадку AM порядковий номер має 12 розрядів. Поле "E" є додатковим розрядом в 16біт та використовується для ідентифікації на-

ступного поля як індикатора довжини або поля даних.

Індикатор довжини, вказує на обмежуючу грань RLC SDU, у випадку, коли декілька RLC SDU включені до одного RLC PDU, відповідно до функції конкатенації рівня RLC. Таким чином, якщо цей RLC SDU не закінчується в відповідному RLC PDU, індикатор довжини може не існувати.

Додатково, індикатор довжини також використовується для спеціальної мети, окрім функції індикації обмежувальної грані RLC SDU. Тобто, такою метою може бути функція індикації наповнення та запуску даних. Наповнення використовується, коли немає додаткових RLC SDU для приєднання у відповідному RLC PDU та частина даних RLC PDU є більшою за розмір RLC SDU, що повинні бути включені. Тобто, частина, яка вказана як наповнення, буде являти собою незначні дані.

У випадку UM, індикатор запуску даних встановлюється 1111100, в той час як у випадку AM, він встановлюється 1111111111100. З цими встановленими показниками порція даних, яка буде наступною за індикатором довжини, означає першу частину RLC SDU.

Індикатор запуску даних може бути використаний для попередження додаткової втрати даних в цьому RLC.

Наприклад, приймається, що RLC PDU з порядковим номером 4 втрачається та RLC PDU з порядковим номером 5 приймається. Якщо новий RLC SDU починається з порядкового номеру 5 та кінчається порядковим номером 5, існує поле індикатора довжини в п'ятому RLC PDU.

Якщо, однак, не має індикатора запуску, тому що четвертий RLC PDU був втрачений, рівень RLC приймача може допустити, що RLC SDU, який належить п'ятому RLC PDU є наступним за RLC SDU в четвертому RLC PDU та відбракувати перший RLC SDU в п'ятому RLC PDU.

Для передачі даних та ефективного керування буфером RLC рівень RLC визначає та використовує фазову змінну.

На Фіг.4 показано структуру буфера AM RLC передавача та індикатор стану буфера RLC.

В AM RLC ці RLC PDU зберігаються по черзі, базуючись на порядкових номерах, і вдало передані RLC PDU видаляються з буфера.

З посиланням до Фігури 4, змінна стану VT(S) вказує на порядковий номер найменшого RLC PDU, тих PDU що повинні бути переданими першими. VT(A) показує найменший порядковий номер серед тих PDU що чекають позитивного підтвердження від приймача після передачі.

Таким чином, статус буфера вказує на те, що передавач передає ті RLC PDU до PDU з порядковим номером VT(S)-1 та прийняв позитивні підтвердження до PDU з VT(A)-1 від приймача.

Хоча на Фіг.4 показано випадок AM RLC, коли, працюючи в режимі UM, рівень RLC використовує змінну стану VT(US), яка є подібною до VT(S) в режимі AM. Тобто, VT(US) означає найменший порядковий номер, серед тих RLC PDU, які повинні бути передані першими з рівня RLC передавача, який працює в UM.

Однак, внаслідок того, що UM не підтримує повторну передачу, не є можливим отримати по-

зитивного підтвердження або негативного підтвердження з приймача, та, таким чином, змінна стану, така як VT(A), не визначається. Загалом, ці змінні стану встановлюються "0", первісне значення, коли рівень RLC знов організовується або переустановлюється.

Як зазначено вище, послуга передачі контрольної інформації, яка була забезпечена для верхнього рівня завдяки другому рівню (L2), в матриці контролю визначається як односпрямований радіоканал сигналізації (SRB).

Кожне RRC повідомлення циркулює між терміналом та RNC через ці SRB, та можуть бути надані повідомлення про встановлення нового односпрямованого радіоканалу та повторне встановлення або роз'єднання раніше встановлених односпрямованих радіоканалів.

Система UMTS загалом може використовувати 32 SRB для передачі контрольної інформації між терміналом та RNC.

Характеристики кожного SRB визначаються відповідно до режиму роботи RLC, який підтримує цей SRB, та роду використаного логічного каналу. Цей логічний канал, використаний в SRB, включає CCCH (Загальний Канал Контролю) та DCCH (Виділений Канал Контролю), що створені для передачі контрольної інформації.

CCCH є логічним каналом, який переносить загальну контрольну інформацію між терміналом та UTRAN, та декілька терміналів можуть використовувати CCCH одночасно.

Як загальний логічний канал, CCCH включає U-RNTI (UTRAN Тимчасову Ідентичність Радіомережі).

Між тим, DCCH - це логічний канал, який передає виділену контрольну інформацію між специфічним терміналом та UTRAN та скоріше ексклюзивно використовується терміналом, ніж використовується разом з іншими терміналами.

Далі наведено характеристиками кожного SRB.

- SRB0: використовується для TM RLC "по лінії наверх" та для UM RLC "по лінії вниз", щоб передати RRC повідомлення. Логічний канал, використаний для SRB0, є CCCH.

- SRB1: використовується UM RLC. SRB1 використовується, щоб передати через DCCH RRC повідомлення.

- SRB2: використовується AM RLC. SRB2 використовується, щоб передати через DCCH RRC повідомлення та не передає повідомлень верхнього рівня.

- SRB3: використовується AM RLC. SRB3 несе повідомлення, отримані з верхнього рівня RRC через DCCH.

- SRB4: цей SRB є вибіркоким. SRB4 також передає повідомлення, отримані з верхнього рівня RRC, схоже на SRB3, але використовується для контролю пріоритету відповідно до SRB3.

Тобто, SRB4 передає повідомлення з нижчим пріоритетом, в той час як SRB3 передає повідомлення з вищим пріоритетом.

- SRB5-31: вони використовуються для кожного випадку, де RRC повідомлення передаються з використанням DCCH, приєднаного до TM RLC.

На Фіг.5 показано типовий процес перепису-

начення виконаного в області з комутацією пакетів, який може також бути використаний в області з комутацією каналів.

Релокація SRNS використовується, щоб встановити найкоротший маршрут між терміналом і базовою мережею завдяки зміні її точки доступу, коли місцезнаходження терміналу змінюється внаслідок його руху. Тобто це означає процедуру зміни SRNC, який обслуговує термінал користувача з одного RNC до другого.

Різні елементи мережі використовуються при релокації SRNS, тому релокація SRNS є значно складнішою процедурою, порівняно з загальною процедурою хендверу.

З посиланням на Фіг.5, термінал в даний час приєднаний до RNC1 та цей RNC1 служить як SRNC для відповідного терміналу. RNC1 приєднаний до SGSN1 базової мережі та цей SGSN1 приєднаний до GGSN для зв'язку з зовнішньою мережею.

Коли термінал рухається до району, який керується RNC2, можливо розглядати з'єднання з SGSN2 через RNC2 як коротше за з'єднання SGSN1 через RNC1.

У цьому відношенні термінал може йти через RNC2, в той час як функція SRNC може залишатися такою, якби він був в RNC1. Але у цьому випадку, внаслідок використання ресурсу між RNC1 та RNC2, мережний ресурс UTRAN витрачається марно. Таким чином, марне витрачання ресурсу може бути зменшеним внаслідок використання процесу релокації SRNS.

Після того, як процедура релокації SRNS є завершеною, RNC2 служить як SRNC терміналу та цей термінал з'єднується з базовою мережею через SGSN2.

Може існувати велика кількість умов, коли виконується релокація SRNS, включаючи два типові випадки. Випадок 1: мережа сама виконує релокацію SRNS для зміни точки доступу між UTRAN та базовою мережею; та Випадок 2: релокація SRNS виконується одночасно з процесом зміни соти з повідомленням від терміналу або з процесом зміни реєстрації місцезнаходження.

Хоча Випадок 1 та Випадок 2 є різними відносно того, що один включається з терміналом, а другий ні, ці два випадки не мають значних відмінностей відносно процедури релокації SRNS.

Протягом процедури релокації SRNS різні сигналізаційні повідомлення циркулюють між терміналом та RNC, між різними RNC, та між RNC та базовою мережею.

Процедура релокації SRNS може бути зрозуміла через сигнальні повідомлення, що циркулюють між цим терміналом, RNC та базовою мережею.

Фіг.6 ілюструє процес релокації SRNS в UMTS.

На Фіг.6 вихідне джерело означає RNC, який служить як SRNC для релевантного терміналу до релокації SRNS, та цільовий RNC означає RNC, який служить як SRNC для релевантного терміналу після релокації SRNS.

Подібно до цього, старий SGSN та новий SGSN означають ті GSN, які служать як SGSN для релевантного терміналу до та після релокації SRNS, відповідно.

Хоча, старий SGSN та новий SGSN показані як різні, старий SGSN та новий SGSN можуть бути однаковими за деяких умов. Більш того, процедура, показана на Фіг. 6, може бути використана для Випадку 1 та Випадку 2.

Кроки для процедури релокації SRNS будуть надалі надані більш коротко.

Порядок передачі кожного повідомлення залежить від призначених номерів, але повідомлення можуть не передаватися у цьому порядку.

1. Як Випадок 1, так і Випадок 2 можуть бути використані для запуску процедури релокації.

2. Вихідний RNC надсилає до старого SGSN інформацію, що має відношення до релокації, таку як ідентифікаційну інформацію цільового RNC, інформацію про термінал, інформацію щодо безпеки та інформацію стосовно протоколу RRC через повідомлення щодо Релокації, яка Вимагається.

3. Цей старий SGSN визначає з прийнятої інформації, чи є процедура релокації відповідного SRNS взаємною між-SRNS або багатосторонньою релокацією SRNS, що вимагає зміни цього SRNS, або релокацією SRNS усередині SGSN, що виконана в тому ж самому SGSN.

Якщо SGSN змінюється, як вказано в графічних матеріалах, старий SGSN надсилає повідомлення Завчасного Запиту на Релокацію до нового SGSN, для того, щоб спрямувати розміщення мережних ресурсів для релокації.

4. Цей новий SGSN надсилає повідомлення Завчасного Запиту на Релокацію до цільового RNC, так щоб необхідні ресурси були розміщені, коли цільовий RNC стає SRNC.

Цей процес включає в себе крок встановлення різного роду односпрямованих радіоканалів, які вихідний RNC використовує для зв'язку з терміналом. Після того, як новий SGSN приймає повідомлення Підтвердження Запиту на Релокацію, також створюється шлях для передачі даних між цільовим RNC та новим SGSN.

5. Після того, як ресурс для передачі даних між цільовим RNC та новим SGSN є підготовленим, та повністю підготовлена релокація SRNS, новий SGSN надсилає Відповідне Завчасне повідомлення про Релокацію до старого SGSN, для того, щоб проінформувати, що цільовий RNC готовий для прийому даних, переданих з вихідного RNC.

6. Внаслідок того, що ресурс для кожного переміщення даних та зв'язку з терміналом був підготовлений, старий SGSN надсилає Команду на Релокацію до вихідного RNC, щоб інформувати про односпрямовані радіоканали, які повинні бути роз'єднані, та про радіоканали, які повинні передавати дані до цільового RNC.

7. Після прийому повідомлення Команди на Релокацію вихідний RNC надсилає повідомлення Підтвердження Релокації до цільового RNC, для того, щоб передати інформацію доступу, що має відношення до роботи SRNS, до цільового RNC, та інформувати про зміну ролі SRNC з вихідного RNC до цільового RNC.

8. Вихідний RNC починає передачу даних до односпрямованих радіоканалів, які вимагають передачі даних до цільового RNC. В цей час, шлях

передачі даних йде через базову мережу, та немає прямої передачі даних між вихідним RNC та цільовим RNC.

9. Після прийому повідомлення Підтвердження Релокації кроку 7, цільовий RNC надсилає повідомлення Виявлення Релокації до нового SGSN. Цільовий RNC не служить як SRNC, доки не надішле повідомлення Виявлення Релокації.

10. Цільовий RNC надсилає інформаційне повідомлення щодо мобільності UTRAN (Випадок 1), повідомлення RRC або повідомлення щодо модернізації Cell (Cota)URA (Район Прийому UTRAN) (Випадок 2) до терміналу. Це повідомлення включає нову U-RNTI, нову ідентифікаційну інформацію терміналу, інформацію, яка має відношення до терміналу та інформацію, що має відношення до базової мережі.

У відповідь на ці повідомлення термінал надсилає інформаційне повідомлення про Підтвердження Мобільності UTRAN до цільового RNC. По завершенні цього кроку термінал та RNC повторно встановлюють та приводять у дію PDCP та RLC об'єкти.

Відповідно, по завершенні цього кроку, встановлення "лінії вниз" та "лінії наверх" є завершеним, так що цільовий RNC та термінал можуть обмінятися даними користувача.

11. Коли базова мережа приймає повідомлення Виявлення Релокації, ця базова мережа переключує матрицю користувача з вихідного RNC до цільового RNC. У випадку Релокації між-SGSN, новий SGSN надсилає повідомлення "Запит на Модернізацію Контексту PDP", що включає адресу нового SGSN та іншу інформацію доступу до GGSN.

Після прийому повідомлення "Запит на Модернізацію Контексту PDP", цей GGSN модернізує контрольну інформацію, що має відношення до відповідного доступу, та надсилає повідомлення "Відповідь на Модернізацію Контексту PDP", тобто повідомлення-відповідь, до нового SGSN.

12. Коли цільовий RNC успішно приймає інформаційне повідомлення про Підтвердження Мобільності UTRAN, цільовий RNC надсилає повідомлення Завершення Релокації до нового SGSN, щоб проінформувати цей новий SGSN щодо завершення релокації SRNC. Між тим, у випадку Релокації між-SGSN, цей новий SGSN надсилає Завчасне повідомлення про Завершення Релокації до старого SGSN, щоб проінформувати щодо завершення релокації цього SRNC.

13. Після того, як кожний крок є завершеним, старий SGSN надсилає командне повідомлення щодо роз'єднання їй до вихідного RNC для виключення з'єднання їй між вихідним RNC та цим старим SGSN.

Головна операція та процедура релокації SRNC стала зрозумілою при розгляді Фіг.6.

Повідомлення RRC, передані відповідно до релокації SRNC в UTRAN, будуть тепер розкриті детальніше.

На Фіг.7 розкрито процедуру релокації SRNC між UTRAN та терміналом.

На Фіг.7 повідомлення RRC передається у випадках з номерами 1, 7 та 8. Ці повідомлення RRC є наступними.

(1) повідомлення Оновлення Соти та повідомлення Підтвердження Оновлення Соти: коли термінал рухається до нової соти, надсилається повідомлення Оновлення Соти від терміналу. Повідомлення Підтвердження Оновлення Соти є повідомленням-відповіддю UTRAN на повідомлення Оновлення Соти та містить такі команди як роз'єднання/переустановлення односпрямованого радіоканалу або переустановлення транспортно-го/фізичного радіоканалу.

(2) повідомлення Оновлення URA та повідомлення Підтвердження Оновлення URA: URA (Район Прийому UTRAN) є районом, що включає в себе одну або декілька сот, де UTRAN забезпечує ефективний спосіб для підтримки мобільності терміналу.

URA внутрішньо відома UTRAN. Різні URA можуть частково перекривати один одного, щоб попередити ефекту пінг-понгу терміналу. Тобто, одна сота може належати одному або більше URA. Термінал узнає поточну ідентифікаційну інформацію URA з списку трансляції URA в кожній соті та виконує процедуру Оновлення URA, якщо URA змінюється.

Процедура Оновлення URA розпочинається коли термінал надсилає повідомлення Оновлення URA до UTRAN. UTRAN передає повідомлення Підтвердження Оновлення URA, у відповідь на повідомлення Оновлення URA, до терміналу, для того щоб проінформувати цей термінал про нову приписану інформацію ідентифікації URA.

Додатково, подібно процедурі Оновлення URA, повідомлення Підтвердження Оновлення URA може містити новий показник R-RNTI щоб розпізнати термінал.

Подібно випадку (1), повідомлення Оновлення URA передається використовуючи SRB0, та повідомлення Підтвердження Оновлення URA передається використовуючи SRB0 та SRB1.

(3) повідомлення щодо мобільності UTRAN та повідомлення Підтвердження щодо мобільності UTRAN: Це повідомлення щодо мобільності UTRAN є повідомленням RRC переданим з UTRAN до терміналу та використане для того, щоб призначити нову ідентифікаційну інформацію терміналу або передати іншу інформацію, яка має відношення до мобільності, до терміналу.

У відповідь термінал передає повідомлення Підтвердження Інформації щодо Мобільності UTRAN. Повідомлення стосовно Інформації щодо Мобільності UTRAN передається через SRB1 та SRB2, та повідомлення Підтвердження Інформації щодо Мобільності UTRAN передається тільки з використанням SRB2.

Як зазначено на Фіг.5, 6 та 7, після того, як термінал надсилає повідомлення Підтвердження Інформації щодо Мобільності UTRAN, цей термінал та цей RNC встановлює/переустановлює об'єкт PDCP та об'єкт RLC, використовуючи команду CPDCP-CONFIG-Req та команду CLRC-CONFIG-Req для переустановлення рівня PDCP та рівня RLC.

Процедура релокації SRNS була вже описана. З цього опису ясно, що процедура релокації SRNS головним чином базується на обміні повідомленнями між терміналом та RNC, та між цим RNC та



базовою мережею. Серед тих повідомлень RRC повідомлення, які циркулюють між терміналом та цим RNC, є, зазвичай, зашифрованими заради безпеки.

Якщо ці повідомлення RRC передаються без шифрування, можуть виникнути проблеми в процедурі релокації SRNS. Але при розгляді реалістичної ситуації, що RRC повідомлення, які передані протягом процедури релокації SRNS, є зашифрованими, коли ці RRC повідомлення передаються, може мати місце випадок, коли передані RRC повідомлення можуть не бути вдало прийнятими, завдяки різниці між терміналом та параметром шифрування в UTRAN.

Для того, щоб зрозуміти це краще, спосіб шифрування, загалом, повинен бути розглянутим першим.

Шифрування даних - це спосіб, що запобігає недозволеному доступу до даних, наприклад, в результаті підслуховування. Внаслідок того, що унікальні параметри шифрування існують між терміналом та RNC, користувач, який не знає параметрів шифрування, не може дешифрувати дані.

Спосіб шифрування, прийнятий 3GPP, виконується в рівні L2, та може бути виконаний в рівні RLC або в рівні MAC відповідно до RLC режиму роботи. Тобто, коли RLC режим є AM або UM, шифрування виконується в рівні RLC. Коли режим є TM, шифрування виконується в рівні MAC. Кожне шифрування виконується тільки з повідомленням, переданим через DCCH.

Протягом шифрування MASK, що використовується для шифрування, створюється, базуючись на різних вхідних параметрах. MASK надалі додається до RLC PDU або MAC SDU, щоб генерувати шифровані дані.

Приймач сам по собі створює той же самий MASK, як в передавачі, та додає його до прийнятих даних, таким чином дешифруючи дані до шифрування.

На Фіг.8 показано процес шифрування.

На Фіг.8 PLANTEXT BLOCK є даними до шифрування та KEYSTREAM BLOCK є шифрування MASK.

PLANTEXT BLOCK зашифровується до CIPHERTEXT BLOCK через побітову операцію з KEYSTREAM BLOCK.

Потім CIPHERTEXT BLOCK передається до радіоінтерфейсу. Після прийому CIPHERTEXT BLOCK приймач дешифрує його з використанням KEYSTREAM BLOCK, що є тим же самим MASK, як і в тому, що був переданий. Тобто, якщо шифровані дані перехоплюються протягом передачі, вони не можуть бути розшифрованими, якщо тільки KEYSTREAM BLOCK не є відомим.

Основа технології шифрування лежить в створенні KEYSTREAM BLOCK. Для досягнення ефективних результатів цей MASK повинен мати наступні характеристики. Перша - створення MASK за зворотнім слідом не повинно бути можливим. Друга - кожний односпрямований радіоканал повинен мати надісланий MASK. Третя - цей MASK повинен постійно змінюватись протягом часу.

Серед усіх існуючих алгоритмів шифрування спосіб, на який посилаються як F8, був прийнятий системами зв'язку 3GPP.

Алгоритм F8 створює KEYSTREAM BLOCK з використанням параметрів, які включають:

- СК (Шифрувальний ключ, 128біт): Існує один СК<sub>CS</sub> для службового домену, що базується на комутації каналів, та один СК<sub>CS</sub>, для службового домену, що базується на комутації пакетів.

- BEARER (Ідентифікатор Односпрямованого Радіоканалу, 5 бітів): це класифікатор односпрямованого радіоканалу, та один показник існує для кожного RB.

- DIRECTION (Ідентифікатор Напрямку, 1біт): це класифікатор напрямку та встановлюється 0 для "лінії вгору" та 1 для "лінії вниз".

- LENGTH (16бітів): це індикатор довжини та визначає довжину KEYSTREAM BLOCK, тобто створеного MASK.

- COUNT-C (32біти): це шифрувальний порядковий номер. Для тих RB, які використовують AM або UM RLC, один COUNT-C використовується для кожного RB. Для тих RB, які використовують TM RLC, один показник COUNT-C використовується для всіх цих RB. Фахівці в цій галузі можуть оцінити, що інші фактори, окрім COUNT-C, серед вхідних шифрувальних факторів є фіксованими показниками. Тільки COUNT-C змінюється протягом часу, коли б один RLC PDU не передавався.

Конструкція COUNT-C попередньо складається з довгого порядкового номера у вхідній частині та короткого порядкового номера у вихідній частині. На Фіг. 9 показано структуру COUNT-C відповідно до RLC режиму передачі.

У випадку використання RLC TM

- Довгий порядковий номер: 24біти MAC-d HFN (Номер Гіперфрейму)

- Короткий порядковий номер: 8бітів CFN (Номер Фрейму З'єднання)

У випадку використання RLC UM

- Довгий порядковий номер: 25бітів RLC HFN (Номер Гіперфрейму)

- Короткий порядковий номер: 7бітів RLC UM SN (Порядковий Номер)

У випадку використання RLC AM

- Довгий порядковий номер: 20бітів RLC HFN (Номер Гіперфрейму)

- Короткий порядковий номер: 12бітів RLC AM SN (Порядковий Номер)

Цей CFN є лічильником для синхронізації транспортних каналів рівня MAC між терміналом та UTRAN. Цей CFN може мати показник від 0 до 255 та збільшується на один для кожного радіофрейму (пакета) (10мс).

Цей RLC SN є порядковим номером, що використовується для ідентифікації кожного RLC PDU. Для UM RLC цей RLC SN має показник від 0 до 127 (7бітів). Для AM RLC цей RLC SN має показник від 0 до 4095 (12бітів, цей RLC SN збільшується на один для кожного RLC PDU).

Короткий порядковий номер є лічильником, який використовується для протоколу радіозв'язку з абонентами та є коротшим.

Таким чином, для того, щоб скоріше зробити його довшим параметром, довгий порядковий номер, відомий як HFN, додається перед коротким порядковим номером. Кожний HFN збільшується на 1, коли короткий порядковий номер обертається на "0".

У випадку повідомлення RRC, внаслідок того, що воно передається через рівень RLC з використанням UM або AM, може бути виконано шифрування.

Тобто це RRC повідомлення, яке надійшло зверху до рівня RLC, є належним чином сегментованим або належним чином з'єднаним, відповідно до розміру передачі, щоб створити RLC PDU, так щоб частина даних цього RLC PDU шифрувалася з використанням MASK, який був генерований, як показано на Фіг.8.

В цей час, різні параметри шифрування, що використані для генерації MASK, повинні бути такими ж в приймачі та в передавачі. Навіть якщо передача та прийом виконані нормально та показник COUNT-C змінюється, дані можуть бути відновлені до повністю інших даних.

Ця частина, що має відношення до короткого порядкового номера в COUNT-C, знаходиться в інформації заголовка, яка знаходиться в RLC PDU. Таким чином, якщо показники HFN, які регулюються в терміналі, та RNC не є ідентичними один одному, відновлення зашифрованих даних буде невдалим та дані не можуть бути прийняті нормально.

На основі способу шифрування, проблеми, які можуть виникнути в процедурах 7 та 8, показані на Фіг.7.

Для посилення, протягом процедури 1 також використовується RRC повідомлення, внаслідок того, що ці RLC PDU передаються з використанням CCCH та шифрування не виконується, так що в цьому випадку проблеми не виникають.

#### 1. Проблема процедури 7

У Випадку 1 та Випадку 2 RRC повідомлення, передані до терміналу, передаються з цільового RNC, використовуючи адекватний SRB. Однак, внаслідок того, що рівні RLC створені в цільовому RNC, створюються знов протягом процесу релокації SRNS, тому показник кожної змінної стану та таймери були встановлені. Наприклад, порядковий номер RLC PDU, переданого з рівня RLC, цільового RNC, був встановлений як "0", первісне значення.

Можливі проблеми будуть тепер описані для кожного з цих випадків.

(1) У випадку, коли Інформація щодо Мобільності UTRAN передається через SRB1: процедура релокації виконується протягом режиму роботи UM RLC. Якщо цільовий RNC передає дані з використанням HFN, якщо він приймається з вихідного RNC, внаслідок того, що порядковий номер, якого термінал чекав, не був би прийнятим цим терміналом, термінал "вважатиме", що декілька повідомлень були втрачені протягом передачі.

Відповідно, приймач сприйняв би, що цей порядковий номер циклічно обернувся (wraparound) та показник HFN збільшується на 1.

Тоді, показник HFN, використаний для передачі, та показник HFN, використаний для дешифрування в приймачі, відрізняються один від одного, тому RRC повідомлення не може бути прийнятим нормально.

(2) Інформація щодо Мобільності UTRAN передається через SRB2: У цьому випадку процедура релокації виконується протягом режиму роботи AM RLC.

Загалом, для того щоб полегшити управління відносно повторної передачі, рівень AM RLC приймача встановлює діапазон порядкових номерів RLC PDU, які рівень RLC приймача може прийняти.

Це називається приймальним вікном, та якщо RLC PDU, який має порядковий номер поза діапазоном порядкових номерів, приймається, то дані негайно відбраковуються.

Внаслідок того, що порядковий номер RLC PDU, прийнятого з цільового RNC, встановлюється як "0", якщо цей показник лежить в межах приймального вікна терміналу, ці дані можуть бути прийнятими. Але якщо цей показник лежить за межами приймального вікна терміналу, ці дані відбраковуються, тому відповідне RRC повідомлення не може бути прийнятим.

Хоча ці дані є в межах діапазону вікна, і таким чином, вдало прийняті, цей RLC PDU не може бути відновленим успішно внаслідок різних HFN у випадку (1).

(3) Повідомлення щодо підтвердження оновлення Cell/URA передається через SRB1: виникає та сама проблема, як і в (1) вище.

(4) Підтвердження оновлення Cell/URA передається через SRB0: Внаслідок того, що використовується CCCH, немає проблем відносно шифрування.

Як зазначено вище, для RRC повідомлень, переданих через процедуру 7 з цільового RNC, має місце проблема, що відповідне RRC повідомлення не приймається у випадках, відмінних від випадку (4). Це означає, що не відбувається обміну даними між терміналом та цільовим RNC після релокації SRNS.

#### 2. Проблема процедури 8

У Випадку 1 та Випадку 2 термінал передає команду Підтвердження Інформації щодо Мобільності UTRAN, з використанням SRB2 в якості фінальної процедури релокації SRNS.

Однак, як і в процедурі 7, внаслідок того, що рівень RLC для SRB2, створеного в цільовому RNC, був встановлений, порядковий номер, котрий, як очікується, повинен бути прийнятим цільовим RNC, був встановлений як "0".

Однак, внаслідок того, що цей термінал передає дані з використанням SRB2, якщо RLC PDU виходить за діапазон приймального вікна, як у випадку (2), в якому була описана проблема процедури 7, цей відповідний RLC PDU відбраковується так, що відповідне RRC повідомлення не може бути прийнятим.

Підсумок: при використанні класичного способу релокації SRNS існує проблема, що внаслідок шифрування даних та встановлення рівня RLC, який розташований в цільовому RNC, рівень RLC приймача не може належно прийняти відповідне RRC повідомлення.

Таким чином, цей винахід повинен забезпечити вирішення проблем класичного способу.

Для того, щоб досягнути вищезазначеної мети, забезпечується спосіб релокації SRNS, який включає: визначення релокації SRNS в мережі; резервування необхідного ресурсу в релокації службової радіомережної підсистеми по мережі; передачу повідомлення контролю радіоресурсу (RRC), яке

має відношення до цієї релокації службової радіомережної підсистеми завдяки цільовому RNC до терміналу для того, щоб цей цільовий RNC, що служить як SRNC, після релокації SRNS, для зв'язку з терміналом; передачу по терміналу повідомлення-відповіді RRC, яке має відношення до релокації SRNS, до цільового RNC.

В способі релокації SRNS цього винаходу контролер радіомережі передає дані завдяки встановленню відповідного рівня радіоконтролю та пристосування номеру фрейму, який є необхідним для шифрування, так що термінал може вдало відновити зашифровані дані, до того як мережний контролер передає повідомлення щодо контролю відповідного радіоресурсу, відносно релокації службової радіомережної підсистеми, до терміналу.

В способі релокації SRNS цього винаходу, цей номер фрейму збільшується на 1, більш ніж показник, використаний в даний час, та модуль даних відповідного контрольного рівня радіоканалу шифрується, використовуючи цей показник, та передається.

В способі релокації SRNS цього винаходу цей контрольний рівень радіоканалу передає команду на встановлення контрольного рівня радіоканалу та номера фрейму до відповідного контрольного рівня радіоканалу.

В способі релокації SRNS цього винаходу первісний контролер радіомережі, який служить як службовий контролер радіомережі, до того як службова підсистема радіомережі передасть інформацію про стан рівня контролю радіоканалу, використаного в даний час, до цільового контролера радіомережі, так що цей термінал може вдало прийняти повідомлення контролю радіоресурсу до того як цільовий контролер радіомережі передає до терміналу повідомлення контролю радіоресурсу, яке має відношення до релокації службової радіомережної підсистеми.

В способі релокації SRNS цього винаходу передана інформація про стан, включає параметр, який має відношення до контрольного рівня радіоканалу, який працює в непідтвердженому режимі.

В способі релокації SRNS цього винаходу перший порядковий номер модуля даних рівня контролю радіоканалу, включно з релокацією службової радіомережної підсистеми, яка має відношення до повідомлення стосовно контролю радіоресурсу, переданого з цільового контролера радіомережі до терміналу, передається завдяки встановленню VT (US) параметру, що відноситься до контрольного рівня радіоканалу, який працює в непідтвердженому режимі.

В способі релокації SRNS цього винаходу передана інформація про стан включає параметр або дані, що мають відношення до контрольного рівня радіоканалу, який працює в непідтвердженому режимі.

В способі релокації SRNS цього винаходу перший порядковий номер модуля даних рівня контролю радіоканалу, включно з релокацією службової радіомережної підсистеми, яка має відношення до повідомлення стосовно контролю радіоресурсу, переданого з цільового контролера радіомережі до терміналу, передається завдяки встановленню VT

(US) параметру, що відноситься до контрольного рівня радіоканалу, який працює в непідтвердженому режимі.

В способі релокації SRNS цього винаходу цей контрольний рівень радіоканалу цільового контролера радіомережі передає модуль даних рівня контролю радіоканалу, що був повторно переданий після прийому з первісного контролера радіомережі.

В способі релокації SRNS цього винаходу цей первісний контролер радіомережі закінчує передачу повідомлення контролю радіоресурсу, передачу або такого, що чекає передачі, до передачі параметра, який має відношення до рівня контролю радіоканалу, який працює в непідтвердженому режимі, до цільового контролера радіомережі.

В способі релокації SRNS цього винаходу цей контрольний рівень радіоканалу цільового контролера радіомережі передає команду пересування приймального вікна до контрольного рівня радіоканалу терміналу в порядку, щоб запобігти передачі модуля даних контрольного рівня радіоканалу, що має порядковий номер нижчий за порядковий номер VT(S)-1.

В способі релокації SRNS цього винаходу цей рівень контролю радіоресурсу цільового контролера радіомережі надає інструкцію рівню контролю радіоканалу, розпочати команду пересування приймального вікна.

В способі релокації SRNS цього винаходу цей рівень контролю радіоресурсу передає параметр або дані, коли вони прийняті від первісного контролера радіомережі, до рівня контролю радіоканалу.

В способі релокації SRNS цього винаходу показник поля індикатора довжини модуля даних, першого рівня контролю радіоканалу, включно з повідомленням контролю радіоресурсу, переданого з цільового контролера радіомережі до терміналу, після релокації службової підсистеми радіомережі, надає інформацію, що цей модуль даних відповідного рівня контролю радіоканалу включає повідомлення контролю радіоресурсу від його першої порції.

В способі релокації SRNS цього винаходу ініціалізація рівня контролю радіоканалу виконується для ініціалізації параметра стану між рівнем контролю радіоканалу терміналу та рівнем контролю радіоканалу контролера радіомережі та синхронізації номера фрейму, так що термінал може вдало прийняти повідомлення контролю радіоресурсу до того, як цільовий контролер радіомережі передасть до терміналу повідомлення контролю радіоресурсу, яке має відношення до релокації службової підсистеми радіомережі.

В способі релокації SRNS цього винаходу цей рівень контролю радіоресурсу цільового контролера радіомережі, передає модуль даних ініціалізації, команду на виконання ініціалізації контролю радіоканалу, до рівня контролю радіоканалу терміналу.

В способі релокації SRNS цього винаходу цей рівень контролю радіоресурсу цільового контролера радіомережі передає команду на ініціалізацію до контрольного рівня радіоканалу, щоб дозволити цьому контрольному рівню радіоканалу

цільового контролера радіомережі спричинити ініціалізацію рівня контролю радіоканалу.

В способі релокації SRNS цього винаходу цей рівень контролю радіоканалу цільового контролера радіомережі та цього терміналу встановлюється так, що цей цільовий контролер радіомережі може вдало прийняти відповідне повідомлення контролю радіоресурсу, до того як цей термінал передасть повідомлення контролю радіоресурсу, яке має відношення до релокації службової підсистеми радіомережі, до цільового контролера радіомережі.

В способі релокації SRNS цього винаходу показник номера фрейму синхронізується протягом встановлення рівнів контролю радіоканалу цільового контролера радіомережі та терміналу.

В способі релокації SRNS цього винаходу встановлення рівнів контролю радіоканалу передається з верхнього рівня.

В способі релокації SRNS цього винаходу встановлення номера фрейму виконується завдяки збільшенню номерів фреймів, що використані в терміналі, та цільового контролера радіомережі на 1.

В способі релокації SRNS цього винаходу встановлення номерів фреймів, що використані в рівні контролю радіоканалу терміналу та в рівні контролю радіоканалу цільового контролера радіомережі, виконується завдяки збільшенню на 1, на основі найбільшого показника серед номера фрейму "лінії вгору" та номера фрейму "лінії вниз", використаних в рівні контролю радіоканалу терміналу та в рівні контролю радіоканалу цільового контролера радіомережі.

В способі релокації SRNS цього винаходу ці рівні контролю радіоресурсу терміналу та цільового контролера радіомережі передають команду для встановлення/переустановлення відповідного рівня контролю радіоканалу, відповідно.

В способі релокації SRNS цього винаходу встановлення/переустановлення односпрямованих радіоканалів сигналізації та односпрямованих радіоканалів в терміналі та цільовому контролері радіомережі виконуються після того, як термінал передає повідомлення контролю радіоресурсу, яке має відношення до релокації службової підсистеми радіомережі, до цільового контролера радіомережі.

В способі релокації SRNS цього винаходу показник номера фрейму встановлюється як первісний номера фрейму, який знаходиться в повідомленні контролю радіоресурсу, яке має відношення до релокації службової підсистеми радіомережі, котре термінал передав до цільового контролера радіомережі, протягом процесу встановлення/переустановлення односпрямованих радіоканалів сигналізації та односпрямованих радіоканалів існуючих між терміналом та цільовим контролером радіомережі.

В способі релокації SRNS цього винаходу первісний показник номера фрейму, який знаходиться в повідомленні контролю радіо ресурсу, є первісним значенням збереженням в модулі шифрування терміналу, який визначений в стандарті UMTS, асинхронна IMT2000 система.

Додаткові переваги, цілі та характеристики ви-

находу будуть викладені частково надалі в наступному описі, і частково стануть очевидними для фахівців у галузі, або можуть бути зрозумілі з втілення винаходу. Цілі та переваги винаходу можуть бути досягнуті так, як особливо зазначено в прикладеній Формулі винаходу.

Фіг.1 відображає мережну структуру універсальної системи мобільного зв'язку UMTS;

Фіг.2 відображає протокол інтерфейсу радіозв'язку з абонентами;

Фіг.3 відображає структуру RLC PDU використаного в рівні RLC.

Фіг.4 відображає структуру AM RLC буфера та індикатор статусу RLC буфера передавача;

Фіг.5 відображає концепцію процедури релокації SRNS;

Фіг.6 відображає процедуру релокації SRNS в системі UMTS;

Фіг.7 відображає процедуру релокації SRNS в UTRAN;

Фіг.8 відображає процес шифрування, що виконується в 3GPP радіосекції;

Фіг.9 відображає створення COUNT-C відповідно до режиму передачі RLC;

Фіг.10 є графічним матеріалом, котрий відображає процедуру способу, запропонованого для прийому повідомлення Підтвердження інформації щодо Мобільності UTRAN;

Фіг.11 є графічним матеріалом, котрий відображає процедуру способу, запропонованого для прийому RRC повідомлення через SRB1; та

Фіг.12 є графічним матеріалом, котрий відображає процедуру способу, запропонованого для прийому RRC повідомлення через SRB2.

Цей винахід тепер буде описаний з посиланням на супутній графічний матеріал.

Спеціально спрямований для вирішення поточних проблем релокації SRNS, цей винахід пропонує спосіб для успішного прийому переданого RRC повідомлення, завдяки коректувальним операціям, що мають відношення до встановлення/переустановлення рівня RLC, процес шифрування, або подібний йому, наприклад, завдяки коректуванню показника HFN, використаного для шифрування або забезпечення інформації щодо множини SRB в попередньому SRNC у випадку релокації SRNS.

Для початку буде описано вирішення проблеми, яка виникла в процедурі 8 Фігури 7.

Проблемою процедури 8 є те, що цільовий RNC не може прийняти RRC повідомлення, яке має назву Підтвердження Інформації щодо Мобільності UTRAN переданого з використанням SRB2 з терміналу. Рішенням цієї проблеми є синхронізація HFN між терміналом та цільовим RNC, щоб прийняти RRC повідомлення.

Фіг.10 ілюструє спосіб для вирішення цієї проблеми, котрий синхронізує рівні RLC обох кінців так, що цільовий RNC може нормально прийняти повідомлення Підтвердження Інформації щодо Мобільності UTRAN, RRC повідомлення, котре термінал передає в поточному способі релокації SRNS.

Інакше кажучи, коли відбувається процедура релокації SRNS, рівні RLC терміналу та цільового RNC одночасно встановлюють-

ся/переустановлюються, щоб задати початкові умови для змінних стану та вирівняти показники HFN до однакового значення.

Можуть існувати різні способи використати той же самий показник HFN, та три способи пропонуються в цьому винаході.

Перший полягає в тому, що показники HFN, які використовуються відповідно в SRB2 терміналу та цільового RNC, збільшуються на 1.

Другий полягає в тому, що показник HFN, який повинен бути використаний пізніше, приймається з рівня RRC, верхнього рівня.

Третій полягає в тому, що використовується факт того, що пара SRB2 існує для "лінії вверх" та "лінії вниз".

А саме, з показників HFN для "лінії вверх" та "лінії вниз", що використовуються для шифрування даних переданих з використанням SRB2, вибирається найбільший показник і розглядається як класичний показник HFN.

Фактично, внаслідок того, що різні показники з попередніх показників HFN, повинні бути використані, показники HFN для "лінії вверх" та "лінії вниз", встановлюються як показники, що створені завдяки додаванню 1 до максимального значення.

Ці команди можуть бути передані з використанням CRLC-CONFIG-Req, команди на встановлення, переданої з RRC до рівня RLC.

Після того, як термінал успішно приймає RRC повідомлення процедури 7, він переустановлює відповідний рівень RLC та виконує процедуру A1, яка встановлює показник HFN, в той час як UTRAN передає RRC повідомлення процедури 7 та потім виконує процедуру A2 Фігури 10.

Якщо ці процедури A1 та A2 виконуються до процедури 8 Фігури 10, рівень RLC UTRAN прийматиме RLC PDU, який має істинний порядковий номер, який він очікував для прийому. Будучи зашифрованим з використанням того ж самого HFN, повідомлення Підтвердження щодо Мобільності UTRAN може бути вдало прийнятим цільовим RNC.

Рішення процедури 7 Фігури 6 буде далі описано.

Проблема процедури 7 Фігури 7 полягає в тому, чи зможе термінал вдало прийняти RRC повідомлення "по лінії вниз", передано з використанням SRB1 або SRB2.

Різні рішення можуть бути окремо запропоновані для SRB1 або SRB2, а саме:

(1) У випадку передачі RRC повідомлення з використанням SRB1:

У цьому випадку, повідомлення Інформації щодо Мобільності UTRAN або повідомлення Оновлення CE//URA передаються, використовуючи UM RLC та DCCH.

На Фіг.11 показано два способи для вирішення цих проблем, як запропоновано в цьому винаході.

Спосіб "А": рішення в розгляді HFN терміналу, коли рівень RLC переустановлюється:

Як зазначено в процедурі "А" Фігури 11, HFN терміналу приймається до уваги, коли RRC передає команду CRLC-CONFIG-Req до рівня RLC цільового RNC, щоб переустановити рівень RLC цільового RNC до процедури 7.

Загалом, рівень цільового RLC проходить про-

цес встановлення/переустановлення рівня RLC протягом процесу релокації SRNS. В цей час, однак, встановлення/переустановлення та ініціалізація змінних стану не є достатніми. Причина полягає в тому, що як зазначено вище, коли рівень RLC терміналу приймає RLC PDU, що має порядковий номер "0", він збільшує показник HFN, щоб відновити зашифровані дані.

Як рішення цієї проблеми, може бути прийнятий та запроваджений спосіб, де цільовий RNC збільшує показник HFN на 1, коли встановлюється рівень RLC SRB1. З цим способом, внаслідок того, що синхронізація виконується між терміналом та цільовим RNC, Інформація щодо мобільності UTRAN та повідомлення Підтвердження Оновлення Cell/URA можуть бути успішно прийнятими.

В цей час, якщо порядкові номери прийнятих RLC PDU не приймаються вдало, перший прийнятий RLC PDU може бути відбракований завдяки тому, що він буде розглянутий в якості даних, зв'язаних з попереднім RLC PDU. Тобто, показник, який вказує на пуск даних, встановлюється в полі індикатора довжини RLC PDU, переданого відразу після релокації SRNS, та потім передається.

З цією метою рівень RRC може передати виконання цього до рівня RLC.

Спосіб "Б": Спосіб для прийому SRB1 відносної інформації з вихідного RNC:

Як зазначено в процедурах B1 та B2 на Фіг.11, в UTRAN протягом процесу релокації SRNS вихідний RNC інформує цільовий RNC стосовно різних параметрів, які мають відношення до встановлення SRB1.

Для того, щоб прийнятий терміналом RLC PDU був вдало відновлений, він повинен мати той же самий показник HFN, як і той що використаний в терміналі, та його порядковий номер повинен бути в межах діапазону, використаному в вихідному RNC.

Таким чином, якщо порядковий номер RLC PDU, змінна стану та HFN, використані в рівні RLC вихідного RNC передаються до цільового RNC та цей цільовий RNC передає RLC PDU, з використанням тих показників, це буде подібно до того, як рівень RLC терміналу приймає RLC PDU з вихідного RNC.

Наприклад, вихідний RNC інформує цільовий RNC про показник HFN та VT(US), порядковий номер RLC PDU, запланованого для передачі наступним, через процедуру B1.

Цільовий RNC інформує VT(US) з використанням команди CRLC-CONFIG-Req для того, щоб бути здатним передати порядковий номер RLC PDU, переданий першим після процесу переустановлення рівня RLC завдяки встановленню від VT(US) (процедура B2).

Подібно випадку зі способом "А", якщо прийняті порядкові номери цих RLC PDU не приймаються вдало, перший прийнятий RLC PDU може бути відбракований, завдяки тому, що він буде розглянутий в якості даних, зв'язаних з попереднім RLC PDU. Для того, щоб уникнути цього, показник, який показує пуск даних, встановлюється в полі індикатора довжини RLC PDU, переданого відразу після релокації SRNS, та потім передається. З цією метою рівень RRC може передати виконання цього

до рівня RLC.

(2) У випадку передачі RRC повідомлення з використанням SRB2:

У цьому випадку повідомлення Інформації щодо Мобільності UTRAN або повідомлення Оновлення CE//URA передаються, використовуючи AM RLC та DCCH.

Як у випадку (1), можуть бути різні способи, та цей винахід пропонує спосіб (Спосіб "А"), який використовує процедуру переустановлення, та інший спосіб (Спосіб "Б"), для прийому релевантної інформації з вихідного RNC.

Спосіб "А": Спосіб для виконання процедури переустановлення:

На Фіг.12 показано рішення, яке використовує процедуру переустановлення в процедурах A1 та A2. Процедура переустановлення повинна встановити рівні RLC між терміналом та UTRAN, що працює в режимі AM. Коли цей процес вдало закінчується, HFN двох рівнів RLC мають ті самі значення та встановлюються змінні стану разом з порядковими номерами.

Таким чином, якщо процедура переустановлення між цими RLC цільового RNC та терміналом закінчується успішно, до того, як RRC повідомлення передається з використанням SRB2, RLC PDU, переданий з цільового RNC, передається з встановленим порядковим номером, та внаслідок того, що значення HFN, використані в обох кінцях, дорівнюють одне одному, цей прийнятий RLC PDU може бути з легкістю відновлений.

Для процедури переустановлення рівень RLC цільового RNC передає переустановлений PDU (процедура A1) до терміналу, та, у відповідь, рівень RLC терміналу передає переустановлений ACK PDU (процедура A2) до цільового RNC, тим самим закінчуючи процедуру переустановлення.

В цей час, на відміну від загального RLC PDU, переустановлений PDU не має порядкового номера, тому що не є зашифрованим, цей переустановлений PDU, переданий через SRB2, може бути легко прийнятий терміналом.

Особливо використання процедури переустановлення вирішує проблему, яка має відношення як до передачі, так і до прийому для "лінії вниз" та "лінії вверх" для SRB2. Відповідно, немає проблем у прийомі RRC повідомлення, використовуючи "лінію вверх".

Тобто проблема процедури 8 також може бути вирішена без необхідності використання рішення, запропонованого на Фіг.10.

У цьому відношенні, для того, щоб продовжити процедуру переустановлення в цільовому RNC до виконання процедури 7, рівень RLC повинен отримати інструкції, щоб розпочати процедуру переустановлення. Ця команда може бути передана з RRC до RLC у вигляді команди CRRLC-CONFIG-Req або нової команди.

Спосіб "Б": Спосіб для отримання релевантної інформації з вихідного RNC:

Як показано в процедурах "Б1" та "Б2" Фігури 12, спосіб "Б" полягає в тому, що вихідний RNC інформує цільовий RNC стосовно різних параметрів, які мають відношення до встановлення SRB2.

Це рішення схоже на випадок з SRB1, але у випадку з SRB2, внаслідок того, що він використо-

вує AM RLC, повинна бути розглянута повторна передача RLC PDU.

Це означає, що додатково до простого коректування порядкового номера RLC PDU, який повинен бути переданий, та значення HFN, дані, котрі були попередньо передані до терміналу, але на їх передачу не було отримано позитивної відповіді, повинні бути розглянутими, для чого наступні три способи можуть бути потрібні.

Перший спосіб полягає в тому, що RLC PDU RRC повідомлення, передані разом з порядковим номером, змінна стану та HFN, або щось подібне, використане в рівні RLC вихідного RNC UTRAN, передаються до цільового RNC.

Якщо цільовий RNC передає RLC PDU, використовуючи ці параметри, це схоже на те, коли рівень RLC терміналу приймає RLC PDU з вихідного RNC.

Наприклад, вихідний RNC інформує цільовий RNC стосовно значення HFN, переданих повторно RLC PDU, VT(S) та VT(A) показників через процедуру Б1.

Цільовий RNC зберігає ці RLC PDU, прийняті з вихідного RNC, після процесу переустановлення рівня RLC в буфері та призначає інформаційне повідомлення щодо Мобільності UTRAN до PDU, який розпочинається з VT(S) (процедура Б2).

Надалі, внаслідок того, що цільовий RNC може підтримувати той же самий буферний стан SRB2, як в вихідному RNC, щоб передати дані, цей термінал може відновити дані передані через SRB2.

Другий спосіб полягає в тому, що вихідний RNC інформує цільовий RNC стосовно значення HFN та VT(S) через процедуру Б1, та вихідний RNC зупиняє передачу RLC PDU до виконання релокації SRNS.

Відповідно до цього способу, внаслідок того, що RLC термінала завершив обробку попереднього RRC повідомлення, RLC PDU, прийнятий першим після релокації, містить інформаційне повідомлення щодо Мобільності UTRAN, яке має VT(S).

Третій спосіб полягає в тому, що вихідний RNC інформує цільовий RNC стосовно значення HFN та VT(S) через процедуру Б1, та вихідний RNC надає інструкції стосовно пересування приймального вікна до рівня RLC термінала, так що цей рівень RLC термінала може не вимагати попередніх даних.

Спосіб є схожим на другий спосіб та може бути головним способом для видалення RRC повідомлення до виконання релокації SRNS та вирішення проблеми повторної передачі.

Фактично, для того, щоб передати команду стосовно пересування приймального вікна, рівню RRC необхідно відповідно проінструктувати рівень RLC.

В другому та третьому способі може мати місце випадок, коли значення індикатора пуску даних повинно бути встановлене в індикаторі довжини, подібно до проблеми передачі RRC повідомлення "по лінії вниз" через SRB1.

Інакше кажучи, тому що переданий комплект RLC PDU з порядковим номером VT(S)-1 не може бути вдало прийнятий, значення індикації пуску даних встановлюється в полі індикатора довжини RLC PDU, переданого відразу після релокації

SRNS, та потім передається. З цією метою рівень RRC може передати відповідну команду до рівня RLC.

Проблеми, які можуть виникнути в процедурах 7 та 8 в Фіг.7, були описані.

Навіть якщо передача та прийом RRC повідомлень є успішними, тому що рівень RLC для різних односпрямованих радіоканалів встановлюється/переустановлюється в цільовому RNC, це встановлення/переустановлення рівня RLC в цільовому RNC та рівні RLC терміналу повинне бути в стані, де вони можуть обмінюватись інформацією один з одним для нормального зв'язку після завершення процедури 8.

Навіть для випадку односпрямованих радіоканалів, відрізняючись від SRB, обмін даними з використанням шифрування може бути виконаний. Таким чином, необхідно вжити заходів стосовно запобігання розриву з'єднання відносно шифрування, коли рівень RLC встановлюється/переустановлюється, для якого цей термінал може передати значення START, первісне значення для HFN, через процедуру 8 Фігури 7.

UTRAN, яка отримала значення START, та термінал, котрий прийняв позитивну відповідь на повідомлення, встановлює/переустановлює рівень

RLC для кожного односпрямованого радіоканалу, та встановлює верхні 20 бітів HFN як значення START.

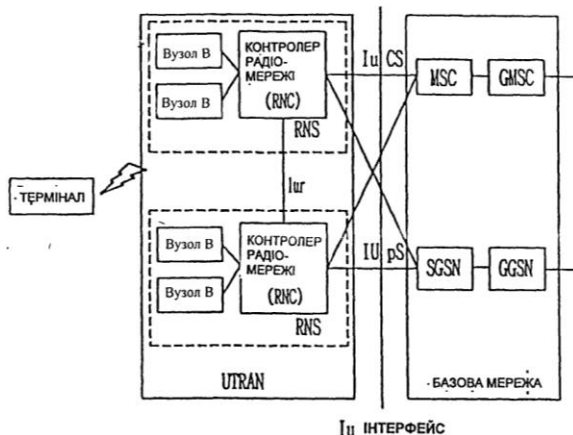
Якщо розмір HFN перевищує 20 бітів, біти, які залишилися, встановлюються "0".

В цей час значення START визначається в стандарті 3GPP та керується завдяки шифрувальному модулю терміналу. Це значення може бути модернізоване, відповідно до змін значення HFN, в той час як термінал є роз'єднаним або з'єднаним.

Фактично, вищеописані процедури, використовуються для кожного SRB та загальних односпрямованих радіоканалів. У цьому відношенні, однак, внаслідок того, що синхронізація значення HFN вже була виконана до процедури 8 для SRB2, не є необхідним встановлювати значення HFN для SRB2.

Як вже зазначено, способом релокації SRNS цього винаходу можна змінити SRNC (Службовий Контролер Радіомережі) для ефективного використання радіоресурсу в системі UMTS, системі IMT-2000. Проблеми, які можуть виникнути протягом процедури релокації завдяки використанню зашифрованих RRC повідомлень, вирішені, так що успішна релокація SRNS може бути виконана.

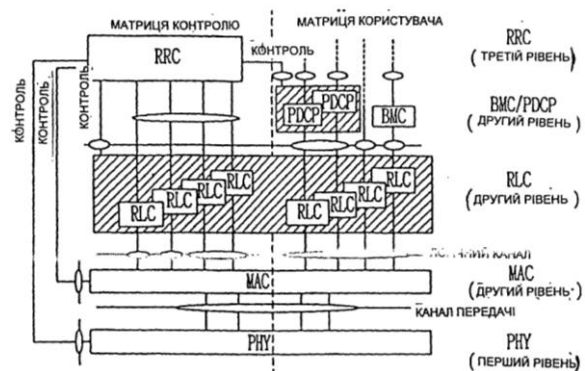
ФІГ. 1



ФІГ. 3



ФІГ. 2



ФІГ. 4



RLC PDU ПЕРЕДАНИЙ ТА ПОЗИТИВНО ПІДТВЕРДЖЕНИЙ ПРИЙМАЧЕМ (ЦЕЙ PDU ПОПЕРЕДНЬОГО ПОРЯДКОВОГО НОМЕРА ДО VT(A) МОЖЕ БУТИ ВИДАЛЕНИЙ З БУФЕРА ПЕРЕДАЧІ)

RLC PDU ЩЕ НЕ ПЕРЕДАНИЙ, АЛЕ ПОВИННИЙ БУТИ ПЕРЕДАНИЙ

VT(S) : ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР RLC PDU, ЩО ПОВИННИЙ БУТИ ПЕРЕДАНИЙ НАСТУПНОГО РАЗУ

VT(A) : НАЙБЛИЖЧИЙ ПОПЕРЕДНИЙ ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР RLC PDU, ЩО ПОВИННИЙ БУТИ ПЕРЕДАНИЙ ПОВТОРНО

FIG. 5

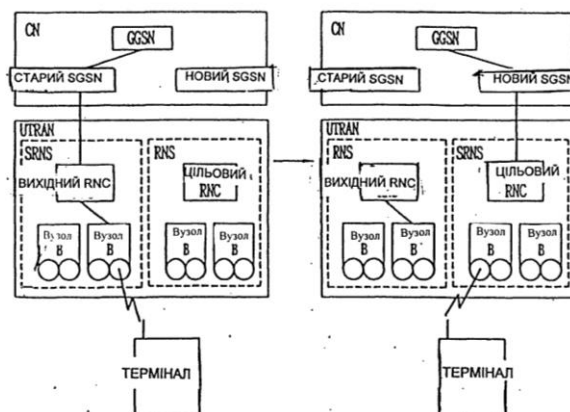
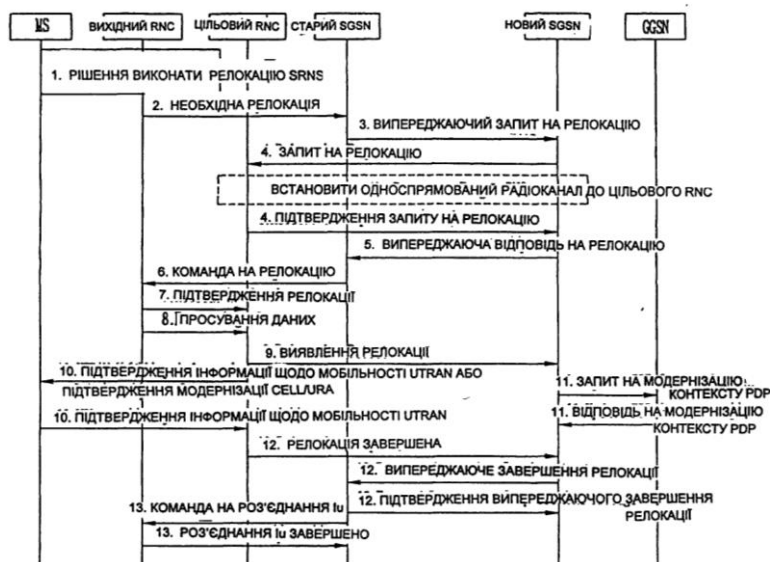
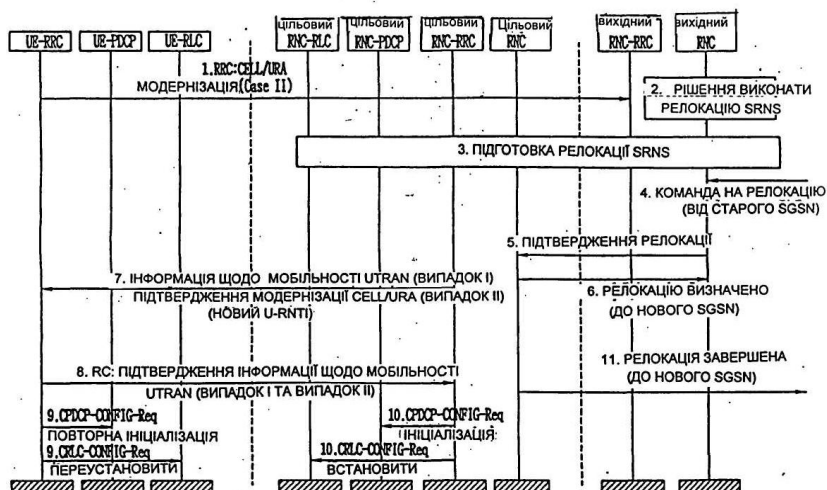


FIG. 6

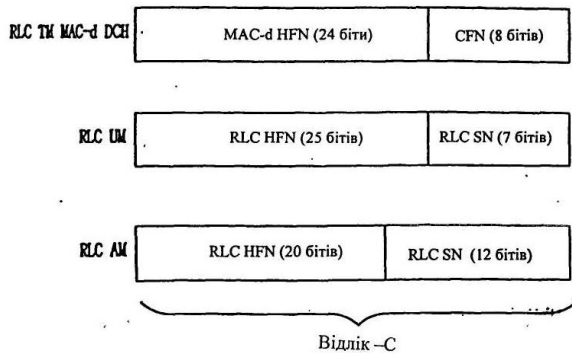
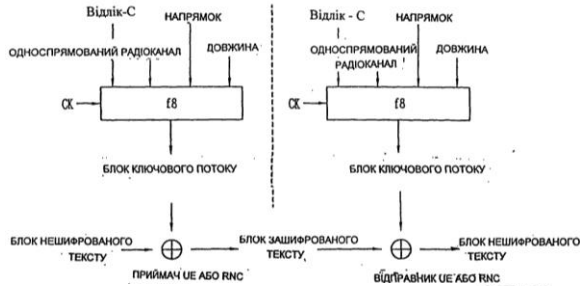


**ΦΙΓ. 7**

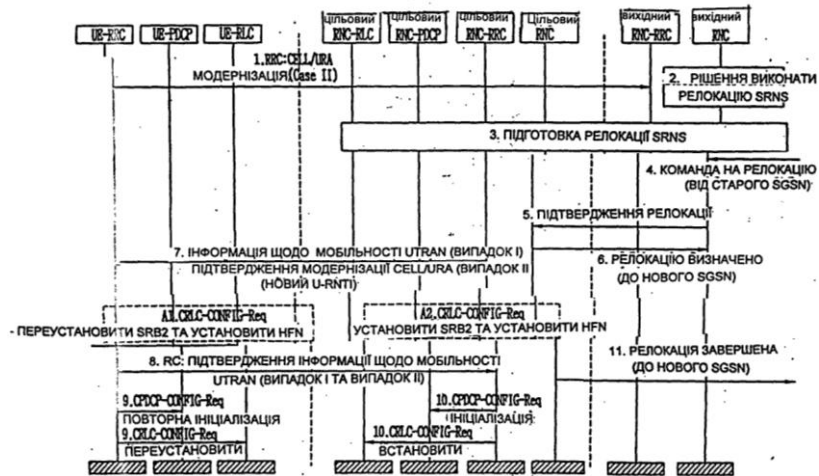




ФІГ. 8



ФІГ. 10



ФІГ. 11

