

Даний винахід стосується апаратури та способу обробки даних для системи бездротового зв'язку і, конкретніше, апаратури та способу обробки помилок для обробки блоку даних, пов'язаного з, наприклад, AMR (адаптивним багатоступеневим) кодеком.

Універсальна мобільна телекомунікаційна система (UMTC або UMTS) є системою мобільного зв'язку (європейського типу) третього покоління IMT-2000, яка розвинулась на базі європейського стандарту, відомого як Глобальна система мобільного зв'язку (GSM). UMTC призначена для забезпечення поліпшеного мобільного зв'язку на основі базової мережі GSM та технології бездротового з'єднання з широкосмуговим багатостанційним доступом з кодовим розподіленням каналів (W-CDMA).

У грудні 1998 року Європейський інститут телекомунікаційних стандартів (ETSI), ARIB/TTT (Японія), служба T1 (США) та ТТА (Республіка Корея) заснували Проект партнерства третього покоління (3GPP) з метою створення специфікації для стандартизації технології UMTC. Для того, щоб досягнути швидкого та ефективного технічного розвитку UMTC, у рамках 3GPP були сформовані п'ять технічних специфікаційних груп (TSG) для стандартизації UMTC шляхом дослідження незалежної природи елементів мережі та їх операцій.

Кожна TSG-група розробляє, затверджує та керує якоюсь специфікацією стандарту (типовими технічними умовами) у відповідній галузі. Серед цих груп група мережного радіозв'язку з абонентами (RAN або TSG-RAN) створює стандарти для функцій, вимог та інтерфейсу наземної мережі радіозв'язку з абонентами UMTC (UTRAN 100), яка є новою мережею RAN для підтримки технології доступу W-CDMA в UMTC.

Фігура 1 ілюструє типову базову структуру загальної мережі UMTC. Як показано на Фігурі 1, UMTC приблизно розподіляється на термінальне або абонентське обладнання (UE) 50, UTRAN 100 та базову мережу (CN) 200.

UTRAN 100 включає одну або декілька радіомережних підсистем (RNS) 110. Кожна RNS 110 включає контролер радіомережі (RNC) 111 та множину Вузлів Б (базових станцій) 112, які управляються контролерами RNC 111. RNC 111 виконують функції, що включають розподілення й управління радіоресурсами та працюють як пункти доступу відносно до базової мережі 200.

Вузли Б 112 отримують інформацію, надіслану фізичним рівнем терміналу 50 через канал зв'язку „по лінії вгору”, та передають дані до терміналу 50 через „лінію вниз”. Вузли Б 112, таким чином, працюють як пункти доступу UTRAN 100 для терміналу 50.

Послуги, які надаються для окремого терміналу 50, приблизно поділяються на послуги комутації каналів (CS) та послуги комутації пакетів (PS). Наприклад, загальна послуга мовного радіозв'язку належить до послуг комутації каналів, в той час як послуга перегляду веб-сторінок в мережі Інтернет через Інтернет з'єднання класифікується як послуга комутації пакетів (PS).

Для підтримки послуги комутації каналів RNC 111 з'єднується з MSC 210 (мобільним центром комутації) базової мережі 200, а MSC 210 з'єднується з GMSC 220 (шлюзовим або інтерфейсним комутаційним центром), який управляє зв'язком з іншими мережами.

Для підтримки послуги комутації пакетів RNC 111 з'єднується з SGSN 230 (службовим вузлом підтримки) Системи пакетного радіозв'язку загального користування (GPRS) та GGSN (інтерфейсним вузлом підтримки GPRS) 240 базової мережі 200. SGSN 230 підтримує пакетний зв'язок в напрямку RNC 111, а GGSN 240 управляє з'єднаннями з іншими мережами з комутацією пакетів, такими як Інтернет.

Існують різні типи інтерфейсів, щоб дозволити мережним компонентам передавати та приймати інформацію один до одного та один від одного для двостороннього зв'язку. Інтерфейс між RNC 111 та базовою мережею 200 визначається як її інтерфейс. Зокрема, її інтерфейс між RNC 111 та базовою мережею 200 для систем з комутацією пакетів визначається як "Iu-PS," а її інтерфейс між RNC 111 та базовою мережею 200 для систем з комутацією каналів визначається як "Iu-CS."

Фігура 2 ілюструє структуру інтерфейсного протоколу радіозв'язку з абонентами, що використовується між терміналом 50 та UTRAN 100, які працюють на базі 3GPP стандартів мережі радіозв'язку. Як показано на Фігурі 2, інтерфейсний протокол радіозв'язку має горизонтальні рівні, які включають фізичний рівень, рівень каналу передачі даних та мережний рівень, і мають вертикальні матриці, які містять матрицю користувача (U-матрицю) для передачі даних користувача та матрицю контролю для передачі керуючої (контрольної) інформації.

Матриця користувача - це область, до якої передається інформація про абонентське навантаження, наприклад, голос або пакетні дані Інтернет-протоколу (IP). Контрольна матриця - це область, до якої передається керуюча (контрольна) інформація для управління мережним інтерфейсом, підтримання та управління дзвінком, і т.п.

На Фігурі 2 рівні протоколів можуть бути розділені на перший рівень (L1), другий рівень (L2), та третій рівень (L3), базуючись на трьох нижчих рівнях стандартної моделі взаємодії відкритих систем (OSI).

Перший рівень (L1), а саме - фізичний рівень, забезпечує послугу передачі інформації до верхнього рівня з використанням різних технік радіопередачі. Фізичний рівень з'єднується з верхнім рівнем, котрий називається рівнем доступу до середовища передачі даних (MAC рівнем), через транспортний канал. Дані передаються між MAC рівнем і фізичним рівнем через цей транспортний канал.

Другий рівень (L2) включає MAC рівень, рівень контролю радіоканалу (RLC), рівень контролю циркулярної / багатонапрямної передачі (BMC) та рівень протоколу конвергенції пакетних даних (PDCCP).

MAC рівень виконує перетворення даних між логічним і транспортним каналом та забезпечує послугу розміщення параметрів MAC для розміщення та перерозміщення радіоресурсів. MAC рівень з'єднується з верхнім рівнем, який називається рівнем контролю (RLC) радіоканалу, через логічний канал.

Забезпечуються різні логічні канали в залежності від типу інформації, що передається. Взагалі, коли передається інформація матриці контролю, використовується канал управління (канал контролю), а коли передається інформація матриці користувача, використовується канал потоку даних.

Логічний канал може бути загальним каналом або виділеним каналом в залежності від того, чи використовується логічний канал кількома користувачами. Логічні канали включають виділений інформаційний канал (DTCH), виділений канал контролю (DCCH), загальний інформаційний канал (CTCH), загальний канал

контролю (CCCH), широкомовний канал контролю (BCCH) та пейджинговий канал контролю (PCCH). BCCH надає інформацію, включаючи інформацію, що використовується терміналом 50 для отримання доступу до системи. PCCH використовується UTRAN 100 для отримання доступу до терміналу 50.

Рівень MAC з'єднується з фізичним рівнем через транспортний канал і може розділятися на підрівень MAC-b, підрівень MAC-d, підрівень MAC-c/s/h та підрівень MAC-hs відповідно до типів керованих транспортних каналів. Підрівень MAC-b керує BCH (радіомовним каналом), який здійснює мовлення системної інформації. Підрівень MAC-c/s/h керує загальним транспортним каналом, таким як FACH (канал прямого доступу), DSCH (загальний канал „по лінії вниз”), який спільно використовується множиною терміналів. Підрівень MAC-d керує виділеним каналом (DCH), який є виділеним транспортним каналом для конкретного терміналу 50.

Рівень контролю радіоканалу (RLC) підтримує надійну передачу даних та виконує сегментацію й конкатенацію по множині RLC сервісних блоків даних (RLC SDU), які надходять з верхнього рівня. Коли RLC рівень приймає RLC SDU з верхнього рівня, ці RLC SDU пристосовуються за власним розміром до перепускної здатності в рівні RLC, до якого додається інформація заголовка. Блоки даних, які називаються протокольними блоками даних (PDU), передаються до рівня MAC через логічний канал. Рівень RLC включає буфер RLC для зберігання таких RLC SDU та/або RLC PDU.

Кожний RLC PDU, переданий до MAC рівня називається MAC SDU. Терміни "MAC SDU" та "RLC PDU" є синонімами. MAC рівень може генерувати MAC PDU шляхом додавання заголовку до MAC SDU. MAC рівень передає цей MAC PDU до фізичного рівня через відповідний транспортний канал.

Фігура 3 ілюструє формат MAC PDU. MAC рівень ідентифікує абонентське обладнання (UE) 50 та логічні канали. Є дві причини для ідентифікації. По перше, UE 50 повинні бути відокремлені один від одного, тому що багато UE сумісно використовують загальний транспортний канал. По друге, логічні канали повинні бути відокремлені один від одного, тому що здійснюється мультиплексування логічного каналу. Що стосується „лінії наверх”, приймальний кінець (тобто UTRAN 100) не може визначити ні те, який UE 50 надіслав блоки даних, ні те, який логічний канал був використаний, щоб надіслати блоки даних, без будь-якої ідентифікації.

MAC рівень додає один або декілька ідентифікаційних параметрів, щоб сформувати заголовок MAC PDU: TCTF (поле типу цільового каналу), UE-ID тип, UE-ID та / або C/T (контроль/трафік) поле. У даній галузі техніки MAC заголовок додається до кожного MAC SDU (блоку службових даних) в межах MAC PDU, так що MAC SDU, котрі передаються протягом одного й того самого TTI (часового інтервалу передачі), мають різні додані до них MAC заголовки.

Ідентифікація UE 50 (тобто UE-ID поле) є необхідною, коли виділений логічний канал (такий як DCCH або DTCH) відображається в загальному транспортному каналі (такому як RACH, FACH, CPCH, DSCH або USCH). Щоб ідентифікувати UE 50, MAC рівень може додати тимчасову ідентичність радіомережі (RNTI), котра є одним з типів UE ідентифікації, до UE-ID поля заголовку. Існують три типи RNTI: U-RNTI (UTRAN RNTI), C-RNTI (стільникова RNTI) та DSCH-RNTI. Таким чином, додане поле типу UE-ID, яке зазначає тип RNTI, також передається як частина заголовка.

Існує два типи ідентифікації для логічного каналу: TCTF та C/T поле. TCTF є необхідним для транспортного каналу, коли виділений логічний канал (такий як DCCH та DTCH) відображається разом з іншими логічними каналами.

Звертаючись до FDD (дуплексної передачі з розділенням по частоті), TCTF для FACH ідентифікує відображений логічний канал як BCCH, CCCH або CTCH, або як виділений логічний канал (DCCH або DTCH), в той час як TCTF для RACH ідентифікує відображений логічний канал як CCCH або виділений логічний канал. Однак, TCTF не ідентифікує конкретний тип виділеного логічного каналу, котрий був використаний.

Ідентифікація виділеного логічного каналу здійснюється за допомогою C/T поля. Є необхідним GT поле, тому що на відміну від інших логічних каналів, деякі виділені логічні канали можуть бути відображені (замасковані) в одному транспортному каналі. Кожний з виділених логічних каналів, відображений в одному транспортному каналі, має ідентифікатор логічного каналу, котрий використовується як показник C/T поля. Однак, якщо тільки один виділений логічний канал відображається в одному транспортному каналі, C/T поле не є необхідним.

Таблиця 1 нижче показує різні ідентифікатори MAC заголовка, які використовуються відповідно до зв'язків відображення (мапінгових зв'язків) між логічними каналами та транспортними каналами для FDD. У Таблиці 1 GT поле існує, коли відображаються декілька виділених логічних каналів (DCCH або DTCH). Також, "N" позначає відсутність заголовка, "-" позначає відсутність зв'язків відображення і "UE-ID" позначає, що існують обидва типи UE-ID поля та UE-ID поля. UE-ID поле завжди існує разом з полем UE-ID типу.

[Таблиця1]

	DCH	RACH	FACH	DSCH	CPCH	BCH	PCCH
DCCH		TCTF	TCTF				
або		UE-ID	UE-ID	UE-ID	UE-ID		
DTCH	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T		
BCCH	-	-	TCTF	-	-	N	-
PCCH	-	-	-	-	-	-	N
CCCH	-	TCTF	TCTF	-	-	-	-
CTCH	-	-	TCTF	-	-	-	-

RLC рівень буде більш детально пояснений таким чином.

Основна функція RLC рівня полягає в тому, щоб гарантувати якість послуг (QoS) кожного односпрямованого радіоканалу (RB) та їх відповідних передач даних. Внаслідок того, що RB послуга є послугою, котру другий рівень радіо протоколу надає вищим рівням, весь другий рівень впливає на QoS. Зокрема, RLC має значний вплив на QoS.

RLC забезпечує незалежний RLC об'єкт для кожного RB, щоб гарантувати відповідну якість послуг RB. Три RLC режими забезпечуються для підтримки різних типів QoS: прозорий режим (TM), непідтверджений режим (UM) та підтверджений режим (AM). Оскільки три RLC режими (TM, UM, AM) підтримують різні вимоги QoS, існують різниці в їхній роботі та специфічних функціях, які здійснює кожен з них. Окремий RLC для кожного режиму називається TMLC, UMLC та AMLC.

У прозорому режимі (TM) з використанням TM RLC не додається протокольних (службових) сигналів до RLC SDU, який передається з верхнього рівня, так що TM RLC дозволяє SDU проходити „прозора”. В матриці користувача, внаслідок того, що час обробки даних в RLC є коротким, виконуються передачі даних через канал у реальному масштабі часу (наприклад, голосова інформація та потокова передача даних у каналному службовому домені (CS домен)). В матриці контролю, внаслідок відсутності додавання протокольних (службових) сигналів у TM RLC, виконуються передача „по лінії наверх” RRC повідомлень з невизначеного терміналу 50, та передача „по лінії вниз” RRC повідомлень, які циркулярно передаються для всіх терміналів (UE) 50 в межах стільника.

На відміну від прозорого режиму, у непрозорому режимі додаються протокольні (службові) сигнали у відповідному RLC. Непрозорий режим поділяється на непідтверджений режим (UM) та підтверджений режим (AM). Непідтверджений режим не забезпечує прийому підтвердження для переданих даних, в той час як підтверджений режим забезпечує підтвердження для переданих даних.

В непідтвердженному режимі UM RLC додає до кожного PDU, який передається, заголовок PDU, що включає порядковий номер (SN), тим самим дозволяючи приймаючій стороні ідентифікувати, які PDU були втрачені протягом передачі. Матриця користувача здійснює циркулярну / багатоадресну передачу або передачу пакетних даних у реальному масштабі часу, наприклад, голосову інформацію (таку як VoIP) та поточкову передачу даних у пакетному службовому домені (PS домені). В матриці контролю виконується передача тих RRC повідомлень, які не потребують відповіді-підтвердження, серед усіх RRC повідомлень, переданих до конкретного терміналу 50 або термінальної групи в межах регіону стільника.

Як в UM, у підтвердженному режимі додається заголовок PDU, який включає порядковий номер SN, щоб створити PDU. Однак, на відміну від UM, приймальна сторона забезпечує прийом підтвердження, посланого з передавальної сторони PDU. В AM приймальна сторона забезпечує підтвердження для того, щоб вимагати повторної передачі будь-яких PDU, які не були належним чином прийняті. Ця функція повторної передачі є відмітною ознакою AM RLC. Таким чином, метою AM RLC є гарантування передачі даних без помилок шляхом повторної передачі. Щоб досягнути передачі даних без помилок, матриця користувача здійснює передачу пакетних даних не в реальному масштабі часу, таких як TCP/IP в PS домені, а матриця контролю здійснює передачу тих RRC повідомлень, які потребують підтвердження, серед усіх RRC повідомлень, переданих до конкретного терміналу 50.

Коли дані приймаються з рівноправного вузла (тобто іншої сторони) через бездротову секцію, фізичний рівень виконує перевірку CRC (циклічний надлишковий код) цих блоків даних, щоб визначити наявність або відсутність помилок у кожному блоку даних. Якщо виявляється помилка, фізичний рівень передає інформацію про CRC помилку разом з відповідним блоком даних до MAC рівня.

Після прийому MAC PDU разом з інформацією про CRC помилку від фізичного рівня. MAC рівень визначає, що відповідний PDU є помилковим PDU та відбраковує цей відповідний MAC PDU. Якщо не має інформації про CRC помилку на MAC PDU, MAC рівень передає цей MAC PDU до RLC відразу після його прийому.

Внаслідок того, що дані з CRC помилкою відбраковуються в MAC рівні, коли RLC PDU передаються з MAC рівня, цей RLC рівень розглядає їх як нормальні PDU та обробляє ці PDU відповідно до нормальної процедури обробки PDU.

Вищезазначена процедура обробки даних слідує первісним стандартам. Процедури обробки даних MAC рівня та RLC рівня були модифіковані, щоб підтримати адаптивний багатоступеневий (AMR) кодек. AMR кодек є кодеком для голосових сигналів (розмовним кодеком) UMTS, стандартизованим ETSI, котрий використовує розподілення швидкості передачі даних між голосовим та каналним кодуванням, щоб оптимізувати якість мовлення в різних станах бездротового каналу. В AMR кодеку прийняті дані використовуються навіть тоді, коли дані мають помилку. Якщо прийняті дані використовуються AMR кодеком, але відбраковуються тільки внаслідок того, що вони мають CRC помилку, відбувається марне витрачання дротових/бездротових ресурсів. Відповідно, для ефективної підтримки AMR кодеку модифікуються операції MAC рівня та RLC рівня.

Якщо MAC PDU, переданий з фізичного рівня, має CRC помилку, MAC рівень передає відповідний PDU до RLC рівня. Коли MAC рівень передає PDU, котрий містить CRC помилку, до RLC рівня, він інформує RLC рівень про існування CRC помилки, щоб RLC рівень міг належним чином обробити відповідний PDU. Однак, цей процес зазначає тільки те, що існує помилка в PDU, і не може вказати, в якій частині PDU існує ця помилка.

Якщо прийнятий MAC PDU, котрий містить CRC помилку, включає заголовок, MAC рівень не може покладатися на заголовок прийнятого MAC PDU, тому що він може бути помилковим. Через те, що заголовок може мати помилку, MAC рівень не може ні перевірити, чи досягнув MAC PDU адреси призначення (або цільового UE 50), ні визначити, через який логічний канал до RLC рівня він повинен передати цей MAC SDU, включений до MAC PDU. Таким чином, MAC рівень відбраковує відповідний MAC PDU.

Якщо RLC рівень знаходиться в стані TM і PDU, прийнятий від MAC рівня, містить CRC помилку, RLC рівень працює відповідно до попередньо встановленої перемінної (наприклад, схеми обробки помилок) для обробки даних з помилками, яка має назву "доставка помилкових SDU". Доставка помилкових SDU не встановлюється в кожному TM RLC, але встановлюється, коли логічний канал, з'єднаний з TM RLC, є виділений каналом інформаційного обміну (DTCH).

Доставка помилкових SDU встановлюється для TM RLC, що використовують DTCH, і має три можливих попередньо встановлених показники: „ні”, „так”, та „не виявлено”. Попередньо встановлені показники доставки помилкових SDU встановлюються RRC на первісній стадії встановлення RB і RRC передає інформацію до

MAC рівня. RLC рівень обробляє PDU, що містить помилку, відповідно до показника, встановленого для доставки помилкових SDU.

Якщо доставка помилкових SDU встановлюється як "ні," то TM RLC перевіряє інформацію про CRC помилку, передану разом з PDU від MAC рівня. Якщо відповідний PDU має помилку, TM RLC, негайно відбраковує відповідний PDU.

Якщо доставка помилкових SDU встановлюється як "так," то TM RLC перевіряє інформацію про CRC помилку, передану разом з PDU від MAC рівня. Якщо відповідний PDU має помилку, TM RLC інформує верхній рівень про те, що PDU має помилку, коли передає цей PDU до верхнього рівня.

Якщо доставка помилкових SDU встановлюється як "не виявлено," TM RLC не перевіряє інформацію про CRC помилку, передану разом з PDU від MAC рівня та обробляє PDU, котрий містить помилку, як нормальний PDU, і передає його до верхнього рівня.

Фігура 4 є блок-схемою способу обробки даних 200 MAC рівня пов'язаного рівня техніки.

Коли MAC PDU передається з нижчого рівня (етап S210), MAC рівень перевіряє наявність CRC помилки в прийнятому MAC PDU (етап S220).

Якщо прийнятий MAC PDU не має помилки, MAC рівень обробляє MAC PDU відповідно до нормальної процедури обробки (етап S230). Якщо, однак, в MAC PDU є помилка, MAC рівень перевіряє, чи є MAC заголовок у прийнятому MAC PDU (етап S240).

Якщо MAC заголовок у прийнятому MAC PDU немає, то MAC рівень обробляє MAC PDU відповідно до нормальної процедури обробки (етап S230). Якщо в MAC PDU є MAC заголовок, MAC рівень відбраковує MAC PDU (етап S250).

Фігура 5 є блок-схемою способу обробки даних 300 RLC рівня пов'язаного рівня техніки.

Коли RLC PDU передається з MAC рівня (етап S310), RLC рівень перевіряє, чи встановлена перемінна (доставка помилкових SDU) для обробки даних з помилкою (етап S320).

Якщо перемінна встановлена, RLC рівень обробляє отриманий RLC PDU відповідно до встановленої процедури обробки даних з помилкою (етап S340). Якщо перемінна не встановлена, RLC рівень обробляє отриманий RLC PDU відповідно до нормальної процедури обробки (етап S330).

Коли MAC рівень та RLC рівень обробляють PDU у вищезазначений спосіб, MAC рівень передає відповідний MAC PDU до RLC рівня, навіть якщо існує помилка в MAC PDU, отриманому з фізичного рівня, якщо немає MAC заголовка в MAC PDU. Якщо немає заголовка в MAC PDU, транспортний канал та логічний канал відображаються у відношенні 1:1.

Наприклад, існують різні комбінації каналів, такі як DTCH-DCH, DCCH-DCH, PCCH-PCH та BCCH-BCH. Серед них тільки комбінація DTCH-DCH пов'язана з AMR кодеком. Перемінна (доставка помилкових SDU) встановлюється й AMR кодек використовує дані з CRC помилкою тільки тоді, коли RLC рівень знаходиться в TM стані, і передача даних виконується через комбінацію каналів DTCH-DCH.

Хоча він і не пов'язаний з AMR кодеком, MAC PDU, який містить помилку, може бути переданий до RLC рівня, коли RLC рівень знаходиться в TM стані й передача даних виконується через комбінації каналів DCCH-DCH, PCCH-PCH або BCCH-BCH. Більш того, MAC PDU, який містить помилку, може бути переданий до RLC рівня, коли RLC рівень знаходиться в AM стані або в UM стані й передача даних виконується через комбінації каналів DTCH-DCH або DCCH-DCH. В цих ситуаціях, внаслідок того, що RLC рівень не пов'язаний з AMR кодеком, перемінна (доставка помилкових SDU) не встановлюється і RLC рівень розглядає дані, котрі містять CRC помилку, як нормальні дані й обробляє їх. Коли RLC рівень розглядає дані, котрі містять CRC помилку (тобто дані з CRC помилкою) як нормальні дані, можуть виникнути проблеми.

Коли RLC рівень знаходиться в TM стані, дані, передані через DCCH, PCCH та BCCH, є даними, котрі RLC рівень використовує для управління радіоресурсами. Якщо TM RLC передає CRC помилкові дані, передані через такі канали до RLC рівня, то TM RLC працює правильно. Однак, помилкові дані CRC, передані до RLC рівня, можуть виклати неправильну роботу RLC рівня або бути причиною помилки процесі зв'язку, якщо RLC рівень використовує невірну перемінну.

Більш того, коли RLC рівень знаходиться в AM стані або в UM стані, наявність RLC заголовка може викликати проблеми в RLC рівні. AM RLC або UM RLC кодує дані, використовуючи SN, включений до заголовка, та модернізує власну інформацію про встановлені умови безпеки. Якщо існує помилка в SN, кодування не може бути виконане належним чином і синхронізація інформації про встановлені умови безпеки між терміналом 50 та UTRAN 100 не може бути виконана належним чином. Відновлення закодованих даних, переданих в подальшому, не може бути здійснено, що призведе до помилок в процесі зв'язку.

Більш того, PDU заголовок AM RLC або UM RLC має інформацію, котра відноситься до обмежуючих поверхонь (regionів) SDU, включеного до PDU. Якщо помилкові дані CRC стосуються інформації щодо обмежуючих поверхонь SDU, RLC рівень не може відновити RLC SDU до його оригінальної форми і можуть мати місце серйозні помилки в процесі зв'язку.

Метою даного винаходу є забезпечення способу обробки даних для підтримки кодеку, що визначає, чи мають відношення виявлені помилкові дані до кодеку. Помилкові дані передаються до верхнього рівня тільки тоді, коли вони мають відношення до кодеку.

В одному аспекті даного винаходу забезпечується спосіб обробки даних, котрий визначає, чи помилкові дані, передані до конкретного протокольного рівня, повинні бути надані кодеку. Якщо передані дані повинні бути надані кодеку, дані обробляються відповідно до процедури обробки помилкових даних. Якщо передані дані не повинні бути надані кодеку, ці дані відбраковуються.

В оптимальному варіанті втілення винаходу забезпечується спосіб обробки даних у приймальній апаратурі для системи бездротового зв'язку. Спосіб обробки даних використовує цю приймальну апаратуру, котра включає рівень контролю доступу до середовища (MAC рівень) та рівень контролю радіоканалу (RLC рівень) для обробки блоків даних. Спосіб включає етапи: передачі блоку даних та результату перевірки циклічного (рефлексного) надлишкового коду (CRC), зв'язаного з блоком даних, від MAC рівня до RLC рівня; визначення в RLC рівні, чи відображає результат перевірки CRC, надісланий від MAC рівня, те, що блок даних має

помилку; та відбракування блоку даних, коли блок даних має помилку й коли не забезпечена схема обробки помилок. В оптимальному варіанті схема обробки помилок включає інструкцію, пов'язану з передачею помилкового SDU. Блок даних включає протокольний блок даних.

Відповідно до одного аспекту винаходу, коли блок даних має помилку завдяки дослідженню результатів перевірки CRC та коли забезпечується схема обробки помилок, тоді схема обробки помилок відображає або передачу блоку даних до верхнього рівня з індикацією помилки, або відбракування цього блоку даних, або передачу цього блоку даних до верхнього рівня без індикації помилки.

Відповідно до іншого варіанту втілення винаходу спосіб обробки даних у приймальній апаратурі включає передачу блоку даних та результату перевірки циклічного (рефлексного) надлишкового коду (CRC), зв'язаного з цим блоком даних, від MAC рівня до RLC рівня; визначення в RLC рівні, чи відображає результат перевірки CRC, надісланий від MAC рівня, те, що цей блок даних має помилку; та обробку блоку даних відповідно або до першого способу, або до другого способу, вибір або першого способу, або другого способу, базуючись принаймні на режимі роботи. В оптимальному варіанті блок даних обробляється у першій спосіб, якщо режим роботи є або невідтвердженим режимом (UM), або підтвердженим режимом (AM), і блок даних обробляється у другий спосіб, якщо режим роботи є прозорим режимом (TM).

Відповідно до одного аспекту винаходу перший спосіб включає відбракування блоку даних в RLC рівні. Другий спосіб включає перевірку, чи забезпечена схема обробки помилок. Якщо схема обробки помилок забезпечена, блок даних обробляється відповідно до схеми обробки помилок. В оптимальному варіанті схема обробки помилок включає інструкцію, пов'язану з передачею помилкового SDU. Інструкція стосовно передачі помилкового SDU зазначає або передачу помилкового SDU до верхнього рівня з індикацією помилки, або відбракування помилкового SDU, або передачу помилкового SDU до верхнього рівня без індикації помилки.

Відповідно до іншого аспекту винаходу блок даних, отриманий від MAC рівня, не включає інформацію заголовка, пов'язаного з MAC рівнем. В альтернативному варіанті блок даних, отриманий від MAC рівня, є пов'язаним з логічним каналом, котрий відображається у відношенні 1:1 з транспортним каналом.

Відповідно до іншого варіанта втілення винаходу приймальна апаратура для обробки даних у бездротовій системі зв'язку включає: рівень контролю доступу до середовища (MAC), котрий передає блок даних і результат перевірки або контролю за допомогою циклічного надлишкового коду (CRC), зв'язаного з цим блоком даних; та рівень контролю радіоканалу (RLC) в поєднанні з MAC рівнем, причому RLC рівень приймає з MAC рівня цей блок даних та результат контролю CRC, де RLC рівень досліджує результат контролю CRC, надісланий від MAC рівня, котрий зазначає, чи має блок даних помилку, і відбраковує блок даних, коли блок даних має помилку та коли не забезпечується схема обробки помилок.

Відповідно до іншого варіанту втілення винаходу приймальна апаратура включає рівень контролю доступу до середовища (MAC), котрий передає блок даних та результат перевірки циклічного надлишкового коду (CRC), пов'язаного з блоком даних; та рівень контролю радіоканалу (RLC) в поєднанні з MAC рівнем, причому RLC рівень приймає з MAC рівня блок даних та результат перевірки CRC, де RLC рівень досліджує результат контролю CRC, надісланий від MAC рівня, котрий зазначає, чи має блок даних помилку, та обробляє блок даних відповідно або до першого способу, або до другого способу, вибір або першого способу, або другого способу, базуючись принаймні на режимі роботи.

Відповідно до ще одного варіанту втілення винаходу спосіб обробки даних у приймальній апаратурі, що використовується у системі бездротового зв'язку, включає передачу блоку даних та результату перевірки циклічного (рефлексного) надлишкового коду (CRC), пов'язаного з цим блоком даних, від фізичного рівня до MAC рівня; визначення в MAC рівні того, що результат перевірки CRC зазначає те, що блок даних має помилку; дослідження блоку даних на наявність інформації заголовка, пов'язаної з MAC заголовком; та відбракування блоку даних, якщо присутня інформація заголовка; перевірки, чи забезпечена схема обробки помилок, якщо інформації заголовка відсутня. В оптимальному варіанті блок даних відбраковується, якщо не забезпечується схема обробки помилок, і блок даних обробляється відповідно до схеми обробки помилок, якщо забезпечується схема обробки помилок.

Відповідно до іншого варіанту втілення винаходу приймальна апаратура для обробки даних у бездротовій системі зв'язку включає фізичний рівень, котрий передає блок даних і результат перевірки циклічного надлишкового (CRC), пов'язаного з блоком даних; та рівень контролю доступу до середовища (MAC) в поєднанні з фізичним рівнем, причому MAC рівень приймає з фізичного рівня блок даних і результат перевірки CRC, де MAC рівень досліджує результат перевірки CRC, надісланий з фізичного рівня, котрий зазначає, чи має помилку блок даних, а також досліджує блок даних на присутність інформації заголовка, пов'язаного з MAC заголовком, та відбраковує блок даних, якщо присутня інформація заголовка, і перевіряє, чи забезпечується схема обробки помилок, якщо відсутня інформація заголовка.

Додаткові переваги, цілі та відмітні ознаки винаходу будуть викладені частково в подальшому описі, а частково стануть зрозумілими звичайним фахівцям у даній галузі після ознайомлення з нижченаведеним описом, або можуть бути вивчені з використання винаходу. Цілі та переваги винаходу можуть бути реалізовані та досягнуті, як детально зазначено у формулі винаходу, що додається.

Супутні графічні матеріали, які включені для забезпечення кращого розуміння винаходу, і є складовою частиною опису винаходу, ілюструють варіанти втілення винаходу та разом з описом використовуються для пояснення принципів винаходу. Відмітні ознаки, елементи та аспекти винаходу, які позначаються однаковими номерами на різних фігурах, представляють однакові, еквівалентні або подібні відмітні ознаки, елементи або аспекти згідно з одним або кількома варіантами втілення.

Фігура 1 ілюструє базову структуру загальної мережі UMTS.

Фігура 2 ілюструє структуру радіоінтерфейсного протоколу між терміналом 50 та UTRAN 100 відповідно до стандартів радіозв'язку з абонентами мережі 3GPP.

Фігура 3 ілюструє формат MAC PDU.

Фігура 4 ілюструє блок-схему обробки даних MAC рівня пов'язаного рівня техніки.

Фігура 5 ілюструє блок-схему обробки даних RLC рівня пов'язаного рівня техніки.

Фігура 6 ілюструє блок-схему обробки даних у MAC рівні згідно з першим варіантом втілення даного винаходу.

Фігура 7 ілюструє блок-схему обробки даних у RLC рівні згідно з другим варіантом втілення даного винаходу.

Фігура 8 ілюструє блок-схему обробки даних у RLC рівні згідно з третім варіантом втілення даного винаходу.

Фігура 9 ілюструє структурну схему мобільної станції згідно з оптимальним варіантом втілення даного винаходу.

Даний винахід стосується способу обробки даних для підтримки AMR кодексу, котрий визначає, чи відносяться виявлені дані з помилкою до цього кодексу, так, щоб дані з помилкою передавалися до верхнього рівня тільки тоді, коли вони відносяться до кодексу. Цей винахід дозволяє RLC рівню або MAC рівню попередити передачу до верхнього рівня блоків протокольних даних, які мають помилки CRC, які були оброблені незалежно від кодексу.

Посилаючись на Фігуру 6, проілюстрована блок-схема способу обробки даних 400 у відповідності з першим варіантом втілення даного винаходу. Зокрема, спосіб 400 є способом обробки даних MAC рівня для підтримки даних, пов'язаних, наприклад, з мовним кодом, таким як AMR. Однак, даний винахід також може бути застосований для даних, пов'язаних з даними в реальному масштабі часу, поточними інформаційними даними, даними, закодованими різними типами кодеків, і т.д.

Коли MAC PDU приймається з нижчого рівня, такого як фізичний рівень, (етап S410), MAC рівень перевіряє, чи є CRC помилка в прийнятому MAC PDU (етап S420). Якщо немає помилки в прийнятому MAC PDU, MAC рівень обробляє прийнятий MAC PDU відповідно до нормальної процедури обробки (етап S430). Якщо є помилка в MAC PDU, тоді MAC рівень перевіряє наявність MAC заголовка в прийнятому MAC PDU (етап S440).

Якщо є MAC заголовок у прийнятому MAC PDU, MAC рівень відбраковує MAC PDU (етап S450). Якщо немає MAC заголовка в MAC PDU, MAC рівень перевіряє, чи була встановлена схема обробки помилок (наприклад, інструкція або параметр, котрі відносяться до доставки помилкових SDU або блоків даних) (етап S460). Відсутність MAC заголовка означає, що транспортний канал та логічний канал є відображеними (замапленими) у відношенні 1:1. Іншими словами, немає мультиплексування багатьох логічних каналів в один транспортний канал. Внаслідок такого зв'язку MAC заголовок не є необхідним, тому що MAC заголовок ідентифікує множину даних логічних каналів, замаплених, наприклад, в один транспортний канал.

Якщо схема обробки помилок не встановлена або, в альтернативному варіанті, не сконфігурована, MAC рівень відбраковує прийнятий MAC PDU (етап S450). Якщо схема обробки помилок встановлена, MAC рівень обробляє прийнятий MAC PDU відповідно до встановленої схеми обробки помилок (етап S480).

Якщо схема обробки помилок для обробки помилкових даних була встановлена, стан схеми обробки помилок (наприклад, так; ні; не виявлено) забезпечує інструкцію для MAC рівня. Існує три можливі схеми обробки помилок: передача блоку даних до вищого рівня з індикацією помилки, відбракування блоку даних, та передача блоку даних до вищого рівня без індикації помилки.

Відповідно, якщо дані мають CRC помилку, тільки дані, які вимагає верхній рівень, обробляються відповідно до встановленої процедури обробки даних з помилкою та передаються до RLC рівня. Якщо присутня CRC помилка в прийнятих даних, MAC рівень визначає, чи відносяться прийняті дані до AMR кодексу. MAC рівень передає прийняті дані до RLC рівня, в оптимальному варіанті, коли ці дані відносяться до AMR кодексу. Це відбувається внаслідок того, що дані, котрі відносяться до AMR кодексу, або голосові дані є, в оптимальному варіанті, замапленими з логічного каналу до транспортного каналу (що в оптимальному варіанті виконується на MAC рівні) у відношенні 1:1, таким чином, виключаючи необхідність в інформації MAC заголовка.

Посилаючись на Фігуру 7, проілюстрована блок-схема способу обробки даних 500 в RLC рівні згідно з другим варіантом втілення даного винаходу. Зокрема, спосіб 500 є способом обробки даних RLC рівня для підтримки даних, пов'язаних з мовним кодом, таким як AMR.

Коли RLC PDU приймається з MAC рівня (етап S510), RLC рівень досліджує результат перевірки CRC, щоб визначити, чи є помилка у прийнятому RLC PDU (етап S520). Якщо немає помилки в RLC PDU, RLC рівень обробляє прийнятий RLC PDU відповідно до нормальної процедури обробки (етап S530). Якщо є помилка у прийнятому RLC PDU, RLC рівень перевіряє, чи була встановлена схема обробки помилок (наприклад, інструкція або параметр для доставки помилкових SDU або блоків даних) для обробки помилкових даних (етап S540).

Якщо схема обробки помилок не була встановлена або, в альтернативному варіанті, не була сконфігурована в RLC рівні, RLC рівень відбраковує прийнятий RLC PDU (етап S550). Якщо схема обробки помилок була встановлена, RLC рівень обробляє прийнятий RLC PDU відповідно до встановленої процедури обробки помилкових даних (етап S560).

Якщо схема обробки помилок для обробки помилкових даних була встановлена, стан схеми обробки помилок (наприклад, так; ні; не виявлено) забезпечує інструкції для RLC рівня. Існує три можливі схеми обробки помилок: передача блоку даних до вищого рівня з індикацією помилки, відбракування блоку даних та передача блоку даних до вищого рівня без індикації помилки.

Слід звернути увагу на те, що контроль „процедури обробки помилкових даних” встановленого оточення, може бути виключений за деяких обставин. Це відбувається внаслідок того, що дані, передані до AMR кодексу, передаються через DTCH серед логічних каналів та у трьох типах режимів, а RLC працює тільки в TM. Тобто, якщо RLC працює в TM та коли PDU приймається через інший логічний канал, а не DTCH, або якщо RLC працює в AM чи UM і PDU приймається через будь-який логічний канал, RLC може відбракувати помилкові дані одночасно з їх прийомом. Тут можна вважати, що „процедура обробки помилкових даних” встановлена, щоб бути „процедурою відбракування помилкових даних”, і, таким чином, встановлення оточення для такої

ситуації не є необхідним.

Відповідно, якщо дані містять CRC помилку, тільки ті дані, які вимагає верхній рівень (такий як RRC рівень), обробляються відповідно до встановленої процедури обробки помилкових даних та передаються до RLC рівня. Якщо є CRC помилка в прийнятих даних, RLC рівень визначає, чи мають відношення прийняті дані до AMR кодексу. MAC рівень передає прийняті дані до RLC рівня тільки тоді, коли дані відносяться до AMR кодексу. Це відбувається внаслідок того, що дані, котрі відносяться до AMR кодексу, або мовні дані є, в оптимальному варіанті, замаплені з логічного каналу в транспортний канал (що в оптимальному варіанті виконується в MAC рівні) у відношенні 1:1, таким чином, виключаючи необхідність в інформації MAC заголовка. Також мовні дані можуть бути повністю або частково відновлені в приймальному пристрої, незважаючи на наявність в них помилок, використовуючи деякі процеси декодування.

Фігура 8 ілюструє блок схему способу обробки даних 600 в RLC рівні згідно з третім варіантом втілення даного винаходу.

Коли RLC PDU передається до RLC рівня з MAC рівня (етап S610), RLC рівень досліджує результат перевірки CRC, щоб визначити наявність помилки в прийнятому RLC PDU (етап S620). Якщо немає помилки в RLC PDU, RLC рівень обробляє прийнятий RLC PDU відповідно до нормальної процедури обробки (етап S630). Якщо є помилка в прийнятому RLC PDU, RLC рівень перевіряє, чи є даний стан AM або UM станом (етап S640). Якщо це AM або UM стан, RLC рівень відбраковує PDU, отриманий з MAC рівня (етап S670). Якщо RLC рівень є в TM стані і схема обробки помилок (наприклад, доставка помилкових SDU) сконфігурована, RLC рівень обробляє PDU відповідно до попередньо встановленої процедури обробки даних з помилкою (етап S660). Якщо схема обробки помилок не сконфігурована, тоді RLC рівень відбраковує прийнятий RLC PDU (етап S670).

Якщо схема обробки помилок для обробки даних з помилкою була встановлена, стан схеми обробки помилок забезпечує інструкції для RLC рівня. Аналогічно до вищезазначеного, існує три можливі стани схеми обробки помилок: передача блоку даних до вищого рівня з індикацією помилки, відбракування блоку даних та передача блоку даних до вищого рівня без індикації помилки.

Фігура 9 ілюструє структурну схему мобільної станції згідно з оптимальним варіантом втілення даного винаходу. Як мобільна станція, так і мережна система можуть використовувати даний винахід. Посилаючись на Фігуру 9, мобільна станція 700 містить процесор (або цифровий процесор обробки сигналів) 710, радіочастотний RF модуль 735, модуль управління режимом електроживлення 705, антену 740, батарею 755, дисплей 715, клавіатуру 720, пам'ять 730, SIM-карту 725 (яка може бути необов'язковою), гучномовець 745 та мікрофон 750.

Користувач вводить інструкційну інформацію, таку як телефонний номер, наприклад, шляхом натискання кнопок на клавіатурі 720 або шляхом голосової активації з використанням мікрофону 750. Мікропроцесор 710 приймає та обробляє інструкційну інформацію, щоб виконати відповідну функцію, наприклад, щоб набрати телефонний номер. Операційні дані можуть бути отримані з карти Модуля ідентифікації абонента (SIM-карти) 725 або модуля пам'яті 730, щоб виконати функцію. Більш того, процесор 710 може відобразити інструкційну та операційну інформацію на дисплеї 715 для зручності користувача.

Процесор 710 надає інструкційну інформацію до RF секції 735, щоб ініціювати зв'язок, наприклад, передати радіосигнали, котрі містять дані голосового зв'язку. RF секція 735 включає приймач та передавач, щоб приймати або передавати радіосигнали. Антена 740 полегшує передачу та прийом радіосигналів. Після прийому радіосигналів, RF модуль 735 може передати та конвертувати ці сигнали до групової частоти для обробки процесором 710. Оброблені сигнали будуть трансформовані до інформації, котру можливо почути або прочитати, наприклад, через гучномовець 745.

Фахівцям у даній галузі буде очевидно, що оптимальні варіанти втілення даного винаходу можуть бути легко виконані з використанням, наприклад, процесора 710 або іншого пристрою обробки даних чи цифрового пристрою обробки, як одного, так і в комбінації з зовнішнім логічним пристроєм.

Хоча даний винахід описується в контексті мобільного зв'язку, даний винахід може бути використаний у будь-яких системах бездротового зв'язку, котрі використовують мобільні пристрої, такі як кишенькові комп'ютери та переносні комп'ютери типу ноутбук, обладнанні пристроями для бездротового зв'язку. Більш того, використання певних термінів для опису даного винаходу не повинно обмежувати обсяг даного винаходу конкретною системою мобільного зв'язку, такою як *odma2000*. Даний винахід також є застосовним до інших систем бездротового зв'язку, які використовують інші ефірні інтерфейси та/або фізичні рівні, наприклад, TDMA, CDMA, FDMA, WCDMA, тощо.

Оптимальні варіанти втілення можуть бути впроваджені як спосіб, апаратура або промисловий виріб, використовуючи стандартну техніку програмування та/або інженерні техніки для виготовлення програмного забезпечення, програмно-апаратних засобів, апаратних засобів чи будь-якої їх комбінації. Використаний у даному описі термін „промисловий виріб” стосується коду або логічної схеми, втілених в апаратному логічному вузлі (наприклад, кристал з інтегральними мікросхемами, програмована користувачем вентильна матриця (FPGA), спеціалізована інтегральна схема (ASIC), тощо), або комп'ютерного програмного носія (наприклад, магнітний носій для зберігання інформації (тобто жорсткі диски, гнучкі диски, плівка, тощо), оптичних носіїв інформації (CD-ROM, оптичні диски, тощо), енергонезалежних та енергонезалежних запам'ятовувачів пристроїв (наприклад, EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, апаратно-програмне забезпечення, програмовані логічні схеми, тощо). Код комп'ютерного програмного носія приймається та виконується процесором. Код, у якому впроваджені оптимальні варіанти втілення, також може бути доступним через засоби передачі або з файлового сервера по мережі. У таких випадках промислові вироби, у яких впроваджений код, можуть мати засіб передачі, такий як мережна лінія передачі, засіб бездротової передачі даних, сигнали, що розповсюджуються в просторі, радіохвилі, інфрачервоні сигнали, тощо. Звичайно фахівці в даній галузі розуміють, що багато модифікацій може бути зроблено у цій конфігурації, не виходячи за межі обсягу даного винаходу, і що промисловий виріб може включати будь-який відомий у даній галузі носій інформації.

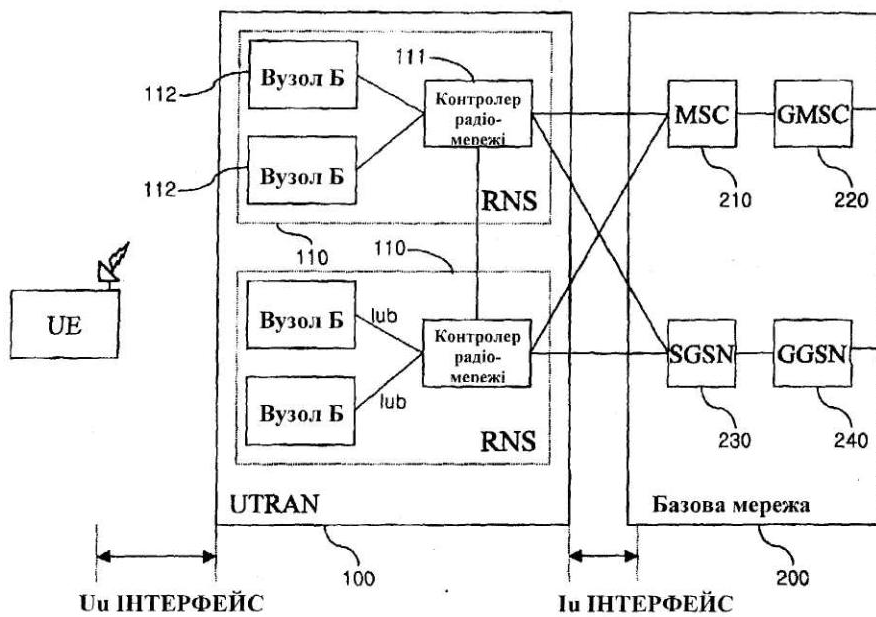
Втілення логіки, зображене на фігурах, описує конкретні операції як такі, що відбуваються у визначеному

порядку. В альтернативних варіантах втілення деякі з логічних операцій можуть виконуватися в іншому порядку, змінюватися або усуватися і все одно втілювати оптимальні варіанти втілення даного винаходу. Більш того, до вищеописаної логіки можуть додаватися етапи і вони все одно відповідатимуть варіантам втілення винаходу.

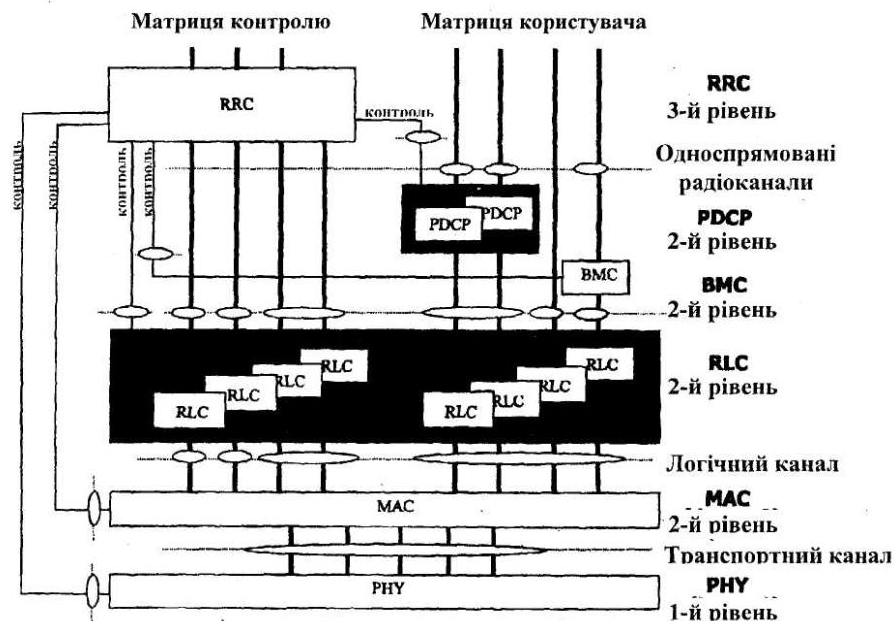
Як описано до цього моменту, способи обробки даних цього винаходу мають наступні переваги. Послаблюється проблема відомого рівня техніки, яка стосується незадовільного функціонування RRC рівня та RLC рівня, спричиненого передачею даних, що містять помилку, до верхнього рівня без визначення, чи призначені дані для AMR кодексу. Більш того, ефективність дротових/бездротових ресурсів може бути поліпшена й дротовими/бездротовими ресурсами можна ефективно керувати.

Вищеописані варіанти втілення та переваги є лише ілюстративними й не повинні тлумачитися, як такі, що обмежують даний винахід. Дані знання можуть бути легко застосовані до інших типів способів та апаратури. Опис даного винаходу має бути ілюстративним і не обмежувати обсяг формули винаходу. Багато альтернатив, модифікацій та варіацій будуть очевидними для фахівців у даній галузі. У формулі винаходу пункти „засіб плюс функція” призначені для охоплення структури, описаної в цьому документі, як такої, що виконує викладену функцію, і не тільки структурних еквівалентів, але також еквівалентних структур.

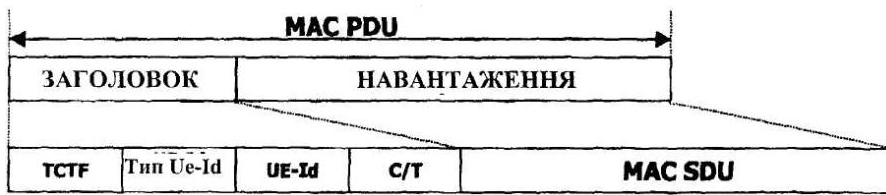
ФІГ. 1



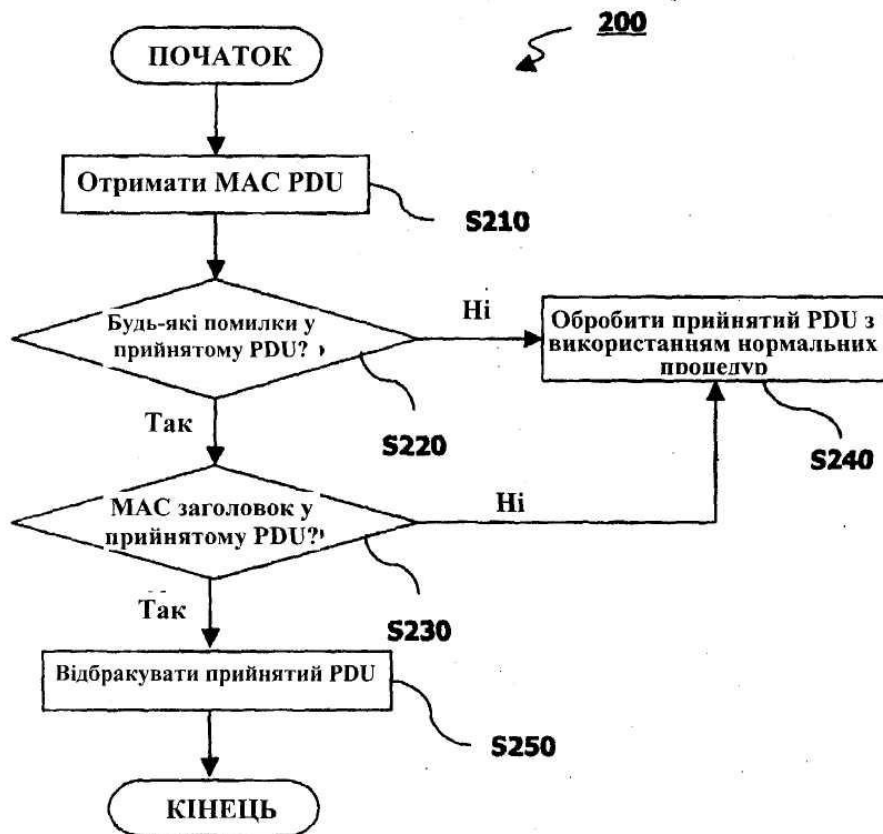
ФІГ. 2



ФІГ. 3



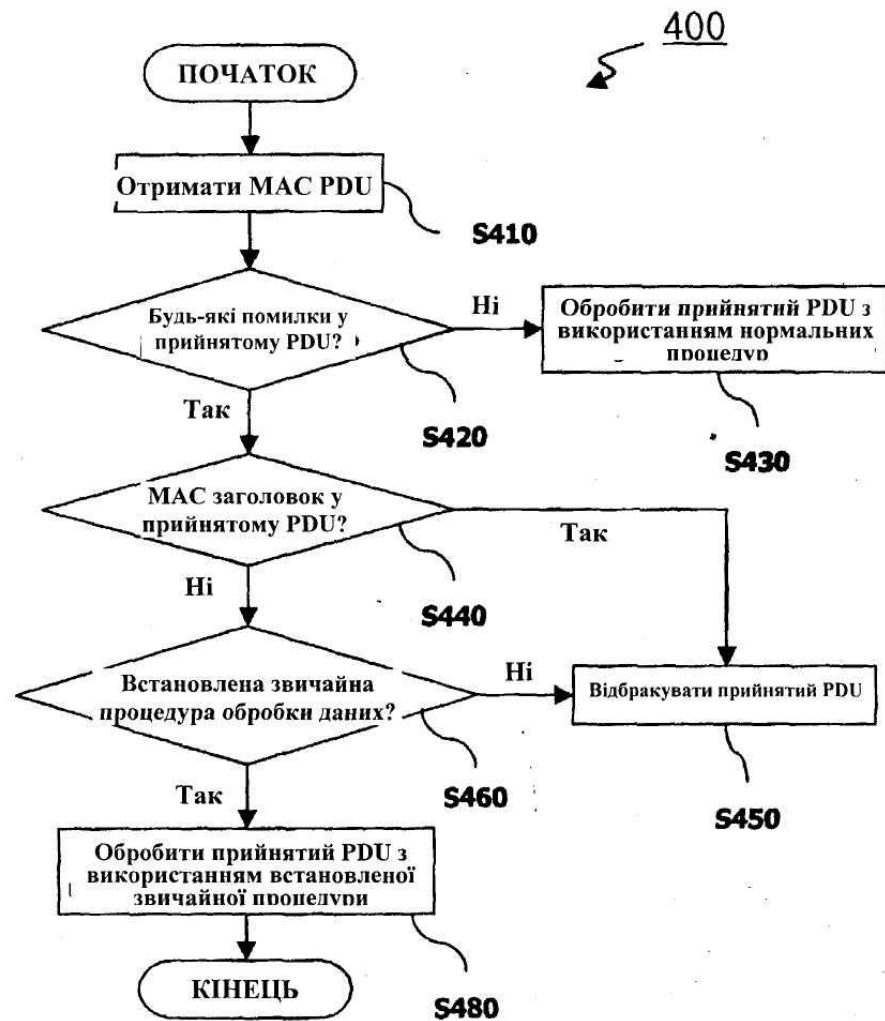
ФІГ. 4



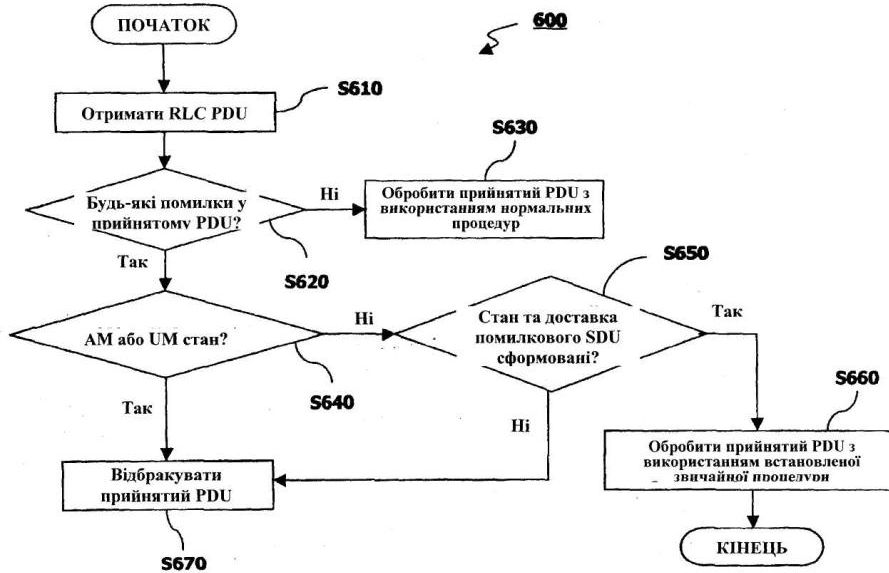
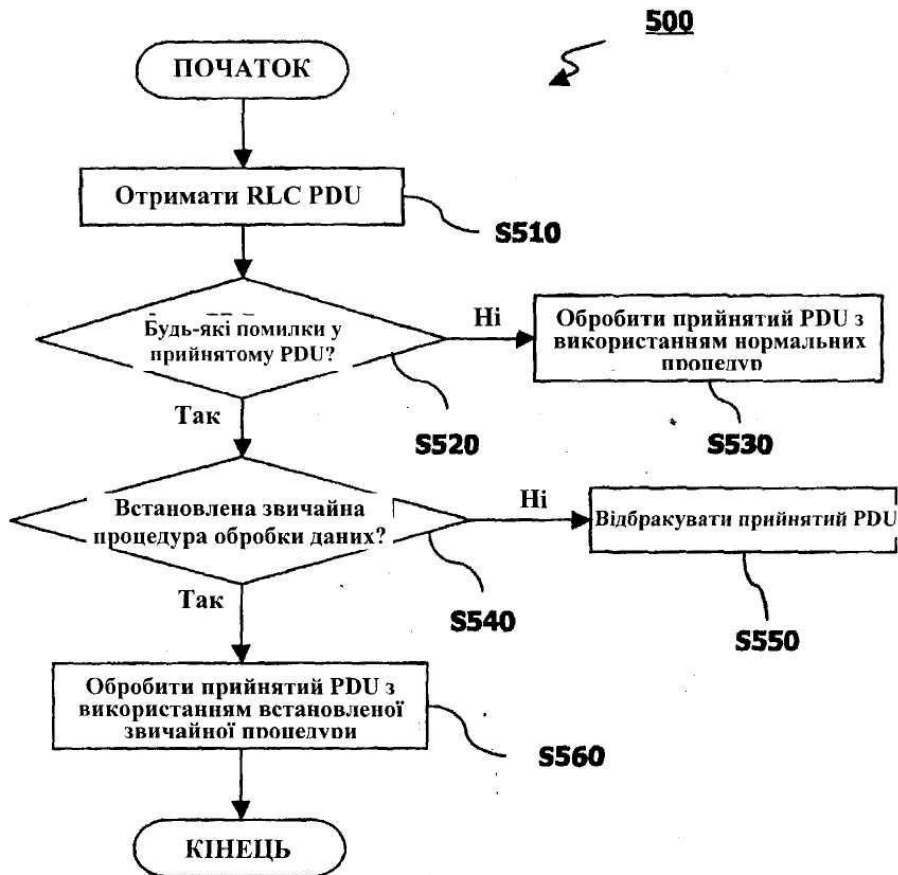
ФІГ. 5



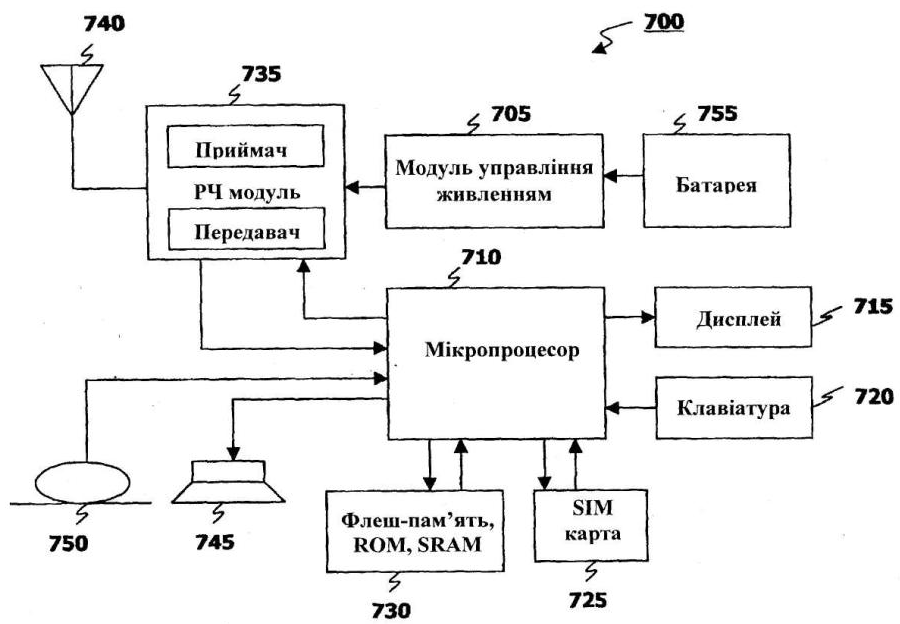
ФІГ. 6



ФІГ. 7



ФІГ. 8



ФІГ. 9