

Даний винахід відноситься загалом до безпроводного зв'язку, і більш конкретно, до нового і вдосконаленого способу і пристрою для планованої і автономної передачі і підтвердження прийому.

Системи безпроводного зв'язку широко використовуються для забезпечення різних типів зв'язку, таких як голосовий і обмін даними. Ці системи можуть базуватися на множинному доступі з кодовим розділенням каналів (CDMA), множинному доступі з часовим розділенням каналів (TDMA) або деяких інших технологіях множинного доступу. Система CDMA забезпечує певні переваги у порівнянні з іншими типами систем, що включають в себе підвищену продуктивність системи.

Система CDMA може бути розроблена так, щоб підтримувати один або більше стандартів CDMA, таких як (1) «Стандарт T1A (Асоціація промислових засобів зв'язку)/E1A (Асоціація електронної промисловості)-95-B сумісності мобільної станції і базової станції для дворежимної широкосмугової стільникової системи з розширеним спектром» (стандарт IS-95), (2) стандарт, що пропонується консорціумом, названим «Проект партнерства третього покоління» (3GPP) і втілений у ряді документів, що включають в себе Документи з номерами 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213 і 3G TS 25.214 (стандарт W-CDMA), (3) стандарт, що пропонується консорціумом, названим «Проект партнерства 2 третього покоління» (3GPP2) і втілений у документі «Стандарт TR-45.5 фізичного рівня для систем cdma2000 з розширеним спектром» (стандарт IS-2000), і (4) деякі інші стандарти.

У наведених вище стандартах наявний у розпорядженні спектр одночасно використовується спільно рядом користувачів, і технології, такі як керування потужністю і м'яка передача обслуговування, використовуються для підтримки адекватного рівня якості, щоб забезпечити послуги, чутливі до затримок, такі як голосовий зв'язок. Послуги обміну даними також є доступними. Пізніше були запропоновані системи, які збільшують продуктивність для послуг обміну даними за допомогою використання модуляції більш високого порядку, дуже швидкого зворотного зв'язку для співвідношення несучої частоти до величини перешкод (C/I) від мобільної станції, дуже швидкого планування, і планування виконання послуг, які мають менш жорсткі вимоги щодо затримок. Прикладом такої системи зв'язку тільки для обміну даними, що використовує ці технології, є система з високою швидкістю передачі даних (HDR), яка відповідає стандарту T1A/E1A/IS-856 (стандарту IS-856).

На противагу іншим наведеним вище стандартам, система IS-856 використовує весь спектр, доступний у кожному стільнику, для передачі даних одиничному користувачеві за один раз, вибраному на основі якості лінії зв'язку. При цьому система витрачає більше часу у процентному співвідношенні на пересилання даних з більш високими швидкостями, коли канал є хорошим, і, тим самим, уникає задіявання ресурсів для підтримки передачі при недостатніх швидкостях. Результуючий ефект полягає у більш високій ємності даних, підвищених пікових швидкостях передачі даних і підвищеній середній пропускній здатності.

Системи можуть об'єднувати у собі підтримку роботи з даними, чутливими до затримок, такими як канали передачі мови або канали передачі даних, що підтримуються у стандарті IS-2000, нарівні з підтримкою послуг пакетної передачі даних, таких як описані у стандарті IS-856. Одна така система описана у пропозиції, представленій компаніями LG Electronics, LSI Logic, Lucent Technologies, Nortel Networks, QUALCOMM Incorporated і Samsung у Проект партнерства 2 третього покоління (3GPP2). Ця пропозиція детально викладена у документах, названих «Пропозиція оновленого спільного фізичного рівня для 1xEV-DV», поданий на розгляд у 3GPP2 як документ номер C50-20010611-009, від 11 червня 2001р.; «Результати вивчення моделюванням L3NQS», поданий на розгляд у 3GPP2 як документ номер C50-20010820-011, від 20 серпня 2001р.; і «Результати моделювання системи для структурної пропозиції L3NQS для cdma2000 1xEV-DV», поданий на розгляд у 3GPP2 як документ номер C50-20010820-012, від 20 серпня 2001р. Ці та документи, що відносяться до них, розроблені згодом, такі як редакція C стандарту IS-2000, що включає в себе документи від C.S0001.C до C.S0006.C, тут і нижче називаються пропозицією 1xEV-DV.

Щоб координувати використання прямої і зворотної ліній зв'язку ефективним чином, системі, такий як пропозиція 1xEV-DV, наприклад, можуть бути потрібні різні механізми сигналізування для керування передачею між однією або більше базовими станціями і однією або більше мобільними станціями. Наприклад, мобільним станціям може бути потрібний механізм координування їх передач даних по зворотному каналу зв'язку. Мобільні станції будуть загалом розсіяні по області покриття стільника, і їм будуть потрібні різні величини потужності для передачі базовою станцією для ефективної передачі сигналів або команд по прямому каналу зв'язку, а також мобільною станцією для передачі даних по зворотному каналу зв'язку. Відносно віддаленої, або геометрично низько розташованої мобільної станції можуть бути потрібні команди прямої лінії зв'язку з більш високою потужністю, а також передача зворотним каналом більш високої потужності, у порівнянні з відносно близькими або геометрично високо розташованими мобільними станціями. У будь-якому випадку передача сигналу для координування доступу у спільно використовуваний ресурс використовує частину спільно використовуваного ресурсу, і тим самим скорочує повну ємність. Приклади такої передачі сигналу включають в себе запити доступу, надання доступу і підтвердження передач прийнятих даних.

Як добре відомо з розробок безпроводних систем, коли канал може передаватися шляхом використання меншої потужності для забезпечення такої ж надійності, продуктивність системи може бути поліпшена. Крім того, скорочення кількості допоміжних витрат на координуючі сигнали при збереженні спільно використовуваного ресурсу, такого як лінія зв'язку, повністю завантаженого, також поліпшить продуктивність. Існує, отже, потреба у даному рівні техніки в ефективному плануванні і координації передачі, а також у скороченні завантаження системи, розподіленого для такої координації.

Варіанти здійснення, розкриті тут, адресуються до потреби ефективної передачі сигналів на множині мобільних станцій і від них. В одному варіанті здійснення підмножині мобільних станцій може бути розподілена частина спільно використовуваного ресурсу за допомогою одного або більше індивідуальних дозволів доступу, іншій підмножині може бути розподілена частина спільно використовуваного ресурсу за допомогою єдиного загального дозволу, і ще іншій підмножині може бути дозволено використовувати частину спільно використовуваного ресурсу без якого-небудь дозволу. В іншому варіанті здійснення команда підтвердження прийому і продовження дозволу використовується для того, щоб продовжити всі або підмножину попередніх дозволів без необхідності додаткових запитів і дозволів, і пов'язаних з ними допоміжних витрат. В одному варіанті здійснення співвідношення трафіка і пілот-сигналу (T/P)

використовується для розподілу частини спільно використовуваного ресурсу, забезпечуючи мобільній станції гнучкість при виборі її формату передачі на основі T/P. Різні інші аспекти також представлені. Ці аспекти мають ту перевагу, що вони забезпечують ефективне використання ємності зворотної лінії зв'язку, забезпечуючи виконання різних вимог, таких як малий час очікування, висока пропускна здатність або диференціація якості послуг, і скорочення допоміжних витрат прямої і зворотної ліній зв'язку для забезпечення цих переваг, таким чином запобігаючи зайвим взаємним перешкодам і збільшуючи продуктивність.

Винахід пропонує способи і елементи системи, які реалізують різні аспекти, варіанти здійснення і ознаки винаходу, як описано більш детально нижче.

Ознаки, суть і переваги даного винаходу стануть більш очевидними з докладного опису, представленого нижче, що розглядається у поєднанні з кресленнями, на яких однакові символи позначень означають відповідні елементи по всьому опису і на яких:

Фіг.1 представляє загальну структурну діаграму системи безпроводного зв'язку, здатну підтримувати ряд користувачів;

Фіг.2 демонструє характерну мобільну станцію і базову станцію, конфігуровані у систему, адаптовану для передачі даних;

Фіг.3 представляє структурну діаграму пристрою безпроводного зв'язку, такого як мобільна станція або базова станція;

Фіг.4 демонструє характерний варіант здійснення даних і сигналів керування для передачі даних по зворотній лінії зв'язку;

Фіг.5 представляє діаграму розподілу за часом, що ілюструє автономну передачу;

Фіг.6 ілюструє характерну систему, що включає в себе мобільні станції, які здійснюють зв'язок з базовою станцією, що здійснює планування;

Фіг.7 ілюструє завантаження системи у відповідь на дозволи і автономну передачу;

Фіг.8 представляє діаграму розподілу за часом, що показує дію запиту і дозволу, нарівні з автономною передачею і роботою каналу F-CAKCH;

Фіг.9 представляє діаграму розподілу за часом, що ілюструє характерну дію команди підтвердження прийому і продовження дозволу (продовження) (ACK-and-Continue);

Фіг.10 представляє діаграму розподілу за часом, що ілюструє дію загального дозволу;

Фіг.11 представляє діаграму розподілу за часом, що ілюструє базову станцію, яка не видає дозвіл, що бере участь у декодуванні передачі зворотної лінії зв'язку від мобільної станції і підтвердженні прийому у мобільну станцію при м'якій передачі обслуговування.

Фіг.12 представляє діаграму розподілу за часом, що ілюструє характерний варіант здійснення, в якому повторній передачі надається пріоритет над запланованим (передбаченим графіком) дозволом;

Фіг.13 представляє діаграму розподілу за часом, що ілюструє ефект втраченого запиту;

Фіг.14 представляє діаграму розподілу за часом, що ілюструє затримку, обумовлену втраченим дозволом;

Фіг.15 представляє блок-схему, що ілюструє спосіб планування дозволів і підтвердження прийому передач;

Фіг.16 представляє блок-схему, що ілюструє спосіб складання запитів, одержання дозволів і підтверджень прийому, і відповідну передачу даних; і

Фіг.17 представляє блок-схему, що ілюструє спосіб вибору параметрів передачі у відповідь на наявне співвідношення T/P.

Фіг.1 представляє структуру системи 100 безпроводного зв'язку, яка може бути розроблена для того, щоб підтримувати один або більше стандартів множинного доступу з кодовим розділенням каналів (CDMA) і/або розробок (наприклад, стандарт W-CDMA, стандарт IS-95, стандарт cdma2000, специфікацію HDR, пропозицію 1xEV-DV). В альтернативному варіанті здійснення система 100 може додатково підтримувати будь-який стандарт безпроводного зв'язку або розробку, відмінну від системи CDMA. У характерному варіанті здійснення система 100 являє собою систему 1xEV-DV.

Для простоти система 100 показана так, щоб включати в себе три базових станції 104, які здійснюють зв'язок з двома мобільними станціями 106. Базова станція і її область покриття часто разом називаються «стілником». У системах IS-95, cdma2000 або 1xEV-DV, наприклад, стільник може включати в себе один або більше секторів. У специфікації W-CDMA кожний сектор базової станції і область покриття цього сектора називаються стільником. Використовуваний тут термін базової станції може взаємозамінно використовуватися з термінами точки доступу або вузла B. Термін мобільна станція може взаємозамінно використовуватися з термінами користувальницьке обладнання (UE), блок абонента, станція абонента, термінал доступу, віддалений термінал або іншими відповідними термінами, відомими з рівня техніки. Термін мобільна станція охоплює конкретні додатки безпроводного зв'язку.

В залежності від системи CDMA, яка реалізовується, кожна мобільна станція 106 може здійснювати зв'язок з однією (або, можливо, більше) базовими станціями 104 по прямій лінії зв'язку у даний момент часу, і може здійснювати зв'язок з однією або більше базовими станціями по зворотній лінії зв'язку, в залежності від того, знаходиться чи ні ця мобільна станція у стані м'якої передачі обслуговування. Пряма лінія зв'язку (тобто низхідна лінія зв'язку) відноситься до передачі від базової станції на мобільну станцію, а зворотна лінія зв'язку (тобто висхідна лінія зв'язку) відноситься до передачі від мобільної станції на базову станцію.

У той час як різні варіанти здійснення, описані тут, направлені на те, щоб забезпечувати сигнали зворотної лінії зв'язку або прямої лінії зв'язку для підтримки передачі по зворотній лінії зв'язку, і деякі можуть добре відповідати сутності передачі по зворотній лінії зв'язку, фахівці у даній галузі техніки зрозуміють, що мобільні станції, так само як і базові станції можуть бути обладнані так, щоб передавати дані, як описано тут, і аспекти даного винаходу застосовуються у цих ситуаціях також. Слово «характерний» використовується тут виключно як «такий, що служить як приклад, окремий випадок або ілюстрація». Будь-який варіант здійснення, описаний тут як «характерний», не обов'язково повинен розумітися як переважний або такий, що забезпечує переваги у порівнянні з іншими варіантами здійснення.

Передача даних по прямій лінії зв'язку і керування потужністю зворотної лінії зв'язку відповідно до

1xEV-DV

Система 100, така як описана у пропозиції 1xEV-DV, загалом містить канали прямої лінії зв'язку чотирьох класів: допоміжні канали, канали IS-95 і IS-2000, що динамічно змінюються, прямий канал пакетної передачі даних (F-PDCH) і деякі запасні канали. Призначення для допоміжного каналу змінюються повільно, вони можуть не змінюватися протягом місяців. Вони типово змінюються, коли відбуваються істотні зміни конфігурації мережі. Канали IS-95 і IS-2000, що динамічно змінюються, призначаються на основі «за дзвінком» або використовуються для пакетних послуг при випуску IS-95 і IS-2000 від 0 до В. Типово доступна потужність базової станції, що залишається після того, як були призначені допоміжні канали і канали, що динамічно змінюються, призначається прямий канал пакетної передачі даних (F-PDCH) для послуг передачі даних, що залишилися. Прямий канал пакетної передачі даних (F-PDCH) може використовуватися для послуг передачі даних, які є менш чутливими до затримок, у той час як канали IS-2000 використовуються для послуг, більш чутливих до затримок.

Прямий канал пакетної передачі даних (F-PDCH), подібний до каналу трафіка у стандарті IS-856, використовується для пересилання даних на найвищій підтримуваний швидкості передачі даних одному користувачеві у кожному стільнику за один раз. У стандарті IS-856 повна потужність базової станції і повний простір функцій Уолша є доступними при передачі даних у мобільну станцію. Однак у системі 1xEV-DV, що пропонується, деяка величина потужності базової станції і деякі функції Уолша призначаються для допоміжних каналів та існуючих послуг стандартів IS-95 і cdma2000. Швидкість передачі даних, яка підтримується, залежить, передусім, від доступної потужності і кодів Уолша після того, як потужність і коди Уолша для допоміжних функцій, каналів IS-95 і IS-2000 були призначені. Дані, що передаються по каналу F-PDCH (прямий канал для пакетної передачі даних) поширюються за допомогою використання одного або більше кодів Уолша.

У пропозиції 1xEV-DV базова станція в основному здійснює передачу на одну мобільну станцію по каналу F-PDCH у даний момент часу, хоча багато користувачів можуть користуватися пакетними послугами у стільнику. (Можливо також здійснювати передачу для двох або більше користувачів за допомогою планування передач для цих двох або більше користувачів і розподілу потужності і/або каналів Уолша для кожного користувача відповідно). Мобільні станції вибираються для передач прямого каналу на основі деякого алгоритму планування.

У системі, подібній до IS-856 або 1xEV-DV, планування базується частково на якості зворотного зв'язку каналу від мобільної станції, яка обслуговується. Наприклад, у стандарті IS-856 мобільні станції оцінюють якість прямої лінії зв'язку і обчислюють очікувану швидкість передачі так, щоб вона могла підтримуватися для поточних умов. Бажана швидкість від кожної мобільної станції передається на базову станцію. Алгоритм планування може, наприклад, вибирати мобільну станцію для передачі, яка підтримує відносно більш високу швидкість передачі для того, щоб зробити більш ефективним використання спільно використовуваного каналу зв'язку. Як інший приклад, у системі 1xEV-DV кожна мобільна станція передає оцінку співвідношення несучої частоти до перешкод (C/I) як оцінку якості каналу по індикаторному каналу якості зворотного каналу, або R-CQICH. Алгоритм планування використовується для визначення мобільної станції, вибраної для передачі, а також придатної швидкості і формату передачі відповідно до якості каналу.

Як описано вище, система 100 безпроводного зв'язку може підтримувати множинних користувачів, що спільно використовують ресурси зв'язку одночасно, такі як система IS-95, може розподіляти весь ресурс зв'язку одному користувачеві у даний момент часу, як система IS-856, або може розподілити ресурс зв'язку так, щоб забезпечити можливість обох типів доступу. Система 1xEV-DV є прикладом системи, яка розподіляє ресурс зв'язку між обома типами доступу, і динамічно призначає пропорційний розподіл відповідно до запиту користувача. Далі йде короткий опис попереднього рівня техніки у тому аспекті, як ресурс зв'язку може розподілятися, щоб забезпечувати різних користувачів в обох типах систем доступу. Керування потужністю описане для одночасного доступу для множинних користувачів, як у каналах типу IS-95. Визначення швидкості і планування розглядаються для доступу з розділенням часу для множинних користувачів, як у системі IS-856 або у тому, що відноситься тільки до даної ділянки системи типу 1xEV-DV (тобто F-PDCH).

Продуктивність у системі, такої як система IS-95 CRMA, визначається частково за допомогою перешкод, що генеруються при передачі сигналів до і від різних користувачів у межах системи. Ознакою типової системи CRMA є кодування і модулювання сигналів для передачі на і від мобільної станції, так що сигнали сприймаються як перешкоди, що генеруються іншою мобільною станцією. Наприклад, у прямому каналі зв'язку якість каналу між базовою станцією і однією мобільною станцією визначається частково перешкодами від іншого користувача. Щоб підтримувати необхідний рівень робочих характеристик зв'язку з мобільною станцією, потужність передачі, призначена для цієї мобільної станції, повинна бути достатньою, щоб подолати потужність, яка передається на інші мобільні станції, що обслуговуються цією базовою станцією, а також інші збурення і погіршення, що виникають у цьому каналі. Таким чином, для підвищення ємності бажано передавати мінімальну потужність, необхідну для кожної мобільної станції, що обслуговується.

У типовій системі CDMA, коли множинні мобільні станції здійснюють передачу на базову станцію, бажано одержувати множину сигналів мобільної станції на базовій станції на нормованому рівні потужності. Таким чином, наприклад, система керування потужністю зворотної лінії зв'язку може регулювати потужність передачі від кожної мобільної станції так, що сигнали від сусідніх мобільних станцій не перекривають по потужності сигнали від більш віддалених мобільних станцій. Так само як для прямої лінії зв'язку, підтримка потужності передачі кожної мобільної станції на мінімальному рівні потужності, необхідному для підтримки необхідного рівня робочих характеристик, забезпечує можливість оптимізації ємності, на додаток до інших переваг економії потужності, таких як збільшена тривалість розмови і час очікування, скорочені вимоги до акумуляторної батареї і т.п.

Ємність у типовій системі CDMA, IS-95, обмежується, серед інших факторів, перешкодами від іншого користувача. Перешкоди від іншого користувача можуть бути ослаблені за допомогою використання керування потужністю. Загальні робочі характеристики системи, що включають в себе продуктивність, якість голосу, швидкість передачі даних і пропускну здатність каналу залежать від станцій, що передають на

найнижчому рівні потужності для підтримки необхідного рівня робочих характеристик кожного разу, коли це можливо. На завершення цього, різні технології керування потужністю відомі з рівня техніки.

Один клас технологій включає в себе керування потужністю у замкненому циклі. Наприклад, керування потужністю у замкненому циклі може використовуватися у прямому каналі зв'язку. Такі системи можуть використовувати внутрішній і зовнішній контур керування потужністю у мобільній станції. Зовнішній контур визначає цільовий прийнятий рівень потужності відповідно до необхідної частоти появи помилок при прийомі. Наприклад, цільове значення частоти появи фреймових помилок 1% може бути визначене як бажана частота появи помилок. Зовнішній контур може оновлювати цільовий рівень потужності, що приймається, при порівняно низькій швидкості, такий як один раз за фрейм або блок. У відповідь, внутрішній контур потім направляє вгору і вниз повідомлення керування потужністю на базову станцію доти, доки потужність, що приймається, не буде задовольняти цільові умови. Ці команди керування потужністю у внутрішньому контурі мають місце відносно часто, так щоб швидко налаштовувати потужність, що передається, на рівень, необхідний для досягнення потрібного співвідношення прийнятого сигналу до величини шуму і перешкод для ефективного зв'язку. Як описано вище, підтримка потужності передачі по прямому каналу зв'язку для кожної мобільної станції на найнижчому рівні скорочує перешкоди від іншого користувача, видимі на кожній мобільній станції, і дозволяє резервувати доступну потужність передачі, що залишилася, для інших цілей. У системі, такий як IS-95, доступна потужність передачі, що залишається, може використовуватися для підтримки зв'язку з додатковими користувачами. У системі, такий як 1xEV-DV, доступна потужність передачі, що залишається, може використовуватися для підтримки додаткових користувачів, або для збільшення пропускної здатності ділянки цієї системи, призначеної тільки для роботи з даними.

У системі, призначеній «тільки для роботи з даними», такий як IS-856, або у призначеній «тільки для роботи з даними» ділянці системи, такої як 1xEV-DV, контур керування може використовуватися для керування передачею від базової станції на мобільну станцію у режимі розділення часу. Для ясності, у наступному розгляді може бути описана передача на одну мобільну станцію у даний момент часу. Це робиться для того, щоб провести відмінність від системи одночасного доступу, прикладом якої є IS-95, або різні канали системи cdma2000 або системи 1xEV-DV. Два зауваження потрібно зробити у цьому місці.

По-перше, терміни «тільки для роботи з даними» або «канал даних» можуть використовуватися, щоб провести відмінність між каналом і голосовими каналами або каналами даних типу IS-95 (тобто каналами одночасного доступу, що використовують керування потужністю, як описано вище) виключно для ясності розгляду. Для фахівців у даній галузі буде очевидно, що канали тільки для роботи з даними або канали даних, що описуються тут, можуть використовуватися для передачі даних будь-якого типу, що включають в себе голос (наприклад, голос, що передається по протоколу Інтернет, або VOIP). Корисність якого-небудь конкретного варіанту здійснення для конкретного типу даних може визначатися частково за допомогою вимог до пропускної здатності, вимог до часу очікування і т.п. Фахівці у даній галузі техніки без великих зусиль адаптують різні варіанти здійснення, комбінуючи будь-який тип доступу з параметрами, вибраними для забезпечення бажаних рівнів часу очікування, пропускної здатності, якості послуг і т.п.

По-друге, призначена тільки для роботи з даними ділянка системи, така як описана для 1xEV-DV, який описаний як ресурс зв'язку з розділенням часу, може бути адаптована так, щоб забезпечувати доступ по прямій лінії зв'язку більш ніж одному користувачеві одночасно. У прикладах, наведених тут, коли ресурс зв'язку описується як ресурс з розділенням часу для забезпечення зв'язку з однією мобільною станцією або користувачем протягом визначеного періоду, фахівці у даній галузі техніки без великих зусиль адаптують ці приклади так, щоб забезпечити можливість передачі з розділенням часу до або від більш ніж однієї мобільної станції або користувача протягом цього періоду часу.

Типова система обміну даними може включати в себе один або більше каналів різних типів. Більш конкретно, один або більше каналів даних як правило використовуються. Загальноприйнятим також для одного або більше каналів керування є їх використання, хоча внутрішньосмугова передача керуючих сигналів може бути включена у канал даних. Наприклад, у системі 1xEV-DV прямий канал керування пакетними даними (F-PDCCCH) і прямий канал пакетних даних (F-PDCH) визначаються для передачі команд керування і даних, відповідно, по прямому каналу зв'язку.

Фіг.2 ілюструє характерну мобільну станцію 106 і базову станцію 104, конфігуровані у системі 100, адаптовані для передачі даних. Базова станція 104 і мобільна станція 106 показані як такі, що здійснюють зв'язок по прямій і зворотній ліній зв'язку. Мобільна станція 106 приймає сигнали прямої лінії зв'язку у приймальній підсистемі 220. Базова станція, що здійснює зв'язок по прямим каналу даних і каналу керування, детально описаних нижче, може тут називатися обслуговуючою станцією для мобільної станції 106. Характерна приймальна підсистема з додатковими подробицями описана нижче, з посиланням на Фіг.3. Оцінка величини співвідношення несучої частоти до перешкод (C/I) виконується для сигналу прямої лінії зв'язку, що приймається від обслуговуючої базової станції на мобільній станції 106. Вимірювання величини C/I є прикладом ступеня якості каналу, що використовується як оцінка каналу, і альтернативні ступені якості каналу можуть використовуватися в альтернативних варіантах здійснення. Результат вимірювання величини C/I доставляється на підсистему 2210 передачі на базовій станції 104, приклад якої описаний з додатковими подробицями нижче з посиланням на Фіг.3.

Підсистема 210 передачі доставляє оцінене значення C/I через зворотну лінію зв'язку, по якій воно доставляється на обслуговуючу базову станцію. Зазначимо, що у ситуації м'якої передачі обслуговування, добре відомої з рівня техніки, сигнали зворотної лінії зв'язку, що передаються від мобільної станції, можуть прийматися однією або більше базовими станціями, які відмінні від обслуговуючої базової станції і називаються тут як необслуговуючі базові станції. Приймальна підсистема 230 на базовій станції 104 приймає інформацію про величину C/I від мобільної станції 106.

Планувальник 240 на базовій станції 104 використовується для визначення того, чи повинні і як дані передаватися на одну або більше мобільних станцій у межах області покриття обслуговуючого стільника. Будь-який тип алгоритму планування може використовуватися у межах об'єму правової охорони даного винаходу. Один приклад розкритий у заявці на патент США №08/798,951, названий «Спосіб і пристрій для планування швидкості прямої лінії зв'язку», поданий 11 лютого 1997р., переданий правонаступнику даного

винаходу.

У характерному варіанті здійснення з використанням 1xEV-DV, мобільна станція вибирається для передачі прямої лінії зв'язку, коли вимірювання C/I, прийняте від цієї мобільної станції, вказує, що дані можуть передаватися на визначеній швидкості. Тим, що забезпечує перевагу є те, щоб, у термінах продуктивності системи, вибрати цільову мобільну станцію так, щоб спільно використовуваний ресурс зв'язку завжди використовувався на його максимальному підтримуваному рівні. Таким чином, типова вибрана цільова мобільна станція може бути станцією з найбільшим повідомленим значенням C/I. Інші фактори можуть також братися до уваги при прийнятті рішення про планування. Наприклад, гарантії мінімальної якості послуг можуть бути надані різним користувачам. Може бути, що мобільна станція з порівняно більш низьким переданим значенням C/I вибирається для передачі для підтримки мінімальної швидкості передачі даних для цього користувача.

У прикладі системи 1xEV-DV планувальник 240 визначає, на яку мобільну станцію здійснювати передачу, а також швидкість передачі даних, формат модуляції і рівень потужності для цієї передачі. В альтернативному варіанті здійснення, такому як система IS-856, рішення про підтримувану швидкість/формат модуляції може бути прийняте на мобільній станції на основі якості каналу, вимірюваної на мобільній станції, і формат передачі може передаватися на обслуговуючу базову станцію замість вимірювання значення C/I. Фахівці у даній галузі техніки визнають незліченне число комбінацій підтримуваних швидкостей, форматів модуляції, рівнів потужності і т.п., які можуть використовуватися у межах об'єму правової охорони даного винаходу. Крім того, хоча у різних варіантах здійснення, описаних тут, задачі планування виконуються на базовій станції, в альтернативних варіантах здійснення частина або весь процес планування може відбуватися на мобільній станції.

Планувальник 240 направляє підсистему 250 для передачі на вибрану мобільну станцію по прямому каналу зв'язку, використовуючи вибрану швидкість, формат модуляції, рівень потужності і т.п.

У характерному варіанті здійснення повідомлення по каналу керування, або F-PDCH, передаються нарівні з даними по каналу даних, або F-PDCH. Канал керування може використовуватися для ідентифікації мобільної станції - одержувача даних на каналі F-PDCH, а також для ідентифікації інших параметрів зв'язку, корисних під час сеансу зв'язку. Мобільна станція повинна прийняти і демодулювати дані від каналу F-PDCH, коли канал F-PDCH вказує, що ця мобільна станція є метою передачі. Мобільна станція відповідає по зворотному каналу зв'язку після прийому таких даних за допомогою повідомлення, що вказує на успіх або невдачу передачі. Технології повторної передачі, добре відомі з рівня техніки, широко використовуються у системах передачі даних.

Мобільна станція може здійснювати зв'язок з більш, ніж однією базовою станцією, у стані, відомому як м'яка передача обслуговування. М'яка передача обслуговування може включати в себе множинні сектори від однієї базової станції (або однієї базової приймально-передавальної підсистеми (BTS)), відома як більш м'яка передача обслуговування, а також сектори від множинних базових приймально-передавальних підсистем (BTS). Сектори базової станції при м'якій передачі обслуговування в основному зберігаються в активному наборі мобільної станції. У системі ресурсу зв'язку, одночасно спільно використовуваного, такого як IS-95, IS-2000, або на відповідній ділянці системи 1xEV-DV мобільна станція може комбінувати сигнали прямої лінії зв'язку, що передаються від всіх секторів в активному наборі. У системі, призначеній тільки для роботи з даними, такої як IS-856, або на відповідній ділянці системи 1xEV-DV, мобільна станція приймає сигнал даних прямої лінії зв'язку від однієї базової станції в активному наборі, обслуговуючої базової станції (що визначається відповідно до алгоритму вибору мобільної станції, такого як описані у стандарті C.S0002.C). Інші сигнали прямої лінії зв'язку, приклади яких з додатковими подробицями наводяться нижче, можуть також прийматися від необслуговуючої базової станції.

Сигнали зворотної лінії зв'язку від мобільної станції можуть прийматися на множинних базових станціях, і якість зворотної лінії зв'язку в основному підтримується для базової станції в активному наборі. Можливо комбінувати сигнали зворотної лінії зв'язку, прийняті на множинних базових станціях. Як правило, м'яке комбінування сигналів зворотної лінії зв'язку від нерозміщених базових станцій потребувало б значної ширини смуги мережі зв'язку з дуже маленькою затримкою, і тому характерні системи, перераховані вище, не підтримують його. При більш м'якій передачі обслуговування сигнали зворотної лінії зв'язку, прийняті у множинних секторах в одиничній базовій приймально-передавальній підсистемі (BTS), можуть комбінуватися без мережних сигналів. У той час як будь-який тип комбінування сигналу зворотної лінії зв'язку може використовуватися у межах об'єму правової охорони даного винаходу, у характерних системах, описаних вище, керування потужністю зворотної лінії зв'язку підтримує якість, так що фрейми зворотної лінії зв'язку успішно декодуються на одній базовій приймально-передавальній підсистемі (BTS) (різноманітність перемикань).

У системі з ресурсом зв'язку, одночасно спільно використовуваним, таким як IS-95, IS-2000 або відповідній ділянці системи 1xEV-DV кожна базова станція у м'якій передачі обслуговування з мобільною станцією (тобто в активному наборі мобільної станції) вимірює якість пілот-сигналу зворотної лінії зв'язку мобільної станції і надсилає потік команд керування потужністю. У системі IS-95 або IS-2000, ред. В, кожний потік пробивається на прямому основному каналі (F-FCH) або прямому виділеному каналі керування (F-DCH), якщо будь-який з них призначений. Потік команд для мобільної станції називається прямим підканалом керування потужністю (F-PCCH) для цієї мобільної станції. Мобільна станція приймає паралельні потоки команд від всіх членів свого активного набору для кожної базової станції (множинні сектори від однієї базової приймально-передавальної підсистеми (BTS)), якщо всі в активному наборі мобільної станції направляють одну і ту ж команду на цю мобільну станцію) і визначає, чи була направлена команда «вгору» або «вниз». Мобільна станція модифікує рівень потужності передачі зворотної лінії зв'язку відповідно, використовуючи правило "On-off-downs", тобто рівень потужності передачі зменшується, якщо яка-небудь команда «вниз» приймається, і збільшується у протилежному випадку.

Рівень потужності передачі каналу F-PCCH типово зв'язується з рівнем хосту F-FCH або F-DCH, який переносить підканал. Рівень потужності передачі хосту F-FCH або F-DCH на базовій станції визначається за допомогою зворотного зв'язку від мобільної станції по зворотному підканалі керування потужністю (R-PCCH), який займає останню чверть зворотного каналу пілот-сигналу (R-PICH). Оскільки F-FCH або F-

DCCH від кожної базової станції формує одиничний потік фреймів каналу трафіка, по каналу R-PCSCH повідомляються комбіновані результати декодування цих гілок. Стирання інформації з каналів F-FCH або F-DCCH визначають необхідну точку E_b/N_t установки зовнішнього контуру, який у свою чергу приводить у дію команди внутрішнього контуру на каналі R-PCSCH і, таким чином, рівні передачі базової станції на каналах F-FCH, F-DCCH, а також F-PCSCH на них.

Через потенційні відмінності у втратах на шляху зворотної лінії зв'язку для кожної базової станції від одиничної мобільної станції при м'якій передачі обслуговування, деякі з базових станцій в активному наборі можуть не приймати R-PCSCH надійно і можуть неправильно керувати потужністю прямої лінії зв'язку каналів F-FCH, F-DCCH, і F-PCSCH. Базовим станціям може бути потрібно перебудувати рівні передачі між ними так, що мобільна станція зберігає посилення м'якої передачі обслуговування з просторовою різноманітністю. Інакше, деякі з гілок прямої лінії зв'язку можуть переносити невелику або взагалі не переносити ніякої енергії сигналів трафіка через помилки у зворотному зв'язку від мобільної станції.

Оскільки різним базовим станціям можуть бути потрібні різні потужності передачі мобільних станцій для однієї і тієї ж точки установки зворотної лінії зв'язку, або якості прийому, команди керування потужністю від різних базових станцій можуть бути різними і не можуть м'яко комбінуватися на мобільній станції (MS). Коли додаються нові члени в активний набір (тобто немає м'якої передачі обслуговування по 1-шляху м'якої передачі обслуговування, або від 1-шляху до 2-шляху і т.д.), потужність передачі каналу F-PCSCH збільшується відносно його хосту F-FCH або F-DCCH. Це може бути тому, що останній має як більше просторової різноманітності (менше сумарного необхідного E_b/N_t), так і розподіл навантаження (менше енергії на гілку), у той час як перший не має.

На відміну від цього, у системі 1xEV-DV прямий загальний канал керування потужністю (F-CPDSCH) передає команди керування потужністю зворотної лінії зв'язку для мобільних станцій без прямого основного каналу (F-FCH) або прямого виділеного каналу керування (F-DCCH). У більш ранніх версіях пропозиції 1xEV-DV передбачалося, що рівень потужності базової станції каналу F-CPDSCH визначається за допомогою каналу індикатора якості зворотного каналу (R-CQICH), прийнятого від мобільної станції. Канал R-CQICH може використовуватися при плануванні, для визначення придатного формату передачі прямої лінії зв'язку і швидкості, у відповідь на вимірювання якості каналу прямої лінії зв'язку.

Однак, коли мобільна станція не знаходиться у режимі м'якої передачі обслуговування, канал R-CQICH тільки повідомляє якість пілот-сигналу прямої лінії зв'язку сектора обслуговуючої базової станції і, отже, не може використовуватися для безпосереднього керування потужністю каналу F-CPDSCH від необслуговуючих базових станцій. Технології для цього розкриті у заявці на патент США №60/356,929, названій «Спосіб і пристрій для керування потужністю прямої лінії зв'язку під час м'якої передачі обслуговування у системі зв'язку», поданій 12 лютого 2002р., переданій правонаступнику даного винаходу.

Характерні варіанти здійснення базової станції і мобільної станції

Фіг.3 представляє структурну діаграму пристрою безпроводного зв'язку, такого як мобільна станція 106 або базова станція 104. Блоки, показані у цьому характерному варіанті здійснення, будуть в основному підмножиною компонент, включених або у базову станцію 104, або у мобільну станцію 106. Фахівці у даній галузі техніки без великих зусиль адаптують варіант здійснення, показаний на Фіг.3, для використання у конфігураціях з будь-яким числом базових станцій і мобільних станцій.

Сигнали приймаються на антені 310 і доставляються на приймач 320. Приймач 320 виконує обробку відповідно до одного або більше стандартів безпроводної системи, таких як стандарти, перераховані вище. Приймач 320 виконує різну обробку, таку як перетворення радіочастоти (RF-ПЧ) у початкову смугу частот, посилення, аналогове і цифрове перетворення, фільтрація і т.п. Різні технології прийому відомі з рівня техніки. Приймач 320 може використовуватися для вимірювання якості каналу у прямій або зворотній лініях зв'язку, коли пристроєм є мобільна станція або базова станція, відповідно, хоча окремий пристрій 335 оцінки якості каналу показаний для ясності розгляду, детально викладеного нижче.

Сигнали від приймача 320 демодулюються у демодуляторі 325 відповідно до одного або більше стандартів зв'язку. У характерному варіанті здійснення використовується демодулятор, здатний демодулювати сигнали 1xEV-DV. В альтернативних варіантах здійснення альтернативні стандарти можуть підтримуватися, і варіанти здійснення можуть підтримувати множинні формати зв'язку. Демодулятор 330 може виконувати "рейк" прийом, зрівнювання, комбінування, де-перемежовування, декодування та різні інші функції, як вимагається форматом сигналів, що приймаються.

Різні технології демодуляції відомі з рівня техніки. У базовій станції 104 демодулятор 325 буде виконувати демодуляцію відповідно до зворотної лінії зв'язку. У мобільній станції 106 демодулятор 325 буде виконувати демодуляцію відповідно до прямої лінії зв'язку. Як канали даних, так і канали керування, описані тут, є прикладами каналів, які можуть прийматися і демодулюватися у приймачі 320 і демодуляторі 325. Демодуляція прямого каналу даних буде відбуватися відповідно до передачі сигналів по каналу керування, як описано вище.

Декодер 330 повідомлень приймає демодульовані дані і добуває сигнали або повідомлення, направлені на мобільну станцію 106 або базову станцію 104 по прямій або зворотній лініях зв'язку, відповідно. Декодер 330 повідомлень декодує різні повідомлення, що використовуються при встановленні, підтримці і зриві виклику (що включає голосовий сеанс або сеанс передачі даних) у системі. Повідомлення можуть включати в себе вказівки якості каналів, такі як вимірювання величини C/I, повідомлення керування потужністю, або повідомлення каналу керування, що використовуються для демодуляції сигналів прямого каналу даних. Різні типи повідомлень керування можуть декодуватися або у базовій станції 104, або у мобільній станції 106 як передані по зворотній або прямій лініях зв'язку, відповідно. Наприклад, нижче описані повідомлення запиту і повідомлення дозволу для планування передачі даних по зворотній лінії зв'язку для генерації у мобільній станції або базовій станції, відповідно. Різні інші типи повідомлень відомі з рівня техніки і можуть бути визначені у різних підтримуваних стандартах зв'язку. Повідомлення доставляються на процесор 350 для використання при подальшій обробці, деякі або всі з функцій декодера 330 повідомлень можуть виконуватися у процесорі 350, хоча окремий блок показаний для ясності розгляду. Альтернативно, демодулятор 325 може декодувати конкретну інформацію і направляти її безпосередньо на процесор 350 (повідомлення з єдиним бітом, таке як ACK/NAK або команда вгору/вниз керування потужністю є

прикладами). Характерний командний сигнал, прямий загальний канал підтвердження повідомлення (F-SACKCH) використовується для опису різних варіантів здійснення нижче.

Пристрій 335 оцінки якості каналу підключається до приймача 320 і використовується для проведення різних оцінок рівня потужності для використання у процедурах, описаних тут, а також для використання у різних інших обробках, що використовуються у зв'язку, таких як демодуляція. У мобільній станції 106 можуть проводитися вимірювання величини C/I. Крім того, вимірювання будь-якого сигналу або каналу, що використовуються у системі, можуть проводитися у пристрої 335 оцінки якості каналу даного варіанту здійснення. Як більш повно описано нижче, канали керування потужністю являють собою інший приклад. У базовій станції 104 або мобільній станції 106 оцінки потужності сигналу, такої як потужність прийнятого пілот-сигналу, можуть проводитися. Пристрій 335 оцінки якості каналу показаний, як окремий блок тільки для ясності розгляду. Для такого блоку загальноприйнятим є те, що він включається до складу іншого блоку, такого як приймач 320 або демодулятор 325. Різні типи оцінок сили сигналу можуть виконуватися, в залежності від того, який тип сигналу або якого типу системи оцінюються, як правило, блок оцінки ступеня якості каналу будь-якого типу може використовуватися у місці пристрою 335 оцінки якості каналу у межах об'єму правової охорони даного винаходу. У базовій станції 104 оцінки якості каналу доставляються на процесор 350 для використання при плануванні, або визначенні якості зворотної лінії зв'язку, як описано додатково нижче. Оцінки якості каналу можуть використовуватися для визначення того, чи потрібні команди керування потужністю вниз або вгору для того, щоб привести потужність або прямої, або зворотної лінії зв'язку на необхідну точку установки. Бажана точка установки може бути визначена за допомогою механізму керування потужністю зовнішнього контуру, як описано вище.

Сигнали передаються за допомогою антени 310. Передані сигнали форматуються у передавачі 370 відповідно до одного або більше стандартів безпроводних систем, таких як перераховані вище. Прикладами компонент, які можуть бути включені у передавач 370, є підсилювачі, фільтри, цифрово-аналогові (D/A) перетворювачі, радіочастотні (РЧ) перетворювачі і т.п. Дані для передачі доставляються на передавач 370 модулятором 365. Канали даних і керування можуть бути відформатовані для передачі відповідно до множини форматів. Дані для передачі по каналу даних прямої лінії зв'язку можуть формуватися у модуляторі 365 згідно зі швидкістю передачі і форматом модуляції, вказаних в алгоритмі планування відповідно до значення C/I або іншого вимірювання якості каналу. Планувальник, такий як планувальник 240, описаний вище, може знаходитися у процесорі 350. Подібним чином, передавач 370 може бути встановлений на рівень потужності відповідно до алгоритму планування. Приклади компонент, які можуть бути об'єднані у модуляторі 365, включають в себе кодуючі пристрої, пристрої перемешування, роздільники і модулятори різних типів. Конструкція зворотної лінії зв'язку, що включає характерні формати модуляції і керування доступом, придатні для використання у системі 1xEV-DV, також описана нижче.

Генератор 360 повідомлень може використовуватися для підготовки повідомлень різних типів, як тут описано. Наприклад, повідомлення про значення C/I можуть генеруватися на мобільній станції для передачі по зворотній лінії зв'язку. Різні типи керуючих повідомлень можуть генеруватися або у базовій станції 104, або у мобільній станції 106 для передачі по прямій або зворотній лініях зв'язку, відповідно. Наприклад, нижче описані повідомлення запиту і повідомлення дозволу для планування передачі даних по зворотній лінії зв'язку для генерації у мобільній станції або базовій станції, відповідно.

Дані, прийняті і демодульовані у демодуляторі 325, можуть бути доставлені на процесор 360 для використання при передачі голосу або даних, а також на різні інші компоненти. Подібним чином дані для передачі можуть бути доставлені на модулятор 365 і передавач 370 від процесора 350. Наприклад, різні додатки даних можуть мати місце на процесорі 350, або на іншому процесорі, включеному у пристрій 104 або 106 безпроводного зв'язку (не показані). Базова станція 104 може бути підключена через інше обладнання, не показане, до однієї або більше зовнішніх мереж, таких як Інтернет (не показаний). Мобільна станція 106 може включати в себе лінію зв'язку із зовнішнім пристроєм, таким як портативний комп'ютер (не показаний).

Процесор 350 може бути мікропроцесором загального призначення, цифровим сигнальним процесором (ЦСП - DSP) або процесором спеціального призначення. Процесор 350 може виконувати деякі або всі функції приймача 320, демодулятора 325, декодера 330 повідомлень, пристрою 335 оцінки якості каналу, генератора 360 повідомлень, модулятора 365 або передавача 370, а також будь-якої іншої обробки, що вимагається пристроєм безпроводного зв'язку. Процесор 350 може бути з'єднаний з апаратними засобами спеціального призначення для сприяння у виконанні цих задач (подробіці не показані). Додатки для даних або голосу можуть бути зовнішніми, такими як портативний комп'ютер, що підключається зовнішнім чином, або підключення до мережі можуть виконуватися на додатковому процесорі у межах пристроїв 104 або 106 безпроводного зв'язку (не показані) або можуть виконуватися на самому процесорі 350. Процесор 350 з'єднується з пам'яттю 355, яка може використовуватися для збереження даних, а також інструкцій для виконання різних процедур і способів, описаних тут. Фахівці у даній галузі техніки визнають, що пам'ять 335 може складатися з однієї або більше компонент пам'яті різного типу, які можуть бути вмонтовані цілком або частинами у процесор 350.

Розгляди конструкції зворотної лінії зв'язку 1xEV-DV

У цьому розділі описані різні фактори, розглянуті у конструкції характерного варіанту здійснення зворотної лінії зв'язку системи безпроводного зв'язку. У багатьох з варіантів здійснення, додатково деталізованих у наступних розділах, використовуються сигнали, параметри і процедури, пов'язані зі стандартом 1xEV-DV. Цей стандарт описується виключно для ілюстративних цілей, оскільки кожний з аспектів, описаних тут, і їх комбінації можуть бути застосовані до будь-якого числа систем зв'язку у межах об'єму правової охорони даного винаходу. Цей розділ служить як частковий виклад суті різних аспектів винаходу, хоча він не є вичерпним. Характерні варіанти здійснення додатково деталізовані у наступних розділах, в яких додаткові аспекти описуються.

У багатьох випадках ємність зворотної лінії зв'язку обмежується перешкодами. Базові станції розподіляють наявні ресурси зв'язку зворотної лінії зв'язку мобільним станціям для ефективного використання з досягненням максимальної пропускної здатності відповідно до вимог якості послуг (QoS) для різних мобільних станцій.

Максимізоване використання ресурсу зв'язку зворотної лінії зв'язку пов'язане з декількома факторами. Один фактор, який повинен бути розглянутий, полягає у змішуванні запланованих передач по зворотній лінії зв'язку від різних мобільних станцій, у кожній з яких може відбуватися зміна якості каналу у будь-який заданий момент часу. Щоб збільшити загальну пропускну здатність (сукупні дані, що передаються за допомогою всіх мобільних станцій у стільнику), бажано для всієї зворотної лінії зв'язку бути повністю використаною, коли тільки виникають дані на зворотній лінії зв'язку, які треба відправляти. Щоб заповнити наявну ємність, мобільним станціям може бути дозволений доступ до найвищих швидкостей передачі, які вони можуть підтримувати, і додатковим мобільним станціям може бути дозволений доступ, доки ємність не заповниться. Одним фактором, який базова станція може враховувати при прийнятті рішення, які мобільні станції планувати, є максимальна швидкість передачі, яку кожна мобільна станція може підтримувати, і об'єм даних, який кожна мобільна станція повинна відправити. Мобільна станція, що володіє більш високою пропускну здатністю, може бути вибрана замість альтернативної мобільної станції, канал якої не підтримує більш високу пропускну здатність.

Інший фактор, який повинен бути розглянутий, полягає у якості послуг, що вимагається кожною мобільною станцією. У той час як може бути допустимим затримати доступ до однієї мобільної станції у надії, що канал поліпшиться, здійснюючи вибір замість того, щоб вибрати краще розташовану мобільну станцію, може виявитися, що субоптимальні мобільні станції можуть почати вимагати дозволу на доступ так, щоб задовольнялися гарантії забезпечення послуг мінімальної якості.

Таким чином, планована пропускну здатність даних може не бути абсолютно максимальною, але досить максимізованою з урахуванням умов каналу, наявної потужності передачі мобільної станції і вимог щодо послуг.

Для будь-якої конфігурації бажано скоротити співвідношення сигналу до шуму для вибраної суміші.

Різні механізми планування описані нижче для забезпечення дозволу мобільній станції передавати дані по зворотній лінії зв'язку. Один клас передачі по зворотній лінії зв'язку залучає мобільну станцію, що робить запит на передачу по зворотній лінії зв'язку. Базова станція проводить визначення того, чи є ресурси для забезпечення запиту. Дозвіл може бути виданий для надання можливості передачі. Це квітування встановлення зв'язку між мобільною станцією і базовою станцією створює затримку перед тим, як дані зворотної лінії зв'язку можуть бути передані. Для визначених класів даних зворотної лінії зв'язку ця затримка може бути прийнятною. Інші класи можуть бути більш чутливі до затримки, і альтернативні технології для передачі по зворотній лінії зв'язку викладені більш детально нижче для зменшення затримки.

Крім того, ресурси зворотної лінії зв'язку витрачаються для формування запиту на передачу, і ресурси прямої лінії зв'язку витрачаються для того, щоб відповісти на запит, тобто передати дозвіл. Коли якість каналу мобільної станції є низькою, наприклад, через низьке геометричне розташування або глибоке затінення, потужність, необхідна на прямій лінії зв'язку для досягнення мобільної станції, може бути порівняно високою. Різні технології детально викладені нижче для скорочення числа або необхідної потужності передачі запитів і дозволів, потрібних для передачі даних по зворотній лінії зв'язку.

Щоб уникнути затримки, внесеної квітуванням встановлення зв'язку за допомогою запиту/дозволу, а також щоб зберегти ресурси прямої і зворотної ліній зв'язку, необхідні для підтримки їх, підтримується автономний режим роботи передачі по зворотній лінії зв'язку. Мобільна станція може передавати дані з обмеженою швидкістю по зворотній лінії зв'язку без здійснення запиту або очікування дозволу.

Базова станція розподіляє частину ємності зворотної лінії зв'язку однієї або більше мобільних станцій. Мобільній станції, якій дозволяється доступ, надається максимальний рівень потужності. У характерних варіантах здійснення, описаних тут, ресурс зворотної лінії зв'язку розподіляється, використовуючи співвідношення трафіка до пілот-сигналу (T/P). Оскільки пілот-сигнал кожної мобільної станції адаптивно регулюється за допомогою керування потужністю, конкретизація значення співвідношення T/P вказує доступну потужність для використання при передачі даних по зворотній лінії зв'язку. Базова станція може видавати особливі дозволи одній або більше мобільним станціям, вказуючи значення T/P, особливе для кожної мобільної станції. Базова станція може також видавати загальний дозвіл мобільним станціям, що залишилися, які запитували доступ, вказуючи максимальне значення T/P, яке дозволяється для цих мобільних станцій, що залишилися, для передачі. Автономні і плановані передачі, а також індивідуальні і загальні дозволи, з додатковими подробицями описані нижче.

Різні алгоритми планування відомі з рівня техніки, і ще більше алгоритмів розробляються, які можуть використовуватися для визначення різних конкретних і загальних значень T/P для дозволів відповідно до числа мобільних станцій, що реєструються, ймовірності автономної передачі мобільною станцією, числа і розміру запитів, що очікують, очікуваної середньої відповіді на запити і будь-якого числа інших факторів. В одному прикладі вибір робиться на основі пріоритету якості послуг (QoS), ефективності і досяжної пропускну здатності від набору запитуючих мобільних станцій. Одна характерна технологія планування розкрита у попередній заявці на патент США №60/439989, що спільно очікує на рішення, названий «Система і спосіб для планувальника на основі пріоритету часового масштабування», поданий 13 січня 2003р., переданий правонаступнику даного винаходу. Додаткові посилання включають в себе Патент США №5914950, названий «Спосіб і пристрій для планування швидкості передачі зворотної лінії зв'язку», і Патент США №5923650, також названий «Спосіб і пристрій для планування швидкості передачі зворотної лінії зв'язку», обидва передані правонаступнику даного винаходу.

Мобільна станція може передавати пакет даних, використовуючи один або більше субпакетів, при цьому кожний субпакет містить повну інформацію про пакет (кожний субпакет не є таким, що обов'язково кодується ідентично, оскільки різне кодування або надмірність можуть використовуватися для різних субпакетів). Технологія повторної передачі може використовуватися для забезпечення надійної передачі, наприклад ARQ (автоматичний запит на повторення). Таким чином, якщо перший субпакет приймається без помилки (використовуючи, наприклад, CRC - контроль за допомогою циклічного надмірного коду), позитивне підтвердження прийому (ACK) направляється на мобільну станцію і ніякі додаткові субпакети не будуть надсилатися (нагадаємо, що кожний субпакет містить повну інформацію про пакет, у тій або іншій формі). Якщо перший субпакет приймається неправильно, тоді сигнал негативного підтвердження прийому (NAK) направляється на мобільну станцію, і другий субпакет буде переданий. Базова станція може

комбінувати енергію двох субпакетів і намагатися декодувати. Процес може повторюватися невизначено, хоча, як правило, вказується максимальне число субпакетів. У характерних варіантах, описаних тут, аж до чотирьох субпакетів може передаватися. Таким чином, ймовірність правильного прийому збільшується у міру того, як приймаються додаткові субпакети. (Зазначимо, що третя відповідь від базової станції, сигнал підтвердження прийому і продовження, є корисною для скорочення службових витрат на запит/дозвіл. Ця можливість з додатковим подробицями описана нижче).

Як щойно описано, мобільна станція може обмінювати пропускну здатність на час очікування при прийнятті рішення, чи використовувати автономну передачу для передачі даних з малим часом очікування або при запиті більш високої швидкості передачі і очікуванні загального або особливого дозволу. Крім того, для заданої величини T/P мобільна станція може вибрати швидкість передачі даних, яка б відповідала часу очікування або пропускну здатності. Наприклад, мобільна станція з відносно невеликою кількістю бітів для передачі може вирішити, що бажаний малий час очікування. Для наявного T/P (можливо максимального для автономної передачі у цьому прикладі, але могли б також бути особливі або загальні дозволені T/P), мобільна станція може вибрати швидкість передачі і формат модуляції такими, що ймовірність того, що базова станція правильно прийме перший субпакет, є високою. Хоча повторна передача буде доступна, якщо необхідно, ймовірно, що ця мобільна станція зможе передавати свої біти даних в одному субпакеті. У характерних варіантах здійснення, описаних тут, кожний субпакет передається за 5мсек. Отже, у цьому прикладі мобільна станція може здійснювати автономну передачу, що йде одна за одною, яка, з великою ймовірністю, буде прийнята на базовій станції, йдучи з інтервалом у 5мсек. Зазначимо, що альтернативно мобільна станція може використовувати доступність додаткових субпакетів для збільшення об'єму даних, що передаються для заданої величини T/P. Так, мобільна станція може вибрати автономну передачу для скорочення часу очікування, пов'язаного із запитами і дозволами, і може додатково знаходити компроміс між пропускну здатністю і конкретним значенням T/P, щоб мінімізувати необхідне число субпакетів (отже, і час очікування). Навіть якщо повне число субпакетів вибирається, автономна передача буде з меншим часом очікування, ніж при запиті і дозволі для відносно невеликих передач даних. Фахівці у даній галузі техніки визнають, що у міру того, як об'єм даних, який повинен передаватися, росте, вимагаючи множинних пакетів для передачі, сумарний час очікування може скорочуватися за допомогою перемикання на формат запиту і дозволу, оскільки плата за запит і дозвіл буде зрештою відсунута на другорядний план збільшеною пропускну здатністю при більш високій швидкості передачі даних у множинних пакетах. Цей процес з додатковими подробицями описаний нижче, з характерним набором швидкостей передачі і форматів, які можуть бути співвіднесені з різними призначеними значеннями T/P.

Мобільні станції зі змінним місцеположенням у межах стільника і такі, що пересуваються зі змінними швидкостями, будуть піддаватися змінним умовам каналу. Керування потужністю використовується для підтримки сигналів зворотної лінії зв'язку. Потужність пілот-сигналу, що приймається на базовій станції, може бути регульована по потужності так, щоб бути приблизно однаковою від різних мобільних станцій. Потім, як описано вище, значення співвідношення T/P є показником величини ресурсу зв'язку, що використовується під час передачі по зворотній лінії зв'язку. Бажано підтримувати відповідний баланс між пілот-сигналом і трафіком, для потужності передачі даної мобільної станції, швидкості передачі і формату модуляції.

Мобільні станції можуть мати обмежену величину доступної потужності передачі. Таким чином, наприклад, швидкість передачі може бути обмежена максимальною потужністю підсилювача потужності мобільної станції. Потужність передачі мобільної станції може також регулюватися базовою станцією, щоб уникнути зайвих перешкод з іншими мобільними станціями, використовуючи керування потужністю і різні технології планування передачі даних. Величина доступної потужності передачі мобільної станції буде розподілятися для передавальних одного або більше пілот-каналів, одного або більше каналів даних і будь-яких інших діючих каналів керування. Щоб збільшити пропускну здатність даних, швидкість передачі може бути збільшена за допомогою зменшення швидкості кодування, збільшення швидкості передачі символів або використання схеми модуляції більш високого порядку. Щоб бути ефективним, спільно діючий пілот-канал повинен прийматися надійно для забезпечення фазового опорного сигналу для демодуляції. Таким чином, частка наявної потужності передачі виділяється для пілот-сигналу, і збільшення цієї частки збільшить надійність прийняття пілот-сигналу. Однак збільшення частки наявної потужності передачі, виділеної пілот-сигналу, також зменшує величину потужності, доступну для передачі даних, а збільшення частки доступної потужності передачі, виділеної для даних, також збільшує надійність демодуляції. Відповідний формат модуляції і швидкість передачі даних можуть бути визначені для заданого значення T/P.

Через зміну у вимозі передачі даних, переривчасте виділення зворотної лінії зв'язку мобільній станції, швидкість передачі для мобільної станції може швидко змінюватися. Необхідний рівень потужності пілот-сигналу для швидкості і формату передачі може, таким чином, змінюватися миттєво, як щойно описано. Без попередньої інформації про зміни швидкості (які можуть очікуватися за відсутності витратної передачі сигналів або скороченої гнучкості планування), контур керування потужністю може спробувати протидіяти раптовій зміні потужності, що приймається, на базовій станції, можливо за допомогою перешкод за рахунок декодування початку пакету. Подібним чином через розміри кроків приросту, що як правило використовуються при керуванні потужністю, може бути потрібен відносно тривалий час для скорочення рівня пілот-сигналу, коли швидкість і формат передачі були скорочені. Одна технологія подолання цих та інших явищ (з додатковим подробицями описаних нижче) полягає у використанні вторинного пілот-сигналу на додаток до первинного пілот-сигналу. Первинний пілот-сигнал може використовуватися для керування потужністю і демодуляції всіх каналів, включаючи керуючі канали і канали даних з низькими швидкостями передачі. Коли потрібна додаткова потужність пілот-сигналу для більш високого рівня модуляції або підвищеної швидкості передачі даних, додаткова потужність пілот-сигналу може передаватися на другому пілот-сигналі. Потужність вторинного пілот-сигналу може бути визначена відносно первинного пілот-сигналу і потужності пілот-сигналу, що збільшується, необхідної для вибраної передачі. Базова станція може приймати обидва пілот-сигнали, комбінувати їх і використовувати їх для визначення інформації про фазу і величину для демодуляції трафіка. Миттєві збільшення або зменшення вторинного пілот-сигналу не

заважають керуванню потужністю.

Характерні варіанти здійснення, з додатковими подробицями описані нижче, реалізують переваги вторинного пілот-сигналу, як щойно описано, за допомогою використання вже використовуваного каналу зв'язку. Таким чином, ємність, як правило, поліпшується, оскільки, частково через очікуваний діапазон роботи, інформація, що передається по каналу зв'язку, потребує мало або взагалі не потребує додаткової ємності, у порівнянні з необхідною для виконання функції забезпечення пілот-сигналу. Як добре відомо з рівня техніки, пілот-сигнал є корисним для демодуляції, тому що він являє собою відому послідовність, і, отже, фаза і величина сигналу можуть бути виведені з послідовності пілот-сигналу для демодуляції. Однак передача пілот-сигналу без перенесення даних приводить до витрачання ємності зворотної лінії зв'язку. Отже, невідомі дані модулюються на «вторинному пілот-сигналі», і таким чином, невідома послідовність повинна бути детермінована для того, щоб добути інформацію, корисну для демодуляції сигналу трафіка. У характерному варіанті здійснення зворотний канал індикації швидкості (R-RICH) використовується для забезпечення індикатора зворотної швидкості (RRI), швидкості, пов'язаної з передачею по каналу R-SCH. Крім того, потужність каналу R-RICH настраюється відповідно до вимог потужності для пілот-сигналу, які можуть використовуватися на базовій станції для забезпечення вторинного пілот-сигналу. Цей RRI є одним з відомого набору величин, який допомагає у визначенні невідомої компоненти каналу R-RICH. В альтернативному варіанті здійснення будь-який канал може модифікуватися так, щоб служити каналом для вторинного пілот-сигналу. Ця технологія з додатковими подробицями описана нижче.

Передача даних по зворотній лінії зв'язку

Зворотна лінія зв'язку, як правило, досить відрізняється від прямої лінії зв'язку. Декілька причин є наступними: на прямій лінії зв'язку потрібна додаткова потужність для передачі від множинних стільників - на зворотній лінії зв'язку прийом від більшої кількості стільників скорочує необхідну величину потужності передачі. На зворотній лінії зв'язку завжди є множинні антени, що приймають мобільну станцію. Це може пом'якшувати деякі наслідки істотного федінгу (завмирання), що часто відбувається на прямій лінії зв'язку.

Коли мобільна станція знаходиться у граничній зоні між різними стільниками, пряма лінія зв'язку Es/lo істотно зміниться через федінг від інших стільників. На зворотній лінії зв'язку зміна у перешкодах не є такою істотною, оскільки будь-яка зміна відбувається через коливання суми потужності, що приймається, всіх мобільних станцій, які здійснюють передачу по зворотній лінії зв'язку, всі з яких регулюються по потужності.

Мобільна станція обмежується по потужності на зворотній лінії зв'язку. Таким чином, мобільна станція може бути не в змозі передавати на дуже високій швидкості час від часу, в залежності від умов каналу.

Мобільна станція може бути не в змозі приймати пряму лінію зв'язку від базової станції, яка приймає передачу по зворотній лінії зв'язку від мобільної станції. Як результат, якщо мобільна станція покладається на передачу сигналів, наприклад, підтвердження прийому від одиначної базової станції, то надійність такої передачі сигналів може бути низькою.

Одна мета конструкції зворотної лінії зв'язку полягає у тому, щоб підтримувати відносно постійною величину перевищення над тепловим шумом (RoT) на базовій станції, доки є дані на зворотній лінії зв'язку, які повинні передаватися. Передача по каналу даних зворотної лінії зв'язку здійснюється у двох різних режимах.

Автономна передача: Цей випадок використовується для трафіка, що потребує малої величини затримки. Мобільній станції дозволяється передавати негайно, до визначеної швидкості передачі, визначеною обслуговуючою базовою станцією (наприклад, базовою станцією, на яку мобільна станція направляє свій індикатор якості каналу (CQI)). Обслуговуюча базова станція називається також плануючою базовою станцією або базовою станцією, що видає дозволи. Максимальна швидкість передачі, що дозволяється, для автономної передачі може передаватися сигналом від обслуговуючої базової станції динамічно на основі завантаження системи, перевантаженості і т.д.

Планована передача: Мобільна станція направляє оцінку розміру її буфера, доступну потужність та інші параметри. Базова станція визначає, коли мобільній станції дозволяється здійснювати передачу. Мета планувальника полягає у тому, щоб обмежувати число одночасних передач, тим самим скорочуючи перешкоди між мобільними станціями. Планувальник може спробувати забезпечити для мобільних станцій, що знаходяться у зонах між стільниками, передачу на більш низьких швидкостях, так щоб скоротити перешкоди для сусідніх стільників, і жорстко регулювати величину RoT для забезпечення якості голосу на каналі R-FCH, зворотного зв'язку DV на каналі R-CQICH і підтверджені прийому (R-ACKCH), а також стабільності системи.

Різні варіанти здійснення, детально описані тут, містять одну або більше ознак, розроблених для поліпшення пропускної здатності, продуктивності і загального системного функціонування зворотної лінії зв'язку системи безпроводного зв'язку. Виключно для ілюстративних цілей описується ділянка системи 1xEV-DV, що відноситься до даних, зокрема, оптимізація передачі різними мобільними станціями по посиленому зворотному додатковому каналу (R-ESCH). Різні канали прямої і зворотної лінії зв'язку, що використовуються в одному або більше характерних варіантах здійснення, детально описані у цьому розділі. Ці канали є, як правило, підмножиною каналів, що використовуються у системі зв'язку.

Фіг.4 представляє характерний варіант здійснення сигналів даних і керування для передачі даних по зворотній лінії зв'язку. Мобільна станція 106 показана такою, що здійснює зв'язок через різні канали, кожний канал підключений до однієї або більше базових станцій 104A-104C. Базова станція 104A відмічена як плануюча базова станція. Інші базові станції 104B і 104C є частиною активного набору мобільної станції 106. Є чотири типи сигналів зворотної лінії зв'язку і два типи сигналів прямої лінії зв'язку, показані тут. Вони описуються нижче.

R-REQCH

Зворотний канал запитів (R-REQCH) використовується мобільною станцією для того, щоб запитувати від плануючої базової станції передачу даних по зворотній лінії зв'язку. У характерному варіанті здійснення запити призначені для передачі по каналу R-ESCH (з додатковими подробицями описаному нижче). У характерному варіанті здійснення запит на канал R-REQCH включає в себе значення співвідношення T/P, яке може підтримувати мобільна станція, що змінюється відповідно до змінних умов каналу, і розмір буфера (тобто об'єм даних, що очікують на передачу). Запит може також вказувати якість послуг (QoS) для

даних, що очікують на передачу. Зазначимо, що мобільна станція може мати єдиний рівень якості послуг QoS, визначений для цієї мобільної станції, або, альтернативно, різні рівні QoS для різних типів даних. Протоколи більш високого рівня можуть вказувати QoS, або інші бажані параметри (такі як вимоги до часу очікування або пропускну здатності) для різних послуг для даних. В альтернативному варіанті здійснення зворотний виділений керуючий канал (R-DCCH), що використовується у поєднанні з іншими каналами зворотної лінії зв'язку, такими як зворотний основний канал (R-FCH) (що використовується для голосових послуг, наприклад), може використовуватися для перенесення запитів доступу. В основному запити доступу можуть бути описані як такі, що містять логічний канал, тобто зворотний канал планування запиту (R-SRCH), який може відображатися на будь-якому існуючому фізичному каналі, такому як R-DCCH. Характерний варіант здійснення є сумісним у зворотному напрямі з існуючими системами CDMA, такими як cdma2000, а канал R-REQCH являє собою фізичний канал, який може використовуватися за відсутності або каналу R-FCH, або каналу R-DCCH. Для ясності, термін R-REQCH використовується для опису каналу запиту доступу у представлених тут описах варіанту здійснення, хоча фахівці у даній галузі техніки без великих зусиль поширяють ці принципи на будь-який тип системи запиту доступу, незалежно від того, є канал запиту доступу логічним або фізичним. Канал R-REQCH може бути закритий доти, доки потрібний запит, тим самим скорочуючи перешкоди і економлячи ємність системи.

У характерному варіанті здійснення канал R-REQCH має 12 вхідних бітів, які складаються з наступного: 4 біти для вказання максимального співвідношення T/P для каналу R-REQCH, яке може підтримувати мобільна станція, 4 біти для вказання об'єму даних у буфері мобільної станції, і 4 біти для вказання якості послуг QoS. Фахівці у даній галузі техніки визнають, що будь-яке число бітів та різні інші поля можуть бути включені в альтернативні варіанти здійснення.

F-GCH

Прямий канал дозволів (F-GCH) передається від плануючої базової станції на мобільну станцію. Канал F-GCH може складатися з множинних каналів. У характерному варіанті здійснення загальний канал F-GCH використовується для видачі загальних дозволів, і один або більше індивідуальних каналів F-GCH використовуються для видачі індивідуальних дозволів. Дозволи видаються за допомогою плануючої базової станції у відповідь на один або більше запитів від однієї або більше мобільних станцій на їх відповідних каналах R-REQCH. Канали дозволів можуть позначатися як GCH_x , де нижній індекс x визначає номер каналу. Канал номер 0 може використовуватися для вказання загального каналу дозволів. Якщо використовується N індивідуальних каналів, то нижній індекс x може змінюватися у діапазоні від 1 до N .

Індивідуальний дозвіл може бути виданий одній або більше мобільним станціям, кожна з яких дає дозвіл вказаній мобільній станції на передачу по каналу R-REQCH при конкретному значенні співвідношення T/P або нижче. Видача дозволів по прямій лінії зв'язку, природно, внесе допоміжні витрати, на які використовується деяка ємність прямої лінії зв'язку. Різні можливості для зменшення допоміжних витрат, пов'язаних з дозволами, детально викладені тут, а інші можливості стануть очевидні для фахівців у даній галузі у світлі викладених тут положень.

Одне міркування полягає у тому, що мобільні станції будуть розташовані так, що кожна піддається змінній якості каналу. Таким чином, наприклад, мобільній станції з високим геометричним розташуванням, з хорошим каналом прямої і зворотної лінії зв'язку може бути потрібна відносно низька потужність для сигналу дозволу, і мобільна станція, ймовірно, зможе скористатися перевагою високої швидкості передачі даних, і отже є необхідною для індивідуального дозволу. Мобільна станція, геометрично низько розташована, з низькою геометрією, або мобільна станція, що піддається більш глибокому фідінгу, може потребувати значно більшої потужності для того, щоб прийняти індивідуальний дозвіл надійно. Така мобільна станція може не бути найкращим кандидатом для індивідуального дозволу. Загальний дозвіл для цієї мобільної станції, детально описаний нижче, може бути менш витратним у допоміжних витратах прямої лінії зв'язку.

У характерному варіанті здійснення використовується ряд індивідуальних каналів F-GCH для забезпечення відповідного числа індивідуальних дозволів у конкретний момент часу. Канали F-GCH є мультиплексними з кодовим розділенням. Це полегшує можливість передавати кожний дозвіл на рівні потужності, який потрібний для того, щоб досягти якраз конкретної передбачуваної мобільної станції. В альтернативному варіанті здійснення одиничний індивідуальний канал дозволу може використовуватися, з рядом індивідуальних дозволів, мультиплексованих за часом. Зміна потужності кожного дозволу на мультиплексованому за часом індивідуальному каналі F-GCH може внести додаткову складність. Будь-яка технологія передачі сигналів для доставки загального або індивідуального дозволів може використовуватися у межах об'єму правової охорони даного винаходу.

У деяких варіантах здійснення відносно велике число каналів індивідуального дозволу (тобто каналів F-GCH) використовується, воно може використовуватися для забезпечення можливості відносно великого числа індивідуальних дозволів у даний момент часу. У такому випадку може бути необхідним обмежити число каналів індивідуального дозволу, яке повинно відстежуватися кожною мобільною станцією. В одному характерному варіанті здійснення визначаються різні підмножини загального числа каналів індивідуального дозволу. Кожній мобільній станції призначається підмножина каналів індивідуального дозволу, яку вона повинна відстежувати. Це дозволяє мобільній станції знизити складність обробки, і відповідно скоротити споживання потужності. Компроміс міститься у гнучкості планування, оскільки плануюча базова станція може бути не в змозі довільно призначати набори індивідуальних дозволів (наприклад, всі індивідуальні дозволи не можуть бути видані членам однієї групи, оскільки ці члени, за конструкцією, не відслідковують один або більше з каналів індивідуального дозволу). Зазначимо, що ця втрата гнучкості не обов'язково приводить до втрати ємності. Для ілюстрації розглянемо приклад, що включає в себе чотири канали індивідуального дозволу. Пронумерованим парними номерами мобільним станціям може бути призначено відстежувати останні два. В іншому прикладі, підмножини можуть перекриватися так, що парні мобільні станції відстежують перші три канали дозволів, а непарні мобільні станції відстежують останні три канали дозволів. Зрозуміло, що плануюча базова станція не може довільно призначати чотири мобільних станції від будь-якої однієї групи (парні або непарні). Ці приклади є тільки ілюстративними. Будь-яке число каналів з будь-якою конфігурацією підмножин може використовуватися у межах об'єму правової охорони даного

винаходу.

Мобільним станціям, що залишилися, які зробили запити, але не одержали індивідуальні дозволи, може бути наданий дозвіл здійснювати передачі по каналу R-ESCH, використовуючи загальний дозвіл, який визначає максимальне значення співвідношення T/P, якого кожна з мобільних станцій, що залишилися, повинна дотримуватися. Загальний канал F-GCH може також називатися як прямий канал загального дозволу (F-CGCH).

Мобільна станція відстежує один або більше каналів індивідуального дозволу (або їх підмножину), а також загальний канал F-GCH. Доки їй не буде наданий індивідуальний дозвіл, мобільна станція може здійснювати передачі, якщо виданий загальний дозвіл. Загальний дозвіл вказує максимальне значення співвідношення T/P, при якому мобільні станції, що залишилися, (мобільні станції загального дозволу), можуть передавати дані з визначеним типом якості послуги QoS.

У характерному варіанті здійснення кожний загальний дозвіл дійсний для ряду інтервалів передачі субпакетів. Одержавши загальний дозвіл, мобільна станція, яка направила запит, але не одержала індивідуальний дозвіл, може почати передавати один або більше пакетів декодера у межах інтервалів послідовних передач. Інформація про дозвіл може повторюватися множини разів. Це дозволяє загальному дозволу бути переданим на зменшеному рівні потужності відносно індивідуального дозволу. Кожна мобільна станція може комбінувати енергію від множинних передач, щоб надійно декодувати загальний дозвіл. Отже, загальний дозвіл може бути вибраний для мобільної станції, розташованої геометрично низько, наприклад, коли індивідуальний дозвіл вважається дуже витратним у термінах ємності прямої лінії зв'язку. Однак загальні дозволи все ж потребують допоміжних витрат, і різні технології для скорочення цих допоміжних витрат детально описані нижче.

Канал F-GCH направляється базовою станцією на кожну мобільну станцію, яку базова станція планує для передачі нового пакету каналу R-ESCH. Він може також направлятися протягом передачі або повторної передачі пакету кодера, щоб спонукати мобільну станцію модифікувати значення співвідношення T/P її передачі для подальших субпакетів пакету кодера у випадку, якщо контроль за перевантаженням стає необхідним.

Нижче більш детально викладаються приклади узгодження за часом, що включають в себе різні варіанти здійснення з вимогами взаємозв'язку запитів і дозволів доступу будь-якого типу (індивідуальних або загальних). Крім того, технології для скорочення числа дозволів, і тим самим, пов'язаних з ними допоміжних витрат, а також для контролю за перевантаженням детально викладені нижче.

У характерному варіанті здійснення загальний дозвіл складається з 12 бітів, що включають в себе 3-бітне поле типу для вказання формату наступних дев'яти бітів. Біти, що залишилися, вказують максимальне дозволене значення співвідношення T/P для 3 класів мобільних станцій, як вказано у полі типу з 3 бітами, що означають максимальне допустиме значення співвідношення T/P для кожного класу. Мобільні класи можуть базуватися на вимогах категорії обслуговування (GOS), або іншому критерії. Представляються різні інші формати загального дозволу, і будуть цілком очевидні будь-кому, хто має ординарні навички у даній галузі техніки.

У характерному варіанті здійснення індивідуальний дозвіл містить 12 бітів, що включають в себе: 11 бітів для вказання мобільного ідентифікаційного номера і максимального допустимого значення співвідношення T/P для мобільної станції, якій видається дозвіл на передачу, або для передачі чіткого сигналу мобільної станції, щоб змінити її максимальне допустиме значення співвідношення T/P, включаючи встановлення максимального допустимого значення співвідношення T/P на 0 (тобто повідомляючи мобільній станції не передавати R-ESCH). Біти вказують мобільний ідентифікаційний номер (1 зі 192 значень) і максимальне допустиме значення співвідношення T/P (1 з 10 значень) для конкретної мобільної станції. В альтернативному варіанті здійснення 1 біт довгострокового дозволу може бути встановлений для конкретної мобільної станції. Коли біт тривалого дозволу встановлений на одиницю, мобільній станції дається дозвіл передавати відносно велике фіксоване, визначене число (яке може оновлюватися шляхом передачі сигналів) пакетів на цьому каналі автоматичного запиту повторної передачі (ARQ). Якщо біт тривалого дозволу встановлений на нуль, мобільній станції дається дозвіл передати один пакет. Мобільній станції може бути вказано вимкнути її передачі по каналу R-ESCH з вказанням нульового значення співвідношення T/P, і це може бути використано для передачі сигналу мобільній станції вимкнути її передачу по каналу R-ESCH для передачі єдиного субпакету єдиного пакету, якщо біт тривалого дозволу вимкнений, або для більш тривалого періоду, якщо біт тривалого дозволу увімкнений.

R-PICH

Зворотний канал пілот-сигналу (R-PICH) передається від мобільної станції на базові станції в активному наборі. Потужність у каналі R-PICH може бути виміряна на одній або більше базових станціях для використання у керуванні потужністю зворотної лінії зв'язку. Як добре відомо з рівня техніки, пілот-сигнали можуть використовуватися для забезпечення амплітудних і фазових вимірювань для використання у когерентній демодуляції. Як описано вище, величина потужності передачі, доступної мобільній станції (обмеженої плануючою базовою станцією або внутрішніми обмеженнями підсилювача потужності мобільної станції) розділяється між каналом пілот-сигналу, каналом або каналами трафіка і керуючими каналами. Додаткова потужність пілот-сигналу може потребуватися для більш високих швидкостей передачі і форматів модуляції. Щоб спростити використання каналу R-PICH для керування потужністю і уникнути деяких проблем, пов'язаних з миттєвими змінами у необхідній потужності пілот-сигналу, додатковий канал може бути призначений для використання як додатковий або вторинний пілот-сигнал. Хоча, як правило, пілот-сигнали передаються шляхом використання послідовностей відомих даних, як розкрито тут, сигнал, що несе інформацію, може також використовуватися для генерування опорної інформації для демодуляції. У характерному варіанті здійснення канал R-RICH (детально описаний нижче) використовується для перенесення необхідної додаткової потужності пілот-сигналу.

R-RICH

Зворотний канал індикатора швидкості передачі (R-RICH) використовується мобільною станцією, щоб вказувати формат передачі на зворотному каналі трафіка, R-ESCH. Канал R-RICH містить 5-бітове повідомлення. Блок ортогонального кодуємого пристрою відображає кожну 5-бітову вхідну послідовність у

32-символьну ортогональну послідовність. Наприклад, кожна 5-бітова вхідна послідовність могла б бути відображена на різний код Уолша довжиною 32. Блок повторення послідовності повторює послідовність з 32 вхідних символів три рази. Блок повторення бітів забезпечує на його виході вхідний біт, повторений 96 разів. Блок селектора послідовності здійснює вибір між двома входами, і передає цей вхід на вихід. Для нульових швидкостей пропускається вихід блоку повторення бітів. Для всіх інших швидкостей пропускається вихід блоку повторення послідовності. Точка сигналу, що відображає блок, відображає вхідний біт 0 як +1, а вхід 1 як -1. За блоком відображення точки сигналу йде блок поширення Уолша. Блок поширення Уолша поширює кожний вхідний символ на 64 елементарних сигнали (чіпи). Кожний вхідний символ перемножується з кодом Уолша W(48,64). Код Уолша W(48,64) є кодом Уолша з довжиною 64 елементарних сигнали, та індексом 48, W(48,64). Стандарт TIA (Асоціація промислових засобів зв'язку)/EIA(Асоціація електронної промисловості) IS-2000 надає таблиці, що описують коди Уолша з різними довжинами.

Фахівці у даній галузі техніки визнають, що ця структура каналів являє собою тільки один приклад. Різні інші кодування, повторення, перемежовування, відображення точки сигналу або параметри кодування Уолша могли б використовуватися в альтернативних варіантах здійснення. Додаткові технології кодування або форматування, добре відомі з рівня техніки, можуть також використовуватися. Ці модифікації знаходяться у межах об'єму правової охорони даного винаходу.

R-ESCH

Розширений зворотний додатковий канал (R-ESCH) використовується як канал даних для трафіка по зворотній лінії зв'язку у характерних варіантах здійснення, описаних тут. Будь-яке число швидкостей передачі і форматів модуляції може використовуватися для каналу R-ESCH. У характерному варіанті здійснення канал R-ESCH має наступні властивості: повторні передачі фізичного рівня підтримуються. Для повторних передач, коли першим кодом є код швидкості 1/4, повторна передача використовує код швидкості 1/4, і використовується комбінування Чейза. Для повторної передачі, коли першим кодом є швидкість, більша, ніж 1/4, використовується нарощувана надмірність. Основоположним кодом є код швидкості 1/5. Альтернативно, нарощувана надмірність могла б також бути корисною для всіх випадків.

Гібридний запит автоматичного повторення (HARQ) підтримується як для автономних, так і для планованих користувачів, обидва з яких можуть мати доступ до каналу R-ESCH.

Для випадку, в якому першим кодом є код швидкості 1/2, фрейм кодується за допомогою коду швидкості 1/4 і символи, що кодуються, діляться порівну на дві частини. Перша половина символів відправляється у першій передачі, друга половина - у другій передачі, потім перша половина - у третій передачі і т.д.

Синхронна робота множинних каналів ARQ може підтримуватися з фіксованим розподілом часу між повторними передачами: фіксоване число субпакетів між послідовними субпакетами одного і того ж пакету може дозволятися. Передачі, що чергуються, також дозволені. Наприклад, для фреймів у 5мсек. могли б підтримуватися 4 канали ARQ із затримкою у 3 субпакети між субпакетами.

У Таблиці перераховані характерні швидкості передачі даних для розширеного зворотного додаткового каналу. Описується розмір субпакету у 5мсек., і супроводжуючі канали були розроблені, які є придатними для цього вибору. Інші розміри субпакетів також можуть бути вибрані, що є цілком очевидним для фахівців у даній галузі. Опорний рівень пілот-сигналу не підбирається для цих каналів, тобто базова станція має гнучкі можливості вибору значення T/P як цільового у заданій точці функціонування. Це максимальне значення T/P передається сигналом на прямий канал дозволів. Мобільна станція може використовувати більш низьке значення T/P, якщо вона працює поза потужністю для передачі, забезпечуючи те, що HARQ задовольняє необхідний рівень якості послуг QoS. Повідомлення рівня 3, що передають сигнал, можуть також бути передані по каналу R-ESCH, забезпечуючи системі можливість роботи без FCH/DCCH.

Параметри розширеного зворотного додаткового каналу

Таблиця

Число бітів на пакет на пакет кодууючого пристрою	Число символів по 5 мсек.	Швидкість передачі даних (Кбіт/сек.)	Швидкість кодування	Фактор повторення символів перед пристроєм перемножування	Модуляція	Коди Уолша	Число символів з двійковим кодом у всіх субпакетах	Ефективна швидкість кодування, абсолютна повторення
192	4	9,6	1,000	1/4	2	двійкова фазова маніпуляція на 1	++-	6,144 1/32
192	3	12,8	1,333	1/4	2	двійкова фазова маніпуляція на 1	++-	4,608 1/24
192	2	19,2	2,000	1/4	2	двійкова фазова маніпуляція на 1	++-	3,072 1/16
192	1	38,4	4,000	1/4	2	двійкова фазова маніпуляція на 1	++-	1,536 1/8
384	4	19,2	2,000	1/4	1	двійкова фазова маніпуляція на 1	++-	6,144 1/16
384	3	25,6	2,667	1/4	1	двійкова фазова маніпуляція на 1	++-	4,608 1/12
384	2	38,4	4,000	1/4	1	двійкова фазова маніпуляція на 1	++-	3,072 1/8
384	1	76,8	8,000	1/4	1	двійкова фазова маніпуляція на 1	++-	1,536 1/4
768	4	76,8	4,000	1/4	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++-	12,288 1/16
768	3	102,4	5,333	1/4	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++-	9,216 1/12
768	2	153,6	8,000	1/4	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++-	6,144 1/8
768	1	307,2	16,000	1/4	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++-	3,072 1/4
1,536	4	76,8	8,000	1/4	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	+-	24,576 1/16
1,536	3	102,4	10,667	1/4	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	+-	18,432 1/12
1,536	2	153,6	16,000	1/4	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	+-	12,288 1/8
1,536	1	307,2	32,000	1/4	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	+-	6,144 1/4
2,304	4	115,2	12,000	1/4	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-	36,364 1/16
2,304	3	153,6	16,000	1/4	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-	27,648 1/12
2,304	2	230,4	24,000	1/4	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-	18,432 1/8
2,304	1	460,8	48,000	1/4	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-	9,216 1/4
3,072	4	153,6	16,000	1/5	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-	36,864 1/12
3,072	3	204,8	21,333	1/5	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-	27,648 1/9
3,072	2	307,2	32,000	1/5	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-	18,432 1/6
3,072	1	614,4	64,000	1/5	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-	9,216 1/3
4,608	4	230,4	24,000	1/5	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-	36,864 1/8
4,608	3	307,2	32,000	1/5	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-	27,648 1/6
4,608	2	460,8	48,000	1/5	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-	18,432 1/4
4,608	1	921,6	96,000	1/5	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-	9,216 1/2

6,144	4	307,2	32,000	1/5	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-/-	36,864	1/6
6,144	3	409,6	42,667	1/5	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-/-	27,648	2/9
6,144	2	614,4	64,000	1/5	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-/-	18,432	1/3
6,144	1	1228,8	128,000	1/5	1	фазова маніпуляція з чотирьохсигнальними сигналами	++/-/-	9,216	2/3

У характерному варіанті здійснення використовується турбо кодування для всіх швидкостей передачі. При кодуванні з $R=1/4$ використовується пристрій перемешування, подібний до зворотної лінії зв'язку за використанням у наш час стандартом cdma2000, і якщо передається другий субпакет, він має такий же формат, як і перший субпакет. При кодуванні з $R=1/5$ використовується пристрій перемешування, подібний до прямого каналу пакетних даних cdma2000, і якщо другий субпакет передається, то послідовність кодованих і таких, що перемешуються, символів, вибрана для другого субпакету, йде за вибраними для першого субпакету. У більшій мірі, дозволяються передачі двох субпакетів, і якщо другий субпакет передається, він використовує ту ж саму швидкість передачі даних, що і передача першого субпакету.

Число бітів на пакет пристрою кодування включає в себе CRC бітів і 6 шлейфових бітів. Для розміру пакету кодуемого пристрою у 192 біти використовується 12-бітовий CRC, в іншому випадку використовується 16-бітовий CRC. Кількість інформаційних бітів на фрейм на 2 більша, ніж з відповідними швидкостями при cdma2000. Передбачається, що слоти у 5мсек. розділені інтервалом у 15мсек., щоб забезпечити досить часу для відповідей ACK/NAK. Якщо приймається ACK, то слоти пакету, що залишилися, не передаються.

Тривалість субпакету 5мсек. і відповідні параметри, щойно описані, служать тільки як приклад. Будь-яке число комбінацій швидкостей, форматів, можливостей повторення субпакетів, тривалості субпакету і т.д. будуть цілком очевидні для фахівців у даній галузі у світлі викладеного тут. Альтернативний варіант здійснення з 10мсек., використовуючи 3 канали ARQ, міг би використовуватися. В одному варіанті здійснення тривалість одиночного субпакету або розмір фрейму вибирається. Наприклад, вибирається структура або 5мсек., або 10мсек. В альтернативному варіанті здійснення система може підтримувати можливі тривалості фреймів.

F-CACKCH

Прямий канал загального підтвердження прийому, або F-CACKCH, використовується базовою станцією для підтвердження правильного прийому каналу R-ESCH, а також для розширення існуючого дозволу. Підтвердження прийому (ACK) на каналі F-CACKCH вказує на правильний прийом субпакету. Додаткова передача цього субпакету мобільною станцією не є необхідною. Негативне підтвердження прийому (NAK) на каналі F-CACKCH дозволяє мобільній станції передавати наступний субпакет аж до максимального числа, що дозволяється, субпакетів на пакет. Третя команда, підтвердження прийому і продовження (ACK-and-Continue), дозволяє базовій станції підтвердити успішний прийом пакету і, у той же час, дозволяє мобільній станції здійснювати передачу, використовуючи дозвіл, який привів до успішно прийнятого пакету. Один варіант здійснення каналу F-CACKCH використовує значення +1 для символів ACK, символи NULL для NAK символів, і значення -1 для символів ACK-and-Continue. У різних варіантах здійснення, з додатковими подробицями описаних нижче, аж до 96 мобільних ідентифікаційних номерів (ID) можуть підтримуватися на одному каналі F-CACKCH. Додаткові канали F-CACKCH можуть використовуватися для того, щоб підтримувати додаткові мобільні ідентифікаційні номери (ID).

Амплітудна маніпуляція (тобто не відправлення повідомлення NAK) на каналі F-CACKCH забезпечує базовим станціям (особливо базовим станціям, які не здійснюють планування) можливість не відправлення повідомлення ACK, коли витрати (необхідна потужність) на те, щоб робити це, є дуже високими. Це забезпечує базову станцію можливістю вибору між ємністю прямої лінії зв'язку і ємністю зворотної лінії зв'язку, оскільки правильно прийнятий пакет, прийом якого не підтверджений, ймовірно, перемкнеться на повторну передачу у більш пізній момент часу.

Кодуючий пристрій Адамара є прикладом кодуемого пристрою для відображення на набір ортогональних функцій. Різні інші технології можуть також використовуватися. Наприклад, генерація будь-якого коду Уолша або коду ортогонального фактора зі змінним поширенням (OVSP) можуть використовуватися для кодування. Різним користувачам можуть здійснюватися передачі на різних рівнях потужності, якщо використовуються блоки з незалежним посиленням. Канал F-CACKCH може передавати одну виділену відмітку з трьома значеннями для кожного користувача. Кожний користувач відслідковує канал F-ACKCH від всіх базових станцій у своєму активному наборі (або, альтернативно, передача сигналу може визначати скорочений активний набір для зменшення складності).

У різних варіантах здійснення два канали перекриваються кожний покривною послідовністю Уолша, що складається зі 128 елементарних сигналів (чіпів). Один канал передається на канал I, а інший передається на канал Q. Інший варіант здійснення каналу F-CACKCH використовує єдину покривну послідовність Уолша, що складається зі 128 елементарних сигналів (чіпів), щоб підтримувати до 192 мобільних станцій одночасно. Цей підхід використовує тривалість у 10мсек. для кожної мітки з трьома значеннями.

Є декілька способів роботи каналу ACK. В одному варіанті здійснення він може працювати так, що «1» передається для ACK. Відсутність передачі має на увазі NAK, або стан «вимкнено» («off»). Передача «-1» відноситься до повідомлення підтвердження прийому і продовження (ACK-and-Continue), тобто і той же самий дозвіл повторюється для мобільної станції. Це економить допоміжні витрати каналу нового дозволу.

Для загального огляду, коли мобільна станція має пакет для відправлення, яке вимагає використання каналу R-ESCH, вона відправляє запит по каналу R-REQCH. Базова станція може відповісти за допомогою дозволу, використовуючи канал F-CGCH або F-QCH. Однак ця операція є дорогою. Щоб скоротити допоміжні витрати на прямій лінії зв'язку, канал F-CACKCH може направляти відмітку підтвердження прийому і продовження («ACK-and-Continue»), яка продовжує наявний дозвіл з малими витратами, виданий плановою базовою станцією. Цей спосіб працює як для індивідуальних, так і для загальних дозволів. ACK-and-Continue використовується від базової станції, що видає дозвіл, і поширює поточний дозвіл на ще 1 пакет кодуемого пристрою на тому ж самому каналі ARQ.

Зазначимо, що, як показано на Фіг.4, не кожній базовій станції в активному наборі висувається вимога

відправляти зворотно F-CACKCH. Набір базових станцій, що відправляють F-CACKCH при м'якій передачі обслуговування може бути підмножиною активного набору. Характерні технології для передачі F-CACKCH розкриті у заявці на патент США №10/611,333, що спільно очікує на рішення, названий «Команди мультиплексування з кодовим розділенням на мультиплексному каналі з кодовим розділенням», поданий 30 червня 2003р., переданий правонаступнику даного винаходу.

Характерні варіанти здійснення і діаграми розподілу за часом

Щоб підсумувати різні ознаки, представлені вище, мобільним станціям дається дозвіл здійснювати автономні передачі, які, будучи, можливо, обмеженими за пропускну здатністю, передбачають невелику затримку. У такому випадку мобільна станція може передавати без запиту до максимального для R-ESCH значення співвідношення T/P , T/P_{\max_auto} , яке може бути встановлене і настроєне базовою станцією за допомогою передачі сигналу.

Планування визначається на одній або більше здійснюючих планування базових станціях, і розподілі ємності зворотної лінії зв'язку здійснюються за допомогою дозволів, що передаються по каналу F-GCH на порівняно високій швидкості. Планування може, таким чином, використовуватися для більш повного керування навантаженням зворотної лінії зв'язку і, тим самим, підтримує якість голосового зв'язку (R-FCH), зворотний зв'язок DV (R-CQICH) і повідомлення DV підтвердження прийому (R-ACKCH).

Індивідуальний дозвіл забезпечує можливість всебічного керування передачею, що здійснюється мобільною станцією. Мобільні станції можуть вибиратися на основі геометричного розташування і рівня якості послуг QoS так, щоб максимізувати пропускну здатність при підтримці необхідного рівня обслуговування. Загальний дозвіл забезпечує ефективне повідомлення, особливо для мобільних станцій, розташованих геометрично низько.

Канал F-CACKCH може направляти команди «ACK-and-Continue», які поширюють існуючі дозволи при низьких витратах. Це виконується як для індивідуальних дозволів, так і для загальних дозволів.

Фіг.5 представляє діаграму розподілу за часом, що ілюструє автономну передачу. У цьому прикладі використовується розмір субпаketу у 5мсек. при 4 каналах ARQ. У цьому прикладі мобільна станція має дані для передачі, які можуть бути у достатній мірі передані шляхом використання автономної передачі. Мобільній станції не потрібно піддаватися затримкам, що вносяться запитом і подальшим дозволом. Замість цього, вона може негайно здійснювати передачу у наступному каналі ARQ. У цій характерній системі мобільна станція не буде здійснювати запит, доти, доки вона не має об'єм даних для передачі, який більший, ніж могло б передаватися в автономній передачі. Швидкість передачі, формат модуляції і рівень потужності будуть обмежені у цьому прикладі параметром T/P_{\max_auto} . Таким чином, мобільній станції не потрібно здійснювати запит доти, доки вона має доступну потужність передачі для перевищення рівня T/P_{\max_auto} . Мобільна станція може здійснювати вибір між тим, щоб використати автономну передачу при здійсненні запиту, почати передачу даних (з додатковими подробицями описану нижче). Мобільна станція може заздалегідь направити запит, навіть коли об'єм даних і доступна потужність для передачі більше, ніж мінімальні значення для запиту, щоб, можливо, уникнути процесу запиту і видачі дозволу і пов'язаної з ними затримки, якщо система не дозволяє автономну передачу. У цьому прикладі мобільна станція передає свої дані по 3 каналах ARQ.

Дані, передані мобільною станцією, ідентифікуються на лінії, відміченій як "MS Tx". Після прибуття даних мобільна станція здійснює вибір відправлення даних по 3 з наявних 4 каналів ARQ. Ці три передачі по 5мсек. позначаються як Автономна TX 1-3. Зазначимо, що R-RICH передається нарівні з пілот-каналом, як описано вище. Загалом передачі мобільної станції можуть прийматися єдиною базовою станцією або множинними базовими станціями при м'якій передачі обслуговування. Для ясності, на Фіг.5 тільки єдина базова станція показана, що відповідає на передачу мобільної станції. Базова станція відповідає за допомогою передачі команд ACK, NAK або ACK-and-Continue на мобільну станцію по каналу F-CACKCH. Відповідь на першу передачу, Автономну TX-1, направляється одночасно з Автономною TX-2, при зорі між субпакетами такому, щоб забезпечити час для базової станції повністю здійснити прийом, демодуляцію і декодування першої передачі, і визначити, був чи ні субпакет прийнятий правильно. Як описано вище, раніше передані субпакети можуть бути об'єднані з поточним субпакетом у процесі демодуляції. У цьому прикладі перша передача не прийнята правильно. Отже, базова станція відповість командою NAK. У цьому варіанті здійснення команда ACK відправляється як +1, NAK вказується як не здійснення передачі по каналу F-CACKCH, як описано вище. Друга і третя передачі приймаються правильно, і відповідно прийом їх підтверджується командами ACK. Зазначимо, що три канали ARQ використовуються цією мобільною станцією, а четвертий канал залишається вільним. Загалом мобільна станція може автономно передавати протягом будь-якого періоду ARQ.

У цьому прикладі команда NAK, відправлена для першої передачі, була не для кінцевого субпаketу (у цьому прикладі до чотирьох передач субпаketів дозволяються для кожного паketу). Таким чином, мобільна станція буде здійснювати повторну передачу. Щоб прийняти і декодувати команду F-CACKCH, затримка субпаketу буде відбуватися між NAK 1 і передачею першої передачі Re-Tx 1. Таким чином, у цьому прикладі є затримка повторної передачі у 20мсек., як показано.

Фіг.6 ілюструє характерну систему з мобільними станціями, що здійснюють зв'язок зі здійснюючою планування базовою станцією. Одна група мобільних станцій, MS_A - MS_N , не має даних для передачі. Інша група мобільних станцій, MS_{N+1} - MS_{N+M} , буде здійснювати передачу автономно, без запиту. Чотири мобільних станції, MS_1 - MS_4 , будуть робити запит на здійснюючу планування базову станцію BS, а також передавати автономно під час очікування можливого дозволу. Ці передачі і запити відбуваються у колонці, відміченій Запит.

Мобільна станція запитує передачу з високою швидкістю по каналу R-ESCH, коли вона має досить потужності і досить даних. Підтримуване значення T/P каналу R-ESCH є, щонайменше, на один рівень вищим, ніж значення T/P_{\max_auto} , і даних у буфері досить, щоб заповнити, щонайменше, один паket кодуемого пристрою, більший, ніж підтримуваний значенням T/P_{\max_auto} , після розрахунку автономної передачі і значення T/P_{\max_auto} під час затримки, пов'язаної з видачею дозволу. У цьому варіанті здійснення запити можуть також бути обмежені мінімальним часом повторного запиту. Щоб уникнути зайвих запитів, може використовуватися таймер для того, щоб переконатися, що визначена величина часу укладається між

попереднім запитом і новим запитом, у той час як задовольняються умови для потужності і черги, щойно описані. Зазначимо, що тривалість таймера може встановлюватися детермінованою або на основі ймовірності. Різні варіанти здійснення можуть також допускати те, що вимога таймера може не братися до уваги, коли розмір буфера збільшується або підтримуване значення T/P змінюється з моменту останнього запиту. У цьому варіанті здійснення мобільна станція запитує передачу по каналу R-ESCH, використовуючи R-REQCH. Характерне повідомлення запиту містить 4 біти, кожний для підтримуваного значення T/P каналу R-ESCH, розміру черги даних і рівня якості послуг QoS. Незліченна множина конфігурацій повідомлень запиту може бути можливою, і вони будуть без великих зусиль використовуватися фахівцями у даній галузі у світлі викладеного тут.

Схеми з різними пріоритетами можуть також використовуватися. Наприклад, клас якості послуг QoS може визначати, чи може мобільна станція направляти запит або при якій швидкості. Наприклад, абоненту найвищого класу може надаватися більш високий пріоритет доступу у порівнянні з абонентом економ-класу. Відмінним типам даних можуть також призначатися відмінні пріоритети. Схема пріоритетів може бути детермінованою або ймовірнісною. Параметри, пов'язані зі схемою пріоритетів, можуть оновлюватися за допомогою передачі сигналів, і можуть модифікуватися на основі умов системи, таких як завантаження.

У стовпці, позначеному як «Дозвіл: індивідуальний і загальний», базова станція BS, що здійснює планування, приймає передачі і запити. Базова станція BS детермінує, як видавати дозволи на основі прийнятих запитів. Базова станція BS може брати до уваги очікуване число автономних передач і наявну ємність зворотної лінії зв'язку (відповідно до інших підтримуваних каналів, що включають у себе канали, які не є DV, такі як голосовий та інші канали даних або керуючий канал зворотної лінії зв'язку), щоб визначити, який тип дозволу, якщо такий взагалі видається, може підтримуватися. У цьому прикладі канал GCHo визначений як канал загального дозволу. Загальний дозвіл видається, включаючи в себе тип, якість послуг QoS і значення T/P для цього дозволу. У цьому прикладі ідентифікується тип «000», якість послуг QoS₁ і значення T/P=5дБ надаються для загального дозволу. Фахівці у даній галузі техніки визнають, що будь-яке число вказівок типів або якості послуг QoS можуть використовуватися у будь-якій заданій системі. В альтернативному варіанті здійснення загальний дозвіл може просто застосовуватися для будь-якої запитуючої мобільної станції, будь-якої запитуючої мобільної станції з вимогою якості послуг вище деякого рівня, або будь-який необхідний рівень складності може використовуватися для конфігурування різних мобільних станцій, щоб відповідати на дозвіл на основі необхідного рівня диференціації між мобільними станціями. В іншому альтернативному варіанті здійснення множинні канали загального дозволу можуть використовуватися, з різними мобільними станціями, призначеними, щоб відповідати на дозволи на відмінних підмножинах каналів дозволу. Це призначення може базуватися на рівні якості послуг QoS, який потрібен мобільній станції, умовам м'якої передачі обслуговування мобільної станції або іншим факторам.

У цьому варіанті здійснення базова станція може видавати особливі дозволи, або індивідуальні дозволи до N мобільним станціям одночасно, щоб передати один новий пакет кодуючого пристрою. Число N індивідуальних дозволів може бути визначене відповідно до ємності системи, а також до змінних умов завантаження.

У показаному прикладі одній мобільній станції видається дозвіл на канал F-GCH (крім каналу загального дозволу, GCHo), хоча в альтернативному варіанті здійснення особливі дозволи могли б направлятися на групу мобільних станцій, призначених на канал дозволів шляхом використання загального (групового) ідентифікаційного номера ID, який приписується мобільним станціям у групі. У цьому прикладі повідомлення про дозвіл містить 12-бітове корисне навантаження з 8-бітовим ідентифікаційним номером (ID) мобільної станції і 4-бітовим допустимим значенням T/P каналу R-ESCH. Індивідуальний дозвіл застосовується до єдиного каналу ARQ. В альтернативному варіанті здійснення повідомлення про тривалий дозвіл може також підтримуватися, з міткою, щоб включати в себе один або більше додаткових каналів ARQ у дозволі. У різних варіантах здійснення, описаних тут, особливий дозвіл для одиничного каналу ARQ буде описаний для ясності. Фахівці у даній галузі техніки без великих зусиль поширять розкриті принципи на тривалі дозволи.

Щоб скоротити складність декодування дозволів у мобільних станціях, мобільна станція може повідомлятися про те, щоб відслідковувати якраз підмножину каналів дозволу.

У цьому варіанті здійснення базова станція може видавати загальний дозвіл запитуючим мобільним станціям MS, що залишилися, використовуючи канал F-GCHo. Не потрібно ніякого ідентифікаційного номера (ID), оскільки загальний канал GCH працює на фіксованому коді Уолша. Як більш детально описано нижче, повідомлення на каналі F-GCHo повторюється протягом 20мсек. (4 канали ARQ), щоб зекономити потужність прямої лінії зв'язку. (Нагадаємо, що однією з переваг загального дозволу є можливість досягнення мобільних станцій з низьким геометричним розташуванням, для яких особливий дозвіл був би відносно витратним). Вміст повідомлення про дозвіл є таким, що розширюється: у цьому випадку 3 біти призначаються для поля ТИПУ. Поле ТИПУ може визначати будь-які бажані параметри. У цьому прикладі воно також визначає формат для указання якості послуг QoS (тобто Тип=«000» відповідає 3-бітовому значенню T/Pj для класу j якості послуг QoS, j=0, 1, 2). Будь-які інші типи, відомі з рівня техніки, можуть використовуватися, щоб розширити цей канал.

У даному прикладі два особливі дозволи видаються мобільним станціям MS₁ і MS₂, як вказано за допомогою номерів MAC_ID 1 і 3. Ці дозволи видаються по каналах GCH₁ і GCH₂ дозволів. Два особливі дозволи передбачають значення T/P 8дБ і 12дБ, відповідно. Мобільні станції, яким дається особливий дозвіл, будуть здатні визначати швидкість передачі даних і формат модуляції, бажані для кожного призначеного значення T/P (з додатковими подробицями описаного нижче). Зазначимо, що тільки MS₁ і MS₂ приймають особливі дозволи. Таким чином, MS₁ і MS₂ будуть покладатися на загальний дозвіл, і його більш низьке значення T/P, що дорівнює 5дБ.

У стовпці, позначеному як передача, різні мобільні станції будуть здійснювати передачу даних, якщо такі є, відповідно до загального або особливого дозволів, або автономно, в залежності від того, що застосовується.

Fig.7 ілюструє завантаження системи відповідно до дозволів і автономної передачі, поданих у прикладі, показаному на Fig.6. Цільове навантаження визначається для необхідного сумарного завантаження

системи. Ідентифікується компонента взаємних перешкод, яка може включати в себе різні альтернативні голосові канали і/або канали даних, що підтримуються системою (наприклад, канали, що не є DV у системі 1xEV-DV). Загальні і особливі дозволи визначаються, щоб визначити суму дозволених передач (загальних або індивідуальних), очікуваних автономних передач і перешкод, які повинні бути на рівні або нижче цільового завантаження. Пропускна здатність для даних може бути знижена, скорочуючи ємність, якщо цільове завантаження перевищене (при запитуванні зайвих передач). Коли завантаження системи нижче цільового завантаження, деяка частина ємності зворотної лінії зв'язку не використовується. Таким чином, здійснююча планування базова станція визначає індивідуальні дозволи, щоб ефективно завантажити зворотну лінію зв'язку. Відповідні характерним запитам, представленим на Фіг.6, показані передачі мобільними станціями MS₁-MS₄. Базова станція володіє гнучкістю при здійсненні планування. Наприклад, у цьому випадку базова станція знає з її запиту, що мобільна станція MS₂ завершить свою передачу у межах двох пакетів на основі загального дозволу. Таким чином, індивідуальний дозвіл для мобільної станції MS і може бути поширений на два останніх показаних пакети.

Фіг.8 являє собою діаграму розподілу за часом, що показує дію запиту і дозволу, нарівні з автономною передачею і роботою каналу F-CAKCH. Цей приклад показує мобільну станцію, що здійснює зв'язок зі здійснюючою планування базовою станцією без м'якої передачі обслуговування. У цьому прикладі використовуються чотири канали ARQ тривалістю по 5мсек. Незліченна множина інших конфігурацій може бути використана фахівцем у даній галузі у світлі принципів, розкритих тут.

Після приходу даних на мобільну станцію для передачі, мобільна станція визначає, що умови забезпечують можливість запиту на дозвіл збільшеної пропускної здатності на зворотній лінії зв'язку. Мобільна станція формує повідомлення запиту і передає його нарівні з автономною передачею, TX 1, щоб почати процес. Запит має тривалість 5мсек. у цьому прикладі. Більш короткий запит і/або дозвіл можуть полегшити більш швидке призначення ресурсу зворотній лінії зв'язку, а також більш швидку настройку цих призначень. Більш довгий запит і/або дозвіл може передаватися на меншій потужності, або може більш легко досягати мобільних станцій з низьким геометричним розташуванням. Будь-які з різних змін тривалості пакету, тривалості запиту, тривалості дозволу і т.п. можна собі уявити, і вони будуть без великих зусиль використовуватися фахівцями у даній галузі техніки у світлі викладених тут положень.

Протягом наступного каналу ARQ базова станція приймає запит нарівні з будь-якими запитами від інших підтримуваних мобільних станцій і декодує їх. Після декодування базова станція приймає рішення про планування, тобто які типи індивідуальних або загальних дозволів, якщо такі взагалі є, будуть видаватися. Протягом цього часу мобільна станція передає другий субпакет, TX 2, автономно по другому каналу ARQ. Мобільна станція також використовує тривалість цього пакету для того, щоб декодувати прийнятий TX 1.

Протягом третього каналу ARQ дозвіл на 5мсек. видається здійснюючою планування базовою станцією на мобільну станцію. Характерне повідомлення про дозвіл описується вище. На додаток до ідентифікації мобільної станції, якій видається дозвіл (яка може здійснюватися будь-яким з множини способів, що включають в себе використання ідентифікаційного номера ID мобільної станції, або каналу особливого дозволу для мобільної станції і т.д.) максимальне значення T/P призначається для тривалості дозволу. У той же самий час мобільна станція продовжує свою автономну передачу TX 3. Базова станція одержує час для декодування передачі TX 1 і визначення того, чи була вона прийнята правильно. У цьому прикладі була, так що підтвердження прийому ACK направляється на канал F-CAKCH здійснюючої планування (або видачу дозволів) базової станції по підканалі, призначеному для мобільної станції. Фахівці у даній галузі техніки визнають, що будь-яка альтернативна технологія або засіб можуть також бути використані для передачі підтвердження прийому ACK на мобільну станцію, що відправляє.

Протягом четвертого каналу ARQ мобільна станція буде приймати і декодувати підтвердження прийому ACK і дозвіл від здійснюючої планування базової станції. Поки вона продовжує свою автономну передачу, передаючи TX 4. У цьому прикладі здійснююча планування базова станція не прийняла правильно автономну передачу TX 2, тим самим негативне підтвердження прийому NAK для TX 2 вказується непередачею по каналу F-CAKCH.

Після декодування NAK, а також дозволу у четвертому каналі ARQ мобільна станція здійснює плановану передачу у п'ятому пакеті, який є знову першим каналом ARQ. Зазначимо, що, щоб скоротити допоміжні витрати на прямій лінії зв'язку, в альтернативному варіанті здійснення не відправляється підтвердження прийому ACK у той же самий час, коли індивідуальний GCH відправляє дозвіл на мобільну станцію. Тобто, мобільна станція буде інтерпретувати прийом дозволу як одночасні дозвіл і підтвердження прийому ACK. Замість того, щоб здійснювати передачу при обмеженому автономному значенні T/P, мобільна станція визначає швидкість і формат модуляції, бажані для дозволеного значення T/P, і здійснює цю передачу, TX 3. Зазначимо, що у цьому прикладі канал R-RICH передається з показником швидкості при підвищеній потужності, щоб сприяти демодуляції передачі з більш високою швидкістю, як описано вище. Відмітимо причинно-наслідковий зв'язок між тривалістю запиту у першому субпакеті, тривалістю дозволу у відповідь у третьому субпакеті і передачею відповідно до дозволу у п'ятому, також протягом цього п'ятого субпакету базова станція направляє підтвердження прийому ACK, що відповідає TX 3.

Протягом тривалості шостого субпакету, або ARQ 2, мобільна станція декодує NAK для TX 2, і повторно передає цей субпакет. У цей час базова станція направляє підтвердження прийому ACK у відповідь на правильне декодування автономної передачі TX 4, і будуть намагатися декодувати передачу TX 5, передану і прийняту у попередньому фреймі.

Протягом тривалості сьомого субпакету базова станція визначає, що передача TX 5 була неправильно декодована, і вказується NAK, тобто не відправляється повідомлення, у цьому прикладі. Це може бути через той факт, що мобільна станція має деяке розмежування по типу передачі даних, який потрібний, у межах параметрів T/P, що визначаються дозволом. Таким чином, якщо потрібна пропускна здатність з малим часом очікування, мобільна станція вибере швидкість передачі і формат модуляції, які, ймовірно, приведуть до того, що перший субпакет буде декодований правильно (хоча один або більше субпакетів можуть все ж потребуватися у цьому випадку, швидкість може бути вибрана відповідно до необхідної ймовірності успішної першої передачі). Можливо, у цьому прикладі мобільна станція повинна вибирати,

замість пропонуванних, швидкість і формат так, щоб досягти максимального пропускання даних протягом дозволу. У цьому випадку може бути ймовірно, що всі дозволені субпакети (4, у цьому прикладі) будуть потрібні до того, як відбудеться правильне декодування. Тим самим, наступні дві повторні передачі пакету 5 також будуть, ймовірно, передачами з негативним підтвердженням прийому NAK. Базова станція комбінує субпакети від кожної послідовної передачі, щоб збільшити продуктивність демодуляції, як описано вище. Звичайно, швидкість може також бути вибрана такою, що тільки дві повторних передачі, ймовірно, будуть потрібні і т.д. Цей процес вибору буде описаний більш детально нижче. У цей час мобільна станція автономно передає TX 6 на цьому каналі ARQ (канал 3 ARQ, у даному прикладі).

Протягом восьмого субпакету мобільній станції надається можливість декодувати команду NAK, відправлену і прийняту у попередньому фреймі. У цей час автономна передача продовжується на четвертому каналі ARQ, оскільки TX 7 переданий.

Протягом тривалості дев'ятого субпакету мобільна станція декодує команду NAK у зв'язку з передачею TX 5, і таким чином TX 5 повторно передається. Зазначимо, що у цьому прикладі є затримка у 20мсек. від однієї передачі до повторної передачі цього пакету у наступному фреймі. Зазначимо також, що є затримка у 20мсек. від запиту до першої можливості, якщо така існує, передавати у відповідь на дозвіл, виданий відповідно до запиту.

Фіг.9 представляє діаграму розподілу за часом, що ілюструє характерну роботу команди ACK-and-Continue. Ця діаграма дуже схожа на Фіг.8, так що буде звернута увага тільки на відмінності. Такі ж чотири канали ARQ по 5мсек. використовуються, і автономні передачі відбуваються ідентично тому, як показано на Фіг.8. Передача TX 2 також відмічається негативним підтвердженням прийому (NAK), як раніше.

У цьому прикладі, однак, зазначимо, що індивідуальний дозвіл, виданий у відповідь на запит, діє тільки для одного пакету кодуючого пристрою. Коли TX 5 передається у відповідь на дозвіл, базова станція має дві альтернативи, коли передача TX 5 приймається правильно (на Фіг.8 вона була прийнята з помилкою і повинна була бути повторно передана). Базова станція буде знати, чи містить буфер мобільної станції більше даних, як подано у запиті. Щоб запобігти допоміжним витратам і витратам на передачу сигналів, пов'язаних з новим дозволом і запитом, базова станція може вирішити, що індивідуальний дозвіл потрібно продовжити. Звичайно, базова станція приймає до розгляду очікуване автономне завантаження, перешкоди від інших каналів, а також інші загальні та індивідуальні дозволи. У цьому прикладі базова станція ухвалює таке рішення і направляє повідомлення підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue по каналу F-CACKCH. Це вказує мобільній станції, що передача TX 5 була прийнята правильно, ніякі додаткові повторні передачі не будуть необхідні. Крім того, мобільна станція знає, що вона може продовжувати свої заплановані передачі без додаткового запиту. Отже, як показано, у відповідь на команду підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue, мобільна станція передає заплановану передачу TX 8.

Якщо базова станція з якої-небудь причини вирішила, що було б краще для мобільної станції не продовжувати передачу, то повідомлення підтвердження прийому ACK могло б бути відправлене замість повідомлення підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue. Тоді мобільна станція все ж була б повідомлена, що передача TX 5 була прийнята правильно і що ніяка повторна передача не є необхідною. Однак термін дії дозволу цієї мобільної станції тепер закінчився, і тому тільки автономна передача могла б бути доступною протягом тривалості дев'ятого субпакету (деталі не показані). Різні варіанти і технології, що використовують повідомлення підтвердження прийому ACK і підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue будуть з додатковими подробицями викладені нижче.

Фіг.10 являє собою діаграму розподілу за часом, що ілюструє дію загального дозволу. Як описано вище, всі запитувачі мобільні станції можуть одержати загальний дозвіл на максимальне значення T/P на каналі R-ESCH, $T/P_{\text{Max_common}} \geq T/P_{\text{max_auto}}$. Мобільна станція без індивідуального дозволу може використовувати перший загальний дозвіл на канал F-GCH, прийнятий у момент часу $D_{\text{req_grant}}$ після запиту. Ця затримка забезпечує можливість для здійснюючої планування базової станції приймати запит і модифікувати загальний дозвіл, відповідно. Загальний дозвіл дійсний протягом тривалості повтору каналу F-GCH, починаючи через 5мсек. після кінця дозволу. Ці специфічні параметри визначаються тільки для ясності обговорення, оскільки будь-які параметри можуть використовуватися в альтернативних варіантах здійснення.

Як описано на Фіг.9, базова станція може використовувати повідомлення підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue, щоб поширити дозвіл для мобільної станції, якій наданий загальний дозвіл. Насправді це перетворює загальний дозвіл вибраної мобільної станції в індивідуальний дозвіл для кожної, використовуючи попередній загальний дозвіл для встановлення параметрів передачі. Крім того, відсилання нового загального дозволу може використовуватися, щоб зменшити значення T/P для тих мобільних станцій, які не одержали повідомлення підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue. Базова станція може утриматися від відсилання нового загального дозволу, тим самим відкидаючи всі, крім вибраних мобільних станцій. Відправлення підтвердження прийому ACK на вибрані мобільні станції може використовуватися для зняття загального дозволу для цих мобільних станцій. Звичайно, особливий дозвіл для однієї або більше мобільних станцій, яким раніше був виданий загальний дозвіл, може бути виданий, щоб скоротити або відкликати їх загальний дозвіл, хоча вартість особливого дозволу для цієї мети може виявитися дуже високою. В альтернативному варіанті здійснення, якщо потрібно, нове значення $T/P_{\text{Max_common}}$ може застосовуватися для мобільних станцій, яким виданий загальний дозвіл, що працюють з повідомленням підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue, що забезпечує можливість модифікувати їх дозволи загальним порядком за допомогою єдиного загального дозволу. У ще іншому варіанті здійснення, якщо загальний дозвіл підвищує значення T/P від використовуваного мобільною станцією, що продовжує роботу по загальному дозволу з повідомленням підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue, ця мобільна станція може використовувати перевагу більш високого значення T/P. Будь-яка комбінація цих технологій може використовуватися. Передача сигналів може використовуватися, щоб модифікувати поведінку мобільних станцій, які відповідають на загальні дозволи, і різні класи мобільних станцій можуть дотримуватися різних правил, що базуються на їх класі. Таким чином, наприклад, статус вищого класу або економ-класу може бути наданий мобільній станції, або різним класифікаціям типу даних.

Таким чином, у даному прикладі, запит, показаний на Фіг.10, є надто пізнім, щоб дозволити мобільній станції MS і використати Загальний Дозвіл 1, як показано. Можливий запит, що йде за показаним запитом, був би надто пізнім, щоб дозволити мобільній станції MS₁ використати Загальний Дозвіл 2. Зазначимо, що у цьому прикладі ніякі з індивідуальних дозволів, що передаються по каналах GCH₂ і GCH₁, не направляються на MS₁. У цьому прикладі загального дозволу загальний дозвіл передається по каналу GCH₀ і повторюється протягом 20мсек. Це дозволяє передавати загальний дозвіл при відносно низькій потужності у порівнянні з індивідуальним дозволом, скорочуючи ємність зворотної лінії зв'язку, необхідну для загального дозволу, і дозволяючи використовувати його для досягнення мобільних станцій з більш низьким геометричним розташуванням. Будь-яка схема кодування може використовуватися для підвищення ефективності одержання загального дозволу. Наприклад, дозвіл може повторюватися 4 рази, при тривалості кожного повторення 5мсек. Мобільні станції можуть комбінувати так багато повторень дозволів, як потрібно, щоб декодувати дозвіл. В іншій альтернативі схема кодування прямого виправлення помилок (FEC) може використовуватися, яка поширює дозвіл по всій тривалості загального дозволу. Різні схеми кодування добре відомі з рівня техніки.

Плановані передачі мобільної станції MS і передаються у відповідь на Загальний Дозвіл 2 з одним фреймом тривалістю у 5мсек. між закінченням Загального Дозволу 2 і початком планованих передач, щоб забезпечити мобільній станції час для декодування загального дозволу. Загальний дозвіл дійсний протягом 20мсек., або 4 каналів ARQ. У той час як будь-яка тривалість дозволу може використовуватися, у цьому варіанті здійснення, тривалість загального дозволу, який є більш тривалим, ніж індивідуальний дозвіл, використовується. Це дозволяє частоті загального дозволу (який може використовуватися, коли індивідуальні дозволи є дуже дорогими) бути нижче для заданого числа передач даних. Альтернативний варіант здійснення має канали загального дозволу, які можуть мати більш коротку або більш довгу тривалість, але замість меншого корисного навантаження (менше бітів на дозвіл), щоб скоротити витрати на потужність прямої лінії зв'язку. Зазначимо, що допоміжні витрати на простір Уолша на прямій лінії зв'язку за допомогою каналу дозволу з меншим числом бітів також знижуються.

Затримка від запиту до планованої передачі, Затримка Загального Дозволу, дорівнює, таким чином, мінімум 35мсек., і може бути довшою, якщо запит виник раніше по відношенню до початку Загального Дозволу 2. Цей запит дозволяє базовій станції мати консервативний підхід до здійснення планування, в якому всі запити відомі заздалегідь, до випуску загального дозволу. У відносно більш ліберальній альтернативі мобільній станції може бути дозволено прив'язуватися до найпізнішого обґрунтованого прийнятого загального дозволу, коли від базової станції потрібно скоротити загальний дозвіл, якщо число запитів, що використовують загальний дозвіл, повинно виявитися дуже високим.

Зазначимо, що автономні передачі опущені на Фіг.10 для зрозумілості. Може бути вірогідним, що мобільна станція MS і відправляє стільки автономних передач, скільки доступно протягом Затримки Загального Дозволу. Варіант здійснення системи може вказувати, щоб мобільна станція MS і використала перевагу доступної автономної передачі, але це не обов'язково. У різних альтернативних варіантах здійснення мобільній станції може дозволятися робити вибір, щоб зробити запит одночасно з автономною передачею, може потребуватися автономно здійснювати передачу під час запиту і очікування дозволу, або може бути заборонено здійснювати автономну передачу, коли запит знаходиться у стані очікування. Фахівці у даній галузі техніки будуть без великих зусиль використовувати незліченне число конфігурацій автономної і планованої передачі, використовуючи різні комбінації індивідуальних і загальних дозволів.

Фіг.11 представляє діаграму розподілу за часом, що ілюструє базову станцію, яка не видає дозволу, що бере участь у декодуванні передачі зворотної лінії зв'язку від мобільної станції і передач підтвердження прийому на мобільну станцію при м'якій передачі обслуговування. Перші шість фреймів подібні до показаних на Фіг.8. Мобільна станція робить запит на передачу даних, а також автономні передачі TX 1-4. Базова станція, що видає дозволу, приймає запит, декодує його і визначає відповідний процес планування. Видається індивідуальний дозвіл, після якого мобільна станція передає заплановану передачу TX 5. Як на Фіг.8, базова станція, що видає дозвіл, не декодує TX 2 правильно, і відмічає цей субпакет негативним підтвердженням прийому (NAK). Базова станція, що не видає дозвіл, яка контролює передачі мобільної станції по зворотній лінії зв'язку при м'якому перемиканні, не декодує правильно будь-яку з перших 4 автономних передач TX 1-4. Тим самим, жодна з базових станцій не підтверджує прийом (ACK) передачі TX 2, і мобільна станція повторно передає TX 2, як показано на Фіг.8. Базова станція, що видає дозвіл, також негативно підтверджує прийом (NAK) планованої передачі TX 5, як показано на Фіг.8. Однак базова станція, що не видає дозвіл, все-таки декодує TX 5 правильно, і таким чином повідомлення підтвердження прийому (ACK) передається по каналу F-CACKCH базової станції, що не видає дозвіл. Отже, повторна передача TX 5, показана на Фіг.8, опускається у прикладі, показаному на Фіг.11 (як вказується штриховим контуром повторної передачі, обведеним колом). Це один приклад участі базової станції при м'якій передачі обслуговування.

В залежності від координування базових станцій, різні варіанти з відмінною результуючою поведінкою мобільної станції можуть використовуватися. У характерній системі без жорсткого координування між базовими станціями дозволи, так само як і команди підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue, приходять тільки від базової станції, що видає дозвіл. У цьому випадку базова станція, що видає дозвіл, може виділяти деяку ємність для очікуваної передачі. Одна опція полягає у тому, щоб мобільна станція передавала нові дані у слоті, призначеному для повторної передачі, щоб використовувати виділену ємність. Однак новий дозвіл або команда підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue у різних варіантах здійснення дозволяє мобільній станції передавати визначене число субпакетів (4 у цьому прикладі). Так що, якщо нові дані мобільної станції вимагають додаткових субпакетів поза залишком від виділених для передачі TX 5, дозвіл буде поширений. Одне рішення полягає у тому, щоб базова станція визнала нові дані і факторизувала можливе поширення при майбутньому здійсненні планування. Альтернатива полягає у тому, щоб обмежити мобільну станцію вибором швидкості і формату для передачі нових даних, яка, як очікується, буде завершена у межах субпакетів, що залишилися, призначених у попередньому дозволі (або за допомогою ACK-and-Continue). Базова станція, що видає дозвіл, може тоді підтверджувати прийом (ACK) нових даних, щоб зупинити будь-яке додаткове продовження, якщо потрібно.

Мобільна станція може також викидати нові дані у кінці попереднього дозволу, якщо він не був підтверджений (тобто мобільна станція обмежує себе меншим числом доступних субпакетів для передачі нових даних).

У характерній системі, в якій базові станції при м'якій передачі обслуговування є більш жорстко координованими, базова станція, що не видає дозвіл, може мати повноваження направляти повідомлення підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue. Тоді базова станція може координувати розподіл навантаження системи відповідним чином.

У характерному варіанті здійснення, у той час як команди ACK і NAK можуть відправлятися від множинних базових станцій при м'якій передачі обслуговування, команда підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue приходить тільки від секторів здійснюючої планування базової станції. Отже, здійснення планування між базовими станціями не потрібне, що може бути перевагою для постачальників базових станцій і для системних операторів. Одна перевага може полягати у тому, що може не бути потрібна лінія зв'язку між базовими станціями з дуже високою швидкістю. Наприклад, високошвидкісна лінія зворотного зв'язку між множинними базовими станціями знадобилася б для підтримки даних, що прибувають в одному фреймі тривалістю 5мсек., з часом декодування 5мсек., за яким йде передача координованих команд ACK, NAK або ACK-and-Continue. Таким чином, в одному варіанті здійснення мобільна станція слухає тільки обслуговуючу і здійснюючу планування базової станції для дозволів і/або підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue. В альтернативному варіанті здійснення, все ж з не координованими дозволами базової станції, мобільна станція може слухати множинні базові станції при м'якій передачі обслуговування для дозволів і/або підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue, і деяка арбітражна схема може використовуватися, коли прибувають конфліктуючі сигнали. Наприклад, щоб не перевищити очікуване навантаження системи будь-якою базовою станцією, що видає дозвіл, мобільна станція може здійснювати передачі при мінімальному допустимому для дозволу значенні T/P серед всіх базових станцій в активному наборі даної мобільної станції. Зазначимо, що інші правила для мобільних станцій, відмінні від правила «мінімальний з усіх», можуть використовуватися, включаючи в себе ймовірнісну поведінку, що базується на допустимому для дозволу значенні T/P. Конфліктуючі відповіді, що включають в себе команду підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue, можуть оброблятися, як описано вище у відношенні Фіг.11.

В альтернативному варіанті здійснення, з більш швидким зворотним зв'язком між базовими станціями, може здійснюватися координування між базовими станціями для здійснення передачі на єдину мобільну станцію. Так, наприклад, одна і та ж команда, що передається від всіх базових станцій, може координуватися і відправлятися (тобто будь-який тип дозволу або команди підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue).

Фіг.12 представляє діаграму розподілу за часом, що ілюструє характерний варіант здійснення, в якому повторній передачі надається пріоритет над планованим дозволом. Мобільна станція робить запит під час автономної передачі TX 1. Базова станція, що видає дозвіл, декодує запит і приймає рішення про планування, яке буде включати в себе дозвіл на запит мобільної станції. Однак, передача TX 1 не декодується правильно на базовій станції, і, таким чином, TX 1 відмічається негативним підтвердженням прийому (NAK). Оскільки канал ARQ, який призначався б для планованої передачі, є також каналом ARQ, по якому б повторно передавалося TX, базова станція затримує дозвіл. Призначення зворотної лінії зв'язку для цього каналу ARQ може бути встановлене для іншої мобільної станції. У цьому прикладі дозвіл видається на наступному фреймі. Таким чином, мобільна станція повторно передає TX 1 на п'ятому фреймі, і передає плановану передачу TX 5 на наступному каналі ARQ. Таким чином, базова станція може розподіляти дозволи так, щоб уникнути конфліктів при повторних передачах. В одному варіанті здійснення, щоб використати перевагу каналу дозволу більш високої надійності, мобільна станція може надати пріоритет прийнятому дозволу по відношенню до будь-яких команд NAK, ACK і ACK-and-Continue від каналу з більш низькою надійністю (F-CACKCH).

Фіг.13 представляє діаграму розподілу за часом, що ілюструє вплив упущеного запиту. Як і раніше, мобільна станція робить запит після того, як дані приходять для передачі. Мобільна станція очікувала б, що найшвидший дозвіл у відповідь, у випадку наявності дозволу взагалі, прибуде через інтервал часу D_{req_grant} після запиту. Це відповідало б фрейму, в якому передається TX 3, як показано. Однак запит не приймається на базовій станції з деякої причини, як вказано, внаслідок збою при декодуванні. Отже, ніякий дозвіл не видається, як вказано штриховим контуром на каналі F-GCH, базовою станцією, що видає дозвіл. Якщо дозвіл був виданий, мобільна станція використала б четвертий фрейм, щоб декодувати його. У цьому випадку ніякий дозвіл не видається, так що ніякий дозвіл не декодується. Отже, саме на початку п'ятого фрейму мобільна станція була б спочатку готова ініціювати новий запит. Таким чином, чотири фрейми від початку першого запиту були б мінімальною затримкою для повторного запиту, що йде за упущеним запитом. Зазначимо, що, відповідно, протягом трьох фреймів, що йдуть на запитом, ніякий запит не робиться, як вказано штриховим контуром.

Перший доступний фрейм для повторного запиту ілюструється за допомогою пунктирного контуру з відміткою «Можливий повторний запит». Однак у цьому варіанті здійснення мобільна станція обладнується так, щоб очікувати на додаткову затримку повторного запиту, як вказано, перед передачею нового запиту. Затримка у даному прикладі становить два фрейми. Затримка повторного запиту може використовуватися базовою станцією, щоб зменшити навантаження зворотної лінії зв'язку, що створюється повторюваними запитами, або щоб забезпечити диференціацію якості послуг (QoS) за допомогою дозволу визначеним класам мобільних станцій робити повторні запити швидшими, ніж іншим. Затримка повторного запиту може передаватися сигналом на мобільні станції. Вона може бути детерміністичною або ймовірнісною, тобто вона може бути визначена випадковим чином. Наприклад, мобільна станція генерує випадкове число разів кожний повторний запит і визначає цей повторний запит відповідно. Диференціація якості послуг (QoS) може бути включена за допомогою зсуву випадкового числа відповідно, щоб надати мобільним станціям або типам даних вищого класу більш високу ймовірність меншої затримки повторного запиту, у порівнянні з типами мобільних станцій або даних економ-класу.

Мобільна станція, як показано на Фіг.13, направляє повторний запит, як вказано у фреймі 7, і базова

станція, що видає дозвіл, приймає і декодує повторний запит правильно протягом фрейму 8. У відповідь дозвіл видається у дев'ятому фреймі. Зазначимо, що, оскільки запит був упущений, немає ніяких виданих дозволів на каналі F-GCH до фрейму 9.

Хоча приклад упущеного запиту ілюструється Фіг.13, поведінка мобільної станції, показана, є ідентичною ситуації, в якій базова станція утримується від видачі якого-небудь дозволу, індивідуального або загального, мобільній станції. Мобільна станція не робить відмінності між можливим упущеним дозволом і відмовним дозволом. Механізм повторного запиту використовується для керування повторним запитом мобільної станції.

Зазначимо також вплив упущеного запиту на здійснення планування базовою станцією, що видає дозвіл. Коли запит не приймається правильно на базовій станції, що видає дозвіл, будь-який подальший загальний дозвіл, виданий цією базовою станцією, буде також давати дозвіл мобільній станції, чий запит не був декодований правильно. Таким чином, ця мобільна станція буде передавати і використовувати частину спільно використовуваного ресурсу, який не був факторизований у розподіл базової станції. Є декілька шляхів врегулювати цей аспект. Передусім, базова станція, що видає дозвіл, може просто факторизувати (виділити) можливу додаткову мобільну станцію у наступний розподіл, модифікуючи значення T/P загального дозволу для розміщення додаткової передачі, якщо необхідно. Іншою альтернативою, хоча, можливо, неприйнятно витратною, є для базової станції передача сигналу, що дозвіл мобільної станції закінчився. Однак використання команд підтвердження прийому ACK є більш ефективним і дійовим шляхом видалення дозволу, який був виданий помилково, або більше не потрібний. Базова станція може просто передавати команду ACK-and-Continue тим мобільним станціям, для яких потрібно, щоб загальний дозвіл залишався дійовим, і команду ACK тим, для яких загальний дозвіл повинен бути закінчений.

Фіг.14 представляє діаграму розподілу за часом, яка ілюструє затримку, викликану упущеним дозволом. У першому показаному фреймі мобільна станція вже випустила запит і здійснює передачу TX 1 автономно.

Базова станція, що здійснює планування, видає дозвіл для мобільної станції протягом того ж самого фрейму. Однак дозвіл не приймається правильно і тому у наступному фреймі мобільна станція не декодує дозвіл. У третьому фреймі мобільна станція повторно направляє запит. У той же самий час автономна передача TX 3 відправляється мобільною станцією. Однак, якщо дозвіл не був упущений, саме у фреймі 3 мобільна станція могла б передати заплановану передачу. Замість цього базова станція, що здійснює планування, відповідає дозволом на новий запит у п'ятому фреймі, який мобільна станція приймає і декодує правильно у шостому фреймі. Мобільна станція здійснює заплановану передачу, TX 7, у сьомому фреймі. Відмітимо чотириох-фреймову затримку у планованій передачі через упущений дозвіл.

У характерному варіанті здійснення здійснююча планування базова станція може виявляти втрату дозволу, коли вона приймає передачу, обмежену автономним значенням T/P у фреймі 3. Базова станція може визначити, що дозвіл був втрачений, або інакше мобільна станція була обмежена по потужності, на противагу очікуваному значенню T/P, що допускається в упущеному дозволі. У той час, як можливо, що мобільна станція, яка прийняла індивідуальний дозвіл з більш високим значенням T/P, передавала б при більш низькій автономній межі значення T/P, це може бути малоімовірним, і базова станція могла б використовувати перевагу виявленого і з ймовірністю упущеного дозволу. У прикладі, показаному на Фіг.14, повторний запит був зроблений без затримки повторного запиту. Таким чином, наступний фрейм у дозволеному каналі ARQ, фрейм 7, буде використовуватися для планованої передачі, як було потрібно. В альтернативному прикладі, тут не показаному, якби мобільна станція була схильна до затримки повторного запиту, цей повторний запит не був би прийнятий здійснюючою планування базовою станцією у фреймі 4. Здійснююча планування базова станція була б тоді здатна перепризначити значення T/P, призначене мобільній станції для фрейму 7, для іншої мобільної станції, так щоб ресурси системи не були недовикористані.

Фіг.15 представляє блок-схему, що ілюструє спосіб 1500 планування і підтвердження прийому передач. У характерному варіанті здійснення спосіб може бути ітерований невизначено, повторюючи процес один раз для кожного фрейму субпаketу (5мсек., наприклад). Процес починається у кроці 1520, коли здійснююча планування базова станція приймає запити доступу від однієї або більше мобільних станцій. Зазначимо, що здійснююча планування базова станція може обслуговувати множину мобільних станцій. Підмножина цих мобільних станцій може не мати яких-небудь даних для передачі. Інша підмножина може передавати тільки автономно. Інша підмножина може направляти запит на доступ (нарівні з автономною передачею даних, якщо вона застосовується).

У кроці 1520 здійснююча планування базова станція розподіляє спільно використовуваний ресурс на очікуване число автономних передач, один або більше індивідуальних дозволів, якщо такі взагалі є, загальний дозвіл для залишку запитів, якщо потрібно, і будь-які дозволи, які будуть розширюватися від попередніх дозволів (індивідуальних або загальних). Деякі мобільні станції можуть взагалі не здійснювати передачі, і технології для проведення оцінок числа передавальних базових станцій відомі з рівня техніки, включаючи в себе використання статистики системи, попередніх передач, типу даних, що раніше передавалися, і будь-яке число інших факторів. Відповідні межі робочого режиму, такі, щоб допускати невизначеність, можуть бути включені, які можуть бути визначені або динамічно оновлюватися у міру того, як умови змінюються. Інші мобільні станції, що бажають здійснювати передачу, будуть відомі, за деякими виключеннями, завдяки запитам доступу, які можуть також вказувати об'єм даних для передачі. Базова станція може відслідковувати, як багато даних залишилося для передачі від кожної із запитуючих мобільних станцій. Одним виключенням можуть бути упущені запити, про які базова станція не буде знати. Як описано вище, у такому випадку мобільна станція, чий запит упущений, може все ж здійснювати передачу відповідно до загального дозволу, якщо такий виданий. Базова станція може включати в себе деякі межі робочого режиму, щоб передбачати такі неочікувані передачі. Базова станція може також швидко припиняти неочікувані передачі, використовуючи команду ACK замість команди ACK-and-Continue. На основі очікуваної автономної передачі і яких-небудь застосовних меж робочого режиму, базова станція може розподіляти спільно використовуваний ресурс на спільно використовувані і загальні дозволи, якщо такі є. Знову, мобільні станції можуть бути вибрані для збільшеної передачі на основі їх геометричного розташування, з виділеною якістю послуг QoS, щоб збільшити пропускну здатність для заданого

навантаження системи, при підтримці рівнів обслуговування. У характерній системі 1xEV-DV спільно використовуваним ресурсом є залишковий ресурс зворотної лінії зв'язку, не призначений іншим каналам, як описано вище. Величина ємності зворотної лінії зв'язку для призначення каналу R-ESCH може, таким чином, варіюватися з часом.

У кроці 1530 базова станція передає дозволи. Індивідуальні дозволи можуть бути передані по одному або більше каналах індивідуального дозволу. Мобільним станціям може бути призначено відслідковувати канал дозволів, специфічний для цієї мобільної станції, або один або більше каналів індивідуальних дозволів, по яких множина мобільних станцій може одержувати індивідуальні дозволи. В одному варіанті здійснення єдиний канал загального дозволу використовується для передачі загального дозволу. В альтернативному варіанті здійснення множинні загальні дозволи можуть призначатися і передаватися по множинних каналах загального дозволу. Мобільним станціям може бути призначено відслідковувати один або більше каналів загального дозволу, і відслідковуване число може бути підмножиною загального числа каналів загального дозволу.

У кроці 1540 базова станція приймає передачі даних від мобільних станцій. Ці передачі будуть включати в себе автономні передачі, а також будь-які передачі, здійснювані у відповідь на будь-який індивідуальний або загальний дозвол. Базова станція може приймати неочікувані передачі. Наприклад, упущений запит може привести до здійснення передачі мобільною станцією у відповідь на загальний дозвіл. Як інший приклад, мобільна станція може неправильно декодувати індивідуальний дозвіл, направлений на іншу мобільну станцію, і здійснювати передачі відповідно до цього індивідуального дозволу, замість загального дозволу, або замість того, щоб утриматися від передачі у випадку, коли ніякий загальний дозвіл не видається. У ще іншому прикладі, мобільна станція може неправильно декодувати команди ACK або NAK як ACK-and-Continue, тим самим помилково продовжуючи попередній дозвіл або закінчуючи незавершену передачу і продовжуючи попередній дозвіл. Базова станція декодує кожну з прийнятих передач і визначає, були чи ні ці передачі декодовані з помилками.

У кроці 1550 базова станція вибірково продовжує попередні дозволи, якщо дозволяє призначення, для будь-якого числа мобільних станцій, що раніше одержали дозволи. Базова станція використовує команду ACK-and-Continue, тим самим запобігаючи допоміжним витратам, пов'язаним з додатковими запитами і дозволами. Ті передачі, які приймаються з помилками, будуть відмічені негативним підтвердженням прийому (NAK), і повторна передача відбудеться далі, якщо максимальне число повторних передач (або субпакетів) не було досягнуто. Тим мобільним станціям, для яких дозвіл не повинен продовжуватися (і передачі яких були декодовані без виявленої помилки), будуть передаватися команди ACK. Процес потім припиняється (і може бути повторений у наступному фреймі).

Фіг.16 представляє блок-схему, що ілюструє спосіб 1600 здійснення запитів, прийому дозволів і підтверджень прийому і відповідної передачі даних. Цей спосіб є придатним для використання у здійсненні зв'язку мобільної станції зі здійснюючою планування базовою станцією. Ця базова станція може використовувати спосіб, такий як спосіб 1500, описаний вище. Цей процес може ітеруватися для кожного фрейму, подібним чином, як спосіб 1500.

Процес починається у блоці 1605 прийняття рішення. Якщо мобільна станція не має даних для передачі, процес зупиняється. Дані можуть прибувати для передачі у майбутній ітерації. Якщо дані присутні, тобто знаходяться у буфері даних, переходять до кроку 1610 і/або 1615.

Кроки 1610 і 1615 можуть виконуватися одночасно, або послідовно безвідносно до порядку. Функції відслідковування (моніторингу) каналу HARQ і каналів дозволу можуть бути взаємопов'язані, як показано у цьому варіанті здійснення, або можуть бути розділеними. Цей варіант здійснення ілюструє ознаки кожного. Фахівці у даній галузі техніки без великих зусиль використають принципи, розкриті тут, у незліченній множині альтернативних варіантів здійснення, що містять кроки, показані, або їх підмножини.

У кроці 1610, канал F-CAKCH відслідковується для будь-яких команд HARQ, направлених на мобільну станцію на основі попередньої передачі. Як описано вище, у цьому прикладі, мобільна станція може приймати команди ACK, NAK або ACK-and-Continue (якщо попередня передача була у відповідь на дозвіл). Канали дозволу, призначені мобільній станції для відслідковування, які можуть являти собою підмножину загального числа каналів дозволу, як індивідуального, так і/або загального, відслідковуються у кроці 1615, коли попередній запит від мобільної станції був випущений. Природно, мобільній станції не потрібно відслідковувати канал F-CAKCH або канали дозволів, якщо ні попередня передача, ні попередній запит не були зроблені, відповідно.

У блоці прийняття рішення 1620 починається ділянка HARQ процесу. Якщо не було попередньої передачі, мобільна станція не буде очікувати на яку-небудь відповідь на каналі F-CAKCH, і таким чином процес може перескочити на блок 1640 прийняття рішення (подробіці опущені для ясності). Якщо команда підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue приймається у відповідь на попередню передачу (і попередній дозвіл), переходять до кроку 1665. Мобільній станції дається дозвіл на продовжений доступ на основі попереднього дозволу, і вона може використовувати призначене раніше значення T/P. Зазначимо, що в альтернативних варіантах зміна у загальному дозволі може або не може бути застосовною для зміни значення T/P попереднього дозволу, як описано вище. Якщо команда підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue не приймається, переходять до блоку 1625 прийняття рішення.

У блоці 1625 прийняття рішення, якщо приймається команда підтвердження прийому ACK, попередній дозвіл, якщо такий взагалі є, не продовжується. Ніяка повторна передача не потрібна. Мобільна станція може все ж здійснювати передачі автономно, що буде очевидно з частини блок-схеми, що залишилася. У характерному варіанті здійснення частина блок-схеми, що залишилася, що має справу з визначенням того, чи виданий новий дозвіл, не буде застосовна, оскільки мобільна станція не буде мати запиту, що очікує на виконання (оскільки це вичерпало б ємність, і щоб запобігти цьому, використовується ознака ACK-and-Continue). Однак в альтернативних варіантах здійснення може бути дозволено множинним запитам одночасно очікувати на виконання, можливо щоб передбачити запиту на множинні канали ARQ. Ці альтернативи охоплюються об'ємом правової охорони даного винаходу, але подробіці не показані заради ясності. Якщо приймається команда ACK, переходять до блоку 1640 прийняття рішення. Зазначимо, що блок 1625 прийняття рішення може включати в себе тест відносно того, чи була зроблена попередня

передача, і якщо ні, ніяке підтвердження прийому ACK (або команда підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue) не буде очікуватися, переходять до блоку 1640 прийняття рішення (гілкування).

У блоці 1625 прийняття рішення, якщо ACK не приймається, тоді за умовчанням передбачається NAK. Переходять до блоку 1630 прийняття рішення. У блоці 1630 прийняття рішення, якщо максимальне число субпакетів було передане, ніяка повторна передача не дозволяється. Переходять до блоку 1640 прийняття рішення, щоб перевірити будь-які вхідні рішення, або щоб передавати автономно, як буде описано нижче. Якщо субпакети залишаються, переходять до кроку 1635, і здійснюється повторна передача відповідно до попередньої передачі, автономної або планованої. Потім процес може зупинитися на час поточного фрейму.

Блоки прийняття рішення 1640 і 1645 застосовуються, коли попередній запит був зроблений, і дозвіл одного типу або іншого може бути прийнятий. Якщо ніякий попередній запит не був зроблений, мобільна станція може перейти безпосередньо до блоку 1650 прийняття рішення (подробіці опущені для ясності). Зазначимо, що у цьому випадку мобільній станції не потрібно виконувати крок 1615 також. Альтернативно, блоки 1640 і 1645 прийняття рішення включають у себе перевірку того, був зроблений чи ні попередній запит, та ігнорувати індивідуальний дозвіл (найбільш ймовірно, помилково декодований) або загальний дозвіл (який не був би дійсний для не запитуючої мобільної станції).

У блоці 1640 прийняття рішення, якщо індивідуальний дозвіл приймається у відповідь на попередній запит, переходять до кроку 1670. Мобільній станції надається значення T/P, як вказано в індивідуальному дозволі. Якщо ні, переходять до блоку 1645 прийняття рішення.

У блоці 1645 прийняття рішення, якщо загальний дозвіл приймається у відповідь на попередній запит, переходять до кроку 1675. Мобільній станції надається значення T/P, як вказано у загальному дозволі. Якщо ні, переходять до блоку 1650 прийняття рішення.

У блоці 1650 прийняття рішення мобільна станція визначає, бажає вона чи ні робити запит. Різні фактори, детально описані вище, можуть бути включені у це рішення. Наприклад, може бути мінімальний об'єм даних, потрібний для того, щоб зробити запит обґрунтованим. Об'єм даних, що очікують на передачу, повинен перевищувати такий, який може передаватися автономно. Крім того, якщо подальші автономні передачі вичерпають ці дані швидше, ніж очікування запиту і дозволу, тоді не потрібно робити запит. Якість послуг може бути залучена до прийняття рішення. Мобільна станція може визначати, що запит є прийнятним для визначених типів даних, але що автономна передача є придатною для інших. Або мобільна станція може бути обмежена в її здатності робити запити на основі рівня якості послуг QoS мобільної станції. Різні інші приклади детально описані вище, а інші будуть очевидні для фахівців у даній галузі. Зазначимо, що рішення передавати запит може бути зроблене для буферів даних з різними рівнями якості послуг QoS або груп буферів таких даних, щоб адаптувати якість і затримку, що забезпечується для буферів цих даних. Якщо потрібний запит, переходять до блоку 1655 прийняття рішення. Якщо ні, переходять до кроку 1680. Мобільна станція (якщо не обмежена іншим чином) може здійснювати автономну передачу, використовуючи значення T/P, вказане як максимальне автономне значення T/P.

У блоці 1655 прийняття рішення, якщо попередній запит був зроблений, будь-яка умова повторного запиту повинна бути задоволена (приклад, детально описані вище, відносно Фіг.13). Попередній запит може бути упущений, або навмисно на нього не виданий дозвіл на основі процесу призначення базовою станцією. Або, на попередній запит може бути одержаний індивідуальний або загальний дозвіл, і потім цей запит завершується командою ACK (або не може бути продовжений за допомогою команди підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue). У будь-якому випадку, якщо застосовні умови повторного запиту не задовольняються, переходять до кроку 1680, щоб використати автономне значення T/P, як щойно було описано. Якщо умови повторної передачі задовольняються, переходять до кроку 1660 і передають запит. У характерному варіанті здійснення запит включає в себе об'єм даних у буфері і підтримуване мобільною станцією значення T/P (яке може змінюватися у часі). Дозвіл, виданий у відповідь на запит, якщо такий є, прийде у більш пізньому фреймі, і отже у наступній ітерації цього процесу 1600. У характерному варіанті здійснення мобільна станція може негайно здійснювати автономну передачу, і таким чином перейде до кроку 1680, як щойно описувалося.

Кроки 1665-1680 кожний призначає значення T/P для мобільної станції, щоб використовувати під час передачі. Від будь-якого з цих кроків переходять до кроку 1685. У кроці 1685 мобільна станція вибирає параметри передачі на основі призначеного значення T/P. Зазначимо, що значення T/P використовується тільки як приклад. Інші параметри системи, що призначаються, можуть використовуватися в альтернативних варіантах здійснення. Наприклад, інші значення потужності можуть використовуватися, які дозволяють мобільній станції вибирати параметри передачі. Альтернативно, менша гнучкість може бути дозволена мобільній станції, і один або більше параметрів передачі можуть бути конкретно призначені (або у дозволі, або передані сигналом для використання в автономній передачі). Різні способи для вибору параметрів передачі відомі з рівня техніки. Інші нові способи були описані вище. Фіг.17, детально описана нижче, докладно представляє характерний спосіб для виконання кроку 1685, а також альтернатив. Як тільки параметри передачі були вибрані, переходять до кроку 1690.

У кроці 1690 мобільна станція передає об'єм даних, сумісний з вибраними параметрами і відповідний їм. Параметри можуть включати в себе розмір пакету кодуючого пристрою, формат модуляції, рівень потужності для трафіка і/або пілот-сигналів (що включають в себе первинні, вторинні або додаткові пілот-сигнали), і будь-які інші параметри передачі, відомі з рівня техніки. У характерному варіанті здійснення для індивідуального дозволу субпакет передається по каналу ARQ. Якщо значок тривалого дозволу використовується і вставляється в індивідуальний дозвіл, мобільна станція може передавати на більш ніж одному каналі ARQ. У характерному варіанті здійснення загальний дозвіл дійсний протягом 20мсек., або 4 каналів ARQ. Мобільна станція, що одержує загальні дозволи, може використовувати всі з них. Цей спосіб є придатним для використання з множинними субпакетами і каналами ARQ, як детально описано тут, хоча подробіці опущені на Фіг.16. Це тільки приклади, і фахівці у даній галузі техніки без великих зусиль поширять ці принципи на незліченну множину конфігурацій варіантів здійснення. Після передачі процес потім зупиняється на час поточного фрейму.

Фіг.17 представляє блок-схему, що ілюструє спосіб вибору параметрів передачі у відповідь на наявне

значення T/P. Це є придатним для використання у кроці 1685, детально описаному вище, а також будь-якому іншому варіанті здійснення, в якому параметри передачі вибираються на основі значення T/P. Процес починається у блоці 1710 прийняття рішення. Значення T/P призначається для використання мобільною станцією. Якщо наявна потужність передачі мобільної станції є недостатньою для використання призначеного T/P, переходять до кроку 1720, щоб зменшити значення T/P для забезпечення відповідності наявній потужності передачі.

У характерному варіанті здійснення значення T/P призначається. Параметр P пов'язаний з потужністю пілот-сигналу, яка є керованою базовою станцією. В залежності від вибраних швидкості і формату, може бути потрібна додаткова потужність пілот-сигналу. У даному прикладі додаткова потужність пілот-сигналу передається по повторному пілот-каналі, у цьому випадку R-RICH. Мобільна станція може забажати ввести деякі межі робочого режиму, оскільки майбутній напрям команд керування потужністю є невідомим, і може потребувати додаткової потужності пілот-сигналу. Мобільна станція визначає свою наявну потужність передачі і порівнює її з сумою потужності пілот-сигналу (первинного або вторинного), потужністю трафіка і якими-небудь межами робочого режиму, які є придатними, щоб визначити, чи може підтримуватися дозволене значення T/P (або призначене для автономної передачі). Значення T/P, модифіковане, як необхідно, буде використовуватися, щоб вибрати параметри передачі. Переходять до блоку 1730 прийняття рішення.

Блок 1730 прийняття рішення являє собою приклад гнучкості, яка може дозволятися мобільній станції. Єдине рішення використовується у цьому прикладі для ясності, хоча додаткові рівні можуть бути введені, що буде очевидним для фахівців у даній галузі техніки. У цьому випадку приймається рішення про те, потрібна максимальна пропускна здатність або малий час затримки. Якщо потрібен малий час затримки, переходять до кроку 1750. Якщо максимальна пропускна здатність бажана, переходять до кроку 1740.

У будь-якому випадку набір наявних параметрів визначається. У цьому прикладі використовуються параметри, визначені у Таблиці. Незліченне число комбінацій параметрів може використовуватися. Система може оновлювати параметри, як потрібно, за допомогою передачі сигналів. Якість послуг QoS може бути факторизована, щоб обмежити вибори, які має мобільна станція, підмножиною загального числа комбінацій набору параметрів. Наприклад, мобільна станція або тип даних економ-класу можуть мати максимальне значення T/P, незалежно від значення T/P, що надається дозволом (здійснююча планування базова станція може також обмежити дозвіл як такий). Або мобільна станція економ-класу може бути вимушена завжди вибирати максимальну пропускну здатність. У деяких випадках додаткова гнучкість ослаблює жорсткий контроль, який здійснююча планування базова станція має на каналі зворотної лінії зв'язку.

За допомогою обмеження гнучкості додаткова ємність може бути досягнута. Тим самим, обмеження гнучкості для мобільних станцій або типів даних економ-класу може бути придатним.

У кроці 1740 мобільна станція запитує максимальну пропускну здатність і, тим самим, значення T/P, що допускається, у припущенні максимального числа субпакетів і при очікуванні того, що всі субпакети буде потрібно передавати, у середньому. У Таблиці це відповідає обмеженню рядків тими, які позначені як такі, що мають чотири слоти по 5мсек. Є один такий рядок для кожного розміру пакету кодуючого пристрою. Розмір пакету кодуючого пристрою потім вибирається, відмічений значенням T/P. Інша частина параметрів, таких як коефіцієнт повторень, формат модуляції, вибір каналу Уолша, швидкість кодування і так далі, надається у відповідному рядку. Фахівці у даній галузі техніки без великих зусиль поширяють це на незліченні набори параметрів каналу, на додаток до тих, які показані у Таблиці.

У кроці 1750 запитується малий час очікування, так що вибирається число субпакетів, менше, ніж максимальне, для очікуваного числа повторних передач субпакетів (дійсне число повторних передач буде змінюватися, в залежності від умов каналу, ймовірності помилки і т.д.). Для найменшого можливого часу очікування мобільна станція може вибирати рядок так, що очікується (у межах необхідної ймовірності) успішна передача в єдиному субпакеті. Звичайно, якщо дані, які повинні передаватися, не поміщаються в єдиному субпакеті, при заданому наявному значенні T/P, дійсний час затримки може бути скорочений шляхом вибору рядка з більш, ніж одним субпакетом (тобто 2 або 3). Зазначимо, що базова станція може бути здатною перепризначувати субпакети, що не використовуються мобільною станцією (тобто приймається рішення використовувати менше максимального числа). У характерному варіанті здійснення дозвіл значення T/P видається у припущенні, що мобільна станція має право використовувати всі субпакети. Якщо більш ранній субпакет приймається правильно, базова станція може відповідати командою підтвердження прийому і продовження ACK-and-Continue (якщо додаткові дані очікують на передачу), або перепризначити слоти подальшого каналу ARQ іншій мобільній станції. Знову, дуже велика широта, що дозволяється мобільній станції, може привести до менш жорсткого контролю по RoT, і, тим самим, потенційних втрат пропускної здатності. Фахівці у даній галузі техніки точно настроять гнучкість для необхідної продуктивності системи.

Різні способи для вибору рядка з таблиці можливих комбінацій будуть очевидні для фахівців у даній галузі техніки у світлі наведених тут положень. Один приклад полягає у тому, щоб організувати таблицю на основі необхідного співвідношення T/P для кожної комбінації швидкості даних (та інших параметрів) і очікуване число субпакетів. Мобільна станція потім вибрала б комбінацію з необхідними ознаками (час очікування, пропускна здатність і т.д.) з набору, що підтримується заданим значенням T/P. Або, більш просто, значення T/P може бути індексом для конкретного рядка. Відмічений індексом рядок може оновлюватися за допомогою передачі сигналів. Якщо потрібна додаткова гнучкість, вибране число субпакетів може бути відмічене індексом для даного значення T/P. Визначені типи даних, такі як Протокол передачі файлів (FTP), наприклад, можуть також вибирати опцію максимальної пропускної здатності (тобто максимальний розмір пакету кодуючого пристрою з найбільшим очікуваним числом повторних передач субпакету).

Знову цей приклад описується, використовуючи характерний параметр T/P призначення системи. Альтернативні варіанти здійснення можуть використовувати альтернативні параметри, або можуть конкретно направляти один або більше з параметрів для використання мобільною станцією. Від будь-якого кроку 1740 або 1750, як тільки параметри були вибрані, процес може зупинитися.

Потрібно зазначити, що у всіх варіантах здійснення, описаних тут, кроки способу можуть взаємно замінюватися без відступу за межі об'єму правової охорони винаходу. Описи, розкриті тут, у багатьох випадках посилалися на сигнали, параметри і процедури, пов'язані зі стандартом 1xEV-DV, але об'єм правової охорони даного винаходу не обмежується цим. Фахівці у даній галузі техніки без великих зусиль застосують принципи, викладені тут, до різних інших систем зв'язку. Ці та інші модифікації будуть очевидні для тих, хто має ординарні навички у даній галузі техніки.

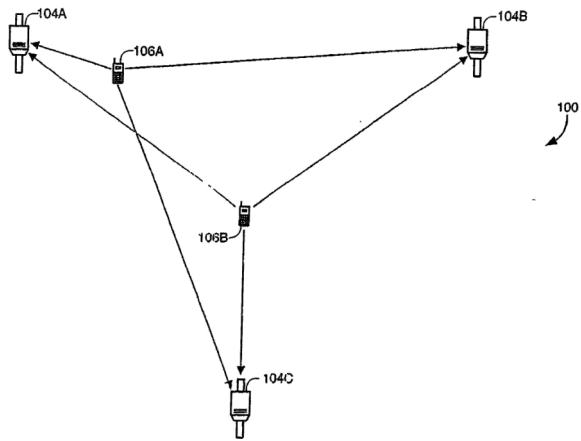
Фахівці у даній галузі техніки розуміють, що інформація і сигнали можуть бути представлені, використовуючи будь-які з різноманітності різних технологій і методів. Наприклад, дані, інструкції, команди, інформація, сигнали, біти, символи і елементарні сигнали (чіти), на які можуть бути посилення у наведеному вище описі, можуть бути представлені напругами, струмами, електромагнітними полями або частинками, оптичними полями або частинками або будь-якою їх комбінацією.

Фахівці додатково оціняють, що різні ілюстративні логічні блоки, модулі, ланцюги і алгоритмічні кроки, описані у зв'язку з варіантами здійснення, розкритими тут, можуть здійснюватися як електронні апаратні засоби, комп'ютерне програмне забезпечення або комбінація обох. Щоб зрозуміло проілюструвати взаємозамінність апаратних засобів і програмного забезпечення, різні ілюстративні компоненти, блоки, модулі, ланцюги або кроки були описані вище в основному у термінах їх функціональності. Здійснюється ця функціональність як апаратні засоби або програмне забезпечення, залежить від конкретного застосування і обмежень конструкції, що накладаються на систему загалом. Фахівці можуть здійснювати описану функціональність різними шляхами для кожного конкретного додатку, але вибори такого здійснення не повинні інтерпретуватися як такі, що зумовлюють відступ за межі об'єму правової охорони даного винаходу.

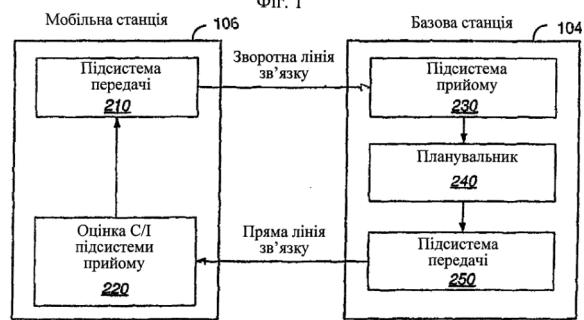
Різні ілюстративні логічні блоки, модулі і схеми, описані у зв'язку з варіантами здійснення, розкритими тут, можуть здійснюватися або виконуватися за допомогою процесора загального призначення, цифрового процесора сигналів (DSP), спеціалізованої інтегральної схеми (ASIC), програмованої користувачем вентиляльної матриці (FPGA) або іншого програмованого логічного пристрою, дискретної вентиляльної або транзисторної логіки, дискретних компонентів апаратних засобів або будь-якої їх комбінації, сконструйованої для виконання функцій, описаних тут. Процесор загального призначення може бути мікропроцесором, але альтернативно, процесор може бути будь-яким звичайним процесором, контролером, мікроконтролером або кінцевим автоматом. Процесор може також бути реалізований як комбінація обчислювальних пристроїв, наприклад, комбінація цифрового процесора сигналів (DSP) і мікропроцесора, множини мікропроцесорів, одного або більше мікропроцесорів у поєднанні з ядром DSP, або будь-якою іншою такою конфігурацією.

Кроки способу або алгоритм, описаний в зв'язку з варіантами здійснення, розкритими тут, може здійснюватися безпосередньо в апаратних засобах, у модулі програмного забезпечення, що виконується процесором, або у комбінації цих двох компонентів. Модуль програмного забезпечення може розташовуватися в оперативному запам'ятовуючому пристрої (RAM), флеш-пам'яті, постійному запам'ятовуючому пристрої (ROM), програмованому постійному запам'ятовуючому пристрої, що стирається (EPROM), програмованому постійному запам'ятовуючому пристрої, що електрично стирається (EEPROM), регістрах, жорсткому диску, знімному диску, компакт-дисківому запам'ятовуючому пристрої (CD-ROM) або будь-якій іншій формі носія інформації, відомій з рівня техніки. Характерний носій інформації підключається до процесора так, що процесор може зчитувати інформацію з цього носія інформації та записувати інформацію на нього. В альтернативному варіанті, носій інформації може бути інтегральним для процесора. Процесор і носій інформації можуть розміщуватися у спеціалізованій інтегральній схемі (ASIC). Ця спеціалізована інтегральна схема (ASIC) може розміщуватися у користувацькому терміналі. В альтернативному варіанті, процесор і носій інформації можуть розміщуватися як дискретні компоненти у користувацькому терміналі.

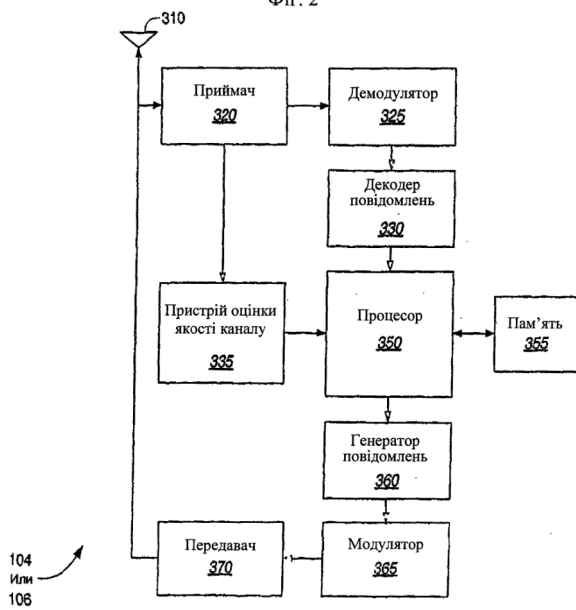
Попередній опис розкритого варіанту здійснення наводиться, щоб дозволити будь-якому фахівцеві у даній галузі здійснити або використати даний винахід. Різні модифікації цих варіантів здійснення будуть цілком очевидні для фахівців у даній галузі, і вихідні принципи, сформульовані тут, можуть бути застосовні до інших варіантів здійснення без відступу від суті і об'єму правової охорони винаходу. Таким чином, даний винахід не обмежений варіантами здійснення, показаними тут, а повинен відповідати найширшому об'єму, що узгоджується з принципами і новими ознаками, розкритими тут.



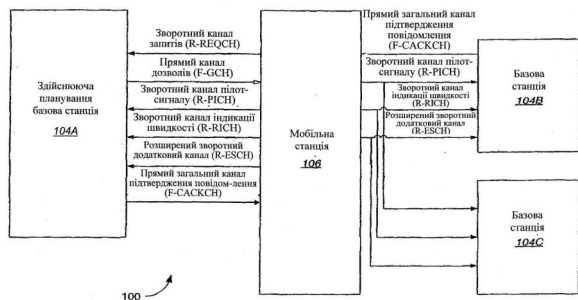
Фіг. 1



Фіг. 2

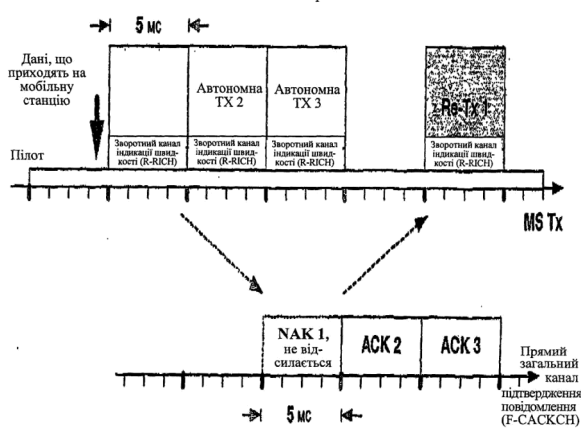


Фіг. 3



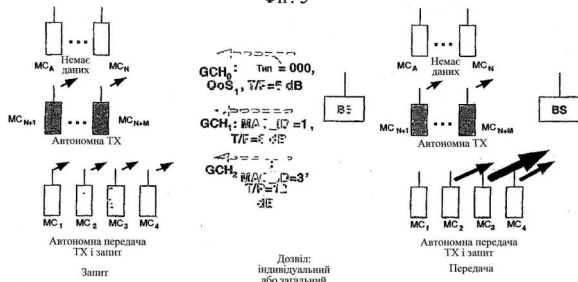
Фіг. 4

Затримка повторної передачі
Re-Tx тривалістю 20 мсек.

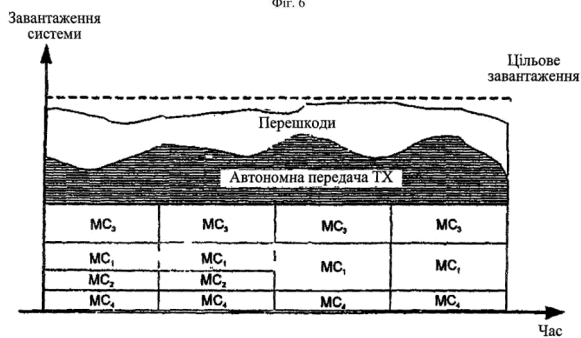


Автономна передача 5мсек., 4 канали автоматичного
запиту на повторення (ARQ)

Фіг. 5



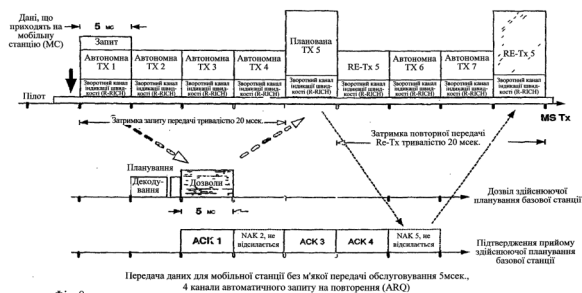
Фіг. 6



МС - Мобільна станція

Автономна передача TX

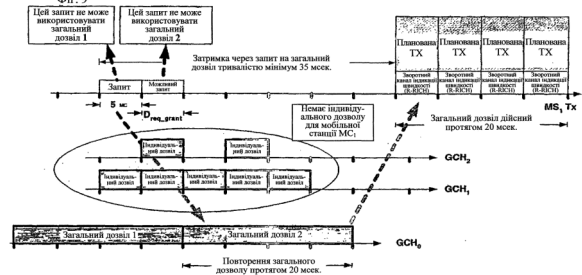
Фіг. 7



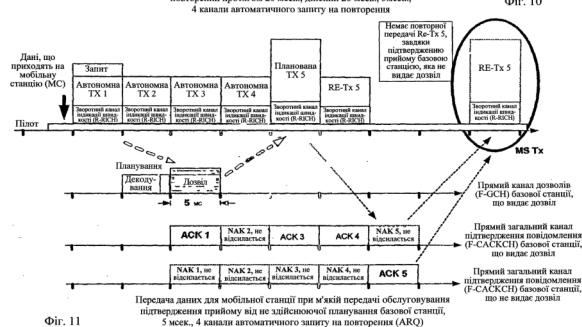
Фіг. 8



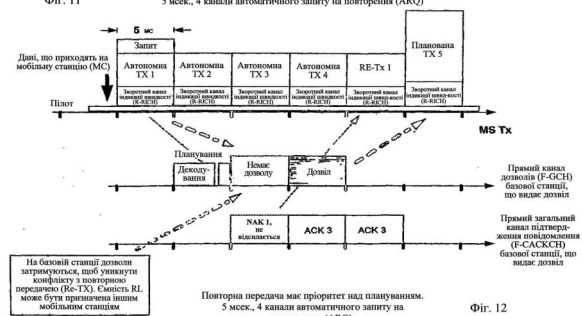
Фіг. 9



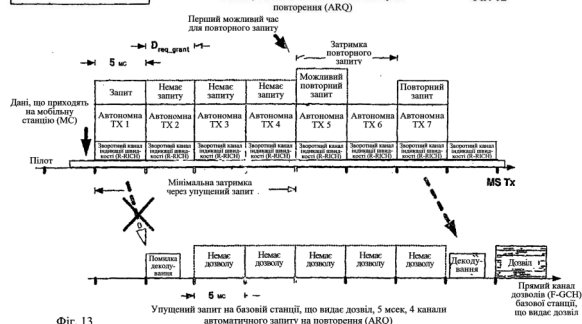
Фіг. 10



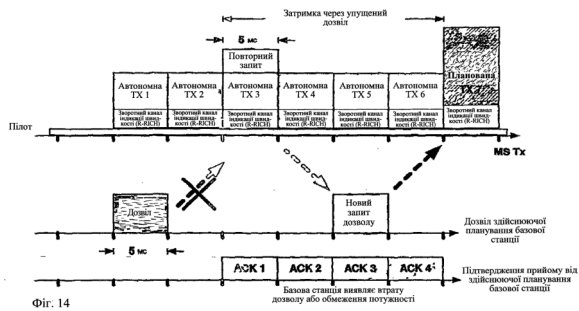
Фіг. 11



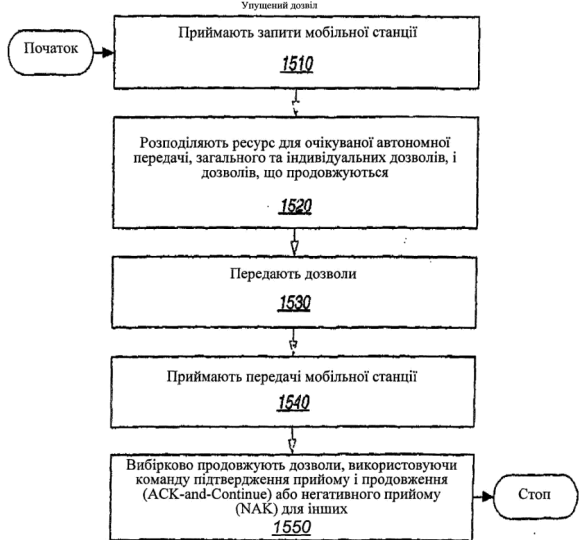
Фіг. 12



Фіг. 13

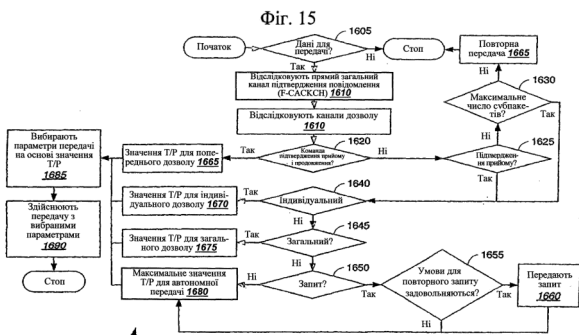


Фіг. 14

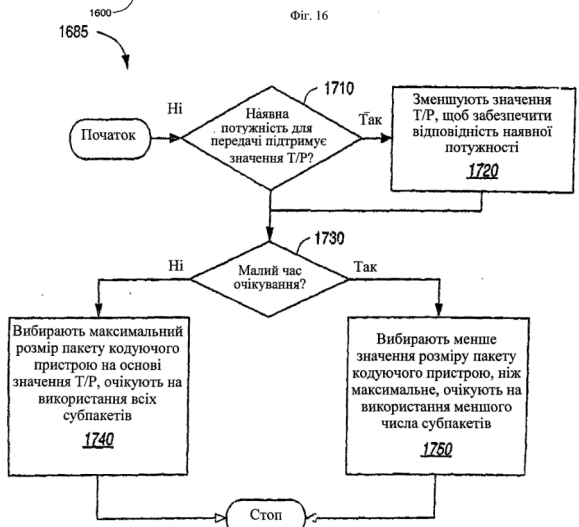


1500

Фіг. 15



Фіг. 16



Фіг. 17