



(19) **UA** (11) **72 802** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **H 04Q 7/38**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 2002119082, 17.05.2000

(24) Дата начала действия патента: 15.04.2005

(46) Дата публикации: 15.04.2005

(86) Заявка РСТ:
РСТ/US00/13692, 20000517

(72) Изобретатель:

Тидеманн Эдвард Г., US,
Джоу Ю-Чеун, US,
Лин Ю-Чуан, US

(73) Патентовладелец:

КВАЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТИД, US

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В КАНАЛЕ СВЯЗИ

(57) Реферат:

Доступ к системе передачи данных с параллельным доступом и изменяемой скоростью передачи данных контролируется по данным о текущей нагрузке системы. Заданная скорость передачи данных определяется в зависимости от текущей нагрузки системы. Заданная скорость передачи данных может учитывать максимальную скорость и вероятность передачи данных. Сообщение о заданной скорости передачи данных передается на удаленное устройство 100, которое может инициировать доступ к системе. Удаленное устройство определяет требуемую скорость 106

передачи данных по инициативе устройства. Если требуемая скорость передачи данных равна или превышает максимальную скорость, то удаленное устройство передает данные при максимальной скорости, частотой, соответствующей вероятности передачи.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2005, N 4, 15.04.2005. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** (11) **72 802** (13) **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **H 04Q 7/38**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 2002119082, 17.05.2000
(24) Effective date for property rights: 15.04.2005
(46) Publication date: 15.04.2005
(86) PCT application:
PCT/US00/13692, 20000517

(72) Inventor:
Tidemann Edward G., US,
Jou Yu-Cheun, US,
Lin-Yu-Chuang, US
(73) Proprietor:
QUALCOMM INCORPORATED, US

(54) **METHOD AND DEVICE FOR VARYING DATA RATE IN A COMMUNICATION CHANNEL**

(57) Abstract:

Access to a variable rate multiple access system is controlled based upon a current loading. The current loading level is used to determine a transmission rate set point. The transmission rate set point may include a maximum transmission rate and a transmission probability. The transmission rate set point is passed to the remote unit (100) which may access the system. The remote unit (100) with data to send determines a desired transmission data rate

(106). If the desired transmission data rate is equal to or greater than the maximum transmission data rate, the remote unit (100) transmits at the maximum transmission data rate with a probability equal to the transmission probability.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2005, N 4, 15.04.2005. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** (11) **72 802** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **H 04Q 7/38**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2002119082, 17.05.2000

(24) Дата набуття чинності: 15.04.2005

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 15.04.2005

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки
відповідно до договору РСТ:
РСТ/US00/13692, 20000517

(72) Винахідник(и):
Тіедеманн Едвард Дж., молодший, US,
Джоу Ю-Чеун, US,
Лін Ю-Чуан, US

(73) Власник(и):
КВАЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТИД, US

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗМІНИ ШВИДКОСТІ ПЕРЕДАЧІ У КАНАЛАХ ЗВ'ЯЗКУ

(57) Реферат:

Доступ до системи паралельного доступу із змінною швидкістю передачі даних контролюється, базуючись на поточному навантаженні. Рівень поточного навантаження використовується для визначення встановленого значення швидкості передачі. Встановлене значення швидкості передачі може включати максимальну швидкість передачі і ймовірність передачі. Встановлене

значення швидкості передачі передається до віддаленого пристрою (100), який може одержати доступ до системи. Віддалений пристрій (100) з даними, що підлягають передачі, визначає бажану швидкість передачі даних (106). Якщо бажана швидкість передачі не є меншою за максимальну, віддалений пристрій (100) передає з максимальною швидкістю передачі і з ймовірністю, що дорівнює ймовірності передачі.

Опис винаходу

Винахід стосується систем зв'язку, зокрема, призначення ресурсів у системі з паралельним доступом.

Фіг.1 ілюструє типове втілення наземної безпроводної системи 10 зв'язку, яка включає три віддалені пристрої 12, 13, 15 і дві базові станції (БС) 14. Реальна типова наземна безпроводна система зв'язку може мати більше віддалених пристроїв і БС. На Фіг.1 віддалений пристрій 12 є мобільним телефоном, встановленим у автомобілі, віддалений пристрій 15 не є рухомим і належить безпроводному локальному системному контуру, а віддалений пристрій 13 є портативним комп'ютером у стандартній стільниковій системі. У найбільш загальному випадку віддалений пристрій може бути будь-яким пристроєм зв'язку, наприклад, ручним пристроєм персональної системи зв'язку, портативним пристроєм для даних, наприклад, персональним допоміжним обробником даних, або нерухомим пристроєм обробки даних, наприклад, вимірювальним пристроєм. БС 14 надсилає до віддалених пристроїв 12, 13, 15 сигнали 18 прямого каналу зв'язку, а віддалені пристрої 12, 13, 15 надсилають до БС 14 сигнали 19 зворотного каналу.

У типовій наземній системі зв'язку деякі БС мають кілька секторів. Багатосекторна БС включає кілька незалежних передавальних і приймальних антен і деякі незалежні схеми обробки. Принципи, що розглядаються тут, стосуються кожного сектора багатосекторної БС і односекторних БС. Отже, дали термін "базова станція (БС)" стосується сектора багатосекторної БС, кількох секторів спільної для них БС або односекторної БС.

У системі паралельного доступу з кодовим ущільненням каналів (ПДКУ) віддалені пристрої використовують спільну смугу частот для зв'язку з усіма БС системи. Використання спільної смуги частот підвищує гнучкість системи і надає багато переваг. Наприклад, використання спільної смуги частот дозволяє віддаленому пристрою одночасно приймати сигнали від кількох БС і передавати один сигнал до кількох БС. Віддалений пристрій розрізняє одночасно прийняті сигнали від різних БС, використовуючи властивості обвідної сигналів ПДКУ розширеного спектра. Подібним чином БС може розрізняти і приймати окремо сигнали від багатьох віддалених пристроїв.

Максимізація інформаційної здатності безпроводної системи, тобто кількості сеансів зв'язку, які система може одночасно обслуговувати, має дуже велике значення. Ця здатність у системі розширеного спектра підвищується, якщо потужність, яку приймає БС від кожного віддаленого пристрою, надходить до приймача БС з мінімальним рівнем, достатнім для забезпечення бажаної якості сигналу. Якщо рівень потужності сигналу, переданого віддаленим пристроєм і прийнятим приймачем БС, є занадто низьким, якість сигналу може знизитись нижче прийнятного рівня. Якщо ж цей рівень потужності є занадто високим, зв'язок з цим віддаленим пристроєм є прийнятним, але велика потужність сигналу стає джерелом перешкод для інших віддалених пристроїв і може погіршити зв'язок з цими віддаленими пристроями. Тому взагалі віддалені пристрої, що знаходяться поблизу БС, передають сигнали з відносно низькою потужністю, а більш віддалені пристрої - з відносно великою потужністю.

У більш досконалих системах на додаток до контролю рівня потужності передачі від віддаленого пристрою у зворотному каналі здійснюється контроль швидкості передачі даних у цьому каналі. Віддалений пристрій, що знаходиться на межі зони обслуговування, може знизити свою швидкість передачі для підвищення якості сигналу, що приймається БС. Зниження швидкості передачі може збільшити тривалість і, отже, енергію кожного біта і цим підвищити якість каналу.

Крім підвищення якості каналу, використання змінних швидкостей передачі надає системі і інші переваги. Наприклад, віддалений пристрій може генерувати потік даних з швидкістю, значно нижчою за максимальну швидкість передачі для економії потужності у віддаленому пристрої і збереження спектральних ресурсів. Крім того, деякі віддалені пристрої можуть бути класифіковані згідно з рівнем обслуговування, який вони забезпечують. Наприклад, віддалений пристрій привілейованого клієнта може вести передачі з максимальною швидкістю, а віддаленим пристроям економічного класу надаються швидкості передачі, що становлять 1/8, 1/4 або 1/2 максимальної. Віддалений пристрій, який передає з швидкістю, нижчою за максимальну, може передавати з зниженою потужністю або протягом лише частини часу. Наприклад, віддалений пристрій, що передає з швидкістю 1/4 максимальної може передавати сигнали з потужністю, що становить 1/4 потужності, необхідної для передачі сигналу з повною швидкістю. У іншому варіанті віддалений пристрій, який передає з швидкістю 1/4 максимальної може передавати з робочим циклом приблизно 1:4. У будь-якому випадку віддалений пристрій, що передає з швидкістю нижче максимальної, створює менше перешкод і споживає менше системних ресурсів, ніж віддалений пристрій, що передає з повною швидкістю, і тому вивільняє ресурси системи для використання іншими віддаленими пристроями.

Якщо зумовлено мінімальну прийнятну якість, верхня межа кількості одночасних користувачів, що можуть підтримувати зв'язок через БС, може бути обчислена для певного рівня перешкод. Цю верхню межу звичайно називають полюсною здатністю. Відношення фактичних користувачів до полюсної здатності визначає навантаження системи. Коли кількість фактичних користувачів наближається до полюсної здатності, навантаження наближається 1. Навантаження, близьке до 1, призводить до потенційно нестійкої поведінки системи, яка може спричинити деградацію роботи системи, а саме, підвищення частоти помилок, неуспішні передачі зв'язку і втрати зв'язку. Крім того, з наближенням навантаження до 1, розмір зони обслуговування БС зменшується і користувачі на дальній межі цієї зони можуть втратити здатність передавати з потужністю, достатньою для зв'язку з БС з прийнятним рівнем якості навіть при найнижчій швидкості передачі.

З цих причин є доцільним обмежувати використання системи таким чином, щоб навантаження не перевищувало зумовленого процента від полюсної здатності. Одним з способів обмеження навантаження системи є відмова у доступі до системи, коли навантаження досягає певного рівня. Наприклад, якщо

навантаження перевищує 70% полюсної. здатності, доцільним є відмовляти вимогам встановлення зв'язку і утриматись від передач вже встановлених зв'язків. У системі, де віддалені пристрої можуть передавати з багатьма швидкостями, навантаження системи також можна контролювати, контролюючи швидкість передачі у віддаленому пристрої. Для даного рівня навантаження зниження швидкості передачі від кожного віддаленого пристрою дозволяє збільшити повну кількість віддалених пристроїв, здатних одержати доступ до системи.

У типовій цифровій системі з паралельним доступом віддалений пристрій встановлює сеанс зв'язку з БС. Цей сеанс залишається активним, доки віддалений пристрій не втратить потужність або не запросить роз'єднання. Після встановлення сеансу зв'язку віддалений пристрій передає серії даних. Наприклад, якщо користувач віддаленого пристрою одержує безпроводний зв'язок з Інтернетом через портативний комп'ютер, він встановлює сеанс зв'язку, реєструючись у мережі. Якщо цей користувач генерує повідомлення електронної пошти, віддалений пристрій генерує серію даних під час передачі цього повідомлення. Ця серія може містити один або кілька пакетів даних, кожний з яких звичайно . включає багато інформаційних кадрів безпроводного каналу.

У системі, де швидкість передачі даних віддаленим пристроєм контролюється у БС, віддалений пристрій перед передачею серії даних надсилає до БС повідомлення з вимогою доступу. Звичайно цим повідомленням визначається бажана швидкість передачі. У відповідь БС може дати дозвіл для віддаленого пристрою передавати з бажаною швидкістю, може дати дозвіл для віддаленого пристрою передавати з нижчою швидкістю або може відмовити у доступі до системи. Така система має кілька вад. Наприклад, використання повідомлення з вимогою доступу пов'язане з споживанням цінних ресурсів зворотного каналу. Крім того, у передачі даних у зворотному каналі виникає затримка, зумовлена узгодженням швидкості передачі між віддаленим пристроєм і БС. Нарешті, алгоритм, за яким БС має відповідати на повідомлення з вимогою доступу, є складним і потребує значних витрат ресурсів БС.

Отже, існує потреба у способі і пристрої для контролю доступу до системи з паралельним доступом і з використанням схеми передачі з змінною швидкістю.

Контроль швидкостей передачі у зворотному каналі віддаленими пристроями, що знаходяться у зоні обслуговування, виконує відповідна БС. Ця БС веде моніторинг завантаження зворотного каналу і динамічно коригує встановлене значення для швидкості передачі. Це встановлене значення можна визначити через максимальну швидкість передачі і ймовірність передачі. Максимальна швидкість передачі визначає максимальну швидкість передачі зворотного каналу, доступну для віддаленого пристрою. Ймовірність передачі використовується для контролю ймовірності передачі віддаленим пристроєм з даною максимальною швидкістю передачі. БС може широкомовно сповіщати віддалені пристрої про встановлені значення для швидкості передачі. У будь-який час віддалені пристрої можуть передавати з швидкістю, нижчою за максимальну. У такий спосіб навантаження системи контролюється швидко і з стабільно ефективним використанням наявних ресурсів системи.

Особливості, об'єкти і переваги винаходу можна краще уявити з наведеного далі детального опису з посиланнями на креслення, у яких:

Фіг.1 - типове втілення наземної безпроводної системи зв'язку,

Фіг.2 - блок-схема операцій БС,

Фіг.3 - типова блок-схема операцій віддаленого пристрою і

Фіг.4 - блок-схема типовою безпроводної системи, у якій використовується винахід.

У системі з паралельним доступом і скінченими ресурсами необхідно передбачити засоби контролю завантаження зворотного каналу для запобігання нестабільності системи. У системі, де віддалені пристрої можуть передавати з багатьма швидкостями завантаження зворотного каналу можна контролювати регулюванням швидкостей передачі від віддалених пристроїв. Наприклад, у системі, де рівень зовнішніх і взаємних перешкод дозволяє надавати одночасний доступ до системи тридцяти віддаленим пристроям при даній швидкості передачі, ця система зможе надати одночасний доступ шістдесяти віддаленим пристроям, якщо кожний з них передаватиме з 1/2 даної швидкості. Якщо лише частина віддалених пристроїв передає з швидкістю 1/2 даної, система зможе обслужити від 30 до 60 віддалених пристроїв. За реальних умов інформаційна здатність системи має м'яке обмеження, тобто кожне додання віддаленого пристрою знижує якість сигналу для кожного з користувачів, що обслуговуються системою. Інформаційна здатність є функцією часу, оскільки перешкоди від сторонніх джерел змінюються з часом і їх внесок у навантаження системи може бути значним. Оскільки необхідно уникати катастрофічних відмов, які можуть виникати, якщо навантаження перевищує максимально припустиме, оператори типових систем обмежують навантаження значенням 66-75% від очікуваного граничного.

Щоб обмежити завантаження зворотного каналу певним рівнем, необхідно виміряти це завантаження. Завантаження зворотного каналу у БС не є лише функцією віддалених пристроїв, що знаходяться у зоні обслуговування цієї БС, але також функцією перешкод від інших джерел. Значним власним джерелом перешкод у БС є шуми входних каскадів. Крім того, значні перешкоди створюються іншими віддаленими пристроями, що працюють у зонах обслуговування сусідніх БС. Спосіб і пристрій для вимірювання навантаження описані у заявці 09/181 345 на патент США від 28/10/1998, включений у цей опис посиланням. Винахід припускає використання багатьох інших способів визначення навантаження.

Згідно з винаходом, БС використовує міру завантаження зворотного каналу для контролю швидкості передачі багатьох віддалених пристроїв. У типовій системі з паралельним доступом БС постійно веде передачі у службовому каналі, що несе інформацію, яку приймають віддалені пристрої і яка стосується операцій системи, наприклад, ідентифікаторів найближчих БС, доступності певних послуг і ідентифікатора оператора системи. Згідно з одним з втілень системи, на додаток до стандартної службової інформації БС передає встановлене

значення швидкості передачі. Віддалений пристрій приймає дані про встановлене значення у службовому каналі і використовує його для визначення власної швидкості передачі. Встановлене значення визначається через максимальну швидкість передачі і ймовірність передачі. Максимальна швидкість передачі визначає для віддаленого пристрою максимальну швидкість передачі зворотного каналу, а ймовірність передачі використовується для контролю ймовірності ведення віддаленим пристроєм передачі з даною максимальною швидкістю. Віддалений пристрій у будь-який момент може вести передачу з швидкістю, нижчою за максимальну.

Для забезпечення ефективного використання ресурсів системи доцільно дозволити системі працювати якнайближче до граничної інформаційної здатності, але з увагою до відповідної ймовірності нестабільної поведінки. Згідно з винаходом, встановлене значення швидкості передачі повільно підвищується, доки навантаження системи залишається нижчим за максимально припустиме. Якщо фактичне навантаження системи перевищує максимально припустиме значення, встановлене значення швидкості передачі знижується.

У одному з втілень, доки навантаження системи залишається нижчим за максимально припустиме, ймовірність передачі повільно підвищується. Коли ця ймовірність перевищує 1, максимальна швидкість передачі підвищується до наступного вищого наявного рівня і ймовірність передачі знижується. У такий спосіб встановлене значення швидкості передачі повільно підвищується, доки не досягне максимально припустимого значення. Якщо наявні ресурси системи є достатніми для задоволення потреб всіх віддалених пристроїв, встановлене значення швидкості передачі підвищується, доки ймовірність передачі не досягне 1, а максимальна швидкість передачі не досягне найвищого значення. Якщо у процесі збільшення встановленого значення швидкості передачі ресурси системи стають недостатніми для уможливлення передачі кожним віддаленим пристроєм з бажаною швидкістю, навантаження нарешті перевищує припустиме значення і тоді встановлене значення швидкості передачі знижується. Якщо потреби залишаються постійними, система досягає стану рівноваги, в якому встановлене значення швидкості передачі приблизно дорівнює максимально припустимому значенню. Наприклад, якщо вимоги у системі є високими, максимальна швидкість передачі може бути встановлена на рівні 1/2 повної швидкості, а ймовірність передачі може бути нижчою за 1.

У бажаному втіленні найнижче встановлене значення швидкості передачі визначається як максимальна швидкість передачі, яка дорівнює найнижчій швидкості передачі при ймовірності передачі 1. Отже, навіть за умов максимального навантаження кожний віддалений пристрій, що має зв'язок, одержує здатність передавати з найнижчою швидкістю з ймовірністю 1. Для збереження стабільності системи може виявитись необхідним відмовити у доступі до системи додатковим віддаленим пристроям, якщо навантаження перевищує максимально припустиме значення, а встановлене значення швидкості передачі є мінімальним.

Однією з переваг згідно з винаходом є відносна легкість реалізації процесу контролю передач у БС. Для визначення встановленого значення швидкості передачі використовується лише один вхід до цього процесу. У одному з втілень єдиним виходом є це встановлене значення, яке складається з двох чисел. Порівняно з існуючим способом індивідуальної відповіді на спорадичні повідомлення з вимогою доступу від різних віддалених пристроїв, кожного разу, коли віддалений пристрій має дані для передачі виконується операція, передбачена винаходом. Операція не залежить від вхідних даних, що стосуються таких факторів, як поточна кількість користувачів або очікуване використання користувачів, або кількості віддалених пристроїв певного класу. Крім того, операція не потребує зберігання великої кількості даних, що стосуються щойно наданих доступів для віддалених пристроїв.

Фіг.2 містить схему операцій у БС. Операція починається блоком 30. Блоком 32 змінним, що використовується у процесі, надаються початкові значення. Ймовірності передачі надається значення 1, а максимальне встановлене значення швидкості передачі одержує значення найнижчої швидкості передачі, тобто мінімальне значення. У типовій системі найнижча швидкість передачі може становити 1/8 повної швидкості.

Кроку $\Delta_{тр}$ зниження і кроку $\delta_{тр}$ підвищення надаються номінальні значення. У типовій системі ці значення залежать від поточної максимальної швидкості передачі. Наприклад, у системі, де дані можуть передаватися з швидкостями 1/8, 1/4, 1/2 і повною швидкістю, значення $\Delta_{тр}$ може становити 1/2, 1/4, 1/8 і 1/16 повної швидкості, відповідно. У типовому довір'їлі $\delta_{тр} < \Delta_{тр}$. Наприклад, у системі, що розглядається, $\delta_{тр}$ може становити 1/16 $\Delta_{тр}$ для кожної швидкості передачі.

Блок 34 визначає, чи перевищує навантаження максимальне значення. Якщо ні, виконується блок 36, яким ймовірність передачі збільшується на $\delta_{тр}$, після чого блоком 38 виконується перевірка, чи перевищує одиницю ймовірність передачі. У цьому випадку, оскільки блоком 32 цій ймовірності було надане значення 1, а блоком 36 вона була збільшена на $\delta_{тр}$, ймовірність передачі буде більшою за 1 і буде виконаний блок 40. Блок 40 визначає, чи дорівнює максимальна швидкість передачі найвищій швидкості. У цьому прикладі максимальній швидкості передачі було надане значення найнижчої швидкості (блок 32) і, отже, максимальна швидкість передачі не дорівнюватиме найвищій швидкості і тому далі виконується блок 42, яким максимальній швидкості передачі надається наступне вище значення. Наприклад, у системі з чотирма швидкостями передачі максимальній швидкості передачі може бути надане значення 1/4 повної швидкості. Блоком 44 значення ймовірності передачі зменшується на 1. Далі виконується блок 48, яким процес переводиться у стан чекання наступного циклу.

Якщо ймовірність передачі не перевищує 1 (блок 38), відбувається перехід безпосередньо до блоку 48. Якщо максимальна швидкість передачі дорівнює найвищій швидкості (блок 40), встановлене значення швидкості передачі має максимальний рівень і тому відбувається перехід до блоку 46, яким ймовірність передачі встановлюється в 1, з подальшим переходом до блоку 48.

Якщо навантаження перевищує максимально припустиме (блок 34), виконується блок 50, яким ймовірність

передачі знижується на $\Delta_{\text{тр}}$, після чого виконується блок 52. Цей блок визначає, чи дорівнює максимальна швидкість передачі найнижчій швидкості. Якщо так, виконується блок 46, яким ймовірності передачі надається значення 1, якщо ні, виконується блок 54, який визначає, чи перевищує 0 ймовірність передачі. Якщо ні, 5
максимальній швидкості передачі надається наступне нижче значення (блок 56), після чого виконується блок 58, який визначає, чи дорівнює максимальна швидкість передачі найнижчій швидкості. Якщо так, виконується блок 46, яким ймовірності передачі надається значення 1. У будь-якому випадку далі виконується блок 48.

Операція у віддаленому пристрої також є більш простою, ніж генерування повідомлення з вимогою доступу перед кожною передачею. Згідно з винаходом, віддалений пристрій обирає бажану швидкість передачі. Винахід 10
припускає численні способи і критерії визначення цієї бажаної швидкості. Наприклад, при визначенні цієї швидкості можуть ураховуватись кількість даних у черзі на передачу, наявна потужність для передачі, необхідна для передачі з вищими швидкостями, тип обслуговування, якого вимагає користувач або рівень терміновості передачі. Додаткову інформацію щодо вибору бажаної швидкості передачі можна знайти у заявці 08/835 632 на патент США від 8/04/1997. Віддалений пристрій передає з бажаною швидкістю, поки ця швидкість є меншою за 15
максимальну швидкість передачі, прийняту від БС. Якщо бажана швидкість передачі не є меншою за цю максимальну швидкість, віддалений пристрій передає з цією максимальною швидкістю з ймовірністю, що дорівнює ймовірності передачі. Якщо віддалений пристрій не передає з максимальною швидкістю, він передає з наступною нижчою швидкістю. У загальному випадку відношення користувачів, що передають з максимальною швидкістю до кількості віддалених пристроїв того ж класу, які бажать передавати з швидкістю, що є 20
максимальною або вище, дорівнює середній ймовірності передачі. Завдяки цьому ресурси системи використовуються ефективно і справедливо.

Якщо віддалений пристрій виконує м'яку передачу зв'язку з однією або кількома БС, він може приймати встановлене значення швидкості передачі від більш, ніж одної БС. Віддалений пристрій може застосовувати 25
найнижче встановлене значення швидкості передачі, прийняте від будь-якої з БС, з якими виконується ця передача зв'язку. Найнижче встановлене значення може бути обране як таке, що вказує це найнижче значення, або, якщо максимальні швидкості передачі є однаковими, як таке, якому відповідає найнижча ймовірність передачі. У іншому варіанті віддалений пристрій може використовувати найвище встановлене значення швидкості передачі або усереднювати або комбінувати у інший спосіб два встановлені значення швидкості передачі.

Фіг.3 містить блок-схему типової операції у віддаленому пристрої. Процедура починається блоком 70. У 30
блоці 72 віддалений пристрій визначає бажану швидкість передачі. Дали блок 74 визначає, чи є бажана швидкість передачі нижчою за останню прийняту максимальну швидкість. Як уже відзначалось, віддалений пристрій може вести моніторинг службового каналу для одержання поточного встановленого значення швидкості передачі. Якщо бажана швидкість передачі є нижчою за максимальну, віддалений пристрій може встановити 35
швидкості передачі рівною бажаній (блок 82). У блоці 86 система використовує щойно визначену швидкість передачі, доки не буде визначене нове значення. Якщо бажана швидкість передачі не є нижчою за максимальну, виконується блок 76, яким віддалений пристрій генерує випадкове число. У бажаному втіленні це число може мати значення від 0,00 до 0,99. Блок 78 визначає, чи є це випадкове число меншим за останню прийняту ймовірність передачі. Якщо так, швидкості передачі надається значення максимальної швидкості (блок 80), якщо 40
ні - наступне значення, нижче за максимальне (блок 84). У будь-якому випадку відбувається перехід до блоку 86.

Згідно з винаходом, передача даних від віддаленого пристрою відбувається з швидкістю, визначеною у 40
блоках 80, 82 і 84. Завдяки цьому ємність зворотного каналу не витрачається на передачу повідомлень з вимогою доступу. Крім того, передача даних у зворотному каналі не зазнає затримки, пов'язаною з процесом вимоги доступу.

Однією з переваг винаходу є те, що він надає гнучкості діям адміністратора системи у процесі керування 45
роботою системи. Наприклад, з підвищенням навантаження системи ймовірність нестабільності також зростає. Отже, ймовірність нестабільності системи залежить від значення максимально припустимого навантаження. Щоб задовольнити поточним критеріям, оператор утримує під контролем ймовірність повної відмови системи за рахунок середньої інформаційної здатності, через просту зміну значення максимально припустимого навантаження. 50

Крім того, якщо оператор системи бажає надати певним віддаленим пристроям вищого користувацького пріоритету, що дозволить їм передавати за межами обмежень, визначених встановленим значенням швидкості 55
передачі, він може це зробити без зміни процедури контролю доступу. У такому випадку встановлене значення швидкості передачі природно знижується, компенсуючи наявність таких користувачів. Наприклад, привілейовані користувачі можуть мати доступ до системи на повній або максимальній швидкості передачі з постійною ймовірністю передачі 1, підвищуючи цим навантаження системи. Винахід забезпечує компенсацію такої ситуації встановлених значень швидкості передачі без використання інформації про наявність у системі користувачів з високим пріоритетом. Крім того, адміністратор системи може контролювати значення $\Delta_{\text{тр}}$ і $\delta_{\text{тр}}$ для зміни 60
характеру роботи системи.

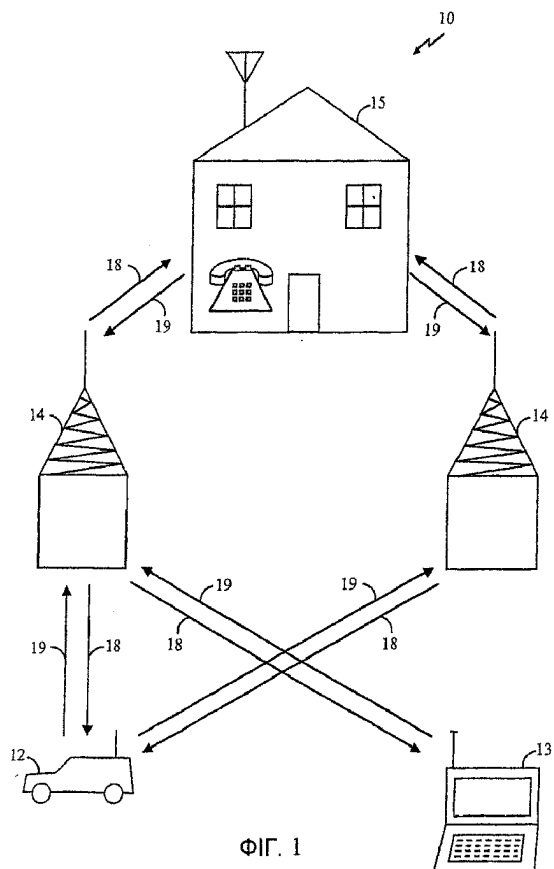
Фіг.4 містить блок-схему типової безпроводної системи, у якій використовується винахід. Система включає 60
БС 114 і віддалений пристрій 100. БС може бути розташована поблизу відповідної зони обслуговування, хоча деякі компоненти БС можуть бути віддалені. БС 114 приймає сигнали безпроводного зв'язку антеною 116. Приймач 118 перетворює цей сигнал у потік цифрових біт і, крім того, забезпечує вхідні дані для вузла 120 визначення навантаження (ВВН), який визначає поточне навантаження системи. Вихід ВВН 120 надсилається до 65
процесорного вузла 122 керування доступом (ПВКД), який виконує деякі основні функції винаходу. ПВКД 122 може, наприклад, реалізувати операції Фіг.2. Виходом вузла 122 є встановлене значення швидкості передачі, яке

надсилається до контролера 126. Контролер 126 може здійснювати загальний нагляд над операціями БС. У одному з втілень контролер 126 включає встановлене значення швидкості передачі у службове повідомлення і надсилає його до передавача 124, який формує сигнал безпроводного каналу і надсилає його до антени 116 для передачі у безпроводному каналі до віддалених пристроїв, включаючи віддалений пристрій 100.

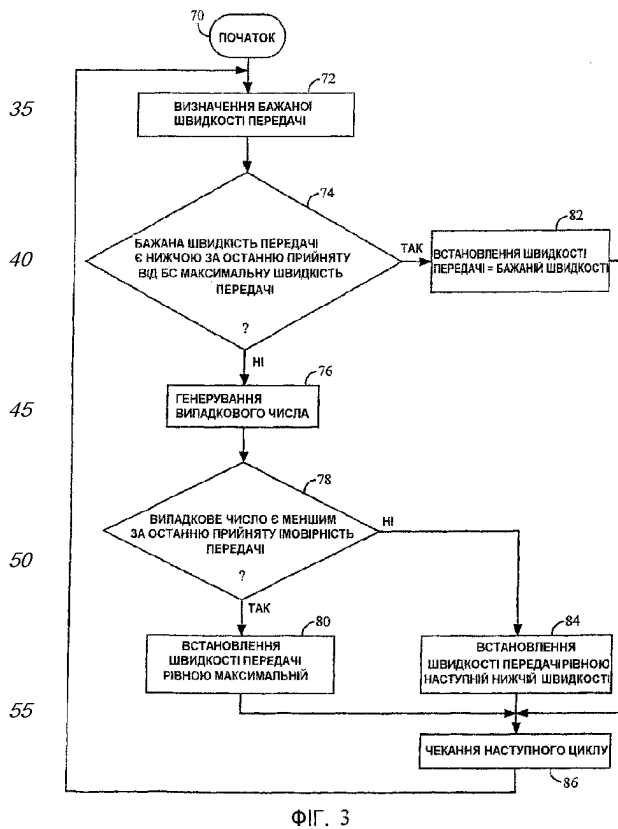
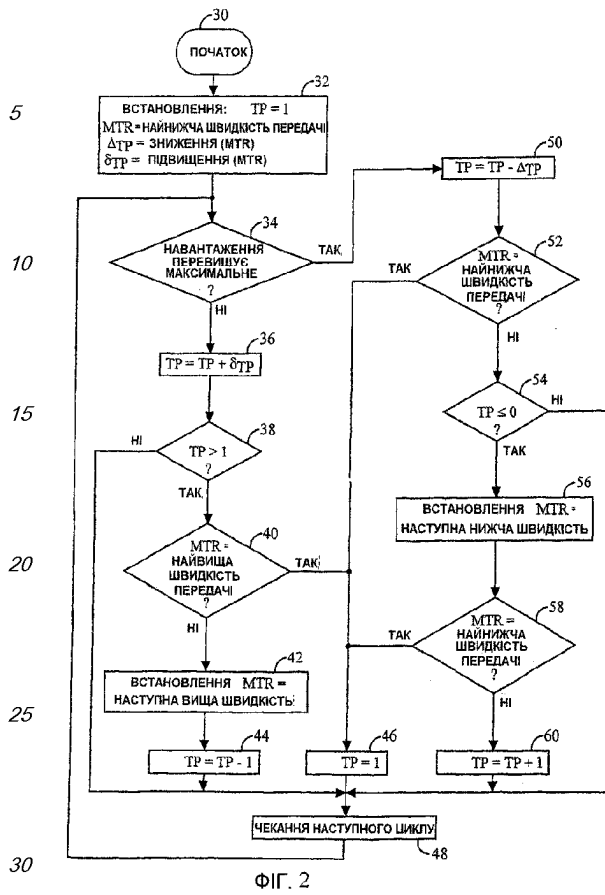
Взагалі віддалений пристрій 100 може бути приєднаний (або ні) до терміналу будь-якого типу, який формує цифрову інформацію. Наприклад, віддалений пристрій 100 може бути персональним портативним комп'ютером, принтером, випробувальним пристроєм, сервером тощо. Віддалений пристрій 100 включає контролер 102, який може здійснювати загальний нагляд над операціями віддаленого пристрою 100. У цьому втіленні контролер 102 приймає цифрові дані від окремого вузла, а також приймає від приймача 104 дані, одержані з сигналу безпроводного зв'язку, прийнятого антеною 110. Контролер 102 одержує з даних, прийнятих антеною 110, встановлене значення швидкості передачі і надсилає його до вузла 106 визначення швидкості передачі (ВВШП), який визначає поточну швидкість передачі. Наприклад, ВВШП 106 може виконувати ряд функцій, описаних для Фіг.3. Поточна швидкість передачі застосовується передавачем 108 при передачі даних до БС 114 через антену 110.

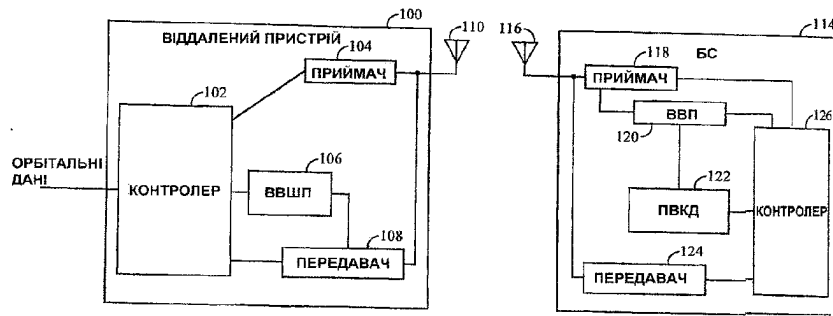
Фахівець може побудувати численні втілення винаходу. Наприклад, замість віднімання 1 від ймовірності передачі (Фіг.2, блок 44), цій ймовірності може бути надане значення 0 або інше мале значення. Подібним чином, замість додання 1 до значення ймовірності передачі (блок 60), цій ймовірності може бути надане значення 1 або близьке до 1 значення. У описаному прикладі операція включає чотири швидкості передачі. Винахід припускає більшу або меншу кількість швидкостей передачі. Хоча опис стосується систем передачі даних, принципи винаходу можуть бути застосовані до різних систем з змінною швидкістю передачі даних, включаючи голосові системи.

У описаному втіленні значення Δ_{TP} і δ_{TP} залежать від максимальної швидкості передачі. У інших втіленнях вони можуть бути постійними або залежати від інших змінних. Хоча використання службових каналів підвищує ефективність системи, згідно з винаходом, встановлене значення швидкості передачі також може бути передане до віддаленого пристрою у призначеному каналі. Ймовірність передачі може набувати різних форм. У описаному прикладі ця ймовірність є ймовірністю того, що віддалений пристрій передаватиме з максимальною швидкістю. У іншому варіанті ймовірність передачі може бути ймовірністю того, що віддалений пристрій передаватиме з наступною швидкістю, нижчою за максимальну. Для створення обмежень для ймовірності передачі у описаному прикладі були використані випадкові числа. Для цього можуть бути використані численні інші відомі способи. Наведений вище опис бажаних втілень дозволить будь-якому фахівцю використати винахід, зробивши належні модифікації і зміни згідно з концепціями і принципами винаходу. Об'єм винаходу не обмежується наведеними втіленнями і визначається наведеними новими принципами і ознаками, викладеними у Формулі винаходу.



ФІГ. 1





ФІГ. 4

Формула винаходу

1. Спосіб контролю доступу до системи, який включає операції:

- прийому показника навантаження, який відображає поточне використання системи відносно верхньої границі,
- підвищення встановленого значення швидкості передачі, яке використовується для регулювання доступу до зазначеної системи, якщо зазначений показник навантаження є нижчим за припустиме граничне значення, і
- зниження зазначеного встановленого значення швидкості передачі, якщо зазначений показник навантаження перевищує припустиме граничне значення,

причому зазначена операція підвищення встановленого значення швидкості передачі включає операцію підвищення імовірності зазначеної передачі на перше значення, а зазначена операція зниження встановленого значення швидкості передачі включає операцію зниження імовірності зазначеної передачі на друге значення.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що додатково включає операцію широкомовної передачі зазначеного встановленого значення швидкості передачі у службовому каналі.

3. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що зазначені перше і друге значення залежать від зазначеної максимальної швидкості передачі.

4. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що зазначена операція підвищення зазначеного встановленого значення швидкості передачі включає операцію підвищення зазначеної максимальної швидкості передачі, якщо зазначена імовірність передачі перевищує одиницю.

5. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що зазначена операція зниження зазначеного встановленого значення швидкості передачі включає операцію зниження зазначеної максимальної швидкості передачі, якщо зазначена імовірність передачі стає нижчою за 0.

6. Пристрій для контролю доступу, який включає:

- приймач, пристосований приймати сигнали від багатьох користувачів, здатних вести передачі з більш ніж однією швидкістю,
- вузол визначення навантаження, з'єднаний з зазначеним приймачем і призначений формувати показник навантаження у системі і
- процес контролю доступу, який приймає зазначений показник навантаження у системі і формує встановлене значення швидкості передачі для передачі до зазначених багатьох користувачів, причому зазначений процес контролю доступу включає процес підвищення зазначеної імовірності передачі, якщо зазначене навантаження є нижчим за

припустимий рівень, і підвищення зазначеної максимальної швидкості передачі, якщо зазначена імовірність передачі перевищує одиницю.

7. Пристрій за п. 6, який відрізняється тим, що зазначений процес контролю доступу включає процес генерування зазначеного встановленого значення швидкості передачі, визначаючи для цього максимальну швидкість передачі і імовірність передачі.

8. Пристрій за п. 7, який відрізняється тим, що зазначений процес контролю доступу включає процес зниження імовірності передачі, якщо зазначене навантаження перевищує припустимий рівень, і зниження зазначеного встановленого значення швидкості передачі до наступного вищого значення швидкості передачі, якщо зазначена імовірність передачі стає нижчою за 0.

9. Спосіб контролю доступу до системи, який включає операції:

- прийому показника навантаження, який відображає поточне використання системи відносно верхньої границі,
- підвищення встановленого значення швидкості передачі для регулювання доступу до зазначеної системи, якщо зазначений показник навантаження є нижчим за припустиме граничне значення, і
- зниження зазначеного встановленого значення швидкості передачі, якщо зазначений показник навантаження перевищує припустиме граничне значення.

10. Спосіб за п. 9, який відрізняється тим, що додатково включає операцію широкомовної передачі зазначеного встановленого значення швидкості передачі у службовому каналі.

11. Спосіб за п. 9, який відрізняється тим, що встановлене значення швидкості передачі включає

максимальну швидкість передачі і імовірність передачі.

12. Спосіб за п. 11, який відрізняється тим, що зазначена операція підвищення зазначеного встановленого значення швидкості передачі включає операцію підвищення зазначеної імовірності передачі на перше значення, а операція зниження зазначеного встановленого значення швидкості передачі включає операцію зниження зазначеної імовірності передачі на друге значення.

13. Спосіб за п. 12, який відрізняється тим, що зазначене перше значення є меншим за друге зазначене значення.

14. Спосіб за п. 12, який відрізняється тим, що зазначені перше і друге значення залежать від зазначеної максимальної швидкості передачі.

15. Спосіб за п. 12, який відрізняється тим, що зазначена операція підвищення зазначеного встановленого значення швидкості передачі включає операцію підвищення зазначеної максимальної швидкості передачі, якщо зазначена імовірність передачі перевищує одиницю.

16. Спосіб за п. 12, який відрізняється тим, що зазначена операція зниження зазначеного встановленого значення швидкості передачі включає операцію зниження зазначеної максимальної швидкості передачі, якщо зазначена імовірність передачі стає нижчою за 0.

17. Пристрій для контролю доступу, який включає:

- приймач, пристосований приймати сигнали від багатьох користувачів, здатних вести передачі з більш ніж однією швидкістю,

- вузол визначення навантаження, з'єднаний з зазначеним приймачем і призначений формувати показник навантаження у системі і

- процес контролю доступу, який приймає зазначений показник навантаження у системі і формує встановлене значення швидкості передачі для передачі до зазначених багатьох користувачів.

18. Пристрій за п. 17, який відрізняється тим, що зазначений процес контролю доступу включає процес генерування зазначеного встановленого значення швидкості передачі, визначаючи для цього максимальну швидкість передачі і імовірність передачі.

19. Пристрій за п. 18, який відрізняється тим, що зазначений процес контролю доступу включає процес підвищення зазначеної імовірності передачі, якщо зазначене навантаження є нижчим за припустимий рівень, і підвищення зазначеного встановленого значення швидкості передачі до наступного вищого значення швидкості передачі, якщо зазначена імовірність передачі перевищує одиницю.

20. Пристрій за п. 18, який відрізняється тим, що зазначений процес контролю доступу включає процес зниження імовірності передачі, якщо зазначене навантаження перевищує припустимий рівень, і зниження зазначеного встановленого значення швидкості передачі до наступного вищого значення швидкості передачі, якщо зазначена імовірність передачі стає нижчою за 0.

21. Спосіб контролю доступу до системи, який включає операції:

- прийому показника навантаження, який відображає поточне використання системи відносно верхньої границі,

- підвищення встановленого значення швидкості передачі, яке використовується для регулювання доступу до зазначеної системи, якщо зазначений показник навантаження є нижчим за припустиме граничне значення, і

- зниження зазначеного встановленого значення швидкості передачі, якщо зазначений показник навантаження перевищує припустиме граничне значення.

22. Спосіб за п. 21, який відрізняється тим, що додатково включає операцію широкомовної передачі зазначеного встановленого значення швидкості передачі у службовому каналі.

23. Спосіб за п. 21, який відрізняється тим, що встановлене значення швидкості передачі включає максимальну швидкість передачі і імовірність передачі.

24. Спосіб за п. 23, який відрізняється тим, що зазначена операція підвищення зазначеного встановленого значення швидкості передачі включає операцію підвищення зазначеної імовірності передачі на перше значення, а операція зниження зазначеного встановленого значення швидкості передачі включає операцію зниження зазначеної імовірності передачі на друге значення.

25. Спосіб за п. 24, який відрізняється тим, що зазначене перше значення є меншим за друге зазначене значення.

26. Спосіб за п. 24, який відрізняється тим, що зазначені перше і друге значення залежать від зазначеної максимальної швидкості передачі.

27. Спосіб за п. 24, який відрізняється тим, що зазначена операція підвищення зазначеного встановленого значення швидкості передачі включає операцію підвищення зазначеної максимальної швидкості передачі, якщо зазначена імовірність передачі перевищує одиницю.

28. Спосіб за п. 24, який відрізняється тим, що зазначена операція зниження зазначеного встановленого значення швидкості передачі включає операцію зниження зазначеної максимальної швидкості передачі, якщо зазначена імовірність передачі стає нижчою за 0.

29. Спосіб доступу до системи з використанням багатьох швидкостей передачі, який включає операції:

- визначення бажаної швидкості передачі даних,

- встановлення поточної швидкості передачі рівною зазначеній бажаній швидкості передачі, якщо зазначена бажана швидкість передачі є нижчою за максимальну швидкість передачі, і

- встановлення зазначеної поточної швидкості передачі рівною зазначеній бажаній швидкості передачі з імовірністю, рівною імовірності передачі, якщо зазначена бажана швидкість передачі є не нижчою за максимальну швидкість передачі.

30. Спосіб за п. 29, який відрізняється тим, що зазначена максимальна швидкість передачі і зазначена імовірність передачі приймаються через широкомовний канал.

31. Спосіб за п. 29, який відрізняється тим, що додатково включає встановлення зазначеної поточної швидкості передачі рівною швидкості передачі, нижчій за зазначену максимальну швидкість передачі, з імовірністю одиниця мінус зазначена імовірність передачі, якщо зазначена бажана швидкість передачі є не нижчою за зазначену максимальну швидкість передачі.

32. Спосіб за п. 29, який відрізняється тим, що додатково включає операції:

- прийому першого встановленого значення швидкості передачі, яке включає зазначену максимальну швидкість передачі і зазначену імовірність передачі, від першої базової станції, через яку встановлено зв'язок,
- прийому другого встановленого значення швидкості передачі від другої базової станції, через яку встановлено зв'язок, і

- використання зазначеного першого встановленого значення швидкості передачі для визначення зазначеної поточної швидкості передачі, якщо зазначене перше встановлене значення швидкості є нижчим за зазначене друге встановлене значення швидкості передачі.

33. Система зв'язку з паралельним доступом, яка включає:

- базову станцію, яка використовує показник навантаження для визначення імовірності передачі і максимальної швидкості передачі для зазначеної системи і широкомовно передає зазначену імовірність передачі і зазначену максимальну швидкість передачі до сукупності віддалених пристроїв, і

- віддалений пристрій, який передає дані до зазначеної базової станції з зазначеною максимальною швидкістю передачі з зазначеною імовірністю передачі.

34. Пристрій для контролю доступу, який включає:

- приймач, пристосований приймати сигнали від багатьох користувачів, здатних вести передачі з більш ніж однією швидкістю,

- вузол визначення навантаження, з'єднаний з зазначеним приймачем і призначений формувати показник навантаження у системі і

- процес контролю доступу, який приймає зазначений показник навантаження у системі і формує встановлене значення швидкості передачі для передачі до зазначених багатьох користувачів.

35. Пристрій за п. 34, який відрізняється тим, що зазначений процес контролю доступу включає процес генерування зазначеного встановленого значення швидкості передачі, визначаючи для цього максимальну швидкість передачі і імовірність передачі.

36. Пристрій за п. 35, який відрізняється тим, що зазначений процес контролю доступу включає процес підвищення імовірності передачі, якщо зазначене навантаження є нижчим за припустимий рівень, і підвищення зазначеного встановленого значення швидкості передачі до наступного вищого значення швидкості передачі, якщо зазначена імовірність передачі перевищує одиницю.

37. Пристрій за п. 35, який відрізняється тим, що зазначений процес контролю доступу включає процес зниження імовірності передачі, якщо зазначене навантаження перевищує припустимий рівень, і зниження зазначеного встановленого значення швидкості передачі до наступного вищого значення швидкості передачі, якщо зазначена імовірність передачі стає нижчою за 0.

38. Система зв'язку з паралельним доступом, яка включає:

- приймач, пристосований приймати максимальну швидкість передачі і імовірність передачі, сформовані базовим вузлом,

- процес визначення бажаної швидкості передачі даних,

- процес встановлення поточної швидкості передачі рівною зазначеній бажаній швидкості передачі, якщо зазначена бажана швидкість передачі є меншою за максимальну швидкість передачі; процес встановлення зазначеної поточної швидкості передачі рівною зазначеній максимальній швидкості передачі, якщо зазначена бажана швидкість передачі є не меншою за максимальну швидкість передачі, і

- передавач для передачі даних з зазначеною поточною швидкістю передачі до зазначеного базового вузла.

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2005, N 4, 15.04.2005. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.