



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 109170

(13) C2

(51) МПК

H04B 7/185 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2013 08483	(72) Винахідник(и):	Бівер Патрік (LU), Латтанци Фабіо (LU), Бове Антоніо (LU), Кіршпель Ральф (LU)
(22) Дата подання заявки:	29.11.2011	(73) Власник(и):	СЕС АСТРА С.А., Chateau de Betzdorf, Rue Pierre Werner, L- 6815 Betzdorf, Luxembourg (LU)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	27.07.2015	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	10194188.8, 11153980.5	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 6591084 B1, 08.07.2003 US 2005207386 A1, 22.09.2005 US 2001043575 A1, 22.11.2001 EP 1244229 A2, 25.09.2002
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	08.12.2010, 10.02.2011		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	EP, EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.10.2013, Бюл.№ 20		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	27.07.2015, Бюл.№ 14		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2011/071271, 29.11.2011		

## (54) СУПУТНИКОВА СИСТЕМА ЗВ'ЯЗКУ З АРХІТЕКТУРОЮ З СУБРОЗПОДІЛОМ

### (57) Реферат:

Система (10) зв'язку включає в себе приймально-передавальний пристрій (12) на стороні магістралі, приєднаний до наземної магістралі (14), віддалений приймально-передавальний пристрій (16), приєднаний до набору абонентських пристроїв (20) зв'язку численних абонентів, і супутник (18) для підтримування зв'язку з приймально-передавальним пристроєм (12) на стороні магістралі і віддаленим приймально-передавальним пристроєм (16). Дані переносяться між наземною магістраллю (14) і набором абонентських пристроїв (20) зв'язку через приймально-передавальний пристрій (12) на стороні магістралі, супутника (18) і віддалений приймально-передавальний пристрій (16). Як приймально-передавальний пристрій (12) на стороні магістралі, так і віддалений приймально-передавальний пристрій (16) виконані з можливістю забезпечення дотримання правил з розрахунку на кожного абонента відносно трафіку в цих пристроях (12, 16). Винахід також стосується пристроїв зв'язку, способів і комп'ютерних програм, що використовуються в контексті такої архітектури зв'язку.

UA 109170 C2

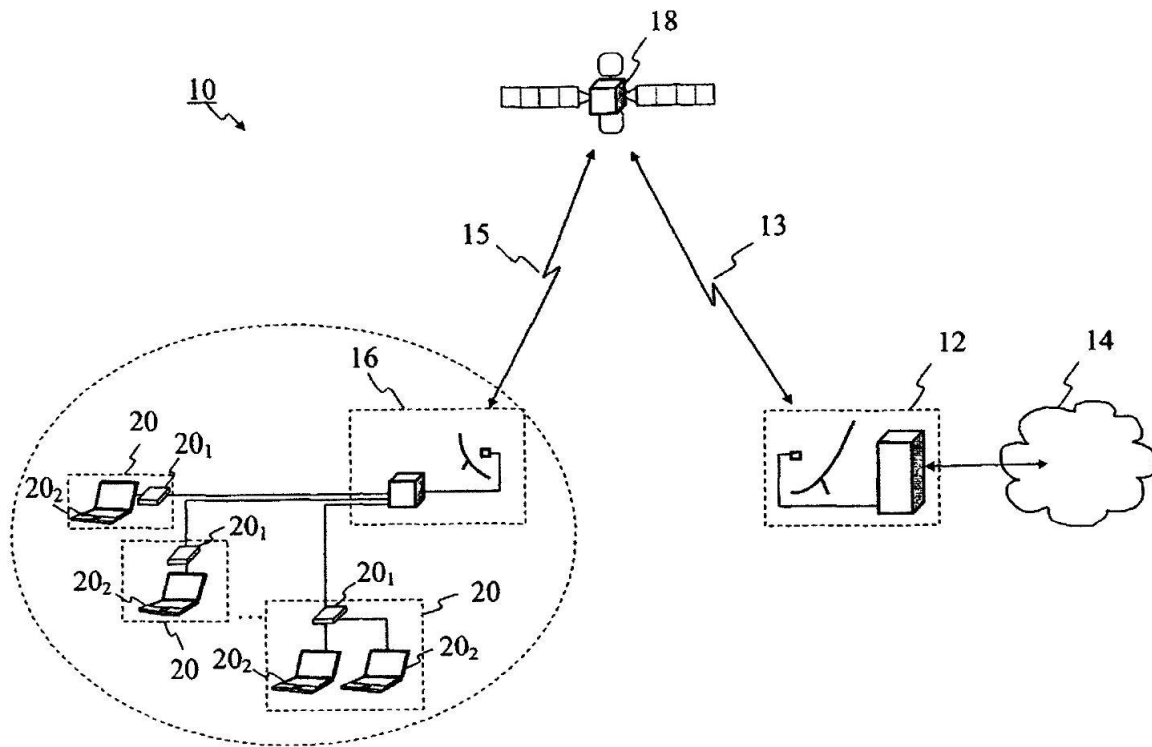


Fig. 1

Галузь техніки, до якої належить винахід

Даний винахід стосується супутникового і мережевого зв'язку і, зокрема, архітектури зв'язку, що забезпечує доступ до Інтернету (або подібного) для кінцевих користувачів. Системи зв'язку, пристрою зв'язку, способи, які виконуються системою зв'язку, і комп'ютерні програми описані тут в даному контексті.

Рівень техніки

У даний час існує потреба в розв'язанні проблеми, пов'язаної з подоланням так званої цифрової нерівності, яка все ще існувала на момент написання в європейських й інших країнах, де значне число користувачів як і раніше знаходяться поза досяжністю інфраструктури високошвидкісного (широкопasmового) наземного зв'язку в частині відсутності ефективного доступу в Інтернет і, зокрема, в широкопasmовий доступ. Способом, аналогічним Національному плану по широкопasmовому доступу Сполучених Штатів (США) (який на момент написання рекламувався на сайті [www.broadband.gov](http://www.broadband.gov)), регулятори і влада Європейського союзу (ЄС), а також декілька національних урядів почали видавати директиви, спрямовані на підтримку розгортання нової широкопasmової інфраструктури.

Рівень техніки включає в себе документ US 2006/0050736, який стосується супутникової маршрутизації, що встановлюється для збільшення пропускну здатності наземної маршрутизації передачі даних, і US 6,591,084, який стосується системи передачі даних, що включає в себе блок бездротового доступу, який використовується для забезпечення доступу до даних, що передаються через супутник.

Суть винаходу

Беручи до уваги вищезазначену потребу, задача даного винаходу полягає, зокрема, але без обмежень, в тому, щоб забезпечити взаємне з'єднання неприєднаних сіл, сільських районів або невеликих міських поселень (або т. п.) з цифровою абонентською лінією (DSL) (або за допомогою будь-якої технології "останньої милі", причому даний винахід не обмежується DSL, основою на технології "останньої милі") і оптико-волоконною магістраллю (або за допомогою будь-якої технології створення магістральних мереж, причому даний винахід не обмежується оптико-волоконною магістраллю) за допомогою економічно ефективного і простого рішення, яке ґрунтується на використанні супутників. Для вирішення або щонайменше часткового вирішення цієї задачі в незалежних пунктах формули винаходу визначені системи, пристрою зв'язку, способи і комп'ютерні програми.

Переважні варіанти здійснення визначені в залежних пунктах формули винаходу.

В одному варіанті здійснення система зв'язку включає в себе перший пристрій зв'язку, другий пристрій зв'язку і супутник. Перший пристрій зв'язку, який називається тут як "приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі", з'єднаний з наземною магістраллю. Другий пристрій зв'язку, який називається тут як "віддалений приймально-передавальний пристрій", з'єднаний з набором абонентських пристроїв зв'язку численних абонентів. Супутник включає в себе засіб для передачі і прийому інформації в і з приймально-передавальним пристроєм на стороні магістралі, відповідно, і в і з віддаленого приймально-передавального пристрою, відповідно. Система зв'язку забезпечує перенесення даних між наземною магістраллю і набором абонентських пристроїв зв'язку через приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі, супутника і віддалений приймально-передавальний пристрій. Приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі виконаний з можливістю забезпечення дотримання правил з розрахунку на кожного абонента відносно трафіку в приймально-передавальному пристрої на стороні магістралі. Віддалений приймально-передавальний пристрій виконаний з можливістю забезпечення дотримання правил з розрахунку на кожного абонента відносно трафіку у віддаленому приймально-передавальному пристрої.

За рахунок виконання приймально-передавального пристрою на стороні магістралі і віддаленого приймально-передавального пристрою з можливістю забезпечення дотримання правил з розрахунку на кожного абонента, система зв'язку дозволяє забезпечити наскрізне керування перенесенням даних, причому керування виконується на рівні абонента. Дотримання правил з таким ступенем деталізації на рівні абонента дозволяє, зокрема, встановити заходи по забезпеченню справедливого використання ресурсів зв'язку (наприклад, з точки зору смуги частот), що є серед абонентів, які спільно використовують одну і ту ж точку приєднання (а саме, віддаленого приймально-передавального пристрою) в напрямку супутника і за його межами в напрямку наземної магістралі. У цьому відношенні система зв'язку дозволяє, зокрема, встановити заходи по забезпеченню ефективного і справедливого керування архітектурою зв'язку з розподілом, яка включає в себе віддалений приймально-передавальний пристрій, будь-який пристрій агрегування (наприклад, для мультиплексування і демультиплексування

повідомлень з і в будинки різних абонентів), і лінії зв'язку в напрямку абонентів, які спільно використовують одну і ту ж супутникову точку доступу. Супутникова точка доступу на стороні абонента архітектури з розподілом утворюється за допомогою віддаленого приймально-передавального пристрою, який може включати в себе супутниковий модем.

Абоненти можуть являти собою приватних кінцевих користувачів, підприємства або інші типи кінцевих користувачів. Кожний абонент може мати множину одиниць обладнання зв'язку або абонентських пристроїв зв'язку, але типово існує одна точка приєднання до мережі з розрахунку на кожного абонента (наприклад, одного DSL-модему). Абоненти потребують доступу до наземної магістралі для перенесення даних. В одному конкретному прикладі можна сказати, що абоненти потребують можливості з'єднання до DSL (хоча даний винахід не обмежено забезпеченням можливості з'єднання до DSL). Абоненти звичайно є географічно розподіленими. В одному варіанті здійснення вміщення абонентів, що включають в себе абонентські пристрої зв'язку, з якими необхідно підтримувати перенесення даних, знаходяться в географічному місцеположенні, яке ізольоване в тому значенні, що немає інфраструктури зв'язку або є обмежена інфраструктура зв'язку, щоб забезпечити їх ефективним мережевим доступом (таким як широкосмуговий мережевий доступ) до наземної магістралі. В одному конкретному прикладі можна сказати, що будинки абонентів знаходяться дуже далеко від точки доступу магістральної мережі для того, щоб мати доступ до наземної DSL.

Приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі може включати в себе супутниковий модем для передачі і прийому даних на і зі супутника, відповідно. Приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі з'єднаний з наземною магістраллю, наприклад, через інфраструктуру зв'язку постачальника послуг Інтернет (ISP).

Віддалений приймально-передавальний пристрій можна приєднати до набору абонентських пристроїв зв'язку численних абонентів, наприклад, через мультиплексор доступу до цифрової абонентської лінії (DSLAM) або будь-який тип точки агрегування і через будь-який тип ліній зв'язку "останньої милі", такі як дроти локальної телефонної мережі (наприклад, кабель "вита пара"), лінії електропередачі, телевізійні коаксіальні кабелі, бездротові лінії зв'язку і т. д.

Перенесення даних може включати в себе перенесення будь-якого типу контенту. Наприклад, контент можна транспортувати в повідомленнях або пакетах, таких як IP-пакети. Передача голосу по IP-протоколу і передача телебачення по IP-протоколу (IPTV) є конкретними прикладами контенту, який можна транспортувати в одному варіанті здійснення системи даного винаходу. Перенесення даних є двоспрямованими, тобто від наземної магістралі до абонентських пристроїв зв'язку (тобто в низхідному напрямку) і навпаки (тобто у висхідному напрямку). Правила, введені в приймально-передавальному пристрої на стороні магістралі і у віддаленому приймально-передавальному пристрої можуть відрізнятися для одного і того ж абонента залежно від напрямку перенесення. Правила можуть бути пов'язані з, але не обмежуватися, постановкою в чергу і плануванням пакетів або обмеженням трафіку, що належить різним абонентам різним чином. В одному варіанті здійснення правила, введені в приймально-передавальному пристрої на стороні магістралі і у віддаленому приймально-передавальному пристрої, встановлюються індивідуальним чином, тобто встановлюються з розрахунку на кожного абонента (на абонентському рівні), але встановлюються таким чином, щоб глобальний ефект від правил відносно трафіку приводив до справедливого використання ресурсів зв'язку, що є абонентами, які спільно використовують один і той же доступ до наземної магістралі.

В одному варіанті здійснення система зв'язку є такою, що кожному абоненту призначається унікальний ідентифікатор (такий, наприклад, як IP-адреса, яка згадується нижче), і трафік, асоційований з абонентом, тобто з абонентським(и) пристроєм(ями) зв'язку абонента, також ідентифікується за допомогою унікального ідентифікатора (наприклад, за допомогою маркування тегом пакетів, використовуючи унікальний ідентифікатор в конкретному полі пакетів).

У цьому варіанті здійснення приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі і віддалений приймально-передавальний пристрій кожний виконаний з можливістю використання унікального ідентифікатора, що ідентифікує трафік, щоб примусити дотримуватися правил з розрахунку на кожного абонента. Приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі і віддалений приймально-передавальний пристрій виконані з можливістю перевірки унікального ідентифікатора кожного з вхідних пакетів для застосування різних правил (або, іншими словами, політик) залежно від ідентифікатора. Наприклад, пакети абонента, який вже переніс об'єм даних більше заданого протягом періоду часу, можна розмістити в черзі з низьким пріоритетом, надаючи перевагу пакетам абонентів, які ще не досягли заданого об'єму перенесених даних (щоб привести до справедливого використання ресурсів).

Унікальний ідентифікатор може являти собою будь-який тип ідентифікатора. Ідентифікатор можна сформувати, наприклад, шляхом конкатенації ідентифікатора DSLAM і порту DSLAM лінії зв'язку, яка веде в будинок абонента і, отже, до абонентського(их) пристрою(ів) зв'язку.

В одному варіанті здійснення система зв'язку є такою, що абонентський пристрій зв'язку ідентифікується за допомогою IP-адреси, і трафік, асоційований з абонентським пристроєм зв'язку, також ідентифікується за допомогою IP-адреси. У цьому варіанті здійснення приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі і віддалений приймально-передавальний пристрій виконані з можливістю використання IP-адреси, що ідентифікує трафік для дотримання правил з розрахунку на кожного абонента.

Абонентський пристрій зв'язку, з яким асоціюється IP-адреса, може бути точкою приєднання абонента до мережі, наприклад, DSL-модемом.

В одному варіанті здійснення система зв'язку є такою, що широкосмуговий доступ між наземною магістраллю і набором абонентських пристроїв зв'язку забезпечується тільки через приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі, супутника і віддалений приймально-передавальний пристрій.

В одному варіанті здійснення система зв'язку є такою, що віддалений приймально-передавальний пристрій включає в себе або приєднаний до щонайменше одного вузла агрегування, сконфігурованого для агрегування зв'язку від щонайменше деяких абонентських пристроїв зв'язку з набору абонентських пристроїв зв'язку. Вузол агрегування може являти собою DSLAM. DSLAM можна об'єднати в одне ціле з віддаленим приймально-передавальним пристроєм або виконати окремо від віддаленого приймально-передавального пристрою.

В одному варіанті здійснення спосіб виконується за допомогою системи зв'язку, що включає в себе приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі, приєднаний до наземної магістралі, віддалений приймально-передавальний пристрій, приєднаний до набору абонентських пристроїв зв'язку, і супутник, що включає в себе засіб для передачі і прийому інформації в і з приймально-передавального пристрою на стороні магістралі, відповідно, і в і з приймально-передавального пристрою, відповідно. Спосіб включає в себе етапи, на яких: (а) забезпечують перенесення даних між наземною магістраллю і набором абонентських пристроїв зв'язку через приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі, супутника і віддалений приймально-передавальний пристрій; (б) забезпечують дотримання, за допомогою приймально-передавального пристрою на стороні магістралі, правил, основаних з розрахунку на кожного абонента, відносно трафіку в приймально-передавальному пристрої на стороні магістралі; і (с) забезпечують дотримання, за допомогою віддаленого приймально-передавального пристрою, правил, основаних з розрахунку на кожного абонента, відносно трафіку у віддаленому приймально-передавальному пристрої.

Короткий опис креслень

Варіанти здійснення даного винаходу будуть описані нижче з посиланням на прикладені фігури, на яких:

фіг. 1 схематично ілюструє систему згідно з одним варіантом здійснення даного винаходу;

фіг. 2 схематично ілюструє систему згідно з одним варіантом здійснення даного винаходу, додатково показуючи точку агрегування або DSLAM;

фіг. 3 схематично ілюструє віддалений приймально-передавальний пристрій згідно з одним варіантом здійснення даного винаходу; і

фіг. 4 схематично ілюструє приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі згідно з одним варіантом здійснення даного винаходу.

Докладний опис винаходу

Опис деяких варіантів здійснення

Даний винахід буде описаний нижче в зв'язку з конкретними варіантами здійснення. Ці конкретні варіанти здійснення служать для кращого розуміння даного винаходу фахівцями в даній галузі техніки, але не призначені яким би то не було чином обмежувати об'єм даного винаходу, який визначений прикладеною формулою винаходу.

На фіг. 1 схематично ілюстрована система 10 зв'язку в одному варіанті здійснення даного винаходу. Зокрема, наземна магістраль 14 ілюстрована з правого боку фіг. 1. Наземна магістраль 14 може являти собою Інтернет. Приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі з'єднаний з наземною магістраллю 14. Двоспрямована стрілка на фіг. 1 показує з'єднання між приймально-передавальним пристроєм 12 на стороні магістралі і наземною магістраллю 14. Це з'єднання необов'язково повинне бути прямим, і може, наприклад, пройти через інфраструктуру ISP.

Як показано на фіг. 1, приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі може включати в себе більше ніж одну одиницю обладнання, з'єднаних разом для формування того,

що тут називається як пристрій. Наприклад, приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі може включати в себе, але не обмежуватися, антену, супутниковий модем і між'єднання між антеною і супутниковим модемом. Приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі може здійснювати обмін інформації з супутником 18 по лінії 13 зв'язку і з дотриманням правил, як пояснено нижче.

Супутник 18 може являти собою будь-який тип супутника, такий, наприклад, як супутник на геостационарній орбіті (GEO), супутник на низькій навколоземній орбіті (LEO) або супутник на середній навколоземній орбіті (MEO). Супутник 18 може використовувати будь-які частоти, такі, наприклад, як діапазон Ku (12/14 ГГц) або діапазон Ka (20-30 ГГц). Даний винахід не обмежується використанням конкретної частоти або конкретних частот. Супутник 18 може здійснювати обмін даними з віддаленим приймально-передавальним пристроєм 16 по лінії 15 зв'язку і з приймально-передавальним пристроєм 12 на стороні магістралі по лінії 13 зв'язку.

Віддалений приймально-передавальний пристрій 16 може включати в себе більше ніж одну одиницю обладнання, з'єднаних разом для утворення того, що тут називається як пристрій. Як показано на фіг. 1, віддалений приймально-передавальний пристрій 16 може включати в себе, але не обмежуватися, антену, супутниковий модем і між'єднання між ними. Віддалений приймально-передавальний пристрій 16 може, таким чином, складатися з групи апаратного обладнання і прикладних програм, розміщеної разом в корпусі або контейнері. Віддалений приймально-передавальний пристрій 16 може бути, зокрема, включений в шафу вуличної установки або, іншими словами, шафу зовнішньої установки. Деякі компоненти віддаленого приймально-передавального пристрою 16, такі як антена, можуть розміщуватися на даху будівлі, тоді як інші компоненти можуть розміщуватися в шафі, розташованій на землі. Якщо деякі компоненти віддаленого приймально-передавального пристрою 16 розміщуються на даху будівлі, то будівля не обов'язково повинна бути будівлею одного з абонентів, але таке також можливе. Наприклад, будівля може включати в себе приміщення, в яких розташовується деяка частина абонентів або всі з них. Віддалений приймально-передавальний пристрій 16 може включати в себе, але не обмежуватися, супутниковий модем, DSLAM, джерело живлення, один або декілька акумуляторів та інфраструктуру стояка для підтримувannya цих елементів.

Віддалений приймально-передавальний пристрій 16 з'єднується через будь-який тип з'єднання, такий, наприклад, як дроти локальної телефонної мережі у вигляді традиційного кабелю витой пари, ліній електропередачі, телевізійних коаксіальних кабелів, бездротових ліній зв'язку, і з використанням будь-якого типу технологій, таких, наприклад, як технології WiFi, HyperLAN, WiMax і т. д., з множиною абонентських пристроїв 20 зв'язку, що належать множині абонентів, тобто більше ніж одному абоненту. На фіг. 1 будинки трьох абонентів схематично ілюстровані трьома пунктирними прямокутниками, кожний з яких помічений посилювальною позицією 20. Однак може існувати більше трьох абонентів, як ілюстровано еліпсом, показаним на фіг. 1 між другим пунктирним прямокутником і третім пунктирним прямокутником. У кожному з двох перших ілюстрованих пунктирних прямокутників, відповідних будинків абонента, один комп'ютер 20<sub>2</sub>, який може являти собою будь-який тип електронного пристрою, показаний приєднаним до DSL-модему 20<sub>1</sub> для здійснення обміну даних з віддаленим приймально-передавальним пристроєм 16. У третьому ілюстрованому пунктирному прямокутнику, два комп'ютери 20<sub>2</sub>, які також можуть бути електронними пристроями будь-якого типу, приєднані до DSL-модему 20<sub>1</sub>. Даний винахід не обмежується кількістю комп'ютерів 20<sub>2</sub> або мережевим обладнанням 20<sub>2</sub> будь-якого типу, що обслуговуються DSL-модемом 20<sub>1</sub>. DSL-модем 20<sub>1</sub> діє як точка приєднання до мережі для забезпечення зв'язку, тобто для обміну інформацією, з віддаленим приймально-передавальним пристроєм 16.

Кожна група 20 абонентських пристроїв зв'язку асоціюється з унікальним ідентифікатором, таким як IP-адреса, і пакети, відправлені з будинків 20 абонентів, маркуються специфічним ідентифікатором, який дозволяє ідентифікувати віддалений приймально-передавальний пристрій 16 і приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі відносно того, з яким абонентом асоціюється пакет. Пакети можна маркувати конкретним ідентифікатором в конкретному полі, такому як резервне поле, призначене для цієї мети. Ідентифікатор в процесі роботи можна вставляти в пакети в будь-якому місці, де все ще можна відрізнити пакети від різних абонентів. Той же тип механізму для маркування пакетів також застосовний до пакетів, що передаються в зворотному напрямку, тобто з наземної магістралі 14.

Коли конкретний пакет асоційований з абонентом, досягає віддаленого приймально-передавального пристрою 16, віддалений приймально-передавальний пристрій 16 перевіряє пакет і визначає ідентифікатор, прикріплений до пакету. Відповідно, визначається абонент, і витягаються правила, асоційовані з абонентом. Потім, правила, асоційовані з абонентом застосовуються, відповідно, до пакету. Наприклад, до пакету можна застосувати конкретний тип

планування або постановки в чергу. В одному варіанті здійснення пакети піддаються формуванню, тобто додаткова затримка накладається на певні пакети таким чином, щоб вони відповідали обмеженням по швидкості передачі даних, які асоціюються з конкретними абонентами в певний момент часу. Загальною метою може бути те, що наявні ресурси зв'язку

5 використовуються справедливим чином для відправки і одержання повідомлень абонентами, що спільно використовують віддалений приймально-передавальний пристрій 16 і, конкретніше, інші елементи архітектури, що включають в себе, зокрема, приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі. Наприклад, з таблиці 1, наведеної нижче, буде зрозуміло те, як цього можна досягти.

10 Перевага системи 10 зв'язку, ілюстрованої на фіг. 1, полягає в тому, що у віддаленому приймально-передавальному пристрої 16 достатньо однієї антени. Відсутня необхідність в одній супутниковій тарілці (наприклад, в параболічній антені) з розрахунку на кожного абонента. Тому даний винахід зменшує несприятливі очевидні впливи на оточуюче середовище, які можуть виникати через наявність численних супутникових тарілок, що використовуються

15 кожним абонентом. Інша перевага системи 10 зв'язку, ілюстрованої на фіг. 1 полягає в тому, що відсутня необхідність робити величезні інвестиції для приєднання абонентів до наземної магістралі. Тобто, наприклад, віддалений приймально-передавальний пристрій 16 можна встановлювати таким чином, щоб він приєднувався до існуючих телефонних ліній, які ведуть в будинки

20 абонентів. Тому для реалізації системи 10 зв'язку може вистачати додавання віддаленого приймально-передавального пристрою 16 за умови, що приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі вже існує для підтримки зв'язку з супутником 18.

Правила, які встановлюються віддаленим приймально-передавальним пристроєм 16 і приймально-передавальним пристроєм 12 на стороні магістралі можуть включати в себе багато різних правил, що враховують, наприклад щонайменше один з наступних елементів. Правила можуть враховувати смугу частот, призначену трафіку низхідної лінії зв'язку конкретного абонента, смугу частот, призначену трафіку висхідної лінії зв'язку конкретного абонента, об'єм споживаного трафіку низхідної лінії зв'язку, пов'язаного з конкретним абонентом на одиницю часу, наприклад, на місяць, об'єм споживаного трафіку висхідної лінії зв'язку, пов'язаний з конкретним абонентом на одиницю часу, наприклад, на місяць, якість обслуговування (QoS), призначену трафіку низхідної лінії зв'язку конкретного абонента, QoS, призначену трафіку висхідної лінії зв'язку і т. д. Правила можуть враховувати смугу частот, призначену трафіку низхідної лінії зв'язку конкретного абонента, об'єм споживаного трафіку низхідної лінії зв'язку, пов'язаний з конкретним абонентом на одиницю часу і з поточним рівнем перевантаження щонайменше в одному з віддаленого приймально-передавального пристрою 16 і приймально-передавального пристрою 12 на стороні магістралі для забезпечення справедливого використання наявної смуги частот низхідної лінії зв'язку. Правила можуть брати до уваги смугу частот, призначену трафіку висхідної лінії зв'язку конкретного абонента, об'єм споживаного трафіку висхідної лінії зв'язку, який асоціюється з конкретним абонентом на одиницю часу і з поточним рівнем перевантаження щонайменше в одному з віддаленого приймально-передавального пристрою 16 і приймально-передавального пристрою 12 на стороні магістралі для забезпечення справедливого використання наявної смуги частот висхідної лінії зв'язку.

В одному варіанті здійснення деякі правила можуть встановлюватися у віддаленому приймально-передавальному пристрої 16, так і в приймально-передавальному пристрої 12 на стороні магістралі тільки під час деяких періодів часу або тільки після деяких специфічних подій, таких, наприклад, як деяких специфічних подій, пов'язаних з перевантаженням. Це дозволяє обмежити вимоги щодо дотримання правил в години пікових навантажень, де відомо, що численні абоненти мають доступ до наземної магістралі 14 (тобто звичайно з кінця дня до пізнього вечора).

50 Таким чином, систему 10 зв'язку, ілюстровану на фіг. 1, можна розглядати як гібридне супутниково-наземне рішення з інтегрованим супутниковим компонентом магістралі (між віддаленим приймально-передавальним пристроєм 16 і приймально-передавальним пристроєм 12 на стороні магістралі через лінії 13, 15 зв'язку, що забезпечують, таким чином, доступ до наземної магістралі 14) і традиційною лінією наземного доступу (від віддаленого приймально-передавального пристрою 16 до абонентських пристроїв 20 зв'язку). Зокрема, система 10 зв'язку дозволяє здійснити інтеграцію DSLAM, яка може являти собою стандартний DSLAM, або будь-який тип вузла агрегування з широкосмуговим доступом (даний винахід не обмежується ні використанням DSLAM, ні забезпеченням широкосмугового доступу) зі супутниковою системою терміналу/концентратора, що забезпечує агрегування і оптимізацію лінії зв'язку, індивідуальну

60 пріоритетизацію трафіку і можливістю з'єднання до магістралі. Це рішення є незалежним від

підключення "остання миля" (наприклад, від міді) в тому значенні, що це рішення сумісне з і також дозволяє працювати в мережах, основаних на коаксіальному кабелі (наприклад, кабельне телебачення) і бездротових мережах. Модем 201 кінцевого користувача можна фізично і логічно з'єднати через DSLAM або вузол агрегування широкосмугового доступу з рівнем IP, адаптованим за допомогою інтегрованого формування у вихідному форматі, ініціалізації, керування якістю обслуговування (QoS) і особливостей оптимізації трафіку, що забезпечує можливість «гладкого» з'єднання кінцевого користувача з мережею оператора.

У рівні техніки невідоме рішення, яке забезпечувало б індивідуальну підтримку QoS користувачам, розташованим після точки агрегування лінії зв'язку. Відомі системи рівня техніки представлені традиційними транзитними рішеннями/рішенням з утворенням групи, в яких супутники використовуються просто як високошвидкісна лінія зв'язку для взаємного з'єднання віддалених станцій з центральним пристроєм без яких-небудь спеціальних інтелектуальних можливостей на транзитному рівні.

В одному прикладі правила застосовуються способом, представленим в таблиці 1.

Таблиця 1

Низхідна лінія зв'язку								Висхідна лінія зв'язку	
	Споживаний об'єм/місяць (Мбайт)	Обмеження по швидкості передачі даних (кбіт/сек) (при CF=1)	Коефіцієнт перенавантаження (приклади) і зв'язана швидкість передачі даних в низхідному напрямку (кбіт/сек)					Споживаний об'єм/місяць (Мбайт)	Обмеження по швидкості передачі даних (кбіт/сек) (при CF=1)
			0,1	0,5	1	2	4		
Етап А	<2500	2048	2048	2048	2048	1024	512	<417	256
Етап В	<3300	1536	2048	2048	1536	768	384	<550	208
Етап С	<4100	1024	2048	2048	1024	512	256	<683	160
Етап D	<4900	512	2048	1024	512	256	128	<817	128
Етап E	<5700	256	2048	512	256	128	64	<950	80
Етап F	<9000	128	1280	256	128	64	32	>1500	32
Етап G	>9000	64	640	128	64	32	16	>1500	16
Етап H									

Тобто споживаний об'єм конкретним абонентом записується у віддаленому приймально-передавальному пристрої 16 і/або в приймально-передавальному пристрої 12 на стороні магістралі. Залежно від споживаного об'єму (наприклад, в мегабайтах (Мбайт)) протягом заданого періоду часу (такого як місяць) передбачене номінальне обмеження по швидкості передачі даних (кбіт/сек) (номінальне обмеження по швидкості передачі даних відповідає коефіцієнту перевантаження CF, що дорівнює 1). Наприклад, якщо абонент спожив більше ніж 2500 Мбайт, то номінальне обмеження по швидкості передачі даних може бути обмежене значенням 1536 кбіт/сек. Це означає, що якщо коефіцієнт перевантаження CF дорівнює 1 в один момент часу, то обмеження пікової швидкості передачі даних для цього конкретного абонента буде потім обмежене значенням 1536 кбіт/сек. Якщо абонент спожив більше ніж 3300 Мбайт, то його номінальне обмеження пікової швидкості передачі даних може бути обмежене значенням 1024 кбіт/сек і т. д.

Посилаючись як і раніше на приклад, ілюстрований таблицею 1, якщо в один момент часу перевантаження є високим (наприклад, коефіцієнт перевантаження CF дорівнює 2 або 4), то обмеження по швидкості передачі даних може бути жорсткішим. З іншого боку, якщо в якийсь момент часу перевантаження стає низьким (тобто коефіцієнт перевантаження дорівнює 0,1 або 0,5), то обмеження по швидкості передачі даних може бути менш жорстким, або обмеження по швидкості передачі даних в порівнянні з номінальним випадком може не застосовуватися, якщо абонент спожив більше ніж 2500 Мбайт (тобто, на першому етапі "етап В"). Фахівцям в даній галузі техніки буде зрозуміло, як можна застосовувати правила з урахуванням конкретного прикладу, представленого в таблиці 1. Однак приклад не призначений для обмеження даного обмеження і можна застосувати інші типи правил. Коефіцієнт перевантаження може являти собою будь-який параметр, що являє собою рівень перевантаження в мережі.

В одному варіанті здійснення об'єм трафіку, що споживається конкретним абонентом, записується протягом періоду часу, який в цьому випадку називається періодом трафіку. Об'єм трафіку, що споживається конкретним абонентом скидається в кінці цього періоду трафіку. В

одному варіанті здійснення початок періоду трафіку відрізняється залежно від абонента. Початок періоду трафіку кожного абонента можна обчислити на основі унікального ідентифікатора, асоційованого з абонентом, використовуючи математичну функцію. Це дозволяє рознести розкиди трафіків абонентів рівномірно або, по суті, рівномірно протягом часу. В одному варіанті здійснення період трафіку становить один місяць. В одному варіанті здійснення періоди трафіків абонентів необов'язково слідує календарному місяцю.

В одному варіанті здійснення установка правил з розрахунку на кожного абонента включає в себе запис об'єму трафіку, що споживається конкретним абонентом, і накладання затримки (яке може, наприклад, становити собою затримку у часі, що має значення 0 мс, 1 мс, 2 мс і т. д.) на пакети залежно від записаного споживаного об'єму в той момент, коли приймається пакет, асоційований з абонентом.

На фіг. 2 схематично ілюстрована система 10 зв'язку згідно з одним варіантом здійснення даного винаходу, яка відрізняється від системи 10 зв'язку, ілюстрованої на фіг. 1, тим, що додатково зображена точка 17 агрегування або DSLAM 17. Точку 17 агрегування або DSLAM 17 можна виконати окремо від віддаленого приймально-передавального пристрою 16 (як показано на фіг. 2) або можна виконати як єдине ціле з віддаленим приймально-передавальним пристроєм 16 (що не показаний на фіг. 2).

В одному варіанті здійснення існує більше ніж одна точка 17 агрегування або DSLAM 17, яка з'єднана з віддаленим приймально-передавальним пристроєм (на фіг. 2 не показана).

DSLAM 17 може являти собою традиційну DSLAM (тобто спеціально неадаптовану до наявності супутника 18 між віддаленим приймально-передавальним пристроєм 16 і приймально-передавальним пристроєм 12 на стороні магістралі). Тому, якщо в якийсь момент часу робиться інвестиція для приєднання абонентських пристроїв 20 зв'язку, показаних на фіг. 2, до наземної магістралі 14 напрямку, з використанням наземної лінії зв'язку, то DSLAM 17 можна знову використовувати для цієї мети. Це дозволяє зменшити витрати на систему 10, оскільки DSLAM 17 можна використовувати протягом тривалішого періоду часу.

На фіг. 3 схематично зображений пристрій 16 зв'язку, який називається, як було згадано вище, віддаленим приймально-передавальним пристроєм 16. Віддалений приймально-передавальний пристрій 16 виконаний з можливістю ретрансляції трафіку між супутником 18 і набором абонентських пристроїв 20 зв'язку численних абонентів. Віддалений приймально-передавальний пристрій 16 включає в себе перший приймач-передавач 16<sub>1</sub>, який відмічений на фіг. 3 як "перший приймач-передавач (в напрямку супутника)", і який виконаний з можливістю передачі і прийому трафіку абонента на і зі супутника 18, відповідно. Віддалений приймально-передавальний пристрій 16 також включає в себе другий приймач-передавач 16<sub>2</sub>, який відмічений на фіг. 3 як "другий приймач-передавач (в напрямку абонентів)" і який виконаний з можливістю передачі і прийому трафіку абонента в і з абонентських пристроїв 20 зв'язку, відповідно. Віддалений приймально-передавальний пристрій 16 також включає в себе блок 16<sub>3</sub> зберігання правил, який виконаний з можливістю зберігання правил, які повинні дотримуватися з розрахунку на кожного абонента. Віддалений приймально-передавальний пристрій 16 також включає в себе блок 16<sub>4</sub> забезпечення дотримання правил, який виконаний з можливістю забезпечення дотримання правил, які зберігаються в блоці 16<sub>3</sub> зберігання правил відносно трафіку у віддаленому приймально-передавальному пристрої 16 з розрахунку на кожного абонента. Необов'язково, віддалений приймально-передавальний пристрій 16 може додатково включати в себе блок 16<sub>5</sub> зберігання контенту (зображений пунктирним прямокутником на фіг. 3). Блок 16<sub>5</sub> зберігання контенту можна використовувати, наприклад, для зберігання фільмів або будь-якого типу контенту, що періодично запитується абонентами. Це дозволяє зекономити ресурси зв'язку між віддаленим приймально-передавальним пристроєм 16 і наземною магістраллю 14.

На фіг. 4 схематично зображений пристрій 12 зв'язку, який називається, як було згадано вище, приймально-передавальним пристроєм 12 на стороні магістралі, який виконаний з можливістю ретрансляції інформації між супутником 18 і наземною магістраллю 14. Приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі включає в себе перший приймач-передавач 12<sub>1</sub>, який відмічений на фіг. 4 як "перший приймач-передавач (в напрямку наземної магістралі)" і який виконаний з можливістю передачі і прийому трафіку абонента в і з наземної магістралі 14, відповідно. Приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі додатково включає в себе другий приймач-передавач 12<sub>2</sub>, який відмічений на фіг. 4 як "другий приймач-передавач (в напрямку супутника)", і який виконаний з можливістю передачі й прийому трафіку абонента на і зі супутника 18, відповідно. Приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі також включає в себе блок 12<sub>3</sub> зберігання правил, який виконаний з можливістю зберігання правил, які повинні дотримуватися з розрахунку на кожного користувача.

Приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі також включає в себе блок 12<sub>4</sub> забезпечення дотримання правил, який виконаний з можливістю забезпечення дотримання правил, які зберігаються в блоці 12<sub>3</sub> зберігання правил відносно трафіку в приймально-передавальному пристрої 12 на стороні магістралі з розрахунку на кожного абонента.

Необов'язково, приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі може додатково включати в себе блок 12<sub>5</sub> зберігання контенту (зображений пунктирним прямокутником на фіг. 4). Аналогічно, як і для блока 16<sub>5</sub> зберігання контенту, блок 12<sub>5</sub> зберігання контенту можна використовувати, наприклад, для зберігання фільмів або будь-якого типу контенту, що періодично запитується абонентами. Це дозволяє зекономити ресурси зв'язку між приймально-передавальним пристроєм 12 на стороні магістралі і наземною магістраллю 14.

В одному варіанті даного винаходу система 10 зв'язку забезпечує «гладке» взаємне з'єднання, основане на супутниковому зв'язку, між:

- вибраною шафою вуличної установки (в якій розміщується віддалений приймально-передавальний пристрій 16) села, сільської місцевості або маленького міського поселення (або тому подібне), і

- високошвидкісною наземною магістраллю 14.

Шафу вуличної установки або шафу зовнішньої установки (що вміщує в себе віддалений приймально-передавальний пристрій 16) можна обладнати вузькоспеціалізованим терміналом (зі супутниковим модемом, програмним забезпеченням клієнта (SW) і DSLAM або обладнанням вузла агрегування), який дозволяє виконати наступні вимоги:

- забезпечення функціональних можливостей DSLAM або, конкретніше, функціональних можливостей агрегування широкосмугового доступу. В одному варіанті здійснення максимальна кількість одночасно діючих кінцевих користувачів (тобто абонентів) обмежена числом фізичних портів на апаратурі DSLAM або на апаратурі вузла агрегування;

- забезпечення індивідуального керування QoS користувача, пріоритезації трафіку і формування, а також оптимізації супутникової лінії зв'язку (тобто клієнта);

- забезпечення обміну даних між абонентськими пристроями 20 зв'язку (обладнанням в будинку споживача) і концентратором (приймально-передавальним пристроєм 12 на стороні магістралі) за допомогою супутникової лінії 13, 18, 15 зв'язку.

Такі функціональні можливості можна забезпечити в рівній мірі однаково за допомогою "повнофункціонального DSLAM, діючого спільно зі супутником" або за допомогою набору обладнання взаємно з'єданого для забезпечення таких функціональних можливостей. В одному варіанті здійснення N (N>1) DSLAM (або будь-який вузол, який агрегує широкосмуговий трафік) можна приєднати до одного і того ж супутникового терміналу (віддаленого приймально-передавального пристрою 16) залежно від вимог до смуги частот і конфігурації мережі.

На стороні концентратора (тобто в приймально-передавальному пристрої 12 на стороні магістралі) систему 10 зв'язку можна виконувати з можливістю виконання наступних вимог:

- здійснення обміну даних між концентратором і віддаленим приймально-передавальним пристроєм 16 за допомогою супутникової лінії 13, 18, 15 зв'язку;

- забезпечення функціональних можливостей концентратора: керування радіоресурсами, а також ініціалізації терміналу; і

- забезпечення прискорення трафіку, індивідуального керування QoS користувача, пріоритезації трафіку і формування, а також оптимізації супутникової лінії зв'язку на рівні кожного абонента.

В одному варіанті здійснення система ініціалізації загалом і керування користувачем може мати місце на IP-рівні. Зокрема, окремий пул IP-адрес можна виділити на DSLAM або на вузол 17 агрегування широкосмугового доступу, на ISP залежно від кількості фізичних портів, що є на DSLAM або вузлі 17 агрегування. Кожному кінцевому користувачеві (тобто абоненту), якого можна унікальним чином ідентифікувати в межах мережі за допомогою пари {DSLAM\_ID, Port Number} або {aggregation\_node\_ID, Port Number}, можна призначити IP-адресу, яка використовується концентратором для адресації користувача і дотримання угоди на рівні обслуговування (SLA). SLA може складатися з набору правил, таких як пікова швидкість в прямому/зворотному напрямку, політика справедливого використання (FUP), яка додержується між клієнтами (абонентською стороною) і концентратором (мережевою стороною) для того, щоб забезпечити адекватну індивідуальну підтримку QoS.

Застосування вищеописаного варіанта здійснення даного винаходу повинно забезпечити можливість широкосмугового з'єднання через віддалений приймально-передавальний пристрій 15 (наприклад, шафи DSLAM вуличної установки, розподільний пристрій кабельного телебачення, багатоквартирні будинки) абонентам, які знаходяться далеко від наземної магістралі 14, і яким не була проведена виділена магістраль в зв'язку з відсутністю економічної

доцільності. Крім того, ці абоненти не збираються придбавати індивідуальний супутниковий термінал в зв'язку з витратами на супутниковий термінал і складністю установки.

В одному варіанті здійснення термін "широкосмуговий" передбачає наявність швидкостей передачі даних при завантаженні, що дорівнюють або перевищують 256 кбіт/сек. В одному варіанті здійснення термін "широкосмуговий" має на увазі наявність швидкостей передачі даних при завантаженні, що дорівнює або перевищує 512 кбіт/сек. В одному варіанті здійснення термін "широкосмуговий" має на увазі наявність швидкостей передачі даних при завантаженні, що дорівнює або перевищує 1 Мбіт/сек. В одному варіанті здійснення термін "широкосмуговий" має на увазі наявність швидкостей передачі даних при завантаженні, що дорівнює або перевищує 2 Мбіт/сек. В одному варіанті здійснення широкосмугового доступу для абонентського пристрою зв'язку означає, що щонайменше застосовне одне з наступного: (i) швидкість передачі даних, що дорівнює або перевищує 256 кбіт/сек, можна забезпечити тільки через приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі, супутника 18 і віддалений приймально-передавальний пристрій 16; (ii) швидкість передачі даних, що дорівнює або перевищує 512 кбіт/сек, можна забезпечити тільки через приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі, супутника 18 і віддалений приймально-передавальний пристрій 16; (iii) швидкість передачі даних, що дорівнює або перевищує 1 Мбіт/сек, можна забезпечити тільки через приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі, супутника 18 і віддалений приймально-передавальний пристрій 16; і (iv) швидкість передачі даних, що дорівнює або перевищує 2 Мбіт/сек, можна забезпечити тільки через приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі, супутника 18 і віддалений приймально-передавальний пристрій 16. Таким чином, дані можливі визначення термінів "широкосмуговий" і "широкосмуговий доступ", але варіанти здійснення даного винаходу, що включають в себе широкосмуговий доступ, не обмежуються цими визначеннями.

В одному варіанті здійснення установка правил, які необхідно дотримувати відносно віддаленого приймально-передавального пристрою 16, являє собою наступне. Система 10 може включати в себе або забезпечувати засіб для установки правил відносно віддаленого приймально-передавального пристрою 16, яких необхідно дотримуватися у віддаленому приймально-передавальному пристрої 16, де установкою керують з наземної магістралі 14. Це дозволяє забезпечити оновлення правил відносно віддаленого приймально-передавального пристрою 16 без необхідності фізичної наявності втручання відносно віддаленого приймально-передавального пристрою 16. Це також дозволяє забезпечити активацію і деактивацію рахунку абонента для одержання доступу до системи 10 зв'язку, включаючи визначення прав і привілеїв доступу деяких абонентів і т. д.

В одному варіанті здійснення засіб, передбачений для установлення правил відносно віддаленого приймально-передавального пристрою 16, яких необхідно дотримуватися у віддаленому приймально-передавальному пристрої 16, де установкою керують з наземної магістралі 14, оснований на Інтернет-протоколі (IP).

В одному варіанті здійснення установка правил, яких необхідно дотримуватися відносно приймально-передавального пристрою 12 на стороні магістралі, здійснюється аналогічним способом, який описаний вище, відносно віддаленого приймально-передавального пристрою 16.

Фізичні об'єкти, згідно з даним винаходом і/або його варіантами здійснення, що включають в себе приймально-передавальний пристрій 12 на стороні магістралі, віддалений приймально-передавальний пристрій 16, абонентські пристрої 20 зв'язку, перші приймачі-передавачі 16<sub>1</sub>, 12<sub>1</sub>, другі приймачі-передавачі 16<sub>2</sub>, 12<sub>2</sub>, блоків 16<sub>3</sub>, 12<sub>3</sub> зберігання правил, блоки 16<sub>4</sub>, 12<sub>4</sub> забезпечення дотримання правил і блоки 16<sub>5</sub>, 12<sub>5</sub> зберігання контенту можуть містити або зберігати комп'ютерні програми, що включають в себе інструкції таким чином, що коли комп'ютерні програми виконуються на фізичних об'єктах, етапи, процедури і функції цих блоків виконуються згідно з варіантами здійснення даного винаходу. Даний винахід також стосується таких комп'ютерних програм для виконання функції блоків і будь-якого машиночитаного носія, що зберігає комп'ютерні програми для виконання способів згідно з даним винаходом.

У цьому документі там, де використовуються терміни "приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі", "віддалений приймально-передавальний пристрій", "абонентський пристрій зв'язку", "перший приймач-передавач", "другий приймач-передавач", "блок зберігання правил", "блок забезпечення дотримання правил", "блок зберігання контенту" і т. д., відсутні які-небудь обмеження відносно того, наскільки розподіленими можуть бути ці елементи, і відносно того, наскільки зібраними в єдине ціле можуть бути ці елементи. Тобто їх складові елементи можна розподілити в різних компонентах програмного забезпечення або апаратних засобів або

пристроях для здійснення передбаченої функції. Множина окремих елементів можна також зібрати в єдине ціле для забезпечення передбачених функціональних можливостей.

Будь-який з вищезазначених блоків (тобто "приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі", "віддалений приймально-передавальний пристрій", "абонентський пристрій зв'язку", "перший приймач-передавач", "другий приймач-передавач", "блок зберігання правил", "блок забезпечення дотримання правил", "блок зберігання контенту" і т. д.) можна реалізувати у вигляді апаратних засобів, програмного забезпечення, програмованої логічної матриці (FPGA), спеціалізованої інтегральної схеми (ASIC), програмно-апаратних засобів або т. п.

Хоча даний винахід був описаний на основі докладних прикладів, докладні приклади служать тільки для забезпечення фахівцям даної галузі техніки кращого розуміння і не призначені для обмеження об'єму даного винаходу. Об'єм даного винаходу швидше повинен бути визначений прикладеною формулою винаходу.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Система (10) зв'язку для забезпечення доступу до наземної магістралі (14) через супутник (18), причому система (10) зв'язку включає в себе:

перший пристрій (12) зв'язку, який називається тут як "приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі", приєднаний до згаданої наземної магістралі (14), і

другий пристрій (16) зв'язку, який називається тут як "віддалений приймально-передавальний пристрій", приєднаний до набору абонентських пристроїв (20) зв'язку численних абонентів;

причому супутник (18) включає в себе засіб для передачі і прийому інформації в і з приймально-передавальним пристроєм (12) на стороні магістралі, відповідно, і в, і з віддаленого приймально-передавальним пристроєм (16), відповідно;

при цьому система (10) зв'язку забезпечує перенесення даних між наземною магістраллю (14) і набором абонентських пристроїв (20) зв'язку через шлях, що містить приймально-передавальний пристрій (12) на стороні магістралі, супутник (18) і віддалений приймально-передавальний пристрій (16);

приймально-передавальний пристрій (12) на стороні магістралі виконаний з можливістю забезпечення дотримання правил з розрахунку на кожного абонента відносно трафіку в приймально-передавальному пристрої (12) на стороні магістралі; і

віддалений приймально-передавальний пристрій (16) виконаний з можливістю забезпечення дотримання правил з розрахунку на кожного абонента відносно трафіку у віддаленому приймально-передавальному пристрої (16), і при цьому

система (10) зв'язку є такою, що кожний пристрій зв'язку, який виконаний з можливістю ретранслювати дані абонента на супутникову лінію зв'язку (13, 15), яка веде до супутника, виконаний з можливістю забезпечення дотримання правил в розрахунку на кожного абонента відносно даних абонента.

2. Система (10) за п. 1, в якій:

абонентський пристрій (20) зв'язку ідентифікується за допомогою унікального ідентифікатора, і трафік, асоційований з абонентським пристроєм (20) зв'язку, також ідентифікується за допомогою згаданого унікального ідентифікатора; і

приймально-передавальний пристрій (12) на стороні магістралі і віддалений приймально-передавальний пристрій (16) виконані з можливістю використання згаданого унікального ідентифікатора, що ідентифікує трафік для забезпечення дотримання правил з розрахунку на кожного абонента.

3. Система (10) за п. 1 або 2, в якій широкосмуговий доступ між наземною магістраллю (14) і набором абонентських пристроїв (20) зв'язку надається тільки через шлях, що містить приймально-передавальний пристрій (12) на стороні магістралі, супутник (18) і віддалений приймально-передавальний пристрій (16).

4. Система (10) за п. 3, в якій широкосмуговий доступ для абонентського пристрою (20) зв'язку означає, що застосовно щонайменше одне з наступного:

швидкість передачі даних, яка дорівнює або перевищує 256 кбіт/сек., можна забезпечити тільки через шлях, що містить приймально-передавальний пристрій (12) на стороні магістралі, супутник (18) і віддалений приймально-передавальний пристрій (16);

швидкість передачі даних, яка дорівнює або перевищує 512 кбіт/сек., можна забезпечити тільки через шлях, що містить приймально-передавальний пристрій (12) на стороні магістралі, супутник (18) і віддалений приймально-передавальний пристрій (16);

швидкість передачі даних, яка дорівнює або перевищує 1 Мбіт/сек., можна забезпечити тільки через шлях, що містить приймально-передавальний пристрій (12) на стороні магістралі, супутник (18) і віддалений приймально-передавальний пристрій (16); і

5 швидкість передачі даних, яка дорівнює або перевищує 2 Мбіт/сек., можна забезпечити тільки через шлях, що містить приймально-передавальний пристрій (12) на стороні магістралі, супутник (18) і віддалений приймально-передавальний пристрій (16).

10 5. Система (10) за будь-яким одним з попередніх пунктів, що додатково передбачає на віддаленому приймально-передавальному пристрої (16) засіб для встановлення правил, яких необхідно дотримуватися віддаленому приймально-передавальному пристрою (16), при цьому встановленням керують з наземної магістралі.

6. Система (10) за п. 5, в якій передбачений засіб для встановлення на віддаленому приймально-передавальному пристрої (16) правил, яких необхідно дотримуватися віддаленому приймально-передавальному пристрою (16), в якому встановленням керують з наземної магістралі (14), оснований на Інтернет-протоколі (IP).

15 7. Система (10) за будь-яким одним з попередніх пунктів, що додатково передбачає засіб для встановлення на приймально-передавальному пристрої (12) на стороні магістралі правил, яких необхідно дотримуватися приймально-передавальним пристроєм (12) на стороні магістралі, причому встановленням керують з наземної магістралі (14).

20 8. Система (10) за п. 7, в якій передбачений засіб для встановлення на приймально-передавальному пристрої (12) на стороні магістралі правил, яких необхідно дотримуватися приймально-передавальним пристроєм (12) на стороні магістралі, причому встановленням керують з наземної магістралі (14), оснований на Інтернет-протоколі (IP).

25 9. Система (10) за будь-яким одним з попередніх пунктів, в якій віддалений приймально-передавальний пристрій (16) включає в себе або приєднаний до щонайменше одного вузла (17) агрегування, виконаного з можливістю агрегування повідомлень зі щонайменше деяких абонентських пристроїв (20) зв'язку з набору абонентських пристроїв (20) зв'язку.

10. Система (10) за будь-яким одним з попередніх пунктів, в якій правила, яких необхідно дотримуватися, беруть до уваги щонайменше одне з наступного:

смуга частот, призначена трафіку низхідної лінії зв'язку конкретного абонента;

30 смуга частот, призначена трафіку висхідної лінії зв'язку конкретного абонента;

споживаний об'єм трафіку низхідної лінії зв'язку, який асоціюється з конкретним абонентом на одиницю часу, наприклад на місяць;

споживаний об'єм трафіку висхідної лінії зв'язку, який асоціюється з конкретним абонентом на одиницю часу, наприклад на місяць;

35 якість обслуговування (QoS), призначена трафіку низхідної лінії зв'язку конкретного абонента;

якість обслуговування (QoS), призначена трафіку висхідної лінії зв'язку конкретного абонента;

40 поточний рівень перевантаження в низхідній лінії зв'язку в щонайменше одному з віддаленого приймально-передавального пристрою (16) і приймально-передавального пристрою (12) на стороні магістралі;

поточний рівень перевантаження у висхідній лінії зв'язку в щонайменше одному з віддаленого приймально-передавального пристрою (16) і приймально-передавального пристрою (12) на стороні магістралі;

45 смуга частот, призначена трафіку низхідної лінії зв'язку конкретного абонента, об'єм споживаного трафіку низхідної лінії зв'язку, який асоціюється з конкретним абонентом на одиницю часу, і поточний рівень перевантаження в щонайменше одному з віддаленого приймально-передавального пристрою (16) і приймально-передавального пристрою (12) на стороні магістралі для забезпечення справедливого використання наявної смуги частот низхідної лінії зв'язку; і

50 смуга частот, призначена трафіку висхідної лінії зв'язку конкретного абонента, і споживаний об'єм трафіку висхідної лінії зв'язку, який асоціюється з конкретним абонентом на одиницю часу, і поточний рівень перевантаження в щонайменше одному з віддаленого приймально-передавального пристрою (16) і приймально-передавального пристрою (12) на стороні магістралі для забезпечення справедливого використання наявної смуги частот висхідної лінії зв'язку.

55 11. Пристрій (16) зв'язку, який називається тут як віддалений приймально-передавальний пристрій (16), виконаний з можливістю ретрансляції трафіку між супутником (18) і набором абонентських пристроїв (20) зв'язку з численних абонентів, що включає в себе:

60 перший приймач-передавач (16<sub>1</sub>), виконаний з можливістю передачі і прийому трафіку абонента на і з супутника (18), відповідно;

другий приймач-передавач (16<sub>2</sub>), виконаний з можливістю передачі і прийому трафіку абонента в і з абонентських пристроїв (20) зв'язку, відповідно;  
 блок (16<sub>3</sub>) зберігання правил, виконаний з можливістю зберігання правил, яких необхідно дотримуватися з розрахунку на кожного абонента;

5 блок (16<sub>4</sub>) забезпечення дотримання правил, виконаний з можливістю забезпечення дотримання правил, які зберігаються в блоці (16<sub>3</sub>) зберігання правил відносно трафіку у віддаленому приймально-передавальному пристрої (16) з розрахунку на кожного абонента, і

10 засіб для забезпечення встановлення, на віддаленому приймально-передавальному пристрої (16), правил, яких необхідно дотримуватись віддаленим приймально-передавальним пристроєм (16), причому встановлення керується з наземної мережі (14) через супутник (18).

12. Спосіб, що виконується системою (10) зв'язку, для забезпечення доступу до наземної магістралі (14) через супутник (18), причому система (10) зв'язку включає в себе:

15 перший пристрій (12) зв'язку, який називається тут як "приймально-передавальний пристрій на стороні магістралі", приєднаний до згаданої наземної магістралі (14); і

другий пристрій (16) зв'язку, який називається тут як "віддалений приймально-передавальний пристрій", приєднаний до набору абонентських пристроїв (20) зв'язку; і

20 супутник (18), що включає в себе засіб для передачі і прийому інформації в і з приймально-передавального пристрою (12) на стороні магістралі, відповідно, і в, і з віддаленого приймально-передавального пристрою (16), відповідно; причому спосіб включає в себе етапи, на яких:

забезпечують перенесення даних між наземною магістраллю (14) і набором абонентських пристроїв (20) зв'язку через шлях, що містить приймально-передавальний пристрій (12) на стороні магістралі, супутник (18) і віддалений приймально-передавальний пристрій (16);

25 забезпечують дотримання, за допомогою приймально-передавального пристрою (12) на стороні магістралі, правил з розрахунку на кожного абонента відносно трафіку в приймально-передавальному пристрої (12) на стороні магістралі; і

30 забезпечують дотримання за допомогою віддаленого приймально-передавального пристрою (16), правил з розрахунку на кожного абонента, відносно трафіку у віддаленому приймально-передавальному пристрої (16), і при цьому кожен пристрій зв'язку, який виконаний з можливістю ретранслювати дані

абонента на супутникову лінію зв'язку (13, 15), яка веде до супутника (18), виконаний з можливістю забезпечення дотримання правил в розрахунку на кожного абонента відносно даних абонентів.

35 13. Машиночитаний носій, що зберігає інструкції, зрозумілі для комп'ютера, виконані з можливістю, при їх виконанні в пристрої (16) зв'язку, який називається тут як віддалений приймально-передавальний пристрій (16), виконаний з можливістю ретрансляції трафіку між супутником (18) і набором абонентських пристроїв (20) зв'язку численних абонентів,

передачі і прийому трафіку абонента на і з супутника (18), відповідно, передачі і прийому трафіку абонента в і з абонентських пристроїв (20) зв'язку, відповідно,

40 зберігання правил, яких необхідно дотримуватися з розрахунку на кожного абонента; і

забезпечення дотримання правил відносно трафіку у віддаленому приймально-передавальному пристрої (16) з розрахунку на кожного абонента, причому

зрозумілі для комп'ютера інструкції забезпечують встановлення на віддаленому приймально-передавальному пристрої (16) правил, яких необхідно дотримуватись віддаленому приймально-

45 передавальному пристрою (16), причому встановлення керується з наземної мережі (14) через супутник (18).

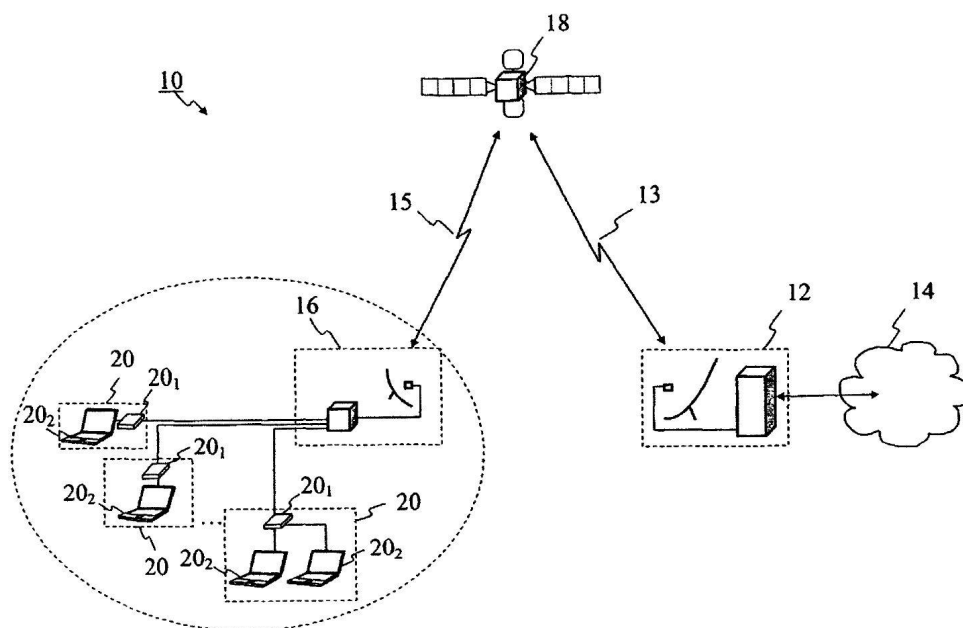


Fig. 1

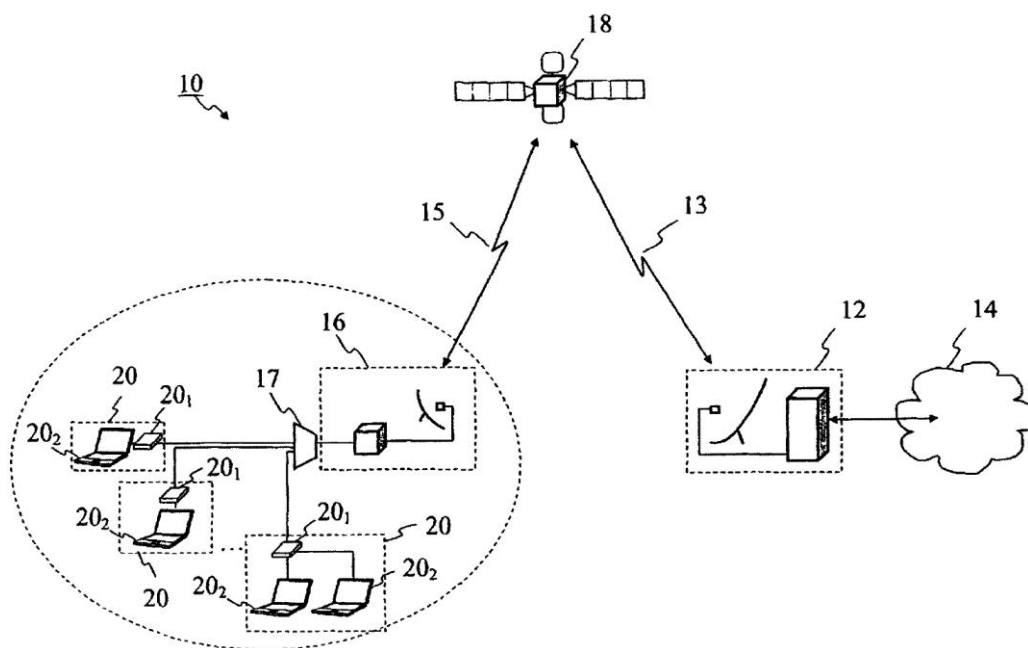
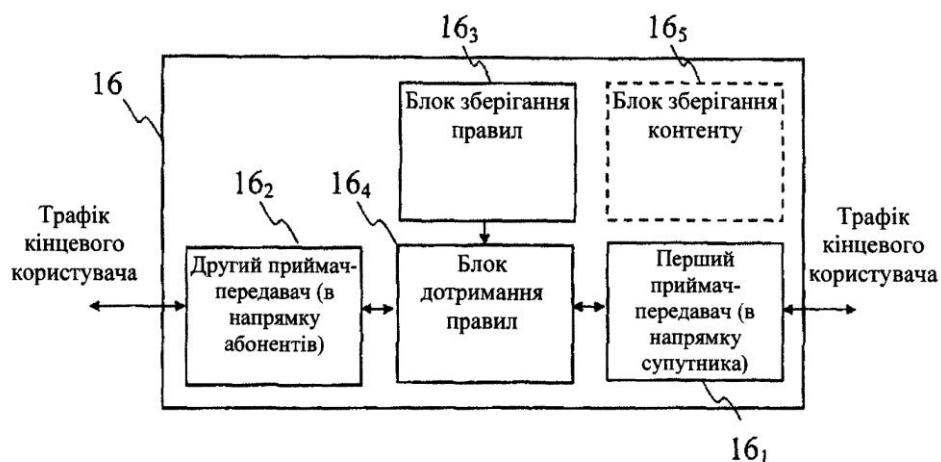
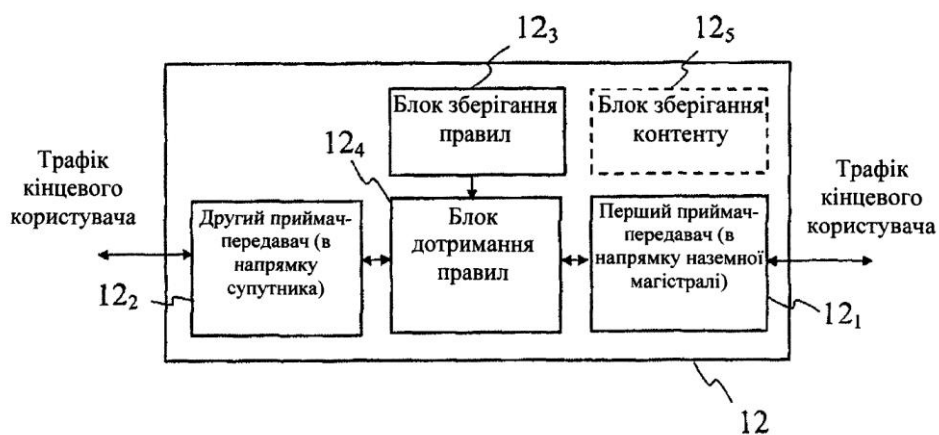


Fig. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601