

## ПЕРЕХРЕСНЕ ПОСИЛАННЯ НА СПОРІДНЕНІ ЗАЯВКИ

За цією заявкою запитується пріоритет на підставі заявки на [патент Китаю № 201910606117.7], поданої 05 липня 2019 року і включеної до цього документа за допомогою посилання у всій своїй повноті.

### ГАЛУЗЬ ТЕХНІКИ

Цей винахід відноситься до телекомунікаційних технологій, а саме до способу забезпечення управління портами та до пристрою.

### РІВЕНЬ ТЕХНІКИ

У багатьох вертикально-інтегрованих галузях потрібен оперативний зв'язок. У промисловому інтернеті речей часто використовуються дані, що залежать від часу, наприклад, команди для роботів, що виконуються послідовно протягом певного періоду часу. Однак при спільному використанні мережеских потужностей передавання даних, що залежать від часу, неможливе через мережну затримку та джиттер. Відповідно, для передавання даних, залежних від часу, пропонують створювати мережі, залежні від часу.

Сторона, яка передає потік даних, що залежать від часу, називається джерелом, а сторона, яка отримує потік даних, що залежать від часу, називається приймачем. Дані передають через один або кілька мостів між джерелом та приймачем. Середовищем передавання даних для джерела, приймача або моста може бути бездротове з'єднання. Відповідно, система бездротового зв'язку здатна формувати міст. Формування моста за допомогою системи бездротового зв'язку є технічною проблемою, що потребує термінового вирішення.

### СУТЬ ВИНАХОДУ

Мета варіантів здійснення цього винаходу полягає в тому, щоб надати спосіб забезпечення управління портами та пристрій, що вирішують проблему функціонування порту всередині моста, сформованого за допомогою системи бездротового зв'язку.

Перший варіант здійснення цього винаходу реалізує спосіб забезпечення управління портами, що застосовується до першого пристрою зв'язку і включає:

- отримання керуючої інформації про порт;

- виконання відповідної операції на порті згідно з керуючою інформацією про порт, де

- керуюча інформація про порт включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, першу частину інформації про маршрутизацію, інформацію про відновлення пріоритетів, інформацію про швидкість передавання даних на порті, інформацію про параметр доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних.

Другий варіант здійснення цього винаходу додатково реалізує спосіб забезпечення управління портами, що застосовується до першого пристрою зв'язку і включає:

- передавання керуючої інформації про порт при виконанні першої умови, де

- керуюча інформація про порт включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, першу частину інформації про маршрутизацію, інформацію про відновлення пріоритетів, інформацію про швидкість передавання даних на порті, інформацію про параметр доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних.

Третій варіант здійснення цього винаходу додатково реалізує спосіб забезпечення управління портами, що застосовується до другого пристрою зв'язку і включає:

- отримання керуючої інформації про міст та/або другої частини керуючої інформації про порт;

- визначення першої частини керуючої інформації про порт на підставі керуючої інформації про міст та/або другої частини керуючої інформації про порт, де

- перша частина керуючої інформації про порт та/або друга частина керуючої інформації про порт включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, першу частину інформації про маршрутизацію, інформацію про відновлення пріоритетів, інформацію про швидкість передавання даних на порті, інформацію про параметр доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних;

- керуюча інформація про міст включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор моста, другу частину інформації про маршрутизацію та інформацію про відновлення пріоритетів.

Четвертий варіант здійснення цього винаходу додатково реалізує спосіб забезпечення управління портами, що застосовується до другого пристрою зв'язку і включає:

- отримання запиту на читання керуючої інформації про міст та/або запиту на читання керуючої інформації про порт;

- передавання запиту на читання керуючої інформації про порт, де

- запит на читання керуючої інформації про порт включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, запит першої частини інформації про маршрутизацію, запит інформації про відновлення пріоритетів, запит інформації про

швидкість передавання даних на порті, запит інформації про параметр доступності смуги пропускання та запит інформації про алгоритм вибору типу передавання даних.

П'ятий варіант здійснення цього винаходу додатково надає перший пристрій зв'язку, який включає: перший приймаючий модуль, налаштований для отримання керуючої інформації про порт;

перший обробний модуль, налаштований для виконання відповідної операції на порті відповідно до керуючої інформації про порт, де

керуюча інформація про порт включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, першу частину інформації про маршрутизацію, інформацію про відновлення пріоритетів, інформацію про швидкість передавання даних на порті, інформацію про параметр доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних.

Шостий варіант здійснення цього винаходу додатково надає перший пристрій зв'язку, який включає:

перший передавальний модуль, налаштований для передавання керуючої інформації про порт під час виконання першої умови, де

керуюча інформація про порт включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, першу частину інформації про маршрутизацію, інформацію про відновлення пріоритетів, інформацію про швидкість передавання даних на порті, інформацію про параметр доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних.

Сьомий варіант здійснення цього винаходу додатково надає другий пристрій зв'язку, який включає:

другий приймаючий модуль, налаштований для отримання керуючої інформації про міст та/або другої частини керуючої інформації про порт;

другий обробний модуль, налаштований для визначення першої частини керуючої інформації про порт на підставі керуючої інформації про міст та/або другої частини керуючої інформації про порт, де

перша частина керуючої інформації про порт та/або друга частина керуючої інформації про порт включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, першу частину інформації про маршрутизацію, інформацію про відновлення пріоритетів, інформацію про швидкість передавання даних на порті, інформацію про параметр доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних;

керуюча інформація про міст включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор моста, другу частину інформації про маршрутизацію та інформацію про відновлення пріоритетів.

Восьмий варіант здійснення цього винаходу додатково надає другий пристрій зв'язку, який включає:

третій приймаючий модуль, налаштований для отримання запиту на читання керуючої інформації про міст та/або запиту на читання керуючої інформації про порт;

третій передавальний модуль, налаштований для передавання запиту на читання керуючої інформації про порт, де

запит на читання керуючої інформації про порт включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, запит першої частини інформації про маршрутизацію, запит інформації про відновлення пріоритетів, запит інформації про швидкість передавання даних на порті, запит інформації про параметр доступності смуги пропускання та запит інформації про алгоритм вибору типу передавання даних.

Дев'ятий варіант здійснення цього винаходу додатково надає пристрій зв'язку, який містить процесор, пам'ять і програму, що зберігається в пам'яті, може працювати на процесорі і під час свого виконання на процесорі реалізує етапи вищезазначеного способу забезпечення управління портами.

Десятий варіант здійснення цього винаходу додатково надає машинозчитуваний носій інформації, що містить програму, яка під час свого виконання на процесорі реалізує етапи вищезазначеного способу забезпечення управління портами.

У деяких варіантах здійснення цього винаходу операція може виконуватися на порті у мості системи бездротового зв'язку, а відповідна керуюча інформація про порт у мості системи бездротового зв'язку може передаватися стороннім системам (наприклад, CNC), що забезпечує реалізацію моста системи зв'язку, що складається з кінцевого пристрою, адаптера часу та мережі бездротового зв'язку.

#### КОРОТКИЙ ОПИС ФІГУР

Інші переваги винаходу стануть очевидними для фахівців у цій галузі техніки на підставі подальшого детального опису рекомендованих варіантів здійснення цього винаходу. Супровідні креслення (фігури) наведені тільки як ілюстрації рекомендованих варіантів здійснення і не накладають будь-яких обмежень на цей винахід. На всіх супровідних фігурах одні й ті самі позиційні позначення відповідають одним і тим самим компонентам. Опис супровідних фігур:

На фіг. 1 представлена принципова схема архітектури системи бездротового зв'язку;

На фіг. 2 представлена принципова схема моста;

На фіг. 3 представлена перша блок-схема способу забезпечення управління портами відповідно до деяких варіантів здійснення цього винаходу;

На фіг. 4 представлена друга блок-схема способу забезпечення управління портами відповідно до деяких варіантів здійснення цього винаходу;

На фіг. 5 представлена третя блок-схема способу забезпечення управління портами відповідно до деяких варіантів здійснення цього винаходу;

На фіг. 6 представлена четверта блок-схема способу забезпечення управління портами відповідно до деяких варіантів здійснення цього винаходу;

На фіг. 7 представлена узагальнена блок-схема зміни сеансу PDU відповідно до деяких варіантів здійснення цього винаходу;

На фіг. 8 представлена узагальнена блок-схема встановлення сеансу PDU відповідно до деяких варіантів здійснення цього винаходу;

На фіг. 9 представлена перша принципова структурна схема першого пристрою зв'язку відповідно до деяких варіантів здійснення цього винаходу;

На фіг. 10 представлена друга принципова структурна схема першого пристрою зв'язку у відповідності з деякими варіантами здійснення цього винаходу;

На фіг. 11 представлена перша принципова структурна схема другого пристрою зв'язку відповідно до деяких варіантів здійснення цього винаходу;

На фіг. 12 представлена друга принципова структурна схема другого пристрою зв'язку відповідно до деяких варіантів здійснення цього винаходу;

На фіг. 13 представлена принципова структурна схема пристрою зв'язку відповідно до деяких варіантів здійснення цього винаходу.

#### ОПИС ВАРИАНТІВ ЗДІЙСНЕННЯ ВІНАХОДУ

Спосіб забезпечення управління портами та пристрій зв'язку, представлені у варіантах здійснення цього винаходу, можуть бути застосовані до системи бездротового зв'язку. Система бездротового зв'язку може бути системою мобільного зв'язку п'ятого покоління [Fifth-generation, 5G], пакетною системою нового покоління [Evolved Packet System, EPS] або наступною системою зв'язку. Мережа бездротового зв'язку у варіантах здійснення цього винаходу може бути мережею мобільного зв'язку п'ятого покоління [Fifth-generation system, 5GS] або мережею LTE. Нижче чітко та в повному обсязі описані технічні рішення, що використовуються у варіантах здійснення цього винаходу, з посиланнями на відповідні супровідні фігури. Очевидно, що описані варіанти здійснення є можливими, але не вичерпними для цього винаходу. Всі інші варіанти здійснення цього винаходу, отримані фахівцями в цій галузі техніки на підставі описаних варіантів без творчих зусиль, входять до обсягу правової охорони цього винаходу.

На фіг. 1 представлена принципова схема архітектури системи бездротового зв'язку відповідно до одного з варіантів здійснення цього винаходу.

Сторона, яка передає потік даних, що залежать від часу, називається джерелом, а сторона, яка отримує потік даних, що залежать від часу, називається приймачем. Дані передають через один або кілька мостів між джерелом та приймачем. Кінцева станція [End Station] може бути джерелом або приймачем. Міст [Bridge] відповідає за передавання даних між джерелом та приймачем.

Користувальницьке обладнання [User Equipment, UE], адаптер, що залежить від часу, і мережа бездротового зв'язку утворюють міст (далі іменований першим мостом). Для даних про низхідну лінію зв'язку перший адаптер є вихідним портом моста [Bridge], а другий адаптер – вхідним портом моста. Для даних про висхідну лінію зв'язку перший адаптер є вхідним портом моста, а другий адаптер – вихідним портом моста.

Перший адаптер – це мережевий адаптер, що залежить від часу (наприклад, DS-TT), на стороні пристрою. Порт першого адаптера може використовуватися для підключення до іншого моста або кінцевої станції. Другий адаптер — це мережевий адаптер, який залежить від часу (наприклад, NW-TT), на стороні мережі. Порт другого адаптера може використовуватися для підключення до іншого моста або кінцевої станції.

Перший адаптер та/або другий адаптер можуть бути мережевими адаптерами, які залежать від часу. Мережевий адаптер, що залежить від часу, може також називатися мережевим транслятором, що залежить від часу [TSN (Time Sensing Network) TRANSLATOR].

UE може бути поєднано з першим адаптером. Функція площини користувача [User Plane Function, UPF] може бути об'єднана з другим адаптером.

UE може виступати як посередник для першого адаптера при встановленні сеансу блоку керуючих даних [Protocol Data Unit, PDU] з UPF. Порт першого адаптера пов'язаний з портом другого адаптера в UPF за допомогою сеансу PDU. Порт першого адаптера стає портом першого моста.

Як показано на фіг. 2, якщо для пристрою в мережі, яка залежить від часу, відсутнє провідне з'єднання, то міст, утворений системою бездротового зв'язку, може бути підключений через порти мережевого транслятора, що залежить від часу, на стороні пристрою [Device-side TSN translator, DS-TT] і мережевого транслятора, залежного від часу [Network-side TSN translator, NW-TT], на стороні

мережі до пристрою тієї ж мережі, залежної від часу, особливо якщо пристрої на сторонах DS-TT та NW-TT не мають дротових з'єднань.

Щоб забезпечити налаштування порту моста, необхідно виконати такі вимоги:

(1) Щоб доставити потік даних, що залежать від часу, на кінцеву станцію з обмеженою часовою затримкою, необхідно заздалегідь визначити маршрут, яким пройде потік даних, що залежать від часу, а саме міст та порт моста. У централізованій архітектурі CNC (вузол площини управління мережі, залежної від часу) виконує налаштування маршрутизації потоку даних на порті моста (наприклад, якщо міст використовує протокол сполучного дерева, то налаштовується запис про статичну фільтрацію, а якщо міст підтримує резервний маршрут (redundant path), то налаштовується статична адреса). Конфігурація маршрутизації, наприклад, визначає адресу керування доступом до середовища [Media Access Control Address, MAC] та ідентифікатор віртуальної локальної мережі [Virtual Local Area Network, VLAN], які можуть передаватися через порт. Після налаштування потік даних, що містить MAC-адресу та ідентифікатор VLAN, може бути перенаправлений через порт.

(2) Міст може отримувати потік даних, що не залежать від часу. Щоб доставити потік даних, що залежать від часу, на кінцеву станцію з обмеженою часовою затримкою, необхідно потоку даних, що залежать від часу, присвоїти відносно високий пріоритет, а потоку даних, що не залежать від часу, присвоїти більш низький пріоритет (наприклад, 0). У цьому випадку для порту потрібно налаштувати таблицю відновлення пріоритетів [Priority Regeneration Table або Priority Regeneration Override Table], щоб мати можливість перепризначати пріоритети.

(3) У централізованій архітектурі на порті моста можуть налаштовуватися такі дані: інформація про алгоритм вибору типу передавання даних та інформація про параметр доступності смуги пропускання.

Проблема полягає в тому, що для виконання вимог пунктів (1), (2) і (3), коли міст складається з UE, адаптера, що залежить від часу, та мережі бездротового зв'язку, неможливо заздалегідь налаштувати порт першого адаптера та прочитати відповідну інформацію про конфігурацію порту першого адаптера, перш ніж перший адаптер отримає доступ до мережі бездротового зв'язку через UE і увійде до складу моста. Крім того, інформація про конфігурацію деяких мостів залежить від порту або класу трафіку на порті і тому має налаштовуватися безпосередньо для порту. Інформація про конфігурацію деяких інших мостів є узагальненою, тому підбір правильних параметрів для кожного порту в мості також є технічною проблемою, що вимагає термінового вирішення.

За необхідності під процедурою отримання може розумітися отримання конфігурації, прийом, отримання шляхом прийому за запитом, отримання шляхом самонавчання, отримання шляхом логічного відновлення інформації, якої не вистачає, або отримання шляхом обробки отриманої інформації в залежності від фактичних потреб. Варіанти здійснення цього винаходу не накладають яких-небудь обмежень. Наприклад, якщо вказівна інформація про конкретне повноваження відсутня в інформації, переданій пристроєм, то можна зробити висновок, що пристрій не підтримує таке повноваження.

За необхідності передавання може включати ширококомовлення, ширококомовлення за допомогою системного повідомлення або повернення відповіді після отримання запиту.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу порт може бути портом Ethernet.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу ідентифікатор VLAN також може називатися тегом VLAN (наприклад, C-TAG та/або S-TAG).

В одному з варіантів здійснення цього винаходу блок інформації про порт також може називатися блоком керуючої інформації про порт.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу під керуючою інформацією про порт може розумітися вся інформація про порт, якою керує міст [див., наприклад, IEEE 802.1Q, розділ 12 "Управління мостом"].

В одному з варіантів здійснення цього винаходу керуюча інформація (наприклад, керуюча інформація про порт, перша частина керуючої інформації, що стосується порту, друга частина керуючої інформації, що стосується порту, і керуюча інформація про міст) може також називатися інформацією для управління (наприклад, інформація для управління портом, перша частина інформації для управління портом, друга частина інформації для управління портом та інформація для управління мостом).

В одному з варіантів здійснення цього винаходу мережа бездротового зв'язку може для стислості називатися мережею.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу мережа бездротового зв'язку може бути принаймні загальнодоступною або приватною мережею.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу приватна мережа може називатися приватною мережею зв'язку. Приватна мережа може включати принаймні одну з таких мереж: автономну приватну мережу (наприклад, SNPN) та неавтономну приватну мережу (наприклад, групу закритого доступу [Closed Access Group, CAG]). В одному з варіантів здійснення цього винаходу приватна мережа може включати закриту приватну мережу або вважатися закритою приватною мережею. Закрита приватна мережа може належати до одного з таких типів: закрита приватна мережа зв'язку, закрита мережа,

локальна мережа (LAN), закрита віртуальна приватна мережа (PVN), ізольована мережа зв'язку, виділена мережа зв'язку тощо. Слід зазначити, що варіанти здійснення цього винаходу не накладають обмежень на способи іменування.

Загальнодоступна мережа може називатися загальнодоступною мережею зв'язку або іншим чином. Слід зазначити, що варіанти здійснення цього винаходу не накладають обмежень на способи іменування.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу пристрій зв'язку може включати елемент мережі зв'язку та/або кінцевий пристрій.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу елемент мережі зв'язку може включати елемент базової мережі та/або елемент мережі радіодоступу.

В деяких варіантах здійснення цього винаходу елемент базової мережі (CN network element) може включати, крім іншого, принаймні один з наступних елементів: пристрій базової мережі, вузол базової мережі, функцію базової мережі, елемент базової мережі, об'єкт управління мобільним доступом (Mobility Management Entity, MME), функцію управління доступом (Access Management Function, AMF), функцію управління сеансами (Session Management Function, SMF), функцію площини користувача (User Plane Function, UPF), обслуговуючий шлюз (serving GW, SGW), шлюз PDN (PDN Gate Way, PDN gateway), функцію управління політиками (Policy Control Function, PCF), функціональний блок управління політиками та тарифікацією (Policy and Charging Rules Function, PCRF), вузол підтримки служби GPRS (Serving GPRS Support Node, SGSN), вузол підтримки шлюзу GPRS (Gateway GPRS Support Node, GGSN), мережевий пристрій радіодоступу, єдине управління даними (Unified Data Management, UDM), єдине сховище даних (Unified Data Repository, UDR), домашній сервер передплатника (Home Subscriber Server, HSS) та функцію програми (Application Function, AF).

У деяких варіантах здійснення цього винаходу елемент мережі радіодоступу (Radio Access Network, RAN) може включати, крім іншого, принаймні один з наступних елементів: пристрій мережі радіодоступу, вузол мережі радіодоступу, функцію мережі радіодоступу, блок мережі радіодоступу, мережу радіодоступу Проекту партнерства третього покоління (Third Generation Partnership Project, 3GPP), мережу радіодоступу, відмінну від 3GPP, централізований блок (Centralized Unit, CU), розподілений блок (Distributed Unit, DU), базову станцію, evolved-вузол NodeB (evolved Node B, eNB), базову станцію 5G (gNB), контролер мережі радіодоступу (Radio Network Controller, RNC), вузол NodeB (NodeB), функцію взаємодії, відмінну від 3GPP (Non-3GPP Inter Working Function, N3IWF), вузол контролера доступу (Access Controller, AC), пристрій точки доступу (Access Point, AP), вузол бездротової локальної мережі (Wireless Local Area Networks, WLAN) та/або N3IWF.

Базова станція може бути базовою станцією приймача (BTS, Base Transceiver Station) у глобальній системі мобільного зв'язку (Global System for Mobile Communications, GSM) або в мережі множинного доступу з кодовим поділом каналів (Code Division Multiple Access, CDMA), вузлом NodeB (NodeB) у мережі широкосмугового множинного доступу з кодовим поділом каналів (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), evolved-вузлом NodeB (eNB або e-NodeB, evolutionary Node B) у мережі LTE або базовою станцією 5G (gNB). Варіанти здійснення цього винаходу не накладають яких-небудь обмежень.

У деяких варіантах здійснення цього винаходу UE є кінцевим пристроєм. Кінцевий пристрій може включати реле, яке підтримує функцію кінцевого пристрою, та/або допоміжний кінцевий пристрій, який підтримує функцію реле. Кінцевий пристрій також може бути позначений як користувальницьке обладнання (User Equipment, UE). Кінцевий пристрій може бути абонентським пристроєм, таким як мобільний телефон, планшетний комп'ютер (Tablet Personal Computer), ноутбук (Laptop Computer), персональний цифровий помічник (Personal Digital Assistant, PDA), мобільний інтернет-пристрій (Mobile Internet Device, MID), носимий пристрій (Wearable Device) або бортовий пристрій транспортного засобу. Слід зазначити, що в деяких варіантах здійснення цього винаходу немає обмежень щодо типу кінцевого пристрою.

Термін "включає" та будь-які інші його варіанти в описі цього винаходу не мають на увазі винятковості. Наприклад, процеси, способи, системи, вироби або пристрої, які включають послідовність дій або компонентів, не обов'язково обмежуються цими діями та компонентами, але можуть включати й інші дії або компоненти, не перераховані або не властиві в явному вигляді таким процесам, способам, системам, виробам чи пристроям. Також в описі та формулі винаходу використання «та/або» позначає наявність принаймні одного зі зв'язаних об'єктів, наприклад, «А та/або Б» позначає будь-який з наступних трьох варіантів: тільки А, тільки Б або одночасно А та Б.

У деяких варіантах здійснення цього винаходу терміни "приклад" або "наприклад" позначають приклад, варіант реалізації або ілюстрацію. Будь-які варіанти або конструктивні рішення, позначені термінами "приклад" або "наприклад" у деяких варіантах здійснення цього винаходу, не повинні тлумачитися як кращі або вигідніші порівняно з іншими варіантами або конструктивними рішеннями. Зокрема терміни «приклад» або «наприклад» позначають конкретні реалізації відповідної концепції.

Технології, описані в цьому документі, не обмежуються системами мобільного зв'язку п'ятого покоління (5th-generation, 5G), наступними системами зв'язку та системами LTE/LTE-Advanced (LTE-

Advanced, LTE-A) і можуть використовуватись у різних системах бездротового зв'язку, таких як множинний доступ із кодовим поділом (Code Division Multiple Access, CDMA), множинний доступ з поділом за часом (Time Division Multiple Access, TDMA), множинний доступ з поділом каналів за частотою (Frequency Division Multiple Access, FDMA), множинний доступ з ортогональним поділом каналів за частотою (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access, OFDMA), множинний доступ з поділом каналів за частотою та однією несучою частотою (Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA) та інших.

Терміни "система" і "мережа" зазвичай використовуються як взаємозамінні. Система CDMA може включати такі радіотехнології, як CDMA2000 і універсальний наземний радіодоступ (Universal Terrestrial Radio Access, UTRA). Технологія UTRA включає широкосмуговий CDMA (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) та інші варіанти множинного доступу CDMA з кодовим поділом. Система TDMA може включати такі радіотехнології, як глобальна система мобільного зв'язку (Global System for Mobile Communication, GSM). Система OFDMA може включати такі радіотехнології, як надширокосмуговий мобільний доступ (Ultra Mobile Broadband, UMB), evolved UTRA (Evolution-UTRA, E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 та Flash-OFDM. Технології UTRA та E-UTRA входять до складу універсальної системи мобільного зв'язку (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS). Технологія LTE та розширення технології LTE (наприклад, LTE-A) є новими версіями UMTS, в яких використовується E-UTRA. Відомості про технології UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A та GSM взяті з документації консорціуму «Проект партнерства третього покоління» (3rd Generation Partnership Project, 3GPP). Відомості про технології CDMA2000 та UMB взято з документації консорціуму «Проект партнерства третього покоління 2» (3GPP2). Технології, згадані в описі цього винаходу, можуть використовуватись як для вищевказаних систем та радіотехнологій, так і для інших систем та радіотехнологій.

Як показано на фіг. 3, деякі варіанти здійснення цього винаходу реалізують спосіб забезпечення управління портами, що застосовується до першого пристрою зв'язку. Перший пристрій зв'язку включає, крім іншого, принаймні один з наступних елементів: UE, перший адаптер (наприклад, DS-TT), другий адаптер (наприклад, NW-TT) та UPF. Спосіб включає в себе дію 31 та дію 32.

Дія 31. Отримання керуючої інформації про порт.

Дія 32. Виконання відповідної операції на порті згідно з керуючою інформацією про порт.

У деяких варіантах здійснення виконання відповідної операції на порті включає в себе принаймні одну з наступних дій: налаштування порту, управління переадресацією потоку даних, управління плануванням потоку даних, управління постановкою потоку даних у чергу та управління відновленням пріоритету потоку даних. В одному з варіантів здійснення під налаштуванням порту розуміється виконання операції запису відповідної керуючої інформації про порт.

В одному з варіантів здійснення порт є вихідним портом.

В одному з варіантів здійснення порт є портом першого адаптера. У цьому випадку перший адаптер та/або UE можуть отримувати інформацію про конфігурацію порту.

У деяких інших варіантах здійснення, порт є портом другого адаптера. У цьому випадку другий адаптер та/або UPF можуть отримувати керуючу інформацію про порт.

У деяких варіантах здійснення перший пристрій зв'язку отримує керуючу інформацію про порт у блоці керуючої інформації про порт.

За необхідності етап отримання керуючої інформації про порт може включати отримання блоку інформації про порт, де блок інформації про порт містить керуючу інформацію про порт.

У деяких варіантах здійснення UE отримує керуючу інформацію про порт від мережі. UE передає керуючу інформацію про порт першому адаптеру. Перший адаптер отримує керуючу інформацію про порт від UE.

За необхідності керуюча інформація про порт може включати принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, першу частину інформації про маршрутизацію, інформацію про відновлення пріоритетів, інформацію про швидкість передавання даних на порті, інформацію про параметр доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних.

У деяких варіантах здійснення один порт може бути однозначно ідентифікований за допомогою ідентифікатора моста та ідентифікатора порту.

При необхідності ідентифікатор порту може включати принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор моста, номер порту і MAC-адресу порту. Незавжди зрозуміти, що безліч портів на першому адаптері та/або другому адаптері може бути підключена до безлічі мостів, а один порт може бути однозначно ідентифікований за допомогою ідентифікатора моста та номера порту.

За необхідності інформація про класи трафіку може використовуватись для позначення різних класів трафіку (Traffic Class). Значення класу трафіку може бути цілим числом від 0 до 7 та характеризувати різні класи трафіку. Один порт може мати до восьми класів трафіку. Якщо керуюча інформація про порт включає як ідентифікатор порту, так і інформацію про класи трафіку, то клас трафіку, зазначений в інформації про класи трафіку, є класом трафіку для порту, позначеного

ідентифікатором порту.

У деяких варіантах здійснення керуюча інформація про порт є інформацією для керування на рівні порту. У деяких інших варіантах здійснення керуюча інформація про порт є інформацією для керування на рівні класу трафіку. Наприклад, інформація для управління на рівні класу трафіку може включати принаймні один з наступних інформаційних блоків: інформацію про параметр доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних. Інформація для управління на рівні класу трафіку може включати принаймні один з наступних інформаційних блоків: першу частину інформації про маршрутизацію, інформацію про відновлення пріоритетів та інформацію про швидкість передавання даних на порті. Інформація для керування на рівні порту також має містити ідентифікатор порту.

В одному з варіантів здійснення з кодуванням керуюча інформація про порт включає ідентифікатор порту та одну або кілька частин керуючої інформації (інформацію для управління на рівні порту та/або на рівні класу трафіку). Неважко зрозуміти, що вся керуюча інформація є керуючою інформацією про порт, позначений ідентифікатором порту. В іншому варіанті здійснення з кодуванням керуюча інформація про порт включає одну або кілька частин керуючої інформації, кожна з яких містить ідентифікатор порту. Неважко зрозуміти, що вся керуюча інформація є керуючою інформацією про порт, позначений ідентифікаторами порту у різних частинах керуючої інформації. У цьому випадку порти, що відповідають різним частинам керуючої інформації, можуть відрізнятися один від одного. Інформація про класи трафіку у варіантах здійснення з кодуванням представлена аналогічним чином і тому не описана.

За необхідності перша частина інформації про маршрутизацію може бути інформацією про статичну маршрутизацію (наприклад, записом статичної фільтрації або статичним деревом).

Перша частина інформації про маршрутизацію може включати принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про адресу управління доступом до середовища (Media Access Control, MAC) (наприклад, специфікацію MAC-адреси), ідентифікаційну інформацію віртуальної локальної мережі (Virtual Local Area Network, VLAN) (наприклад, специфікацію ідентифікатора VLAN) та інформацію про управління операцією на порті. В одному з варіантів здійснення перша частина інформації про маршрутизацію є інформацією про маршрутизацію потоку даних на порті.

Під інформацією про управління операцією на порті слід розуміти операцію на порті, яка виконується, якщо адреса призначення та/або ідентифікатор віртуальної локальної мережі (VID) потоку даних відповідає інформації про MAC-адресу та/або ідентифікаційній інформації VLAN.

Крім того, інформація про управління операцією на порті включає принаймні одну з наступних дій:

- переадресацію незалежно від наявності іншої інформації про фільтрацію (наприклад, інформації про динамічну фільтрацію);

- фільтрацію незалежно від наявності іншої інформації про фільтрацію (наприклад, інформації про динамічну фільтрацію);

- переадресацію або фільтрацію згідно з іншою інформацією про фільтрацію, наприклад, за наявності інформації про динамічну фільтрацію, причому переадресація або фільтрація виконується згідно з інформацією про динамічну фільтрацію або відповідно до поведінки групової фільтрації за замовчуванням, якщо інформація про динамічну фільтрацію відсутня.

У деяких варіантах здійснення фільтрація може називатися відмовою переадресації або відхиленням.

Інформація про відновлення пріоритетів може називатися таблицею відновлення пріоритетів (Priority Regeneration Table) або таблицею перевизначення пріоритетів (Priority Regeneration Override Table). За необхідності інформація про відновлення пріоритетів може включати перший пріоритет (який також називається пріоритетом отримання) та другий пріоритет (який також називається пріоритетом відновлення). Інформація про відновлення пріоритетів використовується для присвоєння другого пріоритету (наприклад, одного з цілих значень від 0 до 7) потоку даних, що має перший пріоритет. Перший та другий пріоритет можуть бути однаковими або різними.

Крім того, інформація про відновлення пріоритетів може включати ідентифікатор порту, що вказує на те, що інформація про відновлення пріоритетів дійсна для порту, позначеного ідентифікатором порту.

В одному з варіантів здійснення заголовка пакета або інформація про потік даних включає перший пріоритет. Коли порт визначає подію переадресації потоку даних, перший пріоритет заголовка пакета в потоці даних замінюється другим пріоритетом відповідно до таблиці відновлення пріоритетів для переадресації.

За необхідності інформація про швидкість передавання даних на порті (portTransmitRate) може включати принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту і швидкість передавання даних на порті.

Інформація про параметр доступності смуги пропускання може називатися таблицею параметрів доступності смуги пропускання. Інформація про параметр доступності смуги пропускання може

включати принаймні один з наступних інформаційних блоків: deltaBandwidth, adminIdleSlope, operIdleSlope, classMeasurementInterval, lockClassBandwidth та інформацію про клас трафіку.

Параметр deltaBandwidth може бути виражений як відсоткове значення швидкості передавання даних на порті, яка являє собою смугу пропускання, що зарезервована для черги трафіку відповідного класу (наприклад, класу трафіку, зазначеного в інформації про класи трафіку).

Параметр adminIdleSlope може позначати смугу пропускання, яка була запитана для резервування з метою управління чергою трафіку відповідного класу (наприклад, класу трафіку, вказаного в інформації про класи трафіку).

Параметр operIdleSlope може позначати фактичну смугу пропускання, що зарезервована для черги трафіку відповідного класу (наприклад, класу трафіку, зазначеного в інформації про класи трафіку).

У варіанті здійснення для централізованої архітектури інформація про параметр доступності смуги пропускання може включати тільки adminIdleSlope та інформацію про класи трафіку. У цьому випадку параметр adminIdleSlope може дорівнювати operIdleSlope.

Інформація про алгоритм вибору типу передавання даних може називатися таблицею алгоритмів вибору типу передавання даних. Інформація про алгоритм вибору типу передавання даних включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: інформацію про класи трафіку та алгоритм вибору типу передавання даних.

Крім того, алгоритм вибору типу передавання даних може включати, крім іншого, один з наступних алгоритмів: алгоритм довірчого формування, алгоритм вибору типу передавання даних з суворим пріоритетом (Strict Priority Transmission selection algorithm) та алгоритм вибору типу передавання даних, що залежить від постачальника.

Один порт може мати до восьми класів трафіку, при цьому можливості переадресації та організації черг для кожного класу трафіку різняться. Після отримання ідентифікатора порту, інформації про класи трафіку та інформації про алгоритм вибору типу передавання даних можна задати інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних для класів трафіку на зазначених портах.

У деяких варіантах здійснення цього винаходу операція може виконуватися на порті у мості системи бездротового зв'язку, а відповідна керуюча інформація про порт у мості системи бездротового зв'язку може передаватися стороннім системам (наприклад, CNC), що забезпечує реалізацію моста системи зв'язку, що складається з кінцевого пристрою, адаптера часу та мережі бездротового зв'язку.

Як показано на фіг. 4, деякі варіанти здійснення цього винаходу реалізують спосіб забезпечення управління портами, що застосовується до першого пристрою зв'язку. Перший пристрій зв'язку включає, крім іншого, принаймні один з наступних елементів: UE, перший адаптер (наприклад, DS-TT), другий адаптер (наприклад, NW-TT) та UPF. Спосіб включає дію 41.

Дія 41. Передавання керуючої інформації про порт при виконанні першої умови.

У деяких варіантах здійснення керуюча інформація про порт є інформацією для керування на рівні порту. У деяких інших варіантах здійснення керуюча інформація про порт є інформацією для керування на рівні класу трафіку.

У деяких варіантах здійснення перша умова може включати принаймні одну з наступних умов: запит на читання керуючої інформації про порт отриманий; сеанс PDU для цього порту успішно встановлений; керуюча інформація про порт створюється або оновлюється.

У деяких варіантах здійснення перший пристрій зв'язку отримує запит на читання керуючої інформації про порт у блоці керуючої інформації про порт.

В одному з варіантів здійснення порт є вихідним портом.

В одному з варіантів здійснення порт є портом першого адаптера. У цьому випадку перший адаптер та/або UE можуть передавати керуючу інформацію про порт. У деяких інших варіантах здійснення, порт є портом другого адаптера. У цьому випадку другий адаптер та/або UPF можуть передавати керуючу інформацію про порт.

За необхідності запит на читання керуючої інформації про порт може включати принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, запит першої частини інформації про маршрутизацію, запит інформації про відновлення пріоритетів, запит інформації про швидкість передавання даних на порті, запит інформації про параметр доступності смуги пропускання та запит інформації про алгоритм вибору типу передавання даних.

У деяких варіантах здійснення запит на читання керуючої інформації про порт включає ідентифікатор порту для запиту керуючої інформації про зазначений порт. Опис ідентифікатора порту та керуючої інформації про порт відповідає варіанту здійснення, зображеному на фіг. 3. Детальний опис не наводиться у цьому документі повторно.

У деяких варіантах здійснення запит на читання керуючої інформації про порт включає інформацію про класи трафіку і запити на отримання керуючої інформації про порт для зазначеного класу трафіку, в тому числі інформацію про параметри доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних. Інформація про класи трафіку відповідає варіанту здійснення, зображеному на фіг. 3. Детальний опис не наводиться у цьому документі повторно.

У деяких варіантах здійснення запит на читання керуючої інформації про порт включає

ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку і запити на отримання керуючої інформації про порт для зазначеного класу трафіку на цьому порті, в тому числі інформацію про параметри доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних.

За необхідності керуюча інформація про передавальний порт у випадку виконання першої умови може включати передавання запитаної керуючої інформації про порт у відповідь на запит на читання керуючої інформації про порт. Опис керуючої інформації про порт відповідає варіанту здійснення, зображеному на фіг. 3. Детальний опис не наводиться у цьому документі повторно.

У деяких варіантах здійснення цього винаходу операція може виконуватися на порті у мості системи бездротового зв'язку, а відповідна керуюча інформація про порт у мості системи бездротового зв'язку може передаватися стороннім системам (наприклад, CNC), що забезпечує реалізацію моста системи зв'язку, що складається з кінцевого пристрою, адаптера часу та мережі бездротового зв'язку.

Як показано на фіг. 5, деякі варіанти здійснення цього винаходу реалізують спосіб забезпечення управління портами, що застосовується до другого пристрою зв'язку. Другий пристрій зв'язку включає, крім іншого, принаймні одну з наступних функцій: функцію програми (Application Function, AF), функцію управління політиками (Policy Control Function, PCF) та функцію управління сеансами (Session Management Function, SMF). Спосіб включає в себе дію 51 та дію 52.

Дія 51. Отримання керуючої інформації про міст та/або другої частини керуючої інформації про порт.

Дія 52. Визначення першої частини керуючої інформації про порт на підставі керуючої інформації про міст та/або другої частини керуючої інформації про порт.

Очевидно, що друга частина керуючої інформації про порт і перша частина керуючої інформації про порт можуть бути однаковими або різними.

Елементи, що включені в першу частину керуючої інформації про порт та/або другу частину керуючої інформації про порт, можуть збігатися з елементами, що включені в керуючу інформацію про порт.

За необхідності перша частина керуючої інформації про порт та/або друга частина керуючої інформації про порт може включати принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, першу частину інформації про маршрутизацію, інформацію про відновлення пріоритетів, інформацію про швидкість передавання даних на порті, інформацію про параметр доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних.

За необхідності для опису ідентифікатора порту, інформації про класи трафіку, першої частини інформації про маршрутизацію, інформації про відновлення пріоритетів, інформації про швидкість передавання даних на порті, інформації про параметр доступності смуги пропускання та інформації про алгоритм вибору типу передавання даних у складі першої частини керуючої інформації про порт та/або другої частини керуючої інформації про порт може бути зроблене посилання на варіант здійснення способу забезпечення управління портами, зображений на фіг. 3.

За необхідності керуюча інформація про міст може включати принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор моста, другу частину інформації про маршрутизацію (наприклад, запис про статичну фільтрацію або статичне дерево) та інформацію про відновлення пріоритетів.

За необхідності друга частина інформації про маршрутизацію може бути інформацією про статичну маршрутизацію. Друга частина інформації про маршрутизацію може включати принаймні один з наступних інформаційних блоків: інформацію про MAC-адресу (наприклад, специфікацію MAC-адреси), ідентифікаційну інформацію VLAN (наприклад, специфікацію адреси ідентифікатора VLAN) і розподіл портів.

У деяких варіантах здійснення друга частина інформації про маршрутизацію є інформацією про маршрутизацію потоку даних у мості. Під розподілом портів слід розуміти операції на групах портів, коли адреса призначення та/або VID (ідентифікатор VLAN) потоку даних відповідають інформації про MAC-адресу та/або ідентифікаційній інформації VLAN.

За необхідності розподіл портів може включати керуючу інформацію про операції на групі портів. Керуюча інформація про операцію на порті відповідає варіанту здійснення способу забезпечення управління портами, зображеному на фіг. 3.

У деяких варіантах здійснення перша керуюча інформація про порт передається першому пристрою зв'язку. За необхідності етап передавання першої частини керуючої інформації про порт може включати додання першої частини інформації про порт у блок інформації про порт та передавання цього блоку інформації про порт.

В одному з варіантів здійснення міст може отримувати загальну конфігурацію моста або конфігурації для множини портів або всіх портів моста. У цьому випадку міст розбиває конфігурації для кожного порту відповідно до отриманої інформації про конфігурацію, а потім налаштовує порти.

У деяких варіантах здійснення цього винаходу операція може виконуватися на порті у мості системи бездротового зв'язку, а відповідна керуюча інформація про порт у мості системи бездротового зв'язку може передаватися стороннім системам (наприклад, CNC), що забезпечує реалізацію моста

системи зв'язку, що складається з кінцевого пристрою, адаптера часу та мережі бездротового зв'язку.

Як показано на фіг. 6, деякі варіанти здійснення цього винаходу реалізують спосіб забезпечення управління портами, що застосовується до другого пристрою зв'язку. Другий пристрій зв'язку може включати, крім іншого, принаймні один з наступних елементів: AF, PCF та SMF. Спосіб включає в себе дію 61 та дію 62.

Дія 61. Отримання запиту на читання керуючої інформації про міст та/або запиту на читання керуючої інформації про порт.

Дія 62. Передавання запиту на читання керуючої інформації про порт.

За необхідності запит на читання керуючої інформації про порт може відповідати варіанту здійснення, зображеному на фіг. 4, і тому він докладно не описаний тут.

В одному з варіантів здійснення запит на читання керуючої інформації про міст може бути використаний для отримання керуючої інформації про всі порти у мості (як описано у варіанті здійснення, зображеному на фіг. 3).

Крім того, запит на читання керуючої інформації про міст може включати ідентифікатор моста. Керуюча інформація про всі порти у мості може бути запитана та отримана шляхом вказівки ідентифікатора моста. В одному з варіантів здійснення другий пристрій зв'язку керує одним мостом і може за допомогою передавання запиту на читання керуючої інформації про міст запитувати керуючу інформацію про всі порти у мості, керованому другим пристроєм зв'язку. В іншому варіанті здійснення другий пристрій зв'язку керує безліччю мостів і для отримання керуючої інформації про всі порти у вказаному мості має надавати відповідний ідентифікатор моста.

В одному з варіантів здійснення запит на читання керуючої інформації про порт передається першому пристрою зв'язку.

У деяких варіантах здійснення цього винаходу операція може виконуватися на порті у мості системи бездротового зв'язку, а відповідна керуюча інформація про порт у мості системи бездротового зв'язку може передаватися стороннім системам (наприклад, CNC), що забезпечує реалізацію моста системи зв'язку, що складається з кінцевого пристрою, адаптера часу та мережі бездротового зв'язку.

Далі описаний спосіб забезпечення управління портами у деяких варіантах здійснення цього винаходу з посиланням на конкретні сценарії використання.

Далі описаний спосіб забезпечення управління портами у деяких варіантах здійснення цього винаходу з посиланням на конкретні сценарії використання.

Сценарій використання 1 відповідно до деяких варіантів здійснення цього винаходу загалом описує процедуру зміни сеансу PDU (блоку керуючих даних) за запитом від UE. Як показано на фіг. 7, спосіб включає такі дії.

Дія 701. DS-TT передає блок інформації про порт UE. Блок інформації про порт включає керуючу інформацію про порт DS-TT (як описано у варіанті здійснення, зображеному на фіг. 3).

Дія 702. UE ініціює запит на зміну сеансу PDU у SMF. Запит на зміну сеансу PDU включає блок інформації про порт з дії 701.

UE передає запит на зміну сеансу PDU в AMF за допомогою повідомлення NAS.

Дія 703. AMF передає у SMF запит контексту управління сеансом PDU session\_update, де запит контексту управління сеансом PDU session\_update включає в себе запит на зміну сеансу PDU.

Дія 704. SMF передає PCF запит на зміну політики управління сеансом, ініційований SMF. Запит на зміну політики управління сеансом, ініційований SMF, включає блок інформації про порт.

Дія 705. PCF передає до AF повідомлення про подію. Повідомлення про подію включає блок інформації про порт. Після отримання керуючої інформації про порт у блоці інформації про порт AF передає керуючу інформацію про порт у мережевий вузол управління, що залежить від часу (наприклад, CNC). За необхідності, якщо CNC потребує скоригувати керуючу інформацію про порт, CNC може передати в AF оновлену керуючу інформацію про порт. AF може створити блок інформації про порт, щоб додати керуючу інформацію про порт.

Дія 706. AF передає у PCF відповідь на повідомлення про подію. За необхідності відповідь на повідомлення про подію може включати блок інформації про порт. Блок інформації про порт може включати керуючу інформацію про порт DS-TT або NW-TT (як описано у варіанті здійснення, зображеному на фіг. 3). Керуюча інформація про порт у дії 706 може відрізнятися від керуючої інформації про порт у дії 701.

Дія 707. PCF передає у SMF відповідь на запит на зміну політики управління сеансом, ініційований SMF. За необхідності відповідь на запит на зміну політики управління сеансом, ініційований SMF, може включати блок інформації про порт з дії 706.

SMF визначає, чи є блок інформації про порт блоком інформації про порт NW-TT або порт DS-TT. Якщо блок інформації про порт є блоком інформації про порт NW-TT, то SMF передає цей блок UPF у дії 708. Якщо блок інформації про порт є блоком інформації про порт DS-TT, то виконується дія 710.

Дія 708. SMF передає UPF запит на зміну сеансу N4. Запит на зміну сеансу N4 включає блок інформації про порт з дії 706. Якщо UPF та NW-TT об'єднані, то UPF та/або NW-TT можуть виконати відповідну операцію на порті NW-TT згідно керуючої інформації про порт з блоку інформації про порт

(як описано у варіанті здійснення, який зображений на фіг. 3 і не наведений тут повторно).

Дія 709. UPF передає у SMF відповідь запит на зміну сеансу N4.

Дія 710. SMF передає у AMF відповідь на запит контексту управління сеансом PDU session\_update, де відповідь на запит контексту управління сеансом PDU session\_update включає в себе дозвіл на зміну сеансу PDU. За необхідності дозвіл на зміну сеансу PDU може включати блок інформації про порт.

Дія 711. AMF передає в UE повідомлення NAS, де повідомлення NAS включає дозвіл на зміну сеансу PDU.

Дія 712. UE передає у DS-TT відповідь. За необхідності відповідь може включати блок інформації про порт. DS-TT може виконати відповідну операцію на порті DS-TT згідно з керуючою інформацією про порт з блоку інформації про порт (як описано у варіанті здійснення, який зображений на фіг. 3 і не наведений тут повторно).

Сценарій використання 2 відповідно до деяких варіантів здійснення цього винаходу загалом описує процедуру зміни сеансу PDU (блоку керуючих даних) за запитом від мережі. Як показано на фіг. 8, спосіб включає такі дії.

Дія 801. AF передає в PCF інформацію про службу застосунку. За необхідності інформація про службу застосунку може включати блок інформації про порт. Блок інформації про порт може включати запит на читання керуючої інформації про порт DS-TT та/або NW-TT (як описано у варіанті здійснення, показаному на фіг. 4).

В одному з варіантів здійснення після отримання запиту на читання керуючої інформації про міст та/або запиту на читання керуючої інформації про порт AF виконує дію 802 (як показано на фіг. 6).

Дія 802. PCF передає у SMF запит повідомлення control\_update для управління сеансом з дії 802. За необхідності запит повідомлення control\_update для управління сеансом у дії 802 може включати блок інформації про порт з дії 801.

SMF визначає, чи є блок інформації про порт блоком інформації про порт NW-TT або порт DS-TT. Якщо блок інформації про порт є блоком інформації про порт NW-TT, то SMF передає цей блок UPF у дії 803. Якщо блок інформації про порт є блоком інформації про порт DS-TT, то виконується дія 805.

Дія 803. SMF передає UPF запит на зміну сеансу N4. Запит на зміну сеансу N4 включає блок інформації про порт з дії 802. Якщо UPF і NW-TT об'єднані, то UPF може передати керуючу інформацію про порт NW-TT у відповідь на запит на читання керуючої інформації про порт з блоку інформації про порт (як описано у варіанті здійснення, який зображений на фіг. 4 і не наведений тут повторно).

Дія 804. UPF передає у SMF відповідь запит на зміну сеансу N4. Відповідь на запит на зміну сеансу N4 включає блок інформації про порт з дії 803.

Дія 805. SMF виконує передавання повідомлення N1N2 в AMF, де передавання повідомлення N1N2 включає команду на зміну сеансу PDU. За необхідності команда на зміну сеансу PDU може включати блок інформації про порт.

Дія 806. AMF передає в UE повідомлення NAS, де повідомлення NAS включає команду на зміну сеансу PDU.

Дія 807. UE передає DS-TT блок інформації про порт. DS-TT може передати керуючу інформацію про порт DS-TT у відповідь на запит на читання керуючої інформації про порт з блоку інформації про порт (як описано у варіанті здійснення, який зображений на фіг. 4 і не наведений тут повторно).

Дія 808. DS-TT передає в UE відповідь. Відповідь включає блок інформації про порт. Блок інформації про порт включає керуючу інформацію про порт DS-TT (як описано у варіанті здійснення, зображеному на фіг. 3).

Дія 809. UE передає у SMF повідомлення про завершення зміни сеансу PDU. Повідомлення про завершення зміни сеансу PDU включає блок інформації про порт з дії 808.

UE передає повідомлення про завершення зміни сеансу PDU в AMF за допомогою повідомлення NAS.

Дія 810. AMF передає у SMF запит контексту управління сеансом PDU session\_update, де запит контексту управління сеансом PDU session\_update включає повідомлення про завершення зміни сеансу PDU.

Дія 811. SMF передає в AMF відповідь на запит контексту управління сеансом PDU session\_update.

Дія 812. SMF передає у PCF відповідь на запит на зміну політики управління сеансом, ініційований SMF. Відповідь на запит на зміну політики управління сеансом, ініційований SMF, включає блок інформації про порт з дії 804 та/або блок інформації про порт з дії 810.

Дія 813. PCF передає до AF підтвердження інформації про службу застосунку. Підтвердження інформації про службу застосунку включає блок інформації про порт з дії 804 та/або блок інформації про порт з дії 810. Після отримання керуючої інформації про порт у блоці інформації про порт AF передає керуючу інформацію про порт у мережевий вузол управління, що залежить від часу (наприклад, CNC).

Деякі варіанти здійснення цього винаходу додатково надають перший пристрій зв'язку. Оскільки

принцип вирішення технічної проблеми першим пристроєм зв'язку аналогічний принципу вирішення технічної проблеми у способі забезпечення управління портами в деяких варіантах здійснення цього винаходу, реалізація першого пристрою зв'язку відповідає реалізації способу і тому не описана тут докладно.

Як показано на фіг. 9, деякі варіанти здійснення цього винаходу додатково надають перший пристрій зв'язку. Перший пристрій зв'язку 900 включає:

перший приймаючий модуль 901, налаштований для отримання керуючої інформації про порт;

перший обробний модуль 902, налаштований для виконання відповідної операції на порті відповідно до керуючої інформації про порт.

У деяких варіантах здійснення виконання відповідної операції на порті включає в себе принаймні одну з наступних дій: налаштування порту, управління переадресацією потоку даних, управління плануванням потоку даних, управління постановкою потоку даних у чергу та управління відновленням пріоритету потоку даних.

У деяких варіантах здійснення керуюча інформація про порт є інформацією для управління на рівні порту або інформацією для управління на рівні класу трафіку.

Керуюча інформація про порт включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, першу частину інформації про маршрутизацію, інформацію про відновлення пріоритетів, інформацію про швидкість передавання даних на порті, інформацію про параметр доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних.

У деяких варіантах здійснення перша частина інформації про маршрутизацію включає принаймні один з таких інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про MAC-адресу, ідентифікаційну інформацію VLAN та інформацію про управління операцією на порті; та/або інформація про відновлення пріоритетів включає принаймні один з таких інформаційних блоків: перший пріоритет і другий пріоритет, де інформація про відновлення пріоритетів використовується для присвоєння другого пріоритету потоку даних, що має перший пріоритет; та/або інформація про швидкість передавання даних на порті включає принаймні один з таких інформаційних блоків: ідентифікатор порту і швидкість передавання даних на порті.

У деяких варіантах здійснення інформація про параметр доступності смуги пропускання включає принаймні один з таких інформаційних блоків: deltaBandwidth, adminIdleSlope, operIdleSlope, classMeasurementInterval, lockClassBandwidth та інформацію про клас трафіку; та/або інформація про алгоритм вибору типу передавання даних включає принаймні один з таких інформаційних блоків: інформацію про класи трафіку та алгоритм вибору типу передавання даних.

У деяких варіантах здійснення алгоритм вибору типу передавання даних включає принаймні один з наступних алгоритмів: алгоритм довірчого формування, алгоритм вибору типу передавання даних з суворим пріоритетом та алгоритм вибору типу передавання даних, що залежить від постачальника.

Перший пристрій зв'язку в деяких варіантах здійснення цього винаходу реалізує вищезгадані варіанти з аналогічним принципом та аналогічними технічними ефектами. Детальний опис тут не наведений.

Деякі варіанти здійснення цього винаходу додатково надають перший пристрій зв'язку. Оскільки принцип вирішення технічної проблеми першим пристроєм зв'язку аналогічний принципу вирішення технічної проблеми у способі забезпечення управління портами в деяких варіантах здійснення цього винаходу, реалізація першого пристрою зв'язку відповідає реалізації способу і тому не описана тут докладно.

Як показано на фіг. 10, деякі варіанти здійснення цього винаходу додатково надають перший пристрій зв'язку. Перший пристрій зв'язку 1000 включає:

перший передавальний модуль 1001, налаштований для передавання керуючої інформації про порт під час виконання першої умови, де

керуюча інформація про порт включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, першу частину інформації про маршрутизацію, інформацію про відновлення пріоритетів, інформацію про швидкість передавання даних на порті, інформацію про параметр доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних.

У деяких варіантах здійснення перша умова включає принаймні одну з наступних умов: запит на читання керуючої інформації про порт отриманий; сеанс PDU для цього порту успішно встановлений; керуюча інформація про порт створюється або оновлюється.

У деяких варіантах здійснення перша частина інформації про маршрутизацію включає принаймні один з таких інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про MAC-адресу, ідентифікаційну інформацію VLAN та інформацію про управління операцією на порті; та/або інформація про відновлення пріоритетів включає: перший пріоритет і другий пріоритет, де інформація про відновлення пріоритетів використовується для присвоєння другого пріоритету потоку даних, що має перший пріоритет; та/або інформація про швидкість передавання даних на порті включає принаймні один з

таких інформаційних блоків: ідентифікатор порту і швидкість передавання даних на порті.

У деяких варіантах здійснення інформація про параметр доступності смуги пропускання включає принаймні один з таких інформаційних блоків: `deltaBandwidth`, `adminIdleSlope`, `operIdleSlope`, `classMeasurementInterval`, `lockClassBandwidth` та інформацію про клас трафіку; та/або інформація про алгоритм вибору типу передавання даних включає принаймні один з таких інформаційних блоків: інформацію про класи трафіку та алгоритм вибору типу передавання даних.

У деяких варіантах здійснення алгоритм вибору типу передавання даних включає принаймні один з наступних алгоритмів: алгоритм довірчого формування, алгоритм вибору типу передавання даних з суворим пріоритетом та алгоритм вибору типу передавання даних, що залежить від постачальника.

Перший пристрій зв'язку в деяких варіантах здійснення цього винаходу реалізує вищезгадані варіанти з аналогічним принципом та аналогічними технічними ефектами. Детальний опис тут не наведений.

Деякі варіанти здійснення цього винаходу додатково надають другий пристрій зв'язку. Оскільки принцип вирішення технічної проблеми другим пристроєм зв'язку аналогічний принципу вирішення технічної проблеми у способі забезпечення управління портами в деяких варіантах здійснення цього винаходу, реалізація другого пристрою зв'язку відповідає реалізації способу і тому не описана тут докладно.

Як показано на фіг. 11, деякі варіанти здійснення цього винаходу додатково надають другий пристрій зв'язку. Другий пристрій зв'язку 1100 включає:

другий приймаючий модуль 1101, налаштований для отримання керуючої інформації про міст та/або другої частини керуючої інформації про порт;

другий обробний модуль 1102, налаштований для визначення першої частини керуючої інформації про порт на підставі керуючої інформації про міст та/або другої частини керуючої інформації про порт, де

перша частина керуючої інформації про порт та/або друга частина керуючої інформації про порт включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, першу частину інформації про маршрутизацію, інформацію про відновлення пріоритетів, інформацію про швидкість передавання даних на порті, інформацію про параметр доступності смуги пропускання та інформацію про алгоритм вибору типу передавання даних.

У деяких варіантах здійснення керуюча інформація про міст включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор моста, другу частину інформації про маршрутизацію та інформацію про відновлення пріоритетів.

У деяких варіантах здійснення другий пристрій зв'язку 1100 додатково включає:

другий передавальний модуль, налаштований для передавання першої частини керуючої інформації про порт першому пристрою зв'язку.

У деяких варіантах здійснення перша частина інформації про маршрутизацію включає принаймні один з таких інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про MAC-адресу, ідентифікаційну інформацію VLAN та інформацію про управління операцією на порті; та/або інформація про відновлення пріоритетів включає принаймні один з таких інформаційних блоків: перший пріоритет і другий пріоритет, де інформація про відновлення пріоритетів використовується для присвоєння другого пріоритету потоку даних, що має перший пріоритет; та/або інформація про швидкість передавання даних на порті включає принаймні один з таких інформаційних блоків: ідентифікатор порту і швидкість передавання даних на порті.

У деяких варіантах здійснення інформація про параметр доступності смуги пропускання включає принаймні один з таких інформаційних блоків: `deltaBandwidth`, `adminIdleSlope`, `operIdleSlope`, `classMeasurementInterval`, `lockClassBandwidth` та інформацію про клас трафіку; та/або інформація про алгоритм вибору типу передавання даних включає принаймні один з таких інформаційних блоків: інформацію про класи трафіку та алгоритм вибору типу передавання даних.

У деяких варіантах здійснення алгоритм вибору типу передавання даних включає принаймні один з наступних алгоритмів: алгоритм довірчого формування, алгоритм вибору типу передавання даних з суворим пріоритетом та алгоритм вибору типу передавання даних, що залежить від постачальника.

У деяких варіантах здійснення друга інформація про маршрутизацію включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: інформацію про MAC-адресу, ідентифікаційну інформацію VLAN та розподіл портів; та/або інформація про відновлення пріоритетів включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: перший пріоритет і другий пріоритет, де інформація про відновлення пріоритетів використовується для присвоєння другого пріоритету потоку даних, що має перший пріоритет.

Другий пристрій зв'язку в деяких варіантах здійснення цього винаходу реалізує вищезгадані варіанти з аналогічним принципом та аналогічними технічними ефектами. Детальний опис тут не наведений.

Деякі варіанти здійснення цього винаходу додатково надають другий пристрій зв'язку. Оскільки принцип вирішення технічної проблеми другим пристроєм зв'язку аналогічний принципу вирішення технічної проблеми у способі забезпечення управління портами в деяких варіантах здійснення цього

винаходу, реалізація другого пристрою зв'язку відповідає реалізації способу і тому не описана тут докладно.

Як показано на фіг. 12, деякі варіанти здійснення цього винаходу додатково надають другий пристрій зв'язку. Другий пристрій зв'язку 1200 включає:

третій приймаючий модуль 1201, налаштований для отримання запиту на читання керуючої інформації про міст та/або запиту на читання керуючої інформації про порт;

третій передавальний модуль 1202, налаштований для передавання запиту на читання керуючої інформації про порт, де

запит на читання керуючої інформації про порт включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, запит першої частини інформації про маршрутизацію, запит інформації про відновлення пріоритетів, запит інформації про швидкість передавання даних на порті, запит інформації про параметр доступності смуги пропускання та запит інформації про алгоритм вибору типу передавання даних.

У деяких варіантах здійснення запит на читання керуючої інформації про порт включає принаймні один з наступних інформаційних блоків: ідентифікатор порту, інформацію про класи трафіку, запит першої частини інформації про маршрутизацію, запит інформації про відновлення пріоритетів, запит інформації про швидкість передавання даних на порті, запит інформації про параметр доступності смуги пропускання та запит інформації про алгоритм вибору типу передавання даних.

У деяких варіантах здійснення запит на читання керуючої інформації про міст включає ідентифікатор моста.

У деяких варіантах здійснення третій передавальний модуль 1202 додатково налаштований для передавання запиту на читання керуючої інформації про порт першому пристрою зв'язку.

Другий пристрій зв'язку в деяких варіантах здійснення цього винаходу реалізує вищезгадані варіанти з аналогічним принципом та аналогічними технічними ефектами. Детальний опис тут не наведений.

На фіг. 13 представлена структурна схема пристрою зв'язку, до якого застосовуються деякі варіанти здійснення цього винаходу. Як показано на фіг. 13, пристрій зв'язку 1300 включає процесор 1301, приймально-передавальний пристрій 1302, пам'ять 1303 та інтерфейс шини. Процесор 1301 відповідає за управління архітектурою шини та загальну обробку даних. Пам'ять 1303 може зберігати дані, що використовуються процесором 1301 під час роботи.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу пристрій зв'язку 1300 додатково включає програму, яка зберігається в пам'яті 1303 і може працювати на процесорі 1301. Під час виконання програми процесором 1301 реалізуються етапи вищевказаного способу.

Як показано на фіг. 13, архітектура шини може включати будь-яку кількість взаємопов'язаних шин і мостів для з'єднання різних контурів одного або декількох процесорів, представлених процесором 1301, і пам'яті, представленої пам'яттю 1303. Архітектура шини може також з'єднувати між собою і інші контури, такі як периферійний пристрій, регулятор напруги та контур управління живленням. Всі вони добре відомі у техніці і тому не описані докладно у цьому документі. Інтерфейс шини надає необхідні інтерфейси підключення. Приймально-передавальний пристрій 1302 може являти собою безліч компонентів, а саме включати передавач, приймач і блок для зв'язку з іншими компонентами середовища передавання даних.

Пристрій зв'язку в деяких варіантах здійснення цього винаходу реалізує вищезгаданий спосіб з аналогічним принципом та аналогічними технічними ефектами. Детальний опис тут не наведений.

Послідовність дій у способі або алгоритмі, описана з посиланням на текст цього документа та викладені в ньому варіанти здійснення винаходу, може бути реалізована як апаратно, так і програмно шляхом виконання програмної інструкції на процесорі. Програмна інструкція може включати відповідний програмний модуль. Програмний модуль може зберігатися в пам'яті з довільним доступом (Random Access Memory, RAM), флеш-пам'яті, пам'яті тільки для читання (Read-Only Memory, ROM), програмованій пам'яті тільки для читання, що стирається (Erasable PROM, EPROM), програмованій пам'яті тільки для читання, що електрично стирається (Electrically EPROM, EEPROM), регістрі, а також на внутрішньому або зовнішньому жорсткому диску або на компакт-диску, призначеному тільки для читання, та інших носіях інформації, відомих у техніці. Наприклад, носій може бути підключений до процесора, щоб процесор читував інформацію з носія або записував інформацію на носій. Очевидно, що носій може входити до складу процесора. Процесор та носій інформації можуть бути розміщені на інтегральній схемі спеціального призначення (application specific integrated circuit, ASIC). Також мікросхема ASIC може бути в базовому пристрої з мережевим інтерфейсом. Очевидно, що процесор і носій інформації можуть знаходитись у базовому пристрої з мережевим інтерфейсом у вигляді дискретних компонентів.

Фахівцям у цій галузі техніки відомо, що функції, описані та проілюстровані на прикладах у цьому документі, можуть бути реалізовані у вигляді апаратного забезпечення, програмного забезпечення, прошивки або будь-якої їх комбінації. У випадку програмної реалізації вищезазначені функції можуть зберігатися на машинозчитуваному носії інформації, а також передаватися у вигляді однієї або кількох

інструкцій або програмного коду на машинозчитуваному носії інформації. Машинозчитуваний носій інформації включає комп'ютерний носій інформації та канал передавання даних, який дозволяє передавати комп'ютерну програму з одного місця в інше. Носієм інформації може бути будь-який доступний носій для комп'ютерів загального призначення або спеціальних комп'ютерів.

Цілі, технічні рішення та переваги цього винаходу більш докладно описані у вищевказаних конкретних варіантах реалізації. Очевидно, що наведені вище описи є лише деякими варіантами реалізації цього винаходу, які не обмежують обсяг правової охорони цього винаходу. Будь-які зміни, еквівалентні заміни та вдосконалення, внесені на підставі технічних рішень цього винаходу, входять в обсяг правової охорони цього винаходу.

Фахівцям в цій галузі техніки очевидно, що деякі варіанти здійснення цього винаходу можуть бути надані у вигляді способу, системи або комп'ютерної програми. Відповідно, в деяких варіантах здійснення цього винаходу допускаються як тільки апаратні або тільки програмні форми реалізації, так і поєднання апаратних і програмних форм. Крім того, деякі варіанти здійснення цього винаходу можуть бути реалізовані у вигляді програмного продукту на одному або кількох комп'ютерних носіях (включаючи, крім іншого, дискову пам'ять, CD-ROM, оптичну пам'ять та їх аналоги), які містять програмний код, який використовує комп'ютер.

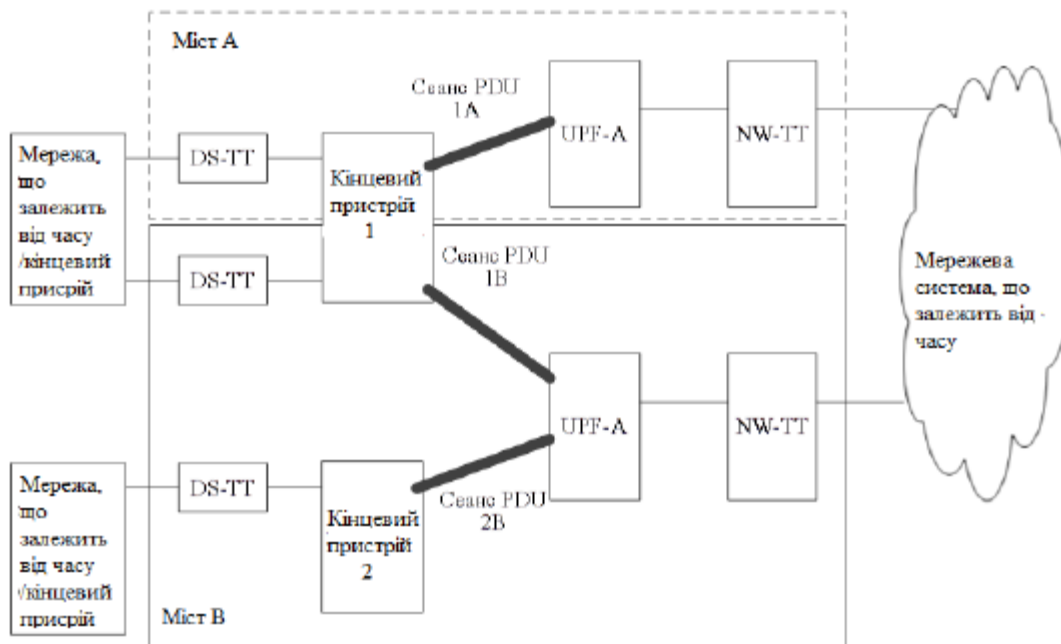
Деякі варіанти здійснення цього винаходу описані з посиланнями на відповідні блок-схеми та/або блок-діаграми способу, пристрою (системи) та комп'ютерної програми. Очевидно, що програмні інструкції можуть використовуватися для реалізації кожного процесу та/або кожного блоку в блок-схемах та/або блок-діаграмах або комбінації процесу та/або блоку в блок-схемах та/або блок-діаграмах. Ці програмні інструкції можуть бути завантажені на комп'ютер загального призначення, спеціалізований комп'ютер, процесор, що вбудовується, або процесор будь-якого іншого програмованого пристрою обробки даних, щоб створити віртуальну машину і щоб інструкції, що виконуються комп'ютером або процесором будь-якого іншого програмованого пристрою обробки даних, створили пристрій для реалізації певної функції в одному або кількох процесах на блок-схемах та/або в одному або декількох блоках на блок-діаграмах.

Ці програмні інструкції можуть зберігатися в машинозчитуваній пам'яті, яка може видавати вказівки комп'ютеру або будь-якому іншому програмованому пристрою обробки даних працювати певним чином, щоб інструкції, що зберігаються в машинозчитуваній пам'яті комп'ютера, створили віртуальний пристрій. Віртуальний пристрій реалізує певну функцію в одному або кількох процесах на блок-схемах та/або в одному або декількох блоках на блок-діаграмах.

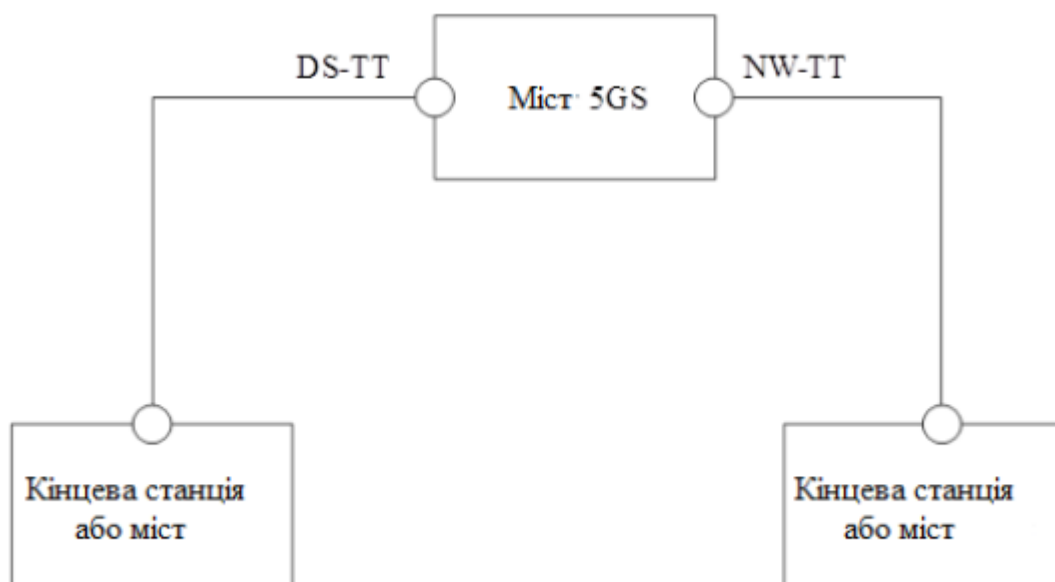
Ці програмні інструкції можуть бути завантажені на комп'ютер або інший програмований пристрій обробки даних, щоб ряд операцій і дій виконувався на комп'ютері або іншому програмованому пристрої, що забезпечить комп'ютерну обробку. Відповідно, інструкції, що виконуються на комп'ютері або іншому програмованому пристрої, містять послідовність дій для реалізації певної функції в одному або кількох процесах на блок-схемах та/або в одному або кількох блоках на блок-діаграмах.

Очевидно, що описані варіанти здійснення цього винаходу можуть бути реалізовані у вигляді апаратного забезпечення, програмного забезпечення, прошивки, проміжного програмного забезпечення, мікрокоду або їх комбінації. У разі апаратної реалізації модулі, підмодулі, блоки та вузли можуть бути виконані у вигляді однієї або кількох інтегральних схем спеціального призначення (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), цифрових сигнальних процесорів (Digital Signal Processing, DSP), цифрових пристроїв обробки сигналів (DSP Device, DSPD), програмованих логічних пристроїв (Programmable Logic Device, PLD), програмованих логічних інтегральних схем (Field-Programmable Gate Array, FPGA), процесорів загального призначення, контролерів, мікроконтролерів, мікропроцесорів та інших електронних блоків або їх комбінації для виконання функцій, описаних у цьому винаході.

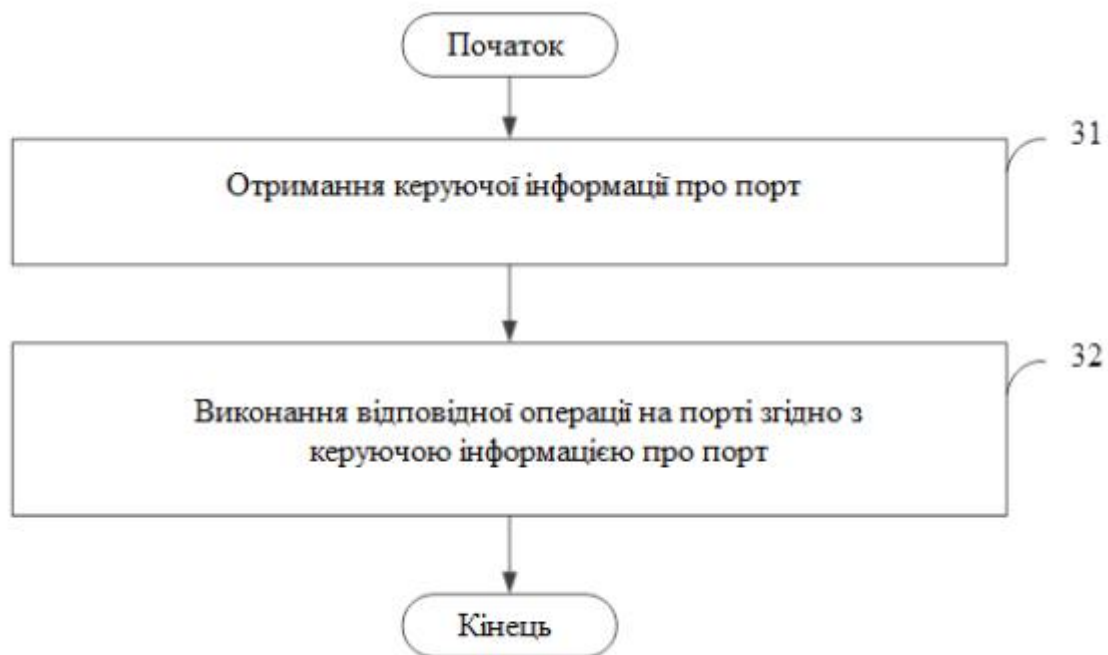
Очевидно, що фахівець у цій галузі техніки може вносити різні зміни та модифікації в деякі варіанти здійснення цього винаходу, що не впливають на сутність та обсяг винаходу. Відповідно, дія цього документа поширюється на такі зміни та модифікації, які входять в обсяг правової охорони, визначеної формулою винаходу нижче та еквівалентними технологіями.



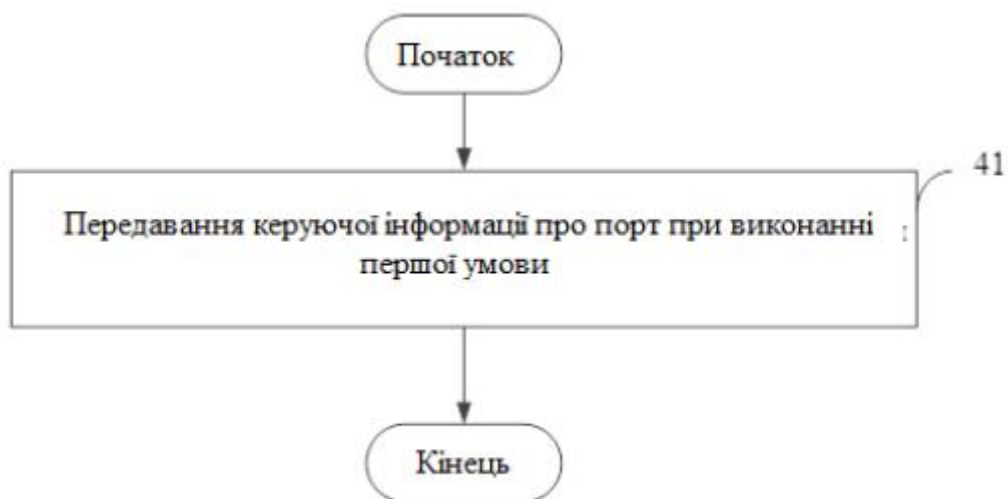
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

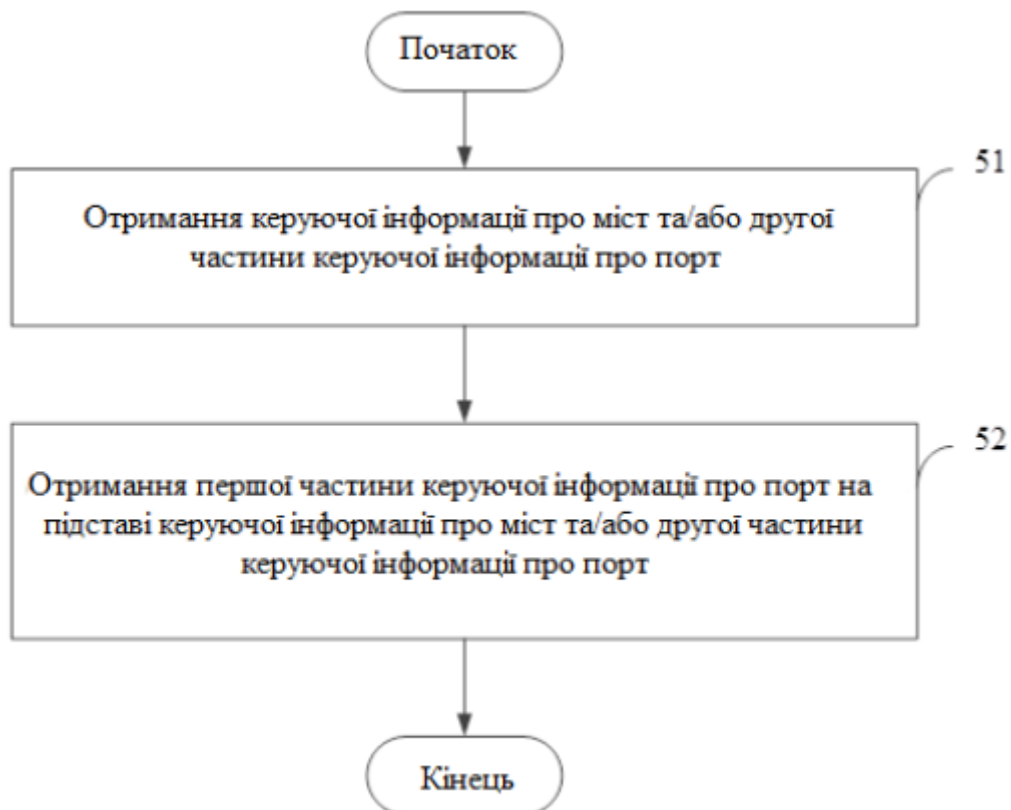


Fig. 5

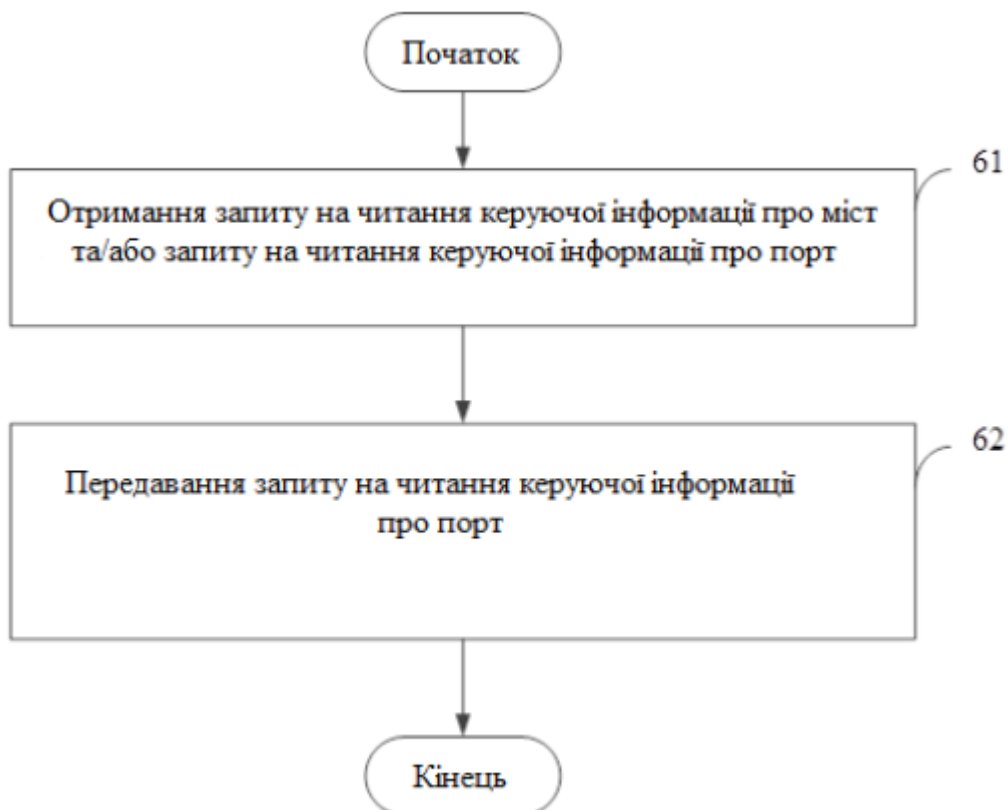
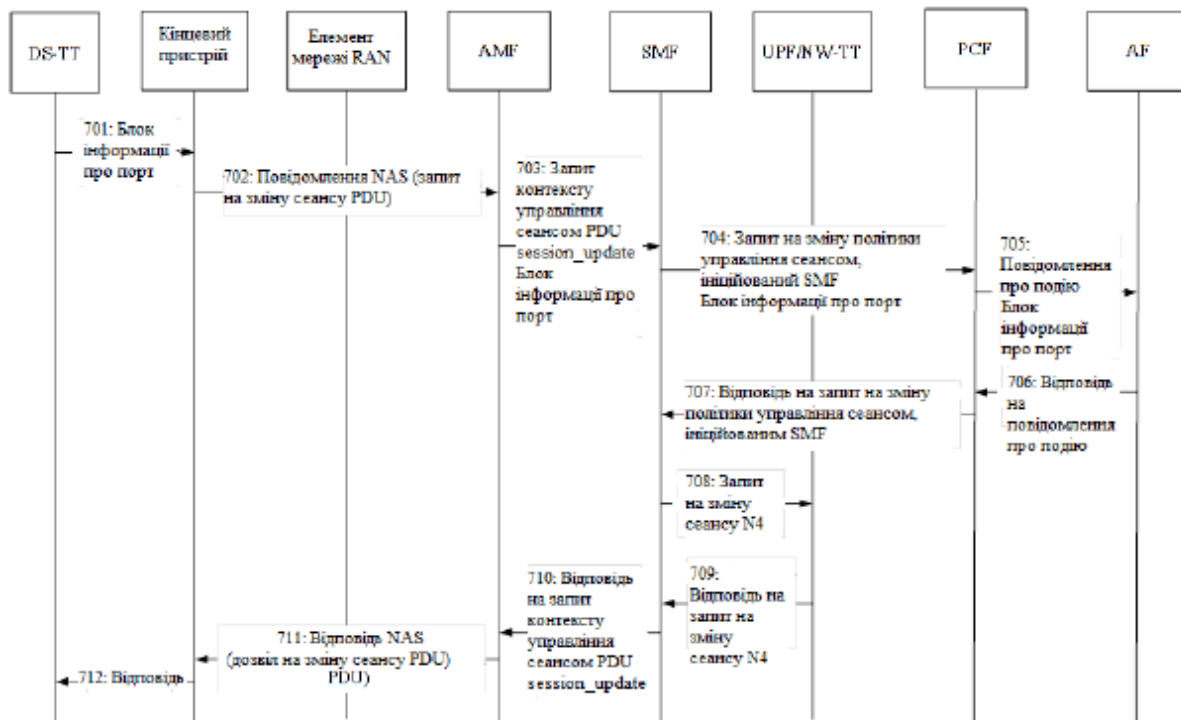
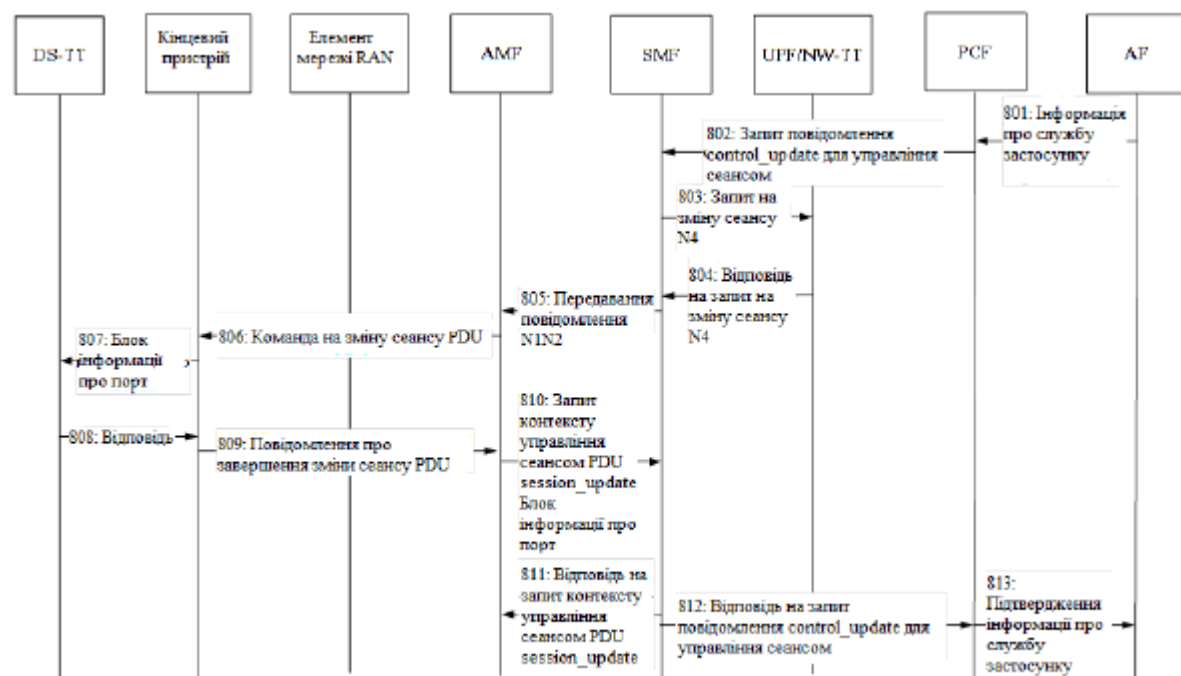


Fig. 6



Фіг. 7



Фіг. 8

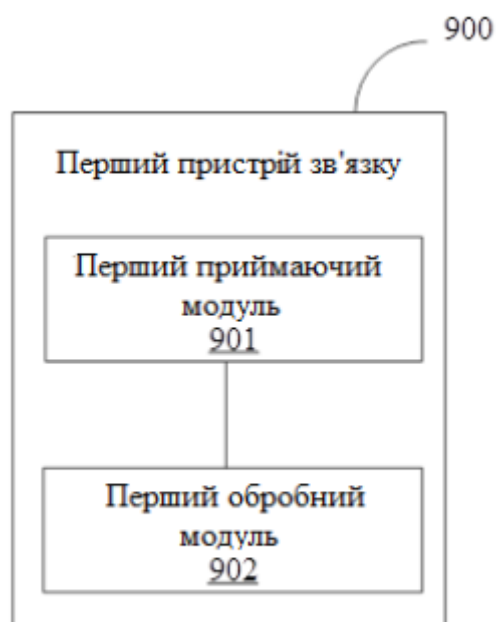


Fig. 9

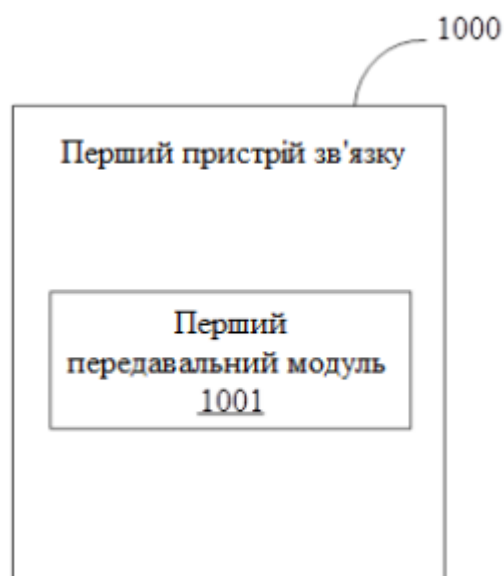


Fig. 10

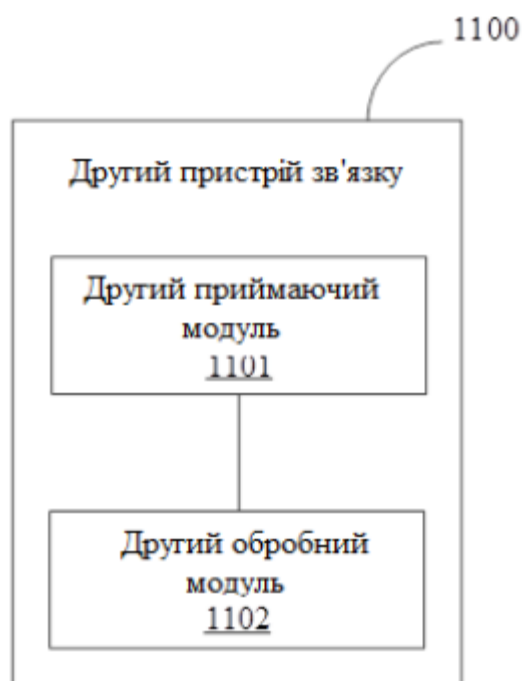


Fig. 11

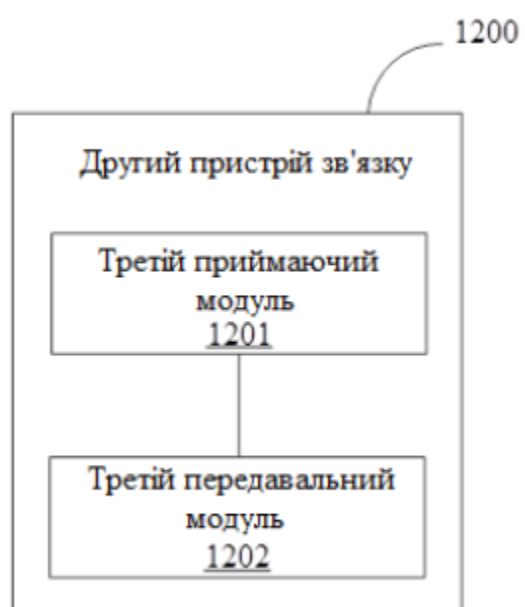


Fig. 12

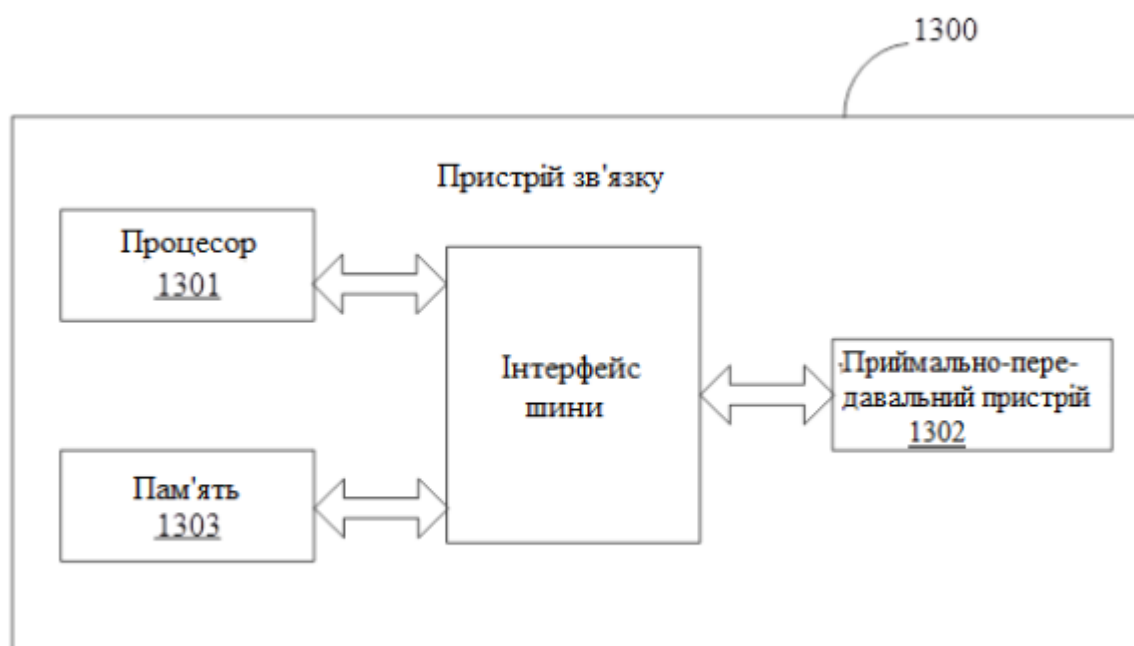


Fig. 13