

**УКРАЇНА**

(19) **UA** (11) **103777** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
H04W 36/00
H04W 48/00

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2011 05070	(72) Винахідник(и):	Баласубраманіан Срінівасан (US), Бхарадвадж Муралі (US)
(22) Дата подання заявки:	03.10.2008	(73) Власник(и):	КВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California 92121, USA (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.11.2013	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	, 60/978,749, 12/244,529	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 2002087674 A1; 04.07.2002 WO 2004105256 A3; 20.10.2005 US 2007153747 A1; 05.07.2007 US 2004137902 A1; 15.07.2004
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	, 09.10.2007, 02.10.2008		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	, US, US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	12.09.2011, Бюл.№ 17		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.11.2013, Бюл.№ 22		
(62) Номер та дата подання попередньої заявки, з якої виділено заявку, позначену кодом (21):	а2010 05541, 03.10.2008		

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПІДТРИМАННЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ МІЖ МЕРЕЖНИМИ ДОМЕНАМИ (ВАРІАНТИ)**(57) Реферат:**

Описані аспекти забезпечують поліпшення переміщення пристроїв бездротового зв'язку між одним мережним доменом і іншим мережним доменом, зокрема, між бездротовою локальною мережею (WLAN) і стільниковою мережею і т. п., не обмежуючись вказаними мережами. Представлені аспекти забезпечують непомітне для користувача і надійне переміщення служб між стільниковим доменом і доменом WLAN з метою мінімізації порушення обслуговування для кінцевого користувача і забезпечення необхідної якості обслуговування (QoS) для різних додатків. У представлених в цьому документі аспектах описані різні механізми, які служать для оптимізації точок прийняття рішення відносно того, коли і з якою технологією очікується асоціювання кожної зі служб, і надаються поліпшені методики для переміщення пристрою бездротового зв'язку між стільниковим доменом і доменом WLAN при передачі трафіку і в пасивному режимі.

UA 103777 C2

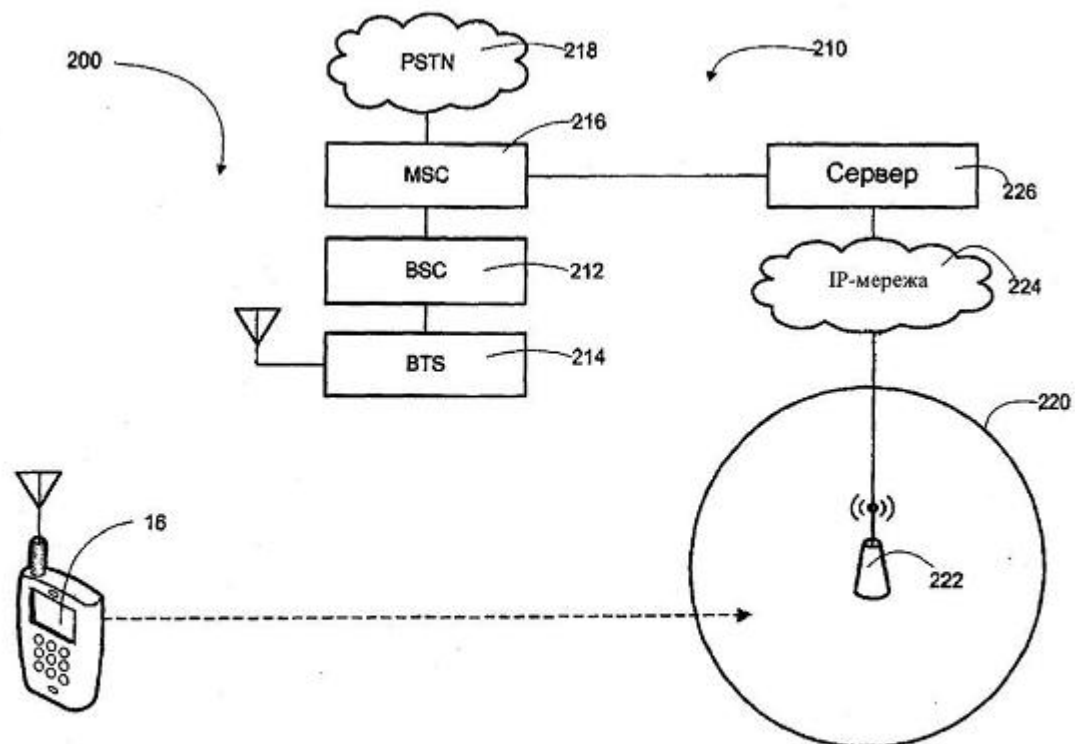


Fig. 2

У даній заявці на патент вимагається пріоритет на основі попередньої заявки № 60978749, озаглавленої "WLAN and 2G/3G Mobility Support", поданої 9 жовтня 2007 року, що належить правовласнику даної заявки, і даним явним чином включеної в даний документ шляхом посилання.

5 РІВЕНЬ ТЕХНІКИ

Галузь техніки, до якої належить винахід

Аспекти, які викладаються, стосуються мереж зв'язку і, конкретніше, систем, способів і пристроїв для забезпечення підтримання переміщення між різними доменами мережі.

Рівень техніки

10 Бездротові термінали доступу можуть використовувати множину протоколів зв'язку. Останнім часом термінали доступу перетворилися в багатофункціональні пристрої, що часто надають можливість отримання електронної пошти, доступу в Інтернет, а також звичайні послуги стільникового зв'язку. Термінали доступу можуть мати можливість установки бездротового з'єднання з глобальною мережею з використанням різних технологій, таких як
15 бездротові або стільникові системи третього покоління (3G), технологія Інституту інженерів по електротехніці і електроніці (IEEE) 802.16 (WiMax), і інших технологій бездротового доступу до глобальних мереж (WWAN), які з'являться в майбутньому. При цьому основане на IEEE 802.11 обладнання для доступу до бездротової локальної мережі (WLAN) також встановлюється на термінали доступу. У найближчому майбутньому обладнання для локального зв'язку,
20 основаного на ультраширокопосмуговому доступі (UWB) і/або основаного на Bluetooth бездротової персональної мережі (WPAN) також може бути на терміналах доступу.

Інші приклади множини протоколів зв'язку в терміналі доступу включають в себе портативний комп'ютер, який може мати WPAN для з'єднання персонального комп'ютера з бездротовою мишею, бездротовою клавіатурою і т. п. Крім того, комп'ютер-ноутбук може
25 включати в себе пристрій з підтриманням стандартів IEEE 802.11b або 802.11g для забезпечення можливості взаємодії портативного комп'ютера з WLAN. WLAN стала популярною і, наприклад, розгортається в будинках для особистого і ділового використання. Крім того, WLAN використовується в кафе, Інтернет-кафе, бібліотеках і публічних і закритих організаціях.

Кількість мереж і протоколів продовжує швидко рости через функціональність, пов'язану з
30 унікальними вимогами користувачів і неоднорідність протоколів. У багатьох випадках така несумісність мереж і протоколів представляє складність для перемикавання користувача між ними, при цьому користувач в заданий момент часу "спійманий" всередині мережі, яка може не бути оптимальною для нього, те ж саме стосується і пов'язаної з користувачем мережної служби і/або додатку. Беручи до уваги вищесказане, існує потреба в забезпеченні
35 безперешкодного переходу між мережами і/або протоколами з метою мінімізації порушень обслуговування користувача. Крім того, існує потреба в оптимізації використання різних мережних доменів з тим, щоб забезпечити використовуваний мережній службі або додатку необхідну якість обслуговування (QoS).

Розкриття винаходу

40 Нижче представлений спрощений короткий опис одного або більше аспектів з метою забезпечення базового розуміння цих аспектів. Даний опис не є широким оглядом передбачуваних аспектів і не призначений ні для вказівки ключових або критичних елементів всіх аспектів, ні для визначення рамок яких-небудь, або всіх, аспектів. Єдина його мета полягає в наданні деяких концепцій одного або більше аспектів в спрощеній формі як передмови до
45 більш докладного опису, представленого пізніше.

Дані аспекти визначають способи, системи, пристрої, установку і комп'ютерні програмні продукти для поліпшення переміщення пристроїв бездротового зв'язку між одним мережним доменом і іншим мережним доменом, зокрема (але не як обмеження), між бездротовою локальною мережею (WLAN), такою як мережа WiFi, мережа Bluetooth® і т. п., і стільниковою
50 мережею (тобто, між доменами з комутацією каналів і комутацією пакетів), такою як стільникові мережі 1X, LTE, 2G, 3G і подібні до них. Представлені аспекти передбачають непомітну для користувача і надійну передачу обслуговування між стільниковим доменом і доменом WLAN з метою мінімізації порушень обслуговування для кінцевого користувача і забезпечення
55 необхідної якості обслуговування (QoS) для різних додатків. Аспекти, представлені в цьому документі, передбачають різні механізми, які служать оптимізацією точок прийняття рішення відносно того, коли і з якою технологією, як очікується, буде пов'язана кожна служба, а також які надають поліпшені методики для переміщення пристрою бездротового зв'язку між доменами стільникової мережі і WLAN при передачі трафіку і в неактивному стані.

60 Спосіб забезпечення передачі обслуговування між доменами в мережі зв'язку визначає один з аспектів. Спосіб включає визначення того, що стан цільового домену в теперішній момент

розташовується вище порогового значення відмови для цільового домену і нижче порогового значення додавання для цільового домену, і визначення того, що стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порогового значення відмови. Спосіб додатково включає забезпечення передачі обслуговування цільовому домену на основі того, що стан цільового домену в теперішній момент розташовується вище порогового значення відмови для цільового домену і нижче порогового значення додавання для цільового домену, і стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порогового значення відмови. У одному з аспектів способу передача обслуговування може забезпечуватися у випадку, якщо обслуговуюча мережа в теперішній момент надає службу безперервного використання, таку як голосовий дзвінок, служба коротких повідомлень (SMS), послугу "натисніть і говоріть" і т. п. В певних аспектах цільовий домен додатково визначений як бездротова локальна мережа (WLAN), і обслуговуючим доменом є стільникова мережа, тоді як в інших аспектах цільовим доменом може бути стільникова мережа, а обслуговуючим доменом може бути WLAN.

У одному з аспектів спосіб визначення того, що стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порогового значення відмови, додатково включає відстеження одного або більше параметрів обслуговуючого домену, такі як параметри рівня керування доступом до середовища (MAC) і/або рівня додатків. Такі параметри обслуговуючого домену можуть включати, але не обмежуються перерахунком нижче, щонайменше одне з наступного: індикатор потужності сигналу (RSSI), що приймається, частота помилок пакетів даних висхідної лінії зв'язку, частота помилок пакетів даних низхідної лінії зв'язку або кількість повторних спроб передачі по висхідній лінії зв'язку.

У іншому аспекті представлений щонайменше один процесор, виконаний з можливістю забезпечення передачі доменів в мережі зв'язку. Процесор містить перший модуль для визначення того, що стан цільового домену в теперішній момент розташовується вище порогового значення відмови для цільового домену і нижче порогового значення додавання для цільового домену, і другий модуль для визначення того, що стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порогового значення відмови. Процесор додатково містить третій модуль для забезпечення передачі обслуговування цільовому домену на основі того, що стан цільового домену в теперішній момент розташовується вище порогового значення відмови для цільового домену і нижче порогового значення додавання для цільового домену, і стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порогового значення відмови.

Комп'ютерний програмний продукт, що включає машиночитаний носій, визначає ще один аспект. Носій містить перший набір кодів, які спонукають комп'ютер визначати, що стан цільового домену в теперішній момент розташовується вище порогового значення відмови для цільового домену і нижче порогового значення додавання для цільового домену, і другий набір кодів, які спонукають комп'ютер визначати, що стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порогового значення відмови. Носій також містить третій набір кодів, які спонукають комп'ютер забезпечувати передачу обслуговування цільовому домену на основі того, що стан цільового домену в теперішній момент розташовується вище порогового значення відмови для цільового домену і нижче порогового значення додавання для цільового домену, і стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порогового значення відмови.

Ще один споріднений аспект визначає пристрій. Пристрій містить засіб для визначення того, що стан цільового домену в теперішній момент розташовується вище порогового значення відмови для цільового домену і нижче порогового значення додавання для цільового домену, і засіб для визначення того, що стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порогового значення відмови. Пристрій додатково містить засіб для забезпечення передачі обслуговування цільовому домену на основі того, що стан цільового домену в теперішній момент розташовується вище порогового значення відмови для цільового домену і нижче порогового значення додавання для цільового домену, і стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порогового значення відмови.

Пристрій бездротового зв'язку визначає ще один аспект. Пристрій зв'язку містить обчислювальну платформу, що включає в себе процесор і пам'ять, яка взаємодіє з процесором. Пристрій також містить модуль відстеження цільового домену, що зберігається в пам'яті і взаємодіє з процесором. Модуль відстеження цільового домену здатний визначати, що стан цільового домену в теперішній момент розташовується вище порогового значення відмови для цільового домену і нижче порогового значення додавання для цільового домену. Пристрій також містить модуль відстеження обслуговуючого домену, який зберігається в пам'яті і взаємодіє з процесором. Модуль відстеження обслуговуючого домену здатний визначати, що стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порогового значення відмови.

Пристрій додатково містить модуль цільового домену, який зберігається в пам'яті і взаємодіє з процесором. Модуль цільового домену може активуватися на основі того, що стан цільового домену в теперішній момент розташовується вище порогового значення відмови для цільового домену і нижче порогового значення додавання для цільового домену, і стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порогового значення відмови. У одному конкретному аспекті, модуль цільового домену додатково може активуватися у випадку, якщо обслуговуюча мережа в теперішній момент надає службу безперервного використання, таку як голосовий дзвінок, служба коротких повідомлень (SMS), послугу зв'язку по запиту і т. п.

У одному з аспектів пристрою зв'язку, модуль відстеження цільового домену додатково визначений як модуль відстеження бездротової локальної мережі (WLAN), модуль відстеження обслуговуючого домену додатково визначений як модуль відстеження стільникової мережі, і модуль цільового домену додатково визначений як модуль домену WLAN. Проте, в інших аспектах модуль відстеження цільового домену додатково визначений як модуль відстеження стільникової мережі, модуль відстеження обслуговуючого домену додатково визначений як модуль відстеження бездротової локальної мережі (WLAN), і модуль цільового домену додатково визначений як модуль домену стільникової мережі.

У одному з аспектів пристрою зв'язку, модуль відстеження обслуговуючого домену може здійснювати відстежування одного або більше параметрів обслуговуючого домену, такі як параметри рівня керування доступом до середовища (MAC) і/або рівня додатків. Відстежувані параметри можуть включати, не обмежуючись перерахованим нижче, щонайменше одне з наступного: індикатор потужності сигналу (RSSI), що приймається, частоту помилок пакетів даних висхідної лінії зв'язку, частоту помилок пакетів даних низхідної лінії зв'язку або кількість повторних спроб передачі по висхідній лінії зв'язку.

Спосіб активації цільового мережного домену і служб цільового мережного домену задає ще один аспект. Спосіб включає визначення того, що поріг додавання для цільового мережного домену був досягнутий, і активацію цільового мережного домену на основі того, що поріг додавання для цільового мережного домену був досягнутий. Спосіб додатково включає визначення того, що пороги додавання були досягнуті для однієї або більше служб мережного домену, при цьому поріг додавання для кожної служби цільового домену асоційований з мережною службою, що надається в цільовому мережному домені, і дозвіл активації однієї або більше служб цільової мережі в цільовому мережному домені на основі того, що для однієї або більше служб цільової мережі були досягнуті пороги додавання, асоційовані з однією або більше службами цільової мережі. У одному з аспектів активація цільового мережного домену не залежить від дозволу активації однієї або більше служб цільової мережі в цільовому мережному домені. Цільовий мережний домен може являти собою домен WLAN або, в альтернативних аспектах, стільниковий мережний домен.

У одному з альтернативних аспектів способу, визначення того, що пороги додавання були досягнуті для однієї або більше служб мережного домену, додатково включає динамічну зміну порогів додавання для однієї або більше служб мережного домену на основі поточних характеристик мережі.

У іншому альтернативному аспекті способу, визначення того, що поріг додавання був досягнутий для цільового мережного домену, додатково задає поріг додавання для цільового мережного домену як відповідний найнижчому порогу для мережної служби, доступної в цільовому мережному домені. У інших аспектах визначення того, що поріг додавання був досягнутий для цільового мережного домену і активація цільового мережного домену на основі цього визначення може статися до визначення того, що пороги додавання були досягнуті для однієї або більше служб мережного домену і дозвіл активації асоційованих служб.

Спосіб також може включати відстеження одного або більше параметрів, асоційованих з однією або більше службами цільової мережі, з метою визначення того, чи були досягнуті пороги додавання для однієї або більше служб цільової мережі. У одному з аспектів відстежувані параметри можуть включати, але не обмежуються перерахованим нижче, щонайменше одне з наступного: індикатор потужності сигналу (RSSI), що приймається, частоту помилок пакетів даних висхідної лінії зв'язку, частоту помилок пакетів даних низхідної лінії зв'язку або кількість повторних спроб передачі по висхідній лінії зв'язку для каналу, що функціонує з метою забезпечення асоційованої служби цільової мережі.

У альтернативних аспектах спосіб активації цільового мережного домену додатково включає підтримку активації обслуговуючого мережного домену в той час, коли цільовий мережний домен активний. У таких аспектах спосіб може включати визначення того, що пороги додавання були досягнуті для однієї або більше служб обслуговуючої мережі, при цьому поріг додавання для кожної служби обслуговуючої мережі асоційований з мережною службою, що надається в

обслуговуючому мережному домені, і активацію однієї або більше служб мережі в обслуговуючому мережному домені на основі того, що для однієї або більше служб обслуговуючої мережі були досягнуті пороги додавання, асоційовані з однією або більше службами обслуговуючої мережі. Наприклад, цільовий мережний домен може активуватися і

5 досягати порога для надання "кращого з можливого" (BE) трафіку даних, але не досягати порога для надання служби голосової передачі через IP (VOIP).

Щонайменше один процесор, виконаний з можливістю активації цільового мережного домену і служб в цільовому мережному домені, визначає споріднений аспект. Процесор містить перший модуль для визначення того, що поріг додавання для цільового мережного домену був

10 досягнутий, і другий модуль для активації цільового мережного домену на основі того, що поріг додавання для цільового мережного домену був досягнутий. Процесор додатково містить третій модуль для визначення того, що пороги додавання були досягнуті для однієї або більше служб мережного домену, при цьому поріг додавання для кожної служби цільового домену асоційований з мережною службою, що надається в цільовому мережному домені, і четвертий

15 модуль для дозволу активації однієї або більше служб цільової мережі в цільовому мережному домені на основі того, що для однієї або більше служб цільової мережі були досягнуті пороги додавання, асоційовані з однією або більше службами цільової мережі.

Комп'ютерний програмний продукт, що включає машиночитаний носій, визначає ще один аспект. Носій містить перший набір кодів, які спонукають комп'ютер виконувати визначення того, що поріг додавання для цільового мережного домену був досягнутий, і другий набір кодів, які

20 спонукають комп'ютер виконувати активацію цільового мережного домену на основі того, що поріг додавання для цільового мережного домену був досягнутий. Носій додатково містить третій набір кодів, які спонукають комп'ютер виконувати визначення того, що пороги додавання були досягнуті для однієї або більше служб мережного домену, при цьому поріг додавання для кожної служби цільового домену асоційований з мережною службою, що надається в цільовому

25 мережному домені, і четвертий набір кодів, які спонукають комп'ютер виконувати дозвіл активації однієї або більше служб цільової мережі в цільовому мережному домені на основі того, що для однієї або більше служб цільової мережі були досягнуті пороги додавання, асоційовані з однією або більше службами цільової мережі.

Відповідний аспект визначає пристрій. Пристрій містить засіб для визначення того, що поріг додавання для цільового мережного домену був досягнутий, і засіб для активації цільового мережного домену на основі того, що поріг додавання для цільового мережного домену був

30 досягнутий. Пристрій додатково містить засіб для визначення того, що пороги додавання були досягнуті для однієї або більше служб мережного домену, при цьому поріг додавання для кожної служби цільового домену асоційований з мережною службою, що надається в цільовому мережному домені, і засіб для дозволу активації однієї або більше служб цільової мережі в цільовому мережному домені на основі того, що для однієї або більше служб цільової мережі були досягнуті пороги додавання, асоційовані з однією або більше службами цільової мережі.

Пристрій бездротового зв'язку визначає ще один аспект. Пристрій містить обчислювальну платформу, що включає в себе процесор і пам'ять, яка взаємодіє з процесором. Пристрій також містить модуль цільового домену, який зберігається в пам'яті і взаємодіє з процесором. Модуль цільового домену виконаний з можливістю активувати відповідну мережу цільового домену на основі визначення того, що поріг додавання для цільового мережного домену був досягнутий. Пристрій також містить один або більше модулів мережних служб цільового домену, що зберігаються в пам'яті і взаємодіють з процесором. Кожний модуль мережної служби цільового домену відповідає службі цільової мережі і виконаний з можливістю здійснювати визначення того, що був досягнутий поріг додавання для мережної служби, асоційований з відповідною службою цільової мережі, і дозвіл активації служби цільової мережі в домені цільової мережі на основі того, що поріг додавання був досягнутий для мережної служби. У одному з аспектів

40 пристрою, модуль цільового домену додатково виконаний з можливістю здійснювати активацію цільового мережного домену незалежно від одного або більше модулів мережних служб цільового домену, виконаних з можливістю дозволяти активацію відповідної служби цільової мережі в цільовому мережному домені.

У одному з альтернативних аспектів пристрою щонайменше один з одного або більше модулів мережних служб цільового домену додатково виконаний з можливістю здійснювати зміну одного або більше порогів додавання для служб цільової мережі на основі поточних характеристик мережі.

55 У іншому альтернативному аспекті пристрою зв'язку модуль цільового домену додатково задає поріг додавання для цільового мережного домену як відповідний найнижчому порогу для мережної служби, доступної в цільовому мережному домені.

60

У додаткових альтернативних аспектах пристрою зв'язку один або більше модулів мережних служб цільового домену додатково можуть відстежувати один або більше параметрів, асоційованих з відповідною службою цільової мережі, з метою визначення того, чи були досягнуті пороги додавання для відповідної служби цільової мережі. Відстежувані параметри можуть включати, не обмежуючись перерахованим нижче, щонайменше одне з наступного: індикатор потужності сигналу (RSSI), що приймається, частоту помилок пакетів даних висхідної лінії зв'язку, частоту помилок пакетів даних низхідної лінії зв'язку або кількість повторних спроб передачі по висхідній лінії зв'язку для каналу, виконаного з можливістю забезпечення асоційованої служби цільової мережі.

Ще один аспект представлений способом активації мережного домену під час вмикання живлення пристрою зв'язку. Спосіб містить вмикання живлення пристрою зв'язку, який виконаний з можливістю взаємодіяти з першим і другим доменами мережі. Спосіб додатково містить спробу установки з'єднання з першим мережним доменом після вмикання живлення пристрою зв'язку і спробу установки з'єднання з другим мережним доменом одночасно зі спробою установки з'єднання з першим мережним доменом. Спосіб додатково містить спробу реєстрації в якому-небудь з першого і другого мережних доменів, установка з'єднання з яким була здійснена першою за часом. При необхідності, спосіб може містити надання мережних служб в мережному домені, в якому здійснювалася спроба реєстрації, у випадку якщо реєстрація була успішною.

У одному з аспектів, перший мережний домен визначений як домен бездротової локальної мережі (WLAN). У цьому аспекті спроба установки з'єднання з доменом WLAN може додатково включати виконання однієї або більше перевірок цілісності, такі як вимірювання RSSI, з метою забезпечення цілісності домену WLAN. У інших аспектах другий мережний домен може бути визначений як домен стільникової мережі. У таких аспектах спроба установки з'єднання з доменом стільникової мережі може додатково включати вимірювання пілот-сигналу Ec/Io і визначення того, що був досягнутий поріг додавання пілот-сигналу Ec/Io.

У інших аспектах при необхідності спосіб може містити ініціювання передачі обслуговування між першим і другим мережними доменами після успішної реєстрації того домену з першого і другого мережних доменів, з яким з'єднання було встановлене першим, на основі того, що той домен з першого і другого мережних доменів, з яким з'єднання було встановлене першим, є непереважним мережним доменом.

Ще один супутній аспект визначає щонайменше один процесор, виконаний з можливістю забезпечення активації мережного домену під час вмикання живлення пристрою зв'язку. Процесор містить перший модуль для вмикання живлення пристрою зв'язку, який виконаний з можливістю взаємодіяти з першим і другим доменами мережі. Процесор також містить другий модуль для виконання спроби установки з'єднання з першим мережним доменом після вмикання живлення пристрою зв'язку і третій модуль для виконання спроби установки з'єднання з другим мережним і другого мережних доменів, установка з'єднання з яким була здійснена першою за часом.

Комп'ютерний програмний продукт, що містить машиночитаний носій, визначає ще один аспект. Носій містить першим доменом одночасно зі спробою установки з'єднання з першим мережним доменом. Процесор додатково містить четвертий модуль для виконання спроби реєстрації в якому-небудь з першого набір кодів, які спонукають комп'ютер виконувати вмикання живлення пристрою зв'язку, який виконаний з можливістю взаємодіяти з першим і другим доменами мережі. Носій також містить другий набір кодів, які спонукають комп'ютер виконувати спроби установки з'єднання з першим мережним доменом після вмикання живлення пристрою зв'язку і третій набір кодів, які спонукають комп'ютер виконувати спроби установки з'єднання з другим мережним доменом одночасно зі спробою установки з'єднання з першим мережним доменом. Носій додатково містить четвертий набір кодів, які спонукають комп'ютер виконувати спроби реєстрації в якому-небудь з першого і другого мережних доменів, установка з'єднання з яким була здійснена першою за часом.

Супутній аспект визначає пристрій. Пристрій містить засіб для вмикання живлення пристрою зв'язку, який може взаємодіяти з першим і другим доменами мережі. Пристрій також містить засіб для виконання спроби установки з'єднання з першим мережним доменом після вмикання живлення пристрою зв'язку і засіб для виконання спроби установки з'єднання з другим мережним доменом одночасно зі спробою установки з'єднання з першим мережним доменом. Пристрій додатково містить засіб для виконання спроби реєстрації в якому-небудь з першого і другого мережних доменів, установка з'єднання з яким була здійснена першою за часом.

Ще один аспект визначає пристрій бездротового зв'язку, що містить обчислювальну платформу, яка включає в себе процесор і пам'ять, яка взаємодіє з процесором. Пристрій

містить механізм вмикання живлення, який взаємодіє з процесором, який виконаний з можливістю приймати вхідний сигнал на вмикання живлення пристрою зв'язку. Пристрій також містить модуль першого мережного домену, який зберігається в пам'яті і взаємодіє з процесором, при цьому модуль першого мережного домену може виконувати спробу установки з'єднання з першим мережним доменом після прийому вхідного сигналу на механізм вмикання живлення. Пристрій також містить модуль другого мережного домену, який зберігається в пам'яті і взаємодіє з процесором. Модуль другого мережного домену може виконувати спробу установки з'єднання з другим мережним доменом одночасно зі спробою установки з'єднання з першим мережним доменом. Крім того, модулі першого і другого мережного домену можуть виконувати спробу зареєструватися у відповідному мережному домені, якщо установка з'єднання з відповідним мережним доменом була здійснена першою за часом.

Для виконання вищезазначених і споріднених цілей, один або більше аспектів містять ознаки, повністю описані нижче в цьому документі, і конкретно вказані в формулі винаходи. Наведений нижче опис і супроводжуючі креслення детально описують певні ілюстративні ознаки одного або більше аспектів. Дані ознаки вказують, однак, тільки декілька різних способів, якими можуть бути реалізовані принципи різних аспектів, і передбачається, що даний опис включає в себе всі такі аспекти і їх еквіваленти.

Короткий опис креслень

Викладені нижче в даному документі аспекти будуть описані спільно з супроводжуючими кресленнями, представленими для ілюстрації, а не обмеження викладених аспектів, при цьому на кресленнях схожі позначення означають схожі елементи, і на яких:

Фіг. 1 являє собою зразкову стільникову систему бездротового зв'язку, реалізовану відповідно до представлених аспектів;

Фіг. 2 являє собою зразкову систему зв'язку, що включає стільникову систему і бездротову локальну мережу (WLAN), реалізовану відповідно до представлених аспектів;

Фіг. 3 являє собою блок-схему пристрою бездротового зв'язку, виконаного з можливістю надання двох рівнів порогових значень установки з'єднання на основі поточної продуктивності, що має місце для доменів, відповідно до представленого аспекту;

Фіг. 4 являє собою блок-схему способу активації цільового домену в багаторежимному пристрої бездротового зв'язку відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 5 являє собою блок-схему іншого способу активації цільового домену в багаторежимному пристрої бездротового зв'язку відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 6 являє собою блок-схему пристрою бездротового зв'язку, виконаного з можливістю забезпечення незалежної активації цільового домену і активації служб цільового домену, відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 7 являє собою блок-схему способу забезпечення активації цільового домену і активації служб цільового домену відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 8 являє собою блок-схему іншого способу забезпечення активації цільового домену і активації служб цільового домену відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 9 являє собою блок-схему пристрою бездротового зв'язку, виконаного з можливістю виконання одночасних спроб установки з'єднання з доменами під час вмикання живлення відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 10 являє собою блок-схему способу виконання одночасних спроб установки з'єднання з доменами під час вмикання живлення відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 11 являє собою блок-схему іншого способу виконання одночасних спроб установки з'єднання з доменами під час вмикання живлення відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 12 являє собою блок-схему пристрою бездротового зв'язку, виконаного з можливістю IMS-реєстрації в багатодоменному середовищі зв'язку відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 13 і 14 являють собою блок-схему способу IMS-реєстрації в багатодоменному середовищі зв'язку відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 15 являє собою блок-схему іншого способу IMS-реєстрації в багатодоменному середовищі зв'язку відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 16 являє собою блок-схему пристрою, виконаного з можливістю активації цільового домену в багаторежимній системі бездротового зв'язку відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 17 являє собою блок-схему пристрою, виконаного з можливістю незалежної активації цільового домену і активації служб цільового домену відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 18 являє собою блок-схему пристрою, виконаного з можливістю виконання одночасних спроб установки з'єднання з доменами під час вмикання живлення, відповідно до одного з аспектів;

Фіг. 19 являє собою блок-схему, що виділяє деталі пристрою бездротового зв'язку, який може бути використаний відповідно до представлених аспектів; і

На Фіг. 20 показана схематична діаграма передавача і приймача в системі бездротового зв'язку з множинним доступом відповідно до різних аспектів, представлених в цьому документі.

5 Здійснення винаходу

Нижче різні аспекти будуть описані з посиланням на креслення, при цьому скрізь схожі цифрові позначення використовуються для визначення схожих елементів. У наведеному нижче описі, для цілей пояснення, різні конкретні деталі викладені з метою забезпечення повного розуміння одного або більше аспектів. Може бути очевидним, що такі аспекти можуть

10 застосовуватися на практиці без цих конкретних деталей.

У контексті даної заявки передбачається, що терміни "компонент", "модуль", "система" і подібні до них належать до пов'язаного з комп'ютером об'єкта, такого як апаратне забезпечення, апаратно-програмне забезпечення, комбінація апаратного забезпечення і програмного забезпечення, програмне забезпечення або виконуване програмне забезпечення, але не обмежуються перерахованим вище. Наприклад, компонент може являти собою процес, що виконується процесором, процесор, об'єкт, виконуваний файл, потік виконання, програма і/або комп'ютер, але не обмежується перерахованим вище. Як ілюстрація, як додаток, що виконується на обчислювальному пристрої, так і обчислювальний пристрій, можуть бути компонентами. Один або більше компонентів може розміщуватися в межах процесу і/або потоку виконання, і компонент може бути локалізований на одному комп'ютері і/або бути розподіленим між двома або більше комп'ютерами. Крім того, ці компоненти можуть виконуватися з різних машиночитаних носіїв, на яких зберігаються різні структури даних. Компоненти можуть взаємодіяти за допомогою локальних і/або віддалених процесів, наприклад, відповідно до сигналу, що включає один або більше пакетів даних, таких як дані від одного компонента, взаємодіючого за допомогою сигналу з іншим компонентом в локальній системі, розподіленій системі і/або через мережу, таку як Інтернет, з іншими системами.

25 Крім того, різні варіанти здійснення описані в цьому документі в зв'язку з пристроєм зв'язку, який може являти собою дротовий термінал або бездротовий термінал. Пристрій зв'язку також може називатися системою, абонентською установкою, абонентською станцією, мобільною станцією, мобільним телефоном, мобільним пристроєм, віддаленою станцією, віддаленим терміналом, терміналом доступу, користувацьким терміналом, терміналом, користувацьким агентом, користувацьким пристроєм або користувацьким обладнанням (UE). Пристрій бездротового зв'язку може являти собою стільниковий телефон, супутниковий телефон, бездротовий телефон, телефон з протоколом встановлення сеансу (SIP), станцію місцевого радіозв'язку (WLL), кишеньковий персональний комп'ютер (КПК), портативний пристрій, виконаний з можливістю бездротового з'єднання, обчислювальний пристрій, або інші пристрої обробки, з'єднані з бездротовим модемом.

Крім того, передбачається, що термін "або" означає те, що включає "або", а не те, що виключає "або". Тобто, якщо не вказане зворотнє, або якщо це не ясно з контексту, то передбачається, що фраза "X включає А або В" означає будь-яку з перестановок, що природно включаються. Тобто, фраза "X включає А або В" є вірною для будь-якого з наступних випадків: X включає А; X включає В; або X включає як А, так і В. Крім того, одиниця в даній заявці і прикладеній формулі винаходу повинна, як правило, інтерпретуватися як таке, що означає "один або більше", якщо не вказане зворотнє, або якщо з контексту не виходить, що використовується саме одиниця.

40 Крім того, передбачається, що термін "або" означає те, що включає "або", а не те, що виключає "або". Тобто, якщо не вказане зворотнє, або якщо це не ясно з контексту, то передбачається, що фраза "X включає А або В" означає будь-яку з перестановок, що природно включаються. Тобто, фраза "X включає А або В" є вірною для будь-якого з наступних випадків: X включає А; X включає В; або X включає як А, так і В. Крім того, одиниця в даній заявці і прикладеній формулі винаходу повинна, як правило, інтерпретуватися як таке, що означає "один або більше", якщо не вказане зворотнє, або якщо з контексту не виходить, що використовується саме одиниця.

45 Описані в цьому документі методики можуть застосовуватися в різних мережах бездротового зв'язку, таких як CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA і інші системи. Терміни "система" і "мережа" часто використовуються взаємозамінно. Система CDMA може реалізовувати таку технологію радіозв'язку, як універсальний наземний радіодоступ (UTRA), cdma2000, і т. д. UTRA включає широкопasmовий CDMA (W-CDMA) і інші варіанти CDMA. Крім того, CDMA2000 охоплює стандарти IS-2000, IS-95 і IS-856. Система TDMA може реалізовувати таку технологію радіозв'язку, як глобальна система мобільного зв'язку (GSM). Система OFDMA може реалізовувати таку технологію радіозв'язку, як розширений UTRA (E-UTRA), ультрамобільна широкопasmова передача (UMB), IEEE 802.11 (Wi-fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, і т. д. UTRA і E-UTRA є частиною універсальної системи мобільного зв'язку (UMTS). Система довгострокового розвитку (LTE) 3GPP являє собою майбутню версію UMTS, яка використовує E-UTRA, що включає OFDMA на низхідній лінії зв'язку і SC-FDMA на висхідній лінії зв'язку. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE і GSM описані в документах організації, що має назву "Проект партнерства по розвитку мереж третього покоління" (3GPP). Крім того, cdma2000 і UMB описані в документах організації, що має назву "Проект партнерства по

розвитку мереж третього покоління 2" (3GPP2). Крім того, такі системи бездротового зв'язку можуть додатково включати однорангові (наприклад, мобільний-з-мобільним) самоорганізовані мережні системи, що часто використовують непарні спектри, які не ліцензуються, бездротову LAN 802.xx, BLUETOOTH і будь-які інші методики бездротового зв'язку малого і великого радіуса дії.

Різні аспекти або ознаки будуть представлені відносно систем, які можуть включати ряд пристроїв, компонентів, модулів і т. п. Потрібно розуміти, що різні системи можуть включати додаткові пристрої, компоненти, модулі і т. д. і/або можуть включати не всі пристрої, компоненти, модулі і т. д., що обговорюються при розгляді креслень. Також може застосовуватися комбінація цих підходів.

Фіг. 1 ілюструє зразкову систему бездротового зв'язку 10, таку, як мережа стільникового зв'язку, виконану з можливістю підтримання множини користувачів, і в якій можуть бути реалізовані різні викладені аспекти. Як показано на Фіг. 1, як приклад, в системі 10 є велика кількість стільників, таких як стільники 12A - 12C, при цьому кожен стільник обслуговується відповідною точкою доступу (AP) 14. Кожен стільник може бути додатково розділений на один або більше секторів (не показані на Фіг. 1). Різні пристрої бездротового зв'язку 16, які також взаємозамінно називаються терміналами доступу (AT), розосереджені по системі. Кожний пристрій бездротового зв'язку 16 може в заданий момент взаємодіяти з однією або більше AP по прямому каналу (FL) і/або зворотному каналу (RL), в залежності від того, наприклад, чи активний бездротовий пристрій або чи знаходиться він в процесі "м'якої передачі" обслуговування.

Фіг. 2 являє собою концептуальну блок-схему багатодоменної системи 200 бездротового зв'язку, що включає стільникову мережу і WLAN, відповідно до представлених аспектів. Пристрій бездротового зв'язку 16 показаний таким, що переміщується через глобальну стільникову мережу 210 за допомогою пунктирної лінії. Стільникова мережа 210 включає контролер базових станцій (BSC) 212, підтримуючий ряд базових приймально-передавальних станцій (BTS), розподілених по стільниковій області покриття. На Фіг. 2 для простоти опису показана єдина BTS 214. Центр комутації мобільного зв'язку (MSC) 216 може застосовуватися для надання шлюзу до комутованої телефонної мережі загального користування (PSTN) 218. Хоч це не показано на Фіг. 2, стільникова мережа 210 може включати множину BSC, кожний з яких може підтримувати довільне число BTS, з метою розширення географічної досяжності стільникової мережі 210. Якщо стільникова мережа 210 включає множину BSC, то MSC 216 також може використовуватися для координування взаємодії між BSC.

Система 200 бездротового зв'язку також може включати одну або більше бездротових LAN 220, розподілену в межах зони покриття стільникової мережі. На Фіг. 2 показана єдина бездротова LAN 220. Бездротова LAN 220 може являти собою мережу IEEE 802.11 або будь-яку іншу відповідну мережу. Бездротова LAN 220 включає точку доступу 222 для забезпечення взаємодії пристрою бездротового зв'язку 16 з IP-мережею 224. Сервер 226 може використовуватися для організації інтерфейсу між IP-мережею 224 і MSC 216, який надає шлюз до PSTN 218.

Пороги з'єднання з доменом

Звернемося до Фіг. 3, на якій представлена блок-схема пристрою 100 бездротового зв'язку, який виконаний з можливістю надання двох рівнів порогових значень установки з'єднання на основі поточної продуктивності, що має місце для доменів, відповідно до представленого аспекту. Пристрій 100 бездротового зв'язку включає обчислювальну платформу 102, що містить щонайменше один процесор 104 і пам'ять 106. Пристрій 100 бездротового зв'язку виконаний з можливістю здійснення багаторежимного зв'язку і, в зв'язку з цим, пам'ять 106 містить модуль 108 обслуговуючого домену і щонайменше один модуль 110 цільового домену. У певних аспектах, модуль обслуговуючого домену 108 може являти собою модуль домену бездротової локальної мережі (WLAN), такий як модуль домену з високою точністю бездротової передачі (Wi-Fi), модуль домену Bluetooth® і т. п. В таких аспектах модуль цільового домену 110 може являти собою модуль домену стільникової мережі, такий як стільникові домени другого покоління з комутацією каналів (2G), стільникові домени третього покоління з комутацією пакетів (3G), такі як модуль стільникового домену 1X, наприклад, модуль стільникового домену WiMax, стільникового домену проекту довгострокового розвитку (LTE) і т. п. В альтернативних аспектах, модуль обслуговуючого домену 108 може бути модулем домену стільникової мережі, і модуль цільового домену 110 може бути модулем домену WLAN. При цьому в інших аспектах модуль обслуговуючого домену 108 і/або модуль цільового домену можуть являти собою модулі, що належать до доменів мереж, відмінних від мереж WLAN або стільникових мереж.

У тих аспектах, в яких модуль обслуговуючого домену 108 являє собою модуль домену WLAN, а модуль цільового домену 110 являє собою модуль стільникового домену, обслуговуючий/WLAN домен може бути настроєний як переважний домен, через який пристрій переважно здійснює зв'язок в залежності від доступності обслуговуючого/WLAN домену. У альтернативних аспектах, цільовий/стільниковий домен може бути настроєний як переважний домен.

Пам'ять 106 додатково включає в себе модуль 112 відстеження цільового домену, який включає одне або більше порогових значень додавання для цільового домену 114 і одне або більше порогових значень відмови для цільового домену 116. У більшості випадків кожний цільовий домен буде мати свій поріг додавання 114 і відповідний поріг відмови 116. Поріг додавання для цільового домену 114 означає межу, при досягненні або перевищенні якої, може розглядатися активація цільового домену, або він може бути активований іншим способом. У зв'язку з цим поріг додавання для цільового домену може бути асоційований з одним параметром або комбінацією параметрів продуктивності, такими як (не обмежуючись перерахованим) індикатор потужності сигналу (RSSI), що приймається, частоту помилок пакетів даних, кількість повторних спроб передачі пакетів, якість обслуговування (QoS) і т. п. Поріг відмови для цільового домену 116 означає межу, при досягненні або перевищенні якої може розглядатися деактивація цільового домену, або він може бути деактивований іншим способом.

Відповідно до представлених аспектів, модуль відстеження цільового домену 112 може визначати, коли пристрій 100 бездротового зв'язку в теперішній момент функціонує в стані цільового домену, значення якого вище порога відмови для цільового домену 116 і нижче порога додавання для відповідного цільового домену 114. Наприклад, якщо поріг додавання для цільового домену 114 визначений як величина потужності сигналу, яка складає 12 дБм, і поріг відмови для цільового домену визначений як величина потужності сигналу, яка складає 16 дБм, то модуль відстеження цільового домену 112 виконує визначення моментів, коли пристрій 100 бездротового зв'язку функціонує при стані потужності сигналу, заданому в діапазоні між 12 дБм і 16 дБм. Потрібно зазначити, що порогові значення можуть бути настроєні таким чином, що відповідність порогу може включати значення нижче порогового, вище порогового і/або яке дорівнює пороговому.

Пам'ять 106 додатково містить модуль 118 відстеження обслуговуючої мережі, який включає один або більше порогів 120 відмови для обслуговуючого домену. Кожне порогове значення відмови для обслуговуючої мережі належить до відповідного мережного домену. Поріг 120 відмови для обслуговуючого домену означає межу, при досягненні або перевищенні якої, може розглядатися деактивація обслуговуючого домену, або він може бути деактивований іншим способом.

Відповідно до представлених аспектів, модуль 118 відстеження обслуговуючого домену виконує визначення моменту, коли бездротовий зв'язок функціонує в теперішній момент в стані обслуговуючого домену, який наближається до порогового значення 120 відмови для обслуговуючої мережі. Шляхом визначення того, коли бездротовий зв'язок функціонує в теперішній момент в стані обслуговуючого домену, який наближається до порогового значення 120 відмови для обслуговуючої мережі, пристрій може визначати, коли передбачається відмова в сервісі безперервного обслуговування, такому як голосовий дзвінок і т. п., або коли передбачається припинення іншим способом будь-якої іншої служби, що підтримується доменом.

У зв'язку з цим, модуль 118 відстеження обслуговуючого домену може здійснювати відстежування одного або більше параметрів продуктивності, наприклад, параметрів продуктивності рівня відстеження доступу до середовища (MAC) або рівня додатків, і, на основі тенденцій параметрів продуктивності, може визначати, чи наближається в теперішній момент бездротовий пристрій до порога 120 відмови для обслуговуючої мережі. Один або більше порогів відмови для обслуговуючої мережі можуть бути асоційовані з одним параметром, таким як значення RSSI, частота помилок пакетів для висхідної лінії зв'язку або низхідної лінії зв'язку для рівня MAC або рівня додатків, кількість повторів пакетів для висхідної лінії зв'язку рівня MAC або рівня додатків і т. п., або з комбінацією вищезгаданих параметрів. Таким чином, в одному з аспектів, якщо модуль 118 відстеження обслуговуючого домену визначає, що RSSI знижується із попередньо визначеною швидкістю, частота помилок пакетів для рівня MAC і/або рівня додатків зростає із попередньо визначеною швидкістю, і/або кількість повторів пакетів для MAC зростає із попередньо визначеною швидкістю і/або деякий інший параметр продуктивності погіршується із попередньо визначеною швидкістю, то модуль 118 відстеження обслуговуючого домену може зробити висновок про те, що. бездротовий пристрій в теперішній момент

знаходиться в стані обслуговуючого домену, який відповідає порогу 120 відмови для обслуговуючого домену або перевищує його.

Таким чином, відповідно до представлених аспектів, модуль 110 цільового домену може бути активований, або може статися передача обслуговування на цільовий домен, у випадку якщо стан цільового домену в теперішній момент знаходиться вище порога 114 відмови для цільового домену і нижче порога 116 додавання для цільового домену, і якщо стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порога 120 відмови для обслуговуючої мережі, але ще не відповідає йому.

Даний рівень установки зв'язку з доменом особливо підходить для активації/передачі обслуговування на цільовий домен у випадку, коли пристрій бездротового зв'язку в теперішній момент реалізовує додаток безперервного використання, такий як голосовий дзвінок, служба коротких повідомлень (SMS), послуга "натисніть і говоріть" і т. п. В таких додатках безперервного використання для пристрою 100 бездротового зв'язку може бути вигідною активація, або інший перехід до цільового домену, навіть якщо бездротовий пристрій в теперішній момент розташовується нижче порога додавання для цільового домену 116 (але вище порога відмови для цільового домену 114), якщо бездротовий пристрій в теперішній момент розташовується в стані обслуговуючого домену, який вказує на те, що обслуговуючий домен наближається до порога відмови для обслуговуючого домену 120 (наприклад, передбачається скидання голосового дзвінка і т. п.).

Фіг. 4 являє собою блок-схему способу активації цільового домену в багаторежимному пристрої бездротового зв'язку, відповідно до одного з аспектів. У події 202 пристрій бездротового зв'язку знаходиться в активній взаємодії з обслуговуючим доменом. Як було відмічено раніше, обслуговуючий домен може являти собою домен WLAN, стільниковий домен або домен будь-якої іншої мережі, відомої в цей час, або яка буде відома в майбутньому. У одному з аспектів, в якому домен WLAN є переважним доменом, обслуговуючий домен може являти собою домен WLAN. У події 204 відстежується продуктивність обслуговуючого домену. Відстеження обслуговуючого домену може включати відстеження значення RSSI, частоти помилок пакетів висхідної лінії зв'язку і/або низхідної лінії зв'язку рівня MAC, частоти помилок пакетів висхідної лінії зв'язку і/або низхідної лінії зв'язку рівня додатків, кількості повторів пакетів на рівні MAC і т. п., але не обмежується перерахованим вище.

У рішенні 206 проводиться визначення того, чи наближається стан обслуговуючого домену до порога відмови для обслуговуючого домену, але при цьому не відповідає йому і не перевищує його. Визначення того, чи відбувається наближення до порога відмови, може включати визначення того, чи знижується RSSI із попередньо визначеною швидкістю, визначення того, чи зростає частота помилок пакетів для рівня MAC для висхідної лінії зв'язку і/або низхідної лінії зв'язку із попередньо визначеною швидкістю, визначення того, чи зростає частота помилок пакетів для рівня додатків для висхідної лінії зв'язку і/або низхідної лінії зв'язку із попередньо визначеною швидкістю, визначення того, чи зростає кількість повторів пакетів для рівня MAC із попередньо визначеною швидкістю, а також комбінацію цих швидкостей зміни параметрів продуктивності і подібних до них, але не обмежується перерахованим вище. Якщо при відстежуванні визначено, що стан обслуговуючого домену в теперішній момент не наближається до порога відмови, то процес повертається до події 204 для подальшого відстежування обслуговуючого домену.

Якщо при відстежуванні визначено, що стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порога відмови, то в опційному рішенні 208 проводиться визначення того, чи є додаток, в теперішній момент реалізований в обслуговуючому домені, безперервно використовуваним додатком. У певних аспектах спосіб активації цільового домену, показаний на Фіг. 4, обмежується безперервно використовуваними додатками. Безперервно використовувані додатки включають, але не обмежуються перерахованим, додатки голосових викликів, SMS-додаток, РТТ-додаток і т. п. Якщо визначено, що поточний додаток не є безперервно використовуваним додатком, то процес повертається до події 204 для продовження відстеження продуктивності обслуговуючого домену. У інших аспектах процес, зображений на Фіг. 4 може застосовуватися до всіх додатків, що реалізуються в обслуговуючому домені, і, отже, усувається необхідність у визначенні того, чи є додаток безперервно використовуваним додатком. Також потрібно зазначити, що в тих аспектах, в яких реалізовується перевірка на безперервно використовуваний додаток, ця перевірка не обмежується конкретною точкою в ході процесу, але може мати місце в будь-який момент часу до активації цільового домену.

У події 210 відстеження одного або більше цільових доменів відбувається паралельно з відстеженням обслуговуючого домену (подія 204). Відстеження цільового домену може включати відстеження будь-якого параметра продуктивності, асоційованого з порогом відмови

для цільового домену і/або з порогом додавання для цільового домену. Відстеження цільового домену може включати відстеження значення RSSI, частоти помилок пакетів висхідної лінії зв'язку і/або низхідної лінії зв'язку рівня MAC, частоти помилок пакетів висхідної лінії зв'язку і/або низхідної лінії зв'язку рівня додатків, кількості повторів пакетів на рівні MAC і т. п., але не обмежується перерахованим вище. У рішенні 212 виконується визначення того, чи знаходиться поточний стан цільового домену вище порога відмови для цільового домену. Якщо було визначено, що стан цільового домену знаходиться нижче порога відмови для цільового домену, то процес повертається до події 210 для продовження відстеження цільового домену.

Якщо було визначено, що стан цільового домену перевищує поріг відмови для цільового домену, то в рішенні 214 виконується визначення того, чи знаходиться поточний стан цільового домену нижче відповідного порога додавання для цільового домену. Якщо було визначено, що стан цільового домену перевищує відповідний поріг додавання, то в рішенні 216 виконується визначення того, чи знаходиться поточний стан цільового домену вище порога відмови. Якщо поріг відмови для обслуговуючого домену досягнутий або перевищений, то в події 218 цільовий домен активується. Якщо поріг відмови для обслуговуючого домену не був досягнутий або перевищений, процес повертається до подій 204 і 210 для продовження відстеження обслуговуючого домену і цільового домену.

Якщо в рішенні 218 було визначено, що стан цільового домену нижче відповідного порога додавання, то в рішенні 220 виконується визначення того, чи наближається стан обслуговуючого домену до порога відмови, і чи знаходиться одночасно стан цільового домену між порогом відмови для цільового домену і порогом додавання для цільового домену. Якщо необхідний стан обслуговуючого домену і необхідний стан цільового домену є одночасними, то в події 218 цільовий домен активується. Якщо необхідний стан цільового домену і необхідний стан обслуговуючого домену не є одночасними, то процес повертається до подій 204 і 210 для продовження відстеження обслуговуючого домену і цільового домену.

Звернемося до Фіг. 5, на якій зображена ще одна блок-схема, яка ілюструє ще один спосіб 300 активації цільового домену в багаторежимному пристрої бездротового зв'язку, відповідно до одного з аспектів. У події 302 виконується визначення того, що стан цільового домену в теперішній момент розташовується вище порога відмови і нижче відповідного порога додавання для цільового домену. Потрібно зазначити, що "вище або нижче порога" може включати відповідність порогу, знаходження поблизу порога у випадку, якщо поріг не обумовлюється рівнем гістерезису, або знаходження в межах заздалегідь заданого діапазону між порогом відмови для цільового домену і порогом додавання для цільового домену. Пороги додавання і відмови для цільового домену можуть бути основані на одному параметрі або комбінації параметрів продуктивності, таких як (не обмежуючись перерахованим) значення RSSI, частоти помилок пакетів висхідної лінії зв'язку і/або низхідної лінії зв'язку рівня MAC, частоти помилок пакетів висхідної лінії зв'язку і/або низхідної лінії зв'язку рівня додатків, кількість повторів пакетів на рівні MAC і т. п.

У події 304 виконується визначення того, що стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порога відмови для обслуговуючого домену. Визначення того, чи наближається стан обслуговуючого домену в теперішній момент до порога відмови, може бути виконане на основі швидкості погіршення одного з параметрів продуктивності або їх комбінації. Швидкості зміни параметрів продуктивності, що використовуються для визначення того, що стан домену наближається до порога відмови, може включати зниження RSSI із попередньо визначеною швидкістю, зростання частоти помилок пакетів для рівня MAC для висхідної лінії зв'язку і/або низхідної лінії зв'язку із попередньо визначеною швидкістю, зростання частоти помилок пакетів для рівня додатків для висхідної лінії зв'язку і/або низхідної лінії зв'язку із попередньо визначеною швидкістю, зростання кількості повторів пакетів для рівня MAC із попередньо визначеною швидкістю, довільну комбінацію швидкостей зміни параметрів продуктивності, і т. п.

У опційній події 306 може виконуватися визначення того, що додаток, що виконується в теперішній момент в обслуговуючому домені, є безперервно використовуваним додатком. Додаток, сприйнятий як додаток для безперервного використання, такий як стільникове обслуговування, SMS, "натисни і говори" і т. п., вимагає безперервного обслуговування і, отже, особливо підходить для передачі/активації цільового домену до того, як обслуговуючий домен досягне порога відмови і до того, як цільовий домен досягне порога додавання. У певних аспектах описаний в цьому документі спосіб може застосовуватися тільки у випадку, якщо безперервно використовуваний додаток в теперішній момент виконується на бездротовому пристрої. У інших аспектах описаний в цьому документі спосіб може застосовуватися у всіх випадках, незалежно від виконання безперервно використовуваного додатку.

У події 308, передача обслуговування/активації виконується для цільового домену на основі того, що цільовий домен в даний момент розташовується вище порога відмови і нижче порога додавання, і стан обслуговуючого домену одночасно наближається до порога відмови. Крім того, в деяких аспектах передача обслуговування/активації також може обумовлюватися тим, що додаток обслуговуючого домену, що виконується в теперішній момент, є безперервно використовуваним додатком.

Звернемося до Фіг. 16, на якій представлена блок-схема пристрою, виконаного з можливістю активації цільового домену в багаторежимній системі бездротового зв'язку, відповідно до одного з аспектів. Пристрій 1220 включає логічну групу 1222 засобів для проведення процесів, описаних в цьому документі, які знаходяться у взаємодії з пам'яттю 1230. У логічну групу входить засіб 1224 для визначення того, що стан цільового домену в теперішній момент розташовується вище порога відмови і нижче порога додавання для цільового домену. Логічна група 1222 також включає засіб 1226 для визначення того, що стан обслуговуючого домену в теперішній момент наближається до порога відмови для обслуговуючого домену (але ще не досяг його і не понижав порога відмови). У таких аспектах засіб може спиратися на попередньо визначену швидкість, що належить до одного або більше параметрів обслуговуючого домену, з метою визначення, чи наближається обслуговуючий домен до порога відмови для обслуговуючого домену. Логічна група 1222 також включає засіб 1228 для забезпечення передачі обслуговування від обслуговуючого домену на цільовий домен на основі поточного стану цільового домену і поточного стану обслуговуючого домену.

Незалежні пороги установки з'єднання з доменами і пороги установки з'єднання зі службами домену

У певних аспектах установка з'єднання з цільовим доменом може не співпадати з активацією всіх служб, доступних для користувача в цільовому домені. У цих випадках одна або більше з наявних служб, і, можливо, всі з них, можуть мати індивідуальні пороги додавання, які повинні досягатися або перевищуватися для того, щоб служба стала доступна користувачеві. Таким чином, відповідно до одного з аспектів, поріг додавання для цільового домену може відповідати порогу додавання служби, доступної в цільовому домені, яка має найнижчий поріг додавання. Наприклад, в одному випадку, в якому цільовий домен є доменом WLAN, визначений поріг додавання домену може відповідати порогу додавання служби даних, в результаті чого активація домену WLAN спочатку забезпечує вивантаження даних через службу даних. Однак домен WLAN не може реєструватися для голосової служби або подібних до неї служб доти, поки не поліпшиться продуктивність мережі, що визначається по досягненню або перевищенню порога додавання для служби. Таким чином, відповідно до описаного з аспектів, активація цільового домену може не залежати від функціонування служб в цільовому домені. У доповнення до індивідуальних порогів додавання для служб, доступних в домені, індивідуальні пороги відмови також можуть наставлятися для кожної служби. Індивідуальні пороги додавання і відмови для служб, що забезпечуються в домені, залежать від типу додатку і рівня обслуговування, що вимагається додатком.

Фіг. 6 являє собою зображення у вигляді блок-схеми пристрою бездротового зв'язку, виконаного з можливістю забезпечення незалежної активації цільового домену і активації/деактивації служб цільового домену, відповідно до одного з аспектів. Пристрій бездротового зв'язку 400 включає обчислювальну платформу 402, що містить щонайменше один процесор 404 і пам'ять 406. Пам'ять 406 пристрою бездротового зв'язку містить модуль обслуговуючого домену 408, який може являти собою модуль домену бездротової локальної мережі (WLAN), такий як модуль домену з високою точністю бездротової передачі (Wi-Fi), модуль домену Bluetooth® і т. п. В інших аспектах модуль цільового домену 408 може являти собою модуль домену стільникової мережі, такий як стільникові домени другого покоління з комутацією каналів (2G), стільникові домени третього покоління з комутацією пакетів (3G), такі як модуль стільникового домену 1X, наприклад, модуль стільникового домену WiMax, стільникового домену проекту довгострокового розвитку (LTE) і т. п. В альтернативних аспектах, модуль цільового домену 408 може бути модулем домену, відмінним від модуля мережі WLAN і модуля стільникових мереж.

Модуль цільового домену 408 може включати одну або більше служб цільового домену 410, які можуть бути реалізовані в цільовому домені. Приклади служб додатків включають голосову службу, службу даних, службу відео і т. п., але не обмежуються перерахованим.

Пам'ять 406 пристрою бездротового зв'язку 400 також містить модуль відстеження цільового домену 412, який виконує відстежування одного або більше параметрів продуктивності, що належать до домену. Параметри продуктивності включають значення RSSI, частоти помилок пакетів висхідної лінії зв'язку і/або низхідної лінії зв'язку рівня MAC, частоти помилок пакетів

висхідної лінії зв'язку і/або низхідної лінії зв'язку рівня додатків, кількість повторів пакетів на рівні MAC і т. п., але не обмежується перерахованим вище. Модуль відстеження цільового домену включає поріг додавання для цільового домену 414, один або більше порогів додавання служб цільового домену 416 і, опційно, один або більше відповідних порогів відмови служб цільового домену 417. Кожний поріг додавання служби цільового домену 416 і опційний поріг відмови служб цільового домену асоційований з відповідною службою, представленою в цільовому домені. Поріг додавання для цільового домену 410 може використовуватися для виконання активації цільового домену для бездротового пристрою у випадку, коли поріг досягнутий або перевищений. Пороги додавання служб цільового домену 416 використовуються для активації окремих служб цільового домену, доступних в бездротовому пристрої у випадку, коли відповідний поріг додавання досягнутий або перевищений. Пороги відмови служб цільового домену 417 використовуються для деактивації окремих служб цільового домену в бездротовому пристрої у випадку, коли відповідний поріг відмови був досягнутий або значення понижчало за поріг відмови.

Пороги додавання служб не залежать від порогів додавання домену, отже, активація або передача обслуговування на цільовий домен може не співпадати з активацією всіх служб, доступних в цільовому домені. Це може статися внаслідок того, що якість роботи домену ще не досягла рівня, який дозволить надійно підтримувати службу в цільовому домені, або через інші чинники.

У одному конкретному аспекті служба цільового домену, що має найнижчий поріг додавання служби, може відповідати порогу додавання для цільового домену 414. Таким чином, у випадку, коли поріг додавання для служби, що має найнижчий поріг додавання, наприклад, для найменш складної служби, досягається або перевищується, активує поріг цільового домену або відбувається передача обслуговування на цільовий домен. Після активації, з поліпшенням продуктивності цільового домену, можуть бути активовані більш складні служби.

Крім того, відповідно до певних аспектів, пороги додавання для цільового домену і пороги додавання служб цільового домену можуть динамічно змінюватися незалежно один від одного. Таким чином, оператор мережі або, в деяких аспектах, користувач бездротового пристрою, може налаштовувати пороги додавання на основі продуктивності мережі, користувацького рівня прийнятної якості або будь-якого іншого чинника. У зв'язку з цим, після активації цільового домену користувач може налаштовувати поріг для заданої служби, підвищуючи або знижуючи його, з метою досягнення свого власного прийнятного рівня якості служби або для забезпечення того, щоб служба була легко доступна на вимогу.

Також потрібно зазначити, що в певних аспектах, в яких цільовий домен активований, але після цього не може досягнути порога додавання, що належить до служби, яка необхідна користувачеві пристрою, пристрій може бути налаштований на відстежування продуктивності інших цільових доменів, доступних користувачеві, і які можуть підтримувати необхідну службу. Наприклад, якщо первинний цільовий домен є доменом WLAN, який активується на основі досягнення порога додавання для цільового домену, в теперішній момент не може підтримувати голосову службу, оскільки поріг додавання, асоційований з додатком голосової служби, ще не був досягнутий, то бездротовий пристрій може відстежувати продуктивність іншого домену, такого як стільниковий домен, і вибрати для активації інший домен з метою надання необхідної служби, такої як голосова служба в прикладі, що описується. Наприклад, цільовий мережний домен може бути активований і може відповідати порогу для надання "кращого з можливого" (BE) трафіку даних, але може не відповідати порогу для надання служби голосової передачі через IP (VOIP). У таких випадках пристрій може активувати інший цільовий домен (або, якщо вони були активовані одночасно, вибрати для реалізації інший мережний домен) для надання мережної служби VOIP. Інший цільовий домен може вимагати досягнення порога для використання служби VOIP, або інший цільовий домен може дозволяти використання служби VOIP без порогових обмежень.

На Фіг. 7 представлена блок-схема способу 500 для незалежних порогів з'єднання з цільовим доменом і порогів з'єднання зі службами цільового домену, відповідно до одного з аспектів. У події 502, бездротовий пристрій відстежує продуктивність цільового домену до активації цільового домену. Потрібно зазначити, що в цьому випадку під терміном "цільовий домен" не обов'язково мають на увазі, що обслуговуючий домен є активним в теперішній момент. Таким чином, пристрій бездротового зв'язку може не мати активного з'єднання з доменом до активації цільового домену. Крім того, в деяких аспектах цільовий домен буде бути доменом WLAN, хоч в інших аспектах цільовий домен може бути доменом бездротової мережі іншого типу. Відстеження продуктивності цільового домену може включати відстежування одного або більше параметрів продуктивності. Параметри продуктивності можуть включати, але

не обмежуються цим, RSSI, частоту помилок пакетів для висхідної лінії зв'язку або низхідної лінії зв'язку рівня MAC або рівня додатків, частоту повторних спроб для пакетів по висхідній лінії зв'язку рівня MAC або рівня додатків, і т. п.

У рішенні 504, на основі бажання активувати цільовий домен, виконується визначення того, чи був поріг додавання для цільового домену досягнутий або перевищений. Поріг додавання для цільового домену може бути оснований на одному з параметрів продуктивності або на їх комбінації. Якщо поріг додавання не був досягнутий або перевищений, процес повертається до події 502 для продовження відстежування цільового домену. Якщо поріг додавання для цільового домену досягнутий або перевищений, то в події 506 цільовий домен активується або відбувається передача обслуговування на цільовий домен.

У певних аспектах, поріг додавання для цільового домену може бути еквівалентний найнижчому порогу додавання для однієї або більше служб, доступних в цільовому домені. Отже, в рішенні 508 виконується визначення, чи пов'язані з активацією одна або більше служб. Асоціювання з активацією визначається як наявність еквівалентного порога додавання служби, такого що активація домену також активує одну або більше служб, що мають еквівалентний поріг додавання. Якщо було визначено, що служби асоційовані з активацією цільової мережі, то в події 510, асоційовані(а) служби(а) активуються(ється) в бездротовому пристрої, або користувач іншим способом дає дозвіл на доступ до служб.

Якщо визначено, що служби не асоційовані з активацією, або після активації асоційованих служб, в події 512 цільовий домен відстежується після активації. У рішенні 514 виконується визначення того, чи був досягнутий поріг додавання служб цільового домену. Як відмічалось раніше, відповідно до заданих аспектів, певні служби, доступні в цільовому домені, можуть являти собою більш складні служби, що вимагають більш високого рівня продуктивності мережі для надійної підтримання служби. У цих випадках служба може мати індивідуальні пороги додавання, більш високі відносно порога додавання цільового домену. Отже, бездротовий пристрій може активувати цільовий домен без первинного надання доступу до однієї або більше служб, які мають більш високий поріг додавання, ніж поріг додавання домену. Таким чином, передбачається, що пристрій може активувати цільовий домен, і що рівень продуктивності цільового домену, необхідний для складної служби, може не бути досягнутий під час сеансу активності цільового домену.

Якщо визначено, що поріг додавання служб цільового домену не був досягнутий, то спосіб повертається до події 512 для продовження відстежування цільового домену після активації. Якщо визначено, що поріг додавання служб цільового домену був досягнутий, то в події 516 активується(ються) служба(и), асоційована(і) з порогом додавання або служба отримує дозвіл для активації в цільовому домені. Після того, як служба була активована, в події 518 виконується подальше відстежування продуктивності цільового домену після активації. У рішенні 520 виконується визначення того, чи досягнутий поріг відмови, асоційований зі службами, які були активовані, або значення нижче порога відмови. Якщо поріг відмови не був досягнутий і значення не впало нижче порога, то процес повертається до події 518 для подальшого відстежування продуктивності цільового домену після активації. Якщо поріг відмови для служб(и) був досягнутий, то в події 522 служба або служби, асоційовані з порогом відмови, можуть бути деактивовані в цільовому домені. Потрібно зазначити, що різні служби домену можуть мати різні пороги додавання і пороги відмови, і, в зв'язку з цим, хоч це і не показано в способі за Фіг. 7, деякі служби можуть бути активовані, тоді як інші служби ще повинні бути активовані, або інші служби деактивуються.

Звернемося до Фіг. 8, на якій зображена діаграма способу 600 активації цільового домену і незалежної активації мережних служб в цільовому домені. У події 602 активується цільовий домен. У одному з аспектів, цільовий домен може бути активований на основі того, що поріг додавання для цільового домену досягнутий або перевищений, тоді як в інших аспектах цільовий домен може бути активований на основі інших критеріїв або дій користувача.

У події 604 після того, як цільовий домен активований, виконується визначення того, що один або більше порогів додавання служб цільового домену були досягнуті або перевищені. Кожний поріг додавання служб цільового домену асоційований з однією або більше службами, доступними в цільовому домені. У події 606 одна або більше служб цільового домену отримують дозвіл для активації на основі того, що один або більше порогів додавання служб цільового домену досягнуті або перевищені. Таким чином, відповідно до аспектів, активація цільового домену не залежить від активації щонайменше однієї служби, доступної в цільовому домені. У певних аспектах, визначення того, що поріг додавання служб цільового домену був досягнутий, може додатково включати відстежування одного або більше параметрів продуктивності, асоційованих зі службою домену. Приклади параметрів продуктивності, які

можуть відстежуватися, включають індикатор потужності сигналу (RSSI), що приймається, частоту помилок пакетів даних висхідної лінії зв'язку, частоту помилок пакетів даних низхідної лінії зв'язку або кількість повторних спроб передачі по висхідній лінії зв'язку для каналу, що функціонує для забезпечення асоційованої служби цільового домену, але не обмежуються перерахованим вище.

У одному з аспектів, в якому цільовий домен активується на основі того, що поріг додавання для цільового домену був досягнутий, поріг додавання для цільового домену може відповідати або дорівнювати найнижчому порогу додавання служби домену для служби, доступної в цільовому домені. У таких аспектах цільовий домен може бути активований, коли досягнутий поріг додавання для служби, що має найнижчий поріг, і при цьому цільовий домен і відповідна служба спочатку активовані; додаткові служби можуть згодом отримати дозвіл для активації при досягненні відповідних порогів додавання служб.

У одному з аспектів, поріг додавання цільових служб може динамічно змінюватися, автоматично або вручну, на основі характеристик мережі, переваг адміністратора або переваг користувача. У певних аспектах користувач може відмінити поріг додавання служби, асоційований із заданою службою, для дозволу активації служби після активації цільового домену.

У альтернативних аспектах способу 600 бездротовий пристрій може підтримувати або відстежувати іншу мережу в той час, коли активована цільова мережа, в результаті чого якщо поріг додавання служби цільового домену не може бути досягнутий в цільовому домені (тобто, служба не може бути активована в цільовому домені), то бездротовий пристрій може дозволити активацію необхідної служби в іншій мережі. Відстеження іншої мережі може включати відстежування одного або більше параметрів продуктивності. Приклади параметрів продуктивності включають індикатор потужності сигналу (RSSI), що приймається, частоту помилок пакетів даних висхідної лінії зв'язку, частоту помилок пакетів даних низхідної лінії зв'язку або кількість повторних спроб передачі по висхідній лінії зв'язку для каналу, що функціонує для забезпечення асоційованої служби цільового домену, але не обмежуються перерахованим вище.

Звернемося до Фіг. 17, де представлена блок-схема пристрою для незалежної активації цільового домену і служб, доступних в цільовому домені, відповідно до одного з аспектів. Пристрій 1240 включає логічну групу 1242 засобів, що знаходяться у взаємодії з пам'яттю 1250 і призначених для виконання процесів, описаних в цьому документі. Логічна група 1242 включає засіб 1244 для активації цільового домену і засіб 1246 для визначення того, що один або більше порогів додавання служб цільового домену були досягнуті після активації цільового домену. Крім того, логічна група 1242 включає засіб 1248 для дозволу активації однієї або більше служб цільового домену на основі того, що були досягнуті пороги додавання служб. У таких аспектах активація цільового домену не залежить від активації служб цільового домену, оскільки цільовий домен має поріг додавання, що не залежить від порога(ів) додавання, асоційованих зі службами, доступними в цільовому домені. Можуть бути при необхідності передбачені засоби (не показані на Фіг. 17) для визначення того, що були досягнуті один або більше порогів відмови активованих служб, і для деактивації служби на основі того, що був досягнутий поріг відмови. У таких аспектах деактивація служб не залежить від деактивації цільового домену.

Одночасні спроби установки з'єднання з доменами під час вмикання живлення

Відповідно до ще одного аспекту, бездротовий пристрій може бути виконаний таким чином, що при вмиканні живлення виконуються одночасні, а не послідовні, спроби установки з'єднання з двома або більше доменами. Шляхом забезпечення одночасних спроб при встановленні з'єднання з мережним доменом, установка з'єднання з доменом може бути прискорена в тих випадках, коли процес виконується періодично, і перша спроба з'єднання з мережним доменом була неуспішною.

На Фіг. 9 представлена блок-схема пристрою бездротового зв'язку, виконана з можливістю одночасного виконання спроб установки з'єднання з доменами під час вмикання живлення, відповідно до одного з аспектів. Пристрій 700 бездротового зв'язку містить обчислювальну платформу 702, що включає в себе щонайменше один процесор 704 і пам'ять 706. Бездротовий пристрій може додатково містити механізм введення для вмикання живлення 708, який може приймати вхідний сигнал від користувача для вмикання живлення пристрою. У інших аспектах пристрій може бути увімкнений, або, іншими словами, перезавантажений, автоматично, без введення користувача, у разі відмови системи і т. п.

Пам'ять 706 пристрою 700 бездротового зв'язку містить модуль 710 вмикання живлення пристрою, який знаходиться у взаємодії з процесором 704 і може ініціюватися на основі введення користувача в механізм 708 введення або іншої події, яка автоматично запускає

вмикання живлення/перезавантаження. Пам'ять 706 додатково містить модуль 712 першого домену і модуль 716 другого домену, які знаходяться у взаємодії з процесором 704 і можуть встановлювати і підтримувати зв'язок з першим і другим доменами мережі. Перший або другий модуль 712, 716 домену може являти собою модуль домену бездротової локальної мережі (WLAN), такий як модуль домену з високою точністю бездротової передачі (Wi-Fi), модуль домену Bluetooth® і т. п., і, відповідно, інший модуль 712, 716 домену може являти собою модуль домену стільникової мережі, такий як стільникові домени другого покоління з комутацією каналів (2G), стільникові домени третього покоління з комутацією пакетів (3G), такі як модуль стільникового домену 1X, наприклад, модуль стільникового домену WiMax, стільникового домену проекту довгострокового розвитку (LTE) і т. п. В альтернативних аспектах, бездротовий пристрій 700 може бути виконаний з більш ніж двома модулями домену.

Модуль 712 першого домену містить процедуру 714 установки з'єднання з першим доменом, яка може здійснювати спроби установки з'єднання з першим доменом, а модуль 716 другого домену містить процедуру 718 установки з'єднання з другим доменом, яка може здійснювати спроби установки з'єднання з другим доменом. Відповідно до представлених аспектів, процедура 714 установки з'єднання з першим доменом і процедура 718 установки з'єднання з другим доменом реалізуються одночасно, іншими словами, паралельно, при виконанні вмикання живлення пристрою. Крім того, у випадках, коли бездротовий пристрій 700 виконаний з більш ніж двома модулями домену, пристрій може бути виконаний з можливістю одночасного виконання двох або більше, і, в деяких випадках, всіх асоційованих процедур установки з'єднання з доменом.

Модуль 712 першого домену може додатково містити процедуру 720 реєстрації першого домену, і модуль 716 другого домену може додатково містити процедуру 722 реєстрації другого домену. Відповідно до представлених аспектів, перша за часом процедура установки з'єднання з доменом, яка успішно встановила з'єднання з асоційованим доменом, може потім реалізувати асоційовану процедуру реєстрації для спроби реєстрації пристрою в асоційованому домені. Наприклад, якщо процедура 714 установки з'єднання з першим доменом першою за часом встановила з'єднання з асоційованим першим доменом, то модуль 712 першого домену може реалізувати процедуру 720 реєстрації першого домену для спроби реєстрації мережі. У одному з аспектів, якщо реєстрація домену, з яким було встановлене перше за часом з'єднання, була неуспішною, то пристрій може бути виконаний з можливістю повторної спроби реєстрації в домені, з яким було встановлене перше за часом з'єднання або, якщо було встановлене друге за часом з'єднання з доменом, то для спроби реєстрації домену, з яким було встановлене друге за часом з'єднання. Таким чином, відповідно до представлених аспектів, хоч установка з'єднання з доменами може виконуватися одночасно, реєстрація доменів виконується послідовно.

Фіг. 10 являє собою блок-схему способу 800 виконання одночасних спроб установки з'єднання з доменами під час вмикання живлення, відповідно до одного з аспектів. У події 802 здійснюється введення за допомогою механізму введення для вмикання живлення або відбувається подія, яка автоматично запускає вмикання живлення/перезавантаження пристрою бездротового зв'язку. У події 804, на основі введення за допомогою механізму введення для вмикання живлення або події, яка автоматично запускає вмикання живлення/перезавантаження, в пристрої бездротового зв'язку ініціюється модуль вмикання живлення.

У подіях 806 і 808, при виконанні процедури вмикання живлення спроба установки з'єднання з першим доменом і спроба установки з'єднання з другим доменом виконуються одночасно або паралельно. У аспектах, в яких перший і/або другий домен є доменом WLAN, установка з'єднання з доменом може включати множину перевірок цілісності. У інших аспектах, в яких перший і/або другий домен є стільниковим доменом, установка з'єднання з доменом може включати вимірювання пілот-сигналу Ec/Io і визначення того, що поріг додавання для пілот-сигналу Ec/Io досягнутий або перевищений. У багатьох випадках установка з'єднання з доменом WLAN може зайняти більший період часу, ніж установка з'єднання зі стільниковим доменом, оскільки перевірки цілісності домену WLAN повинні забезпечити, що пристрій функціонує в стабільному RF-середовищі і що у вимірюваній точці доступу (AP) WLAN існують мінімальні варіації.

Термін "одночасно" визначений в цьому документі в тому значенні, що будь-яка частина процедур установки з'єднання з асоційованими доменами відбувається в один і той же час. У цьому відношенні, немає необхідності в одночасному виконанні першої і другої процедур установки з'єднання у всі моменти часу. Для цілей одночасного виконання достатньо, щоб процедури установки з'єднання виконувалися разом в деякий момент часу.

У події 810 виконується визначення того, з яким доменом з першого і другого доменів було встановлене перше за часом з'єднання. У події 812, на основі визначення того, з яким доменом було встановлене перше за часом з'єднання, виконується спроба реєстрації домену, з яким було встановлене перше за часом з'єднання. Потрібно зазначити, що якщо домен, з яким було встановлене перше за часом з'єднання, зареєстрований успішно, але не настроєний для пристрою як переважний домен, то пристрій може ініціювати передачу обслуговування на переважний домен відразу ж після успішної реєстрації домену, з яким було встановлене перше за часом з'єднання. Наприклад, якщо домен WLAN є переважним по відношенню до стільникового домену, і якщо стільниковий домен є доменом, з яким було встановлене перше за часом з'єднання, то після реєстрації стільникового домену пристрій може негайно ініціювати передачу обслуговування на переважний домен WLAN.

Звернемося до Фіг. 11, на якій зображений спосіб 900 одночасної установки зв'язку з доменами під час вмикання живлення, відповідно до одного з аспектів. У події 902 виконується вмикання живлення пристрою бездротового зв'язку, яке може взаємодіяти щонайменше з першим доменом і другим доменом. Вмикання живлення пристрою бездротового зв'язку може ініціюватися введенням користувача за допомогою відповідного механізму введення для вмикання живлення, або вмикання живлення може ініціюватися автоматично на основі попередньо визначеної події, такої як системний збій і т. п.

У події 904, під час вмикання живлення, пристрій бездротового зв'язку намагається встановити зв'язок з першим доменом, і, в події 906, під час вмикання живлення і одночасно зі спробою установки зв'язку з першим доменом, пристрій бездротового зв'язку намагається встановити зв'язок з другим доменом. Потрібно зазначити, що в тих аспектах, в яких перший і/або другий домен є доменом WLAN, установка з'єднання з першим доменом може включати виконання різних перевірок цілісності з метою забезпечення надійності стану домену WLAN. У тих аспектах, в яких перший і/або другий домен є стільниковим доменом, установка з'єднання з другим доменом може включати вимірювання сигналу Ес/Іо і визначення того, що поріг додавання для пілот-сигналу Ес/Іо досягнутий або перевищений.

У події 908 спроба реєстрації виконується для такого домену з першого або другого домену, з'єднання з яким було встановлене першим за часом. У одному з аспектів, в якому перший домен є доменом WLAN і другий домен є стільниковим доменом, установка з'єднання з стільниковим доменом першою за часом має більш високу імовірність, оскільки процес установки з'єднання з стільниковим доменом звичайно менш складений, ніж процес установки з'єднання з доменом WLAN. Крім того, в деяких аспектах, в яких домен WLAN є переважним доменом, у випадку якщо установка з'єднання з стільниковим доменом була першою за часом і стільниковий домен був успішно зареєстрований, то пристрій бездротового зв'язку може бути виконаний з можливістю виконання передачі обслуговування на домен WLAN після реєстрації стільникового домену.

Звернемося до Фіг. 18, на якій представлена блок-схема пристрою для виконання одночасних спроб встановлення зв'язку з доменами під час вмикання живлення пристрою бездротового зв'язку, відповідно до одного з аспектів. Пристрій 1260 включає логічну групу 1262 засобів, що знаходяться у взаємодії з пам'яттю 1272 і призначені для виконання процесів, описаних в цьому документі. Логічна група 1262 включає засіб 1264 для вмикання живлення пристрою зв'язку, яке може взаємодіяти з першим і другим доменами. Крім того, логічна група 1262 включає засіб 1266 для виконання спроб установки зв'язку з першим доменом під час вмикання живлення пристрою і засіб 1268 для виконання спроб установки з'єднання з другим доменом одночасно зі спробами установки з'єднання з другим доменом. Логічна група 1262 також включає засіб 1270 для виконання спроб реєстрації з тим доменом з першого і другого доменів, з яким з'єднання було встановлене першим за часом.

IMS-реєстрація в багатодоменному пристрої бездротового зв'язку У багатьох основаних на використанні пакетів доменах, таких як домен WLAN або йому подібні, IMS (мультимедіа-підсистема протоколу Інтернет) застосовується як механізм надання пакетно-орієнтованих служб. Для використання IMS разом з пакетно-орієнтованою службою повинна бути виконана процедура IMS-реєстрації. Раніше в техніці в багатодоменному середовищі у випадку, коли бездротовий пристрій переміщався з першого домену, такого як домен WLAN, у другий домен, такий як стільниковий домен, пристрій міг би бути виконаний з можливістю припинення IMS-реєстрації, в результаті чого була потрібна повторна реєстрація при повторному входженні в домен WLAN, або IMS-реєстрація зберігалася, але додатково було потрібне безперервне визначення положення бездротового пристрою. Оскільки процедури реєстрації є тривалими і витратними, то, шляхом підтримання подвійної реєстрації з активним стільниковим доменом і

пасивним доменом WLAN, пристрій може мінімізувати кількість реєстрацій, які можуть мати місце і, зокрема, кількість виконуваних IMS-реєстрацій.

Відповідно до представлених аспектів, коли бездротовий пристрій переміщається з першого домену, такого як домен WLAN, у другий домен, такий як стільниковий домен, пристрій реєструється в стільниковому домені або домені з комутацією каналів, і всі виклики маршрутизуються через центр комутації мобільного зв'язку (MSC) стільникового домену. Однак коли пристрій переміщається назад в домен WLAN, незважаючи на те, що реєстрація в домені WLAN може бути ще дійсною, пристрій може виконувати повторну реєстрацію для забезпечення маршрутизації викликів в IMS/домен WLAN. У інших випадках, коли пристрій переміщається назад в домен WLAN і IMS-реєстрація більше не активна, від пристрою може бути потрібне виконання повної IMS-реєстрації.

Фіг. 12 являє собою блок-схему пристрою 1000 бездротового зв'язку, виконаного з можливістю IMS-реєстрації в багатодоменному середовищі зв'язку, відповідно до одного з аспектів. Пристрій 1000 бездротового зв'язку містить обчислювальну платформу 1002, що включає в себе щонайменше один процесор 1004 і пам'ять 1006. Пам'ять 1006 пристрою 1000 бездротового зв'язку містить щонайменше один модуль 1008 домену з комутацією пакетів, який знаходиться у взаємодії з процесором 1004. Модуль 1008 домену з комутацією пакетів, такий як модуль домену WLAN і йому подібні, може бути активований в пристрої бездротового зв'язку і виконаний з можливістю надання служб мультимедіа-підсистеми протоколу Інтернет (IMS).

Пам'ять 1006 пристрою 1000 бездротового зв'язку також містить модуль 1010 служб IMS, який знаходиться у взаємодії з процесором 1004 і модулем(ями) 1008 домену з комутацією пакетів. Модуль 1010 служб IMS може виконувати доставку мережних служб через домен з комутацією пакетів з використанням. Крім того, модуль 1010 служб IMS містить модуль 1012 IMS-реєстрації, який може визначати, чи підтримує служби IMS активований домен з комутацією пакетів і, у разі наявності підтримки, може реалізовувати визначник 1014 IP-адреси, який може визначати, чи змінилася адреса протоколу Інтернету (IP), призначена IMS-додатку, і, у разі зміни IP-адреси, може реалізовувати процедуру 1016 IMS-реєстрації, яка може виконувати запит на реєстрацію до мережної сутності в домені з комутацією пакетів. У одному з аспектів, запит на IMS-реєстрацію, який посилається мережній сутності, може бути запитом на IMS-реєстрацію, оснований на службі, по якому може здійснюватися реєстрація однієї або більше служб IMS незалежно від реєстрації інших служб IMS в домені з комутацією пакетів.

У інших аспектах модуль 1010 служб IMS може містити визначник 1018 IMS, який може виконувати визначення того, чи є IMS-реєстрація активною, у випадку якщо визначник 1014 IP-адреси визначає, що IP-адреса не змінилася. Якщо визначник 1018 IMS визначає, що IMS-реєстрація активна, то може здійснюватися отримання служб IMS від домену з комутацією пакетів. Однак, якщо визначник 1018 IMS визначає, що IMS-реєстрація неактивна, то модуль 1020 повторної IMS-реєстрації, що містить процедуру 1022 повторної IMS-реєстрації, може відправляти мережній сутності запит на повторну IMS-реєстрацію. Запит на повторну IMS-реєстрацію може бути визначений як швидке оновлення раніше заданих реєстраційних даних IMS. У зв'язку з цим, повторна IMS-реєстрація не виконує процедуру аутентифікації, а також інші кроки процесу повної реєстрації. З цієї причини процедура повторної IMS-реєстрації значно менш тривала, ніж процедура повної IMS-реєстрації, яка спричиняє за собою аутентифікацію. У одному з аспектів, запит на повторну IMS-реєстрацію додатково визначений як оснований на службах запит на повторну реєстрацію, по якому може здійснюватися реєстрація однієї або більше служб IMS незалежно від реєстрації інших служб IMS. У певних аспектах, повторна реєстрація може бути виконана протягом заздалегідь заданого часового інтервалу, і, якщо часовий інтервал закінчився або процес повторної реєстрації завершився невдало, то викликається процедура IMS-реєстрації 1016 для забезпечення процедури повної реєстрації, що включає аутентифікацію.

У певних аспектах, якщо модуль IMS-реєстрації визначає, що служби IMS не підтримуються, то, у випадку якщо підтримуються домени з комутацією каналів, такі як стільникові домени, то бездротовий пристрій активує модуль 1024 домену з комутацією каналів. У тих аспектах, в яких домен з комутацією каналів підтримує IMS, такий як 3GPP2, модуль домену з комутацією каналів може бути виконаний з генератором 1026 подвійного реєстраційного повідомлення, який може генерувати повідомлення, таке як SMS-повідомлення і т. п., що інформує домен з комутацією каналів про те, що служби повинні бути надані доменом з комутацією каналів, хоч реєстрація домену з комутацією пакетів залишається активною. У зв'язку з цим, оскільки IMS-реєстрація залишається активною, пристрій бездротового зв'язку може виконати повторну IMS-реєстрацію, на відміну від повної IMS-реєстрації, яка відбувається при поверненні пристрою в домен з комутацією пакетів.

Звернемося до Фіг. 13 і 14, на яких представлена блок-схема способу 1100 IMS-реєстрації в багатодоменному бездротовому середовищі, відповідно до одного з аспектів. Згідно з Фіг. 13, в рішенні 1102 виконується визначення того, чи підтримуються служби IMS через домен з комутацією пакетів, наприклад, домен WLAN. Якщо служби IMS підтримуються, то в рішенні 1104 виконується визначення того, чи змінилася адреса протоколу Інтернет (IP), призначена IMS-додатку. IP-адреса може змінитися, якщо бездротовий пристрій перетинає межі підшарів або в інших випадках, відомих в цей час, або які будуть відомі в майбутньому. Якщо IP-адреса змінилася, то в події 1106 пристрій бездротового зв'язку посилає IMS-реєстрацію сутності з комутацією пакетів. У одному з аспектів, IMS-реєстрація може бути основою на службах IMS-реєстрацією, яка включає ознаки властивостей, які ідентифікують служби, що підтримуються доменом з комутацією пакетів. Основана на службах IMS-реєстрація забезпечує для кожної служби, такої як голосова передача через (VoIP), служба коротких повідомлень (SMS), відеотелефонія і т. п., можливість незалежної від інших служб реєстрації.

Якщо IP-адреса не змінилася, що може мати місце у випадку, якщо бездротовий пристрій переміщається між точками доступу WLAN, то бездротовий пристрій може спробувати повторно зареєструвати пристрій, а не виконувати процес повної реєстрації. У рішенні 1108 виконується визначення того, чи є IMS-реєстрація активною. Якщо IMS-реєстрація є активною і актуальною, що може визначатися за допомогою таймера і т. п., то в події 1110 бездротовий пристрій переміщається в домен з комутацією пакетів. Якщо визначено, що IMS-реєстрація неактивна або по іншій причині не присутній в домені з комутацією пакетів, то в рішенні 1112 виконується визначення того, чи закінчився час дії таймера повторної реєстрації. Якщо час дії таймера повторної реєстрації закінчився, то в події 1114 IMS-реєстрація передається сутності з комутацією пакетів. Якщо час дії таймера повторної реєстрації не закінчився, то в події 1116 сутності з комутацією пакетів посилається запит на повторну IMS-реєстрацію. Повторна реєстрація відрізняється від реєстрації тим, що для повторної реєстрації потрібно тільки швидке оновлення раніше встановлених параметрів IMS-реєстрації. У одному з аспектів, запит на повторну реєстрацію може бути запитом на IMS-реєстрацію, оснований на службі, по якому може здійснюватися реєстрація однієї або більше служб IMS незалежно від реєстрації інших служб IMS в домені з комутацією пакетів.

У рішенні 1118 виконується визначення того, чи була повторна реєстрація успішною. Якщо процес повторної реєстрації завершився неуспішно, то в події 1114 сутності з комутацією пакетів посилається запит на повну реєстрацію. Якщо процес повторної реєстрації завершився успішно, то в події 1110 бездротовий пристрій переміщається в домен з комутацією пакетів.

Потрібно зазначити, що хоч представлені аспекти в цьому документі описані в зв'язку з IMS-реєстрацією, аспекти також можуть належати до інших служб, для яких потрібна реєстрація в домені з комутацією пакетів, такому як домен WLAN і йому подібні.

Звернемося до Фіг. 14; якщо бездротовий пристрій не підтримує служби IMS через домен з комутацією пакетів і пристрій весь ще зареєстрований з IMS, то в рішенні 1120 виконується визначення того, чи підтримує пристрій домен з комутацією каналів. Якщо пристрій не підтримує домен з комутацією каналів, то в події 1122 бездротовий пристрій переміщається в домен з комутацією пакетів. Якщо пристрій підтримує домен з комутацією каналів, то в рішенні 1124 виконується визначення того, чи є домен з комутацією каналів 3GPP-доменом (проект партнерства по розвитку мереж третього покоління) з комутацією каналів. Якщо домен з комутацією каналів є 3GPP-доменом з комутацією каналів, то в події 1126 бездротовий пристрій переміщається в домен з комутацією каналів і домен з комутацією пакетів. 3GPP не підтримує служби IMS, і, отже, опорна мережа відповість первинною спробою використання служби WLAN і потім спробою використання стільникової служби для доставки служб.

Якщо домен з комутацією каналів не є 3GPP-доменом, але є 3GPP2-доменом (проект партнерства по розвитку мереж третього покоління 2), то в події 1128 бездротовий пристрій відправляє повідомлення, таке як SMS-повідомлення або йому подібне, серверу додатків голосового виклику (VCC-AS), в якому вказується потреба в переміщенні всіх служб в домен з комутацією каналів і вказується, що IMS-реєстрація в домені з комутацією пакетів все ще залишається в силі/не змінюється. У зв'язку з цим повідомлення інформує мережу з комутацією каналів про те, що хоч мережа з комутацією пакетів все ще має активну реєстрацію, служби повинні надаватися через домен з комутацією каналів. Після відправки повідомлення, в події 1130 бездротовий пристрій переміщається в домен з комутацією каналів. Коли бездротовий пристрій згодом повертається в домен з комутацією пакетів, пристрій може спробувати виконати повторну IMS-реєстрацію, а не повну реєстрацію відповідно до процесу, зображеного на Фіг. 13.

Звернемося до Фіг. 15, на якій зображена блок-схема способу 1200 IMS-реєстрації в багатодоменному пристрої бездротового зв'язку, відповідно до одного з аспектів. У події 1202 домен з комутацією пакетів, такий як домен WLAN або йому подібний, активується в пристрої бездротового зв'язку. У події 1204 виконується визначення того, що служби IMS підтримуються через домен з комутацією пакетів.

У рішенні 1206 виконується визначення того, чи змінилася IP-адреса, призначена IMS-додатку. У події 1208, якщо було визначено, що IP-адреса змінилася, то запит на IMS-реєстрацію посилається доменній сутності з комутацією пакетів. У одному з аспектів, запит на IMS-реєстрацію може бути запитом на IMS-реєстрацію, оснований на службі, по якому може здійснюватися реєстрація служб IMS незалежно від реєстрації інших служб IMS в домені з комутацією пакетів.

У опційній події 1210, IMS-реєстрація визначається як активна на основі того, що не було визначено зміни IP-адреси. У опційній події 1212 запит на повторну IMS-реєстрацію передається мережній сутності, на основі того, що реєстрація була визначена як активна. Повторна реєстрація дозволяє бездротовому пристрою швидко оновити раніше виконану IMS-реєстрацію, не виконуючи процесу повної реєстрації.

Послідовний пошуковий виклик для непереважного домену

У тих аспектах, в яких бездротовий пристрій має IMS-реєстрацію в домені з комутацією пакетів і одночасно має реєстрацію в домені з комутацією каналів, але не може повідомити про це домен з комутацією каналів за допомогою процедури відправки повідомлення (такої, як була описана вище), і, таким чином, домен з комутацією каналів не обізнаний про стан подвійної реєстрації, існує потреба в способі або механізмі забезпечення того, що виклики, які передаються через непереважний домен, будуть належно отримані бездротовим пристроєм. Це має місце у випадку, коли домен з комутацією каналів є 3GPP-доменом з комутацією каналів, який характеристично не підтримує IMS. Відповідно до даного аспекту, бездротовий пристрій спочатку буде викликаний через переважну мережу, і, якщо виклик не був отриманий, через непереважну мережу.

Наприклад, якщо пристрій бездротового зв'язку виконаний з можливістю взаємодії з множиною доменів, і пристрій в теперішній момент зареєстрований для отримання служби, наприклад, голосової служби, через перший домен або другий домен, то пристрій чекає отримання викликів від обох доменів (першого і другого доменів). Крім того, бездротовий пристрій виконаний таким чином, що перший домен є переважним доменом. У одному з аспектів, перший домен може являти собою домен WLAN, і другий домен може являти собою стільниковий домен. Відповідно до одного з аспектів, доменна суть може бути настроєна для первинної відправки викликів через домен, в якому, як вважає мережа, пристрій активний в теперішній момент, і якщо виклик не був отриманий бездротовим пристроєм, то виклик відправляється через другий домен.

Якщо виклик отриманий через непереважний домен, то бездротовий пристрій може бути виконаний з можливістю передачі виклику під час руху переважному домену, якщо переважний домен все ще знаходиться в зоні покриття. Однак якщо бездротовий пристрій не виконаний з можливістю дозволу передачі виклику, то виклик може залишитися в непереважному домені. У таких випадках, після завершення виклику бездротовий пристрій може оновити свою реєстрацію на переважному домені, щоб мережа згодом використала переважний домен для відправки викликів на бездротовий пристрій.

Звернемося до Фіг. 19; в одному з аспектів, пристрій 100, 400, 700 і 1000 бездротового зв'язку може містити пристрій мобільного зв'язку, такий як мобільний телефон і т. п., який може функціонувати в системі бездротового зв'язку. Як можна зрозуміти, існує множина систем бездротового зв'язку, в яких часто використовуються різні спектральні смуги частот і/або різні технології повітряного інтерфейсу. Зразкові системи включають в себе CDMA (CDMA 2000, EV DO, WCDMA), OFDM, або OFDMA (Flash-OFDM, 802.20, WiMAX), FDMA/TDMA (GSM) системи, що використовують ліцензовані спектри FDD або TDD, однорангові (наприклад, мобільний-з-мобільним) самоорганізовані мережні системи, що часто використовують непарні неліцензовані спектри, і технології 802.xx бездротової LAN або BLUETOOTH.

Як відмічалось раніше, бездротовий пристрій 100, 400, 700 і 1000 містить процесорний компонент 104, 404, 704 і 1004 для виконання функцій обробки, пов'язаних з одним або більше компонентами або однієї або більше функцій, описаних в цьому документі. Процесорний компонент 104, 404, 704 і 1004 може містити єдиний процесор або множину процесорів або багатоядерних процесорів. Крім того, процесорний компонент 104, 404, 704 і 1004 може бути реалізований у вигляді інтегрованої системи обробки і/або розподіленої системи обробки. Крім того, процесорний компонент 104, 404, 704 і 1004 може містити одну або більше підсистем

обробки, такі як підсистеми обробки, здатні визначати якість з'єднання або налаштувати з'єднання по каналах відповідно до представлених аспектів, або будь-яку іншу підсистему обробки, необхідну для реалізації представлених аспектів.

Пристрій 100, 400, 700 і 1000 бездротового зв'язку також містить пам'ять 106, 406, 706 і 1006, для зберігання локальних версій додатків/модулів, що виконуються процесорним компонентом 104, 404, 704 і 1004. Пам'ять 106, 406, 706 і 1006 може включати пам'ять з довільним доступом (RAM), постійний запам'ятовуючий пристрій (ROM), або їх комбінацію. Крім того, в деяких аспектах (не показані на Фіг. 19), пам'ять 106, 406, 706 і 1006 може містити модулі цільового домену, модулі обслуговуючого домену і т. п.

Крім того, термінал 100, 400, 700 і 1000 доступи містить модуль 1300 зв'язку, який забезпечує встановлення і підтримку зв'язку з одним або більше партнерами, використовуючи апаратне забезпечення, програмне забезпечення і служби відповідно до описаного в цьому документі. Модуль 1300 зв'язку може підтримувати зв'язок між компонентами в пристрої 100, 400, 700 і 1000 бездротового зв'язку, а також між пристроєм 100, 400, 700 і 1000 бездротового зв'язку і зовнішніми мережними пристроями, такими як цільові/обслуговуючі сутності, розміщені в мережі зв'язку, і/або пристрою, періодично або локально сполучені з пристроєм 100, 400, 700 і 1000 бездротового зв'язку.

Крім того, пристрій 100, 400, 700 і 1000 бездротового зв'язку може додатково включати сховище 1302 даних, яке може являти собою будь-яку відповідну комбінацію апаратного забезпечення і/або програмного забезпечення, яке надає масовий накопичувач для інформації, баз даних і програм, що використовується в зв'язку з аспектами, описаними в цьому документі. Опційно, в деяких аспектах, сховище 1302 даних може служити для зберігання порогів додавання/відмови для доменів і/або служб доменів (не показано на Фіг. 19).

Пристрій 100, 400, 700 і 1000 бездротового зв'язку може додатково містити компонент 1304 користувацького інтерфейсу, який може отримувати ввід користувача пристрою 100, 400, 700 і 1000 бездротового зв'язку, і генерувати вихідні дані для представлення користувачу. Компонент 1304 користувацького інтерфейсу може включати один або більше пристроїв вводу, включаючи, але не обмежуючись перерахованим, клавіатуру, цифрову клавіатуру, мишу, дисплей з сенсорним керуванням, керуючу клавішу, функціональну клавішу, мікрофон, компонент розпізнавання голосу, або будь-який інший механізм, здатний отримувати введення від користувача, або довільну комбінацію перерахованого вище. Крім того, компонент 1304 користувацького інтерфейсу може включати один або більше пристроїв виводу, включаючи, але не обмежуючись перерахованим, дисплей, гучномовець, механізм тактичного зворотного зв'язку, принтер, або будь-який інший механізм, здатний представляти вихідні дані користувачу, або довільну комбінацію перерахованого вище.

На Фіг. 20 проілюстровані передавач і приймач в системі 1400 бездротового зв'язку з множинним доступом відповідно до різних аспектів, представлених в цьому документі. У системі 1400 бездротового зв'язку скорочено показана одна базова станція і один пристрій користувача. Однак потрібно розуміти, що система може включати в себе більше однієї базової станції і/або більше одного користувацького пристрою, при цьому додаткові базові станції і/або користувацькі пристрої можуть бути в основному аналогічними зразковій базовій станції і зразковому користувацькому пристрою, описаних нижче, або бути відмінними від них. Крім того, потрібно розуміти, що базова станція і/або користувацький пристрій можуть включати системи і/або способи, описані в цьому документі, з метою забезпечення бездротового зв'язку між ними.

У передавальній системі 1410 трафік даних для ряду потоків даних подається з джерела 1412 даних, яке містить кодову книгу даних аспектів, на процесор 1414 даних, що передаються (ТХ). У деяких аспектах кожний потік даних передається через відповідну передаючу антену. Процесор ТХ-даних 1414 форматує, кодує і чергує трафік даних для кожного потоку даних на основі конкретної схеми кодування, вибраної для цього потоку даних, з метою видачі закодованих даних. У деяких аспектах ТХ-процесор 1414 застосовує вагові коефіцієнти діаграми спрямованості для символів потоків даних в залежності від користувача, якому передаються символи, і антени, з якої передається символ. У деяких аспектах вагові коефіцієнти діаграми спрямованості можуть генеруватися на основі інформації відповіді каналу, яка вказує стан маршрутів передачі між мережею доступу і терміналом доступу. Інформація відповіді каналу може генеруватися з використанням інформації CQI (індикатора якості каналу) або оцінок каналу, наданих користувачем. Крім того, у разі запланованих передач, ТХ-процесор 1414 може вибирати формат пакетів на основі рангової інформації, яка передається від користувача.

Закодовані дані для кожного потоку даних можуть бути мультиплексовані з даними пілот-сигналу з використанням методик мультиплексування з ортогональним розподілом частот

(OFDM). Дані пілот-сигналу звичайно являють собою відому комбінацію даних, яка обробляється відомим способом і може бути використана в приймальній системі для оцінки відповіді каналу. Мультимплексовані і закодовані дані пілот-сигналу для кожного потоку даних потім піддаються модуляції (тобто відображенню символів) на основі конкретної схеми модуляції (наприклад, BPSK, QSPK, M-PSK, або M-QAM), вибраної для цього потоку даних з метою отримання символів модуляції. Швидкість видачі даних, кодування і модуляція даних для кожного потоку даних можуть бути визначені за допомогою команд, які виконуються або надані процесором 1430. У деяких аспектах кількість паралельних просторових потоків може змінюватися відповідно до рангової інформації, яка передається від користувача.

Символи модуляції для всіх потоків даних потім подаються на TX MIMO-процесор 1420, який може додатково обробляти символи модуляції (наприклад, для OFDM). TX MIMO-процесор 1420 потім видає N_T потоків символів модуляції на N_T передавачів (TMTR) 1422a-1422t. У деяких аспектах TX MIMO-процесор 1420 застосовує вагові коефіцієнти діаграми спрямованості для символів потоків даних в залежності від користувача, якому передаються символи, і антени, з якої передається символ, з урахуванням інформації відповіді каналу від цих користувачів.

Кожний передавач 1422 приймає і обробляє відповідний потік символів з метою видачі одного або більше аналогових сигналів, а також додатково регулює (наприклад, посилює, фільтрує і перетворює з підвищенням частоти) аналогові сигнали з метою видачі модульованого сигналу, відповідного для передачі через MIMO-канал. N_T модульованих сигналів з передавачів 1422a-1422t потім передаються з N_T антен 1424a-1424t, відповідно.

У приймальній системі 1450 передані модульовані сигнали приймаються N_R антенами 1452a-1452r, і отриманий сигнал з кожної з антен 1452 передається відповідному приймачу (RCVR) 1454. Кожний приймач 1454 регулює (наприклад, фільтрує, посилює і перетворює зі зниженням частоти) відповідний отриманий сигнал, оцифровує відрегульований сигнал з метою отримання дискретних відліків, і додатково обробляє дискретні відліки з метою отримання відповідного "прийнятого" потоку символів.

Процесор 1460 даних, що приймаються, (RX) потім отримує і обробляє N_R прийнятих потоків символів від N_R приймачів 1454 на основі методики обробки конкретного приймача з видачею номера рангу "детектованих" потоків символів. Обробка процесором 1460 RX-даних детальніше описана нижче. Кожний розпізнаний потік символів містить символи, які є оцінками символів модуляції, переданих для відповідного потоку даних. Процесор 1460 RX-даних потім демодулює, відновлює первинну послідовність і декодує кожний розпізнаний потік символів з метою відновлення трафіку даних для потоку даних. Обробка 1460 процесором RX-даних є комплементарною до обробки TX MIMO-процесором 1320 і процесором 1414 TX-даних в передавальній системі 1410.

Оцінка відповіді каналу, згенерована RX-процесором 1460, може використовуватися для виконання просторової, просторово-часової обробки в приймачі, настройки рівнів потужності, зміни швидкості або схем модуляції, або для інших дій. RX-процесор 1460 може додатково оцінювати відношення сигнал-шум (SNR) для розпізнаних потоків символів, і, можливо, інші характеристики каналу, і може передавати ці значення процесору 1470. Процесор 1460 RX-даних або процесор 1470 може додатково розраховувати оцінку "ефективного" SNR для системи. Потім процесор 1370 видає інформацію оцінки каналу (CSI), яка може включати інформацію різних типів відносно каналу зв'язку і/або прийнятого потоку даних. Наприклад, CSI може містити тільки поточне SNR. Передана CSI потім обробляється процесором 1418 TX-даних, який також отримує трафік даних для ряду потоків даних з джерела 1416 даних, модулюється модулятором 1480, регулюється передавачами 1454a-1454t, і передається назад на передавальну систему 1410.

У передавальній системі 1410 модульовані сигнали від приймальної системи 1450 приймаються антенами 1424, регулюються приймачами 1422, демодулюються демодулятором 1440 і обробляються процесором 1442 RX-даних з метою витягання CSI, переданої приймальною системою. Передана CSI потім передається процесору 1430 і використовується для (1) визначення швидкостей передачі даних і схем кодування і модуляції, які повинні використовуватися для потоків даних, і (2) генерації різних керуючих інструкцій для процесора TX-даних 1414 і TX MIMO-процесора 1420.

У приймачі можуть використовуватися різні методики для обробки N_R отриманих сигналів з метою розпізнавання N_T переданих потоків символів. Такі методики обробки в приймачі можуть бути згруповані в дві основні категорії (i) просторові і просторово-часові методики обробки в приймачі (які також називаються методиками вирівнювання); і (ii) методика обробки в приймачі, яка називається "послідовне обнулення/вирівнювання і придушення перешкод" (яка також

називається методикою обробки в приймачі з "послідовним придушенням перешкод" або "послідовним придушенням").

MIMO-канал, утворений N_T передавальними і N_R приймальними антенами, може бути розбитий на N_S незалежних каналів, при цьому $N_S = \min\{N_T, N_R\}$.

5 Кожний з N_S незалежних каналів також може називатися просторовим підканалом (або каналом передачі) MIMO-каналу, і відповідає вимірюванню.

Різні ілюстративні логічні схеми, логічні блоки, модулі і схеми, описані в зв'язку з варіантами здійснення, викладеними в цьому документі, можуть бути реалізовані або виконані за допомогою процесора загального призначення, процесора цифрової обробки сигналів (DSP), спеціалізованої інтегральної мікросхеми (ASIC), програмованої користувачем вентиляційної матриці (FPGA) або іншого програмованого логічного пристрою, логічного елемента на дискретних компонентах або транзисторної логічної схеми, дискретних апаратних компонентів, або довільної комбінації вищепереліченого, розробленого для виконання описаних в цьому документі функцій. Процесор загального призначення може являти собою мікропроцесор, але, як альтернатива, процесор може являти собою будь-який звичайний процесор, контролер, мікроконтролер або кінцевий автомат. Процесор також може бути реалізований у вигляді комбінації обчислювальних пристроїв, наприклад, у вигляді комбінації DSP і мікропроцесора, множини мікропроцесорів, одного або більше мікропроцесорів в поєднанні з ядром DSP, або будь-якої іншої подібної конфігурації. Крім того, щонайменше один процесор може містити один або більше модулів, здатних виконувати один або більше кроків і/або дій, описаних вище.

Таким чином, представлені аспекти для поліпшення переміщення бездротових пристроїв зв'язку між одним доменом мережі і іншим доменом мережі, зокрема (але не як обмеження), між бездротовою локальною мережею (WLAN), такою як мережа WiFi, мережа Bluetooth® і т. п., і стільниковою мережею (тобто, між доменами з комутацією каналів і комутацією пакетів), такою як стільникові мережі IX, LTE, 2G, 3G і подібні до них. Представлені аспекти передбачають непомітну для користувача і надійну передачу обслуговування між стільниковим доменом і доменом WLAN з метою мінімізації порушень обслуговування для кінцевого користувача і забезпечення необхідної якості обслуговування (QoS) для різних додатків. Аспекти, представлені в цьому документі, передбачають різні механізми, що служать оптимізації точок прийняття рішення відносно того, коли і з якою технологією, як очікується, буде пов'язана кожна служба, а також які надають поліпшені методики для переміщення пристрою бездротового зв'язку між доменами стільникової мережі і WLAN при передачі трафіку і в неактивному стані.

Крім того, етапи і/або дії способу або алгоритму, описані в зв'язку з викладеними в цьому документі аспектами, можуть бути втілені напряду в апаратному забезпеченні, в модулі програмного забезпечення, що виконується процесором, або у вигляді комбінації і того, і іншого. Модуль програмного забезпечення може розміщуватися в RAM-пам'яті, флеш-пам'яті, ROM-пам'яті, EPROM-пам'яті, EEPROM-пам'яті, регістрах, на жорсткому диску, знімному диску, CD-ROM, або на будь-якій іншій формі носія інформації, відомій в техніці. Зразковий носій інформації може бути сполучений з процесором таким чином, що процесор може зчитувати інформацію з носія інформації і записувати інформацію на нього. Як альтернатива, носій інформації може бути інтегрований з процесором. Крім того, в деяких аспектах процесор і носій інформації можуть розташовуватися на ASIC. Крім того, ASIC може розташовуватися в користувацькому терміналі. Як альтернатива, процесор і носій інформації можуть розташовуватися в користувацькому терміналі у вигляді дискретних компонентів. Додатково, в деяких аспектах, кроки і/або дії способу або алгоритму можуть бути у вигляді коду і/або інструкції або довільної комбінації або набору кодів і/або інструкцій на машиночитаному носії і/або носії, що зчитується комп'ютером, який може бути включений в комп'ютерний програмний продукт.

У одному або більше аспектах описані функції можуть бути реалізовані в програмному забезпеченні, апаратному забезпеченні, апаратно-програмному забезпеченні, або в довільній комбінації вищепереліченого. У разі реалізації у вигляді програмного забезпечення, функції можуть зберігатися або передаватися у вигляді однієї або більше інструкцій або кодів на машиночитаному носії. Машиночитані носії включають як комп'ютерні накопичувачі, так і середовища передачі, включаючи будь-яке середовище, яке сприяє передачі комп'ютерної програми з одного місця в інше. Накопичувач може являти собою будь-який наявний засіб, до якого може мати доступ комп'ютер. Як необмежувальний приклад, такий машиночитаний носій може включати ОЗП, ПЗП, EEPROM, CD-ROM або інший оптичний дисковий носій, магнітний диск або інший магнітний запам'ятовуючий пристрій, або будь-який інший носій, який може бути використаний для перенесення або зберігання необхідних кодів програмних засобів в формі команд або структур даних, і до якого може здійснюватися доступ комп'ютером. Також будь-яке

з'єднання може називатися машиночитаним носієм. Наприклад, у випадку якщо програмне забезпечення передається через веб-сайт, сервер або інше віддалене джерело з використанням коаксіального кабелю, волоконно-оптичного кабелю, виті пари, цифрової абонентської лінії (DSL), або за допомогою бездротових технологій, таких як інфрачервоні хвилі, радіохвилі або мікрохвилі, то коаксіальний кабель, волоконно-оптичний кабель, вита пара, DSL, або бездротові технології, такі як інфрачервоні хвилі, радіохвилі або мікрохвилі, включаються у визначення носія. "Магнітний диск" і "диск" для цілей цього документа включають компакт-диск (CD), лазерний диск, оптичний диск, універсальний цифровий диск (DVD), флопі-диск і диск blu-ray, при цьому магнітні диски звичайно відтворюють дані магнітним способом, тоді як диски відтворюють дані оптично за допомогою лазерів. Комбінації вищепереліченого також повинні бути включені в рамки машиночитаних носіїв.

Хоч в попередньому описі обговорюються ілюстративні аспекти і/або варіанти здійснення, потрібно зазначити, що різні зміни і модифікації можуть бути зроблені без виходу за рамки описуваних аспектів і/або варіантів здійснення, відповідно до описаного в прикладеній формулі винаходу. Крім того, хоч елементи описуваних аспектів і/або варіантів здійснення можуть бути описані в однині, також передбачається і множина, якщо явним чином не вказане обмеження одниною. Крім того, частина будь-якого аспекту і/або варіанта здійснення, або вони повністю, можуть бути використані разом з частиною будь-якого іншого аспекту і/або варіанта здійснення, або з ними повністю, якщо не вказане зворотне.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб активації домену під час увімкнення живлення пристрою зв'язку, який включає: увімкнення живлення пристрою зв'язку, який може взаємодіяти з щонайменше першим і другим доменами; виконання спроби встановлення з'єднання з першим доменом після увімкнення живлення пристрою зв'язку; виконання спроби встановлення з'єднання з другим доменом одночасно зі спробою встановлення з'єднання з першим доменом; реєстрацію в будь-якому одному з першого і другого доменів, встановлення з'єднання з яким було здійснено першим за часом; ініціювання передачі обслуговування до і реєстрацію в переважному домені після визначення того, що зареєстрований домен є непереважним доменом, при підтримці реєстрації в непереважному домені; прийом зареєстрованої послуги, яка підтримується одним з першого домену або другого домену, при прийомі пошукових викликів через як перший, так і другий домени; і перенесення виклику до переважного домену після прийому пошукового виклику через непереважний домен і визначення, що переважний домен знаходиться в межах діапазону покриття.
2. Спосіб за п. 1, в якому спроба встановлення з'єднання з першим доменом додатково визначає перший домен як домен безпроводної локальної мережі (WLAN).
3. Спосіб за п. 2, в якому спроба встановлення з'єднання з першим доменом додатково містить виконання однієї або більше перевірок цілісності для забезпечення цілісності домену WLAN.
4. Спосіб за п. 1, в якому спроба встановлення з'єднання з другим доменом додатково визначає другий домен як стільникову мережу.
5. Спосіб за п. 4, в якому спроба встановлення з'єднання з другим доменом додатково включає вимірювання пілот-сигналу Es/Io і визначення того, що був досягнутий поріг додавання пілот-сигналу Es/Io.
6. Спосіб за п. 2, який додатково включає одержання мережних послуг в домені, встановлення з'єднання з яким було здійснено першим за часом, якщо реєстрація була успішною.
7. Спосіб за п. 1, який додатково включає збереження виклику в непереважному домені, якщо перенесення не дозволено; і оновлення реєстрації в переважному домені після завершення виклику для забезпечення того, щоб подальші пошукові виклики приймалися через переважний домен.
8. Щонайменше один процесор, виконаний з можливістю забезпечення активації домену під час увімкнення живлення пристрою зв'язку, який містить: перший модуль, який містить апаратні засоби, для увімкнення живлення пристрою зв'язку, який виконаний з можливістю взаємодіяти з першим і другим доменом; другий модуль для виконання спроби встановлення з'єднання з першим доменом після увімкнення живлення пристрою зв'язку;

третій модуль для виконання спроби встановлення з'єднання з другим доменом одночасно зі спробою встановлення з'єднання з першим доменом;

четвертий модуль для реєстрації в будь-якому одному з першого і другого доменів, встановлення з'єднання з яким було здійснене першим за часом;

5 п'ятий модуль для ініціювання передачі обслуговування до і реєстрації в переважному домені після визначення того, що зареєстрований домен є непереважним доменом, при підтримці реєстрації в непереважному домені;

шостий модуль для прийому зареєстрованої послуги, яка підтримується одним з першого домену або другого домену, при прийомі пошукових викликів через як перший, так і другий домени;

10 сьомий модуль для перенесення виклику в переважний домен після прийому пошукового виклику через непереважний домен і визначення, що переважний домен знаходиться в межах діапазону покриття.

9. Машиночитаний носій, який містить збережені на ньому виконувани комп'ютером інструкції для спонукання комп'ютера виконувати спосіб активації домену під час увімкнення живлення пристрою зв'язку, який включає етапи:

увімкнення живлення пристрою зв'язку, який може взаємодіяти з першим і другим доменом;

виконання спроби встановлення з'єднання з першим доменом після увімкнення живлення пристрою зв'язку;

20 виконання спроби встановлення з'єднання з другим доменом одночасно зі спробою встановлення з'єднання з першим доменом;

реєстрації в будь-якому одному з першого і другого доменів, встановлення з'єднання з яким було здійснено першим за часом;

25 ініціювання передачі обслуговування до і реєстрації в переважному домені після визначення того, що зареєстрований домен є непереважним доменом, при підтримці реєстрації в непереважному домені;

прийому зареєстрованої послуги, яка підтримується одним з першого домену або другого домену, при прийомі пошукових викликів через як перший, так і другий домени;

30 перенесення виклику в переважний домен після прийому пошукового виклику через непереважний домен і визначення, що переважний домен знаходиться в межах діапазону покриття.

10. Пристрій для активації домену під час увімкнення живлення пристрою зв'язку, який містить:

засіб для увімкнення живлення пристрою зв'язку, який може взаємодіяти з першим і другим доменом;

35 засіб для виконання спроби встановлення з'єднання з першим доменом після увімкнення живлення пристрою зв'язку;

засіб для виконання спроби встановлення з'єднання з другим доменом одночасно зі спробою встановлення з'єднання з першим доменом;

40 засіб для реєстрації в будь-якому одному з першого і другого доменів, встановлення з'єднання з яким було здійснене першим за часом;

засіб для ініціювання передачі обслуговування до і засіб для реєстрації в переважному домені після визначення того, що зареєстрований домен є непереважним доменом, при підтримці реєстрації в непереважному домені;

45 засіб для прийому зареєстрованої послуги, яка підтримується одним з першого домену або другого домену, при прийомі пошукових викликів через як перший, так і другий домени;

засіб для перенесення виклику в переважний домен після прийому пошукового виклику через непереважний домен і визначення, що переважний домен знаходиться в межах діапазону покриття.

50 11. Пристрій зв'язку для активації домену під час увімкнення живлення пристрою зв'язку, який містить:

обчислювальну платформу, яка включає в себе процесор і пам'ять, взаємодіючу з процесором;

механізм увімкнення живлення, який взаємодіє з процесором і виконаний з можливістю приймати вхідний сигнал на увімкнення живлення пристрою зв'язку;

55 модуль першого домену, який зберігається в пам'яті і взаємодіє з процесором, при цьому модуль першого домену виконаний з можливістю виконувати спробу встановлення з'єднання з першим доменом після увімкнення живлення пристрою зв'язку;

модуль другого домену, який зберігається в пам'яті і взаємодіє з процесором, при цьому модуль другого домену виконаний з можливістю виконувати спробу встановлення з'єднання з другим доменом одночасно зі спробою встановлення з'єднання з першим доменом,

при цьому модулі першого і другого домену додатково виконані з можливістю реєстрації у відповідному домені, якщо встановлення з'єднання з відповідним доменом було здійснене першим за часом;

модуль передачі обслуговування домену, який зберігається в пам'яті і взаємодіє з процесором, при цьому модуль передачі обслуговування домену виконаний з можливістю ініціювання передачі обслуговування до і реєстрації в переважному домені після визначення, що зареєстрований домен є непереважним доменом, при підтримці реєстрації в непереважному домені;

причому модулі першого і другого домену додатково виконані з можливістю прийому зареєстрованої послуги, яка підтримується одним з першого домену або другого домену, при прийомі пошукових викликів через як перший, так і другий домени, і перенесення виклику в переважний домен після прийому пошукового виклику через непереважний домен і визначення, що переважний домен знаходиться в межах діапазону покриття.

12. Пристрій зв'язку за п. 11, в якому модуль першого домену додатково визначений як модуль домену безпроводної локальної мережі (WLAN).

13. Пристрій зв'язку за п. 12, в якому модуль домену WLAN додатково виконаний з можливістю виконувати одну або більше перевірок цілісності для забезпечення цілісності домену WLAN як частину спроби встановлення з'єднання з мережею WLAN.

14. Пристрій зв'язку за п. 11, в якому модуль другого домену додатково визначений як модуль домену стільникової мережі.

15. Пристрій зв'язку за п. 14, в якому модуль стільникового домену додатково виконаний з можливістю вимірювання пілот-сигналу і визначення того, що поріг додавання для пілот-сигналу досягнутий.

16. Пристрій зв'язку за п. 11, в якому відповідний один з модулів першого і другого домену додатково виконаний з можливістю одержувати мережні послуги у відповідному домені, встановлення з'єднання з яким було здійснене першим за часом, якщо реєстрація була успішною.

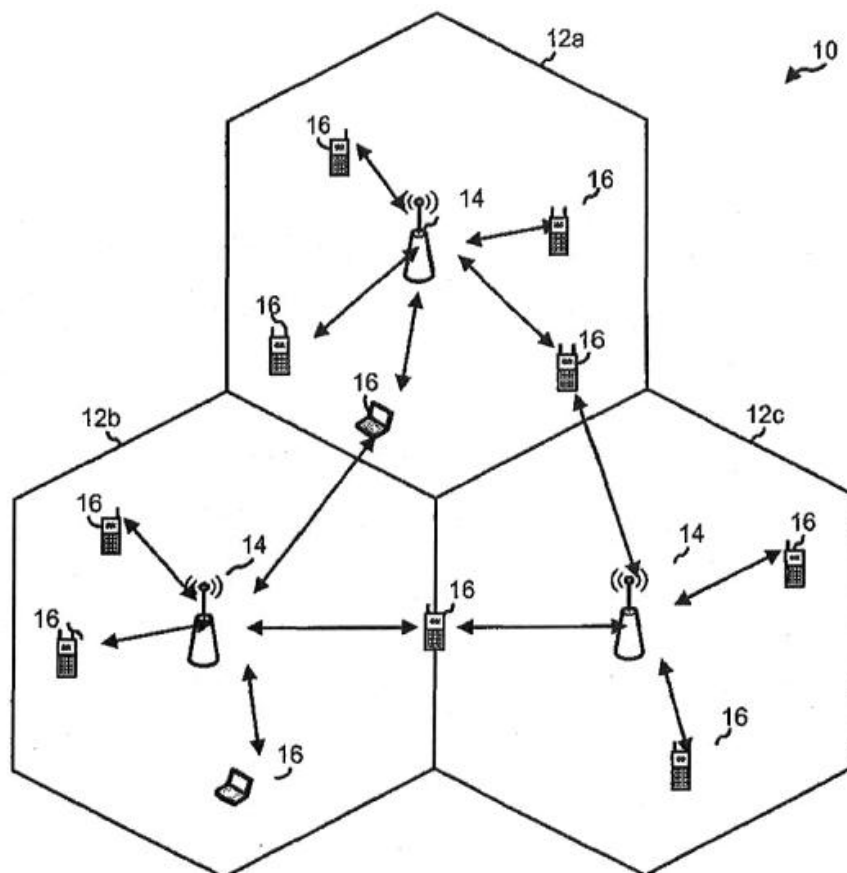


Fig. 1

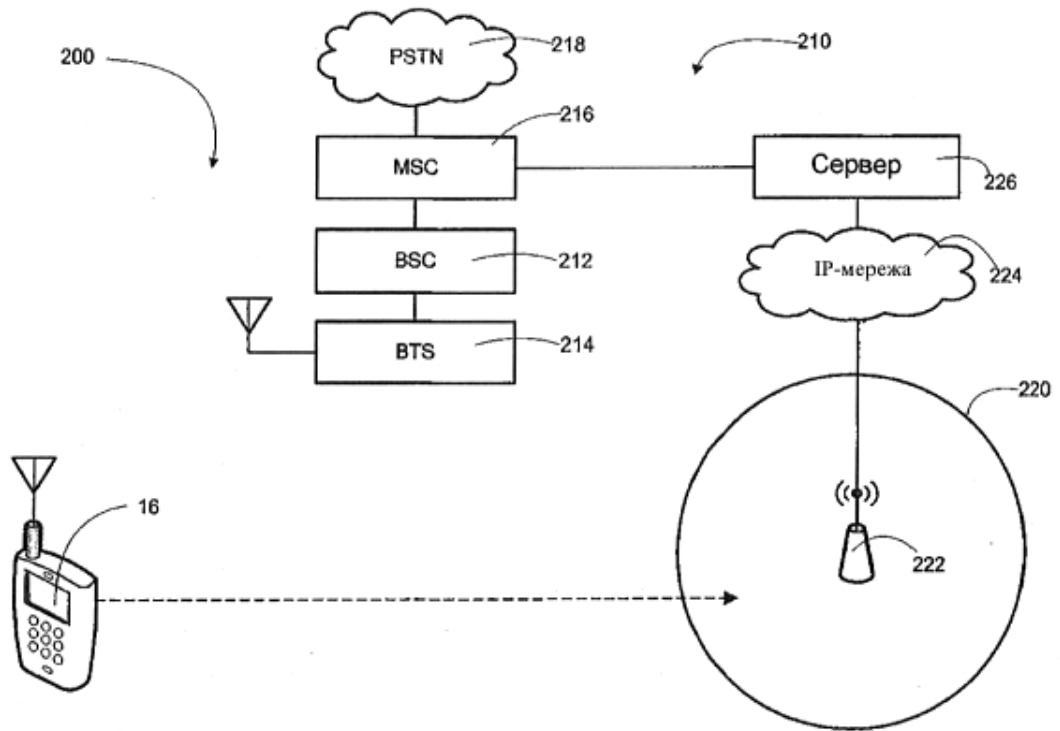


Fig. 2

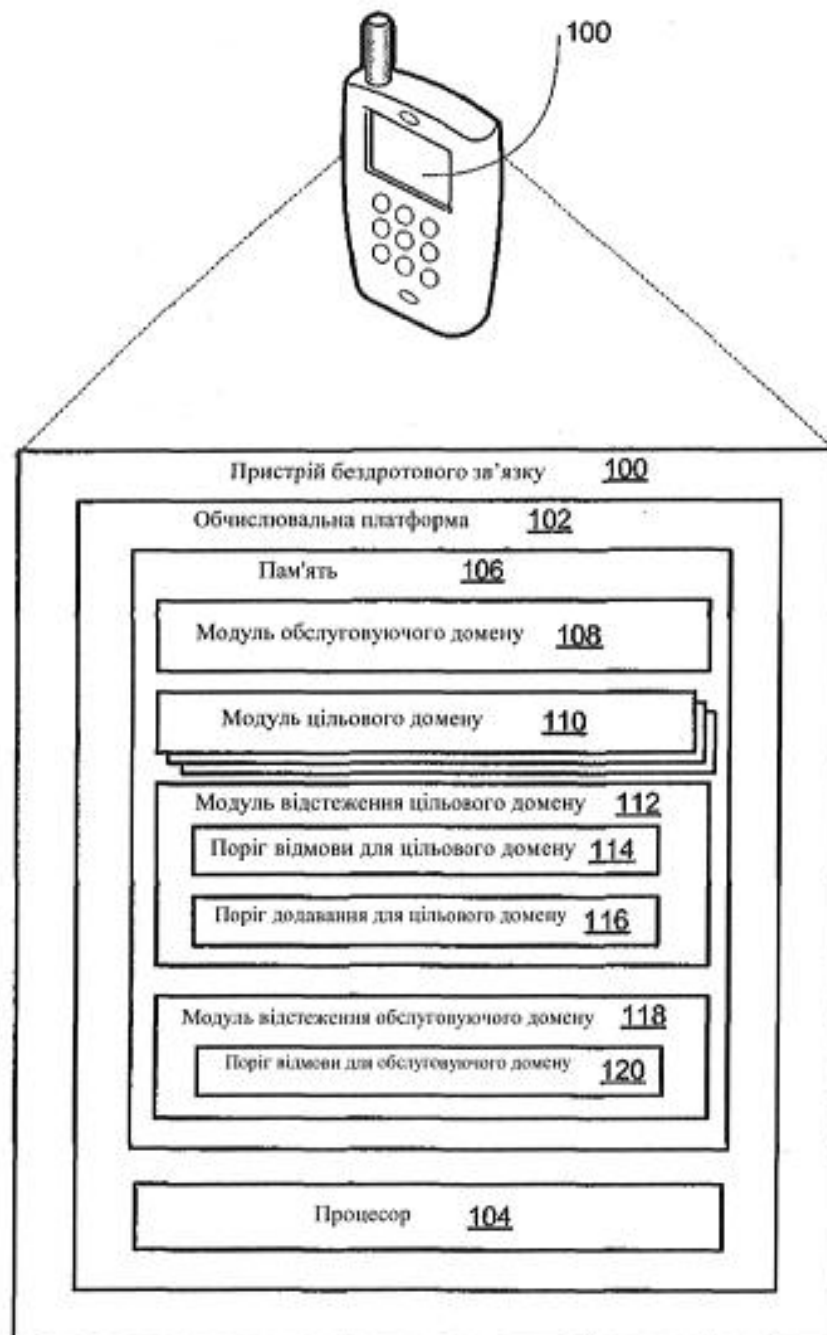


Fig. 3

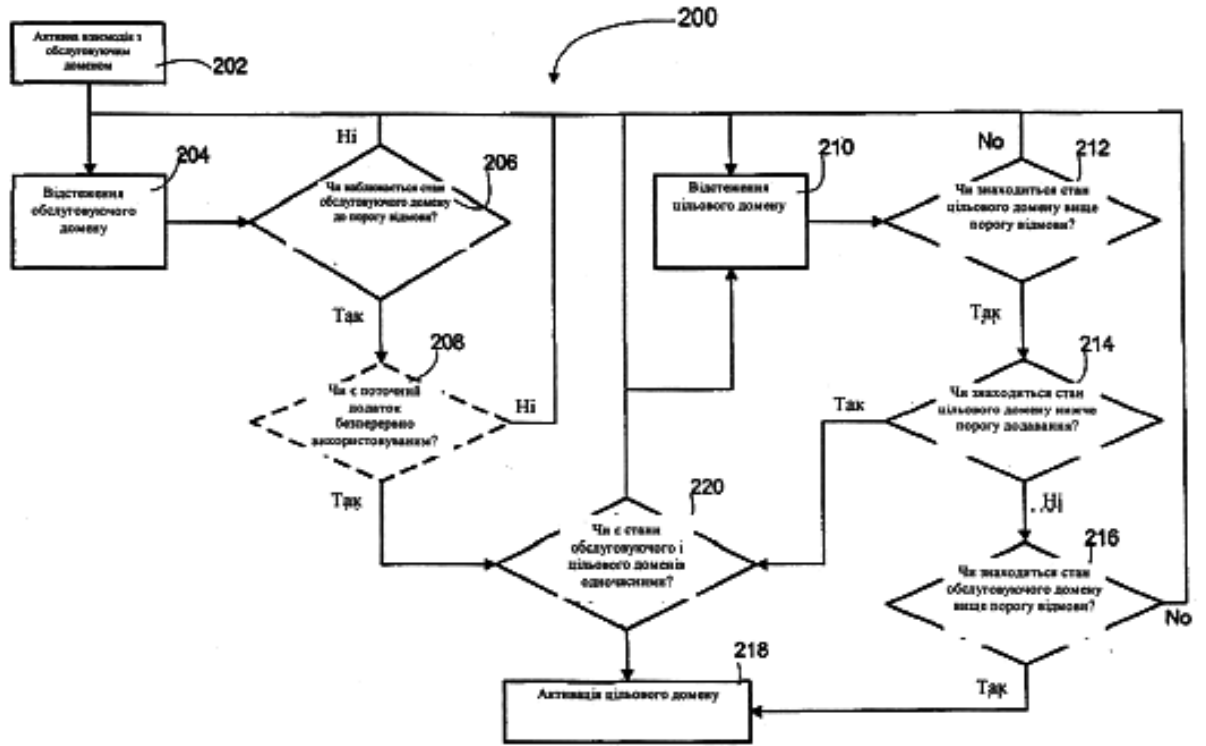


Fig. 4

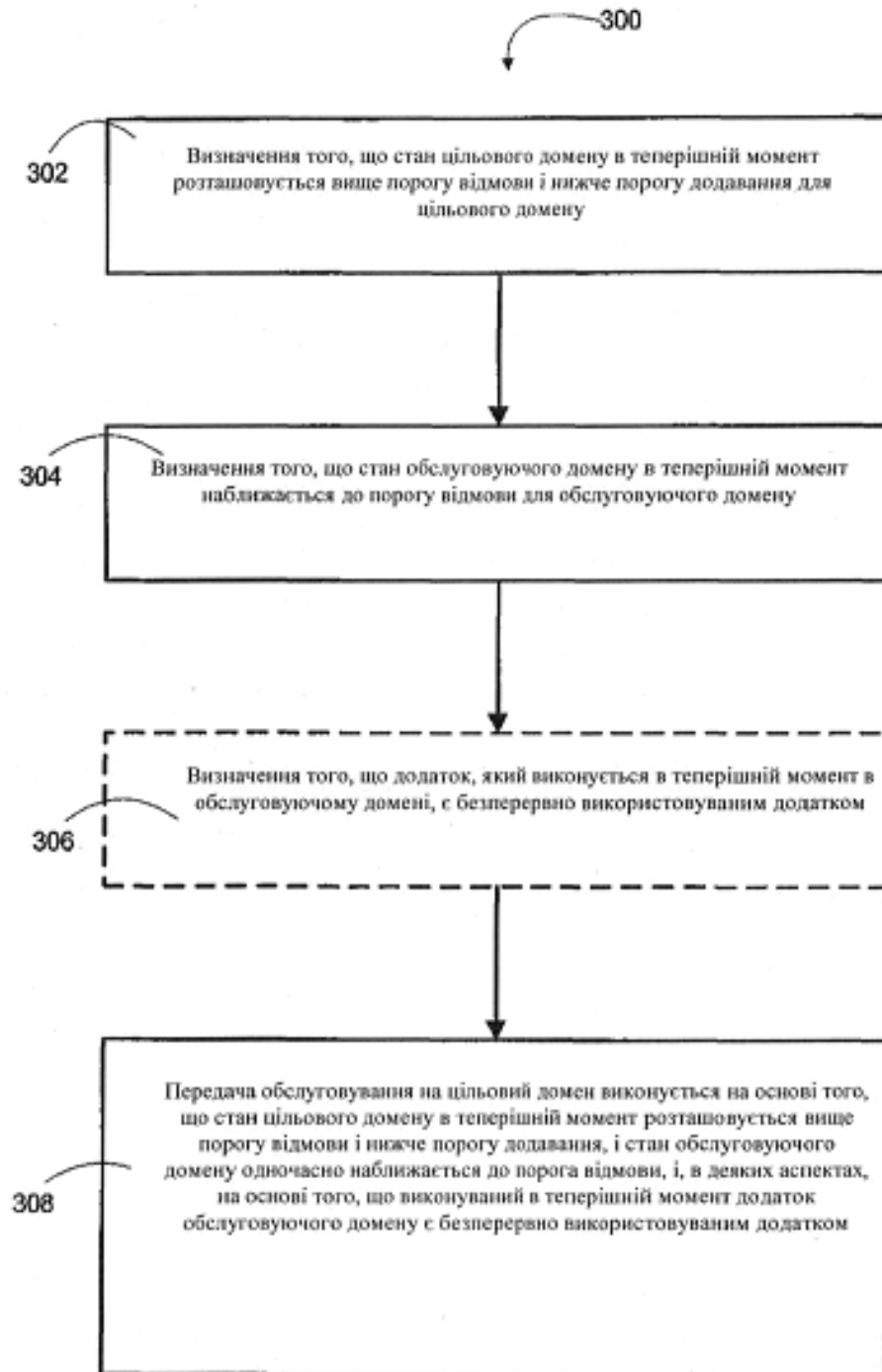


Fig. 5

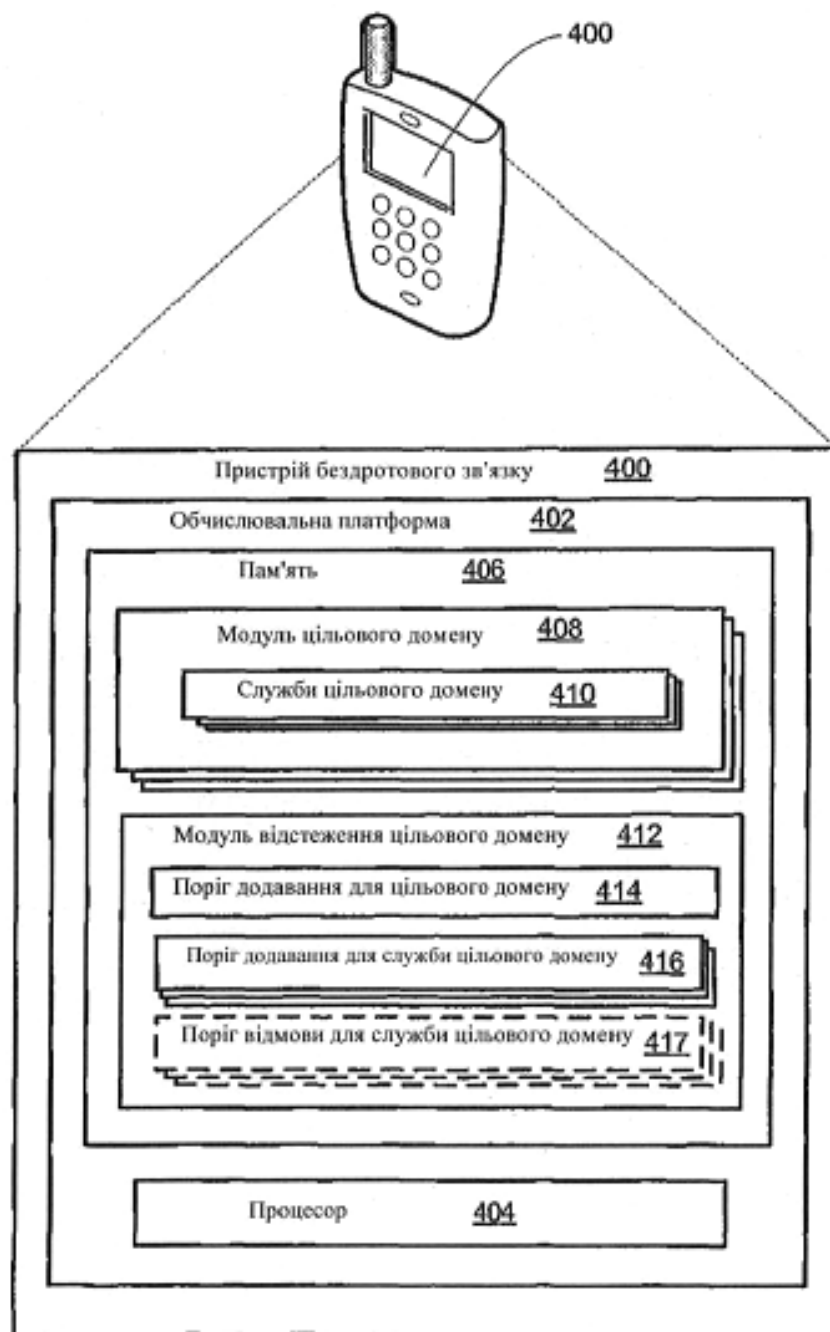


Fig. 6

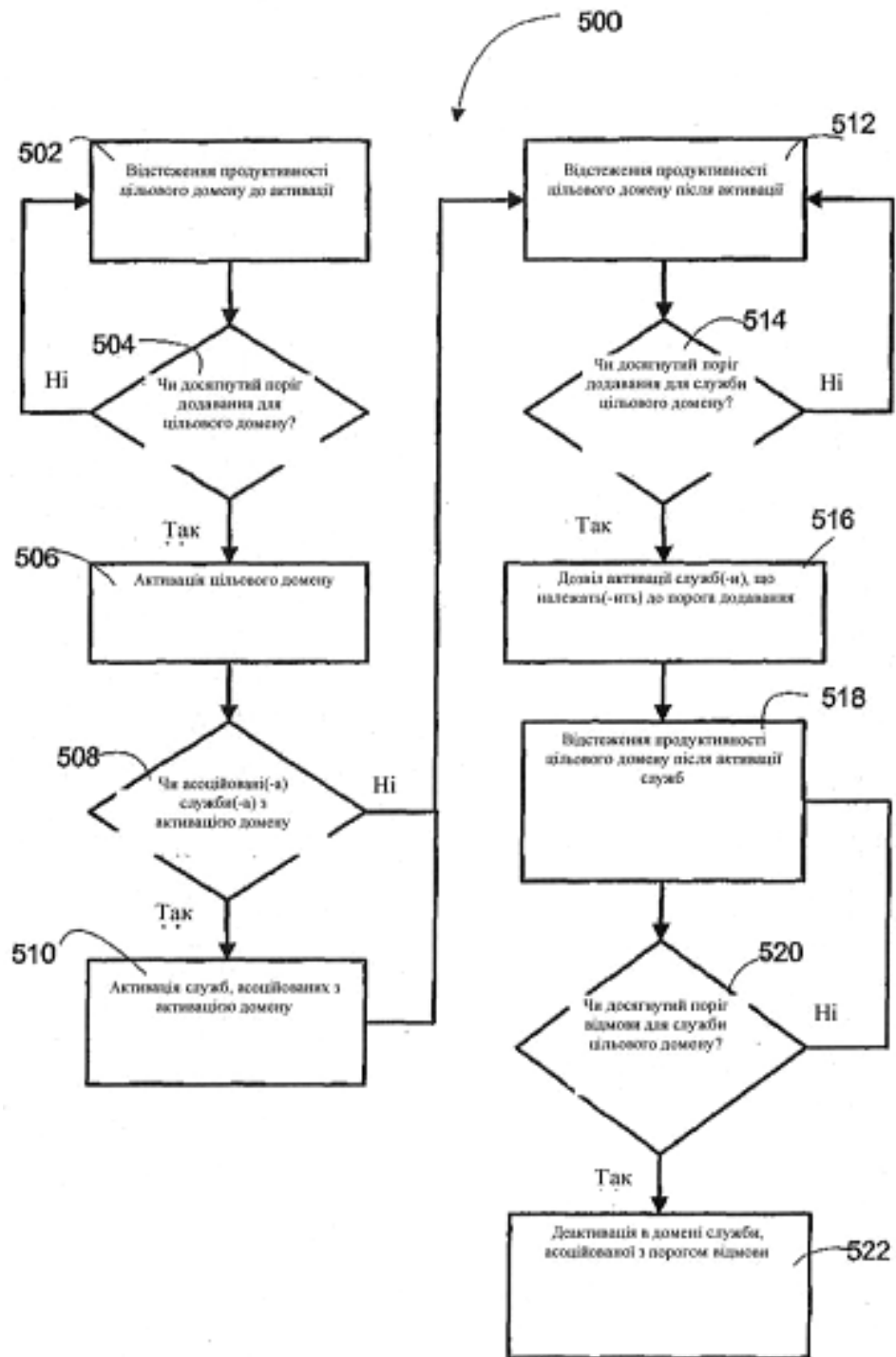


Fig. 7

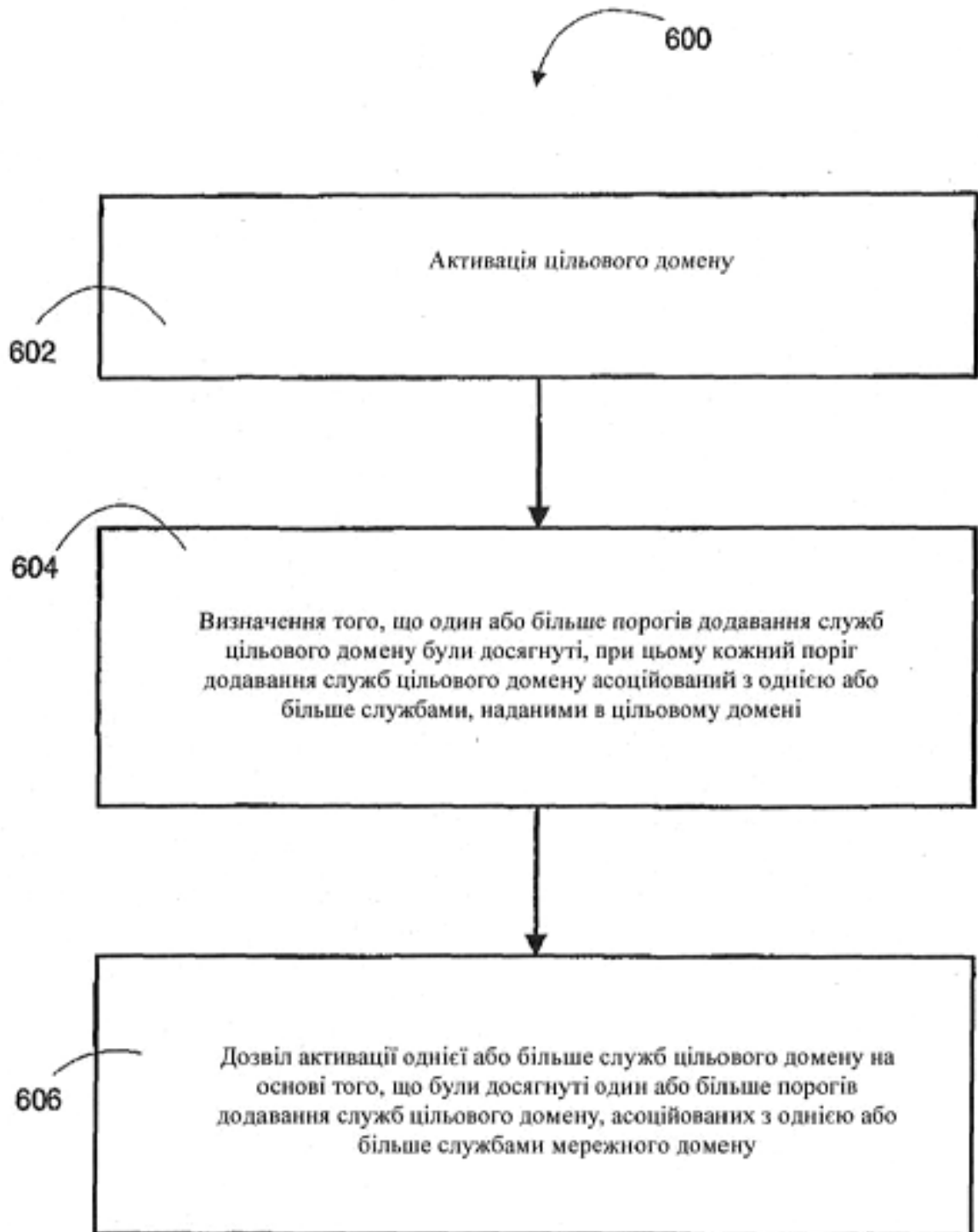


Fig. 8

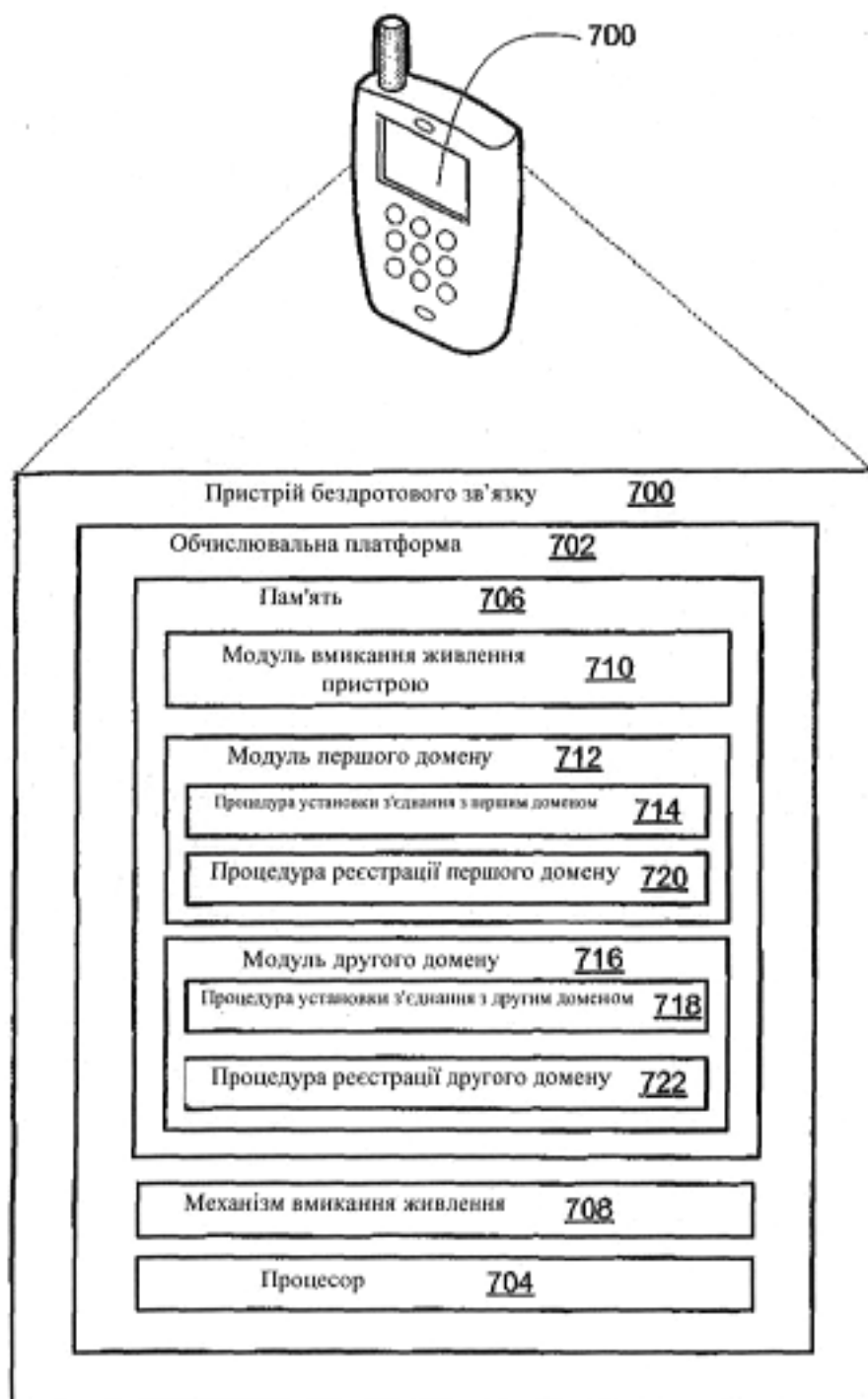
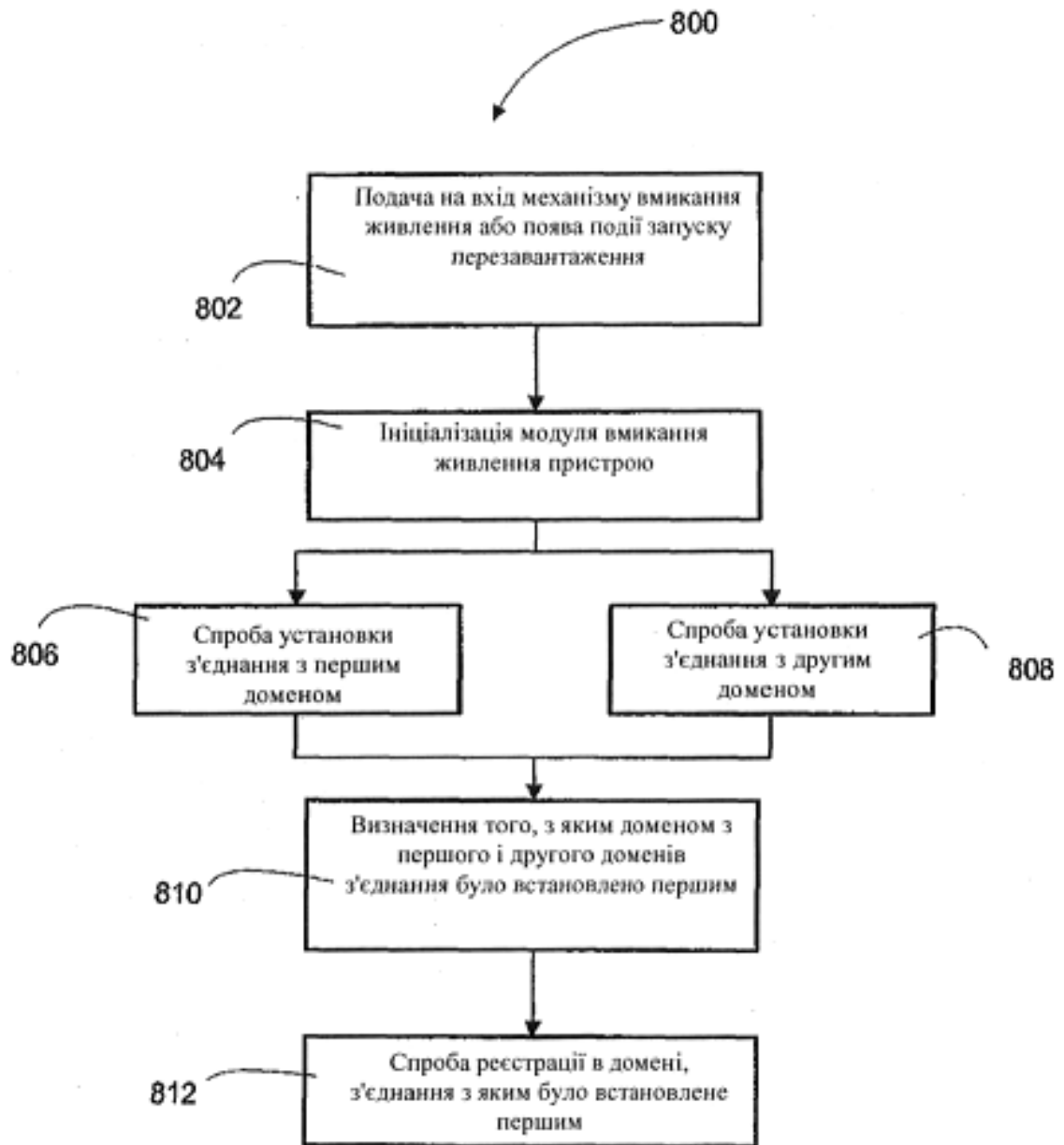


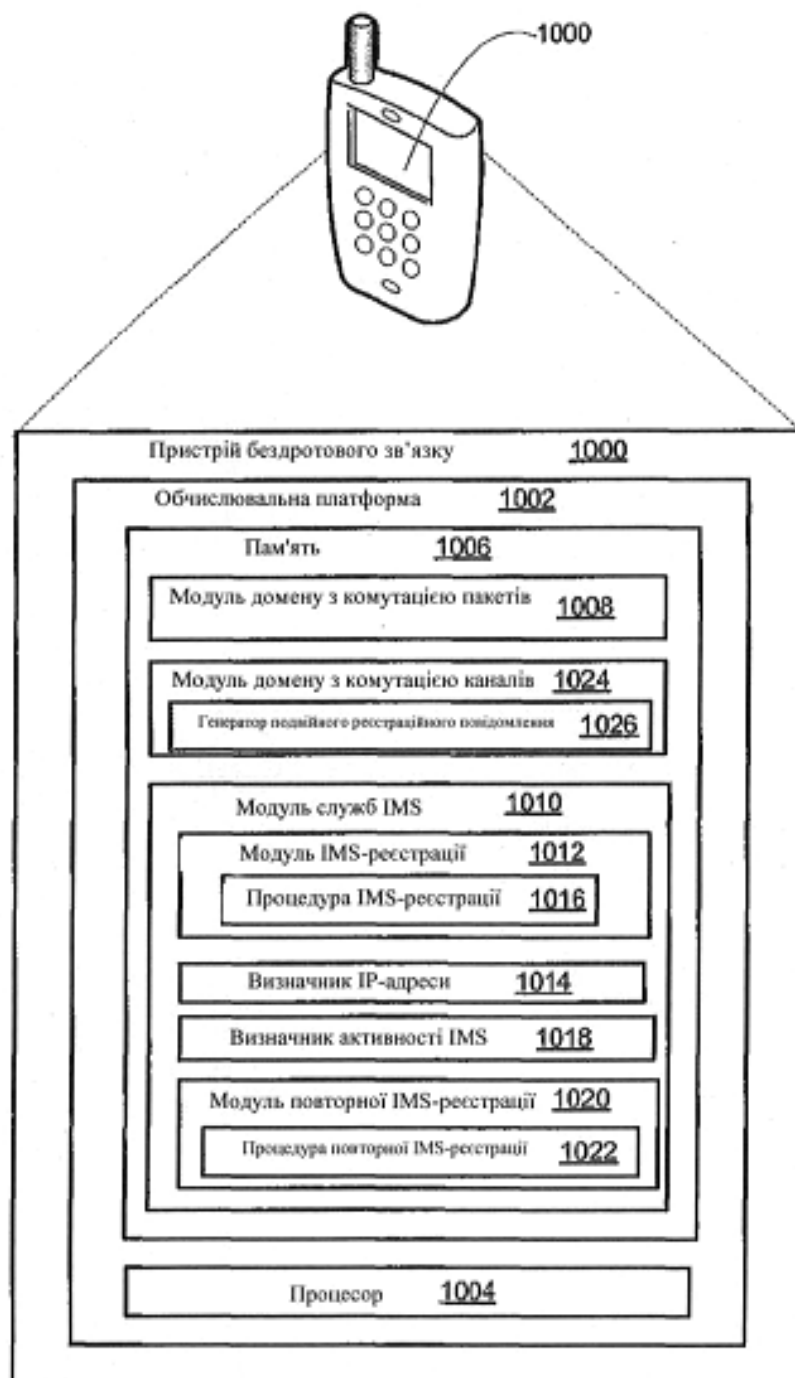
Fig. 9



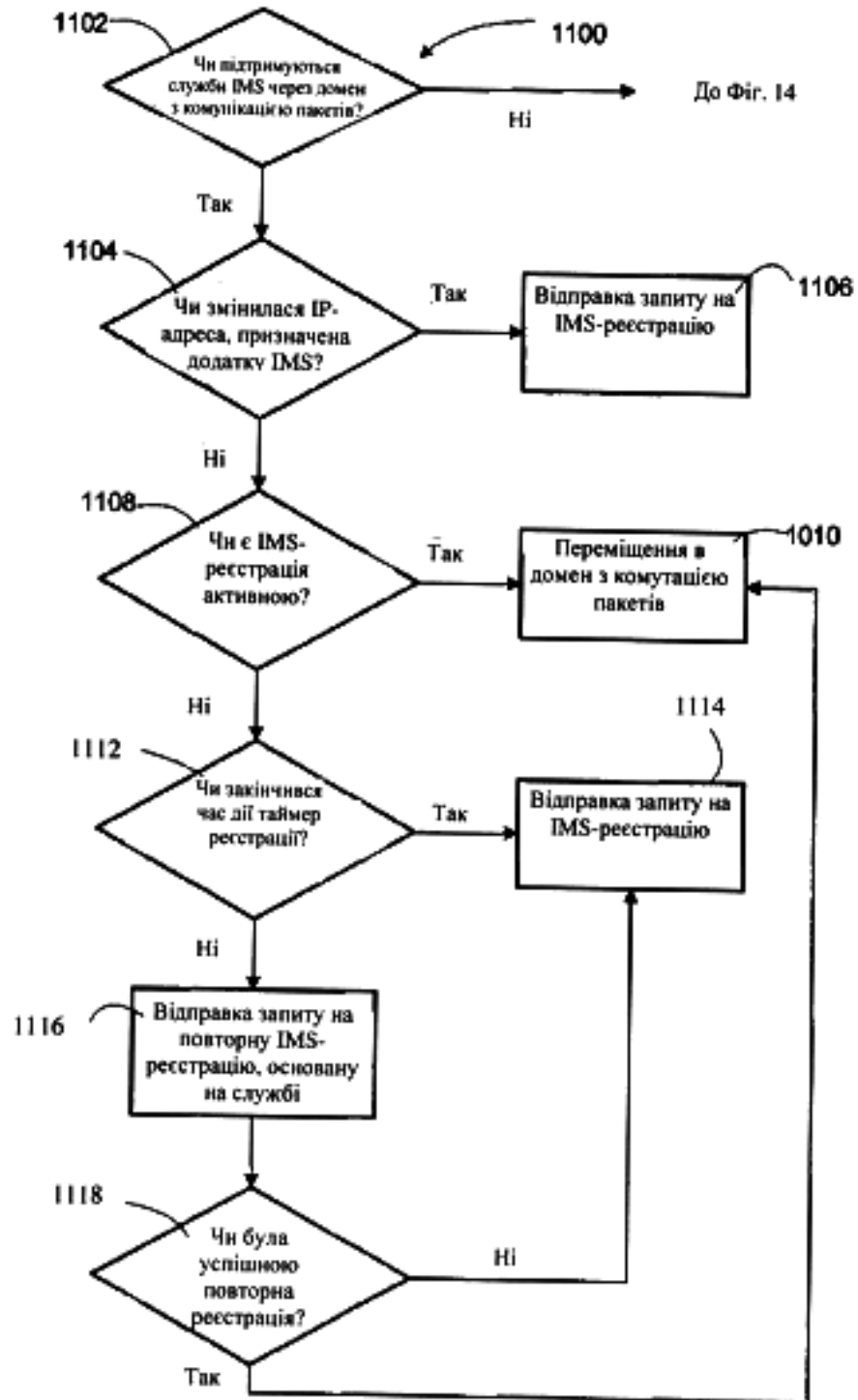
Фіг. 10



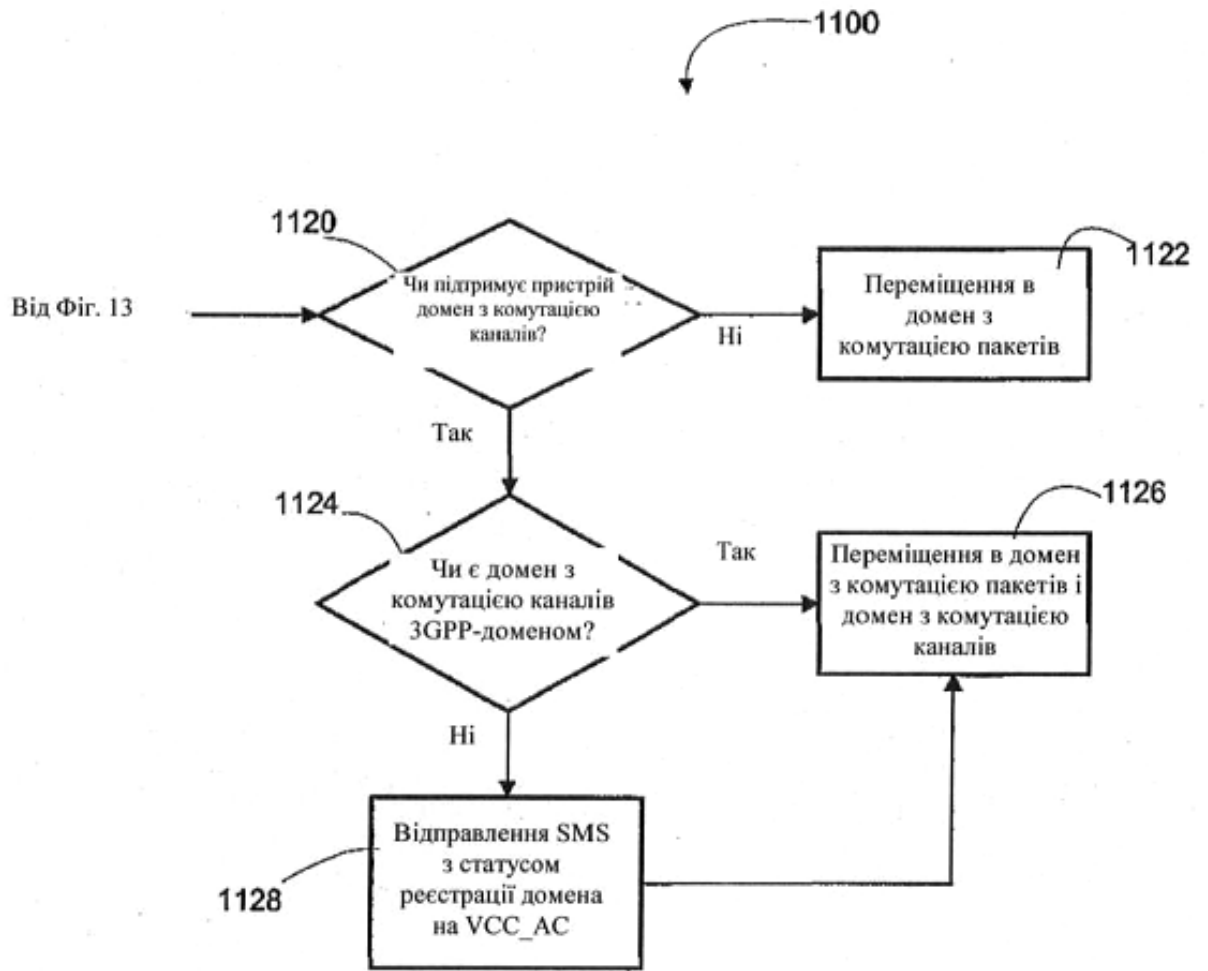
Fig. 11



Фіг. 12



Фіг. 13



Фіг. 14

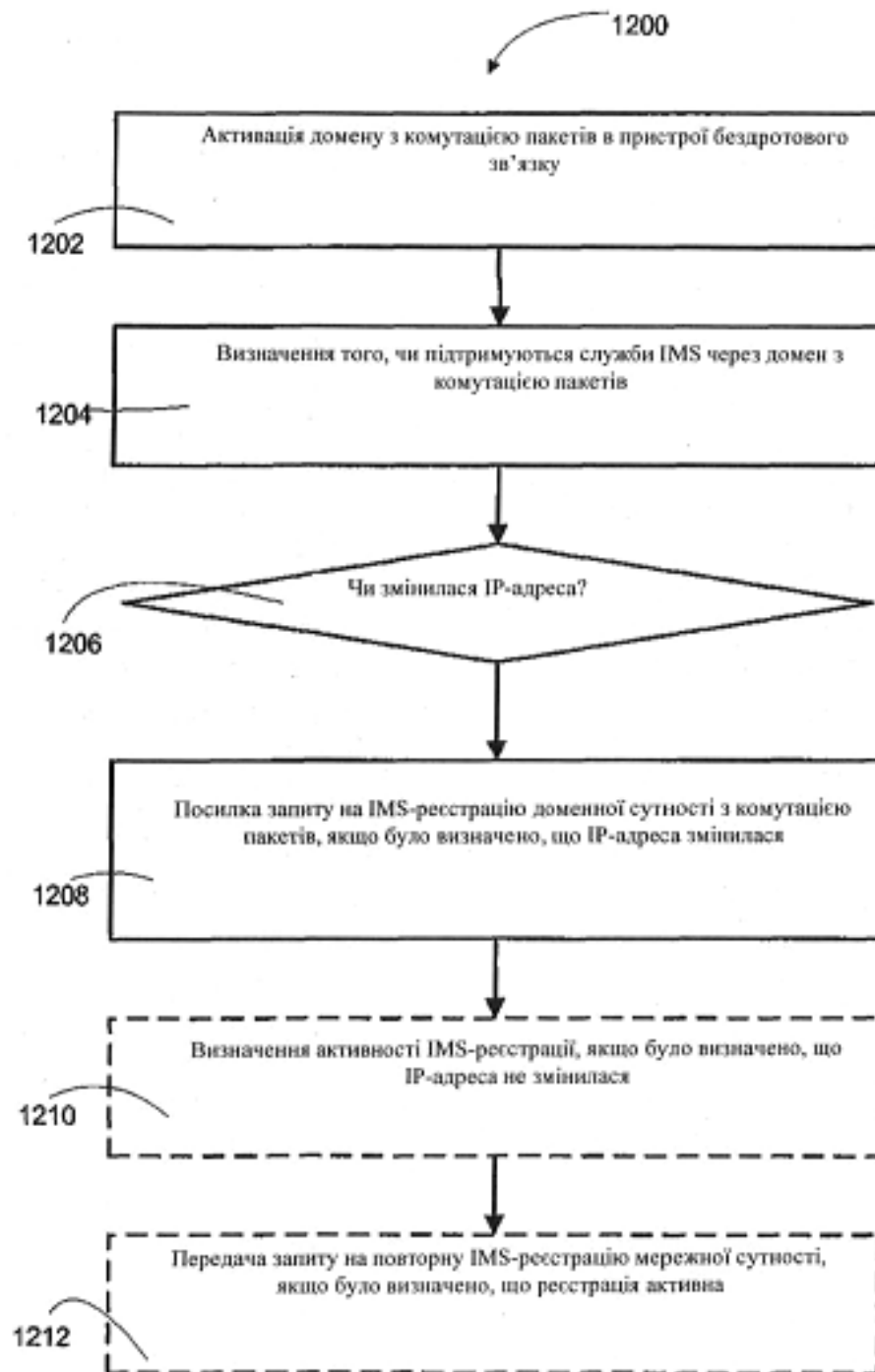


Fig. 15

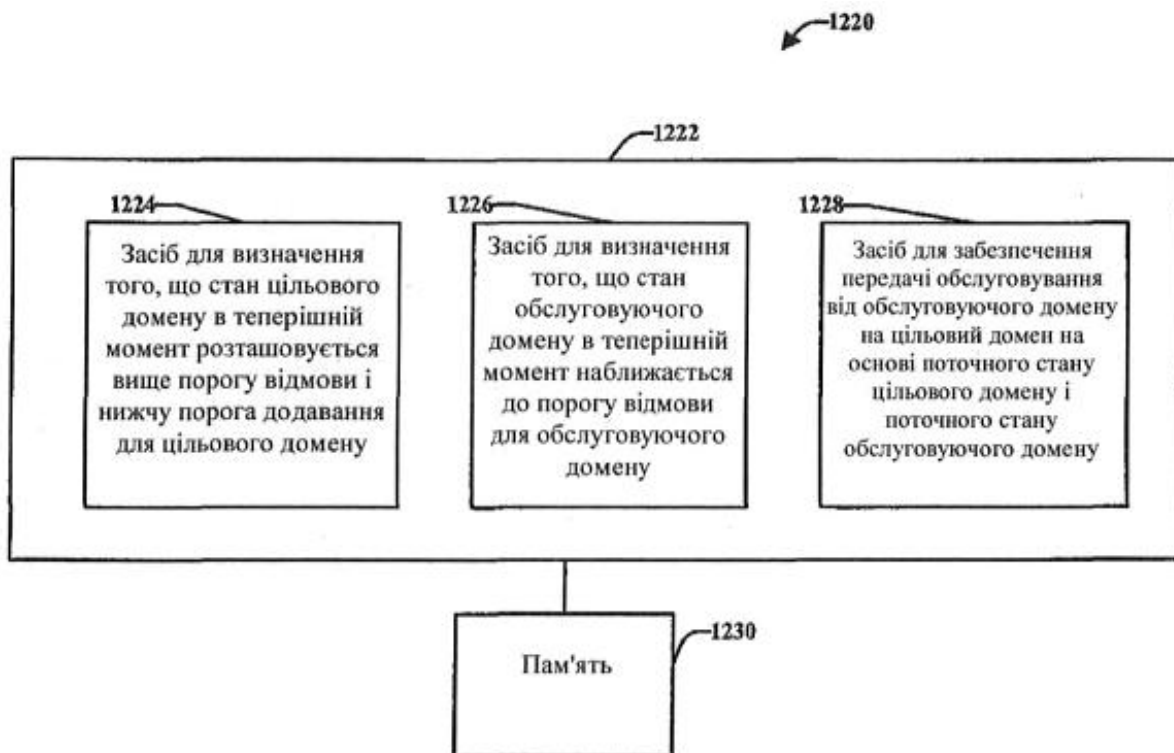


Fig. 16

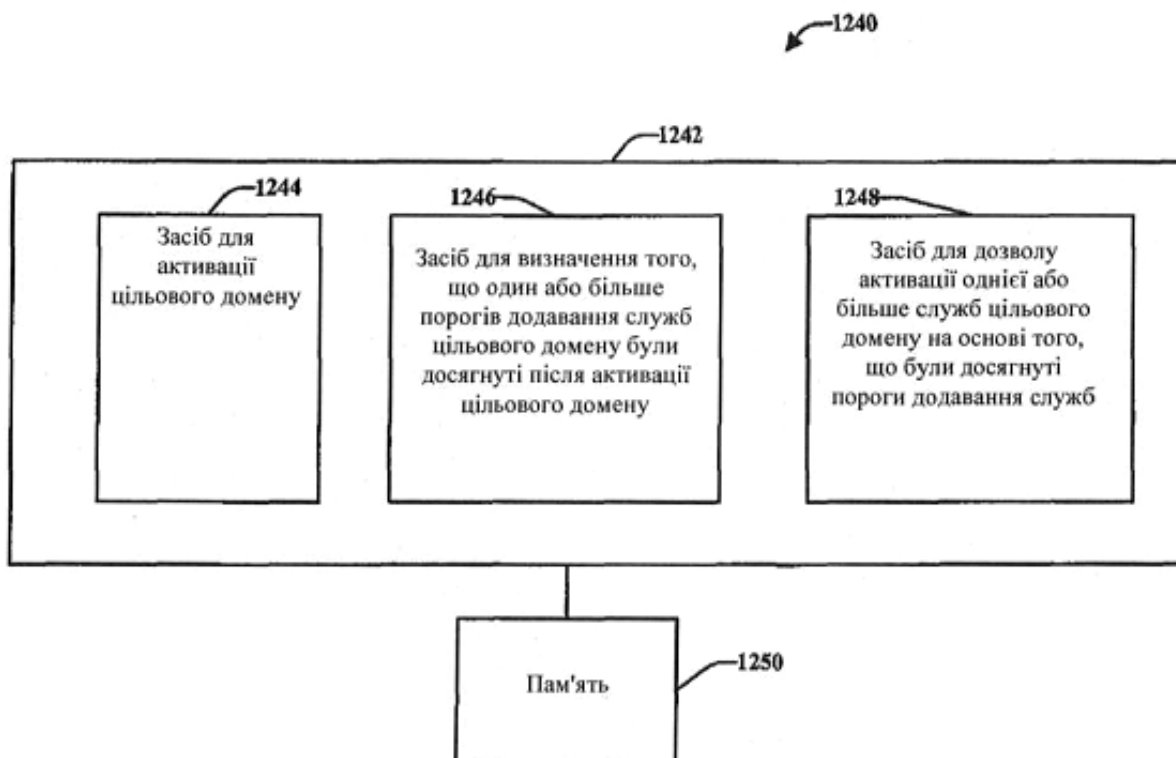
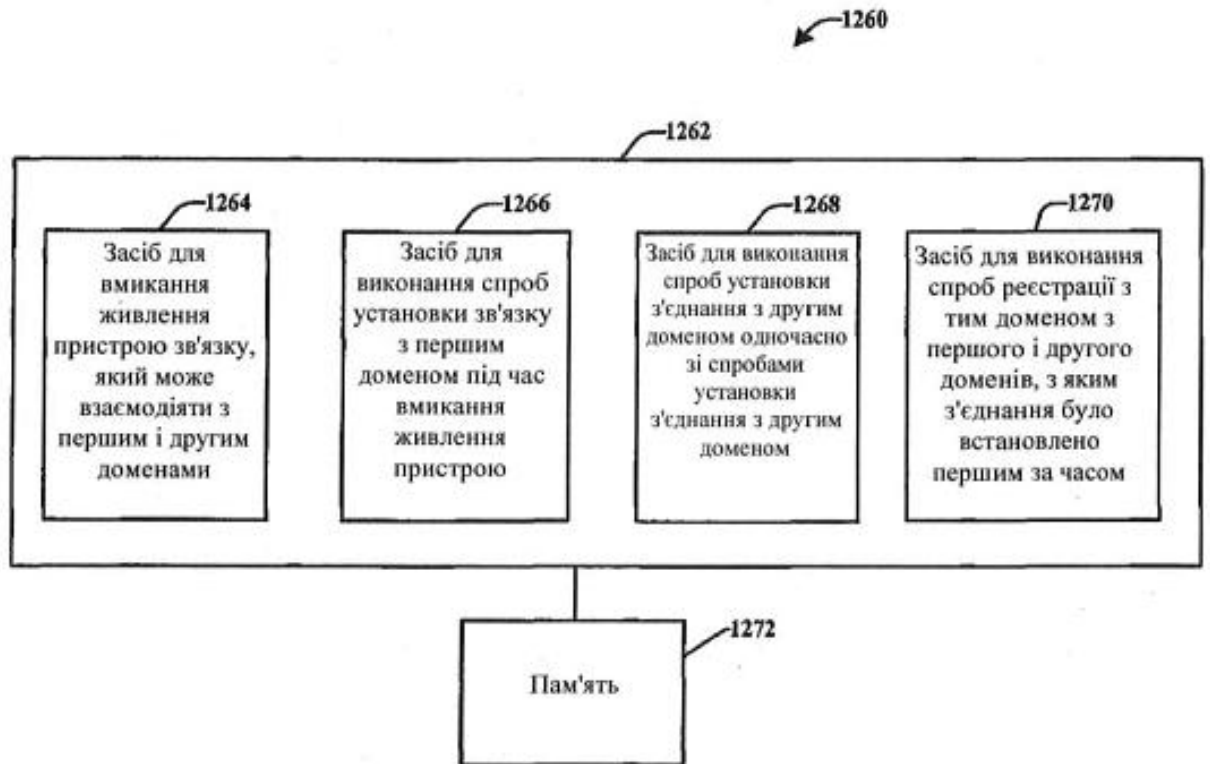


Fig. 17



Фіг. 18

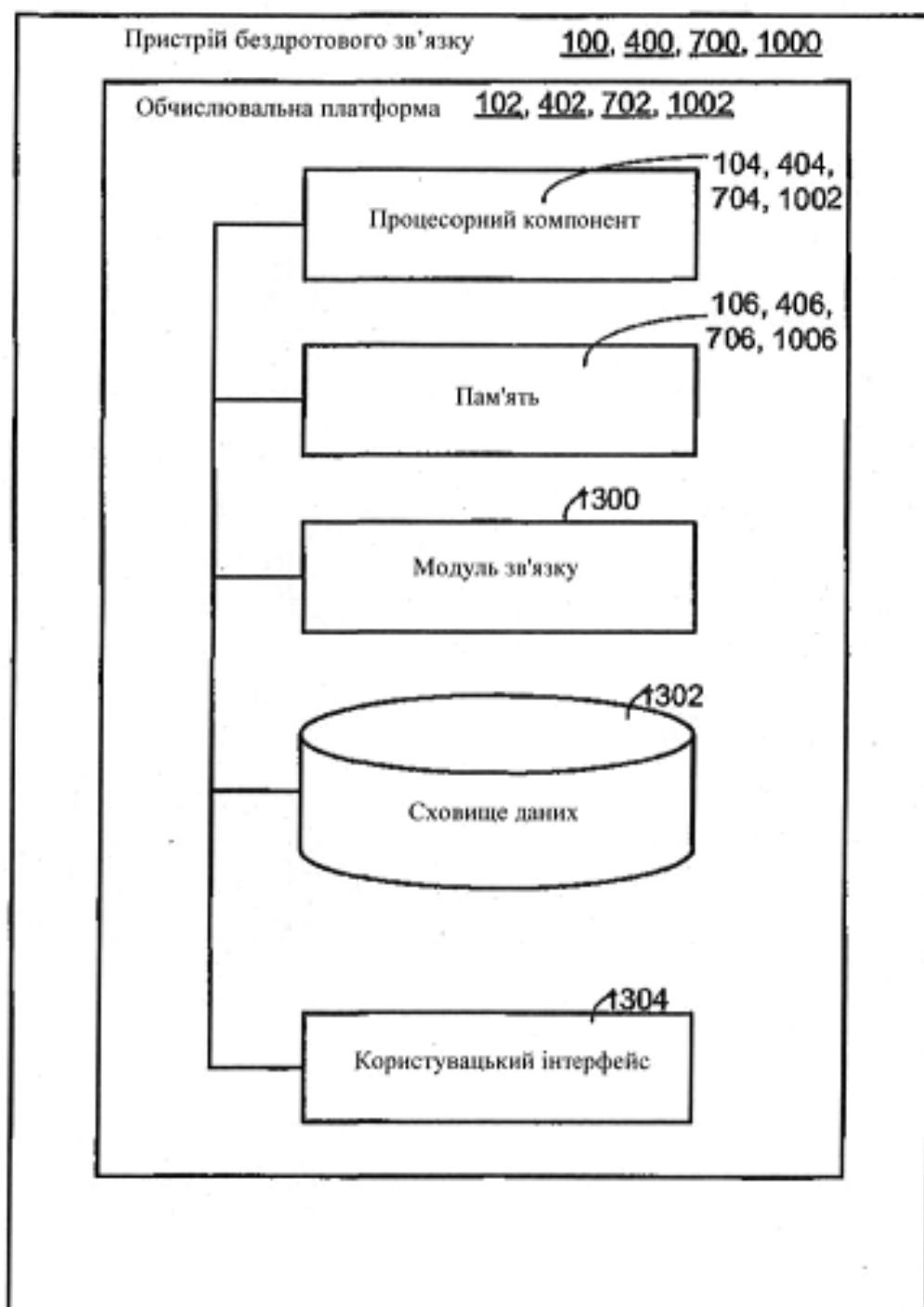


Fig. 19

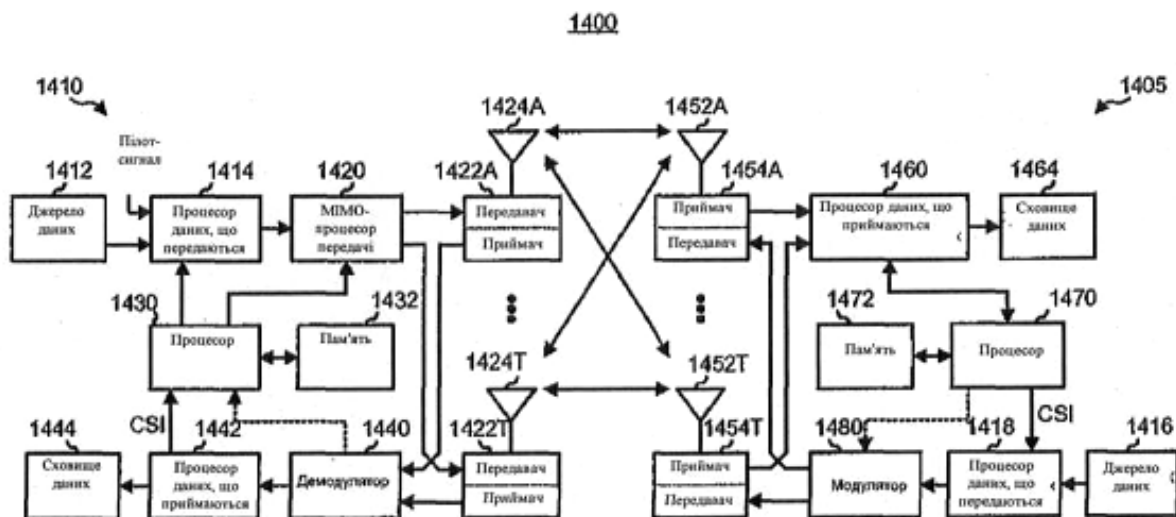


Fig. 20