

Винахід стосується системи передачі даних, комп'ютерного фільтра P2P-повідомлень і способу обробки P2P-повідомлення.

Відомо, що P2P-служби (від англ. peer-to-peer = «рівний-рівному» = з'єднання рівноправних учасників мережі) взаємно надаються комп'ютерами, зв'язаними між собою стаціонарною мережею передачі даних. У разі P2P-служб, при яких не використовується індексний сервер, як наприклад, в P2P-архітектурі Gnutella, виникають проблеми в рамках продуктивності і масштабування при пошуку і розподілі вмісту між комп'ютерами, зв'язаними між собою стаціонарною мережею передачі даних.

З цієї причини у стаціонарній мережі передачі даних застосовують так звані Superpeer-комп'ютери (які часто називаються також "Search Hubs" (пошукові концентратори), "SuperNodes" (супер-вузли) або "UltraPeers" (ультра-учасники)), які за своєю потужністю, тобто за обчислювальною продуктивністю, а також за здатністю записувати великі обсяги даних значно переважають «нормальні» P2P-комп'ютери. Архітектура, при якій у рамках P2P-служб використовуються Superpeer-комп'ютери, називається також гібридною обчислювальною P2P-архітектурою.

У рамках гібридної P2P-архітектури відоме застосування механізмів, якими всередині гібридної P2P-служби за допомогою робочих характеристик P2P-хост-комп'ютера, тобто комп'ютера, на якому інстальована P2P-служба, «нормальному» P2P-комп'ютеру надається статус Superpeer-комп'ютера. Як робочі характеристики використовуються, наприклад, обчислювальна потужність центрального обробного вузла (CPU = процесора), наявна у розпорядженні ширина смуги пропускання каналу передачі даних, до якого під'єднаний P2P-комп'ютер, а також наявний у P2P-комп'ютера об'єм пам'яті для запису.

Крім того, відомо, що P2P-служби для мобільних кінцевих пристроїв можуть надаватися у розпорядження у мережі мобільного радіозв'язку шляхом конвертування інтерфейсним комп'ютером потоків даних від мережі мобільного радіозв'язку у приєднану стаціонарну мережу, наприклад, в Інтернет, і навпаки.

Згідно з рівнем техніки Superpeer-комп'ютери наявні лише у стаціонарній мережі передачі даних. Зв'язок у стаціонарній мережі передачі даних зазвичай здійснюється згідно з протоколом Інтернету (Internet Protocol = IP) і протоколом керування передачею даних (Transport Control Protocol = TCP) або протоколом передачі даних користувача (User Datagram Protocol = UDP), а також згідно з відповідним використовуваний P2P-послугі P2P-протоколом.

Якщо у рамках сеансу пакетного обміну даними з мобільним кінцевим радіопристроєм P2P-служба використовується мобільним кінцевим радіопристроєм, то ефективність використовуваної ним P2P-служби залежить в основному від того, у якому місці всередині стаціонарної мережі передачі даних розміщений відповідальний за цю послугу Superpeer-комп'ютер. При P2P-службі обміну даними, ініційованій мобільним кінцевим радіопристроєм, наприклад, у разі GPRS (General Packet Radio Service = пакетний радіозв'язок загального призначення), пакети обміну даних завжди повинні передаватися через GGSN-комп'ютер (Gateway GPRS Support Node-Computer = шлюзовий вузловий комп'ютер підтримки GPRS) до Інтернет-базованої стаціонарної мережі передачі даних, а у найнесприятливішому випадку - знову назад у мобільну радіомережу передачі даних.

При такому підході потрібні значні ресурси як з точки зору обчислювальної потужності залучених комп'ютерів, так і з точки зору наявної ширини смуги пропускання як стаціонарної мережі передачі даних, так і мобільної радіомережі передачі даних, що за певних обставин може призвести до погіршення звичайного обміну даними чи звичайного розмовного зв'язку всередині мобільної системи радіозв'язку.

Основний принцип визначення і розміщення Superpeer-комп'ютерів у стаціонарній мережі передачі даних відомий, наприклад у архітектурах FastTrack чи Gnutella Reflector.

У разі FastTrack «нормальні» P2P-комп'ютери завдяки їх кращим порівняно з іншими P2P-комп'ютерами параметрам приєднання до мережі тобто більшій ширині смуги пропускання чи більшій наявній обчислювальній потужності динамічно призначаються індексними серверами (Superpeer-комп'ютерами) для усієї P2P-мережі передачі даних.

Згідно з архітектурою Gnutella у місці, як правило, гірше під'єднаної модемної суб-мережі передачі даних інстальюється так званий комп'ютер-рефлектор, який прозора для користувачів групує запити із решти базованої на Інтернеті мережі передачі даних і, якщо можливо, безпосередньо відповідає на них. Крім того, комп'ютер-рефлектор бере на себе буферування найчастіше запитуваних даних, іншими словами - популярних даних, завдяки чому P2P-комп'ютери, що мають низькошвидкісне з'єднання з мережею, розвантажуються.

Такий рефлектор інстальюється, як правило, у перехідних точках мережі, наприклад, у шлюзових комп'ютерах Intranet/Internet.

В основі винаходу лежить задача покращення доступності Інтернет-базованих P2P-служб всередині мобільної радіомережі передачі даних.

Проблема вирішена шляхом розробки системи передачі даних, комп'ютера-фільтра P2P-повідомлень, а також способу обробки P2P-повідомлень з ознаками незалежних пунктів формули винаходу.

Система передачі даних включає стаціонарну мережу передачі даних, мобільну радіомережу передачі даних, а також виконаний як вузол зв'язку цих мереж передачі даних інтерфейсний комп'ютер між мобільною і стаціонарною мережами, зв'язаний зі стаціонарною мережею передачі даних і мобільною радіомережею передачі даних, причому інтерфейсний комп'ютер виконаний як GGSN-комп'ютер (Gateway GPRS Support Node = вузловий шлюзовий комп'ютер підтримки GPRS). Інтерфейсний комп'ютер між мобільною і стаціонарною мережами призначений для конвертування потоку даних, що надходять від стаціонарної мережі передачі даних, у протокол передачі даних, використовуваний у мобільній радіомережі передачі даних, а також для конвертування потоку даних, що надходять від мобільної радіомережі передачі даних, у протокол передачі даних, використовуваний у стаціонарній мережі передачі даних. Крім того, передбачений Superpeer-комп'ютер, зв'язаний з інтерфейсним комп'ютером мобільної мережі і стаціонарної мережі. Крім того, у мобільній радіомережі передачі даних встановлений фільтр P2P-повідомлень, виконаний зі здатністю виявляти P2P-повідомлення, сформовані у мобільній радіомережі передачі даних, і подавати їх до Superpeer-

комп'ютера. У іншій формі виконання передбачено, що фільтр P2P-повідомлень виконаний зі здатністю виявляти P2P-повідомлення, що надходять із стаціонарної мережі передачі даних, і подавати їх до Superpeer-комп'ютера у мобільній радіомережі передачі даних.

Розміщений у мобільній радіомережі передачі даних комп'ютер-фільтр виконаний зі здатністю виявляти P2P-повідомлення, що надходять із мобільної радіомережі передачі даних і подачі їх до Superpeer-комп'ютера, зв'язаного з комп'ютером-фільтром P2P-повідомлень.

Згідно зі способом обробки P2P-повідомлень виявляють P2P-повідомлення, сформоване у мобільній радіомережі передачі даних і передають до зв'язаного з інтерфейсним комп'ютером між мобільною мережею і стаціонарною мережею Superpeer-комп'ютера, який обробляє P2P-повідомлення. Виявлення P2P-повідомлення, сформованого у мобільній мережі передачі даних, здійснюють згідно з винаходом за допомогою розміщеного у мобільній радіомережі передачі даних комп'ютера-фільтра P2P-повідомлень.

Наочно винахід можна вбачати у тому, що ще у мобільній радіомережі передачі даних, тобто безпосередньо або з точки зору потоку повідомлень дуже близько до мобільної радіомережі передачі даних виявляють Інтернет-базовані P2P-повідомлення і здійснюють їх передачу до Superpeer-комп'ютера, розміщеного дуже близько до інтерфейсного комп'ютера між мобільною і стаціонарною мережами передачі даних.

Вираз «близько» у цьому зв'язку слід розуміти таким чином, що Superpeer-комп'ютер, тобто комп'ютер із Superpeer-функціональністю, зв'язаний з інтерфейсним комп'ютером між мобільною і стаціонарною мережами передачі даних за допомогою каналу з широкою смугою пропускання, іншими словами - за допомогою оптимізованого каналу зв'язку, наприклад, у безпосередній близькості від інтерфейсного комп'ютера, переважно за допомогою безпосереднього зв'язку без проміжних посередницьких комп'ютерів, з виділеним приєднанням до Інтернет-базованої стаціонарної мережі передачі даних.

Комп'ютер-фільтр P2P-повідомлень, а також Superpeer-комп'ютер розміщені у мобільній радіомережі передачі даних і керуються і обслуговуються оператором мобільної радіомережі передачі даних.

Superpeer-комп'ютер розміщений переважно у мобільній радіомережі передачі даних; при використанні мережі мобільного радіозв'язку третього покоління - наприклад у базовій мережі (Core Network) мобільної радіомережі передачі даних.

Адресування Superpeer-комп'ютера при застосуванні протоколу передачі даних мобільної радіомережі передачі даних третього покоління може бути здійснене SGSN-комп'ютером (Serving GPRS Support Node = вузловий комп'ютер обслуговування GPRS) або GGSN-комп'ютером (Gateway GPRS Support Node = шлюзовий вузловий комп'ютер підтримки GPRS).

Згідно з винаходом інформаційний обмін, що виникає у базовій мережі мобільної радіомережі передачі даних внаслідок частого пересилання P2P-повідомлень через велику кількість P2P-комп'ютерів, може бути зменшений завдяки ранньому завершенню обміну даними. Раннє завершення слід віднести зокрема на рахунок безпосередньої близькості Superpeer-комп'ютера до інтерфейсного комп'ютера між мобільною і стаціонарною мережами передачі даних.

Крім того, оптимізується підтримка різних P2P-служб з точки зору необхідної ширини смуги пропускання, а також необхідної обчислювальної потужності Superpeer-комп'ютера.

Крім того, зменшується час відповіді на P2P-запити і запитані дані швидко надаються у розпорядження мобільного кінцевого радіопристрою, що надіслав запит, завдяки чому підвищується якість обслуговування користувача P2P-служби від мобільного пристрою передачі даних.

Крім того, завдяки вибірковій пропозиції для використання власного Superpeer-комп'ютера підвищується привабливість і здатність надання послуг для оператора мобільної радіомережі передачі даних.

Переважні вдосконалення винаходу відображені у додаткових пунктах формули винаходу.

Описані нижче форми виконання винаходу стосуються як системи передачі даних і комп'ютера-фільтра P2P-повідомлень, так і способу обробки P2P-повідомлення.

Згідно з однією формою виконання винаходу стаціонарна мережа передачі даних базується на Інтернет-протоколах, тобто зокрема на Internet Protocol (IP) і протоколом керування передачею даних (Transport Control Protocol = TCP) або протоколом передачі даних користувача (User Datagram Protocol = UDP).

Superpeer-комп'ютер розміщений переважно у мобільній радіомережі передачі даних.

Завдяки такій формі виконання винаходу досягається вкорочення шляху P2P-запитів, що передаються від мобільних кінцевих радіопристроїв, і усувається значний потік даних у стаціонарну мережу передачі даних, де лише після передачі через велику кількість комп'ютерів-посередників, а також P2P-комп'ютерів стаціонарної мережі буде визначено Superpeer-комп'ютер, який зможе обробити P2P-запит.

Згідно з формою виконання винаходу мобільна радіомережа передачі даних базується на системі мобільного радіозв'язку третього або одного із наступних поколінь, зокрема на одній із наведених нижче мереж:

універсальна система мобільного зв'язку (Universal Mobile Telecommunications System = UMTS),

майбутня система сухопутного мобільного зв'язку загального користування (Future Public Land Mobile Telephone System = FPLMTS).

Згідно з іншою формою виконання винаходу передбачено, що мобільна радіомережа передачі даних виконана на основі стандарту GSM (Groupe Speciale Mobile = система зв'язку з рухомими об'єктами).

Для випадку, коли GGSN-комп'ютер у мережі мобільного радіозв'язку передбачений як інтерфейсний комп'ютер між мобільною і стаціонарною мережами передачі даних, переважно для випадку, коли мобільна радіомережа передачі даних виконана як UMTS, передача даних від мобільної радіомережі до стаціонарної мережі і навпаки здійснюється за допомогою GGSN-комп'ютера.

Згідно з іншою формою виконання винаходу передбачений інсталяційний механізм, за допомогою якого P2P-служба інсталюється в Superpeer-комп'ютері коли вона достатньо часто запитується мобільними кінцевими радіопристроями.

Частота, з якою від мобільних кінцевих радіопристроїв надходять запити на конкретну P2P-службу, може

бути визначена за допомогою лічильників, поставлених у відповідність запропонованим P2P-службам, передбачених у Superpeer-комп'ютері або у комп'ютері-фільтрі P2P-повідомлень. У разі, коли P2P-служба запитується частіше, ніж попередньо задане порогове значення, відповідна P2P-служба інсталиється в Superpeer-комп'ютері (якщо досі вона була відсутня на ньому), який у подальшому називається Superpeer-хост-комп'ютер. У цьому зв'язку слід зауважити, що можуть бути інстализовані кілька Superpeer-пунктів для кількох P2P-служб на одному й тому ж Superpeer-хост-комп'ютері, які можуть бути запущені там.

У альтернативній формі виконання передбачено, що лічильники P2P-служб через попередньо встановлений інтервал часу скидають на нуль, тобто як критерій потрібності інсталяції певної P2P-служби використовується частота надходження запитів; іншими словами, P2P-служба інсталиється у Superpeer-комп'ютері, коли протягом попередньо заданого інтервалу часу у мобільну радіомережу передачі даних надходить більше P2P-запитів від мобільних кінцевих радіопристроїв, ніж це передбачено попередньо встановленим пороговим значенням.

Приклад виконання винаходу представлений на фігурі і детальніше пояснений нижче.

На фігурі зображена система 100 передачі даних 100, що містить стаціонарну мережу 101 передачі даних і мобільну радіомережу передачі даних.

Стаціонарна мережа передачі даних містить велику кількість з'єднаних між собою комп'ютерів 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, які для передачі даних у даному прикладі виконання використовують Інтернет-протокол (Internet-Protocol = IP) і протокол керування передачею (Transport Control Protocol = TCP), іншими словами, стаціонарна мережа передачі даних базується на Інтернет-протоколах.

Крім того, в стаціонарних комп'ютерах 103, 104, 105, 106, 107 довільно заданим чином інстализовані P2P-служби, а також стаціонарні комп'ютери 103, 104, 105 додатково обладнані для передачі даних згідно з P2P-протоколом передачі даних, завдяки чому вони можуть готувати P2P-служби і давати запити на них.

Наприклад, у стаціонарних комп'ютерах 103, 104, 105 передбачені File-Sharing (доступ до файлів), а також служби підготовки файлів, наприклад, мультимедіа-файлів, зокрема аудіо-файлів і/або відео-файлів і/або файлів зображень, або - згідно з даним прикладом виконання - також аудіо-файлів, що містять мелодії телефонних дзвінків. Крім того, у стаціонарних комп'ютерах 103, 104, 105 записані також мультимедіа-файли, приготвлені для інших P2P-комп'ютерів.

Використовуються переважно P2P-служби згідно з P2P-протоколом передачі даних Gnutella або згідно з P2P-протоколом передачі даних FastTrack. Якщо як P2P-протокол передачі даних використовується FastTrack, то готуються, наприклад, базовані на ньому P2P-служби Imesh, Grokster або KaZaA.

У альтернативному прикладі виконання можуть бути використані довільні P2P-служби і P2P-протоколи передачі даних.

Крім того, стаціонарна мережа 101 передачі даних містить Superpeer-комп'ютери 106, 107, які мають придатну для деяких чи для всіх наявних у мережі P2P-служб Superpeer-функціональність, тобто, наприклад, для певної P2P-служби діють як індексний сервер.

Стаціонарні комп'ютери 103, 104, 105 і стаціонарні комп'ютери 106, 107 утворюють так звану родову P2P-мережу 111, іншими словами - віртуальну мережу комп'ютерів, які можуть спілкуватися між собою згідно з певною P2P-службою або згідно з певним P2P-протоколом передачі даних.

Мобільна радіомережа 102 передачі даних містить велику кількість мобільних кінцевих радіопристроїв 112, які також придатні для формування P2P-служб чи запитів на них.

Мобільні кінцеві радіопристрої 112 через радіоканал 113 зв'язані з базовою станцією 114, а через неї - з SGSN-комп'ютером 115 (Serving GPRS Support Node = вузловий комп'ютер обслуговування GPRS) або з GGSN-комп'ютером 116 (Gateway GPRS Support Node = шлюзовий вузловий комп'ютер підтримки GPRS), завдяки чому мобільні кінцеві радіопристрої 112 можуть здійснювати обмін повідомленнями з GGSN-комп'ютером 116 за допомогою використовуваного протоколу мобільного радіозв'язку.

Мобільна радіомережа 102 передачі даних побудована згідно зі стандартом UMTS (Universal Mobile Telecommunications System = універсальна система мобільного зв'язку).

Згідно з цим прикладом виконання винаходу GGSN-комп'ютер 116 служить як комп'ютер-інтерфейс між мобільною і стаціонарною мережами і, з одного боку, виконаний зі здатністю конвертування потоку даних, що надходить від стаціонарної мережі 101 передачі даних у використовуваний у мобільній радіомережі 102 протокол передачі даних і, з іншого боку, конвертування потоку даних, що надходить від мобільної мережі 102 передачі даних у використовуваний у стаціонарній мережі 101 протокол передачі даних або її формат даних. Крім того, у GGSN-комп'ютері 116 передбачений фільтр 117 P2P-повідомлень, який у потоці повідомлень, що надходять до GGSN-комп'ютера 116, виявляє P2P-повідомлення.

Це здійснюється, наприклад, таким чином: поданий від мобільного кінцевого радіопристрою 112 на GGSN-комп'ютер 116 P2P-запит-повідомлення 118 у форматі протоколу UMTS, у загальному випадку - у конкретно використовуваному форматі протоколу 3GPP (Generic Packetized Protocol = загальний протокол пакетної передачі; GPRS-3), розпаковується, тобто декодується, завдяки чому у GGSN-комп'ютері 116 на протокольному рівні 7 моделі OSI (Open Systems Interconnection = взаємодія відкритих систем), тобто на прикладному рівні, P2P-запит-повідомлення виявляється за P2P-форматом протоколу передачі даних.

Альтернативно як ідентифікаційний критерій можуть бути використані дані порту, через який було отримано GGSN-комп'ютером 116 P2P-запит-повідомлення 118, оскільки зазвичай P2P-службі присвоєний однозначний номер порту.

Після декодування P2P-запиту-повідомлення 118 GGSN-комп'ютер 116 використовує відповідності, в якій зведені усі відомі фільтру 117 P2P-повідомлень формати P2P-протоколів, щоб шляхом порівняння форматів протоколів визначити, чи є формат, використаний у отриманому повідомленні, форматом P2P-протоколу, і якщо так, то якого, а також запит на яку P2P-службу міститься у P2P-повідомленні 118.

Якщо GGSN-комп'ютер 116 може ідентифікувати P2P-службу він передає декодоване P2P-запит-повідомлення 119 зв'язаному з GGSN-комп'ютером 116 Superpeer-хостінг-серверу 120 (комп'ютер, що надає послуги з розміщення інформації). Superpeer-хостінг-сервер 120 також належить до мобільної радіомережі 102

передачі даних. Superpeer-хостінг-сервер 120 приймає декодоване P2P-запит-повідомлення 119 і визначає, чи зможе він сам надати P2P-послугу, що міститься у P2P-запиті 119. У наведеному прикладі виконання мобільний кінцевий радіопристрій 112 надіслав P2P-запит 119 щодо певної мелодії телефонного дзвінка.

У найпростішому випадку передбачено, що запит-повідомлення 118 зовсім не змінюється, а лише розпаковується, що GGSN-комп'ютер 116 і так це виконує. Це означає, що у цьому разі P2P-запит-повідомлення 119 є повідомленням, надісланим Інтернет-протоколом з цільовою адресою якого-небудь сусіднього рівноправного учасника мережі.

У цьому разі Superpeer-хостінг-сервер 120 є нічим іншим, як простим комп'ютером-маршрутизатором, з тією відмінністю, що - як уже було вище сказано - запускається лічильний механізм, який дбає про те, щоб починаючи з певного рівня популярності служби на Superpeer-хостінг-сервері 120, інстальовався Superpeer-пункт даної P2P-служби.

Якщо на мобільному передавальному пристрої інстальована немодифікована версія програми P2P-File-Sharing (доступу до файлів), навряд чи вдасться ефективно обробити ці запити у фільтрі 117 P2P-повідомлень або у Superpeer-хостінг-сервері 120 без деінсталяції фільтра 117 P2P-повідомлень або Superpeer-хостінг-сервера 120 таким чином, щоб вони розуміли базовий варіант використовуваного P2P-протоколу передачі даних, тобто щоб могли обробляти його. У цьому разі в залежності від використовуваного P2P-протоколу передачі даних слід потурбуватися про те, щоб

1. був інстальований Superpeer-пункт відповідної P2P-служби і
2. цей Superpeer-пункт був ознайомлений з IP-адресами Superpeer-хостінг-сервера 120 і/або мобільних кінцевих пристроїв 112. У цьому разі підхід залежить від протоколу.

Якщо припустити, що певний P2P-протокол передачі даних має достатньо інтелектуальний алгоритм вибору Superpeer, то через певний час Superpeer буде автоматично виявлений у Superpeer-хостінг-сервері 120 і будуть оповіщені мобільні абоненти 112. Від цього моменту запити 119 завжди будуть адресуватися до Superpeer-хостінг-сервера 120.

Таким чином задачами фільтра 117 P2P-повідомлень є:

1. Визначення популярності P2P-служби;
2. Починаючи з певного рівня популярності P2P-служби, ініціювання інсталяції Superpeer-пункту цієї P2P-служби на Superpeer-хостінг-сервері 120;
3. Відхилення усіх повідомлень, адресованих не на Superpeer-пункт у власній мережі, як детальніше пояснюється нижче.

Як було сказано вище, протокольні P2P-повідомлення уже адресуються на «будь-які» IP-адреси «відомих» рівноправних учасників P2P-служби. Цих відомих рівноправних учасників визначає P2P-програма або за допомогою так званих рандеву-серверів, які формують списки «активних» рівноправних учасників або за допомогою попередньо заданих адрес (конфігураційний файл), або шляхом ручного введення користувачем.

Ці три можливості надають також точки входження, щоб залучити власного Superpeer.

Аналіз і обробка повідомлень, адресованих не на власний Superpeer, є дуже витратною і доцільна лише у виняткових випадках.

Один такий винятковий випадок пропонують так звані пункти переадресування ("Redirector"-Instanz). Вони визначаються протоколами і приблизно можуть бути порівняні з рандеву-сервером. Вони також адресуються безпосередньо P2P-програмою на кінцевому пристрої, але певними повідомленнями (визначеними протоколом) можуть спонукати рівноправних учасників мережі до враховування Superpeer-учасників.

Таким чином, згідно з винаходом надаються крім іншого такі можливості для залучення власного Superpeer-учасника:

1. Покладатися на інтелектуальність протоколу (автоматично).
2. Повідомити рандеву-серверу IP власного Superpeer-учасника.
3. Інстальувати модифіковані версії P2P-програм, які уже містять адресу власного Superpeer-учасника.
4. На власній Інтернет-сторінці розмістити для скачування адресу власного Superpeer-учасника для ручного конфігурування P2P-програм.
5. За допомогою пунктів переадресування P2P-служби або протокольних P2P-повідомлень, які дозволяють переадресування, привертати увагу P2P-програми до власного Superpeer-учасника.
6. Фільтр відхиляє усі повідомлення, адресовані не на Superpeer-учасника. Але ця можливість функціонує лише у поєднанні зі вказаним вище методом оповіщення кінцевих пристроїв про власний Superpeer.

Якщо відповідна P2P-служба інстальована в Superpeer-хостінг-сервері 120, то він надає запитану P2P-послугу і передає GGSN-комп'ютеру 112 у P2P-відповіді 121 результат запитаної P2P-служби. P2P-відповідь 121 передається на мобільний радіопристрій 112, який надіслав P2P-запит 119. Після цього вказаний у P2P-запиті 119 мультимедіа-файл - який у даному прикладі виконання містить бажану мелодію телефонного дзвінка - зчитується із пам'яті Superpeer-хостінг-сервера 120 і передається мобільному кінцевому радіопристрою 112 або завантажується із P2P-сервера.

У даному разі припускається, що уже інстальований і підтверджений Superpeer-учасник підтримує так звану функцію «кешування», а також що бажана мелодія телефонного дзвінка уже була один раз запитана і тому уже кешована у Superpeer-комп'ютері, тобто здійснений її проміжний запис. Таким чином передача даних може бути здійснена. При цьому слід відрізнити повідомлення запиту/відповіді від власне обміну даними. У разі, коли дані не були кешовані, Superpeer-хостінг-сервер 120 дає лише інформацію, де слід шукати дані у P2P-мережі. Лише після цього звідти може бути здійснене завантаження.

Таким чином у описаному вище прикладі взагалі уникається потрапляння потоку даних до стаціонарної мережі 101 передачі даних і залучення наявних там ресурсів.

Так надається P2P-послуга мобільному кінцевому радіопристрою 112.

У цьому зв'язку слід вказати на те, що згідно з альтернативною формою виконання описаний вище підхід може бути застосований також і для іншого напрямку передачі даних, а саме на повідомлення-запит із стаціонарної мережі передачі даних до мобільної радіомережі передачі даних.

Якщо ж запитана P2P-служба у Superpeer-хостінг-сервері 120 ще не інстальована, то він передає запит 119 далі у стаціонарну мережу 101 передачі даних (не зображена), тобто в Інтернет, або у P2P-мережу 111 до інших стаціонарних Superpeer-комп'ютерів 106, 107 або до інших стаціонарних P2P-комп'ютерів 103, 104, 105 і подає таким чином запит на P2P-службу для мобільного кінцевого радіопристрою 112 на стаціонарні комп'ютери 103, 104, 105, 106, 107. У цьому разі Superpeer-хостінг-сервер 120 представляє IP-комп'ютер-маршрутизатор.

Крім того, у Superpeer-хостінг-сервері 120 для кожної відомої йому P2P-служби передбачений лічильник, який при отриманні P2P-запиту на відповідну P2P-службу збільшує вміст на 1, якщо ця P2P-служба досі не інстальована на Superpeer-хостінг-сервері 120.

Коли вміст лічильника перевищує попередньо задане порогове значення, то P2P-служба, яка таким чином досягла достатньої популярності, інстальюється і конфігурується на Superpeer-хостінг-сервері 120 за допомогою інсталяційного механізму вручну, а переважно - автоматично.

При інсталяції P2P-служби на Superpeer-хостінг-сервері 120 інстальована служба таким чином конфігурується і забезпечується ресурсами, наприклад, достатньою обчислювальною продуктивністю, достатньо швидким, тобто з достатньо широкою смугою пропускання каналом передачі даних у стаціонарній мережі, а також достатнім розміром пам'яті, що пункт надання P2P-служби всередині усієї P2P-мережі стає Superpeer-комп'ютером.

У цьому зв'язку при інсталяції P2P-служби на Superpeer-хостінг-сервері 120 службу публікують на відповідних Інтернет-сторінках або здійснюють запис до так званого «рандеву»-сервера або до хост-кеша.

Також і мобільні кінцеві радіопристрої 112, які бажають використовувати певну P2P-службу, можуть бути - переважно також автоматично - інформовані про наявність такого Superpeer-пункту для відповідної P2P-служби у мобільній радіомережі передачі даних даного оператора і відповідним чином конфігуровані.

Наочно винахід можна вбачати у тому, що Superpeer-комп'ютер якомога більш оптимізовано під'єднаний до мобільної радіомережі передачі даних або уже розміщений у мобільній радіомережі 102 передачі даних і обслуговується оператором мобільної радіомережі, завдяки чому сформовані мобільним кінцевим радіопристроєм P2P-запити не передаються до загальної, передовсім стаціонарно базованої P2P-мережі 111, а якомога раніше обробляються на місці, у мобільній радіомережі передачі даних, в результаті чого зменшується загальний обсяг потоку даних.

У цьому зв'язку слід зауважити, що винахід може бути застосований як у разі P2P-архітектур з двома ієрархічними рівнями, так і у разі гібридних P2P-архітектур з довільною кількістю додаткових ієрархічних рівнів.

