

ОПТИМІЗОВАНА СХЕМА ШВИДКОЇ ПЕРЕДАЧІ ОБСЛУГОВУВАННЯ У МЕРЕЖАХ MOBILE IPv6 ДЛЯ ПІДТРИМКИ МОБІЛЬНИХ КОРИСТУВАЧІВ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Камінський Р.В., Кравчук С.О.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: roma_kaminskiy@ukr.net

Optimized fast handover scheme in MIPv6 networks to support mobile users for cloud computing

In mobile networks for cloud computing, it is important to support seamless mobility management to mobile users who request real-time services such as VoIP, streaming, and interactive game playing. To support seamless mobility management for various wireless technologies in cloud computing, fast handovers for MIPv6 (FMIPv6) have been proposed.

Загалом користувачі хмарних обчислень (cloud computing) активно використовують мобільні пристрої. В мобільних мережах для використання хмарних обчислень користувачам, які використовують послуги в режимі реального часу (VoIP, потокові послуги та інтерактивні ігри), важливо підтримувати безперервне управління мобільністю. Для вирішення цього питання було запропоновано протокол FMIPv6 (fast handover for mobile IPv6), який може забезпечити безперервну передачу обслуговування (ПОБ) шляхом мінімізації затримки останньої, і запобігає втраті пакетів завдяки буферизації та тунелюванню. Декілька робіт [1-3] було виконано для оцінки продуктивності FMIPv6 в різних мережевих середовищах. Тим не менш, попередні роботи не розглядали ймовірність відмови режиму передбачення (RRMF), що виділяє два режими роботи. Тим не менш, для точного аналізу загальної продуктивності FMIPv6, два режими роботи повинні бути проаналізовані в цілому. У цій статті FMIPv6 об'єднує два режими роботи та проводиться аналіз з урахуванням RRMF, що залежить від радіуса стільника, швидкості мобільних вузлів, і часу спрацювання 2-го рівня. Метою даної роботи є розробка аналітичної моделі системи та проаналізувати ефект її параметрів, таких як RRMF, час, необхідний для обробки додаткової сигналізації 3 рівня і часу спрацювання 2-го рівня, по відношенню до вартості сигналізації та вартості доставки пакетів для того, щоб запевнитись в доцільності її використання в сучасних мережах.

У хмарних обчисленнях існує ряд безпроводних технологій, таких як 3G, 4G, long term evolution (LTE), WiMAX та WiFi. Для плавної підтримки сервісів реального часу мобільними технологіями, Mobile IPv6 (MIPv6) представлений

як протокол контролю переміщення [3]. FMIPv6 [3] було запропоновано для зменшення затримки ПОб і втрат пакетів під час ПОб. Якщо плавна швидка ПОб не підтримується, багато сучасних мобільних додатків хмарних обчислень (cloud computing) не можуть бути реалізовані. Наприклад, соціальні веб-сервіси реального часу, такі як "Google Buzz" і "buzzed on Virgin Mobile" стають передовими соціальними мережевими сервісами. Ці послуги базуються на інформації про місцезнаходження користувача і потребують мобільних мереж для хмарних обчислень для забезпечення безперервного обслуговування в режимі реального часу. Оскільки в мережах мобільного зв'язку для хмарних обчислень сервіси реального часу вимагатимуть передових додатків, то особливості FMIPv6 є дуже ефективними, завдяки здатності звести до мінімуму затримки ПОб. Тому, FMIPv6 буде великою перевагою для сервісів реального часу, оскільки це запобігає затримці повторної передачі через втрати пакетів.

У MIPv6 MN має дві адреси: домашню адресу (HoA) та тимчасову адресу (CoA). HoA – це адреса, присвоєна MN, використовується в якості постійної адреси MN. CoA – адреса, присвоєна MN при перебуванні його у «чужій» підмережі. MIPv6 дозволяє MN переходити з однієї підмережі в іншу без зміни його HoA. MN налаштовує CoA при переміщенні у нову підмережу. Тоді MN інформує домашній агент (НА) про CoA за допомогою процесу оновлення прив'язки [4]. Пакети можуть бути направлені до CoA MN використовуючи його HoA незалежно від його поточної точки прив'язки до Інтернету. MN також може продовжувати обмін інформацією із CN після переходу в нову під мережу [5]. У FMIPv6 виявлення переміщення, конфігурація нових CoA та оновлення прив'язки виконується після завершення ПОб 2-го рівня. FMIPv6 забезпечує плавну ПОб з використанням передбачення, на основі інформації спрацювання 2-го рівня, щоб зменшити затримку ПОб і втрати пакетів. FMIPv6 складається з двох робочих режимів, таких як режим передбачення та реактивний режим. Якщо обробка додаткової сигналізації 3-го рівня для FMIPv6 здійсниться до завершення ПОб 2-го рівня, FMIPv6 працюватиме в режимі передбачення. Якщо час обробки додаткової сигналізації 3-го рівня більше, ніж час між спрацювання 2-го рівня та втратою з'єднання, FMIPv6 переключиться на реактивний режим. Випадок невдалого увімкнення режиму передбачення ми назвемо як predictive mode failure. А ймовірність невдалого увімкнення режиму передбачення – PPMF (probability of predictive mode failure). Оцінки ефективності різних протоколів мобільності на основі IPv6 виконано у [6]. Удосконалена схема FMIPv6, де затримка реєстрації може бути зменшена

шляхом виконання процесу попередньої реєстрації була запропонована в роботі [7]. Проте, для аналізу ефективності було проаналізовано лише режим передбачення. Різні протоколи мобільності на основі IPv6 були аналітично оцінені і зіставлені з точки зору затримки передачі обслуговування в [8]. Проте, вартість доставки пакета FMIPv6 розраховується з використанням фіксованого значення для ймовірності передбачення, яке має протилежне значення до RRMF. Для отримання більш точної оцінки продуктивності, ймовірність передбачення повинна бути отримана як функція від параметрів мережі, таких як радіус стільника, час, необхідний для обробки додаткової сигналізації рівня 3, та час спрацьовування тригера 2-го рівня. Жодні інші попередні роботи не розглядали RRMF, також не використовували ряд мережевих параметрів. Крім того, в найбільш попередніх роботах, два робочих режими FMIPv6 оцінювалися окремо. Вкрай важливо проаналізувати загальну продуктивність протоколу, розглядаючи два режими роботи в цілому.

Таким чином, було оптимізовано FMIPv6 за допомогою мережевих параметрів та з врахуванням ряду перерахованих вище особливостей, також розроблено аналітичну модель. В результаті виявлено, що дослідна система має переваги над відповідними їй аналогами. Отримана оптимізована FMIPv6 може використовуватися в сучасних мережах мобільного зв'язку, оскільки вона в змозі задовольнити ряд потреб та вимог останніх.

Література

1. Pack S, Choi Y (2003) Performance analysis of fast handover in Mobile IPv6 networks. In: Proc LNCS, vol 2775, pp 679–691.
2. Wei G, Vailakos A-V, Zheng Y, Xiong N (2009) A game-theoretic method of fair resource allocation for cloud computing services. J Supercomput.
3. Li R, Li J, Wu K, Xiao Y, Xie J (2008) An enhanced fast handover with low latency for Mobile IPv6. IEEE Trans Wirel Commun 7(1):334–342.
4. Кравчук С.О., Міночкін Д.А. Застосування розподілених обчислень в телекомунікаційних системах // Зб. наукових праць Військового інституту Київського національного університету ім. Т. Шевченка. – 2015. - № 50. – С. 41-44.
5. Кравчук С.О., Міночкін Д.А. Класифікація методів вертикальної передачі обслуговування // Зб. наук. праць «Системи обробки інформації» (Харків). – 2015. – Вип. 12 (137). – С. 123–126.
6. Gwon Y, Kempf J, Yegin A Scalability and robustness analysis of Mobile IPv6, fast Mobile IPv6, hierarchical Mobile IPv6, and hybrid IPv6 mobility protocols using a large-scale simulation. In: Proc IEEE int conf on commun (ICC'04), vol 7, pp 4087–4091.
7. Li R, Li J, Wu K, Xiao Y, Xie J (2008) An enhanced fast handover with low latency for Mobile IPv6. IEEE Trans Wirel Commun 7(1):334–342.
8. Fathi H, Chakraborty S, Prasad R (2007) Optimization of Mobile IPv6-based handovers to support VoIP services in wireless heterogeneous networks. IEEE Trans Veh Technol 56(1):260–270.