

## **ВЕРТИКАЛЬНА ПЕРЕДАЧА ОБСЛУГОВУВАННЯ В БЕЗПРОВОДОВИХ МЕРЕЖАХ**

**Заєць І.О. Міночкін Д. А.**

*Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ», Україна*

*E-mail: ivzaiets@gmail.com*

### **Analysis of vertical handover in wireless network**

Wireless networks are becoming a combination of more and more diverse and complicated network. General classification of vertical handoff. Thus, in this paper we analyzed the existing methods of vertical handoff.

На сьогоднішній день, неможливо уявити життя людства без доступу до мережі Інтернет. Все частіше, для цього використовуються гетерогенні безпроводові мережі, що являють собою поєднання різних безпроводових технологій. Гетерогенні мережі використовуються для того, щоб забезпечити більш широке покриття і високу пропускну здатність. Однак, це призводить до ефекту накладання, коли ієрархії різних мереж входять в зону покриття одна одної). Термінал вибирає відповідну мережу для обміну даними, опираючись на деякі параметри, такі як, наприклад, доступна пропускну здатність або потужності сигналу. Мобільний пристрій з декількома інтерфейсами може отримати доступ до більше ніж однієї мережі, в залежності від необхідної пропускну здатності. При цьому, коли мобільний пристрій змінює свою точку підключення, відбувається процес передачі обслуговування від однієї мережі до іншої. Процес передачі обслуговування між різними мережами в області накладання називають вертикальною передачею обслуговування. На сьогодні, існує велика кількість методів вертикальної передачі обслуговування, що мають різні параметри, властивості та підходи до управління мобільністю. Тому, необхідно провести аналіз існуючих методів вертикальної передачі обслуговування з метою їх подальшої класифікації.

Для ефективного аналізу необхідно визначити узагальнюючі параметри, за якими можна провести порівняння. Основні показники будь-якої системи складаються з масштабованості та витрат на передачу службової інформації, що може призвести до втрати або затримки передачі даних. Для вертикальної

передачі обслуговування, необхідно визначити базовий тип передачі обслуговування, та необхідність змін в мережевій інфраструктурі для його реалізації. Отже, загальну класифікацію можна проводити за наступними параметрами.

**Процес передачі обслуговування.** Робота схем управління мобільністю залежить від типу передачі обслуговування, який може бути або м'який, або жорсткий. М'яка передача обслуговування (безшовна передача обслуговування) забезпечує плавну передачу, дозволяючи терміналам спілкуватися і обмінюватися даними з декількома інтерфейсами одночасно. Зв'язок через старий інтерфейс переривається, коли рівень сигналу від відповідної точки доступу падає нижче певного порогового значення. З іншого боку, в результаті жорсткої передачі обслуговування абоненти втрачають зв'язок зі старою точкою доступу, коли рівень сигналу нижче порогового значення перед підключенням до нової.

**Масштабованість.** Цей параметр відноситься до здатності схеми управління мобільністю обробляти велику кількість мобільних абонентів або точок доступу. Схема масштабована, коли її продуктивність не падає зі збільшенням розміру мережі або кількості мобільних терміналів.

**Витрати на передачу службової інформації.** В процесі передачі обслуговування можливі втрати або затримки пакетів, що призводить до помилкової індикації перевантаження в мережі. Причиною цього є надмірність службової інформації, пов'язаної з процесом передачі обслуговування.

**Зміни в мережі.** Схема управління мобільністю може потребувати додаткових програмних агентів (наприклад, Home / Foreign агентів в Mobile IP) або апаратного забезпечення, яке необхідно розгорнути в існуючій мережевій інфраструктурі. Такі додаткові агенти або апаратні засоби можуть привести до проблем масштабованості та складності реалізації на існуючих мережах.

Тому, на підставі запропонованих параметрів, було проведено аналіз існуючих методів вертикальної передачі обслуговування [3]. Результати аналізу представлені в табл. 1.

Таблиця 1. Аналіз існуючих методів вертикальної передачі обслуговування.

<i>Метод</i>	<i>Тип передачі</i>	<i>Масштабованість</i>	<i>Додаткові витрати на службову інформації</i>	<i>Зміни в мережі</i>
MIPL	М'який	Так	комутація інтерфейсів	програмний агент
USHA	М'який	Так	Ретунелювання	Додатковий сервер для передачі обслуговування
SIP	М'який	Так	Реконфігурація	Ні
P-Handoff	М'який	Так	Ні	Зміна стеку протоколів
OmniCon	Жорсткий	Так	MIP затримки	Програмний агент
SIGMA	М'який	Так	Ні	Модифікація IP протоколу
mSCTP	М'який	Так	Ні	Транспортний протокол SCTP

Таким чином, в роботі проаналізовані існуючі методи вертикальної передачі обслуговування. Проведений аналіз показав, що більшість існуючих методів вертикальної передачі обслуговування задовольняють потреби масштабованості та мінімізації витрат на передачу службової інформації. Однак, для їх реалізації необхідні зміни в мережі оператора зв'язку. Тому, доцільно провести подальші дослідження існуючих методів з метою зменшення впливу їх реалізації на мережеву інфраструктуру.

### Література

1. А.Д. Гришаева, В.Я. Воропаева. Выбор параметров и разработка критерия для процедуры вертикального хэндовера // Збірник наукових праць XIII науково-технічної конференції аспірантів та студентів в м. Донецьку 14-17 травня 2013 р. — Донецьк, ДонНТУ, 2013. — С. 39-41.
2. Zekri, M., Jouaber, B., and Zeghlache, D. (2012). A review on mobility management and vertical handover solutions over heterogeneous wireless networks. *Computer Communications*, 35(17):2055–2068
3. J. Márquez-Barja, C. T. Calafate, J.-C. Cano, P. Manzoni, "An overview of vertical handover techniques: Algorithms, protocols and tools," *Computer Communications*, vol. 34, pp. 985-997, 6/1/ 2011.