

МОДЕЛЬ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ РАДІОРЕСУРАМИ В БЕЗПРОВІДНИХ ГЕТЕРОГЕННИХ МЕРЕЖАХ

Клиماش М.М., Бешлей М.І., Масюк А.Р.

*Інститут телекомунікацій, радіоелектроніки
та електронної техніки НУ «ЛП»*

E-mail: klymash@polynet.lviv.ua, beshlebmi@gmail.com

Adaptive radio resource management model for heterogeneous wireless networks

Next generation of wireless networks will be a combination of multiple radio access technologies which form a heterogeneous wireless network. In this paper we have proposed the model of adaptive radio resource management in a mobile network in order to decrease the coefficient of sector utilization.

Вступ

Існуючі системи безпроводного доступу характеризуються низьким рівнем якості надання послуг, а також значними експлуатаційними витратами. Крім того, низька енергетична та спектральна ефективність негативно впливають на вартість послуг для кінцевих користувачів, а також обмежують можливості щодо впровадження нових видів сервісів.

Тому виникає необхідність в об'єднанні мережних інфраструктур різних операторів, побудованих за різними технологіями, тобто формування гетерогенної мережі. Серед іноземних учених питаннями гетерогенної природи сучасних мереж займаються Masiel, Faisal [1]. В рамках даних робіт пропонуються механізми, що реалізують процедури хендоверу мобільних пристроїв, однак алгоритми спільного адаптивного прийняття рішення про міжсистемне переключення, які є індивідуальними для кожної конкретної технології, в цих роботах не розглядаються. Таким чином, задача оптимізації процесу вертикального хендоверу на сьогодні не вирішена. Найбільшими викликами при реалізації такої мережі є ефективне управління спільними радіоресурсами і прозоре “безшовне” переміщення абонента, що включає у себе підтримку мобільності, хендовер, забезпечення QoS, систему безпеки та тарифікації [2].

Модель емуляції роботи гетерогенної системи мобільного зв'язку

У ході будівництва та експлуатації гетерогенної мережі застосовуються різні методи по оптимізації основних параметрів радіоінтерфейсу. Необхідність оптимізації передбачає поліпшення якості всієї мережі і дає гарантії того, що всі ресурси використовуються ефективно. Характеристику алгоритмів керування радіо ресурсами і їх параметри можна аналізувати, використовуючи основні робочі показники. У алгоритми управління радіо ресурсами входять хендовер, управління потужністю, планування передачі пакетів, управління доступом і навантаженням .

В роботі розроблено модель гетерогенної мережі із реалізацією механізмів розвантаження систем LTE/GSM/UMTS, забезпечуючи необхідні показники якості обслуговування на основі запропонованого адаптивного алгоритму управління радіо ресурсами (рис.1).



Рис. 1. Структурна схема імітаційної моделі

Запропоновано розв'язання задачі підвищення доступності мережевих радіоресурсів методом балансування абонентського навантаження на основі вимушеного перерозподілу. Суть вимушеного перерозподілу радіоресурсу полягає у перенесенні частини абонентського навантаження з сектору з підвищеним завантаженням чи перевантаженням до сектору з меншим рівнем завантаження для однорідних та неоднорідних мереж. Це здійснюється шляхом перенесення абонентського навантаження (вимушеного хендоверу) між суміжними секторами в межах спільної території покриття. Для здійснення вимушеного хендоверу необхідно задовольнити дві умови:

- потужність сигналу, який абонент отримує від сусідньої базової станції, дорівнює або перевищує мінімальне робоче значення;
- переміщення абонента за середню тривалість сеансу зв'язку незначне порівняно з радіусом комірки.

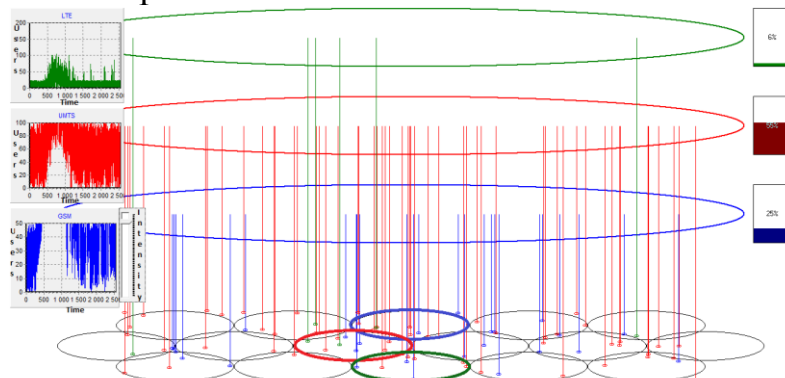


Рис.2. Графічний інтерфейс програми, що реалізує імітаційну модель мобільної гетерогенної системи обслуговування

Для того, щоб обмежити розмірність задачі вимушеного перерозподілу радіоресурсу, потрібно провести класифікацію активних абонентів за швидкістю переміщення (чим нижча швидкість, тим вищий пріоритет для вимушеного хендоверу) та класом послуг (чим нижчий клас, тим вищий пріоритет для вимушеного хендоверу).

Однією з часто використовуваних моделей при моделюванні мобільних мереж є модель випадкової точки маршруту, в якій вузли рухаються незалежно до випадково обраної цілі з випадково обраною швидкістю. Простота даної моделі стала однією з причин її широкого застосування в моделюванні. Моделі мобільності можуть мати різні властивості і характеристики. Тому, щоб

ретельно оцінити можливість виникнення перевантаження, необхідно використовувати багатий набір моделей мобільності та параметрів мережі замість моделі випадкової точки маршруту.

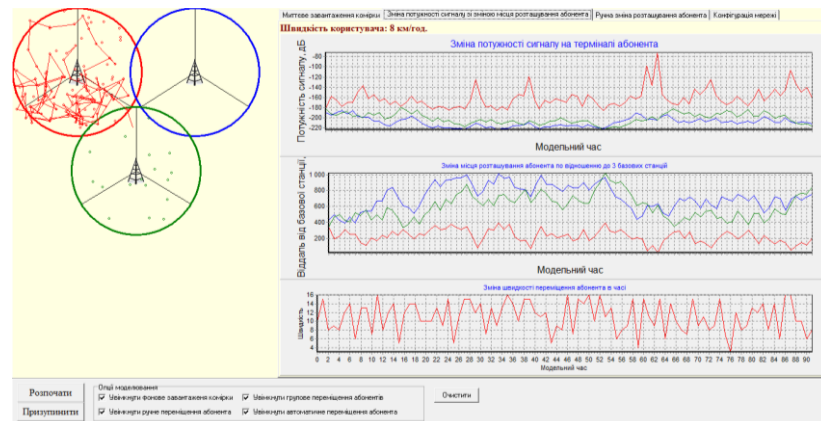


Рис.3. Візуалізація впливу місця розтушування мобільного терміналу на потужність отриманого сигналу

Для дослідження функціонування реальної системи мобільного зв'язку в умовах високої мобільності абонентів доцільно здійснити моделювання такої системи, приділивши найбільшу увагу саме переміщенню абонента (рис.3). Імітаційна модель складається з блоку генерації абонентів, який відповідно до обраного закону розподілу створює та записує в «менеджер абонентів» всіх новостворених активних абонентів (рис.2). Абонент в імітаційній моделі представлений як об'єкт з набором таких параметрів, як: тривалість активності, вектор руху, швидкість руху, поточне місце розташування, віддаль до всіх базових станцій, рівень сигналу від усіх базових станцій та інші додаткові параметри необхідні для роботи моделі.

Висновки. Розроблено модель гетерогенної мережі, що дає змогу дослідити процес оптимізації мережевої інфраструктури мобільного оператора, шляхом перерозподілу мережевих ресурсів та балансуванні навантаження при впровадженні і розвитку в ній елементів NGN-технологій для спільного розгортання інфокомунікаційної мережі. Це особливо актуально при експлуатації в умовах наявності декількох безпроводних мереж доступу, що функціонують на одній території, та мобільних пристроїв, що підтримують функції паралельної взаємодії з такими мережами.

Література

1. M.Beshley, T. Maksymyuk, B. Stryhaluk, M. Klymash. Research and Development the Methods of Quality of Service Provision in Mobile Cloud Systems. IEEE International Conference [Black Sea Conference on Communications and Networking (BlackSeaCom'2014)], Odessa, Ukraine, May 27-30, 2014, P. 165-169.
2. Klymash M., Stryhaluk B., Demydov I., Beshley M., Seliuchenko M "A Novel Approach of Optimum Multi-criteria Vertical Handoff Algorithm for Heterogeneous Wireless Networks" International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT) Volume 5, Issue 5, November 2014 p. 41-52.