

Таким чином, було проаналізовано вплив причин розірвання договорів на їх загальну кількість методом лінійної регресії та побудовано регресійне рівняння, за яким було визначено причини, що мають найбільший вплив на розірвання договорів.

Список використаних джерел:

1. Цивільний кодекс України, стаття 626. Поняття та види договору [Електронний ресурс] / – Режим доступу: http://kodeksy.com.ua/tsivil_nij_kodeks_ukraini/statja-626.htm
2. Навчальні матеріали онлайн, регресія [Електронний ресурс] / – Режим доступу: <http://pidruchniki.com/15800119/statistika/regresiya>

Дундяк Р.Р.

студент;

Глоба Л.С.

професор, доктор технічних наук,

Курдеча В.В.

асистент,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

ПЕРЕРОЗПОДІЛ ТРАФІКУ МОБІЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ WI-FI OFFLOADING ТА LTE

З швидким зростанням кількості смартфонів, ноутбуків, планшетів (обладнаних технологією 3G/LTE), що знаходяться в користуванні виникає необхідність розвантаження стільникових мереж. Перед операторами мобільних мереж виникає проблема, яку потрібно негайно вирішувати, для збереження і продовження нормальної працездатності. Згідно даними Pyramid Research Кількість проданих смартфонів в 2014 році становило всього лиш 332 млн, а за їх прогнозами вже в поточному році складе більше 630млн. одиниць. Деякі компанії (наприклад AT & T) пережили сплеск зростання мобільного трафіку в мережі в розмірі 5000% в порівнянні з даними трирічної давності. У зв'язку з таким геометричним зростанням потреб у передачі даних користувачам мобільних мереж, виникає необхідність надання різних сервісів з гарантованою якістю [1]. Велика частина 3G/LTE мереж мобільного доступу вже завантажена постійно зростаючим трафіком даних, оператори вже зіткнулись з проблемою їх перевантаження. Особливо гостро дана проблема стосується населених пунктів з високою щільністю населення, оскільки пропорціонально населенню і ростуть потреби на інформаційні ресурси. Існує і хороша сторона медалі – лавиноподібне зростання 4G трафіку дає операторам мобільного зв'язку можливість вразі збільшувати прибуток за умови збереження необхідної для споживача якості послуг [4]. У статті

охарактеризовані найбільш перспективний метод боротьби з перевантаженням мобільної мережі: застосування LTE/Wi-Fi фемтосот.

Технологія Wi-Fi і LTE забезпечує високошвидкісний інтернет зв'язок для абонентів, що використовують настільні ПК, смартфони, планшети і т.і. Wi-Fi надає вищу нетто-швидкість передачі даних ніж LTE. У той час як потенційно можлива брутто-швидкість у них однакова завдяки застосування технологій MIMO і OFDM. Але LTE з'єднання забезпечує більшу мобільність. Для досвідчених користувачів гаджетів не секрет, що мобільні пристрої вже давно вміють автоматично підключатися до інших мережевих пристроїв, в залежності від того, який з них дає сильніший сигнал (якщо, звичайно, це не суперечить політиці безпеки) [3]. Надалі, проблему автоматичної аутентифікації в бездротових Wi-Fi-мережах можна буде вирішувати за допомогою тих же SIM-карт, адже цей метод вже добре відпрацьований на стільникових мережах. Комітет 3GPP, що займається стандартизацією 3G / 4G мереж, і ще починаючи з релізу 8 випустив протокол, заснований на клієнт-серверному взаємодії. Подвійний стек технології mobile IP (DSMIP), який дозволяє забезпечити безшовне обслуговування між 3G і Wi-Fi, простіше кажучи DSMIP забезпечує збереження IP-адреси абонента при його переміщенні з однієї мережі в іншу [2]. Це надає нові можливості для реалізації фемтосот Wi-Fi та LTE.

Специфікація 3GPP розрізняє два типи Wi-Fi доступу: не довірений і довірений, назвемо їх відповідно. Перший тип відноситься до мереж, в яких Wi-Fi точки доступу не перебувають під контролем оператора зв'язку. І другий тип відповідно в тому випадку, якщо точка доступу є власністю оператора.

На малюнку 3 показана спрощена архітектура узгодження точок доступу Wi-Fi та станції LTE. Архітектура мережі включає кілька нових інтерфейсів для безшовної перевірки автентичності та цілісності IP-сесії.

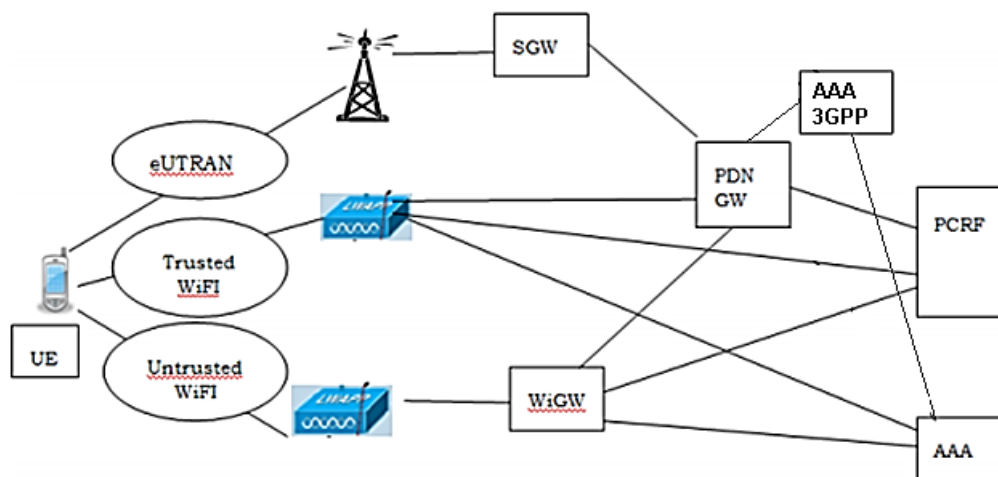


Рис. 1. Архітектура узгодження LTE та Wi-Fi

Одним із головних відкритих питань залишається авторизація в гібридній мережі. Основною перешкодою для ефективного розвантаження мережі LTE мережею Wi-Fi являється досить великий час, необхідний для їх логічного об'єднання та авторизації користувача під час переходу з Wi-Fi мережі в

мережу з автоматичною авторизація EAP-SIM. В мережі LTE-Wi-Fi можна реалізувати безшовну авторизацію, тобто коли користувач з мережі LTE переходить в мережу Wi-Fi (або навпаки) не бере участі в передачі облікових даних, система зробить це автоматично. Навіть при переході з однієї Wi-Fi мережі в іншу переключення буде здійснюватися автоматично, а процедура авторизації буде проводитись на основі даних, що зберігаються на SIM-карті абонента. Даний метод заснований на сигналізації між пристроями з підтримкою SIM-мережі і базової станції мережі оператора зв'язку.

Коли користувач з LTE SIM намагається отримати доступ до мережі Wi-Fi, точка доступу надсилає запит WLAN шлюзу (WiGW), який додатково перенаправляє його до сервера AAA для Перевірки облікових даних користувача. Сервер AAA обмінюється даними з AAA 3GPP через інтерфейс STA між ними. Сервер 3GPP звіряє дані з HSS и передає його на AAA, Який перевіряє справжність користувача за допомогою RADIUS [2]. Таким чином, користувач проходить перевірку безшовних чином.

Передача мобільних даних через Wi-Fi мережі являється хорошим рішенням для постійно зростаючого мобільного інтернет трафіку та попиту на нього. Це дозволить знизити витрати на побудову нових мереж оператором зв'язку і надає нові можливості для бізнесу, так як відкриває широкий спектр стратегій реалізації таких мереж. Спільне використання аутентифікації EAP з LTE SIM полегшує безшовну авторизацію клієнта і його підключення від мережі LTE до Wi-Fi і навпаки. Зокрема архітектура описана вище в поєднанні з специфікаціями 3GPP гарантує мобільність IP мережах і безперервний канал зв'язку за допомогою S2A інтерфейсів між шлюзом мережі LTE та WLAN.

Список використаних джерел:

1. Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast 2015-2020 // Cisco materials – Режим доступу: <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/mobile-white-paper-c11-520862.html> – Дата доступу: 04.05.16. – Назва з екрана.
2. 3GPP RP-141664, «Study of Licensed Assisted Access Using LTE», 2014.
3. Extending LTE Advanced to unlicensed spectrum// Qualcomm Incorporated materials – Режим доступу: www.qualcomm.com/solutions/wireless-networks/technologies/lte-unlicensed – Дата доступу: 28.04.16. – Назва з екрана.
4. 3G/LTE Wi-Fi Offload Framework // Qualcomm Incorporated materials – Режим доступу: <http://www.qualcomm.com/solutions/wireless-networks/technologies/wi-fi-evolution> – Дата доступу: 04.05.16. – Назва з екрана.