

ПРОТОКОЛ МАРШРУТИЗАЦІЇ МОБІЛЬНИХ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ МОДЕЛЕЙ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

Зелінська Юлія¹, Володимир Месюра²

¹Вінницький національний технічний університет
Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна, тел.: (0432) 43-78-80,
E-Mail: julietta1508@ukr.net¹, vimes@vstu.edu.ua²

Анотація

Дана робота присвячена дослідженню гібридних протоколів маршрутизації мобільних комп'ютерних мереж. Зокрема, розглянуто протоколи, які використовують алгоритми розподілу топології мережі за допомогою кластерного аналізу. Метою даної доповіді є визначення основних властивостей протоколу маршрутизації мобільних мереж. Також запропоновано підхід, за допомогою якого, можна зменшити обмеження вже існуючих протоколів маршрутизації мобільних комп'ютерних мереж.

Однією з цікавих областей досліджень мобільних Ad Hoc мереж є маршрутизація. Останнім часом багато уваги було приділено розробці протоколів маршрутизації, які ефективно працюватимуть при частих та швидких змінах топології мережі, тобто при її високій мобільності. Це призвело до розвитку різноманітних протоколів маршрутизації, і розробники стверджують, що запропонована ними стратегія – це вдосконалення існуючих алгоритмів маршрутизації. Не дивно, що навіть при таких умовах, досить важко визначати який протокол буде кращим та який буде ефективніше працювати при відповідних станах мережі.

По результатам багатьох досліджень[1], використання реактивних чи проактивних протоколів маршрутизації виявилось не таким ефективним, як використання гібридних протоколів маршрутизації[5]. Такі протоколи поєднують в собі властивості як проактивних, так і реактивних протоколів маршрутизації. Даний підхід дозволяє умовно розбивати мережу на зони маршрутизації, де будуть відповідно використовуватись властивості проактивних та реактивних протоколів для мобільних мереж.

Прикладом таких протоколів є ZRP (Zone Routing Protocol) [2,3] – перший гібридний протокол маршрутизації, запропонований Хаасом у 1997 році. Цей протокол розділяє мережу на локальні «сусідні» зони, які можуть бути різні за розмірами. Архітектура протоколу ZRP наведена на рисунку 1.

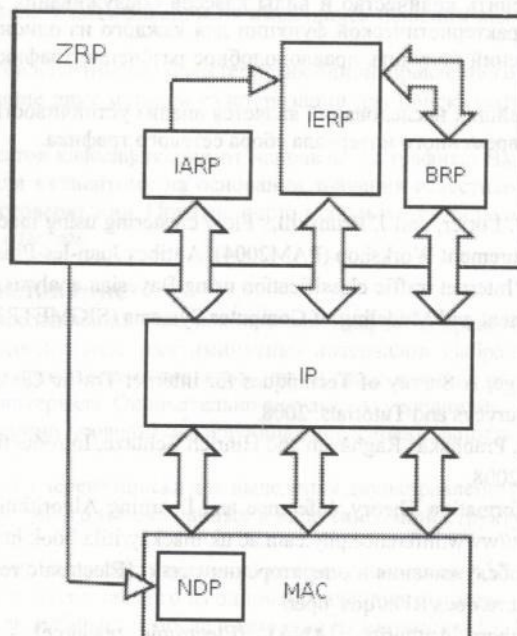


Рис. 1. Архітектура протоколу маршрутизації ZRP

На рисунку 1 показано механізм взаємодії компонентів протоколу.

IARP – IntrA-Zone Routing Protocol – містить інформацію про маршрутизацію для вузлів, що знаходяться всередині зони маршрутизації вузла.

IERP – IntEr-Zone Routing Protocol – є сімейством протоколів маршрутизації, які пропонують удосконалення пошуку маршруту.

BRP – Bordercast Routing Protocol – забезпечує сервіс доставки «bordercast»-пакетів.

IP – Internet Protocol – протокол доставки даних між під мережами.

NDP – Neighbor Discovery Protocol – протокол пошуку сусідніх вузлів та помилок зв'язку.

MAC – Media Access Control – протокол доставки даних в межах локальної мережі.

Взаємозв'язок між вище переліченими компонентами представлений на рисунку 1:

—→ – потік пакетів даних.

- - -→ – процес внутрішнього зв'язку.

ZRP визначає зону навколо кожного вузла, що складається із k -сусідніх вузлів, які в середині радіусу зони належать до неї, а поза ним належать до інших відповідних зон. Перевагою запропонованого гібридного протоколу маршрутизації мобільних комп'ютерних мереж є використання двох схем маршрутизації: проактивної та реактивної, завдяки чому досягається зменшення затримки. Але основним недоліком є велике перекриття зон маршрутизації (рисунок 2).

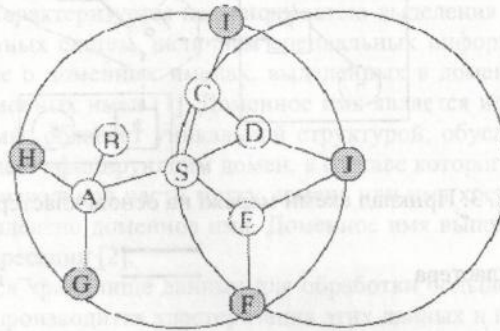


Рис. 2. Приклад перекриття зон маршрутизації в протоколі ZRP

На рисунку 2 зображено зони маршрутизації із радіусом 2 хопи.

Іншим підходом до розробки гібридного протоколу маршрутизації є використання кластерного аналізу. Нині існує такий протокол маршрутизації, як CBRP (Cluster Based Routing Protocol) [4,6].

В даному протоколі маршрутизації – CBRP – вузли мережі поділені на декілька кластерів. Кожен кластер містить, так званий, центр кластера, який відповідає за процес маршрутизації (рисунок 3). Протокол CBRP був запропонований Янгом у 1999 році [4].

Однією з переваг даного протоколу маршрутизації є зменшення трафіка за рахунок передачі запитів на маршрут тільки між центрами кластерів. Очевидно, що як і більшість протоколів маршрутизації, протокол CBRP має деякі обмеження, які є недоліками в порівнянні з іншими протоколами [4,7]. У випадку, коли кластери стають надто великими, затримки передачі даних зростають відповідно відстані до центру кластера, оскільки дані кожен вузол маршруту зберігаються в пакеті маршрутизації. Тому розмір пакету зростає пропорційно до довжини шляху. Згідно цього зростає час передачі пакету.

Проведений аналіз дозволяє виявити такі спільні обмеження обох вище розглянутих протоколів. А також, запропонувати свій підхід, який би враховував більшість переваг та вирішував би такі недоліки:

1. велике перекриття зон маршрутизації (ZRP), зменшення яких дозволить зменшити розмір таблиці маршрутизації;
2. великі розміри кластеру (CBRP), розбиття якого на менші призведе до зменшення часу передачі пакетів маршрутизації.

Досягнення поставленої задачі дозволить запропонувати новий протокол маршрутизації мобільних мереж на основі моделей кластерного аналізу. Таким чином, виникає потреба розробити протокол маршрутизації мобільних мереж із невеликими кластерними зонами, що не перекриваються.