



Українська Федерація Інформатики
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
(ПУЕТ)

ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2015)

**МАТЕРІАЛИ
VI ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ ЗА МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ**

(м. Полтава, 19-21 березня 2015 року)

За редакцією професора О. О. Ємця

**Полтава
ПУЕТ
2015**

ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВА КВАДРАНТІВ В ІМІТАЦІЙНІЙ МОДЕЛІ MANET МЕРЕЖІ

І. О. Цвєтков,

Інститут Телекомунікаційних Систем, НТУУ «КПІ»

tsvetkoff@i.ua

Створення імітаційних моделей телекомунікаційних радіомереж без визначеної інфраструктури (ad-hoc мереж) є основним методом дослідження властивостей таких мереж.

Кожен вузол в такій мережі зазвичай має інформацію про місцезнаходження лише декількох найближчих до нього вузлів, скануючи ефір навколо себе. При створенні імітаційної моделі задача пошуку сусідів для вузла мережі є задачею пошуку точок, які задовольняють певним умовам, на площині.

При створенні імітаційної моделі для мобільної ad-hoc мережі (MANET) особливо критичним є час пошуку таких сусідів.

Задачу пошуку точок на площині при програмуванні імітаційної моделі мережі можна розв'язати кількома способами: використовуючи простий перебір всіх точок, або використовуючи для цього дерево квадрантів (quadtree) як допоміжну структуру даних.

Метою дослідження було порівняти ці два варіанти розв'язку задачі пошуку точок на площині і зробити висновки щодо доцільності використання того чи іншого метода при створенні імітаційних моделей телекомунікаційних мереж.

Для дослідження було створено програмну модель на мові програмування JavaScript [1]. Модель є доступною для запуску в усіх сучасних браузерях. Один експеримент з моделлю полягає в наступному:

1. Задаються параметри мережі:
 - a. ширина і довжина поля на якому будуть розташовані вузли
 - b. Максимальна і мінімальна дальність радіозв'язку для вузлів.

2. Після старту моделі виконується певна кількість кроків, кожен із яких на результуючому графіку відповідає двом точкам з координатою на осі абсцис. Ці кроки є наступними:
 - На полі з розмірами визначеними в п.1 випадковим чином розподіляється N вузлів (число N на початку дорівнює 100 і збільшується на 100 з кожним кроком.)
 - Дальність радіозв'язку для кожного вузла визначається випадковим чином в межах заданих в п.1б.
 - Виконується пошук сусідів для одної і тої самої конфігурації вузлів на місцевості з використанням простого перебору точок і з використанням дерева квадрантів.
3. Затрачений на пошук сусідів час на кожному кроці для кожного з алгоритмів запам'ятовується і наноситься на результуючий графік після завершення роботи імітаційної моделі.
4. Імітаційна модель завершує роботу після того як сумарний час пошуку вузлів за двома алгоритмами перевищує 500 мс.

Виходячи з параметрів мережі, заданих в п.1 і аналізуючи проведені експерименти, додатково введено параметр d/r — відношення розмірів поля (середніх) до середньої дальності радіозв'язку вузлів.

Виявляється, що доцільність використання алгоритму пошуку сусідів з використанням дерева квадрантів визначається цим параметром. Експериментально визначено, що при відношенні d/r більше 40 і при кількості вузлів більше кількох тисяч вираш від використання дерева квадрантів при моделюванні є відчутним.

Результати роботи імітаційної моделі для двох різних параметрів мережі наведено на рис.1.

Новизна роботи полягає в створенні нової імітаційної моделі і дослідженні доцільності використання дерева квадрантів для алгоритму пошуку сусідів в мережі.

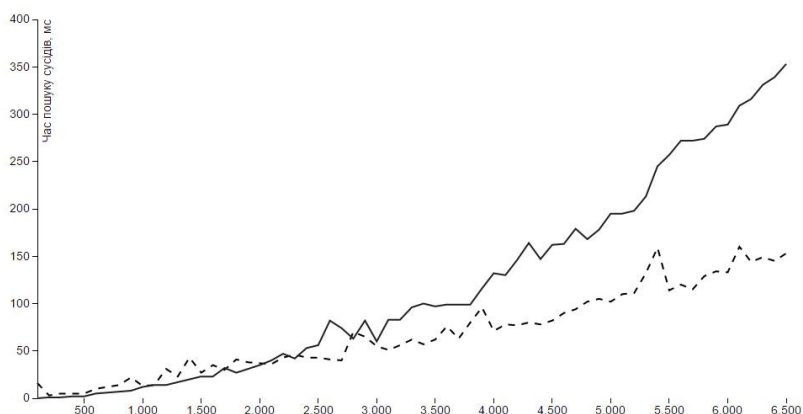
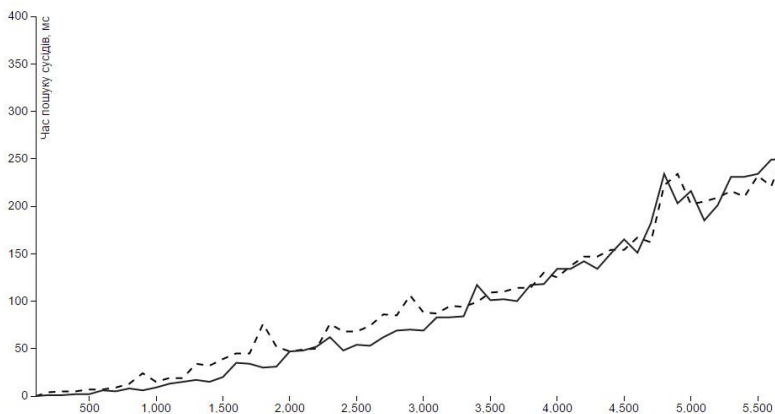


Рис. 1. Результати виконання імітаційної моделі для параметра $d/r = 40$ (згори) і $d/r = 80$ (внизу). Суцільною лінією показано залежність часу пошуку сусідів від кількості вузлів в мережі для алгоритму простого повного перебору, пунктирною лінією — для алгоритму з використанням дерева квадрантів

Література

1.Електронний ресурс: <http://itsve.tk/off/poltava2015/>