

ВИКОРИСТАННЯ ДВОСКАЧКОВИХ MPR ВУЗЛІВ В ПРОТОКОЛІ OLSR БЕЗПРОВОДОВИХ AD-НОС МЕРЕЖ

Максимов В.В., Литвин О.О.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: maksimov46@ukr.net, litvinolek@gmail.com

Many scientific papers and researches devoted to the downloading of wireless Ad-Hoc network service information that ensures their operation. OLSR protocol is based on a progressive solution, using MPR nodes reduces the impact of the problem at times. We provide improvement of this protocol with implementation of 2-hop MPR nodes and additional state in which components that were not selected as MPR can only send TC messages, but not generate them.

Багато наукових праць і досліджень присвячено проблемі завантаження безпроводових Ad-Нос мереж службовою інформацією, яка забезпечує їх функціонування. Протокол OLSR базується на прогресивному рішенні, використанні MPR вузлів, що в разі зменшує вплив даної проблеми. В роботі пропонується вдосконалення даного протоколу введенням двоскачкових MPR вузлів та додаткового стану, при якому вузли, які не були обрані як MPR можуть передавати TC повідомлення, але не генерувати їх.

OLSR в основі має механізм ширококомовної розсилки службової інформації про топологію мережі. Через обмін цими службовими пакетами, кожен вузол накопичує в собі інформацію про мережу та її топологію.

Інформація від HELLO та TC повідомлень зберігається у спеціальних, локальних сховищах, які являють собою бази даних. Ці бази постійно оновлюються після опрацювання прийнятих службових повідомлень. Основними базами є наступні [1]: набір зв'язків (Link Set) – містить стан зв'язків із сусідами, набір сусідів (Neighbor Set) – записані всі зареєстровані односкачкові сусіди), набір двоскачкових сусідів (2-hop Neighbor Set) – записані всі зареєстровані двоскачкові сусіди), набір MPR (записані всі MPR, що вибрані локальним вузлом), набір MPR селекторів (MPR Selector Set) – записані всі вузли, що обрали локального в якості MPR), інформація про топологію (Topology Information Base) – міститься інформація про стан всіх зв'язків). Також, згідно оригінального протоколу для вузла визначено кілька можливих станів: NOT_NEIGH, SYM_NEIGH, MPR_NEIGH, MAX_NEIGH.

Маршрути між вузлами будуються на основі встановлених зв'язків, які показують можливість взаємодії напряму чи передавання та переадресування через механізм MPR. Саме такі вузли відповідають за доставку TC повідомлень до всіх вузлів мережі, що дозволяє підвищити масштабованість в розподіленні інформації про топологію. В оригінальному варіанті OLSR в TC повідомленні записується інформація про порядковий номер сусіда та його головну адресу.

Таблиця маршрутизації, яка дає можливість маршрутизувати дані, зберігається у кожному вузлі мережі і базується на основі інформації про

топологію і набір локальних зв'язків. Для кожного вузла вона містить інформацію про кінцевого отримувача (R_dest_addr), наступний вузол, через який відбуватиметься передавання (R_next_addr), відстань (R_dist – кількість сачків) між передавачем і приймачем та локальний інтерфейс (R_iface_addr), через який відбуватиметься доступ.

Концепція багатоточкових ретрансляторів значно зменшує кількість дубльованих повторних передавань під час пересилки пакету ширококомовного передавання, що має позитивний вплив на проблему завантаження мережі службовою інформацією.

В класичному варіанті роботи протоколу [1,2], кожен вузол обирає список MPR вузлів серед своїх односкачкових сусідів, на основі чого створюється набір MPR вузлів мережі в цілому. Для прикладу, на рис.1 зображено топологію мережі між вузлами якої, в ході обміну HELLO повідомленнями, будуть сформовані такі MPR вузли: 1, 4, 6, 7, 8, 12, 13.

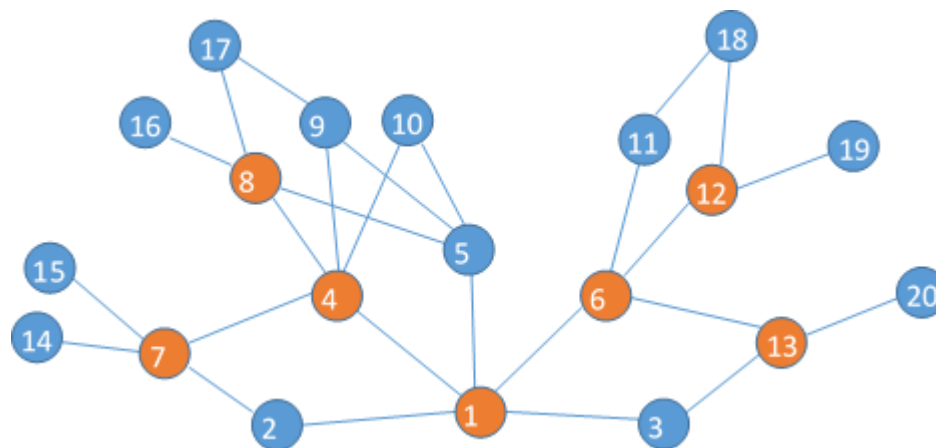


Рис.1. Запропонована топологія мережі.

В нашій роботі пропонується новий алгоритм вибору 2-скачкових MPR вузлів, а кінцевою ціллю очікується зменшення кількості службової інформації, яка передається в мережі.

Алгоритм вибору MPR вузлів.

1. Вводиться додатковий стан вузла, квазі-MPR. В якості квазі-MPR обираються вузли, які можуть передавати ТС повідомлення, але при цьому не виконують функції їх генерування.

2. Кожен вузол обирає собі набір 2-скачкових MPR. При чому з цього набору в якості основного MPR обирається той вузол, який забезпечує максимальне покриття трьохскачкових сусідів. Іншим вузлам, які мають бути обрані як MPR, присвоюється статус квазі-MPR. Всі основні 2-скачкові MPR мають бути пов'язані між собою на відстані в два скачка.

3. При виникненні ситуації, коли 2-скачкові MPR не пов'язані між собою на відстані в два скачка (тобто знаходяться на відстані одного скачка), при обміні ТС повідомленнями кожен з них доповнює свою інформацію прийнятою від

суміжного MPR.

4. Кожен вузол, який записуватиме в собі інформацію про те, що він квазі-MPR, також буде перезаписувати її, якщо його обиратимуть як MPR (отримає ТС повідомлення від суміжного MPR).

Змінений алгоритм можна сформулювати наступним чином: як MPR вибирається вузол із найбільшою готовністю серед 2-скачкових сусідів із ненульовою доступністю. У випадку, якщо таких вузлів кілька, вибирається той, який забезпечує доступ до найбільшої кількості 3-скачкових сусідів. Якщо і таких вузлів кілька то вибирається той, у якого $D(u)$ найбільше ($D(u)$ - це степінь вузла u чи кількість симетричних сусідів вузла u , виключаючи всіх односкачкових сусідів вузла який проводить вирахування і його самого) [1].

На прикладі топології мережі на рис.1, згідно запропонованого алгоритму, буде сформовано набір 2-скачкових MPR вузлів, які генерують ТС повідомлення: 1, 4, 6, 8 і наступний набір квазі-MPR вузлів: 7, 12, 13, які лише передаватимуть згенеровані ТС повідомлення. Таким чином, замість повного передавання по мережі інформації про топологію від 7 вузлів, ТС повідомлення будуть сформовані лише 4-ма вузлами.

Таблиця 1.

ТС ₁	ТС ₄	ТС ₆	ТС ₇	ТС ₈	ТС ₁₂	ТС ₁₃
2	1	11	14	16	18	20
3	7	12	15	17	19	3
4	8	13	2	4	6	6
5	9	1	4	5		
6	10					

Таблиця 2.

ТС ₁	ТС ₄	ТС ₆	ТС ₈
7	2	4	1
8	3	5	
9	6	18	
10	14	19	
11	15	20	
12	16		
13	17		

В таблицях 1 і 2 показано приклад згенерованих ТС повідомлень для роботи оригінального та запропонованого алгоритму вибору MPR вузлів.

Література

1. T. Clausen, Ed., P. Jacquet, Ed. Optimized Link State Routing Protocol (OLSR), RFC 3626 // Project Hipercom, INRIA October 2003.
2. T. H. Clausen, G. Hansen, L. Christensen, and G. Behrmann The optimized link state routing protocol, evaluation through experiments and simulation // Proceedings of the IEEE conference on Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC). — October 2001 (Електронний ресурс: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.4.3226&rep=rep1&type=pdf>).