исследование эффекта скорости узлов и размер пакета в мобильных ad-hoc сетях (MANET)

Махмуд А.Ш.
Поляков В.М.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, ул. Костюкова, 46, ГК 209,
г. Белгород 308012, Россия.
E-mail: akeelab2000@gmail.com

Аннотация

В статье изучены влияние скорости узлов и размер пакета на работу проактивных и реактивных протоколов маршрутизации в мобильных ad-hoc сетях MANET. При оценке и сравнительном анализе протоколов маршрутизации применялись метрика коэффициент доставки пакетов (PDR) путем использования симулятора NS2

Ключевые слова: мобильные ad-hoc сети, размер пакета, скорость узлов, коэффициент доставки пакетов, DSDV, AODV, DSR.

Abstract

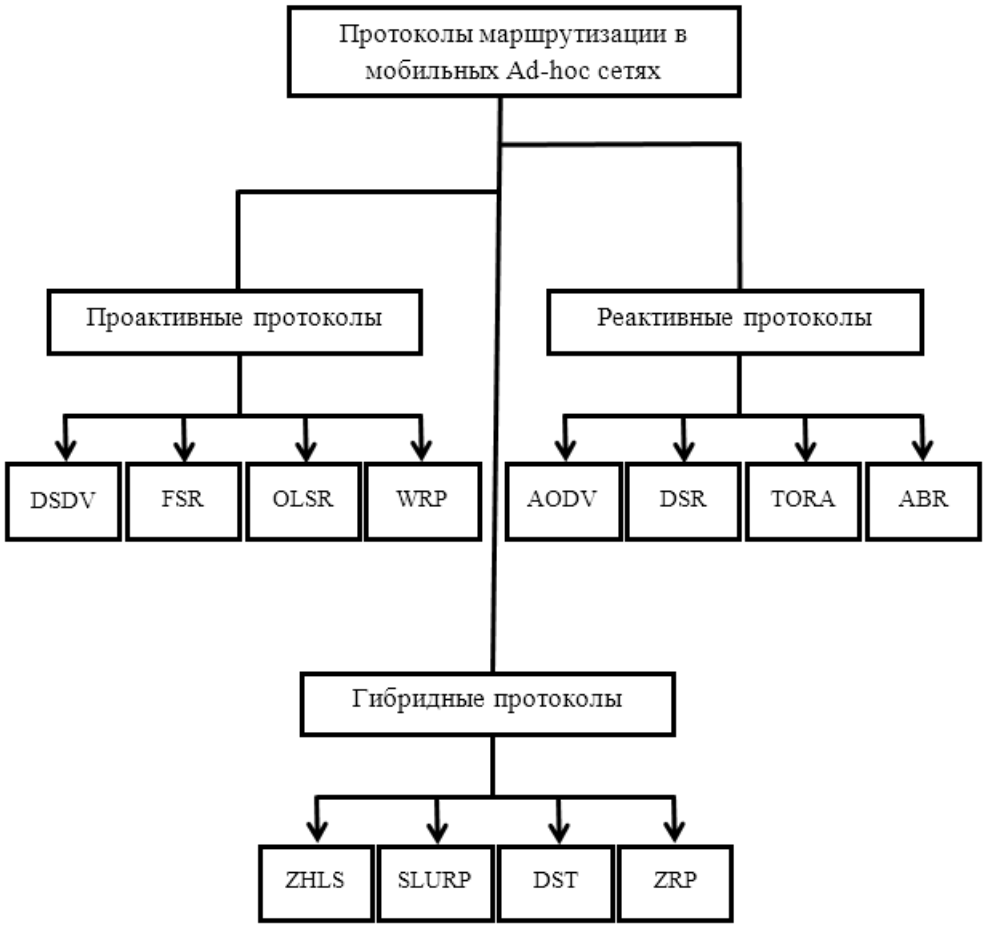
In the article, the impact of speed of nodes and the packet size to work proactive and reactive routing protocols in mobile ad-hoc networks MANET. In the assessment and comparative analysis of routing protocols used metric is the delivery ratio of packets (PDR) by using the simulator NS2

Keywords: Mobile Ad hoc network, packet size, speed of nodes, Packet Delivery ratio, DSDV, AODV, DSR.

Введение

Мобильными Ad-hoc сетями (MANET) называются самонастраивающиеся беспроводные сети, способные работать автономно и не требующие центрального управления или постоянно доступной инфраструктуры. В повседневном использовании сети MANET могут применяться в различных приложениях например, в промышленности, в армии, в персональных беспроводных сетях. В отличие от MANET, другим видам сетей требуется стационарная инфраструктура или же проводная связь для передачи данных и сообщения между отдельными устройствами. Примерами беспроводных технологий, тем не менее требующих постоянной инфраструктуры, являются Wi-Fi, спутниковая связь, сотовая связь и других [1].

Протоколы маршрутизации для сетей MANET



Протоколы маршрутизации в сетях MANET делятся на три основные категории проактивные, реактивные и гибридные [2]. Классификация протоколов маршрутизации приведена на Рис. 1.

Рис. 1- Классификация протоколов маршрутизации

Условия моделирования

В данном разделе представлена среда моделирования для изучения функциональности протоколов DSDV, AODV и DSR. Для этой цели применялся симулятор беспроводных сетей NS-2.28, который моделирует многошаговую беспроводную ad-hoc систему и MAC-уровень. В ходе эксперимента использовались два переменных параметра сети, а именно размер пакета и скорость узлов. Параметры моделирования указаны в Таблице 1.

Табл. 1. Параметры моделирования.

Симулятор	NS2
Протокол маршрутизации	DSDV, AODV и DSR
Тип антенны	Omni Антенны
MAC-уровень	IEEE 802.11
Количество узлов	50
Время моделирования	50 с
Размер сети	1670 м × 970 м
Скорость узлов	5, 10, 15, 20 м/с
Модель мобильности	Случайная

Тип трафика	Постоянный битрейт (CBR)
Размер пакета	128, 256, 512, 1204 байт
Время паузы	24 с

Коэффициент доставки пакетов (PDR): коэффициент доставки пакетов представлен общим числом полученных адресатами пакетов данных, поделенным на общее число отправленных источниками пакетов данных. Данная метрика показывает, насколько результативно протокол переправляет пакеты данных от отправителя к адресату. Высокий PDR является хорошим результатом, так как демонстрирует полноту и точность передачи данных протоколом. Коэффициент доставки пакетов рассчитывается следующим образом [3]:

$$\text{Коэффициент доставки пакетов(PDR)} = \frac{\sum \text{число полученных пакетов}}{\sum \text{число отправленных пакетов}} \quad (1)$$

Результаты моделирования

А) Анализ производительности для Сценария 1. Влияние скорости узлов

Данные по влиянию скорости узлов на коэффициент доставки пакетов представлены в Таблице 3.5. В таблице отображены результаты Сценария 1.

Табл. 3.5 Массив данных по коэффициенту доставки пакетов

Скорость узлов	**DSDV**	**AODV**	**DSR**
5	99.64	99.928	99.716
10	99.64	99.768	99.572
15	99.64	99.908	99.858
20	99.64	99.232	99.784

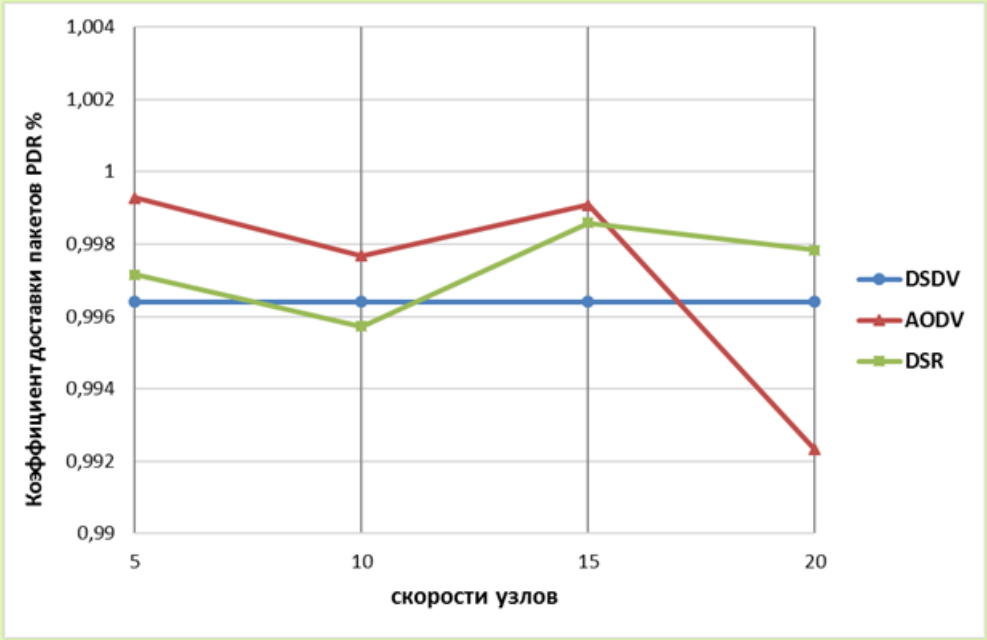


Рис. 3.3 Коэффициент доставки пакетов в протоколах DSDV, AODV и DSR в зависимости от скорости узлов

На Рис. 3.3 показано изменение коэффициента доставки пакетов в протоколах DSDV, AODV и DSR. Коэффициентом доставки пакетов (PDR) называется общее число пакетов, полученных

узлами назначения, поделенное на общее число пакетов, отправленных узлами-источниками. Эффективные протоколы маршрутизации должны иметь высокое значение коэффициента доставки пакетов. Рассмотренные протоколы маршрутизации показывают различные коэффициенты доставки пакетов (PDR) при увеличении скорости узлов в сети. При скорости узлов 5, 10, 15 и 20 м/с, коэффициент доставки пакетов в протоколе DSDV изменялся от 99.64% до 99.64%, в протоколе AODV —от 99.928% до 99.232%, а в протоколе DSR — от 99.716% до 99.784%. Таким образом, производительность протокола AODV выше, чем протоколов DSR и DSDV при низкой скорости узлов 5 м/с, но при высокой скорости в 20 м/с протокол DSR демонстрирует коэффициент доставки пакетов 99.78%, то есть протокол DSR имеет более высокую производительность в плане коэффициента доставки пакетов, чем AODV и DSDV.

Б) Анализ производительности для Сценария 2. Влияние размера пакета

В Таблице 3.8 показано влияние размера пакета на коэффициент доставки пакетов. В таблице отображены результаты выполнения Сценария 2.

Табл. 3.8 Массив данных по коэффициенту доставки пакетов

Размер пакета	DSDV	AODV	DSR
128	99.64	99.496	99.996
256	99.64	99.826	99.856
512	99.64	99.394	99.784
1024	99.29	98.332	98.788

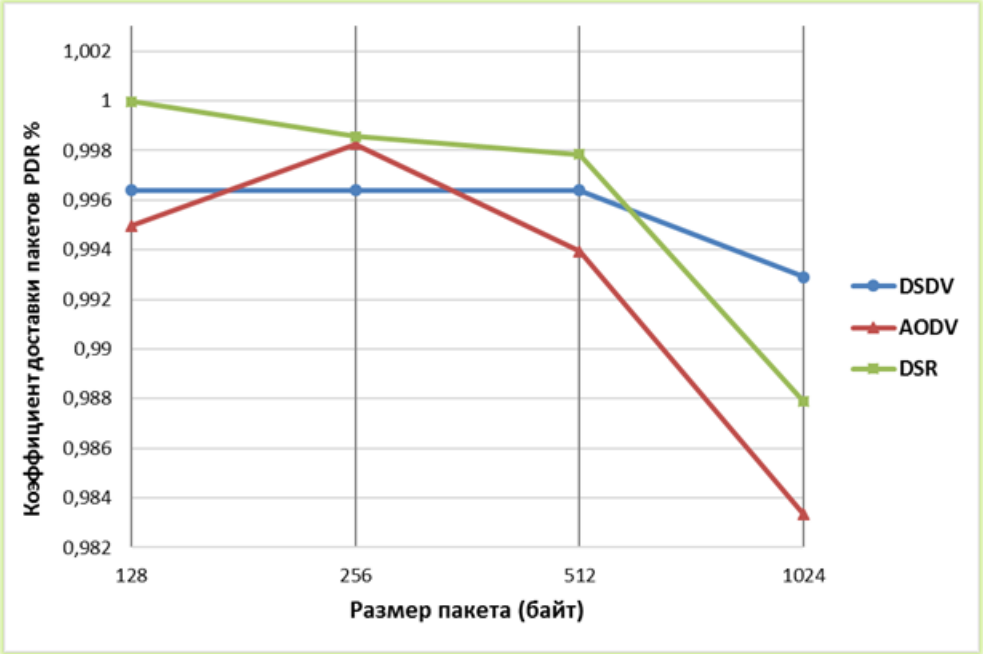


Рис. 3.6 Коэффициент доставки пакетов в протоколах DSDV, AODV и DSR в зависимости от скорости узлов

На Рис. 3.6 показано изменение коэффициента доставки пакетов в протоколах DSDV, AODV

и DSR. Коэффициентом доставки пакетов (PDR) называется общее число пакетов, полученных узлами назначения, поделенное на общее число пакетов, отправленных узлами-источниками. Эффективные протоколы маршрутизации должны иметь высокое значение коэффициента доставки пакетов. Рассмотренные протоколы маршрутизации демонстрируют различный коэффициент доставки пакетов (PDR) при увеличении размера пакетов, передаваемых по сети. При размере пакета 128, 256, 512 и 1024 байт, коэффициент доставки пакетов в протоколе DSDV изменялся от 99.64% до 99.29%, в протоколе AODV — от 99.496% до 99.332%, а в протоколе DSR — от 99.996% до 99.788%. Протокол DSR демонстрирует более высокую производительность, чем AODV и DSDV, при наименьшем размере пакета 128 байт. При наибольшем размере пакета — 1024 байт — протокол DSDV имеет коэффициент доставки пакетов 99.29%. Таким образом, DSR более эффективен в этом отношении, чем протоколы AODV и DSR.

Заключение

В данном исследовании представлен краткий обзор и сравнительный анализ функциональности протоколов маршрутизации DSDV, ADOV и DSR. Результаты моделирования продемонстрировали, что протокол DSR более эффективен, чем DSDV и AODV, в плане коэффициента доставки пакетов, в особенности при увеличении скорости узлов. Но при увеличении размеров пакета, исследование показало, что протокол DSDV более в плане коэффициента доставки пакетов, чем AODV и DSR.

Список литературы

1. Uddin, J., & Zasad, M. R. (2010). *Study and performance comparison of* MANET *routing protocols:*TORA, LDR and ZRP. Master Thesis, Blekinge Institute of Technology, Sweden.
2. Kioumourtzis, G. (2005). *Simulation and evaluation of routing protocols for Mobile Ad Hoc Networks (MANETs)*. Master Thesis, Naval Postgraduate School, Monterey, California.
3. Mohapatra, S., & Kanungo, P. (2012). *Performance analysis of AODV, DSR, OLSR and DSDV Routing Protocols using NS2 simulator*. Procedia Engineering, 30(2011), 69–76. doi:10.1016/j.proeng.2012.01.835.