

**МАРШРУТИЗАЦИЯ В БЕСПРОВОДНЫХ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ
СЕТЯХ. АНАЛИЗ ПРОТОКОЛОВ МАРШРУТИЗАЦИИ OLSR И AODV**

*Позняк А. А., Толейко К. Г.
гр. 163001*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Полуян Т. В. – ассистент кафедры ИКТ

Аннотация. В представленной статье описывается проведенный анализ протоколов маршрутизации OLSR и AODV, используемых в самоорганизующейся сети MANET, при помощи симулятора NS-3.

Ключевые слова: самоорганизующаяся сеть, MANET, OLSR, AODV, NS-3.

Введение. В современном мире беспроводные сети становятся все более распространенными и востребованными, особенно в контексте самоорганизующихся сетей (MANET). Самоорганизующиеся сети представляют собой сети, в которых узлы могут свободно перемещаться и автоматически формировать соединения между собой без централизованного управления. Такие сети находят применение в различных областях, таких как военные операции, аварийные ситуации и мобильные коммуникации.

Одним из ключевых аспектов в самоорганизующихся сетях является маршрутизация, то есть определение маршрутов передачи данных между узлами сети. В беспроводных MANET-сетях маршрутизация является особенно сложной задачей из-за динамической природы сети, изменения топологии и ограниченной пропускной способности канала связи.

Для анализа и сравнения протоколов маршрутизации в MANET часто используются симуляторы, такие как NS-3 (Network Simulator 3). NS-3 предоставляет среду для моделирования и симуляции различных сетевых протоколов и сценариев, что позволяет исследователям изучать и оценивать производительность протоколов в реалистичных условиях.

Существует множество протоколов маршрутизации, разработанных специально для беспроводных MANET-сетей. Два из наиболее распространенных протоколов маршрутизации в MANET-сетях – OLSR (Optimized Link State Routing) и AODV (Ad hoc On-Demand Distance Vector) – заслуживают особого внимания и анализа.

Основная часть. В данной работе был использован файл manet-routing-compare.cc на C++, который позволяет сравнить производительность протоколов маршрутизации в беспроводных сетях MANET. Программа генерирует топологию сети, реализует различные протоколы маршрутизации и измеряет их производительность. Результаты сравнения протоколов выводятся в отчете.

В результате моделирования были получены данные о SimulationSecond, ReceiveRate, PacketsReceived, NumberOfSinks, RoutingProtocol, TransmissionPower.

При увеличении уровня TransmitPower узлы сети могут передавать сигнал на большее расстояние, что влияет на ReceiveRate других узлов. Если TransmitPower недостаточно высок, то узлы могут не получать пакеты от удаленных источников из-за плохого качества сигнала. Однако чрезмерно высокий уровень TransmitPower может вызывать интерференцию с другими узлами и привести к потере пакетов из-за помех.

Таким образом, оптимальный уровень TransmitPower соответствует максимальному ReceiveRate для сети, обеспечивая достаточное покрытие и качество сигнала для всех узлов.

Зависимость PacketsReceived (количество полученных пакетов) от Nodes (количества узлов) в сети с протоколом AODV может быть сложной и зависит от нескольких факторов:

1 Трафик сети: чем больше узлов в сети, тем больше пакетов будет передаваться между ними. Однако с увеличением числа узлов могут возникать проблемы с коллизиями, перегрузкой сети и ухудшением производительности.

2 Эффективность маршрутизации: протокол AODV построен на принципах On-Demand маршрутизации, что означает, что маршруты устанавливаются только при необходимости. С увеличением числа узлов в сети может возникать сложность в поиске и поддержании оптимальных маршрутов, что может отразиться на количестве полученных пакетов.

3 Ресурсные ограничения: увеличение числа узлов в сети может привести к увеличению конкуренции за ресурсы, такие как пропускная способность и энергия. Это может сказаться на стабильности и надежности маршрутизации, что в свою очередь повлияет на количество полученных пакетов.

AODV является протоколом на основе запросов, который инициирует запросы маршрута

только при необходимости. Как следствие, количество полученных пакетов может быть невелико в сравнении с другими протоколами, такими как OLSR. Однако скорость приема может быть высокой, когда происходит активный обмен маршрутной информацией.

OLSR, с другой стороны, использует алгоритм состояния ссылок и поддерживает активный обмен этой информацией между узлами сети. Из-за этого OLSR может иметь большое количество полученных пакетов и обмен пакетами, что может привести к более высокой скорости приема.

Однако в ходе проведенного нами моделирования было замечено, что протокол AODV эффективнее протокола OLSR. Это возможно при следующих условиях:

1 Динамическая сетевая топология: AODV позволяет находить кратчайший путь между узлами только при необходимости, что делает его более эффективным в динамических сетевых топологиях, где состояние связей между узлами часто меняется.

2 Ограниченные ресурсы: AODV имеет меньшую нагрузку на сеть и использует меньше ресурсов, чем OLSR, что делает его более подходящим для беспроводных сетей с ограниченными ресурсами.

3 Необходимость быстрого обнаружения маршрутов: AODV выигрывает в ситуациях, когда требуется быстрое обнаружение маршрутов из-за частых изменений в топологии сети.

Заключение. Результаты исследования показали, что оба протокола маршрутизации имеют свои преимущества и недостатки. Дальнейшие исследования в этой области могут включать анализ других протоколов маршрутизации, учет влияния различных факторов на производительность сети MANET, разработку новых алгоритмов маршрутизации и улучшение существующих протоколов. Это позволит создать более эффективные и надежные сети MANET, способные эффективно функционировать в различных условиях и сценариях применения.

Список литературы

1. ns-3 Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nsnam.org/docs/release/3.19/doxygen/index.html>.
2. Prashant Kumar Maurya, Gaurav Sharma, Vaishali Sahu, Ashish Roberts, Mahendra Srivastava An Overview of AODV Routing Protocol [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/profile/Gaurav-Sharma-73/publication/252068339_An_Overview_of_AODV_Routing_Protocol/links/56402a9d08ae45b5d28d37b7/An-Overview-of-AODV-Routing-Protocol.pdf
3. Clausen, T. Jacquet, P. Optimized Link State Routing Protocol (OLSR) [Электронный ресурс] – 2003. – Режим доступа: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3626>.

UDC 004.738

ROUTING IN WIRELESS SELF-ORGANIZING NETWORKS. ANALYSIS OF OLSR AND AODV ROUTING PROTOCOLS

*Pazniak A. A., Taleika K. G.
gr. 163001*

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Pahyan T. V. – assistant at the department of ICT

Annotation. The presented report analyzes the OLSR and AODV routing protocols used in the self-organizing MANET network using the NS-3 simulator.

Keywords: self-organizing network, MANET, OLSR, AODV, NS-3.