

## МЕЖУРОВНЕВЫЙ МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКОЙ В СЕТЯХ MANET НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

К. т. н. А. И. Миночкин, д. т. н. В. А. Романюк, О. Я. Сова

Военный институт телекоммуникаций и информатизации НТУУ “КПИ”  
Украина, г. Киев  
romanjuk@i.com.ua, soy135@yandex.ru

Рассматриваются сети MANET (Mobile Ad-Hoc Networks) – динамическая самоорганизующаяся архитектура построения сетей радиосвязи, которая предусматривает отсутствие базовых станций и фиксированных маршрутов передачи информации [1].

Одной из задач при проектировании системы управления сетью MANET является построение эффективной подсистемы управления нагрузкой [2]. В проводных сетях связи задание управления нагрузкой возлагается на транспортный уровень модели OSI, в частности, на протокол TCP. Однако из-за большого количества ошибок в беспроводном канале связи и длительных разрывов канала наблюдается резкое ухудшение эффективности функционирования протокола TCP в сетях MANET.

Для решения этой задачи предложено множество методов адаптации протокола TCP с целью использования его в беспроводных сетях. Но эти методы, в основном, принимают во внимание только отдельные параметры беспроводной среды, лишь немного повышая эффективность протокола TCP. Учитывая, что разработка методов управления нагрузкой для сетей MANET является сложным процессом и требует решения ряда задач не только на транспортном, но и на других уровнях модели OSI [3], предлагается межуровневый (cross-layer) метод управления нагрузкой в сетях MANET.

Данный метод заключается в том, что протокол TCP взаимодействует с протоколами других уровней модели OSI с целью получения информации о состоянии сети в определенные моменты времени. Из-за динамического характера задачи управления нагрузкой, неполноты и недостоверности контрольной информации целесообразно использование нечеткой системы управления, использующей нечеткое описание управляемого процесса в виде нечеткой базы знаний, а также преобразующей нечеткое описание в последовательность команд, для достижения целей управления нагрузкой.

Сущность метода заключается в том, что каждый узел сети реализует цикл управления, состоящий из следующих этапов: сбор информации о сети, анализ и идентификация текущего состояния сети, выработка управляющих решений, реализация управляющих решений по управлению нагрузкой.

Сбор информации о сети предполагает получение данных с физического уровня (емкость батарей и др.), с канального уровня (ширина полосы пропускания и др.), с сетевого уровня (наличие свободного маршрута и размер очереди в промежуточных узлах), с транспортного уровня (время передачи пакета и количество утраченных пакетов), с прикладного уровня (тип трафика в сети и др.).

Анализ и идентификация текущего состояния сети производится средствами нечеткой системы управления, а выработка управляющих решений – путем преобразования нечеткого описания в последовательность команд для формирования управляющего воздействия.

Результаты проведенного моделирования показали повышение пропускной способности направления сети на 15 – 20 %.

### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Романюк В.А. Мобильные радиосети – перспективы беспроводных технологий // Сети и телекоммуникации. – 2003. – № 12. – С. 62 – 68.
2. Малярчук М.В., Миночкин А.И., Романюк В.А. Методология управления мобильными радиосетями // Труды 5-й НПК СИЭТ’04. – 2004. – С 29.
3. Миночкин А.И., Романюк В.А. Управление качеством обслуживания в мобильных радиосетях // Зв’язок. – 2005. – № 7. – С 54 – 58.