

## УПРАВЛЕНИЕ МАРШРУТИЗАЦИЕЙ В МОБИЛЬНЫХ РАДИОСЕТЯХ

к.т.н. А.И.Миночкин, д.т.н. В.А.Романюк

Национальный технический университет Украины “КПИ”, Киев (romanjuk@i.com.ua)

Одной из основных проблем управления мобильными радиосетями (Mobile Ad-Hoc Networks) является маршрутизация информационных сообщений. Особенности мобильных радиосетей (МР) определяют ключевые требования к методам маршрутизации: децентрализованное (распределенное) функционирование; минимальная загрузка сети служебной информацией; отсутствие заикливания маршрутов; быстрая сходимость; построение маршрута (при необходимости) заданного качества; эффективное использование емкости батарей; поддержка однонаправленных каналов и др.

В настоящее время для применения в МР предложено значительное количество методов маршрутизации: зондовых (DSR, AODV), табличных (OLSR) и др. Однако проведенные исследования показали, что единого метода маршрутизации удовлетворяющего всем вышеперечисленным требованиям не существует. Для решения данной проблемы предлагается выделить в системе управления сетью подсистему управления маршрутизацией, реализованную в каждом узле МР (рис. 1).



Рис. 1. Концептуальная модель системы управления маршрутизацией в МР

*Подсистемы сбора информации, построения и хранения маршрутов* узла осуществляют: рассылку, сбор и хранение информации о сети (ее зоны) по правилам функционирования гибридного  $R$ -зонного метода маршрутизации (каждый узел внутри своей  $R$ -зоны осуществляет функции маршрутизации табличным методом, за ее пределами – зондовым), где  $R$  – число ретрансляций.

*Подсистема принятия и реализации решения* на основе анализа собственного состояния, параметров функционирования сети или ее зоны (мобильность, нагрузка и др. – задаются в виде нечетких переменных) и типа передаваемой информации определяет: целевую функцию управления, метод маршрутизации (количество адресатов определяет выбор однопользовательской, групповой или волновой маршрутизации; количество маршрутов – однопутевую и многопутевую и т.д.), формат маршрутной информации, размер маршрутной  $R$ -зоны, способ и алгоритм рассылки. Получение многопараметрического маршрута сведено к задаче нечеткой многокритериальной оптимизации.

*Подсистема управления топологией* перераспределяет мощности передач соседних узлов и/или направленности их антенн исходя из целевой функции управления. Задача управления топологией сведена к задаче ситуационного управления.

*Подсистема поддержания маршрута* функционирует в пассивном (отправителю посылается сообщение об отказе маршрута) или активном (прогноз состояния маршрутов и, при необходимости, осуществляется упреждающее построения нового участка маршрута) режимах.

*Подсистема обучения маршрутам* использует информацию из проходящих через узел пакетов (служебных и информационных) для пополнения (обновления) маршрутной таблицы.

*Подсистема обеспечения безопасности* предполагает идентификацию атак противника на методы маршрутизации, оценку их угроз и меры по их минимизации. *Подсистема координации* осуществляет координацию действий всех подсистем и прогнозирование поведения маршрутов.