

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОН ОПТИМАЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ НА ОСНОВАНИИ НАБОРА УЗЛОВ СПРОСА

Шебанов А.О., группа ТКС-01н

Руководитель доц. каф. АТ Попов В.А.

Важным этапом планирования сетей мобильной связи является прогноз зон радиопокрытия сети сотовой связи. Методы прогноза могут быть основаны на агрегировании нескольких узлов спроса и соответствующим выделением локальной зоны покрытия так, чтобы нагрузка не превосходила суммарную канальную емкость обслуживаемых базовых станций и допустимую площадь покрытия. В системах автоматизированного проектирования сетей мобильной связи для реализации детерминированных методов прогноза предлагается использовать ситуационно-адаптивный алгоритм кластеризации сети сотовой связи на основании дискретных характеристик трафика [3].

Ситуационно-адаптивный алгоритм дает возможность сформировать в зоне обслуживания сети набор узлов спроса. Каждый узел спроса характеризуется двумя параметрами — внутренним трафиком и областью покрытия. На основании комбинаций узлов спроса необходимо спрогнозировать зоны покрытия базовых станций.

В качестве оценочной диаграммы направленности (в горизонтальной плоскости) антенн базовых станций выбирается круговая, которая лежит в основе модели Окумуры-Хата. Радиус окружности будет зависеть от допустимой площади покрытия и допустимого трафика для БС сети. Данные параметры определяются техническими характеристиками оборудования сети и технологией.

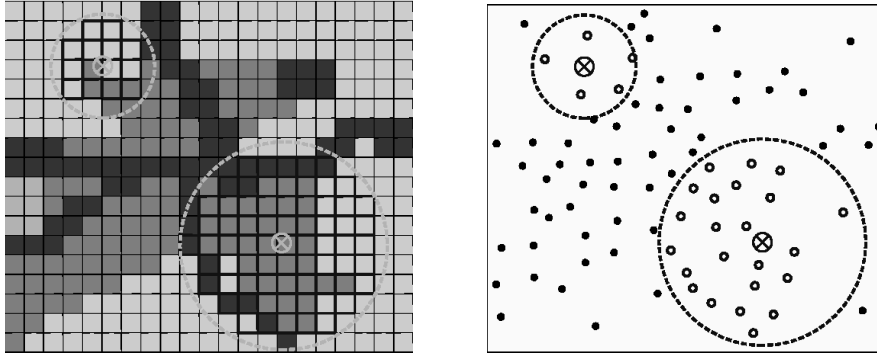


Рисунок 1 — Формирование зон обслуживания базовых станций
на базе наборов узлов спроса

Для определения зон покрытия предлагается использовать геометрический метод оптимального прогноза зон обслуживания базовых станций [1].

Пусть задана обслуживаемая территория, описываемая геометрической фигурой произвольной формы и L базовых станций с круговыми диаграммами направленности. Необходимо полностью покрыть заданную зону кругами так, чтобы круги полностью описывали покрываемую территорию, и суммарная площадь всех кругов была минимальна.

Рассмотрим работу алгоритма для определения зоны покрытия одной базовой станции.

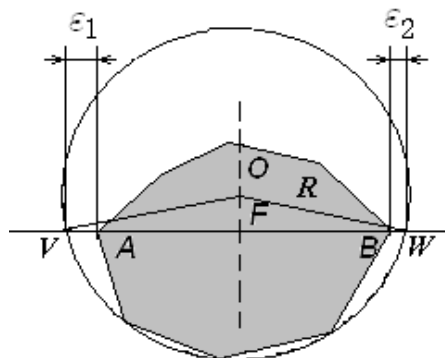


Рисунок 2 — Геометрический метод прогноза зоны радиопокрытия БС

С помощью топологической карты определяются координаты (x_i, y_i) граничных точек зоны радиопокрытия и вычисляется наибольшее расстояние между ними (рис 2). Производя итерационное смещение вдоль оси $\delta = |OF|$ «вверх» и «вниз» с шагом $\delta = \delta + \Delta\delta$, изменяем отступы $\varepsilon_1 := \varepsilon_1 + \Delta\varepsilon_1$ и/или $\varepsilon_2 := \varepsilon_2 + \Delta\varepsilon_2$, где $\Delta\varepsilon_1, \Delta\varepsilon_2$ — приращение величина отступа вправо и влево относительно точек A и B . При выполнении всех условий алгоритма определяем значения (x_o, y_o) предполагаемого центра (точки локализации базовой станции) O и радиус окружности.

Следует отметить, что рассмотренная выше задача не исчерпывает прогноз зон радиопокрытия только круговыми диаграммами направленности антенн базовых станций. Интерес также представляет прогноз зоны радиопокрытия геометрическими фигурами произвольной формы, описывающих ту или иную форму диаграмм направленности антенн; учет ограничений на возможную площадь перекрытия зон радиопокрытия с целью обеспечения качественной эстафетной передачи, роуминга; учет рельефа и морфологии местности

Перечень ссылок

1. Кузнецов И.В., Блохин В.В., Султанов А.Х. Разработка модели и алгоритмов стохастической идентификации ситуации в системе мобильной связи. — Сборник статей УГАТУ, 2005.
2. Tutschku K. Demand-based Radio Network Planning of Cellular Mobile Communication Systems.: In Proceedings of the IEEE Infocom 2000, San Francisco, USA.
3. Шебанов А.О. Алгоритм ситуационно-адаптивного планирования сети сотовой связи на основании дискретных характеристик трафика. — Сборник статей ЛНТУ, 2006.