

УДК 621.396

А.П. Преображенский
**О ПРОЕКТИРОВАНИИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ НА
ОСНОВЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**
Воронежский институт высоких технологий

В данной работе рассмотрены возможности оптимизации беспроводных систем связи в помещении на основе методов искусственного интеллекта.

Ключевые слова: беспроводная связь, оптимизация, передача информации.

Вследствие развития и совершенствования функционала современных беспроводных сетей и систем, связанных с сотовой связью необходимо проводить работы по планированию и расширению работающих сетей [1].

При проектировании беспроводной сети необходимо пройти несколько этапов.

Перед процессом развертывания Wi-Fi сети требуется сделать тщательную подготовку исходных данных и подробное проектирование инфраструктуры Wi-Fi.

На то, каким образом распространяется сигнал, оказывают влияние места перегородок, стен, металлических предметов.

В ряде случаев приходится устанавливать множество точек доступа для обеспечения должного качества сигнала.

Для того, чтобы определять оптимальное расположение передатчиков и приемников необходимо применять соответствующие методы.

В ряде случаев, процессы разработки беспроводных систем проводятся на основе использования программных комплексов автоматизированного проектирования. На их базе можно провести моделирование реальной обстановки на объектах и осуществить расчет предварительного количества оборудования, возможные варианты покрытия, характеристики антенн, параметры границ областей по обслуживанию точек доступа, а также различные другие ключевые параметры.

При определении способов поиска решений необходимо ориентироваться на:

- размерность пространств, в которых требуется решать задачу;
- законы изменения областей параметров во времени и пространстве (то есть, говорят о статических и динамических областях);
- степень полноты модели, которая описывает область, в том случае, когда это требуется, необходимо использовать комбинацию моделей;

- степень определенности данных в рамках рассматриваемой проблемы, то, насколько данные полны.

Результаты решения задач, характеризуются:

- множеством решений;
- характеристиками результатов.

Большую популярность имеют методы искусственного интеллекта (генетические алгоритмы, нейронные сети и т.д.) [2-5].

Для того, чтобы использовать экспертные системы в прикладных задачах проектирования беспроводных сетей необходимо ориентироваться на такие условия:

1. Характеристики системы меняются незначительно. В данном случае постоянными параметрами могут быть частота, уровень сигнала.
2. Пространство по возможным решениям имеет небольшую размерность. Для беспроводных сетей можно выделить в среднем не более 10 параметров.
3. Используют формальную постановку задачи при осуществлении ее решения. В этом случае удобно привлекать системы, которые базируются на знаниях, в отличие от процедурного подхода.
4. Необходимо привлечение минимум одного эксперта, который может провести формулирование знаний и дать объяснение тех способов, которые он использует для решения разных проблем.

Эксперты, когда формируют оценки по тем или иным признакам должны проводить классификацию данных. В таких случаях формализация проходит в рамках теории нечетких множеств.

На основе генетических алгоритмов можно проводить успешное решение задач, в которых на более ранних этапах привлекали лишь нейронные сети.

Сегодня становятся более популярными методы решения задач, основанные на совместном использовании нейронных сетей и генетических алгоритмов.

Представляет интерес использовать комбинированные подходы. Генетические алгоритмы (ГА) относятся к эвристическим алгоритмам, по которым получают удовлетворительные решения задач для большинства случаев, встречающихся на практике, но если говорить о доказательстве правильности или единственности решений с точки зрения математики, то их не всегда просто доказать.

В основе ГА лежит направленный поиск, принципы функционирования которого ориентируются на идеи эволюционных процессов в живой природе.

В ГА можно отметить концептуальную простоту и простоту реализации. Базовыми являются три операции (проведение скрещивания, мутации, селекции), которые применяют для множества хромосом.

Каждое из решений представляет собой битовую строку (хромосому) с определенной длиной по популяциям с фиксированным размером.

Если рассматривать генетический алгоритм, который применяется для задачи о нахождении оптимальных положений точки доступа в помещениях, то в нем можно выделить следующие шаги:

1. Ввод исходных данных.
2. Определение начальной популяции хромосом, относящейся к точкам доступа (их координаты внутри помещения и уровень сигнала).
3. Проведение расчетов по функции приспособленности по каждой хромосоме. (Проводится оценка границ расстояний до точки доступа с учетом поглощающих свойств материалов стен).
4. Осуществление проверки условия по остановке работы алгоритма. (Избегание ненужного перекрытия зон точек доступа или «мертвых зон»).
5. Проведение селекции хромосом – выбираются тех хромосомы, которые определяют потомков по следующим популяциям. (Исходя из возможных границ параметров существующих точек доступа определяются параметры последующих. Могут быть использованы различные функции значимости, в том числе и исходя из критериев надежной защиты информации).
6. Формируется новое поколение. (Берется родитель и один из прародителей).

Нейронные сети могут быть использованы для того, чтобы определять параметры материалов стен, исходя из экспериментальных данных [6].

Таким образом, на основе использования подходов, связанных с искусственным интеллектом есть возможности повышения эффективности проектирования используемых систем связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жулябин Д.Ю. Особенности стандарта беспроводных локальных сетей IEEE 802.11AC/ Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 57-59.
2. Моисеев В.Б. Представление знаний в интеллектуальных системах / Информатика и образование, №2, 2003 г. с. 84-91
3. Попов Э. В., Фоминых И. Б., Кисель Е. Б., Шапт М. Д. Статические и динамические экспертные системы / М.: Финансы и статистика, 1996, 320 с.

4. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование / Издательство: Вильямс, 2007, 1152 с.
5. Рутковская Д., Пилинський М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Издательство: Горячая линия-Телеком, 2006, 383 с.
6. Беленький В.Г. Методы определения потерь распространения в радиоканалах систем связи с подвижными объектами// Перспективы развития современных средств и систем телекоммуникаций. Материалы международного научно-технического семинара (9-15 августа 1998г.).

A.P. Preobrazhensky

**ABOUT THE DESIGN OF WIRELESS COMMUNICATION
NETWORKS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS**

Voronezh Institute of High Technologies

In this paper we considered the possibility of optimization of wireless systems communication indoor based artificial intelligence methods.

Keywords: wireless communication, optimization, communication.