**Иерархическая оценка производительности беспроводной системы зондирования на основе алгоритма нейронной сети BP**

***Сюе Ихань***

*Студент (магистр)*

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,*

*Институт русского языка и культуры, Москва, Россия*

*E-mail: 1398157132@qq.com*

Появление интеллектуальных беспроводных датчиков привлекло широкое внимание во всем мире и считается одной из самых влиятельных технологий XXI века. Беспроводная сенсорная сеть—это самоорганизующаяся сеть с многоходовой передачей данных, состоящая из большого количества сенсорных узлов, а также одного или нескольких узлов агрегации, которая обладает такими характеристиками, как низкая стоимость, низкое энергопотребление, простая структура, высокая надежность и так далее. Развитие и применение беспроводных сенсорных сетей окажет далеко идущее влияние на различные области человеческой жизни и производства, такие как мониторинг взрывов, мониторинг состояния авиационных конструкций, мониторинг состояния медицины, мониторинг землетрясений, тонкое сельское хозяйство, глубоководный мониторинг, мониторинг лесных пожаров и мониторинг безопасности соседей.

С расширением применения беспроводных сенсорных сетей и необходимостью адаптации к различным условиям использования, комплексная оценка их параметров производительности стала одним из ключевых направлений исследований в настоящее время. Комплексный метод оценки будет отражать производительность беспроводной сенсорной сети из нескольких показателей информации синтезированы, в соответствии с их соответствующими весами, рассчитать комплексный индекс, таким образом, отражающий общую производительность сети, может быть оценена сеть, чтобы сделать общее сравнение, как всеобъемлющий и всеобъемлющий. Для оценки производительности беспроводной сенсорной сети выбираются такие основные параметры, как скорость потери пакетов, скорость ошибок пакетов, пропускная способность, время отправки пакетов, частотная ошибка приема/передачи, RSSI, процент рабочего тока и так далее, а сбор соответствующих данных может быть осуществлен с помощью внешнего тестового оборудования. После получения основных характерных параметров и интеллектуальных параметров можно использовать квантование с разделением для получения нормированных значений характерных параметров устойчивости к разрушению, безопасности, надежности, маневренности и энергоэффективности. В конечном счете, нейронная сеть BP используется для реализации возможности интегрированной оценки всех параметров производительности, что позволяет получить результаты оценки на основе одного и того же эталонного измерения для сетей связи различных типов и сред применения.

Основное внимание уделяется использованию нейронных сетей с обратным распространением, называемых BP-нейронными сетями. Алгоритм BP-нейронной сети представляет собой многослойную сеть с прямой передачей, обученную в соответствии с алгоритмом обратного распространения ошибки. Это делает ее особенно подходящей для решения задач со сложными внутренними механизмами. В данном проекте отсутствует возможность прямого отображения между входными и выходными параметрами уровня оценки, а интеллектуальный алгоритм нейронной сети BP, используемый в данном проекте, принимает в качестве входных сигналов входного слоя пять характеристик сенсорных узлов: безопасность, надежность, устойчивость к разрушению, маневренность и энергоэффективность, полученные путем разбиения и нормализации характерных параметров, а в качестве выходного сигнала выходного слоя принимает результаты оценки эффективности. Параметры сетевой модели определяются после инициализации сети, расчета скрытого слоя, расчета выходного слоя, расчета ошибки, обновления весов и пороговых значений, а также определения завершения итерации алгоритма.

Каждый входной образец характеризуется пятью оценками производительности беспроводной сенсорной сети, а значение каждого параметра производительности определяется ключевыми характеристиками процесса связи беспроводной сенсорной сети, полученными в результате сбора данных сенсорной сети устройством сбора и сервером, и анализируется. В данном проекте разработан 5-уровневый рейтинговый вывод результатов для вывода производительности протестированных беспроводных датчиков с помощью пяти рейтингов, обозначенных как A, B, C, D и E, где рейтинг E является наилучшим, за ним следует рейтинг D и т.д.

**Литература**

1. D. Sakamuri and H. Zhang, Handbook on Sensor Networks. Singapore: World Scientific, 2010, ch. 11, pp. 229–262, Elements of Sensornet Testbed Design.
2. StankovicJA. Wireless sensor networks [J].Computer, 2008, 41(10): 92-95.
3. Salehi Hadi, Burgueño Rigoberto, Chakrabartty Shantanu, Lajnef Nizar, Alavi Amir H. A comprehensive review of self-powered sensors in civil infrastructure: State-of-the-art and future research trends [J]. Engineering Structures, 2021, 234.
4. Jennifer Yick, Biswanath Mukherjee, Dipak Ghosal. Wireless sensor network survey [J]. Computer Networks, 2008, 52(12).