

НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ХЕММИНГА В БЕСПРОВОДНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Панкевич А. Е.

Лихачевский В. Д. – канд. техн. наук, доцент

В данной статье рассмотрен пример для управления компьютерной сетью посредством нейронной сети Хэмминга.

Для управления современной сетью передачи данных необходимо применять эффективные методы маршрутизации, управления трафиком и контроля загруженности сети, которые основывались бы на данных, предоставляемых инструментом прогнозирования трафика на основе предыдущих значений. Наиболее подходящим инструментом для прогнозирования являются искусственные нейронные сети (ИНС). Можно было бы использовать статистические методы, однако в настоящее время структура сетей очень быстро изменяется, и такие методы в некоторых случаях могут не справиться с данной задачей. В отличие от этих методов, использование ИНС позволяет не только выполнять заранее запрограммированную последовательность действия на заранее определенном наборе данных, но и анализировать вновь поступающую информацию, находить в ней закономерности, адаптироваться и проводить прогнозирование. Таким образом, искусственные нейронные сети непрерывно обучаются на основе предыдущих значений.

Рассмотрим модель управления компьютерной сетью на основе ИНС Хэмминга, которая имеет низкие затраты на память и объём вычислений. Искусственная нейронная сеть Хэмминга используется для решения задач классификации бинарных входных векторов. В основе ее работы лежат процедуры, направленные на выбор в качестве решения задачи классификации одного из эталонных образов, наиболее близкого к поданному на вход сети зашумленному входному образу, и отнесение данного образа к соответствующему классу. Для оценки меры близости к каждому классу используется критерий, учитывающий расстояние Хэмминга – количество различающихся переменных у зашумленного и эталонного входных образов. Искусственная нейронная сеть Хэмминга состоит из двух слоёв: первый и второй слои имеют m нейронов, где m – число образцов. Нейроны первого слоя имеют по n синапсов, соединенных с входами сети. Нейроны второго слоя связаны между собой отрицательными обратными синаптическими связями. Роль первого слоя условна: воспользовавшись один раз на 1-м шаге значениями его весовых коэффициентов, сеть больше не обращается к нему. Поэтому первый слой может быть исключён из сети и заменён на матрицу весовых коэффициентов.

Идея работы ИНС Хэмминга – определение расстояния Хэмминга от тестируемого образца до всех образцов. Расстоянием Хэмминга называется число отличающихся битов в двух бинарных векторах. Сеть должна выбрать образец с минимальным расстоянием Хэмминга до неизвестного входного сигнала, в результате активизируется только один выход сети, соответствующий данному образцу.

Наиболее широко применяемый протокол в Internet-сетях – это протокол TCP/IP. Для ускорения и оптимизации процесса передачи больших объемов данных протокол TCP определяет метод управления потоком, называемый методом скользящего окна, который позволяет отправителю посылать очередной сегмент, не дожидаясь подтверждения о получении в пункте назначения предшествующего сегмента. Если иметь возможность заранее получать данные о переполнении буфера оборудования или возрастающих задержках сети, то можно управлять сетью для предотвращения потери данных и увеличения сохранности передаваемой информации. Эту задачу может взять на себя ИНС Хэмминга, на вход которой подаются данные об объеме буфера или задержках в сети. Данная ИНС может спрогнозировать будущее поведение трафика сети на основе известных данных, собранных заранее.

В настоящее время задача прогнозирования и управления трафиком сетей очень важна и требует самого пристального внимания. Предложенный вариант алгоритма обеспечивает возможность более стабильной работы сети передачи данных с сохранением самих данных, а также сокращение времени простоя сети в случаях обнаружения нежелательного трафика.

Список использованных источников:

1. Семейкин В. Д., Скупченко А. В. Применение модели на основе ИНС Хэмминга для построения оптимальной системы маршрутизации в телекоммуникационных сетях / Международный форум информатизации (МФИ-2009). Тр. конф. «Телекоммуникации и вычислительные системы». – М.: МТУСИ, 2009.
2. Уоссерман Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. – М.: Мир, 1992. – 192 с.
3. Мамаев М. Телекоммуникационные технологии (Сети TCP/IP): учеб. пособие. – Владивосток, 2001.
4. Комашинский В. И., Смирнов Д. А. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 94 с.