

В силу своей структуры, многослойный персептрон не может принимать во внимание входные и выходные данные в предыдущие моменты времени. По этой причине нейронная сеть такого типа может быть успешно применена в рассматриваемой задаче в очень ограниченном наборе ситуаций и плохо подходит для её решения.

Рекуррентная сеть характеризуется наличием связей между слоями в форме элементов запаздывания. Это позволяет сети накапливать память о своих предыдущих состояниях и воспроизводить последовательности реакций. Для обучения рекуррентной нейронной сети использованы последовательности из 2 и 3 ходов, что позволило успешно находить путь с её помощью в гораздо более широком кругу задач.

Примеры нахождения пути с помощью рекуррентной нейросети по описанной методике приведены на рисунке 2.

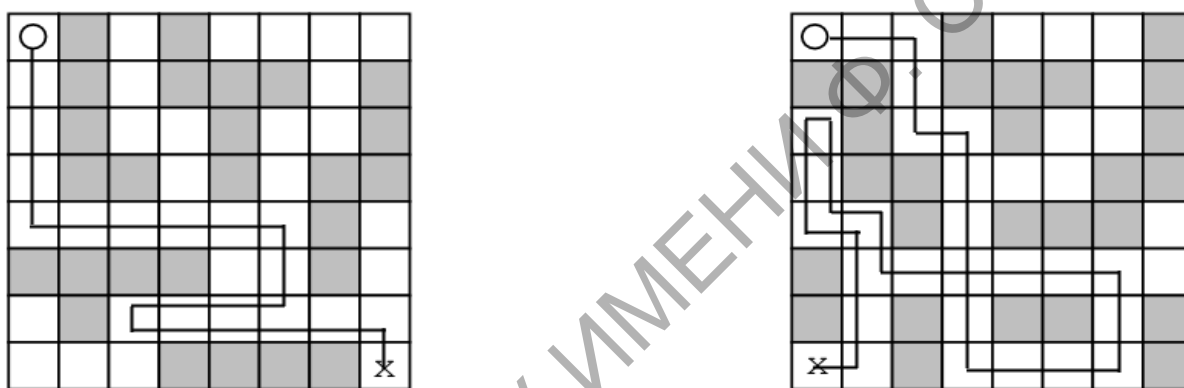


Рисунок 2 – Примеры нахождения пути с использованием рекуррентной нейросети

Проведенные эксперименты показали, что рекуррентная нейронная сеть может успешно применяться в задачах нахождения пути. Эффективность применения этого метода может быть повышена, если включить в обучающее множество последовательности из большего количества ходов.

С.О. Рачкова (УО «ГГУ имени Ф. Скорины», Гомель)

Науч. рук. **А. И. Кучеров**, старший преподаватель

РАСЧЕТ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ СПРОЕКТИРОВАННОЙ, ПО ТЕХНОЛОГИИ PON

Расчет сети PON с известной топологией и заданными параметрами компонентов достаточно прост: чем больше запас системы, тем больше и дольше можно подключать абонентов без серьезных изменений в сети. Когда же запас будет исчерпан, следует пересчитать параметры разветвителей с целью минимизации разброса. Именно поэтому

в качестве основной задачи выбрано построение оптимальной сети, т. е. сети, обладающей наибольшим запасом системы.

На каждом разветвителе полезно иметь свободный порт, который будем называть точкой роста. Достоинства точек роста, обеспечивающие масштабируемый рост сетей PON:

- возможность быстрого подключения новых узлов;
- сокращение числа замен разветвителей;
- возможность роста сети практически от любого разветвителя;
- наращивание поддеревьев произвольной сложности;
- выравнивание уровней мощности сигналов в поддеревьях.

Сеть PON необходимо рассчитывать таким образом, чтобы минимизировать разброс полных потерь DL (в идеале 0 дБ). При проектировании сетей с большим числом узлов, многокаскадных, протяженных, сильно разветвленных или несимметричных сетей допуски на разброс потерь или полные потери могут быть легко превышены, следовательно целесообразно найти общий способ определения оптимальных коэффициентов деления разветвителей для произвольной топологии. Данный способ опирается на принцип равенства принимаемой мощности всеми абонентскими узлами что позволяет строить так называемую сбалансированную сеть PON – сеть, в которой полные потери по всем оптическим путям одинаковы для всех абонентских узлов i, j :

$$FL_i = FL_j.$$

Такая сеть обладает тремя важными свойствами:

- разброс потерь по оптическим путям минимален и равен:

$$DL = FL_{max} - FL_{min} = 0;$$

- из всех возможных наборов коэффициентов деления разветвителей оптический радиус сети минимален для сбалансированной сети

$$r_{net} = \max_i (FL_i);$$

- сбалансированная сеть обладает максимальной способностью к расширению при отсутствии достоверных прогнозов и является оптимальной.

Расчет мощности сигналов идет от абонентских узлов к центру сети. Соотношение мощностей на выходных портах разветвителей как раз и определяет их коэффициенты деления.

Дисбаланс растущей сети. На практике можно построить только сеть близкую к сбалансированной, но не идеальную. Этому препятствуют несколько обстоятельств:

- дискретный шаг номинальных значений коэффициентов деления;
- реальные вносимые потери по портам в заказанных разветвителях могут отличаться от номинальных на величину неравномерности.

Добавление к точке роста даже сбалансированного поддерева увеличит разброс, так как уровень мощности в точке роста (GP) может быть не согласован с требуемой мощностью прививаемого поддерева

$$P_{GP} + T_{sub} \neq T_{net}.$$

Для согласования потребуется рассчитать новую сбалансированную сеть. Изменения коснутся коэффициентов деления всех вышележащих разветвителей на пути к центру. Однако их замена на новые разветвители может быть экономически нецелесообразна и при достаточном запасе системы можно работать с ненулевым разбросом.

Рекомендуется строить сбалансированные сети с минимальным разбросом потерь и максимальным запасом системы. Для замедления накопления разброса потерь следует подсоединять сбалансированные подсети. Для сохранения возможности быстрого и гибкого наращивания сети на произвольном этапе предложено использовать концепцию точек роста. Основную сложность в растущих сетях PON составляет достижение максимальной емкости при развитии сети с малого размера и с частыми подключениями абонентов. Сети PON обладают многими неоспоримыми достоинствами: имеют большую полосу пропускания, учитывают современные требования мультисервиса, обеспечивают высокую надежность, позволяют гибко распределять полосу и плавно наращивать число абонентов. Все это делает их привлекательными для операторов связи. Что касается расчета параметров сети, то он может быть легко автоматизирован.

Д.А. Рогов, А.В. Степовиков (УО «ГГУ имени Ф. Скорины», Гомель)
Науч. рук. **А.В. Воруев**, канд. техн. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ «ЗЕЛЕНАЯ ВОЛНА» ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ СВЕТОФОРОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО УПРОЩЕНИЮ ДВИЖЕНИЯ В ЧЕРТЕ ГОРОДА

В каждом густонаселенном городе существует проблема пробок на дорогах, что приводит к загрязнению окружающей среды, значительным неудобствам жителей города, ограничению доступа служб специального назначения к местам происшествий и ряду других неудобств. В любом цивилизованном городе на дорогах устанавливается определенный период в работе каждого из светофоров, который позволяет участникам дорожного движения двигаться по, так называемой, «зеленой волне», то есть, при движении с определенной скоростью, попадать на зеленые сигналы светофоров.

Поэтому, для решения данной проблемы исследуется возможность создания программного обеспечения, которое будет информировать