

УДК 004.855.5

РАЗРАБОТКА НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМ АППАРАТОМ

М.Ю. ВАШКЕВИЧ

(Представлено: Д.В. ПЯТКИН)

Представлен практический способ создания нейронной сети для управления беспилотным аппаратом. Также рассмотрены основные моменты создания и обучения нейронной сети. Задача реализации интерфейса решалась с использованием JAVA.

Используем нейронную сеть для того, чтобы транспортное средство управляло собой само, избегая препятствий. Добиваемся этого путем выбора соответствующих входов/выходов и тщательного обучения нейронной сети. Вначале передаем сети расстояния до ближайших препятствий вокруг аппарата, имитируя зрение водителя-человека. На выходе получаем ускорение и поворот руля транспортного средства. Также необходимо обучить сеть на множестве стратегий ввода-вывода. Результат впечатляющий даже с использованием всего лишь нескольких нейронов. Беспилотный аппарат двигался, обходя препятствия, но возможно сделать некоторые модификации, чтобы это программное средство справлялось с более специфическими задачами [1].

Принцип разработанной нейронной сети

Нейросеть можно сравнить с функцией. Есть множество входов. На вход подается массив препятствий. Эти данные обрабатываются нейросетью как функцией и реакция нейронов является выходом из функции. Функция $f(x) = y$ преобразует значение x (одно измерение) в y (одно измерение). Функцией, которая будет преобразовать значения и есть нейронная сеть, а более конкретно – нейронная сеть обратного распространения. Использоваться будет нейронная сеть обратного распространения, так как данная нейронная сеть выполняет работу быстрее всего при нескольких входах выходах. Поскольку мы должны работать с несколькими входами и выходами, то данная система наиболее подходящая.

Когда нейронная сеть состоит всего из нескольких нейронов, мы можем вычислить веса, необходимые для получения приемлемого результата. Но по мере увеличения числа нейронов, увеличивается и сложность вычислений. Сеть обратного распространения можно обучить, что установит необходимые веса. Мы просто должны предоставить искомые результаты с соответствующими им входами.

После обучения нейронная сеть будет реагировать – выдавать результат, близкий к желаемому, при подаче известного результата, получать правильный ответ при любом входе, не соответствующем обучающему [2].

Для обучения нейросети будем использовать обратное распространение ошибки, а также обучение с учителем. Для обучения с учителем, нейросети необходимо подать на вход возможные комбинации входов выходов. После обучения нейросеть сможет принимать решения согласно тому, какие данные она получила. Этот тип обучения был использован в связи с тем, что он дает наименьшую погрешность при вычислениях и при обучении нейросети.

Добавление нейронов: Имеем входной слой I с i нейронами и результирующий слой O с o нейронами. Мы хотим добавить один нейрон в средний слой M . Число соединений между нейронами, которые мы добавляем, равно $(i+o)$.

Добавление слоев: Входной слой содержит I с i нейронами и результирующий слой O с o нейронами. Необходимо добавить M слоев с m нейронов в каждом. Число соединений между нейронами, которые добавляются, равно $(m*(i+o))$.

После рассмотрения работы нейронной сети необходимо понять, как определить входы и выходы нейронной сети. Нейронная сеть сама по себе ничего не делает, если ей не передать информацию из виртуального мира и не подать ответ сети контроллеру транспортного средства.

На ввод в нейросеть необходимо подать матрицу препятствий, эта матрица содержит обозначение, есть ли препятствие впереди движения или же нет. Матрица должна содержать 9 элементов, каждый из которых должен быть нулем или единицей, ноль обозначает, что в данной ячейке нет препятствий и туда можно двигаться, если же в ячейке стоит единица, то это означает что там присутствует препятствие и туда двигаться невозможно. Каждая ячейка обозначает область перед беспилотником, эти области делятся на 9 частей и нумеруются от верхнего левого края слева на право, сверху вниз [3].

На выход же из нейросети может поступить на выбор: либо углы поворота беспилотного аппарата или же номер ячейки, куда необходимо двигаться.

В реальности нейронная сеть будет выглядеть так, как показано на рисунке 1.

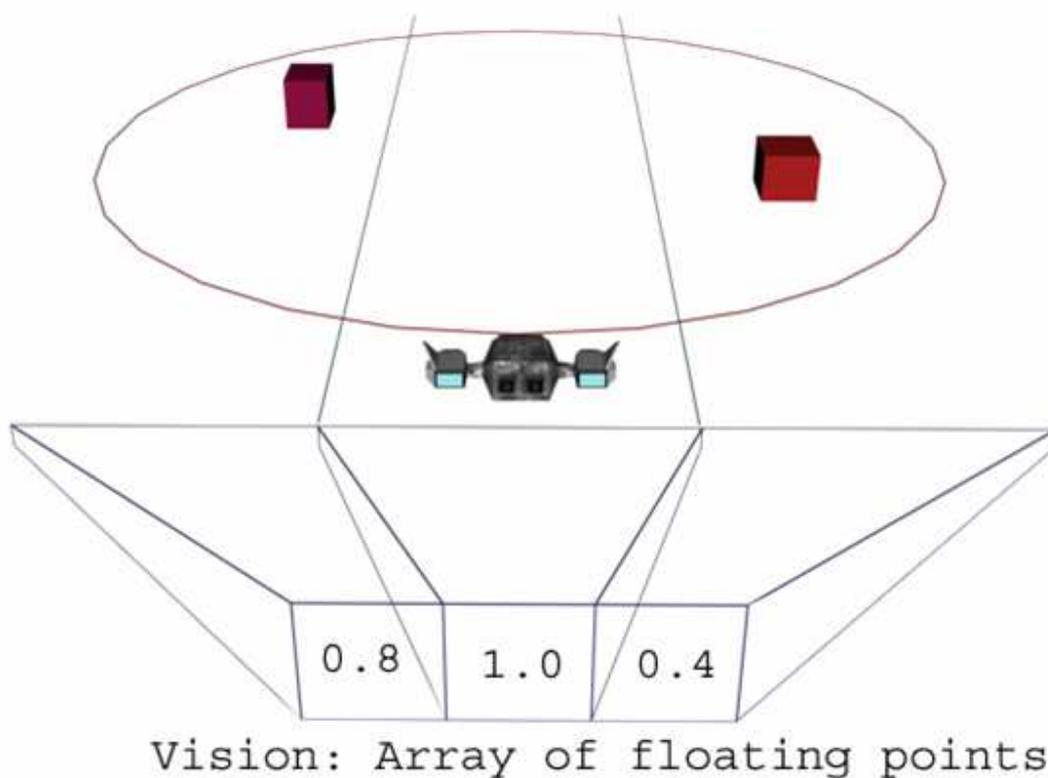


Рисунок 1. – Как система будет мир

Также чтобы вся система работала, было использовано следующее:

- сигмоидная функция (функция для того, чтобы приводить вычисления приближенно к промежутку от 0 до 1);
- метод обратного распространения ошибки (используется для обучения нейронной сети, чтобы нейронная сеть научилась выполнять поставленную задачу) [4].

Заключение

Результаты, полученные в ходе проведения исследования, позволили разработать нейронную сеть, которая в состоянии самостоятельно управлять беспилотником и обходить препятствия в сложной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нейросеть [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://geektimes.ru/post/101789/DES>. – Дата обращения: 27.09.2017.
2. Описание нейросетей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата обращения: 27.09.2017.
3. Движение в плоскости [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://habrahabr.ru/post/322392/>. Дата обращения: 27.09.2017.
4. Описание нейросетей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elib.psuti.ru/Gorozhanina_Nejronnye_seti_uchebnoe_posobie.pdf. – Дата обращения: 27.09.2017.