

Рисунок 5 — Демонстрация решения других задач в Maple

В завершение приведён ряд других задач, визуализация решения которых возможна в Maple. Например, удалось построить процедуру для анимации колебаний поверхности барабана, которые описываются с помощью функций Бесселя (рис. 5 а). С помощью функций, расположенных в пакете Student[VectorCalculus], удалось построить векторное поле, проходящее через поверхность сферы (рис. 5 б).

Приведённые выше примеры затрагивают темы, которые часто встречаются студентам на практике, и это лишь малая часть задач, решение которых можно визуализировать с помощью Maple.

Список использованных источников:

1. Garvan, Frank (Frank G.), 1955-The Maple book / by Frank Garvan. p. cm.Rev. ed. of: Maple V primer. C1997. Includes bibliographical references and index. ISBN 1-58488-232-8 (alk. paper) 1. Maple (Computer file) 2. Algebra—Data processing. I. Garvan, Frank (Frank G.), 1955- Maple V primer. II. Title.
2. Maplesoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.maplesoft.com/support/help/Maple/view.aspx?path=worksheet%2freference%2fPlottingGuide>

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ СОРЕВНОВАНИЙ ПО КИБЕРСПОРТИВНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

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

Минчук С. Г.

Жвакина А. В. – канд. техн. наук, доцент

Последнее время все больше растет популярность киберспортивных дисциплин. С каждым годом проводится огромное количество соревнований по всему миру. В некоторых дисциплинах основными навыками, которыми должны обладать игроки, являются скорость, реакция и внимание игроков, в других же, важна именно стратегия. Из-за того, что в этих играх есть большое количество комбинаций, которые можно использовать, мы можем рассматривать их в качестве модели для прогнозирования результатов по ним. Исходя из того, что некоторые киберспортивные дисциплины включены в список настоящих видов спорта, это дает возможность рассматривать их не просто как развлечение, а как серьезное мероприятие.

Прогнозирование результатов игры основывается на определении степени развития конкретного объекта или команды в целом, а также количество ранее произошедших событий. Таким образом мы анализируем состояние объекта, базируясь на его текущих характеристиках или их совокупности, которые произошли ранее и которые происходят в данный момент. Для прогнозирования исхода выбран многослойный перцептрон. Многослойный перцептрон или сети прямого распространения как правило имеют три отличительных признака: - каждый нейрон имеет гладкую (всюду дифференцируемую) нелинейную функцию активации; - сеть содержит один или несколько слоев скрытых нейронов; - сеть имеет высокую степень связности, которая реализуется посредством синаптических соединений. Установлено, что многослойный перцептрон имеет достаточную точность и скорость для прогнозирования временных рядов [2].

Многослойный перцептрон состоит из следующих частей (рис.1):

- вход (*input*) нейронной сети;
- выход (*output*) нейронной сети;
- скрытые, слои с большим количеством синаптических соединений.

Рассмотрим подробнее структуру искусственного нейрона.

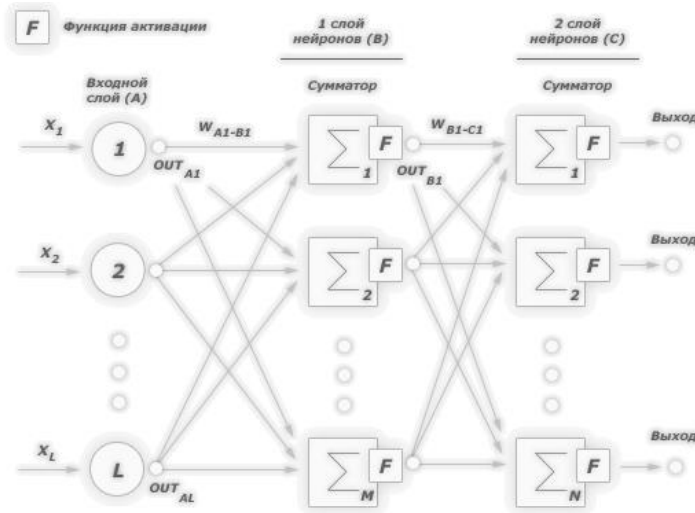


Рис 1. Схема многослойного перцептрона

Состояние нейрона определяется по формуле:

$$S = \sum_{i=1}^n x_i w_i \quad (1)$$

$$y_k = f(s_k + b_k) \quad (2)$$

- где y_k выходной сигнал нейрона k ;
 f функция активации нейрона;
 w_{kj} синаптические веса нейрона k ;
 b_k смещение;
 s_k сумматор, линейная комбинация входных воздействий;
 x_i входной сигнал нейрона;
 n число входов.

Так как основной характеристикой для прогнозирования игры является выбранный персонаж, необходимо получить о нем необходимую информацию, в нужном, для нейронной сети, формате. Исходя из того, что мы имеем только уникальные идентификаторы персонажей и большое количество возможных комбинации, которые привели к положительному исходу, этого недостаточно. Поэтому, для увеличения эффективности прогнозирования игры, использован алгоритм word2vec, суть которого заключается в преобразовании данных о персонажах, которые участвуют в текущей партии, в более высокую размерность. На вход в алгоритм word2vec подается последовательность уникальных идентификаторов персонажей из различных, уже сыгранных матчей. На выходе получается набор векторов, каждый из которого соответствует определенному персонажу.

Прогнозирования партии игры состоит в том, что нейронная сеть определит вероятность победы одной из команд используя данные, которые были собраны до текущего момента.

Входные параметры для нейронной сети:

- добытые ресурсы каждого из участников;
- количество убийств соперников;
- количество собственных смертей;
- количество убийств боссов;
- опыт каждого персонажа;
- разрушенные здания противника;
- информация, о каждом персонаже в партии, преобразованная алгоритмом word2vec.

Все время одной партии игры t разбито на промежутки $t = (t_0, t_1, \dots, t_n), t > 0$. Набор игровых параметров в конкретный момент времени игры t , представлен вектором $p(t) = (p_0^t, p_1^t, \dots, p_m^t)$, где m – количество входных параметров.

Входным параметром нейронной сети является матрица:

$$X = (p(t_0) p(t_1) \dots p(t_n)) = (p_0^{t_0}, p_1^{t_0}, \dots, p_m^{t_0} p_0^{t_1}, p_1^{t_1}, \dots, p_m^{t_1} \dots p_0^{t_k}, p_1^{t_k}, \dots, p_m^{t_k}), p < n$$

(3)

Выходным параметром нейронной сети является вероятность $y[0,1]$ выигрыша первой команды.

Данную нейронную сеть, после обучения на большом объеме выборки, можно использовать не только для прогнозирования результатов игр, но также в качестве функции награды для обучения агентов искусственного интеллекта, при использовании алгоритмов обучения с подкреплением. При увеличении объема выборки, предсказатель, который получается в результате алгоритма word2vec, так же можно использовать в качестве помощника при выборе персонажей.

Данное программное обеспечение будет эффективно при анализе матчей, разработке более сложных и интеллектуальных стратегий, а также прогнозировании результатов соревнований.

Список использованных источников:

1. Result Prediction by Mining Replays in Dota2. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:829556/FULLTEXT01.pdf>. – Дата доступа: 14.03.2018.
2. И.В. Воронов., Е.А. Политов, В.М. Ефременко. Обзор типов искусственных нейронных сетей и методов их обучения. Вестник КузГТУ. – 2007. №3. – С. 38 – 42.

ВИЗУАЛИЗАТОР ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ФУНКЦИЙ

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

Резунов М. В.

Теслюк В. Н. – кандидат физико-математических наук, доцент

В докладе рассматриваются задачи построения статических и динамических графиков функций; нахождения геометрических тел в массиве полигонов; создания интерактивного графического приложения. В докладе формулируется суть задач, рассматривается алгоритм решения, анализируются и сравниваются результаты выполнения с аналогами.

Согласно научным исследованиям, 90% информации человек воспринимает через зрение. Визуализация — это наглядное представление различной информации. Визуальная информация лучше воспринимается и позволяет быстрее и эффективнее донести до пользователя мысли и идеи.

Сформулируем поставленные задачи:

- 1) Построение статических (постоянных) и динамических (изменяющихся во времени) графиков функций координат и времени в удобном для восприятия виде.
Для построения используются методы численного анализа и преобразование функций из инфиксной нотации в обратную польскую. [1,2]
- 2) Нахождение геометрических тел в заданном массиве полигонов в пространстве.

Приложение позволяет:

- отображать графики пространственно-временных функций и отслеживать динамику их изменений во времени;
- сохранять и загружать построенные графики, использовать заранее построенные графики;
- отображать динамические функции в любой момент времени из заданного диапазона времени;
- загружать 3D объекты из файла и отображать их;
- находить геометрические тела в заданном массиве полигонов.

На практике приложение используется в технических, физико-математических дисциплинах (математический анализ, аналитическая геометрия, информатика и т.д.) для:

- решения задач визуализации графических статических и динамических данных в пространстве;
- изучения объектно-ориентированных языков программирования, учебных математических и технических дисциплин (математический анализ, аналитическая геометрия, информатика т.д.).

Результатом является график функции, построенный из четырехугольников на точках матрицы по заданной цветовой схеме (рисунки 1, 2), а также минимальные и максимальные значения функций.