

MEMORYFORMAT TO SVG

Пензев В.О. Группа 31-КЭ.

Искусственная нейронная сеть (ИНС) — математическая модель, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма. ИНС представляют собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов). Нейронные сети не программируются в привычном смысле этого слова, они обучаются. Возможность обучения — одно из главных преимуществ нейронных сетей перед традиционными алгоритмами. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связей между нейронами. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными данными и выходными, а также выполнять обобщение. Это значит, что в случае успешного обучения сеть сможет вернуть верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке, а также неполных и/или «зашумленных», частично искаженных данных.

Вычислительные системы, основанные на искусственных нейронных сетях, обладают рядом качеств, которые отсутствуют в машинах с архитектурой фон Неймана, но присущи мозгу человека:

- массовый параллелизм;
- распределённое представление информации и вычисления;
- способность к обучению и обобщению;
- адаптивность;
- свойство контекстуальной обработки информации;
- Толерантность к ошибкам;
- низкое энергопотребление.

Нейронная сеть состоит из двух компонентов: синапсы и нейроны.

Нейроны - математические модели естественных нейронов, могут быть как константой так и иметь функцию активации. Синапс место контакта между двумя нейронами. Характеризуется весом и передающим и принимающим нейроном. Вес может изменяться в процессе обучения ИНС.

Исследование нейронных сетей началось в середине XX века. Тогда были опубликованы две основополагающие работы. В 1943 году вышла статья У. Маккалока и У. Питтса, в которой были представлены первые математические модели нейронных сетей. В 1949 году Д. О. Хебб в книге "Организация поведения" описал первый алгоритм обучения сети. Период с 1951 по 1969 год считается золотой эрой развития искусственных нейронных сетей. В 1957 году Ф. Розенблаттом был изобретен перцептрон, который приобрел большую популярность. Однако постепенно из-за отсутствия конференций и других организованных встреч исследователей было создано несколько независимых парадигм нейронных сетей. А в 1969 году вышла работа М. Минского с критикой перцептрона. Минский показал какие задачи не способен решать перцептрон и что, при определенных условиях он крайне неэффективен. После этой публикации интерес научного сообщества к нейронным сетям резко спал. До середины 80-х было опубликовано всего несколько работ среди них - самоорганизующиеся карты Т. Кохонена и алгоритм обратного распространения ошибки П. Вербоса. Последние тридцать лет происходит нарастание интереса к нейронным сетям, с использованием алгоритма обратного распространения ошибок критика Минского полностью опровергается. Сейчас исследование искусственных сетей идет полным ходом и одним из последних событий на этом поприще является создание IBM нейронного процессора TrueNorth, который имитирует работу миллиона нейронов и 256 миллионов синапсов.

Проект XMLINS разрабатывается с целью обмена математическими моделями ИНС в текстовом виде удобном для машинной обработки и графического представления. Проект имеет три части:

1. XMLINS – набор инструментов автоматизирующих разработку, передачу ИНС;

2. INSBD – база данных содержащая ИНС в формате INSML;
3. INSML – язык описания структуры и прочих внутренних параметров ИНС.

В свою очередь инструменты XMLINS делятся еще на три части:

1. INSML TO MEMORYBRIDGE;
2. MEMORYFORMAT TO SVG;
3. SVG TO MEMORYFORMAT.

Где первая часть — алгоритм преобразования insml в матричный вид, а вторая - алгоритм представления ИНС из матричного вида в графический. Третья - алгоритм преобразования из графического файла в матричный вид.

В этой статье освещена вторая часть - преобразование из матричного вида в изображение. Для отображения используется векторная графика стандарта SVG.

Формат SVG был выбран , так как удовлетворял основным требованиям при разработке алгоритма:

- удобство генерирования векторной графики средствами C++;
- масштабируемость векторной графики без потери качества;
- возможность сделать SVG интерактивным с использованием JS;
- поддержка всеми современными браузерами.

Изображение отображает структуру ИНС посредством SVG-объектов, для чего были приняты следующие условные обозначения:

- круги — нейроны, цвет — тип нейрона, Круги меньшего радиуса - нейрон типа "константа", круги большего радиуса - нейроны имеющие функцию активации;
- линии — синапсы, толщина — вес синапса, минимальная толщина принимается 10% от самого большого синапса;
- квадраты — псевдонейроны, кнопка для выбора файла транмиттера/ресивера для ИНС.

Для управления сетью изображение вставлено в html-документ

содержащий UI:

- псевдонейроны — кнопки выбора входных/выходных файлов. При щелчке на нейрон выводится информация о нем;
- кнопка «Update» — получение данных из insml-файла.

В insml входные и выходные нейроны служат для указания файлов с входными и выходными данными и характеризуются идентификатором, именем, описанием, типом и координатами. Промежуточные характеризуются теми же свойствами что и входные, но, в зависимости от типа, к ним добавляются такие свойства, как константа, сумматор, функция активации.

Типы нейронов:

1. файл;
2. константа;
3. математическая функция активации.

Преобразование из MEMORYFORMAT в SVG-изображение происходит по следующему алгоритму:

1. вычисляем размер полотна SVG;
2. определяем связи между нейронами;
3. определяем типы нейронов;
4. исправляем координаты;
5. используя полученные данные, генерируем html-файл с изображением и элементами управления.

На данный момент получена возможность преобразования insml кода в изображение с возможностью локальных изменений элементов модели сети.

В скором времени появится законченная версия GUI для XMLINS на основе HTML, она будет включать не только отрисовку, но и функции редактирования модели ИНС, отправку изменений на сервер и преобразование изображения в код Insml.

Этот проект совершенствует удобство создания и обмена моделями искусственных нейронных сетей.

Список литературы

1. Каллан, Роберт. Основные концепции нейронных сетей. : Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2001.
2. Искусственная нейронная сеть - Википедия. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C
3. TrueNorth - Википедия. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/TrueNorth>
4. XMLINS - Abashin.ru [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.abashin.ru/xmlins/>