

ПРОГРАММА ДЛЯ НЕЙРОСЕТЕВОЙ ОБРАБОТКИ МАССИВА СЕНСОРНЫХ ДАННЫХ

студент гр. 10307118 Гильнич Д. С.

Белорусский Национальный Технический Университет
Минск, Беларусь

Обработка данных рассматривается как систематизированная последовательность операций, совершаемых с данными для получения новой информации путем вычислений, пересмотра и уточнения имеющихся сведений.

Основные операции обработки, выполняемые с использованием компьютера, включают арифметические действия, а также логические операции принятия решений на основе сопоставления данных.

Путем выполнения определенных алгоритмов формируются новые информационные объемы за счет увеличения объема и разнообразия информации.

Выделяют числовую и нечисловую обработку данных.

При числовой обработке используются такие объекты, как переменные, векторы, матрицы, многомерные массивы, константы.

При нечисловой обработке, используются непосредственные сведения о предметах, а объектами могут быть файлы, записи, поля, иерархии, при этом содержание данных не имеет большого значения.

В данной работе использовались данные, полученные с выхода сенсорной системы, представляющей собой конструктивно обособленное устройство, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и хранения.

В качестве исследуемых сенсорных данных использованы шумовые сигналы, полученные при работе машин и механизмов, в том числе в случае наличия неисправностей. Обработка данных выполняется с помощью сверточной нейронной сети.

Искусственная нейронная сеть – математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Искусственная нейронная сеть представляет собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов).

Свёрточная нейронная сеть – специальная архитектура искусственных нейронных сетей, которая нацелена на эффективное распознавание образов, входит в состав технологий глубокого обучения. Название архитектура сети получила из-за наличия операции свёртки, суть которой в том, что каждый фрагмент изображения

умножается на матрицу (ядро) свёртки поэлементно, а результат суммируется и записывается в аналогичную позицию выходного изображения.

Работа свёрточной нейронной сети обычно интерпретируется как переход от конкретных особенностей изображения к более абстрактным деталям, и далее к ещё более абстрактным деталям вплоть до выделения понятий высокого уровня. При этом сеть самонастраивается и вырабатывает сама необходимую иерархию абстрактных признаков (последовательности карт признаков), фильтруя маловажные детали и выделяя существенное.

Следует отметить, что информативными методами шумового контроля являются измерения следующих характеристик:

- определение спектрального центроида, указывающего на частоту сосредоточения энергии сигнала в определенный момент времени;
- измерение спектрального спада, являющегося мерой формы сигнала, представляющего собой частоту, ниже которой лежит определенный процент от общей спектральной энергии
- ширина спектра, как ширина полосы частоты на половине максимальной точки и представлена двумя вертикальными линиями на оси частот;
- вычисление скорости пересечения нуля, числа пересечений нуля в пределах сегмента этого сигнала;
- определение мел-частотных кепстральных коэффициентов, представляющих собой небольшой набор признаков (обычно около 10–20), которые кратко описывают общую форму спектральной огибающей.

При нейросетевой обработке может использоваться как набор из нескольких характеристик, так и каждая из характеристик по отдельности.

В данной работе, в качестве информативного метода шумового контроля, использовались мел-частотные кепстральные коэффициенты.

Мел – единица высоты звука, основанная на восприятии этого звука нашими органами слуха. Подобные единицы измерения часто используют при решении задач распознавания, так как они позволяют приблизиться к механизмам человеческого восприятия.

После определения информативного метода шумового контроля из исследуемых сенсорных данных необходимо преобразовать его в изображение, которое можно использовать для обработки при помощи свёрточной нейронной сетью. Для этого будет использоваться спектрограмма, представляющая собой изображение, показывающее зависимость спектральной плотности мощности от времени.