

МЕТОД РАСПОЗНАВАНИЯ ОДНОМЕРНЫХ ОБРАЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.

Авторы: Ляхов П.А., Леонидова Н.Ю.

Докладчик: Леонидова Н.Ю.

студентка группы МКН-б-о-15-1

Ставрополь, 2018

Г.

Практическая значимость задачи распознавания одномерных образов



В медицине классификация электрокардиограммы используется для диагностики сердечных заболеваний.



Динамика курса евро к рублю и доллару.

Сверточные нейронные сети

Пусть на вход сверточной нейронной сети подается одномерный сигнал S , представляющий собой функцию $S(t)$, где t – это временная координата. Тогда процедура получения карт признаков может быть представлена в виде:

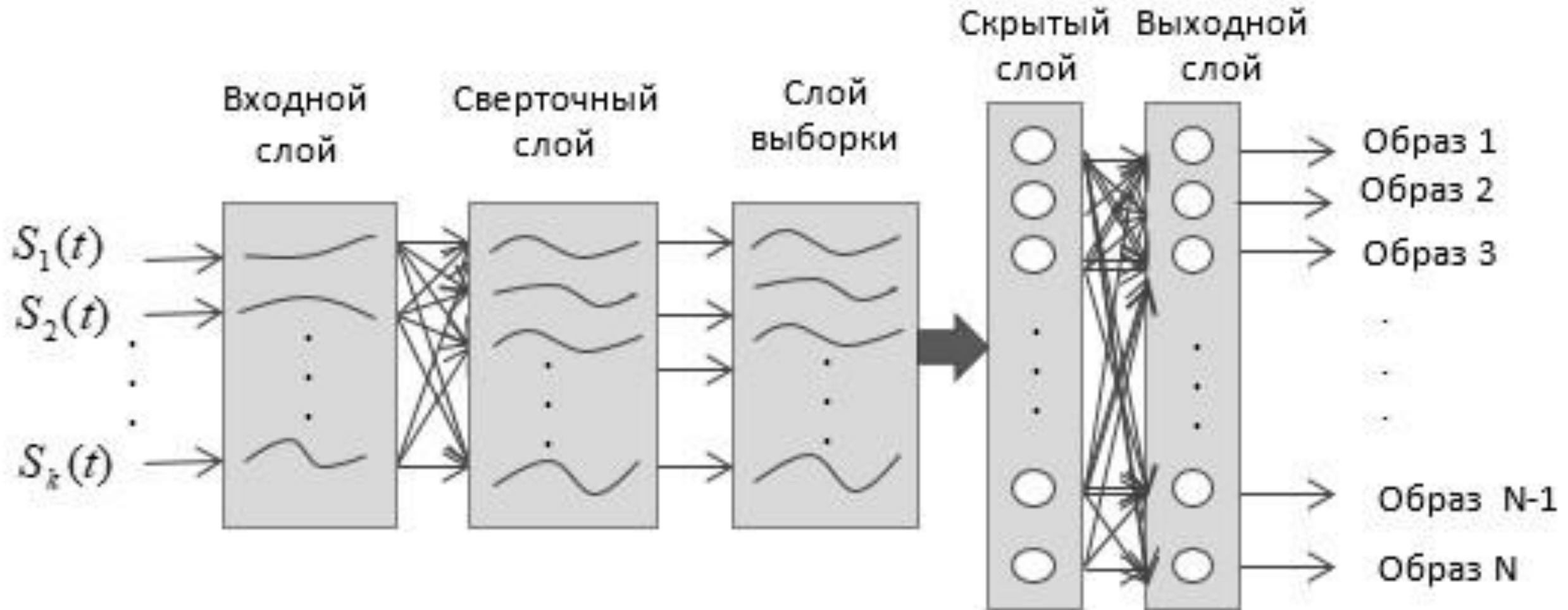
$$S_f(t) = \sum_{i=0}^{n-1} H_i S(t-i),$$

где S_f – обработанный сигнал, а H_i – коэффициенты фильтра. Такая операция называется сверткой.

На вход нейронной сети может быть подано несколько сигналов $S_j(t)$, $j = 1, 2, \dots, k$ тогда формула (1) преобразуется к виду:

$$S_f(t) = \sum_{j=1}^k \sum_{i=0}^{n-1} H_i S_j(t-i).$$

Архитектура сверточной нейронной сети



Структурная организация слоев сверточной нейронной сети

- 1. Входной слой.** У входного слоя есть $n \times k$ нейронов, где k обозначает количество входных сигналов $S_j(t)$, и n обозначает длину каждой одномерной выборки.
- 2. Сверточный слой.** В этом слое происходит выполнение операций свертки по временным рядам предыдущего слоя с фильтрами. Параметры фильтра должны определяться в соответствии с областью знаний или в зависимости от экспериментов, таких как, количество фильтров m , шаг свертки s и размер фильтра $k \times l$, где k обозначает вариационное число временных рядов в предыдущем слое, l обозначает длину фильтра.
- 3. Слой выборки.** Карта признаков делится на n сегментов равной длины, а затем каждый сегмент представлен его средним или максимальным значением. Преимуществом операции объединения является понижение дискретизации данных.
- 4. Скрытый слой.** После нескольких операций свертки и объединения исходные временные ряды представлены последовательно несколькими картами признаков.
- 5. Выходной слой.** Выходной слой имеет N нейронов, соответствующих N классам распознаваемых образов. Он полностью связан с функциональным уровнем.

Обучение сверточных нейронных сетей

Коррекция Δw_{kj} , применяемая к весовым коэффициентам w_{kj} четвертого слоя, определяется согласно правилу:

$$\Delta w_{kj} = \eta \delta_k g_k,$$

где η – параметр скорости обучения;

δ_k – локальный градиент, вычисляемый по формуле: $\delta_k = e_k \psi'(z_k)$;

$e_k = d_k - g_k$ – сигнал ошибки,

d_k – целевой вектор,

g_k – ответ сети, полученный в реальности;

$\psi(z_k)$ – функция активации выходного слоя.

Для третьего слоя локальный градиент вычисляется следующим образом:

$$\delta_j = \varphi'(y_j) \sum_{k=1}^l \delta_k w_{kj},$$

$\varphi(y_j)$ – функция активации для скрытого слоя.

Выводы

В работе рассмотрен метод распознавания одномерных образов на основе сверточной нейронной сети. Предложенный метод может быть использован в анализе медицинских, геофизических и рыночных данных. Интересным направлением дальнейших исследований является поиск оптимальных по количеству слоев и фильтров архитектур СНС, предназначенных для решения конкретных практических задач.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!