

Лабораторная работа № 5

Сети с обратными связями

Цель работы: исследование свойств сетей Хопфилда, Хэмминга и Элмана, алгоритмов обучения, а также применение сетей в задачах распознавания статических и динамических образов.

Студент Мариничев И.А.

Группа М80-408Б-19

Вариант 5

Зададим значения длительности, соответствующие варианту, комбинированный сигнал, в котором участкам p1 ставится в соответствие 1, а участкам p2 -1, набор данных для обучения.

Создадим класс слоя сети Элмана.

```
class ElmanLayer(nn.Module):
    def __init__(self, in_features: int, out_features: int):
        super(ElmanLayer, self).__init__()
        self.weights1 = nn.Parameter(torch.randn(in_features, out_features))
        self.weights2 = nn.Parameter(torch.randn(out_features, out_features))
        self.bias = nn.Parameter(torch.randn(out_features))

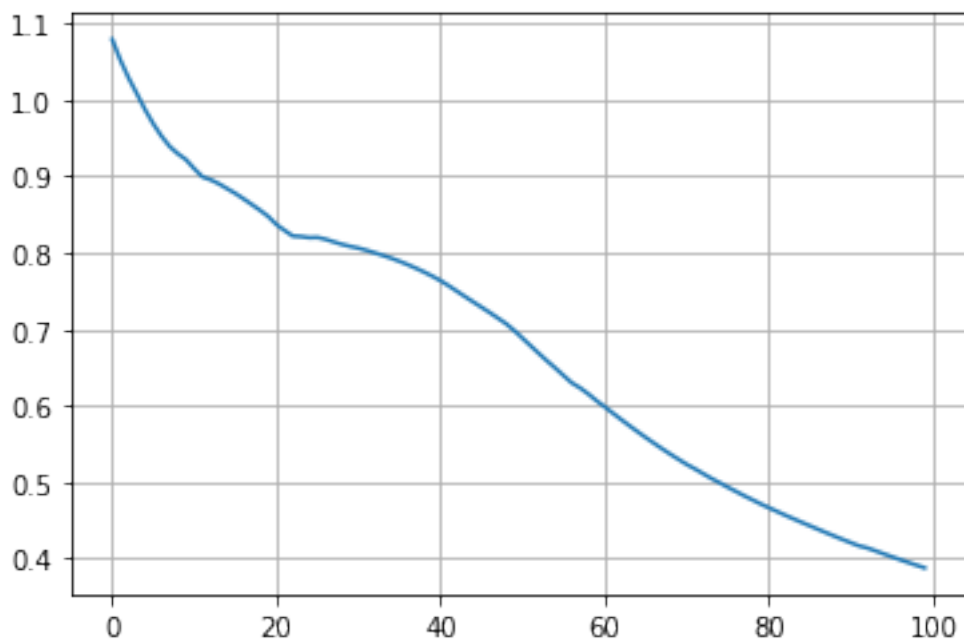
    def reset(self):
        if hasattr(self, "prev"):
            delattr(self, "prev")

    def forward(self, input: torch.Tensor):
        out = torch.matmul(input, self.weights1)
        out = torch.add(out, self.bias)
        if hasattr(self, "prev"):
            d = torch.matmul(self.prev, self.weights2)
            out = torch.add(out, d)
        out = torch.tanh(out) # outp -> [-1, 1]
        self.prev = out.clone().detach()
        return out
```

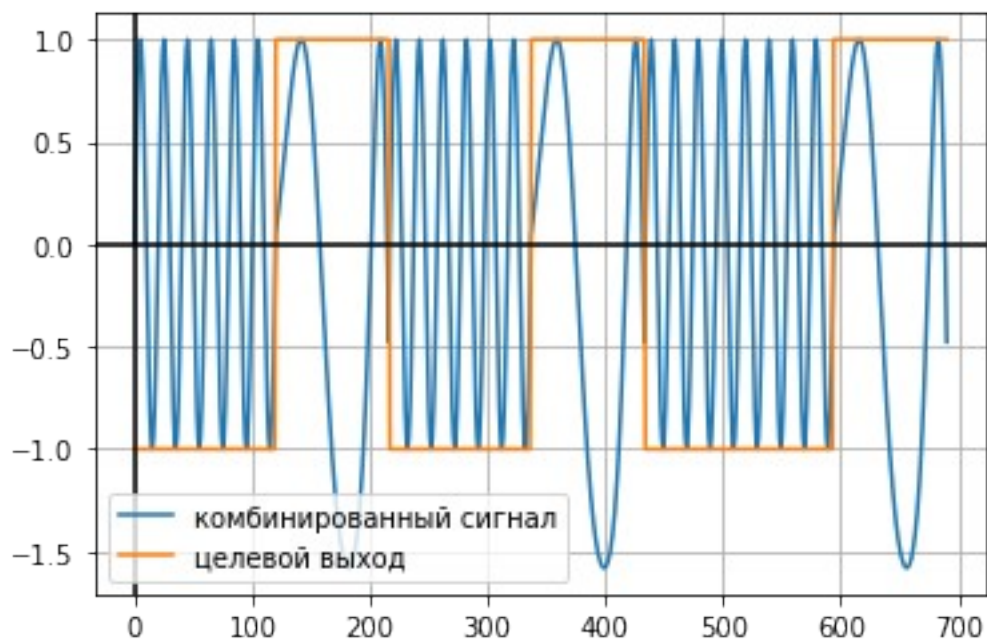
Наша сеть будет принимать на вход количество точек в окне, скрытый слой состоит из 8 нейронов, согласно условию

Определим функцию обучения на батчах, а также определим функцию предсказания. Обучим модель

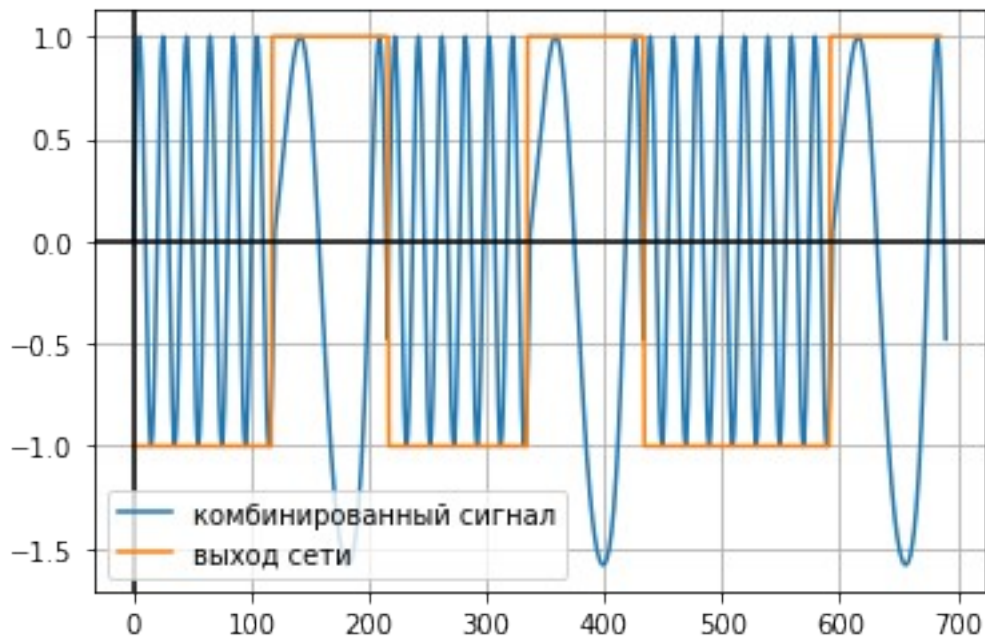
Посмотрим на график функции потерь, вычисляющей MSE между исходными и полученными данными.



Теперь соберем предсказания модели и посмотрим на наш сигнал с истинными размеченными участками



И посмотрим на наш сигнал с участками, размеченными сетью Элмана



Выводы: в ходе данной работы была построена сеть с обратными связями (сохраняющими контекст), которая была использована для задачи распознавания динамических образов. После обучения (100 эпох) были получены верные результаты