

**МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

**Институт №8 «Информационные технологии и прикладная математика»
Кафедра 806 «Вычислительная математика и программирование»**

Лабораторная работа №4 по курсу «Нейроинформатика»

Сети с радиальными базисными элементами

Выполнил: Д. Д. Син

Группа: 8О-407Б

Преподаватели: Н.П. Аносова

Москва, 2021

Постановка задачи

Целью работы является исследование свойств некоторых видов сетей с радиальными базисными элементами, алгоритмов обучения, а также применение сетей в задачах классификации и аппроксимации функции.

Основные этапы работы:

1. Использовать вероятностную нейронную сеть для классификации точек в случае, когда классы не являются линейно разделимыми.
2. Использовать сеть с радиальными базисными элементами (RBF) для классификации точек в случае, когда классы не являются линейно разделимыми.
3. Использовать обобщенно-регрессионную нейронную сеть для аппроксимации функции. Проверить работу сети с рыхлыми данными.

Вариант 23

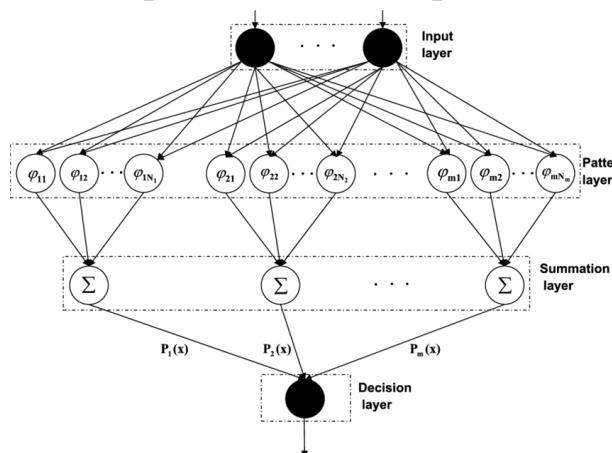
- | | |
|-----|---|
| 23. | Эллипс: $a = 0.4, b = 0.5, \alpha = 0, x_0 = 0.05, y_0 = 0$ |
| | Эллипс: $a = 0.6, b = 0.6, \alpha = 0, x_0 = 0, y_0 = 0$ |
| | Эллипс: $a = 0.8, b = 1, \alpha = 0, x_0 = 0, y_0 = 0$ |
| 23. | $x = \sin(0.66\pi t), \quad t \in [0, 5], h = 0.025$ |

Метод решения

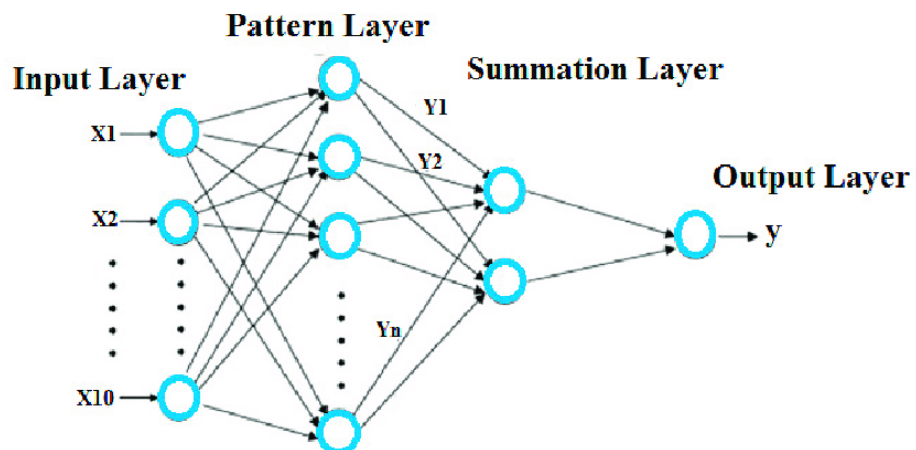
Для решения лабораторной работы необходимо построить 3 нейронных сети: PNN, GRNN и RBN.

Архитектуры сетей:

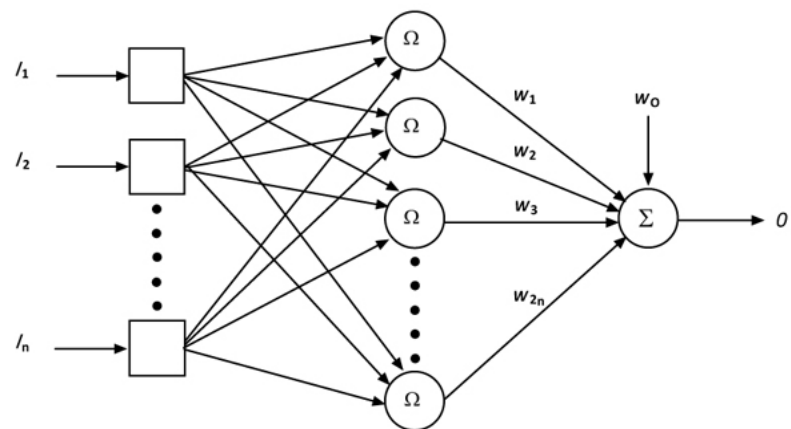
Вероятностные нейронные сети



Обобщенно-регрессионная сеть

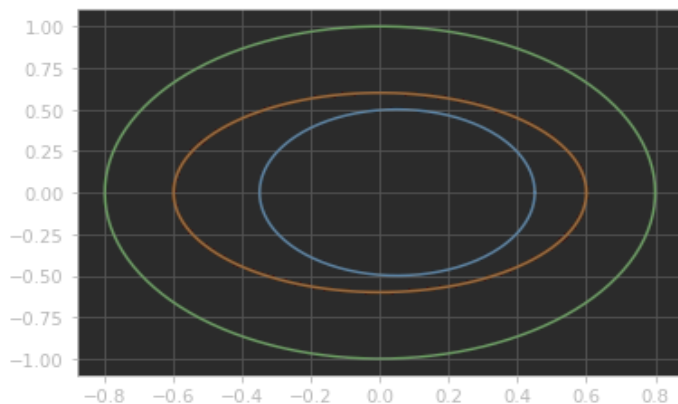


Сеть с радиально-базисными элементами

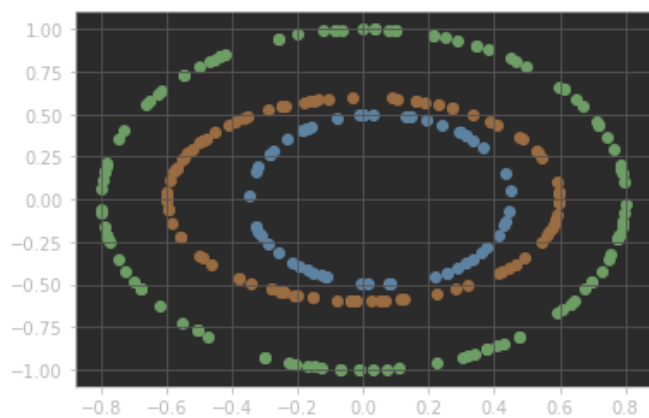


Результаты работы

Заданные множества



Обучающая выборка

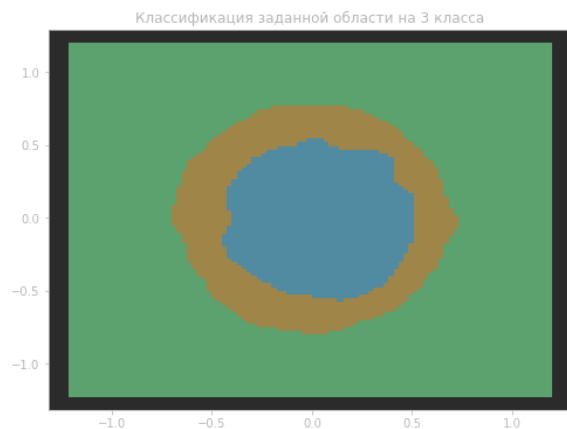


Задание 1.

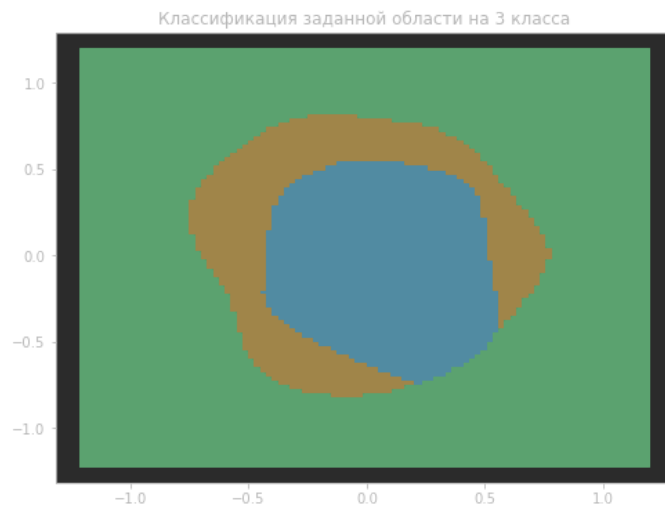
Классификация на 3 класса вероятностной сетью

```
pnn = PNN(std=0.1)
```

```
pnn.fit(x_train, y_train)
```



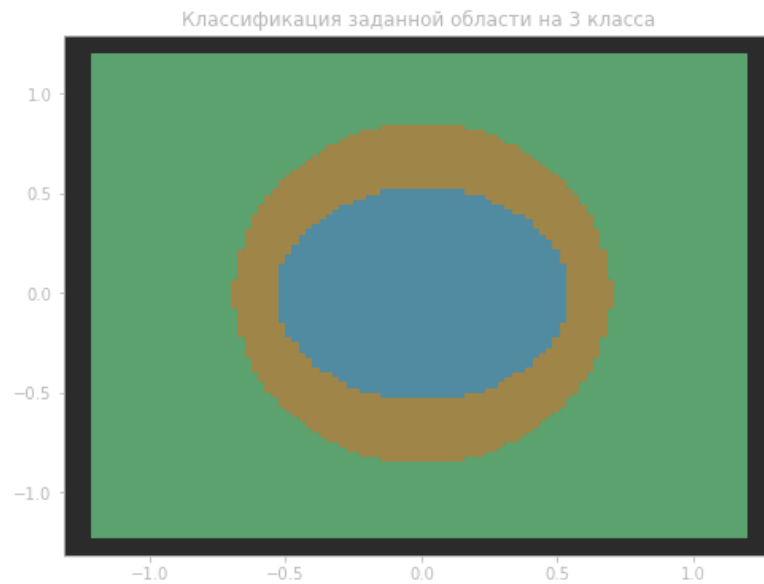
```
pnn = PNN(std=0.3)
pnn.fit(x_train, y_train)
```



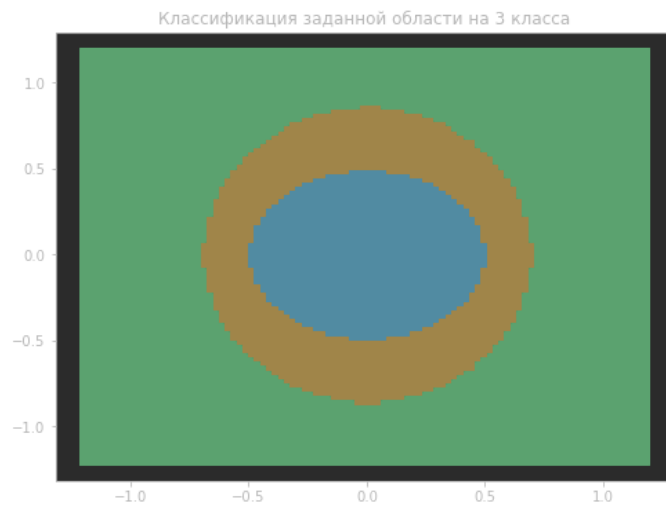
Задание 2.

Классификация на 3 класса сетью с радиально базисными элементами

```
svc = SVC(kernel='rbf', C=1e2, gamma=0.3)
svc.fit(x_train, y_train)
```

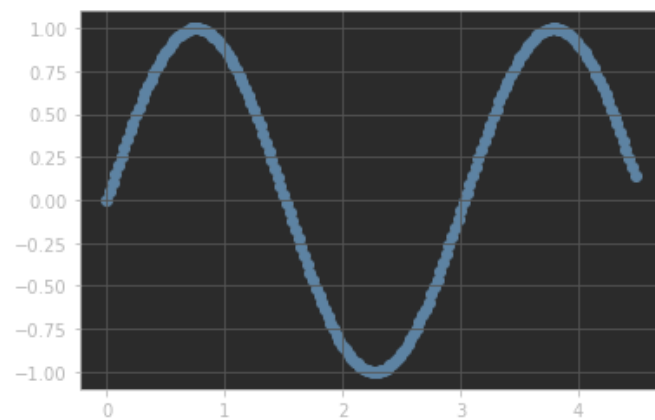


```
svc = SVC(kernel='rbf', C=1e2, gamma=0.1)
svc.fit(x_train, y_train)
```



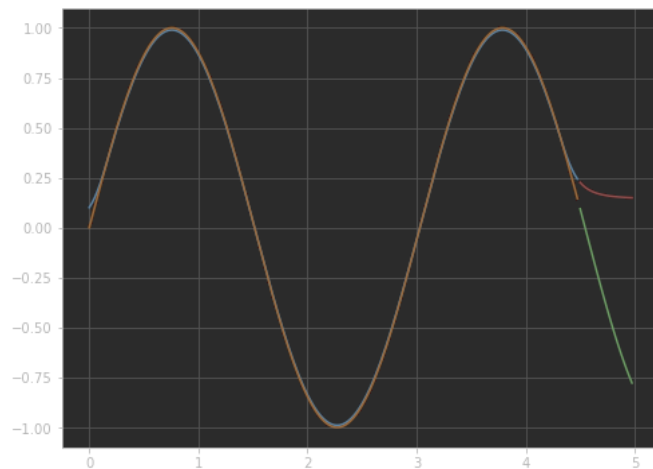
Задание 3.

Обучающая выборка



Аппроксимация функции

```
grnn = GRNN(std=0.1)  
grnn.fit(x_train, y_train)
```



Вывод

В данной лабораторной работе применили сети с радиально базисными элементами к задаче классификации и регрессии. Убедились, что вероятностные сети очень хорошо подходят для задач классификации. И изучили библиотеки для работы с нейронными сетями на python, в которых уже есть готовые реализации основных архитектур сетей.