

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ ЭЛЕКТРОННО-ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Отчет  
по дисциплине  
«Интеллектуальный анализ данных»  
по лабораторной работе № 4  
«Предобучение нейронных сетей с использованием RBM»

Выполнил:  
студент 4 курса  
группы ИИ-22  
Заречный А.О.  
Проверил:  
Крощенко А.А.

**Цель:** научиться осуществлять предобучение нейронных сетей с помощью RBM.

**Постановка задачи:**

- Взять за основу нейронную сеть из лабораторной работы №3. Выполнить обучение с предобучением, используя стек ограниченных машин Больцмана (RBM – Restricted Boltzmann Machine), алгоритм которого изложен в лекции. Условие останова (например, по количеству эпох) при обучении отдельных слоев как RBM выбрать самостоятельно.
- Сравнить результаты, полученные при использовании различных подходов.
- Оформить отчет по выполненной работе, загрузить исходный код и отчет в соответствующий репозиторий на github.

Вариант	Выборка	Тип задачи	Целевая переменная
5	Cardiotocography	классификация	CLASS/NSP

**Ход работы:**

Реализовали обучение предложенными методами. Получили следующие результаты:

Для обучения была выбрана следующая архитектура:

- Входной слой - 21 нейрон;
- 1-ый скрытый слой - 21 нейрон, функция активации - ReLU;
- 2-ой скрытый слой - 42 нейрона, функция активации - ReLU;
- Выходной слой - 42 нейрона, функция активации - линейная.

		Вид обучения		
		С предобучением(AE )	С предобучением(RBM)	Без предобучения
Слой 1	Кол-во эпох	25	25	—
	Ошибка	5393.6875	5787.82959	
Слой 2	Кол-во эпох	25	25	—
	Ошибка	272.88852	5750.89941	
Выходной слой	Кол-во эпох	50	50	100
	Ошибка	1.26462	1.21925	1.0074

Для оценки результатов использовали матрицы запутанности:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	48	20	1	0	0	0	0	0	0	6
2	5	107	0	1	1	10	1	1	0	1
3	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	3	0	5	0	10	0	0	0	0
5	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	11	0	0	0	42	5	2	0	0
7	0	11	0	1	0	21	18	0	0	1
8	0	0	0	0	0	2	2	17	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
10	16	1	0	0	0	0	0	0	1	24

Рис. 1: Матрица запутанности для обучения без предобучения

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	38	29	0	0	0	0	0	0	0	8
2	15	96	0	0	0	12	2	1	0	1
3	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	6	0	0	0	12	0	0	0	0
5	1	6	0	0	0	0	1	0	0	1
6	0	17	0	0	0	39	1	3	0	0
7	0	19	0	0	0	13	15	4	0	1
8	0	2	0	0	0	1	1	17	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6
10	14	2	0	0	0	0	0	0	2	24

Рис. 2: Матрица запутанности для обучения с предобучением(AE)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	51	15	0	0	0	0	0	0	0	9
2	28	88	0	0	0	10	1	0	0	0
3	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	5	0	0	0	13	0	0	0	0
5	1	6	0	0	0	0	0	0	0	2
6	0	14	0	0	0	43	0	3	0	0
7	0	20	0	0	0	27	3	1	0	1
8	0	2	0	0	0	0	1	18	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6
10	15	0	0	0	0	0	0	0	4	23

Рис. 3: Матрица запутанности для обучения с предобучением(AE)

С предобучением(AE)	С предобучением(RBM)	Без предобучения
0.54695	0.53991	0.61737

Рис. 4: Точность

Получили следующий результат — на данном датасете точность при использовании предобучения на RBM при одинаковом количестве эпох не превышает точность при обучение без предобучения и с предобучением на автоэнкодере.

**Вывод:** научились осуществлять предобучение нейронных сетей с помощью RBM.