

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

Отчёт по лабораторной работе №4

Специальность ИИ22

Выполнил:  
Борейша О. С.  
Студент группы ИИ-22

Проверил:  
А. А. Крощенко  
доц. кафедры ИИТ

Брест 2024

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

**Постановка задачи:**

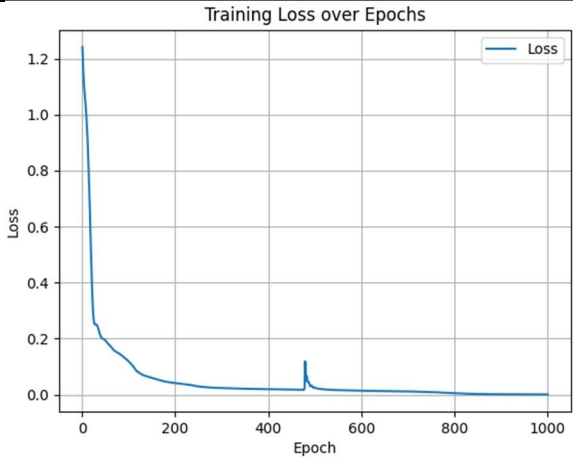
1. Взять за основу нейронную сеть из лабораторной работы №3. Выполнить обучение с предобучением, используя стек ограниченных машин Больцмана (RBM – Restricted Boltzmann Machine), алгоритм которого изложен в лекции. Условие останова (например, по количеству эпох) при обучении отдельных слоев как RBM выбрать самостоятельно.
2. Сравнить результаты, полученные при
  - обучении без предобучения (ЛР 3);
  - обучении с предобучением, используя автоэнкодерный подход (ЛР3);
  - обучении с предобучением, используя RBM.
3. Сделать выводы, оформить отчет по выполненной работе, загрузить исходный код и отчет в соответствующий репозиторий на github.

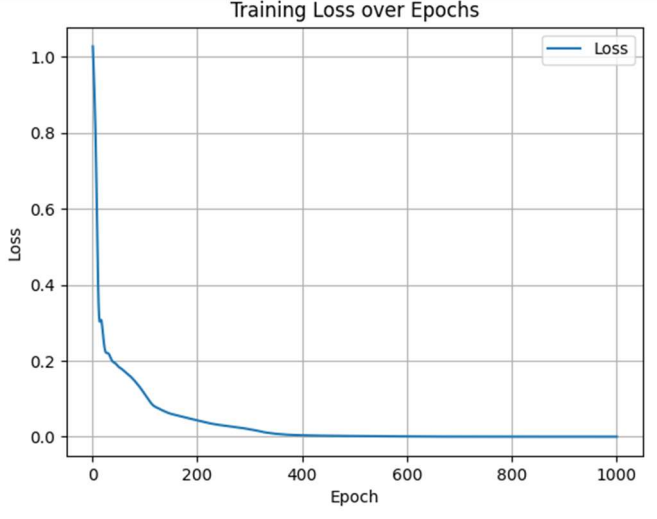
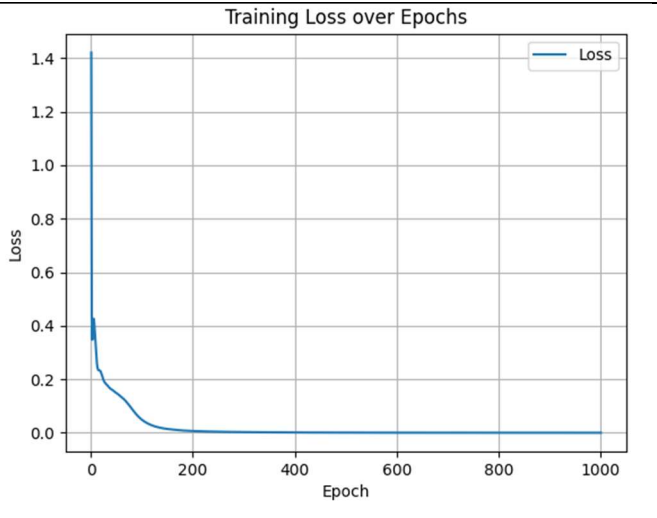
**Ход работы:**

№	Выборка	Тип задачи	Целевая переменная
1	<a href="https://archive.ics.uci.edu/dataset/102/thyro">https://archive.ics.uci.edu/dataset/102/thyro</a> id+disease	классификация	Class

Был реализован MLP с 2-я скрытыми слоями. Проведено обучение MLP, а затем предобучение при помощи RBM(ограниченной машины больцмана) с последующим обучением.

**Результаты обучения и тестов:**

Без предобучения	 <p>The graph titled 'Training Loss over Epochs' shows the training loss on the y-axis (ranging from 0.0 to 1.2) against the number of epochs on the x-axis (ranging from 0 to 1000). The loss starts at approximately 1.2 at epoch 0 and drops sharply to about 0.2 by epoch 50. It then continues to decrease more gradually, reaching near 0.0 by epoch 200. There is a small, sharp spike in the loss around epoch 500, after which it returns to near 0.0 and remains stable until epoch 1000.</p>	<pre>Precision: 0.975044 Recall: 0.974621 F1 Score: 0.974792 Confusion Matrix: [[ 57   8   8]  [  2 148  27]  [ 11  31 3136]]</pre>
------------------	---	---

<p>С предобучением (автоэнкодер)</p>		<pre>Precision: 0.975283 Recall: 0.974329 F1 Score: 0.974730 Confusion Matrix: [[ 62   3   8]  [  1 150  26]  [ 11  39 3128]]</pre>
<p>С предобучением (ограниченная машина больцмана)</p>		<pre>Веса модели загружены. Cuda is available! Precision: 0.979172 Recall: 0.978705 F1 Score: 0.978912 Confusion Matrix: [[ 63   4   6]  [  1 153  23]  [ 12  27 3139]]</pre>

Исходя из тестов видно, что результат не сильно улучшился.

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