Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования   
"Национальный исследовательский университет   
"Высшая школа экономики"

Московский институт электроники и математики им. А. Н. Тихонова

Департамент компьютерной инженерии

Отчёт

о выполнении практической работы № 2

Тема работы: «Проектирование аппаратной реализации нейронной сети на ПЛИС. HDL реализация»

по курсу «Высокопроизводительные вычисления»

Выполнили:

Власов Р. В. БИВ186

Сегида Т. О. БИВ186

Принял

асс. МИЭМ НИУ ВШЭ

Американов А. А.

Оценка:

Москва 2021 г.

Оглавление

[1. Часть 1 3](#_Toc94625280)

[1.1. Разработать в соответствии со своим вариантом модель нейронной сети на python 3](#_Toc94625281)

[1.2. Продемонстрировать работу нейронной сети 3](#_Toc94625282)

[2. Часть 2 3](#_Toc94625283)

[2.1. Выбрать отладочную плату 3](#_Toc94625284)

[2.2. Разработать модель нейрона на Verilog и провести его моделирование 3](#_Toc94625285)

[2.3. Объединить нейроны в сеть с помощью конструкции generate 3](#_Toc94625286)

[2.4. Провести моделирование сети и определить точность распознавания сети 3](#_Toc94625287)

[2.5. Выполнить синтез сети с различным количеством нейронов 3](#_Toc94625288)

[2.5.1. Построить график зависимости расходов ресурсов от количества нейронов 3](#_Toc94625289)

[2.5.2. Вывести зависимость в виде аппроксимационной формулы 3](#_Toc94625290)

[2.6. Выполнить прототипирование нейронной сети на плате 3](#_Toc94625291)

[3. Выводы 4](#_Toc94625292)

[4. Список литературы 4](#_Toc94625293)

1. Часть 1

Плата – De10-Standard.

Вариант – 4 => сеть Хебба.

* 1. Разработать в соответствии со своим вариантом модель нейронной сети на python

lab\_2/hebbian\_net/net

* 1. Продемонстрировать работу нейронной сети

lab\_2/hebbian\_net/example.py

В примерах 0 и 6 образы распознаются, в остальных – нет. Предполагается, что это из-за низкого разрешения изображения == малого количества входных сигналов.

1. Часть 2
   1. Выбрать отладочную плату

Плата – De10-Nano.

* 1. Разработать модель нейрона на Verilog и провести его моделирование

lab\_2/ de10-nano/neuron.v

* 1. Объединить нейроны в сеть с помощью конструкции generate

lab\_2/ de10-nano/layer.v

* 1. Провести моделирование сети

Распознавание изображения происходит в момент изменения входных данных.

1. Выводы

Во время выполнения данной работы мы познакомились с Нейронной сетью Хопфилда и ее реализацией на Python и Verilog.

1. Список литературы
2. HLIMDS\_Lab\_2\_2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.google.com/document/d/17JohCy3dT1iNgGCQhXljs5rRL9_KoqoSKrlCTwodyq4/edit>
3. Сеть Хебба [Электронный ресурс]. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1m6zY5B-IF5lbJcGPvImYcny-8JQaMOBO/view>