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 № 4

Тема работы: «Высокоуровневое моделирование аппаратных проектов. Верификация HDL проектов. DPI, PLI/VPI»

по курсу «Высокоуровневое и имитационное моделирование цифровых систем»

Выполнили:

Власов Р. В. БИВ186

Сегида Т. О. БИВ186

Принял

асс. МИЭМ НИУ ВШЭ

Американов А. А.

Оценка:

Москва 2022 г.

Оглавление

[1. Часть 1 3](#_Toc95823317)

[1.1. Разработать в соответствии со своим вариантом модель нейронной сети на python 3](#_Toc95823318)

[1.2. Продемонстрировать работу нейронной сети 3](#_Toc95823319)

[2. Часть 2 3](#_Toc95823320)

[2.1. Выбрать отладочную плату 3](#_Toc95823321)

[2.2. Разработать модель нейрона на Verilog и провести его моделирование 3](#_Toc95823322)

[2.3. Объединить нейроны в сеть с помощью конструкции generate 3](#_Toc95823323)

[2.4. Провести моделирование сети 3](#_Toc95823324)

[3. Выводы 4](#_Toc95823325)

[4. Список литературы 4](#_Toc95823326)

1. Основная часть
   1. Ознакомиться с материалами из руководств

Скачанный с google-диска примеры расположены в lab\_4\examples.

* 1. Проверить работоспособность ModelSim или установить QuestaSim

Пользуемся ModelSim из Quartus Prime. Заменим, если будут проблемы.

* 1. Перейти в папку examples
  2. Проанализировать примеры использования DPI и PLI/VPI и выполнить примеры

Основное внимание уделить папкам: c\_windows, systemverilog, tutorials\systemverilog, verilog.

* 1. Выполнить пример examples\tutorials\systemverilog\dpi\_basic\ и прочитать README

<https://habr.com/ru/post/155201/> – про Makefile

<https://habr.com/ru/post/319466/> – есть про vsim и vopt

vopt – оптимизатор дизайна (синтезируемого устройства). Так как его у нас не оказалось, оптимизацию пропускаем.

Так как работаем из-под Windows, для запуска примера воспользовались скриптом windows.bat в папке с примером.

Чтобы запустить пример, пришлось убрать оптимизацию дизайна, так как у нас не установлен vopt. Новый код скрипта windows.bat:

vlib work

vlog test.sv -dpiheader dpi\_types.h foreign.c

vsim -i test -do "add wave light; view source"

Скрипт не запускает симуляцию сам. Чтобы запустить симуляцию вручную, необходимо выбрать ModelSim => Simulate => Run => Run -all.

Изображение выглядит как текст, монитор, снимок экрана

Автоматически созданное описание

1. Вейвформа симуляции примера dpi\_basic.

Объяснение последовательности цветов в вейвформе:

1. RED
   1. симуляция начинается с красного, потому что это первое значение в объявлении типа (traffic\_signal)
2. GREEN
   1. устанавливается функцией sv\_GreenLight из test.sv
3. YELLOW
   1. устанавливается функцией sv\_YellowLight из foreign.c
4. RED
   1. устанавливается функцией sv\_RedLight из foreign.c
5. GREEN
   1. устанавливается функцией sv\_GreenLight из test.sv
   2. на вейвформе не видно этого сигнала, но видно, что последний RED в конце симуляции меняется
   3. его не видно, потому что после установки сигнала на GREEN симуляция заканчивается
   4. если добавить ожидание после его установки, он появится на вейвформе, как и остальные
   5. Ознакомиться с примером examples\systemverilog\dpi\dpivpiperf и отразить в отчете, чем отличаются подходы DPI и VPI/PLI
   6. Выполнить пример examples\c\_windows\dpi (или examples\systemverilog\dpi\simple\_calls)
   7. Выполнить пример examples\systemverilog\dpi\openarray
   8. Ознакомиться с примерами examples\systemverilog\dpi\packed\_types и examples\systemverilog\dpiunpacked\_types
   9. Ознакомиться с примером examples\systemverilog\dpi\checkpoint
   10. Ознакомиться с примером examples\systemverilog\dpi\cpackages
   11. Ознакомиться с примером examples\systemverilog\dpi\create\_sv\_dynarray
6. Выводы

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

1. Список литературы
2. HLIMDS\_Lab\_3\_2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.google.com/document/d/1vd78GVchQjIfopTo_ivaEGmXDZaFXkCFX8ypgCj-vOI/edit>