САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПЕТРА ВЕЛИКОГО

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Институт компьютерных наук и технологий

Высшая школа интеллектуальных систем и суперкомпьютерных технологий

Лабораторная работа lab5\_z2

Дисциплина:

«Проектирование реконфигурируемых гибридных вычислительных систем»

Тема: Введение в Optimizing Structure for performance

Выполнил:

Бараев Д. Р.

Группа: 3540901/02001

Преподаватель: А. П. Антонов

Санкт-Петербург

2021

**Оглавление**

[1. Задание 4](#_Toc90425006)

[2. Исходный код функции 4](#_Toc90425007)

[3. Исходный код теста 4](#_Toc90425008)

[4. Исходный код командного файла 5](#_Toc90425009)

[5. Результаты исследования (1) 6](#_Toc90425010)

[6. Результаты исследования (2) 8](#_Toc90425011)

[7. Запуск модифицированного теста на ПК 10](#_Toc90425012)

[8. Выводы 13](#_Toc90425013)

**Список иллюстраций**

[Рисунок 1- Исходный код функции lab5\_z2 (файл lab5\_z2.c) 4](#_Toc90424991)

[Рисунок 2 - Исходный код теста (файл lab5\_z2\_test.c) 5](#_Toc90424992)

[Рисунок 3 - Исходный код командного файла для создания проекта (la5\_z2.tcl) 6](#_Toc90424993)

[Рисунок 4 - Выбранные директивы для решения 6](#_Toc90424994)

[Рисунок 5 - Результат синтезирования функции при N=8192 7](#_Toc90424995)

[Рисунок 6 - Schedule Viewer для решения 7](#_Toc90424996)

[Рисунок 7 - Resource Viewer для решения 8](#_Toc90424997)

[Рисунок 8 - Временная диаграмма для Solution 8](#_Toc90424998)

[Рисунок 9 - Результат синтезирования функции при N=131072 9](#_Toc90424999)

[Рисунок 10 - Schedule Viewer 9](#_Toc90425000)

[Рисунок 11 - Resource Viewer 10](#_Toc90425001)

[Рисунок 12 - Временная диаграмма для решения 10](#_Toc90425002)

[Рисунок 13 - Параметры ПК (Частота = 2.7 Гц) 11](#_Toc90425003)

[Рисунок 14 - Исходный код модифицированного теста для ПК 12](#_Toc90425004)

[Рисунок 15 - Результат запуска модифицированного теста 13](#_Toc90425005)

1. Задание

Задание описано в файле «Задание lab5\_z2.docx», лежащее в рабочей папке.

1. Исходный код функции

Исходный код синтезируемой функции lab5\_z2 приведен на рисунке 1.

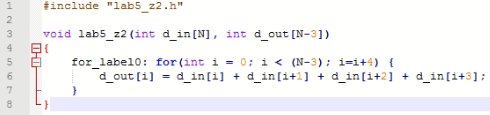


Рисунок 1- Исходный код функции lab5\_z2 (файл lab5\_z2.c)

Функция принимает два аргумента массива типа int — вычисляет сумму отдельных элементов массивов и записывает результат в выходной массив.

1. Исходный код теста

Исходный код теста для проверки функции lab5\_z2 приведен на рисунке 2. Тест обеспечивает проверку корректной работы функций.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 - Исходный код теста (файл lab5\_z2\_test.c)

1. Исходный код командного файла

На рисунке 3 представлен текст команд для автоматизированного создания следующего варианта аппаратной реализации:

1. Для sol1 задается clock period 20; устанавливается директива «resource -core RAM\_1P» для входного массива d\_in и «array\_partition -type block -factor 4 "lab5\_z2" d\_in» для входного массива d\_in и добавление директивы pipeline для цикла for\_label0 в функции.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 3 - Исходный код командного файла для создания проекта (la5\_z2.tcl)

1. Результаты исследования (1)

На рисунке 4 представлены выбранные директивы для массива, размером N = 8192.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 4 - Выбранные директивы для решения

На рисунке 5 представлены результаты синтезирования Performance и Utilization Estimates.

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 5 - Результат синтезирования функции при N=8192

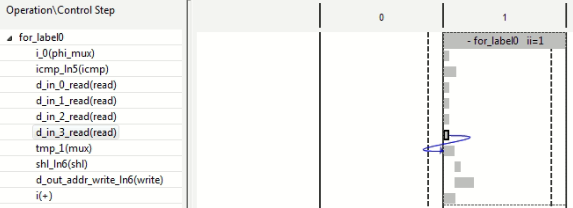


Рисунок 6 - Schedule Viewer для решения

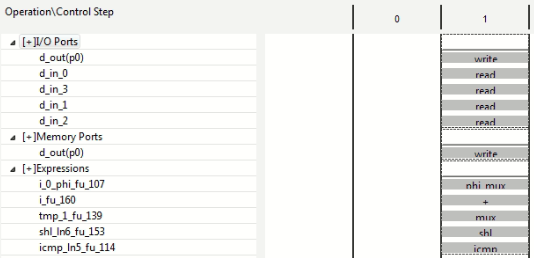


Рисунок 7 - Resource Viewer для решения

На рисунке 8 представлена временная диаграмма для Solution1.

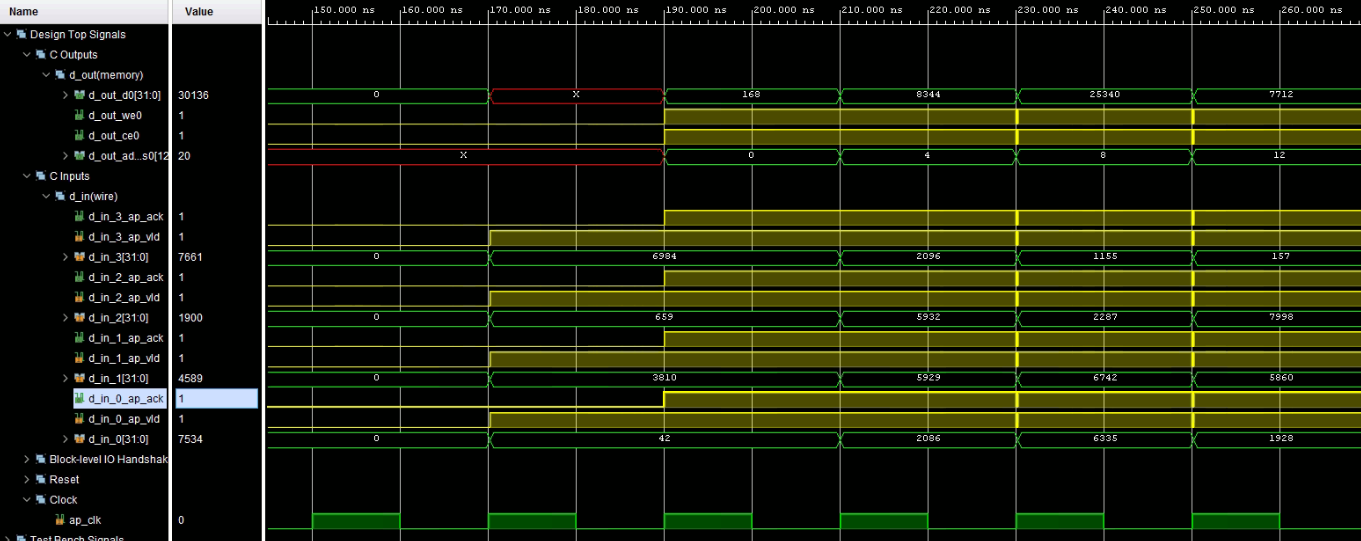


Рисунок 8 - Временная диаграмма для Solution

1. Результаты исследования (2)

Для размера массива N = 131072 на рисунке 9 приведен результат синтезирования Performance и Utilization Estimates.

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 9 - Результат синтезирования функции при N=131072

Время выполнения функции составило Latency = 171256.0 нс = 0.17 мс.

На рисунке 10 приведен Schedule Viewer и Resource Viewer для Solution1.

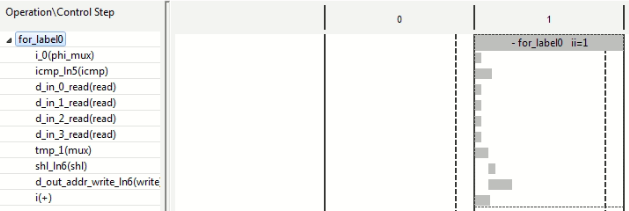


Рисунок 10 - Schedule Viewer

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 11 - Resource Viewer

На рисунке 11 приведена временная диаграмма для решения. Как видно из результатов синтезирования закономерно увеличилось количество Latency cycle (количество необходимых итераций). Количество аппаратных ресурсов не изменилось.

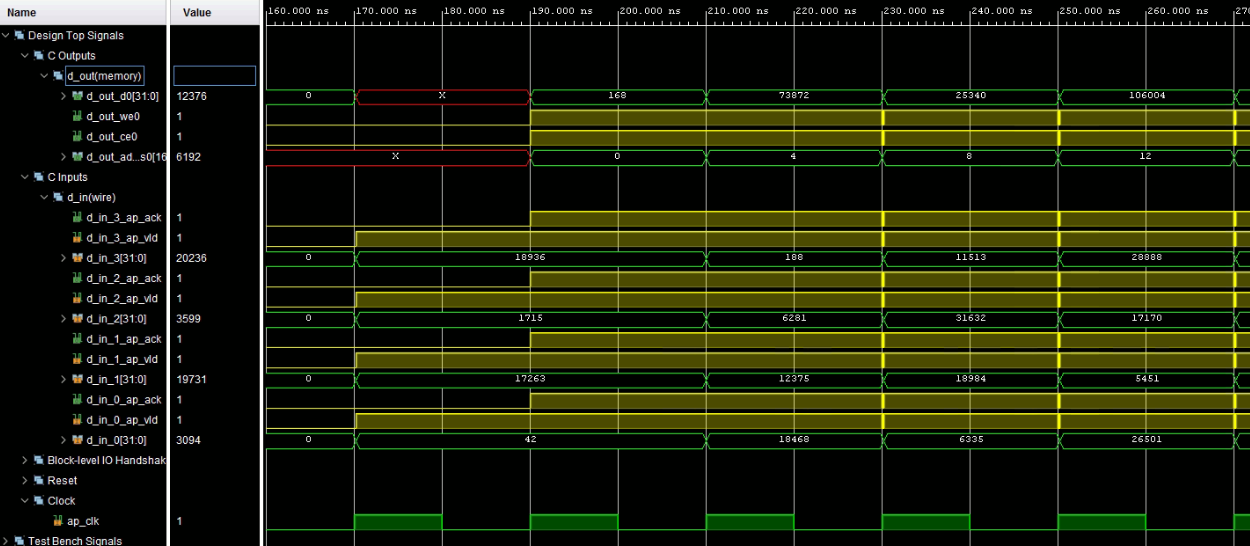


Рисунок 12 - Временная диаграмма для решения

1. Запуск модифицированного теста на ПК

На рисунке 14 представлен исходный код модифицированного теста для ПК. Тест обеспечивает проверку производительности функции на ПК (Компилятор gcc-9.3.0).

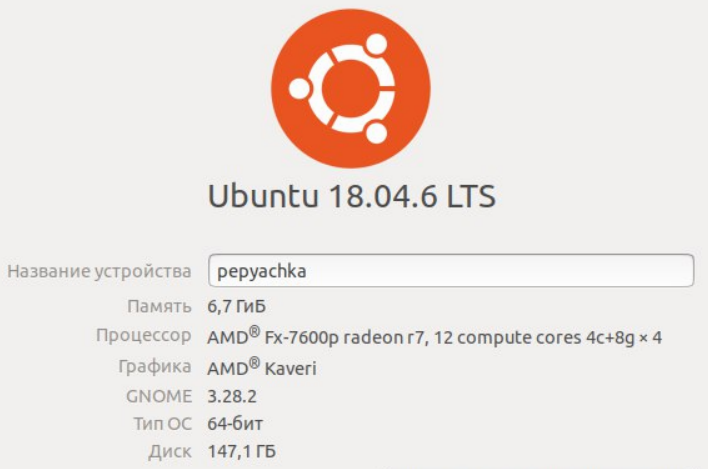


Рисунок 13 - Параметры ПК (Частота = 2.7 Гц)

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 14 - Исходный код модифицированного теста для ПК

На рисунке 15 представлены результаты запуска функции на ПК.

Среднее время выполнения функции составило 296720 нс = 0.3 мс.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 15 - Результат запуска модифицированного теста

1. Выводы

В ходе данной лабораторной работы была изучена возможность добавления директив по оптимизации работы с массивами для синтезируемой функции. Подобрали директивы для достижения заданных показателей синтезирования функции. Также было произведено сравнение временных показателей между решением полученным Vivado HLS и программным решением на ПК. Из результатов видно , что решение, полученное на ПК, медленнее, чем решение, полученное аппаратно в Vivado HLS.