Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Кафедра компьютерных систем и программных технологий

**Отчёт по лабораторной работе № 2**

**Дисциплина**: Автоматизация проектирования дискретных устройств

Выполнил студент гр. 3530901/70203 И.Д. Иванов

(подпись)

Преподаватель А.A. Антонов (подпись)

“\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

Санкт-Петербург

2020

Оглавление

[1. Цель работы 3](#_Toc35922802)

[2. Структура и алгоритм работы проекта 3](#_Toc35922803)

[3. Ход работы 4](#_Toc35922804)

[3.1. Создание аппаратной части проекта 4](#_Toc35922805)

[3.2. Интеграция аппаратной части проекта 9](#_Toc35922806)

[3.3. Создание программной части проекта 10](#_Toc35922807)

[4. Выводы 12](#_Toc35922808)

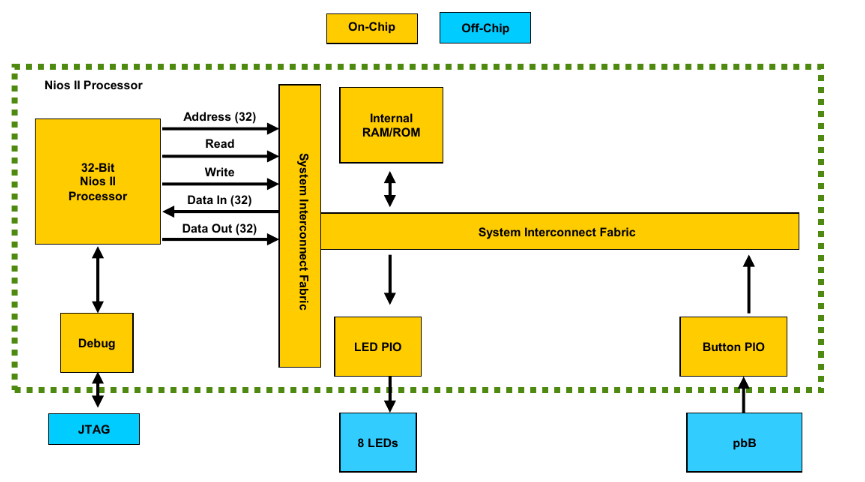
# Цель работы

Расширить знакомство с возможностями по реализации проектов на базе процессора NIOSII, включая следующие этапы:

* Создание проекта в пакете QII;
* Создание аппаратной части проект помощью SOPC Builder;
* Интеграция аппаратной части проекта:
  + - Создание файла верхнего уровня иерархии;
    - Проверка синтаксиса проекта;
    - Назначение выводов;
* Компиляция проекта;
* Создание программной части проекта в рамках оболочки NIOSII SBT;
* Проверка проекта на стенде:
  + - Конфигурирование СБИС из оболочки NIOSII SBT;
    - Запуск программы из оболочки NIOSII SBT на работающем процессоре.

# Структура и алгоритм работы проекта

Структура проекта:



Алгоритм работы проекта:

Под управлением процессора NIOSII обеспечивается:

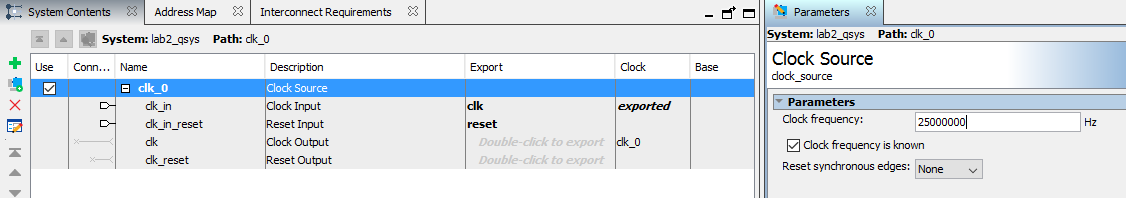
* Опрос состояния кнопок pba (pb\_left), pbb (pb\_right) стенда DiLaB
* Борьба с дребезгом контактов
* При каждом нажатии любой из кнопок - изменение номера включенного светодиода от led1 к led8 на одну позицию (с циклическим переходом от led8 к led1).

# Ход работы

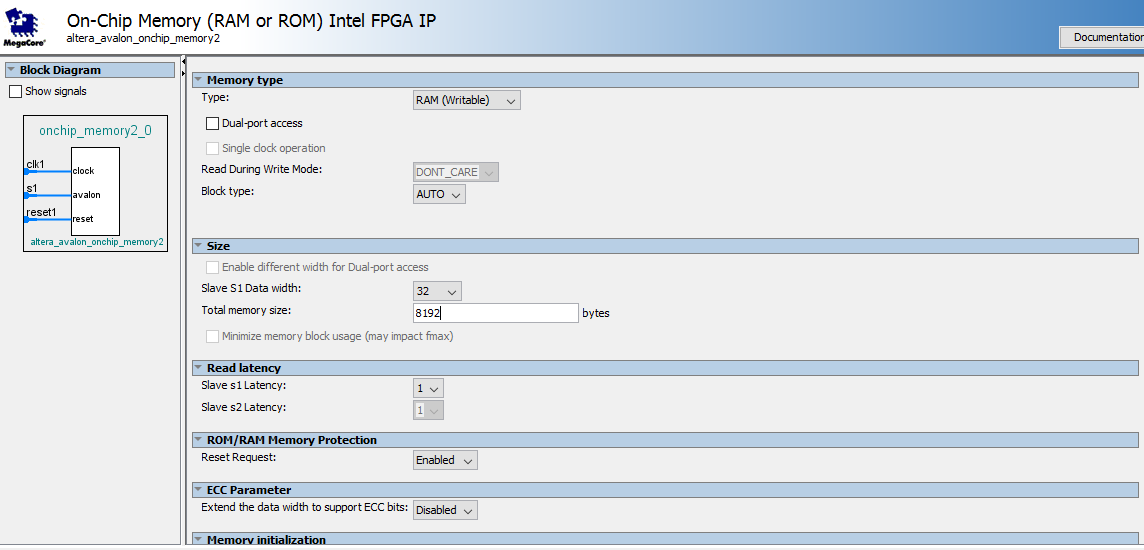
В пакете QuarusII был создан новый проект с необходимыми настройками.

# 3.1. Создание аппаратной части проекта

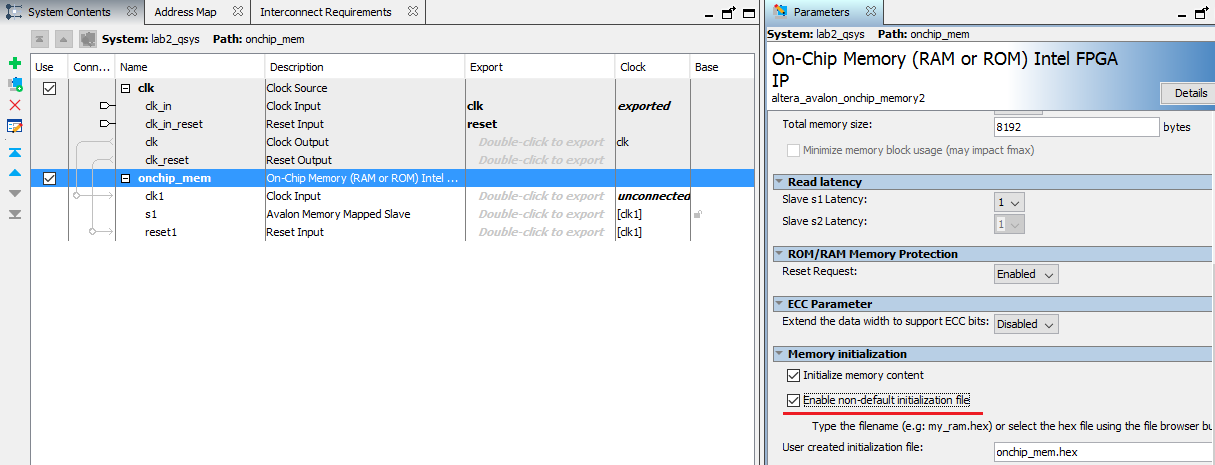
Создадим новый Qsys файл и зададим компоненту source clock, добавленному по умолчанию, частоту 25 МГц:



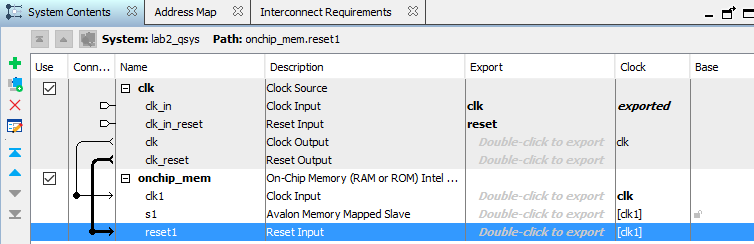
Создадим память для команд и данных процессора с помощью On-Chip Memory:



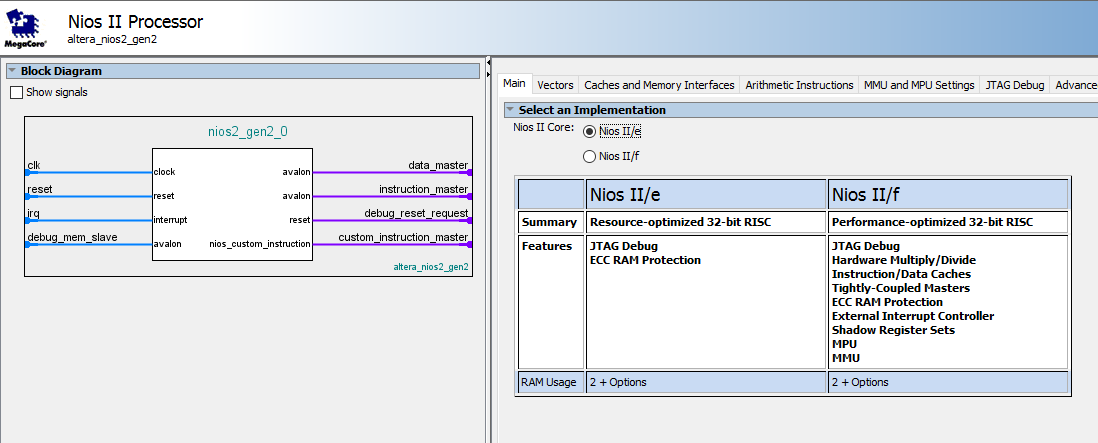
У созданного компонента установим опцию Enable non-default initialization file:



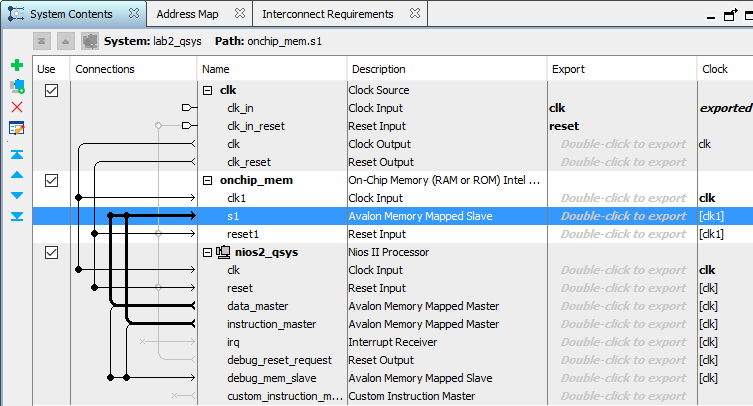
Соединим выход clk компонента clk с входом clk1 компонента onchip\_mem, а выход clk\_reset компонента clk с входом reset1 компонента onchip\_mem:



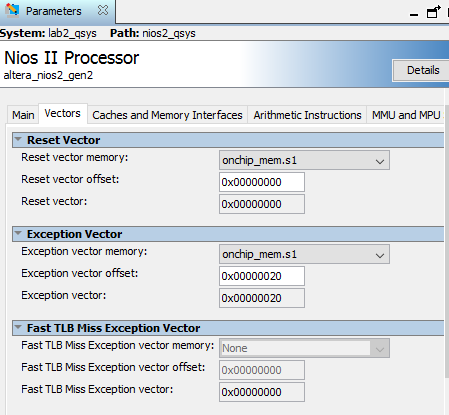
Сконфигурируем и подключим к системе ядро процессора NIOSII:



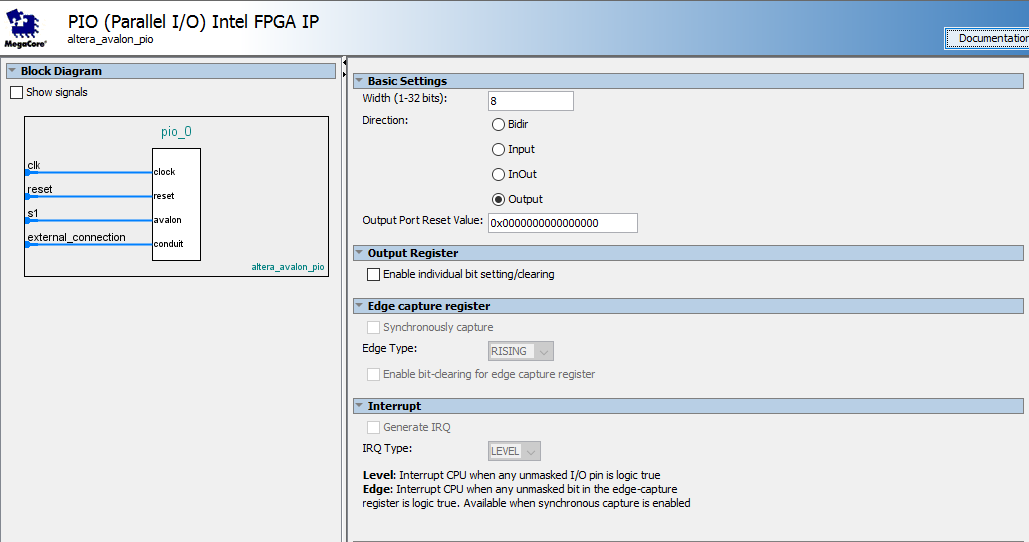
Соединим вход clk компонента nios2\_qsys с выходом clk компонента clk, а выход clk\_reset компонента clk с входом reset компонента nios2\_qsys. Кроме того, cоединим вход s1 компонента onchip\_mem с выходами data\_master и instruction\_master компонента nios2\_qsys:



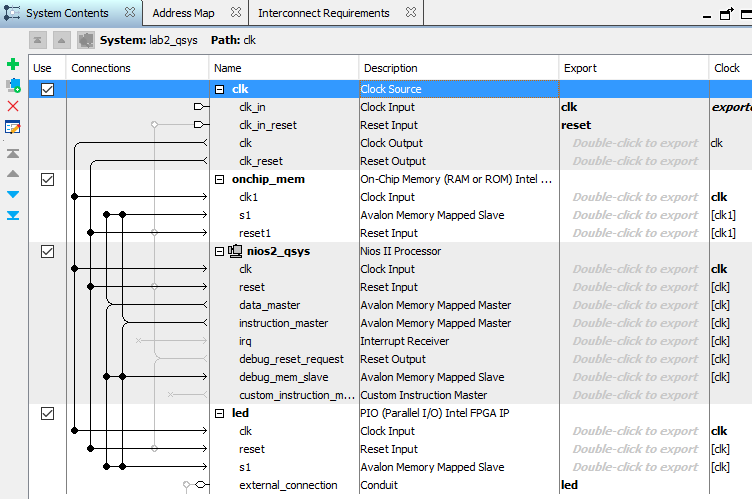
Укажем память для reset вектора и exception вектора:



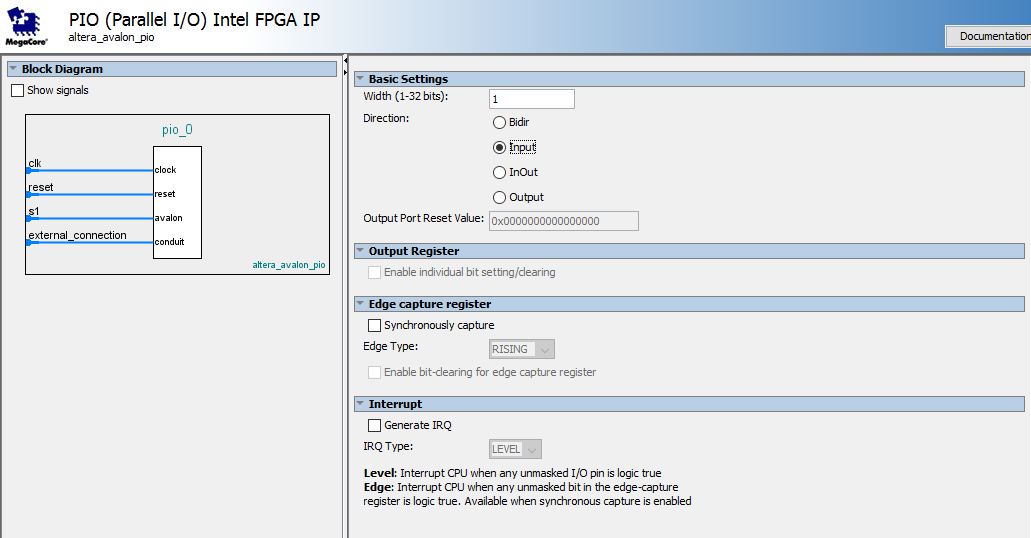
Сконфигурируем и подключим к системе модуль PIO (led):



Соединим вход clk компонента led с выходом clk компонента clk, а выход clk\_reset компонента clk с входом reset компонента led. Кроме того, соединим вход s1 компонента led с выходами data\_master и instruction\_master компонента nios2\_qsys:

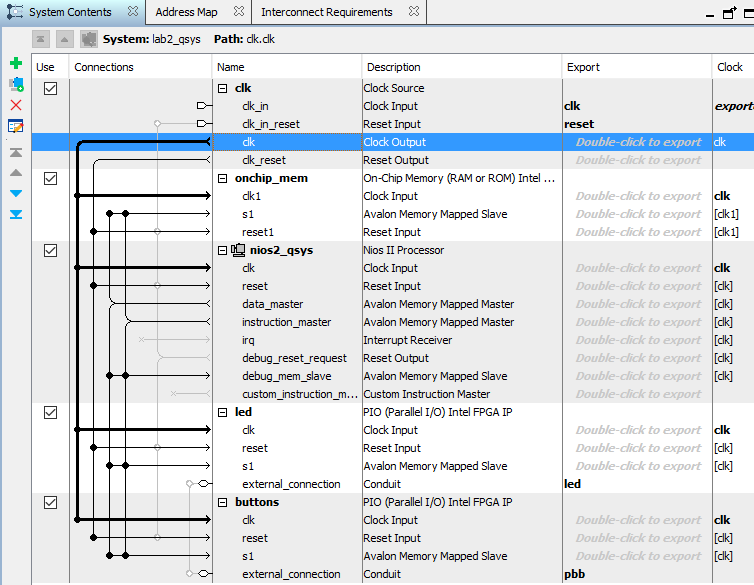


Сконфигурируем и подключим к системе ещё один модуль PIO (buttons):

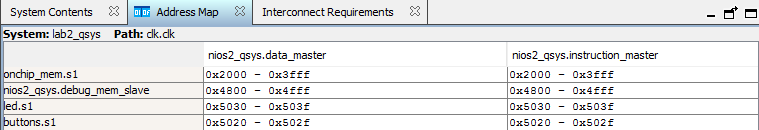


Соединим вход clk компонента buttons с выходом clk компонента clk, а выход clk\_reset компонента clk с входом reset компонента buttons. Кроме того, соединим вход s1 компонента buttons с выходами data\_master и instruction\_master компонента nios2\_qsys:

Внешний вид созданной системы, закладка System Contents:

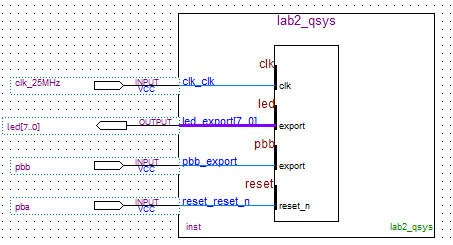


Внешний вид созданной системы, закладка Address Map:

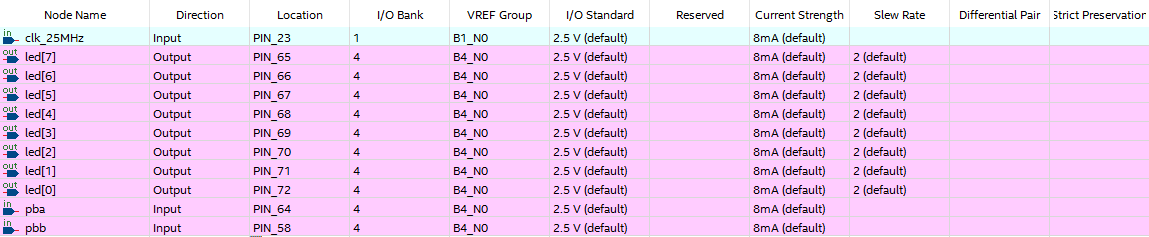


# 3.2. Интеграция аппаратной части проекта

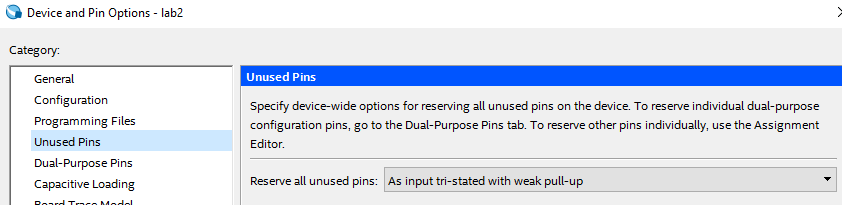
Созданная в графическом редакторе схема проекта:



Назначение выводов проекта:



Назначение опции проекта:

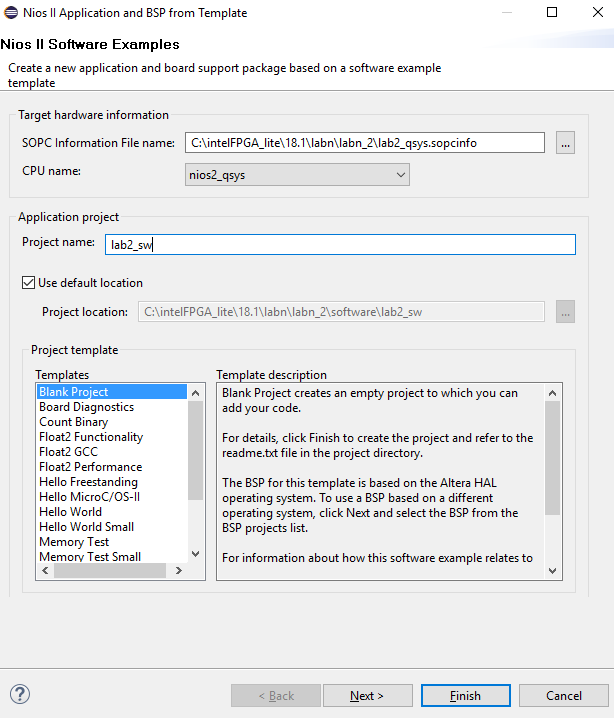


Была проведена полная компиляция проекта.

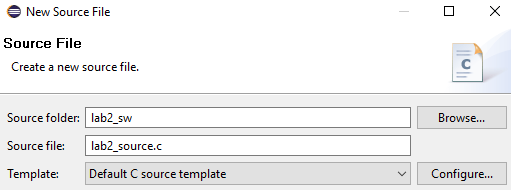
# 3.3. Создание программной части проекта

С помощью среды разработки Eclipse (с Nios II Software) создадим и настроим программную часть проекта.

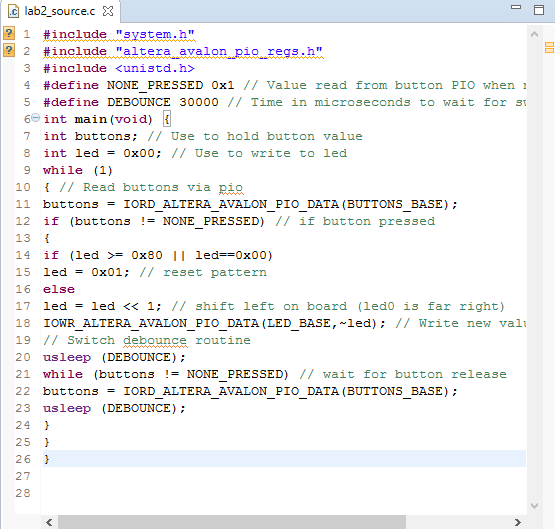
Для начала создадим сам проект:



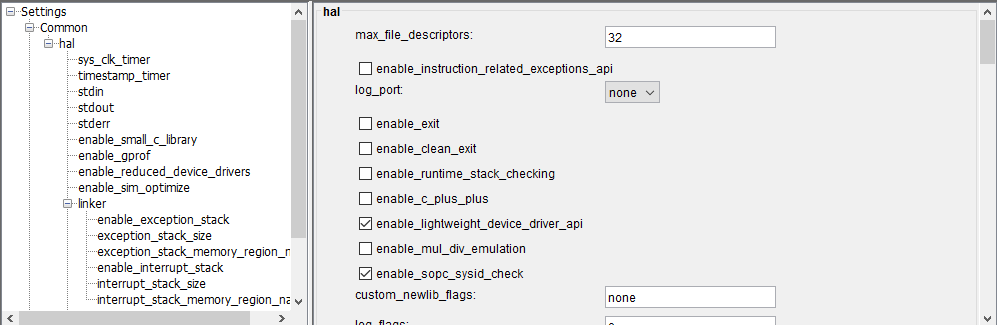
Создадим Source File:



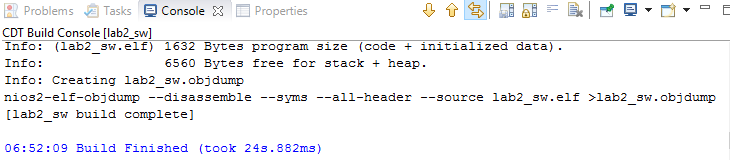
Текст программы на языке Си:



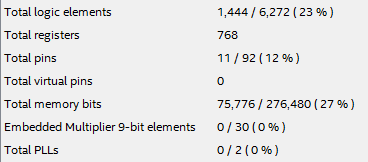
Настройки в BSP Editor:



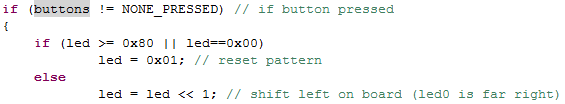
Проект был успешно собран:



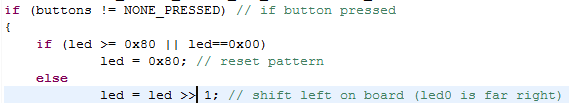
Аппаратные затраты:



Для изменения направления включения светодиодов необходимо заменить следующий код:



На:



# Выводы

В ходе выполнения данной лабораторной работы было расширено знакомство с возможностями по реализации проектов на базе процессора NIOSII.