Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

(ФГАОУ ВО СПбПУ)

Институт электроники и телекоммуникаций

Высшая школа электроники и микросистемной техники

ОТЧЕТ

О КУРСОВОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Системное программирование для ОС Linux

по теме:

ДРАЙВЕР УСТРОЙСТВА С ИНТЕРФЕЙСОМ I2C

(семестр 6)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Студент группы |  | 26.05.2023 | К. А. Миронов |
| 4941104/20701 |  | подпись, дата | инициалы и фамилия |

Оценка выполненной студентом работы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Преподаватель,  к.т.н., доц. |  | Д. О. Буданов |
|  | подпись, дата | инициалы и фамилия |

Санкт-Петербург 2023

Изображение выглядит как текст, письмо, бумага, Шрифт

Автоматически созданное описание

РЕФЕРАТ

Отчет 22 с., 17 рис., 3 табл., 3 источн.

СИМВОЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО, ДРАЙВЕР, ШИНА I2C, BMP180, RASPBERRY PI

Объект исследования – драйвер для взаимодействия с датчиком температуры и давления BMP180.

Цель работы – Разработать драйвер для взаимодействия с датчиком температуры и давления BMP180, подключаемый через интерфейс I2C.

В результате исследования разработан драйвер для взаимодействия с датчиком температуры и давления BMP180, подключаемый через интерфейс I2C. Реализованы следующие операции IOCTL: измерение и считывание значения температуры, измерение и считывание значения давления, измерение и считывание значения высоты над уровнем моря, повторное считывание калибровочных коэффициентов. Драйвер предоставляет доступ к устройству в эксклюзивном режиме, только один поток может одновременно взаимодействовать с драйвером. Также реализовано пользовательское приложение для взаимодействия с драйвером. Приложение выполняет все операции, поддерживаемые драйвером.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[РЕФЕРАТ 3](#_Toc136014653)

[ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 5](#_Toc136014654)

[ВВЕДЕНИЕ 6](#_Toc136014655)

[1 Реализация драйвера 7](#_Toc136014656)

[1.1 Символьная часть драйвера 7](#_Toc136014657)

[1.2 Часть драйвера для взаимодействия с шиной I2C 8](#_Toc136014658)

[2 Пользовательское приложение 9](#_Toc136014659)

[3 Результат работы драйвера 10](#_Toc136014660)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 11](#_Toc136014661)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 12](#_Toc136014662)

[ПРИЛОЖЕНИЕ А 13](#_Toc136014663)

[Листинг кода драйвера 13](#_Toc136014664)

[ПРИЛОЖЕНИЕ Б 14](#_Toc136014665)

[Листинг заголовочного фаила I2C части драйвера 14](#_Toc136014666)

[ПРИЛОЖЕНИЕ В 15](#_Toc136014667)

[Листинг заголовочного файла символьной части драйвера 15](#_Toc136014668)

[ПРИЛОЖЕНИЕ Г 16](#_Toc136014669)

[Листинг кода пользовательского приложения 16](#_Toc136014670)

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Применяются следующие определения, обозначения и сокращения.

I2C — Inter Integrated Circuit

ВВЕДЕНИЕ

В рамках курсовой работы драйвер для взаимодействия с датчиком температуры и давления BMP180, подключаемый через интерфейс I2C, а также пользовательское приложение для взаимодействия с драйвером.

# Реализация драйвера

## Символьная часть драйвера

Листинг 1 – Код программы для запуска межгалактического звездолёта.

|  |
| --- |
| #include <iostream>  int main() {  std::cout << "Hello world!";  return 0;  } |

## Часть драйвера для взаимодействия с шиной I2C

Листинг 1 – Код программы для запуска межгалактического звездолёта.

|  |
| --- |
| #include <iostream>  int main() {  std::cout << "Hello world!";  return 0;  } |

# Пользовательское приложение

Листинг 1 – Код программы для запуска межгалактического звездолёта.

|  |
| --- |
| #include <iostream>  int main() {  std::cout << "Hello world!";  return 0;  } |

# Результат работы драйвера

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках курсовой работы был реализован драйвер устройства I2C для взаимодействия с датчиком температуры и давления BMP180. Также реализовано пользовательское приложение для взаимодействия с драйвером. Вычисление температуры и давление происходит в режиме ядра с дальнейшей передачей в пространство пользователя. Вычисление высоты над уровнем моря происходит в пространстве пользователя, поскольку требует использования чисел с плавающей точкой. При этом пользователю при запросе высылаются “сырые” данные (величина давления).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Основы I2C в Linux. – URL: <https://bootlin.com/pub/conferences/2022/elce/ceresoli-basics-of-i2c-on-linux/ceresoli-basics-of-i2c-on-linux.pdf> (дата обращения 28.05.2023)
2. Реализация драйверов устройств I2C. – URL: <https://www.kernel.org/doc/html/latest/i2c/writing-clients.html> (дата обращения 28.05.2023)
3. Функции для работы с интерфейсами I2C и SMBus. – URL: <https://www.kernel.org/doc/html/latest/driver-api/i2c.html#c.i2c_board_info> (дата обращения 28.05.2023)
4. Пример драйвера устройства I2C. – URL: <https://embetronicx.com/tutorials/linux/device-drivers/i2c-linux-device-driver-using-raspberry-pi/> (дата обращения 28.05.2023)
5. Документация Raspberry Pi – URL: <https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/raspberry-pi.html> (дата обращения 28.05.2023)
6. Функции режима ядра Linux. – URL: <https://www.kernel.org/doc/html/next/core-api/kernel-api.html> (дата обращения 28.05.2023)
7. Документация по функциям режима пользователя Linux. – URL: <https://man7.org/linux/man-pages/man2/mmap.2.html> (дата обращения 28.05.2023)
8. Репозиторий с архивными заголовочными файлами. – URL: <http://archive.raspberrypi.org/debian/pool/main/r/raspberrypi-firmware/> (дата обращения 28.05.2023)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Листинг кода драйвера

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Листинг заголовочного фаила I2C части драйвера

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Листинг заголовочного файла символьной части драйвера

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Листинг кода пользовательского приложения

Листинг 1 – Код программы для запуска межгалактического звездолёта.

|  |
| --- |
| #include <iostream>  int main() {  std::cout << "Hello world!";  return 0;  } |