

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

Согласовано

Профессор департамента
программной инженерии
факультета компьютерных наук
канд. техн. наук

_____ Гринкруг Е. М.
" " _____ 2017 г

Утверждаю

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»
профессор департамента программной
инженерии канд. техн. наук

_____ Шилов В. В.
" " _____ 2017 г

**ПРОГРАММАТОР МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ PIC НА ОСНОВЕ ORANGE
PI LITE**

Руководство оператора

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.509000 34 01-1

Студент группы БПИ 151 НИУ ВШЭ
_____ Абрамов А.М.
" " _____ 2017 г

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

2017

УТВЕРЖДЕНО
RU.17701729.509000 34 01-1

**ПРОГРАММАТОР МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ PIC НА ОСНОВЕ ORANGE
PI LITE**

Руководство оператора
RU.17701729.509000 34 01-1

Листов 9

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2017

Содержание

1 Назначение программы	2
1.1 Наименование	2
1.2 Область применения	2
2 Условия использования программы	3
2.1 Минимальные параметры технических средств	3
2.2 Минимальные программные средства	3
2.3 Численность и квалификация персонала	3
3 Выполнение программы	4
3.1 Загрузка файлов	4
3.2 Изменение параметров программатора	5
3.3 Всплывающие окна	5
3.4 Завершение работы с программой	5
4 Приложение 1. Терминология	6
4.1 Терминология	6
5 Приложение 2. Список используемой литературы	8
5.1 Список используемой литературы	8

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.509000 34 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

1. Назначение программы

1.1. Наименование

Наименование: «Программатор микроконтроллеров PIC на основе Orange PI Lite».
Наименование на английском: «Programmer for PIC Microcontrollers Based on Orange PI Lite».

1.2. Область применения

Программа и электронная схема предназначена для работы на тонком кленте Orange Pi Lite с операционной системой семейства Linux. Программа и схема могут использоваться в учебных целях для демонстрации основных компонентов необходимых для прошивки микроконтроллера. Они предоставляют новое направление использования тонкого клиента Orange Pi Lite. Ими может воспользоваться любой человек, желающий запрограммировать микроконтроллер, не имеющий на руках официального программатора, но у которого есть Orange Pi Lite. Данная программа и электронная схема могут использоваться в качестве дешевой, простой и быстрой альтернативы к покупке официального программатора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.509000 34 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

2. Условия использования программы

2.1. Минимальные параметры технических средств

Для оптимальной работы приложения необходимо учесть следующие системные требования:

1. Тонкий клиент Orange Pi Lite, оснащенный:
 - (a) Обязательно процессор Allwinner H3 с тактовой частотой 1 гигагерц (ГГц) или выше;
 - (b) 0.5 ГБ оперативной памяти (ОЗУ);
 - (c) 0.5 ГБ свободного места на жестком диске;
 - (d) Периферия: выход GPIO типа Raspberry Pi B+
2. Опционально: Компьютер для удаленного доступа к Orange Pi Lite, оснащенный:
 - (a) Обязательно 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 гигагерц (ГГц) или выше;
 - (b) 1 ГБ оперативной памяти (ОЗУ);
 - (c) 1.5 ГБ свободного места на жестком диске;
 - (d) Wifi модулем (если Orange Pi Lite подключен к сети, то можно воспользоваться и стандартным Ethernet портом) или TTL переходником для подключения к тонкому клиенту Orange Pi Lite.
3. Монитор
4. Мышь
5. Клавиатура

2.2. Минимальные программные средства

Исходный код программы для контролирования программатора обязательно должен быть написан с использованием языка C. Приложению необходим тонкий клиент с операционной системой производной от Debian с версией ядра не ниже 3.1. Приложение можно запускать как с самого Orange Pi Lite, так и с компьютера имеющего удаленный доступ к Orange Pi Lite. В данном случае на удаленном компьютере и на тонком клиенте должны быть установлены программы для настроек удаленного доступа (например SSH, VNC viewer, TTY serial console). Для данных програм подходит любой дистрибутив Linux или 64-битная операционная система Windows 7 или более поздняя версия Windows.

2.3. Численность и квалификация персонала

Минимальное количество персонала, требуемого для работы программы: 1 оператор. Пользователь программы должен иметь образование не ниже среднего, обладать практическими навыками работы с компьютером и электроникой.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.509000 34 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

3. Выполнение программы

3.1. Загрузка файлов

Для загрузки данных из формата INTEL HEX8M (.hex) необходимо выбрать его в меню «Open»:

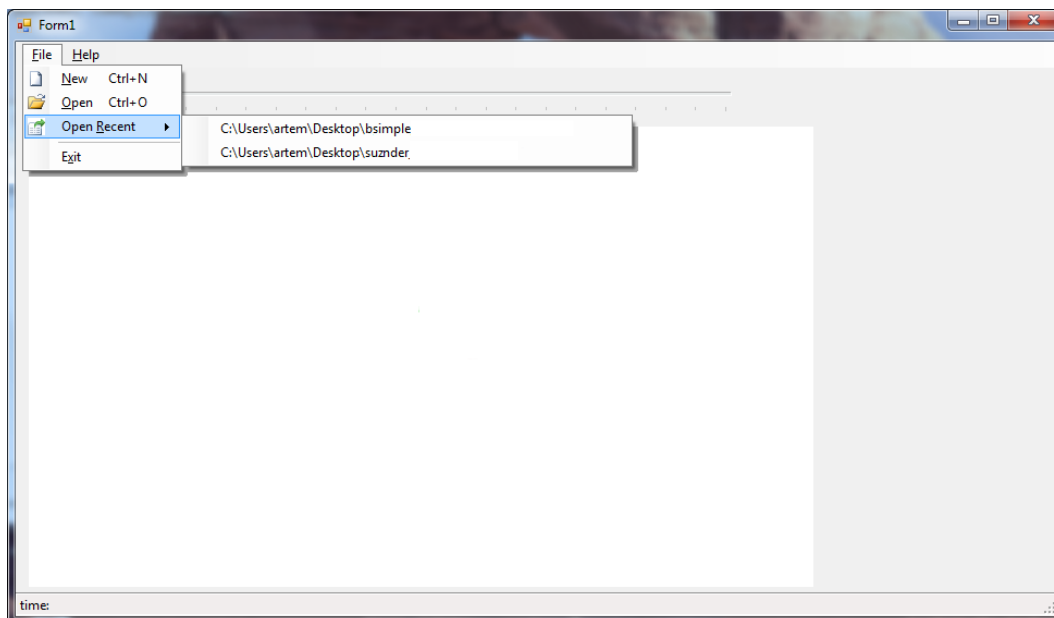


Рис. 1: Загрузка файла

Откроется диалог выбора файла:

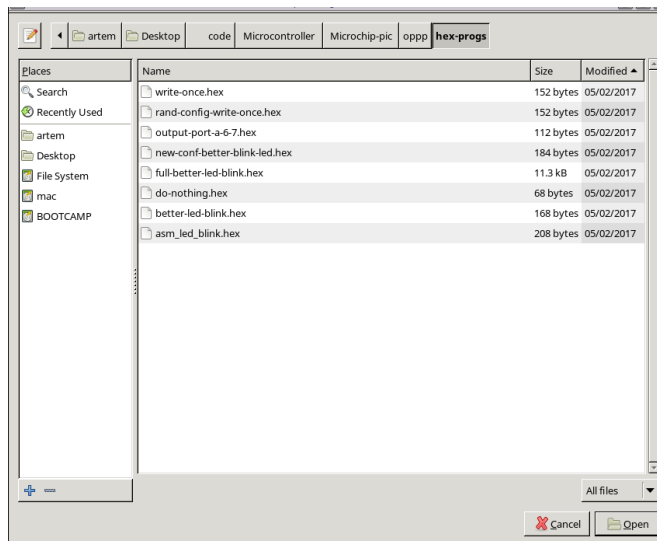


Рис. 2: Диалог выбора файла

После загрузки файла, его содержание будет отображено в центральном окне.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.509000 34 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

3.2. Изменение параметров программатора

Есть панель для настроек работы программы позволяющая изменять следующие параметры:

1. Указать что требуется запись EEPROM памяти без модификации программной памяти микроконтроллера.
2. Указать что требуется проверить входной файл на ошибки.
3. Указать что требуется записать входной файл в программную память и в EEPROM память микроконтроллера.
4. Поменять уровень количества сообщений выводимых программой пользователю.
5. Отменить процесс программирования.

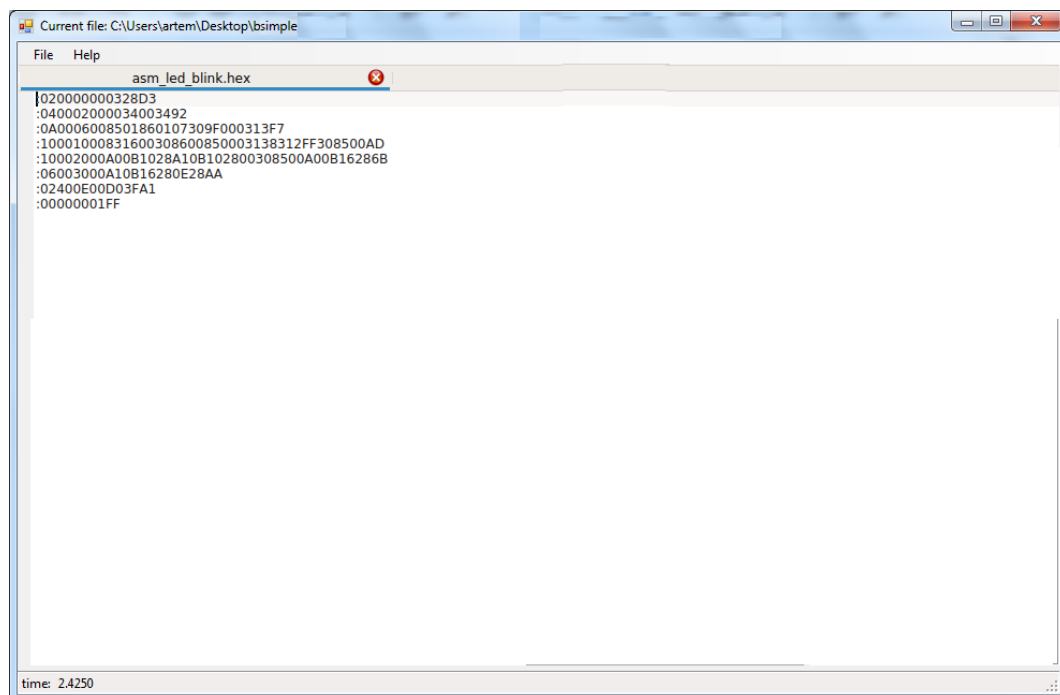


Рис. 3: Настройки

3.3. Всплывающие окна

В случае если выбран файл не соответствующий требованиям входных данных отображается всплывающее окно:

3.4. Завершение работы с программой

Происходит при нажатии на кнопку «Заккрыть» в правом верхнем углу программы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.509000 34 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

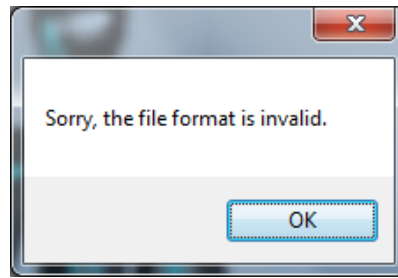


Рис. 4: Всплывающее окно

4. Приложение 1. Терминология

4.1. Терминология

EEPROM электрически стираемое перепрограммируемое ПЗУ (ЭСППЗУ), один из видов энергонезависимой памяти (таких, как PROM и EPROM). Память такого типа может стираться и заполняться данными до миллиона раз.

Архитектура набора команд (англ. instruction set architecture, ISA) часть архитектуры компьютера, определяющая программируемую часть ядра микропроцессора. На этом уровне определяются реализованные в микропроцессоре конкретного типа

Язык ассемблера (англ. assembly language) машинно-ориентированный язык низкого уровня с командами, не всегда соответствующими командам машины, который может обеспечить дополнительные возможности вроде макрокоманд.

MPLAB интегрированная среда разработки, представляющая собой набор программных продуктов, предназначенная для облегчения процесса создания, редактирования и отладки программ для микроконтроллеров семейства PIC, производимых компанией Microchip Technology. Среда разработки состоит из отдельных приложений, связанных друг с другом и включает в себя компилятор с языка ассемблер, текстовый редактор, программный симулятор и средства работы над проектами, также среда позволяет использовать компилятор с языка C.

контрольный таймер, англ. Watchdog timer аппаратно реализованная схема контроля над зависанием системы. Представляет собой таймер, который периодически сбрасывается контролируемой системой. Если сброса не произошло в течение некоторого интервала времени, происходит принудительная перезагрузка системы. В некоторых случаях сторожевой таймер может посылать системе сигнал на перезагрузку («мягкая» перезагрузка), в других же — перезагрузка происходит аппаратно (замыканием сигнального провода RST или подобного ему).

Внутрисхемное программирование (англ. In-System Programming, сокр. ISP) технология программирования электронных компонентов (ПЛИС, микроконтроллеры и т. п.), позволяющая программировать компонент, уже установленный в устройство. До появления этой технологии компоненты программировались перед установкой в устройство, для их перепрограммирования требовалось их извлечение из устройства.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.509000 34 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

Универсальный асинхронный приёмопередатчик (англ. UART) узел вычислительных устройств, предназначенный для организации связи с другими цифровыми устройствами. Преобразует передаваемые данные в последовательный вид так, чтобы было возможно передать их по одной физической цифровой линии другому аналогичному устройству. Метод преобразования хорошо стандартизован и широко применяется в компьютерной технике (особенно во встраиваемых устройствах и системах на кристалле (SoC)).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.509000 34 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

5. Приложение 2. Список используемой литературы

5.1. Список используемой литературы

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов //Единая система программной документации. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2.: 001.
2. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи //Единая система программной документации. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.509000 34 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.509000 34 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата