

**Дисциплина: «Проектирование и разработка систем на микроконтроллерах»**

**Группа: 4-ТМ**

**Код задания: Задание\_04**

**Тема задания: «Разработка целевой системы, обеспечивающей взаимодействие сообщениями между внешней подсистемой и микроконтроллерной подсистемой»**

**Дата выдачи задания: 15.01.2021**

**Срок сдачи работы: 17.01.2021 17.00**

**Исполнитель: Александр Бурков**

## **1. Сокращения и определения**

**Целевая система** – аппаратно-программный комплекс, состоящий из микроконтроллерной подсистемы и внешней подсистемы.

**ППО** - прикладное программное обеспечение,

**Микроконтроллерная подсистема** – макет с прошивкой,

**Внешняя подсистема** – Приложение операционной системы MS Windows 10 для информационного взаимодействия с микропроцессорной подсистемой.

**ЭФ** – экранная форма.

## **2. Цели**

- 1) Аппаратная часть микроконтроллерной подсистемы, соответствующей целевым функциям.
- 2) Прошивка микроконтроллерной подсистемы, обеспечивающая выполнение целевых функций.
- 3) Прикладное программное обеспечение внешней подсистемы.
- 4) Отчет по выполненной работе.

## **3. Начальные условия и исходные данные**

- 1) Задан шаблон оформления отчета в файле «Шаблон\_Отчет\_Задание4\_01.docx».
- 2) Заданы образцы схем в файле «Образцы схем\_01.vsd».

## **4. Алгоритм работы целевой системы**

- 1) Начальное состояние целевой системы:
  - 1.1) Прошивка должна периодически отправлять во внешнюю подсистему сообщение «Макет готов к работе.» с периодом 3 сек.
  - 1.2) Внешняя подсистема должна синхронно с тем же периодом получать и выводить на экранную форму сообщение «Макет готов к работе.». Каждое полученное сообщение на экранной форме должно быть в отдельной строке. Между сообщениями на экранной форме должна быть одна пустая строка.
- 2) Конечное состояние целевой системы:
- 3) Прошивка должна один раз отправить во внешнюю подсистему сообщение: «Работа макета завершена.».
- 4) Внешняя подсистема должна получить и вывести на экранную форму сообщение «Работа макета завершена.».
- 5) При подаче питания на микропроцессорную подсистему прошивка должна привести целевую систему в начальное состояние, определенное в п.1.
- 6) При вводе одного из символов, приведенных в таблице 1, посредством внешней подсистемы:

- 6.1) Прошивка должна считать введенный символ из COM-порта и выполнить циклический вывод сообщения в COM-порт в последовательности и количестве циклов, приведенных в Таблице 1.
- 6.2) Внешняя подсистема должна получить и вывести на экранную форму сообщение, полученное от микропроцессорной подсистемы.

Таблица 1

№	Символ	Сообщение	Период вывода сообщения, сек	Количество выводов сообщения	Порядковый номер цикла	Код цикла
1	G	Вывод символа: G Период вывода сообщения: расчетная величина Порядковый номер цикла: 1 Код цикла: 14	цифра старшего разряда кода цикла	Равен порядковому номеру цикла	1	14
		Вывод символа: G Период вывода сообщения: расчетная величина Порядковый номер цикла: 2 Код цикла: 41			2	41
2	R	Символ: R Среднее арифметическое цифр разрядов кода цикла + 1,2466 = расчетная величина № цикла: 1 Code: 21	(Среднее арифметическое цифр разрядов кода цикла) + 1,2466		1	21
		Символ: R Среднее арифметическое цифр разрядов кода цикла + 1,2466 = расчетная величина № цикла: 2 Code: 21			2	13
3	F	Symbol: F  Среднее арифметическое цифр разрядов кода цикла - Цифра старшего разряда кода цикла  = расчетная величина Number: 1 Code: 32	Модуль от ((Среднее арифметическое цифр разрядов кода цикла) – (Цифра старшего разряда кода цикла))		1	32
		Symbol: F  Среднее арифметическое цифр разрядов кода цикла - Цифра старшего разряда кода цикла  = расчетная величина Number: 2 Code: 41			2	41

- 6.3) После завершения каждого текущего цикла прошивка должна обеспечить временную паузу выполнения прошивки длительностью 3 сек.
- 6.4) После паузы прошивка должна передать в COM-порт следующее сообщение: «Завершен <<НОМЕР ЦИКЛА>> цикл».
- 6.5) Внешняя подсистема должна получить и вывести на экранную форму сообщение, полученное от микропроцессорной подсистемы, в следующем формате:
- 6.5.1) Каждое сообщение должно быть в отдельной строке. Между сообщениями должна быть одна пустая строка.
- 6.6) После вывода последнего сообщения «Завершен <<НОМЕР ЦИКЛА>> цикл» необходимо обеспечить временную паузу выполнения прошивки длительностью 3 сек и после паузы продолжить выполнение следующего цикла.
- 6.7) После завершения выполнения всех циклов прошивка должна остановить работу и привести макет в конечное состояние, определенное в п.2.
- 6.8) После ввода символа, указанного в таблице 1, прошивка должна выполнить непрерывно все циклы, не реагируя на ввод любых символов и не изменяя режим работы при вводе любых символов в период выполнения всех циклов. Только после завершения выполнения всех циклов по введенному символу прошивка должна реагировать на ввод следующих символов.
- 7) При вводе символов, не указанных в таблице 1:

- 7.1) Прошивка должна передать в СОМ-порт следующее сообщение: «Введен нестандартный символ» в следующем режиме:
  - 7.1.1) Период вывода сообщения равен 2 сек.
  - 7.1.2) Количество выводов: 3
- 7.2) Внешняя подсистема должна получить и вывести на экранную форму сообщение, полученное от микропроцессорной подсистемы, в следующем формате:
  - 7.2.1) Каждое сообщение должно быть в отдельной строке.
  - 7.2.2) Между сообщениями должна быть одна пустая строка.
- 7.3) После вывода последнего сообщения «Введен нестандартный символ» прошивка должна остановить свою работу и привести макет в конечное состояние, определенное в п.2.
- 8) После ввода символа, не указанного в таблице 1, прошивка должна вывести все сообщения «Введен нестандартный символ», не реагируя на ввод любых символов и не изменяя режим работы при вводе любых символов в период выполнения всех итераций. Только после завершения сообщения «Введен нестандартный символ» прошивка должна реагировать на ввод следующих символов.

## **5. Условие задания**

- 1) Разработать принципиальную схему целевой системы по образцу, приведенному в файле «Образцы схем\_01.vsdх».
- 2) Собрать аппаратную часть микроконтроллерной подсистемы по принципиальной схеме.
- 3) Разработать прошивку, обеспечивающую выполнение целевых функций, указанных в алгоритме работы целевой системы.
- 4) Разработать структурную схему программного обеспечения целевой системы по образцу, приведенному в файле «Образцы схем\_01.vsdх».
- 5) Разработать ППО внешней подсистемы, обеспечивающей выполнение целевых функций, указанных в алгоритме работы целевой системы.
- 6) Ввести и реализовать семантические названия атрибутов в экранной форме внешней подсистемы.

## **6. Алгоритм выполнения задания**

- 1) Разработать принципиальную схему системы на базе микроконтроллера в файле «Имя\_Фамилия\_Прин\_схема\_Задание4.vsdх», где имя и фамилия должны быть написаны буквами английского алфавита.
- 2) Предоставить на проверку преподавателю принципиальную схему системы на базе микроконтроллера в файле «Имя\_Фамилия\_Прин\_схема\_Задание4.vsdх».
- 3) Разработать аппаратную часть микроконтроллерной подсистемы.
- 4) Предоставить на проверку преподавателю фотографическое изображение аппаратной части микроконтроллерной подсистемы.
- 5) После утверждения подключить к питанию аппаратную часть микроконтроллерной подсистемы.
- 6) Создать каталог «C:\Imya\_Familiya\_Sketch\_Zadanie4» для размещения исходного кода прошивки. Имя и фамилия должны быть написаны буквами английского алфавита.
- 7) Итерационно:
  - 7.1) Посредством IDE Arduino разработать и записать в каталог «C:\Imya\_Familiya\_Sketch\_Zadanie4» исходный код прошивки в файл с именем «Imya\_Familiya\_Sketch\_Zadanie4.ino». Имя и фамилия должны быть написаны буквами английского алфавита.
  - 7.2) Загрузить прошивку в микроконтроллер.

- 7.3) Запустить и проверить работоспособность и корректность прошивки.
- 7.4) Откорректировать и загрузить прошивку.
- 8) После обеспечения полной работоспособности и корректности функционирования провести демонстрацию функционирования микроконтроллерной подсистемы преподавателю.
- 9) Создать каталог «C:\Imya\_Familiya\_APP\_Zadanie4» для размещения проекта с файлами исходных кодов ППО внешней подсистемы. Имя и фамилия должны быть написаны буквами английского алфавита.
- 10) Разработать ППО внешней подсистемы.
- 11) Подключить внешнюю подсистему к микропроцессорной подсистеме.
- 12) Обеспечить полную работоспособность целевой системы.
- 13) Посредством архиватора «RAR» создать архив каталога «Imya\_Familiya\_APP\_Zadanie4» с файлами исходных кодов ППО внешней подсистемы в файле «Имя\_Фамилия\_APP\_Задание4.rar». Имя, фамилия и слово «задание» должны быть написаны буквами кириллицы.
- 14) По шаблону, представленному в файле «Шаблон\_Отчет\_Задание4\_01.docx», не изменяя ширины столбцов, формата и структуры, заданных в шаблоне, разработать отчет. При формировании отчета выполнить следующие требования:
  - 14.1) Вставить в отчет принципиальную схему.
  - 14.2) Сфотографировать макет в действии и включить фотоизображение в отчет. Фотографии должны быть сделаны индивидуально. Использование фотоизображений в отчетах, сделанных сторонними исполнителями, исключает прием, проверку и оценку работы.
  - 14.3) Разработать спецификацию исходного кода.
  - 14.4) Отчет должен быть предоставлен в файле: «Имя\_Фамилия\_Отчет\_Задание4\_XX.docx», где «XX» - это номер версии отчета.
- 15) Посредством архиватора «RAR» создать архив каталога с файлом исходного кода прошивки «Имя\_Фамилия\_Sketch\_Задание4.rar». Имя, фамилия и слово «задание» должны быть написаны буквами кириллицы.
- 16) Направить отчет и архивы с исходными кодами прошивки и проекта ППО преподавателю для проверки на эл. почту «vkan@itittools.kz».

## **7. Правила и нормы фотографирования аппаратной части макета**

- 1) Оптическая ось объектива фотокамеры должна находиться на нормали к плоскости монтажной платы. Нормаль должна пересекаться в точке, являющейся геометрическим центром плоскости монтажной платы.
- 2) Изображение макета должно быть строго плоским и двухмерным. Аксонометрическое изображение макета исключено.
- 3) На макете должны помещаться все элементы целиком. Исключено обрезание изображения элементов.
- 4) Изображение макета на фотографии должно быть расположено таким образом, чтобы стороны монтажной платы были параллельны краям листа отчета.
- 5) Ракурс и масштаб фотосъемки должен быть выбран таким образом, чтобы обеспечить отчетливое изображение обозначения пинов, подключения выводов к пинам, исключение наложения элементов друг на друга, достаточную резкость, четкость, яркость и размер изображения. Фотографическое изображение необходимо делать размером и масштабом не меньше, размерностям примера в шаблоне отчета.
- 6) Фотографирование необходимо проводить многократно до полного соответствия изображения на фотографии правилам, указанным выше.

## **8. Правила и нормы академической честности, защиты авторских прав при выполнении практических работ**

В целях исключения фактических и потенциальных нарушений правил и норм КНУ академической честности прошу выполнять следующие требования по выполнению практических работ:

- 1) Исключено пользоваться в любой мере, объеме и содержании материалами и работами других студентов КНУ, в том числе однокурсников, если это не регламентировано преподавателем.
- 2) Категорически запрещается использовать чужую выполненную работу, в том числе отчет, исходные коды и иные материалы, являющиеся составной частью работы.
- 3) Категорически запрещается передавать материалы в любом виде или форме, являющиеся составной частью работы, другим студентам на всем протяжении периода курса.
- 4) Категорически запрещается распространять, передавать, публиковать, размещать любые материалы по практическим работам, в том числе задание, шаблоны отчетов, отчеты по выполненной работе, в открытых ресурсах интернет, третьим лицам, в том числе форумах, чатах, виртуальных дисках, сайтах, файлообменниках, торрентах и др.
- 5) При возникновении внештатных ситуаций, препятствующих или исключающих возможность выполнения практической работы в указанные сроки, студент должен сразу без затягивания сообщить об этом преподавателю для выработки организационного решения выполнения и сдачи данной работы.
- 6) Общее правило взаимодействия студента и преподавателя при возникновении внештатных ситуаций, препятствующих или исключающих возможность исполнения письменной работы: студент должен сразу без затягивания сообщить о возникшей внештатной ситуации преподавателю для выработки организационного решения исполнения данного элемента учебного процесса.
- 7) При любом признаке наличия плагиата в двух или нескольких работах выявленные работы как автора, так и студентов-плагиаторов не подлежат приему, проверке и оценке. Работы данных студентов аннулируются и выдается новое задание с иным условием. При этом условие нового задания не будет аналогичным первоначальному.

### **Важно обратить внимание:**

В последнее время времени во всех ВУЗах Казахстана и особенно в КНУ постоянно усиливается контроль и спрос за исполнение правил и норм академической честности. В силу этого в настоящее время исполнение требований академической честности имеет главный приоритет в оценке работы студентов. Поэтому по любому даже потенциальному прецеденту нарушения данных требований принимаются самые строгие дисциплинарные меры от недопуска к экзамену до отчисления из КНУ.