

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

**Группа: 4-ТМ**

**Код задания: Задание\_03**

**Тема задания: «Разработка целевой системы, обеспечивающей ввод и обработку управляющих параметров в виде коротких строк»**

**Дата выдачи задания: 15.01.2021**

**Срок сдачи работы: 16.01.2021 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\_Задание3\_01.docx».
- 2) Заданы образцы схем в файле «Образцы схем\_01.vsd».

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

- 1) Начальное состояние микроконтроллерной подсистемы: все светодиоды должны постоянно светиться.
- 2) Конечное состояние микроконтроллерной подсистемы: все светодиоды должны одновременно мигать со следующими периодами:
  - 2.1) Период свечения: 2,4034 сек.
  - 2.2) Период затухания: 1,5894 сек.
- 3) При подаче питания на микроконтроллерную подсистему прошивка должна привести микроконтроллерную подсистему в начальное состояние, определенное в п.1.
- 4) При вводе одной из строк, приведенных в таблице 1, посредством внешней подсистемы:
  - 4.1) Прошивка должна считать введенную строку из COM-порта.
  - 4.2) Прошивка должна определить все цифры разрядов десятиричных кодов символов строки и вычислить период свечения пары светодиодов и период затухания пары светодиодов в соответствии с режимом, приведенным в Таблице 1.

- 4.3) Прошивка должна выполнить мигание пары светодиодов в соответствии с режимом, приведенным в Таблице 1.
- 4.4) Прошивка должна отправить во внешнюю подсистему значения следующих атрибутов: «Строка:», «Цвета пары светодиодов:», «Период свечения пары светодиодов:», «Период затухания пары светодиодов:», «Количество миганий:».
- 4.5) Внешняя подсистема должна принять и вывести на экранную форму значения атрибутов «Строка:», «Цвета пары светодиодов:», «Период свечения пары светодиодов:», «Период затухания пары светодиодов:», «Количество миганий:».

**Таблица 1. Режимы мигания светодиодов**

№	Строка	Цвета пары светодиодов	Период свечения пары светодиодов, сек	Период затухания пары светодиодов, сек	Количество миганий
1	W1	зеленый, желтый	цифра старшего разряда десятиричного кода 1-го символа в строке	цифра младшего разряда десятиричного кода 2-го символа в строке	3
2	3E	красный, синий	(Среднее арифметическое старшего разряда десятиричного кода 1-го символа и младшего разряда десятиричного кода 2-го символа в строке) + 1,2466	(Среднее арифметическое старшего разряда десятиричного кода 1-го символа и младшего разряда десятиричного кода 2-го символа в строке)/1,3206	4
3	7J	желтый, синий	Модуль от (младший разряд десятиричного кода 1-го символа минус старший разряд десятиричного кода 2-го символа в строке)	Модуль от (старший разряд десятиричного кода 2-го символа минус младший разряд десятиричного кода 1-го символа в строке)	2

- 4.6) После завершения мигания каждой пары светодиодов необходимо обеспечить временную паузу выполнения прошивки длительностью 3 сек. После паузы необходимо обеспечить мигание **желтого** светодиода со следующими периодами:
- 4.6.1) Количество миганий: 7.
- 4.6.2) Период свечения и период затухания: 2,35109 сек.
- 4.7) Прошивка должна отправить во внешнюю подсистему значения следующих атрибутов: «Цвет светодиода:», «Период свечения:», «Период затухания:», «Количество миганий:».
- 4.8) Внешняя подсистема должна принять и вывести на экранную форму значения атрибутов «Цвет светодиода:», «Период свечения:», «Период затухания:», «Количество миганий:».
- 4.9) После завершения мигания **желтого** светодиода прошивка должна обеспечить временную паузу выполнения прошивки длительностью 3 сек.
- 4.10) Прошивка должна остановить работу и привести микроконтроллерную подсистему в конечное состояние, определенное в п.2.
- 4.11) После ввода строки, указанной в таблице 1, прошивка должна выполнить непрерывно все количество миганий, заданных режимом, не реагируя на ввод любых строк и не изменяя режим работы при вводе любых строк в период выполнения мигания пары светодиодов. Только после завершения выполнения всего количества миганий циклов по введенной строке прошивка должна реагировать на ввод следующей строки.
- 5) При вводе строки, не указанной в таблице 1:
- 5.1) Прошивка должна выполнить мигания пары светодиодов «зеленый, красный» в следующем режиме:
- 5.1.1) Количество миганий: 3
- 5.1.2) Период свечения: 1,378 сек.
- 5.1.3) Период затухания: 2,8706 сек.

- 5.2) Прошивка должна отправить во внешнюю подсистему значения следующих атрибутов: «Цвета пары светодиодов:», «Период свечения:», «Период затухания:», «Количество миганий:».
- 5.3) Внешняя подсистема должна принять и вывести на экранную форму значения атрибутов «Цвета пары светодиодов:», «Период свечения:», «Период затухания:», «Количество миганий:».
- 5.4) После выполнения макетом всех миганий пары светодиодов «зеленый, красный» прошивка должна остановить свою работу и привести микроконтроллерную подсистему в конечное состояние, определенное в п.2.
- 5.5) После ввода строки, не указанной в таблице 1, прошивка должна выполнить непрерывно все мигания пары светодиодов «зеленый, красный», не реагируя на ввод любых строк и не изменяя режим работы при вводе любых строк в период выполнения всего количества миганий. Только после завершения выполнения всех миганий пары светодиодов «зеленый, красный» по введенной строке прошивка должна реагировать на ввод следующей строки.

## **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\_Задание3.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\_Задание3.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:\Имя\_Фамилия\_Sketch\_Zadanie3» 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:\Имя\_Фамилия\_Sketch\_Zadanie3» исходный код прошивки в файл с именем «Имя\_Фамилия\_Sketch\_Zadanie3.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\_Zadanie3» 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\_Zadanie3» с файлами исходных кодов ППО внешней подсистемы в файле «Имя\_Фамилия\_APP\_Задание3.rar». Имя, фамилия и слово «задание» должны быть написаны буквами кириллицы.
- 14) По шаблону, представленному в файле «Шаблон\_Отчет\_Задание3\_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\_Задание3\_XX.docx», где «XX» - это номер версии отчета.
- 15) Посредством архиватора «RAR» создать архив каталога с файлом исходного кода прошивки «Имя\_Фамилия\_Sketch\_Задание3.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.