



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования
«Московский государственный технический университет
Имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ Информатика, искусственный интеллект и системы управления (ИУ)
КАФЕДРА Информационная безопасность (ИУ8)

Техническое задание

на разработку системы восстановления
работоспособности терминала самообслуживания
(сторожевой таймер)

на 15 листах

Студент ИУ8-74
(Группа)

(Подпись, дата)

А.Н. Александров
(И.О.Фамилия)

Руководитель курсовой работы

(Подпись, дата)

А.Г. Рафиков
(И.О.Фамилия)

Москва, 2022 г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИУ-8
(Индекс)

_____ М.А.Басараб
(И.О.Фамилия)

« _____ » сентября 2022 г.

**З А Д А Н И Е
на выполнение курсовой работы**

по дисциплине _____ Аппаратные средства вычислительной техники

Студент группы ИУ8-74

_____ Александров Алексей Николаевич

(Фамилия, имя, отчество)

Тема курсовой работы _____ Разработка системы восстановления работоспособности

Направленность КР (учебная, исследовательская, практическая, производственная, др.)

_____ учебная

Источник тематики (кафедра, предприятие, НИР) _____ кафедра

График выполнения КР: 25% к 4 нед., 50% к 7 нед., 75% к 10 нед., 100% к 14 нед.

Оформление курсовой работы:

- Техническое задание.

- Расчетно-пояснительная записка на __ листах формата А4.

Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.)

1. Схема электрическая структурная

2. Схема электрическая принципиальная

Дата выдачи задания « _____ » сентября 2022 г.

Студент

_____ (Подпись, дата)

А.Н. Александров
(И.О.Фамилия)

Руководитель курсовой работы

_____ (Подпись, дата)

А.Г. Рафиков
(И.О.Фамилия)

Примечание: Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается студенту, второй хранится на кафедре.

Содержание

1. Общие сведения	4
1.1 Наименование разработки опытного образца (далее прототипа)	4
1.2. Наименование предприятий (объединений) разработчика и заказчика (пользователя) системы и их реквизиты	4
1.3. Перечень документов, на основании которых создается система, кем и когда утверждены эти документы	4
1.4. Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы	4
1.5. Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы (ее частей), по изготовлению и наладке отдельных средств (технических, программных, информационных) и программно-технических (программно-методических) комплексов системы	5
2. Назначение и цели создания системы	6
2.1 Назначение системы	6
2.2 Цели создания системы	6
3. Характеристика объекта автоматизации	7
3.1. Краткие сведения об объекте автоматизации	7
3.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизация и характеристиках окружающей среды	7
4. Требования к системе	9
4.1. Требования к системе в целом	9
4.1.1. Требования к структуре	9
4.1.2. Требования к надежности	9
4.1.3. Требования к безопасности	9
4.1.4. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы	9
4.1.5. Требования к защите информации от несанкционированного доступа	9
4.1.6. Требования по сохранности информации при авариях	10
4.1.7. Требования к защите от влияния внешних воздействий	10
4.2. Требования к функциям, выполняемым системой	11
4.2.1. Требования к аппаратной части	11
4.2.2. Требования к программной части	11
4.2.3. Задачи системы	11
4.2.2. Временной регламент реализации каждой функции, задачи (или комплекса задач)	13
4.3. Требования к программному обеспечению	13
5. Перечень разрабатываемых документов	14
6. Порядок контроля и приемки системы	15
6.1. Виды, состав, объем и методы испытаний системы, ее составных частей	15
6.2. Общие требования к приемке работ по стадиям	15
7. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие	16
7.1. Создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие создаваемой системы требованиям, содержащимся в ТЗ	16
7.2. Изменения, которые необходимо осуществить в объекте автоматизации	16

1.ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Наименование разработки опытного образца (далее прототипа).

Полное наименование системы: система восстановления работоспособности терминала самообслуживания.

Краткое наименование системы: сторожевой таймер.

1.2. Наименование предприятий (объединений) разработчика и заказчика (пользователя) системы и их реквизиты

Разработчик: Александров А. Н.

Заказчик: кафедра ИУ8 «Информационная безопасность»
МГТУ им. Н.Э. Баумана

1.3. Перечень документов, на основании которых создается система, кем и когда утверждены эти документы

Учебный план кафедры ИУ8.

1.4. Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы

Срок начала работы: 01.09.2022.

Срок окончания работы: 20.12.2021.

1.5. Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы (ее частей), по изготовлению и наладке отдельных средств (технических, программных, информационных) и программно-технических (программно-методических) комплексов системы

Предъявление всех результатов производится на защите курсовой работы.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

2.1 Назначение системы

Сторожевой 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.

2.2 Цели создания системы

Разработка механизма безопасности, который позволяет вернуть терминал самообслуживания и программное обеспечение, запущенное на нём, в рабочий режим случае сбоя для повышения её надёжности и безотказной работы.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

3.1. Краткие сведения об объекте автоматизации

Восьмиразрядный микроконтроллер PIC18F47K42. Технические характеристики:

- Оптимизированная компилятором C архитектура RISC.
- Рабочая скорость: до 64 МГц.
- Диапазон рабочих напряжений: от 2.3 В до 5.5 В.
- Диапазон рабочих температур: от -40°C до 85°C.
- 128 Кб флеш-памяти, 8 Кб SRAM

Микросхема FT260 контроллера интерфейса устройств класса USB HID. Микросхема может обеспечивать полноскоростную связь (12 Мбит/с) в соответствии со спецификацией USB 2.0 с широким диапазоном приложений, включая сенсорные экраны, компьютерную периферию и устройства Интернета вещей, а также служить интерфейсом USB микроконтроллеров, программируемых логических систем, средств промышленной автоматизации и USB-измерительных приборов. Поставляемые в компактных 28-выводных корпусах QFN, эти мосты USB поддерживают два человеко-машинных интерфейса (HID), преобразуя сигналы шин I2C и UART.

3.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизация и характеристиках окружающей среды

Объект автоматизации функционирует на непостоянной основе в климатических условиях 4-й категории по ГОСТ 15150-69 (в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например в закрытых отапливаемых и охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях (отсутствие воздействия прямого солнечного излучения, атмосферных осадков, ветра, песка и пыли наружного воздуха; отсутствие или

существенное уменьшение воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги).

Характеристики окружающей среды:

1. температура окружающего воздуха в пределах 20 ± 15 °С;
2. относительная влажность окружающего воздуха в пределах 70 ± 15 %;
3. атмосферное давление в пределах 84-107 КПа.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

4.1. Требования к системе в целом

4.1.1. Требования к структуре

Изделие состоит из:

- аппаратной части, в состав которой входит микроконтроллер PIC18F47K42, контроллер FT260, интерфейс USB, световой индикатор режима работы, кабель F-F типа для подключения устройства к материнской плате компьютера;
- необходимого программного обеспечения для взаимодействия с терминалом самообслуживания.

4.1.2. Требования к надежности

Устройство должно отвечать ГОСТ 25467-82 Изделия электронной техники.

4.1.3. Требования к безопасности

В конструкции устройства не должны использоваться легковоспламеняющиеся материалы и материалы, выделяющие опасные и вредные для здоровья людей вещества. Устройство должно отвечать следующим документам:

- ГОСТ 12.2.007.0-75 – Изделия электротехнические. Общие требования по безопасности.
- ГОСТ 12.1.004-91 – Пожарная Безопасность. Общие требования.

4.1.4. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

Изделие требует периодического технического контроля.

4.1.5. Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Данные о функционировании защищены от несанкционированного доступа.

4.1.6. Требования по сохранности информации при авариях

При авариях сохранность не гарантируется.

4.1.7. Требования к защите от влияния внешних воздействий

Обеспечивается работа в условиях температуры окружающего воздуха в пределах от 5°C до 15 °C, относительная влажность окружающего воздуха должна быть в пределах $70 \pm 15 \%$.

4.2. Требования к функциям, выполняемым системой

4.2.1. Требования к аппаратной части

Устройство должно содержать:

- USB интерфейс;
- Компьютер, к которому подключен сторожевой таймер, и на котором запущено ПО.
- Простую подзарядку для таймера.
- Отдельный генератор тактовых импульсов.

4.2.2. Требования к программной части

Программное обеспечение системы должно обладать следующими свойствами:

- понятный пользовательский интерфейс;
- функциональная полнота;
- модульность построения и удобство эксплуатации;
- слежение за состоянием заданной программы, повторный запуск программы в случае сбоя;
- запись информации о событиях в файл журнала логирования;
- аппаратная независимость.

4.2.3. Задачи системы

Задача системы – восстанавливать работоспособность терминала самообслуживания и программного обеспечения, запущенного на нём, при зависаниях для обеспечения её надёжности и безотказной работы. В случае непредвиденной ошибки и зависания ОС и ПО, сторожевой таймер не получит сигнала сброса и выполнит принудительную перезагрузку системы или перезапуск приложения соответственно.

Для управления устройством пользователю предоставляется специальное программное обеспечение. Для обновления прошивки необходимо будет

установить программное обеспечение, предоставляемое разработчиком, а также скачать файл прошивки.

Разработанное устройство должно подключаться во внутренний USB порт в компьютерном отсеке терминала самообслуживания. WDT подключается через разъём для контактов «RESET» на материнской плате. Для прежнего функционирования кнопок перезагрузки родительской системы, они подключаются в дублирующий разъём на устройстве. При подаче питания индикатор режима работы устройства должен сигнализировать о работоспособности сторожевого таймера.

В приложении поддерживается обнаружение подключенного устройства, обновление его прошивки, настройки времени сброса сторожевого таймера, включение автозагрузки приложения при входе в систему, журнал логирования, ручная перезагрузка системы в случае необходимости, добавление программ в список мониторинга.

На терминале самообслуживания постоянно запущено пользовательское приложение для клиентов. Приложение сторожевого таймера должно предоставлять возможность добавлять его в список мониторинга для отслеживания аварийных остановок и сбоев программы. Если при опрашивании клиентского приложения происходит обнаружение сбоя или оно не отвечает на запрос, происходит автоматический перезапуск этой программы.

В случае зависания операционной системы, сторожевой таймер получает информацию о неполадках в работе и может произвести аппаратную перезагрузку оборудования. В случае, если некоторое время сторожевой таймер не получает сигнала, он диагностирует сбой терминале и выполняет перезагрузку. Информацию о работе терминала сторожевой таймер передает в журнал логирования.

Технической задачей является создание эффективной системы восстановления работоспособности для терминалов самообслуживания и расширение арсенала сторожевых таймеров. При этом должно обеспечиваться

расширение функциональных возможностей, надёжности основной системы и её безотказной работы.

4.2.2. Временной регламент реализации каждой функции, задачи (или комплекса задач)

Если в течение времени, установленного в настройках приложения, на таймер от основной системы не поступает сигнал сброса, сторожевой таймер в течение 2-3 секунд посылает сигнал «RESET» и выполняет принудительную перезагрузку ОС. Время самой перезагрузки определяется самой родительской системой.

Если в списке мониторинга существуют отслеживаемые приложения, то в случае сбоя и отсутствия ответов от них, происходит перезапуск приложений в течение 3-5 секунд в зависимости от количества приложений в мониторинге.

4.3. Требования к программному обеспечению

Ввиду специфики области применения программное обеспечение будет разработано для операционных систем Windows.

5. ПЕРЕЧЕНЬ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

- Титульный лист (ГОСТ Р 6.30 - 97);
- Схема структурная (ГОСТ 2.701 - 84);
- Схема электрическая принципиальная и перечень элементов (ГОСТ 2.701 - 84);
- Схемы алгоритмов (ГОСТ 19.701 - 90);
- Текст программы (ГОСТ 19.401 - 78);
- Описание программы (ГОСТ 19.402);
- Расчетно-Пояснительная записка (ГОСТ 19.404);
- Сборочный чертеж печатной платы устройства и спецификация (ГОСТ 2.101 - 68, ГОСТ 2.102 - 68);
- Чертежи печатной платы;

6. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ

6.1. Виды, состав, объем и методы испытаний системы, ее составных частей

По окончании работы проводится испытание выполнения заданных функций.

6.2. Общие требования к приемке работ по стадиям

Работы должны выполняться по установленному плану и сроку сдачи.

7. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ

7.1. Создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие создаваемой системы требованиям, содержащимся в ТЗ

На изделие не должно оказываться механическое воздействие, а также должно выполняться условие отсутствия вибрации. Устройство должно быть рассчитано на эксплуатацию в условиях умеренного климата.

7.2. Изменения, которые необходимо осуществить в объекте автоматизации

Изменения не требуются.