Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерного проектирования

Кафедра проектирования информационно-компьютерных систем

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Заведующий кафедрой ПИКС  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В. В. Хорошко |
| « 3 » февраля 2020 года |

**ЗАДАНИЕ**

**по курсовому проекту**

Группа *713802* **\_**

Студенту *Синило Артуру Викторовичу \_*

(*указать полностью фамилию, имя, отчество*)

**1. Тема проекта**: Мобильный тепловизор на базе микроконтроллерного ядра ARM Cortex-M4 с WiFi-каналом связи

(*указать название*)

**2. Сроки сдачи студентом законченного проекта:** 08.05.2020 г.

**3. Исходные данные к проекту:**

3.1. Назначение прибора: *считывание кадров с распределением температур в поле зрения тепловизора и трансляция данных по Wi-Fi-каналу связи с дальнейшим их отображением на экране другого устройства.*

3.2. Электрические параметры:

* *основное питание от аккумулятора напряжением 3,6В;*
* *потребляемый ток не более 150 мА;*
* *предусмотреть возможность зарядки аккумулятора от дополнительного (внешнего) источника питания напряжением 5,0 В посредством разъёма microUSB.*

3.3. Общие технические условия (требования) по *ГОСТ 5651-89, группа 1 .* Устойчивость  
к климатическим воздействиям по  *ГОСТ 15150-69 УХЛ 1.3.*

3.4. Конструкторские требования:

3.4.1. Габаритные размеры прибора, не более *100 х 80 х 40* мм.

3.4.2. Масса прибора, не более  *0,3*  кг.

3.5. Требования к надёжности по *ГОСТ 27.003-90* .

3.6. Пояснительную записку и графический материал выполнять по *СТП БГУИР 01-2017* .

**4. Содержание расчётно-пояснительной записки** (перечень подлежащих разработке вопросов):

4.1.Титульный лист. Задание. Содержание. Перечень условных обозначений, символов и терминов. Введение: применение тепловизоров, актуальность, цель, задачи проекта.

4.2. Общетехническое обоснование разработки прибора:

4.2.1. Анализ исходных данных.

4.2.2. Теоретические сведения и принципы функционирования отдельных узлов прибора: обзор принципов действия, структурных решений и микропроцессорной базы современных тепловизоров; принцип работы термостолбцовой матрицы; классификация цветовых моделей; разновидности цветовой модели *RGB*; цветовая модель *YCbCr*; понятия цветовой и яркостной температур; видеокодеки: *H264, H265, VP9*; алгоритмы сжатия изображений: *JPEG, HEIC*; стек *Wi-Fi*-протоколов; протоколы *UDP*, *TCP*, *DHCP*; структура микроконтроллера с ядром *ARM Cortex-M4*; физический и канальный уровни интерфейсов *FSMC*, *UART*, *I2C* и *SPI*; принципы функционирования контроллера вложенных векторов прерываний микроконтроллерного ядра *ARM Cortex-M4*; принципы функционирования блока *DMA* прямого доступа к памяти; методика организации обработки прерываний *DMA*; структура и логика функционирования *Wi-Fi* модуля *ESP8266*; представление строк в памяти микроконтроллера; применение *DMA* в формировании очереди принимаемых от *Wi-Fi*-адаптера сообщений; методика асинхронного декодирования сообщений; *UDP*-сервер на базе *ESP8266*; структура и логика функционирования тепловизионной матрицы *MLX90640*; формат передачи данных от *MLX90640* к *STM32F401* посредством *I2C*; формирование очереди и линейного буфера потока кадров тепловизионой матрицы; алгоритм выделения в линейном буфере отдельных кадров; алгоритм преобразования яркостных значений кадра в цветовой вид; способы визуализации преобразованного кадра на дисплее; принципы эргономичности пользовательского интерфейса; принципиальные основы и схемы зарядки литий-полимерной аккумуляторной батареи.

4.3. Разработка структурной электрической схемы мобильного тепловизора:

4.3.1. Обоснование базовых блоков структурной схемы тепловизора.

4.3.2. Обоснование связей структурной схемы тепловизора.

4.4. Разработка принципиальной электрической схемы тепловизора:

4.4.1. Обоснование выбора САПР для разработки принципиальной схемы.

4.4.2. Описание используемых библиотечных элементов и процесса их создания.

4.4.3. Обоснование выбора базовых компонентов принципиальной схемы тепловизора.

4.4.4. Обоснование связей принципиальной электрической схемы тепловизора.

4.4.5. Анализ и обоснование принципиальной схемы зарядки аккумулятора.

4.5. Разработка модели и алгоритма функционирования тепловизора:

4.5.1. Реализация алгоритмов наложения цветовой палитры на яркостную матрицу.

4.5.3. Реализация алгоритмов обработки и визуализации кадров.

4.5.4. Разработка диаграммы состояний тепловизора.

4.5.5. Разработка схемы алгоритма функционирования тепловизора.

4.5.6. Разработка пользовательского интерфейса приложения для работы с устройством.

4.6. Разработка конструкции проектируемого прибора:

4.6.1. Выбор и обоснование элементной базы.

4.6.2. Выбор и обоснование конструктивных элементов и установочных изделий.

4.7. Расчёт конструктивно-технологических параметров проектируемого прибора:

4.7.1. Проектирование печатного модуля: выбор типа конструкции печатной платы, класса точности и шага координатной сетки; выбор и обоснование метода изготовления электронного модуля; расчёт конструктивно-технологических параметров электронного модуля (определение габаритных размеров, выбор толщины печатной платы; определение элементов проводящего рисунка).

4.7.2. Выбор и обоснование материалов конструкции и защитных покрытий, маркировки деталей и сборочных единиц.

4.8. Применение средств автоматизированного проектирования при разработке прибора.

Заключение. Список использованных источников. Приложения (техническое задание, перечень элементов, спецификация, ведомость курсового проекта, визуализированная трёхмерная модель, текст программы).

**5. Перечень графического материала** (с указанием обязательных чертежей и графиков):

5.1. Схема электрическая структурная (1 лист формата А3).

5.2. Схема электрическая принципиальная (1 лист формата А3).

5.3. Чертёж печатной платы (1 лист формата А3-А2).

5.4. Сборочный чертёж печатной платы (1 лист формата А3-А2).

5.5. Диаграмма состояний (1 лист формата А3-А2).

5.6. Схема алгоритма (1 лист формата А3-А2).

**6. Консультанты по проекту** (с указанием разделов): доцент кафедры ПИКС РОЛИЧ Олег Чеславович (4.2.2, 4.3–4.5), доцент кафедры ПИКС КОЛБУН Виктор Сильвестрович (4.2.1, 4.6–4.8).

**7. Дата выдачи задания**: 27.01.2020 г.

**8. Календарный график работы над проектом на весь периодпроектирования** (с указанием сроков выполнения и трудоёмкости отдельных этапов):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование этапов курсового проекта | Срок выполнения этапов проекта | Примечание |
| 1. | *1-я опроцентовка (4.2, 4.3, 4.6, 5.1)* | 27.01.2020-24.02.2020 | 30% |
| 2. | *2-я опроцентовка (4.4, 4.7, 5.2, 5.3, 5.4)* | 24.02.2020-23.03.2020 | 60% |
| 3. | *3-я опроцентовка (полностью готовый проект)* | 23.03.2020-20.04.2020 | 90% |
| 4. | *Сдача курсового проекта на проверку* | 04.05.2020 | 100% |
| 5. | Защита курсового проекта | После 08.05.2020 | Согласно графику |

Руководители О. Ч. Ролич

В. С. Колбун

Задание принял к исполнению 27.01.2020 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. В. Синило

(*подпись студента*)