

Лабораторная работа 4.1

FreeRTOS. Система управления светофором.

Цель работы: Знакомство с OSCPВ FreeRTOS, моделирование системы управления светофором.

Аппаратное и программное обеспечение: PC, ОС Linux с установленным компилятором GCC, подключенный к USB порту устройство STM32F0.

Порядок выполнения работы:

1. Работа выполняется на локальной машине с ОС Linux, установленным toolchain для ARM микроконтроллеров, и утилитами для работы с STM32. При необходимости, создайте рабочий каталог с именем выполняющих работу (команда **mkdir Ivanov_Petrova**).
2. Необходимо скопировать в рабочий каталог архив с шаблоном для выполнения лабораторной работы (файл lab41.tar). В рабочем каталоге создать директорию Lab41 и распаковать туда архив с шаблоном. Перейти в каталог с шаблоном и скомпилировать проект (команда **make**) и прошить бинарный файл в устройство (команда **./flash.sh**). Нажать кнопку **Reset** на устройстве, и убедиться в работоспособности устройства и программы (должны попеременно загораться сегменты и светодиоды, звуковой излучатель должен издавать прерывистый сигнал, кнопка 1 должна включать сегмент Dig2 с индикатора, а кнопки 2 и 3 должны выключать этот сегмент).
3. На основе исходного шаблона необходимо создать систему управления светофором, работающую в режиме реального времени (масштаб РВ ~ 5 мс).

Исходные данные:

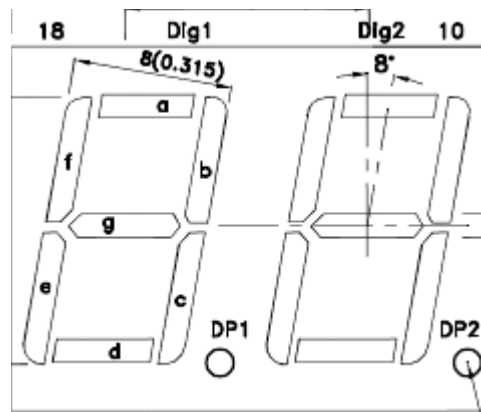
- При запуске программы загорается «зеленый свет» и светофор начинает работать в автоматическом режиме.
- Светофор должен работать в трех режимах: автоматический режим, режим ручного управления, ночной режим. Режимы переключаются циклически с помощью кнопки 1.
- В автоматическом режиме светофор работает по следующему алгоритму: «зеленый свет» - 5 секунд, «мигающий зеленый» - 2 секунды с частотой 1 Гц, «желтый» - 1 секунда, «красный» - 3 секунды, «красный + желтый» - 1 секунда, далее переходим на начало работы алгоритма. В автоматическом режиме на индикаторе должно отображаться время, оставшееся до смены сигнала светофора (в режиме когда горит «зеленый» или «красный»).
- В ручном режиме переключение сигналов происходит последовательно (красный-желтый-зеленый-желтый-красный) с помощью нажатий кнопки 2.
- В ночном режиме работы должен постоянно мигать «желтый» сигнал с частотой 1 Гц.
- И в ручном, и в автоматическом режиме работы при «зеленом» сигнале светофора должен звучать прерывистый звуковой сигнал (частота прерывания около 1 Гц). В режиме «мигающий зеленый» частота прерывания сигнала должна быть увеличена в 2 раза.

В качестве интерфейсного устройства, позволяющего реализовать «светофор» используется плата STM32F0308-DISCO - стартовый набор на МК STM32F030R8T6. Схема подключения сегментного индикатора, кнопок, светодиодов и звукового излучателя к портам микроконтроллера указана в приложениях.

Источники информации:

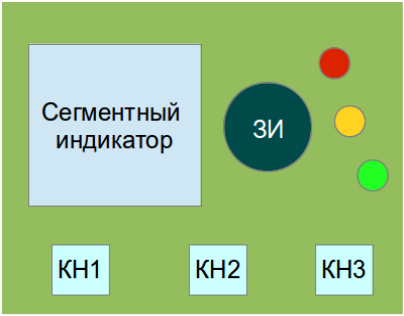
<http://www.google.ru>

Приложение 1. Подключение сегментного индикатора.



Сегмент индикатора	Порт микроконтроллера
Dig1 - a	PB15
Dig1 - b	PC6
Dig1 - c	PA10
Dig1 - d	PC8
Dig1 - e	PC7
Dig1 - f	PB13
Dig1 - g	PB14
Dig2 - a	PA8
Dig2 - b	PA9
Dig2 - c	PF6
Dig2 - d	PA12
Dig2 - e	PA11
Dig2 - f	PC9
Dig2 - g	PA13

Приложение 2. Подключение светодиодов, звукового излучателя и кнопок.



Подключенная деталь	Порт микроконтроллера
Звуковой излучатель (ЗИ)	PF7
Красный светодиод	PA14
Желтый светодиод	PA15
Зеленый светодиод	PC10
Кнопка 1 (КН1)	PC11
Кнопка 2 (КН2)	PC12
Кнопка 3 (КН3)	PD2