

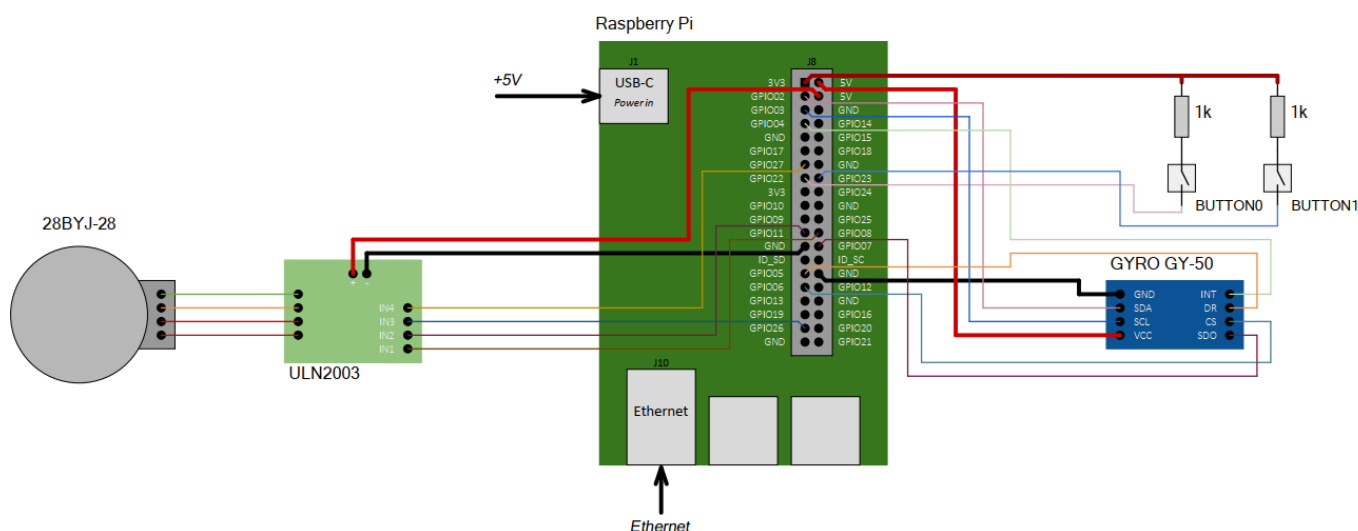
Вариант 5 курсового проекта дисциплины "Операционные системы" - B05

Описание задания:

Необходимо разработать прототип встраиваемой системы, как совокупность программного обеспечения и стенда на базе Raspberry Pi4, которая управляла бы шаговым двигателем, изменяя угол поворота по данным от гироскопа, вращающегося в одной плоскости. Встраиваемая система должна обеспечивать изменение угла поворота в ручном режиме по нажатию на кнопки «влево», «вправо». Все действия должны дублироваться в терминал персонального компьютера, подключенного к встраиваемой системе через ssh-соединение.

Общая схема и принципы работы встраиваемой системы:

Схема соединений всего используемого оборудования представлена на рисунке ниже:



Перечень используемого оборудования:

- микрокомпьютер Raspberry Pi 4;
- отладочная плата OS с подключенными: модулем 3-х осевого гироскопа GY-50 (L3G4200D), драйвером ULN2003 и подключенным к нему 28BYJ-48;
- персональный компьютер с установленным ПО (Putty, WinSCP, Git).

Требования к работе встраиваемой системы:

1. Встраиваемая система должна управлять шаговым двигателем за счет выполнения трех основных программ: 1 – программа, принимающая сигналы с гироскопа и определяющая угол поворота электродвигателя по именованному каналу; 2 – программа, по нажатию на кнопку передающая значения инкремент/декремент угла поворота шагового двигателя по именованному каналу, 3 – программа, работающая с драйвером электродвигателя, управляя его движением, и принимающая данные от программ-1,2 по именованным каналам.
2. Программа-1 должна обеспечивать взаимодействие RPi с гироскопом GY-50 (L3G4200D) по интерфейсу I2C и выполняет следующие функции:
 - инициализирует и настраивает интерфейс I2C;
 - считывает значения угла поворота в одной из плоскостей вращения модуля GY-50 (L3G4200D) с частотой 1кГц;

- отправляет значения приращения угла поворота с временной меткой системы по именованным каналам с частотой 10 Гц.
3. Программа-2 должна обеспечивать считывание данных с кнопок отладочной платы OS для изменения угла поворота шагового двигателя, при этом выполняются следующие функции:
- обработка нажатия кнопки «влево» (BUTTON1) или «вправо» (BUTTON0) с защитой отдребезга в 1 секунду - увеличение и уменьшение значения угла поворота соответственно;
 - передаваемое через аргумент значение угла поворота по одновременному нажатию двух кнопок;
 - обмен сообщениями со стандартным потоком ввода/вывода для изменения стандартного угла поворота по нажатию на кнопку;
 - обмен сообщениями по именованным каналам с приложениями-1,-3.
4. Программа-3 должна обеспечивать взаимодействие RPi с драйвером электродвигателя ULN2003 с помощью GPIO, обеспечивает взаимодействие с программами-1,-2, и стандартным потоком ввода/вывода, работает в многопоточном режиме и выполняет следующие функции:
- настройка и инициализация GPIO для взаимодействия с драйвером;
 - чтение значения угла поворота двигателя и направление движения;
 - управление электродвигателем;
 - обмен сообщениями (прием значений приращения угла поворота) по именованным каналам с приложениями-1,-2;
 - обмен сообщениями со стандартным потоком ввода/вывода, а также прием команд от пользователя (start, stop, set_angle).
5. Встраиваемая система должна обеспечивать выдачу результатов работы на консоль в следующем формате:
- «№х. Время изменения положения двигателя: _____» (hh:mm:ss),
 - «№х. Передаваемое приращение угла поворота: _____» (GYR/BTN:[градусы]).

Порядок выполнения и сдачи **курсового проекта**:

1. [Этап проекта №1](#)
2. [Этап проекта №2](#)
3. [Этап проекта №3](#)
4. [Этап проекта №4](#)
5. [Этап проекта №5](#)
6. [Этап проекта №6](#)
7. [Этап проекта №7](#)
8. [Этап проекта №8](#)