

Практическая работа №1

Основы работы с микрокомпьютерами серии PI

Цель работы:

Выполнение практической работы направлено на изучение:

1. Принципов предварительной настройки микрокомпьютера;
2. Принципов подключения, сбора и обработки данных с различного периферийного оборудования;

Порядок работы:

1. Установили с использованием ПО *Rufus* образ ОС *Armbian* на флеш-карту, подключили ее к микро-ПК, подключили к нему дополнительно *HDMI*-монитор, *USB*-клавиатуру, *USB*-мышь и блок питания. Задали пароль для *root* пользователя, имя и пароль основного пользователя.

Запустили *user-friendly* псевдографический менеджер настройки ОС
sudo armbian-config

Затем настроили SSH доступ (*Secure SHell* — сетевой протокол, позволяющий соединяться с удалённым сервером и выполнять на нём команды, загружать файлы) и подключение микро-ПК по *WiFi* к сети интернет.

2. Выполнили базовые обновления системы, установку дополнительных компонентов

```
sudo apt-get update  
sudo apt-get upgrade
```

Важным вопросом является достаточность ОЗУ для решения всех планируемых задач. В плате *Orange PI Lite* установлено только 512 Мб ОЗУ (фактически 492 Мб). Расширением ОЗУ в ОС является файл подкачки (в *Windows*) или *swap* в ОС *Linux*. После установки ОС в *Orange PI Lite*, размер *swap* составляет по умолчанию 246 Мб. Возможным путем расширения является использование в качестве *swap* внешнего *USB*-накопителя.

Проверили диск на остаток свободного места для его определения как *swap*
sudo cfdisk /dev/mmcblk0

Последняя часть команды – указание физического диска (флеш-карты).

После создания на свободном месте диска дополнительного раздела (/dev/mmcblk0p2) обозначили его как swap. Для этого ввели команду

```
sudo blkid
```

Размонтировали раздел от системы и сделали его *swap* командами

```
sudo umount /dev/mmcblk0p2
```

```
sudo mkswap /dev/mmcblk0p2
```

Запустили текстовый редактор на файле */etc/fstab*

```
sudo nano /etc/fstab
```

Выполнили обновление информации

```
sudo swapon -a
```

Проверили размер *swap* программой *htop*, которую установили командой

```
sudo apt-get install htop
```

как показано на рисунке 1.



Рисунок 1 - Экран подпрограммы *htop*

Swap составляет 400Mb. Этого объема должно быть достаточно.

3. Для работы с видеокамерой и установки *tensorflow* выполнили установку необходимых библиотек с помощью команд

```
sudo apt-get install python3-dev python3-pip libhdf5-dev libc-  
ares-dev libeigen3-dev libatlas-basedev libopenblas-dev libblas-dev  
liblapack-dev cython3
```

```
sudo apt-get install default-jdk automake autoconf
```

```
sudo apt-get install curl zip unzip libtool swig libpng-dev  
zlib1g-dev pkg-config git g++ wget xz-utils
```

```
sudo apt-get install python3-numpy python3-dev python3-pip  
python3-mock
```

```
pip3 install -U --user keras_applications==1.0.8 --no-deps
```

```
pip3 install -U --user keras_preprocessing==1.1.0 --no-deps
```

```
pip3 install portpicker
```

```
sudo apt-get install libpython3-all-dev:armhf
```

```
sudo apt-get install python3-opencv protobuf-compiler python3-  
pygame
```

```
sudo pip3 install opencv-python
```

Подключили физически видеокамеру в порт. Создали программу, осуществляющую снимок с видеокамеры и сохраняющую изображение под именем «*filename.jpg*».

```
import pygame  
import pygame.camera  
pygame.camera.init()  
camlist=pygame.camera.list_cameras()  
if len(camlist)>1:  
    cam=pygame.camera.Camera(camlist[1],(640, 480))  
    cam.start()  
    image=cam.get_image()  
    pygame.image.save(image, "filename.jpg")  
else:  
    print("No camera on current device")
```

4. Так как ОС микро-ПК имеет текстовый интерфейс и просмотреть содержимое файла в привычном виде не представляется возможным, осуществили вывод изображения с микрокомпьютера посредством *Telegram*-бота. Для этого создаем программу *cam_look_bot.py*.

```

import telepot
import time
import pygame
import pygame.camera

def handle(msg):
    chat_id=msg['chat']['id']
    command=msg['text']

    print('Got command: %s' %command)
    print('From : %s' %chat_id)

    if command== '/command1':
        bot.sendMessage(chat_id, 'Oks')
    elif command== '/command2':
        bot.sendMessage(chat_id, 'Ok')
    elif (chat_id==188246739) & (command== '/photo'):
        cam.start()
        image=cam.get_image()
        cam.stop()
        pygame.image.save(image, "filename.jpg")
        bot.sendPhoto(chat_id, photo=open('filename.jpg', 'rb'))
        pygame.camera.init()
        camlist=pygame.camera.list_cameras()
        cam=pygame.camera.Camera(camlist[1], (640, 480))
        bot=telepot.Bot('6078963461:AAFqqbw8mnB1707b6mo_WHs25ua3v_Pjow0')
        bot.message_loop(handle)
        print('I am listening...')

    while 1:
        time.sleep(10)

```

Функция *handle* используется в качестве обработчика входящих сообщений в Telegram. Она извлекает *chat_id* и *command* из сообщения. Если *command* соответствует *"/command1"*, отправляется сообщение *"Oks"* на *chat_id*. Если соответствует *"/command2"*, отправляется сообщение *"Ok"*. Далее выполняется проверка, является ли *command* *"/photo"*, а *chat_id* соответствует нашему идентификатору *Telegram*. Если так, то программа запускает камеру, захватывает изображение, сохраняет его в файле *"filename.jpg"* и отправляет фото в чат с использованием *bot.sendPhoto*.

Далее происходит инициализация модуля камеры *pygame*, получение списка доступных камер и создание объекта камеры с использованием второй камеры в списке. Размер изображения камеры установлен на 640x480 пикселей.

Затем создается объект *bot* с помощью нашего токена *Telegram Bot*. Запускается цикл, непрерывно слушающий входящие сообщения для передачи их в функцию *handle*.

Программа входит в бесконечный цикл для обеспечения постоянной работы бота и непрерывного прослушивания входящих сообщений от пользователей. Внутри цикла присутствует задержка, которая приостанавливает выполнение программы на 10 секунд перед следующей итерацией цикла. Это позволяет снизить нагрузку на процессор и сеть, а также предотвратить слишком частые проверки на наличие новых сообщений.

Вывод: изучили принципы предварительной настройки микрокомпьютера *Orange PI Lite*, принципы подключения, сбора и обработки данных с внешней видеокамеры, получили навыки работы с библиотеками *tensorflow*, *OpenCV*, *pygame*, *telepot*, научились осуществлять удаленное подключение к плате микрокомпьютера по протоколу *SSH*, получили навыки создания *Telegram*-ботов и осуществления с их помощью сбора информации с микрокомпьютера.