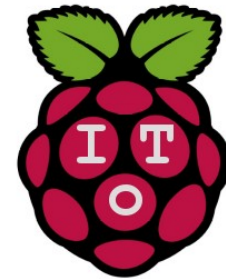




Internet of Things



Операционная система **Raspbian**

Шадринск
2018-2019

М. В. Шохирев



GNU/Linux



- **Unix** — операционная система (ОС) от Bell Labs(1969), породила целое семейство ОС
- **Xenix** — **Unix**-подобная ОС, лицензированная Microsoft у AT&T в конце 1970-х
- **MacOS, iOS** — ОС корпорации Apple на основе BSD **Unix**
- **FSF** = Free Software Foundation — движение по созданию свободных программ
- **GNU** = GNU is Not Unix — проект FSF по разработке набора свободных программ
- **Linux** — свободное ядро ОС, которое изначально разработал *Linus Torvalds*
- **GNU/Linux** — семейство свободных **Unix**-подобных ОС с ядром Linux
- **Debian** — самый популярный *дистрибутив* GNU/Linux; разработчик – Ian Murdock
- **Raspbian** — официальная ОС для Raspberry Pi, основанная на **Debian**

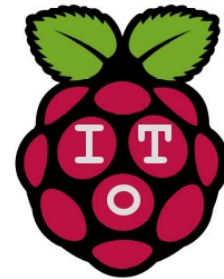
Дистрибутив — вариант ОС с ядром Linux и конкретным набором программ.

Популярные дистрибутивы: Debian, RedHat (Fedora, CentOS, Oracle Linux), Ubuntu, openSUSE (Tumbleweed, Leap, SLED, SLES), Gentoo (Chromium OS), Slackware, Mandrake Linux, Knoppix, Linux Mint, Kali Linux, Bodhi Linux, elementary OS, Scientific Linux, Android, Tizen, ...

Отечественные дистрибутивы: ALT Linux, Simply Linux, ROSA Linux, Calculate Linux, Astra Linux, Runtu, Russian Fedora, РедОС, ГосЛинукс, MCBC (Мобильная система Вооружённых Сил), ...



Чем хороша Linux

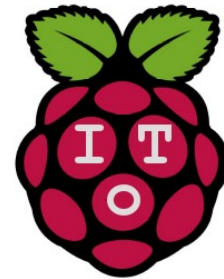


ОС **GNU/Linux** очень привлекательна потому, что:

- Свободно распространяемая, без оплаты за лицензирование.
- Отсутствие лицензионной платы сокращает расходы на информационные системы.
- Лицензия (GNU GPL) гарантирует, что она всегда останется свободной.
- Отсутствие запрещающих патентов не сдерживает её развитие и применение.
- Открытые исходные тексты (open source) позволяют гибко приспособлять её.
- Многочисленные разработчики часто и тщательно тестируют её.
- Найденные ошибки и уязвимости быстро устраняются.
- Многоплатформенная, поддерживает самое разное «железо».
- Удачно спроектированная, хорошо защищённая, надёжно работающая.
- По открытым исходникам можно проверить отсутствие шпионских возможностей.
- Другие программы с открытыми исходниками отлично сочетаются с ней.
- Свободная разработка стимулирует творчество программистов.
- Развитие финансируется компаниями: IBM, Oracle, Google, RedHat, Canonical, ...
- Широко применяемая: от встроенных систем до супер-компьютеров.



Где применяется Linux



ОС **GNU/Linux** — основа современных информационных технологий:

- На ней работают подавляющее большинство серверов* в сети Internet.
- Её применяют многие крупные международные компании**.
- На ней работают компьютеры*** с повышенными требованиями к безопасности.
- Она широко применяется**** в научных исследованиях.
- Под ней работают все самые мощные в мире супер-компьютеры из списка TOP500.
- На ней работают большинство бытовых систем (плееры, ТВ, роутеры, ...).
- На ней основаны множество промышленных систем.
- ОС Android и Tizen основаны на ядре **Linux**.

* Google, Yandex, Wikipedia, Facebook, Twitter, eBay, PayPal, Amazon, Госуслуги, ...

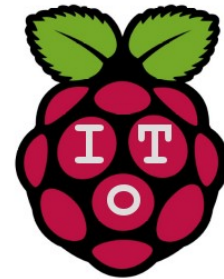
** IBM, Cisco, NYSE, BMW, Peugeot, Citroen, Volvo, Fiat, Huawei, Panasonic, Unilever, ...

*** Пентагон, АНБ, ФБР, USPS, Scotland Yard, Deutsche Bahn, МО РФ, ФССП, ФСКoH, ...

**** NASA, МКС, марсоходы, CERN, БАК, ...



Raspbian = Raspberry + Debian

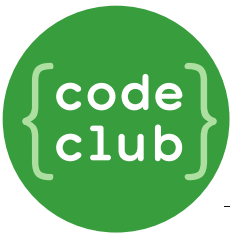


Raspbian — официально рекомендуемая ОС для **Raspberry Pi**, адаптация ОС Debian для платформы ARM, специально оптимизированная для работы на всех моделях Raspberry Pi. Развивается и распространяется некоммерческой организацией Raspberry Pi Foundation. Для неё разработано >35 000 разнообразных программных пакетов.

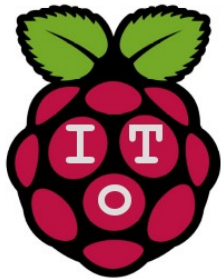
Разновидности **Raspbian**:


- **Raspbian Lite** – облегчённая (без графической оболочки) (~ 1.7 GB*);
- **Raspbian with Desktop** – с графической оболочкой (PIXEL) (~ 3.2 GB*);
- **Raspbian with Desktop & Recommended Software** – с графической оболочкой и набором рекомендованного ПО (~ 5 GB*);
- **Raspberry Pi Desktop OS** – для компьютеров PC и Mac (~ 2.4 GB*).

** Размеры неархивированных образов (IMG / ISO) дисков.*





raspberrypi.org/downloads






BlogDownloadsCommunityHelpForumsEducation




DOWNLOADS

Raspbian is our official operating system for **all** models of the Raspberry Pi. Download it here, or use **NOOBS**, our easy installer for Raspbian and more.




NOOBS



RASPBIAN

Raspberry Pi Desktop (for PC and Mac)


Debian with Raspberry Pi Desktop is the Foundation's operating system for PC and Mac. You can create a live disc, run it in a virtual machine, or even install it on your computer.




RASPBERRY PI DESKTOP

Third Party Operating System Images


Third-party operating system images for Raspberry Pi are also available:




UBUNTU MATE




SNAPPY UBUNTU CORE




WINDOWS 10 IOT CORE




OSMC




LIBREELEC




PINET



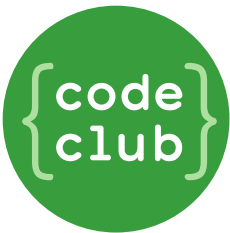
RISC OS



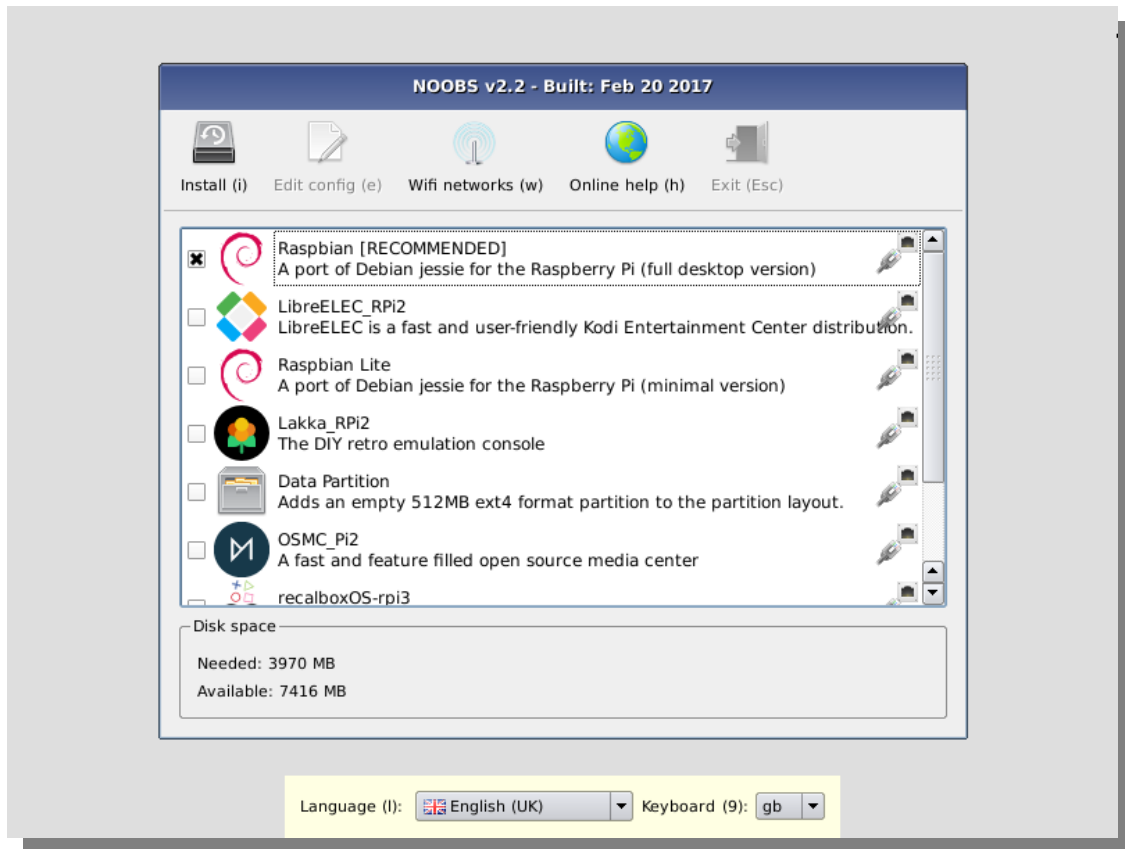
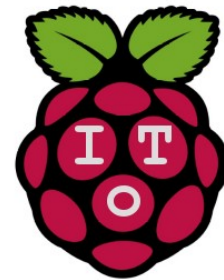
WEATHER STATION



ICHIGOJAM RPI

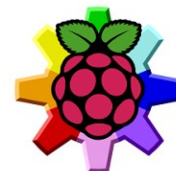


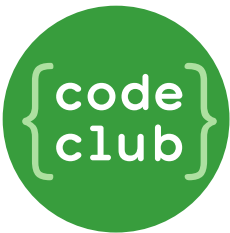
NOOBS



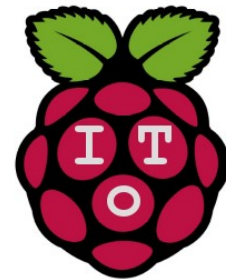
NOOBS (New Out Of Box Software) – диалоговый мастер загрузки и установки разных операционных систем для Raspberry Pi:

- **Raspbian with Desktop**
- Raspbian Lite
- LibreELEC
- OSMC
- RecalBox
- Lakka
- RISC OS
- Screenly OSE
- TLXOS
- Windows 10 IoT Core

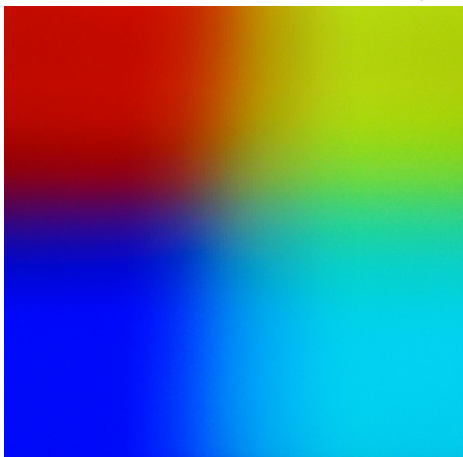




Загрузка Raspbian



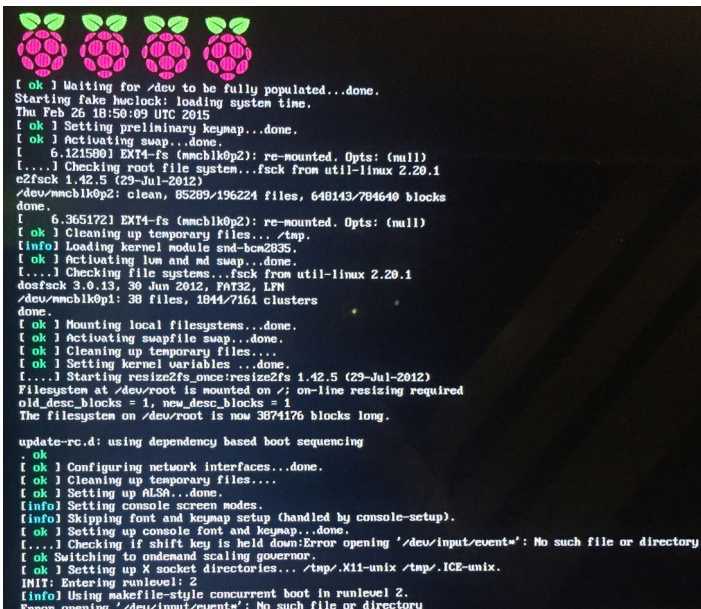
Если нет «радужного квадрата», проверьте подключение к монитору.



Экран проверки дисплея

(Если загрузка ОС дальше не идёт, обычно что-то неладно с картой microSD). Особое мигание светодиода подскажет, в чём причина.

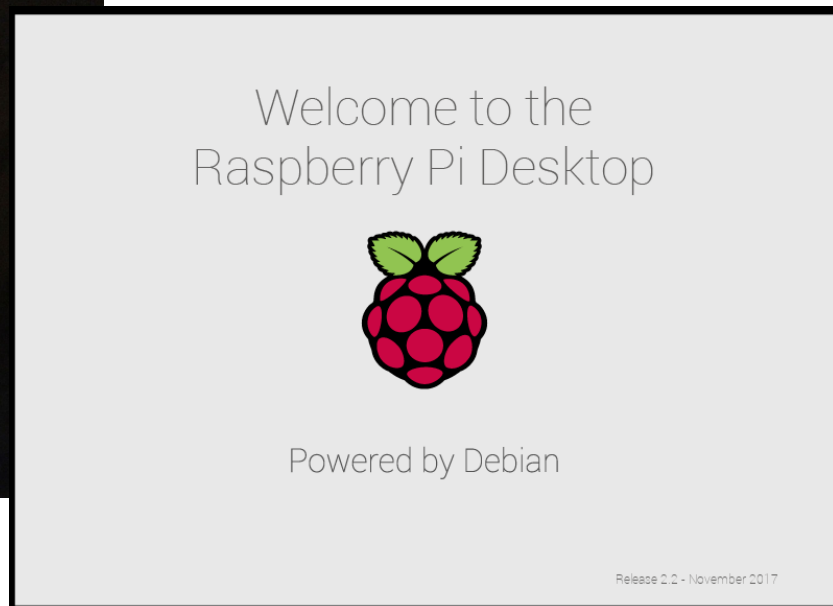
«Ягодки» = количество ядер CPU

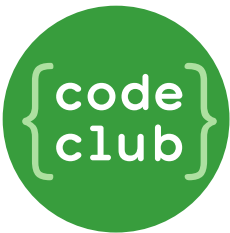


```
[ ok ] Waiting for /dev to be fully populated...done.
Starting fake hwclock: loading system time.
Thu Feb 26 18:58:09 UTC 2015
[ ok ] Setting preliminary keymap...done.
[ ok ] Activating swap...done.
[ 6.121580] EXT4-fs (mmcblk0p2): re-mounted. Opts: (null)
[....] Checking root file system...fsck from util-linux 2.20.1
e2fsck 1.42.5 (29-Jul-2012)
/dev/mmcblk0p2: clean, 85289/196224 files, 648143/704640 blocks
done.
[ 6.365172] EXT4-fs (mmcblk0p2): re-mounted. Opts: (null)
[ ok ] Cleaning up temporary files... /tmp.
[info] Loading kernel module snd-bcm2835.
[ ok ] Activating lun and md swap...done.
[....] Checking file systems...fsck from util-linux 2.20.1
dosfsck 3.0.13, 30 Jun 2012, FAT32, LFN
/dev/mmcblk0p1: 38 files, 1844/7161 clusters
done.
[ ok ] Mounting local filesystems...done.
[ ok ] Activating swapfile swap...done.
[ ok ] Cleaning up temporary files....
[ ok ] Setting kernel variables ...done.
[....] Starting resize2fs:resize2fs 1.42.5 (29-Jul-2012)
Filesystem at /dev/root is mounted on /? on-line resizing required
old_desc_blocks = 1, new_desc_blocks = 1
The filesystem on /dev/root is now 3874176 blocks long.

update-rc.d: using dependency based boot sequencing
[ ok ]
[ ok ] Configuring network interfaces...done.
[ ok ] Cleaning up temporary files....
[ ok ] Setting up ALSA...done.
[info] Setting console screen modes.
[info] Skipping font and keymap setup (handled by console-setup).
[ ok ] Setting up console font and keymap...done.
[....] Checking if shift key is held down:Error opening '/dev/input/event*': No such file or directory
[ ok ] Switching to ondemand scaling governor.
[ ok ] Setting up X socket directories... /tmp/.X11-unix /tmp/.ICE-unix.
INIT: Entering runlevel: 2
[info] Using makefile-style concurrent boot in runlevel 2.
Error opening '/dev/input/event*': No such file or directory
```

Заставка графической оболочки





Настройки по умолчанию



По умолчанию в **Raspbian** установлены такие настройки:

- страна: Великобритания
- язык: английский (en_GB)
- раскладка клавиатуры: британская
- имя пользователя: **pi** (можно добавить других пользователей)
- пароль: **raspberry** (рекомендуется сразу сменить его)
- сетевое имя компьютера: **raspberry**
- все сетевые интерфейсы включены
- включено динамическое получение IP-адреса по DHCP
- включен автоматический вход в систему без запроса пароля
- пользователю **pi** разрешено выполнять команды от имени суперпользователя
- все интерфейсы выключены: Camera, SSH, VNC, SPI, I²C, Serial Port, 1-wire, Remote GPIO
- включен интерфейс: Serial Console



Наши настройки

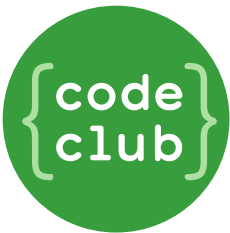


Для занятий в **Raspbian** сделаны такие настройки:

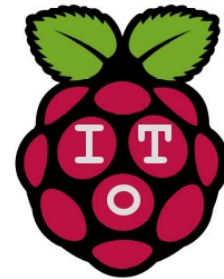
- страна: Россия
- часовой пояс: GMT+5 = Asia/Yekaterinburg
- язык: русский (ru_RU, кодировка UTF-8)
- раскладка клавиатуры: русская
- переключение между раскладками: **Ctrl+Shift**
- имя пользователя: **pi**
- пароль: **RaspberryPi**
- сетевое имя компьютера: **Pi01** .. **Pi05** (в соответствии с №№ компьютеров)
- включены интерфейсы: Serial Console, SSH, VNC

Настройки сети (**/etc/dhcpd.conf**) для ШГПУ:

```
interface eth0
static ip_address=10.0.220.107/16
static routers=10.0.10.1
static domain_name_servers=10.0.10.203 8.8.8.8
noipv6
SSID univer
```



Начальная настройка



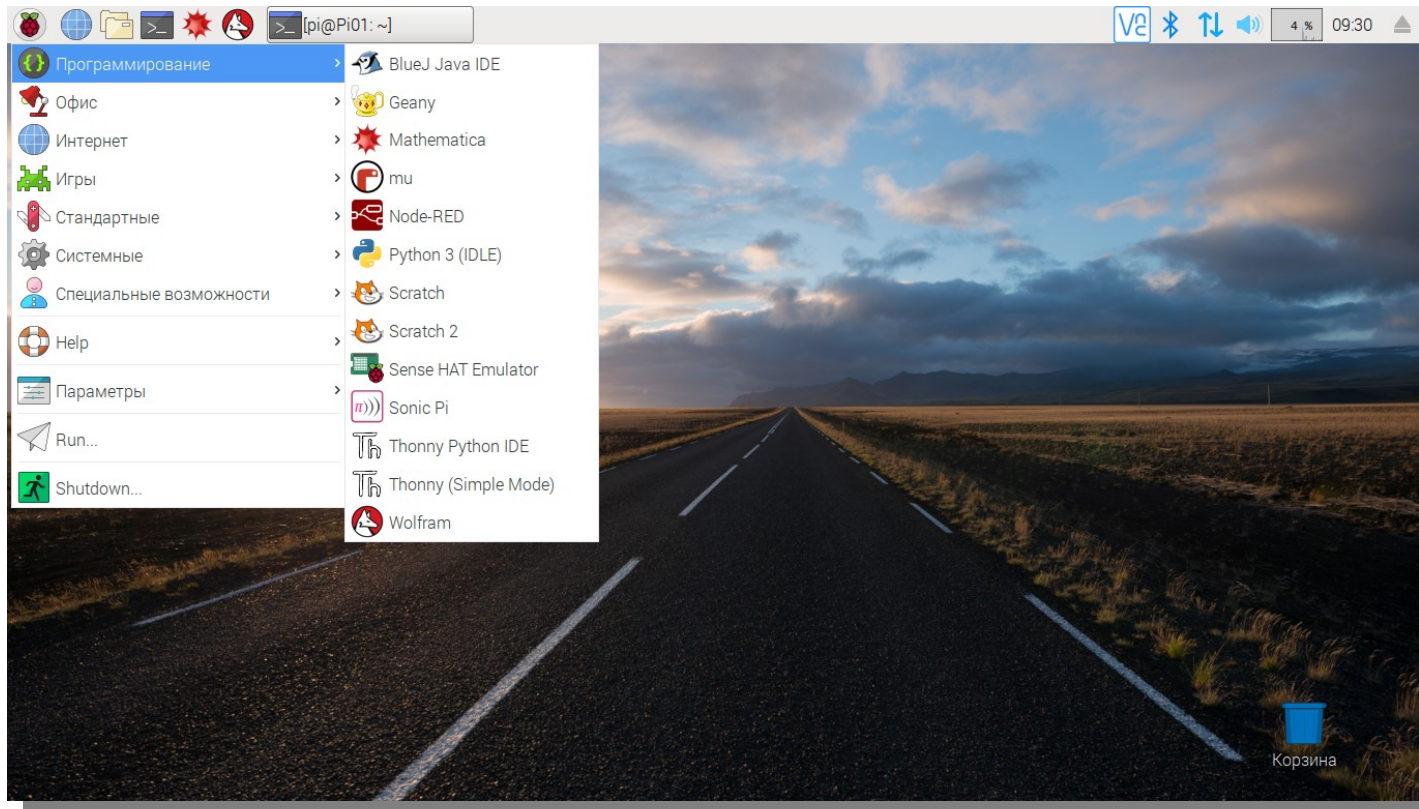
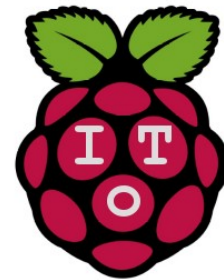
При первой загрузке **Raspbian** файловая система расширяется на весь корневой раздел microSD, а затем автоматически запускается диалоговый мастер настройки основных параметров, который позволяет установить:

- страну;
- язык;
- пароль;
- подключение к сети;
- обновления программ.

При необходимости его можно запустить в любое время, набрав в *терминальном окне* команду:
piwiz



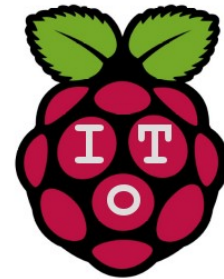
Raspberry Pi Desktop



Raspberry Pi Desktop (первоначальное название **PIXEL** = **Pi Improved X-Window Environment**, **Lightweight**) – графическая оконная оболочка для ОС Raspbian (основанная на свободной среде рабочего стола **LXDE**), оптимизированная для работы с графическим интерфейсом пользователя (GUI) на всех моделях Raspberry Pi.



Программы

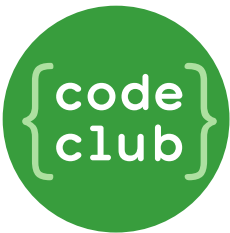


Стандартно установленные программы:

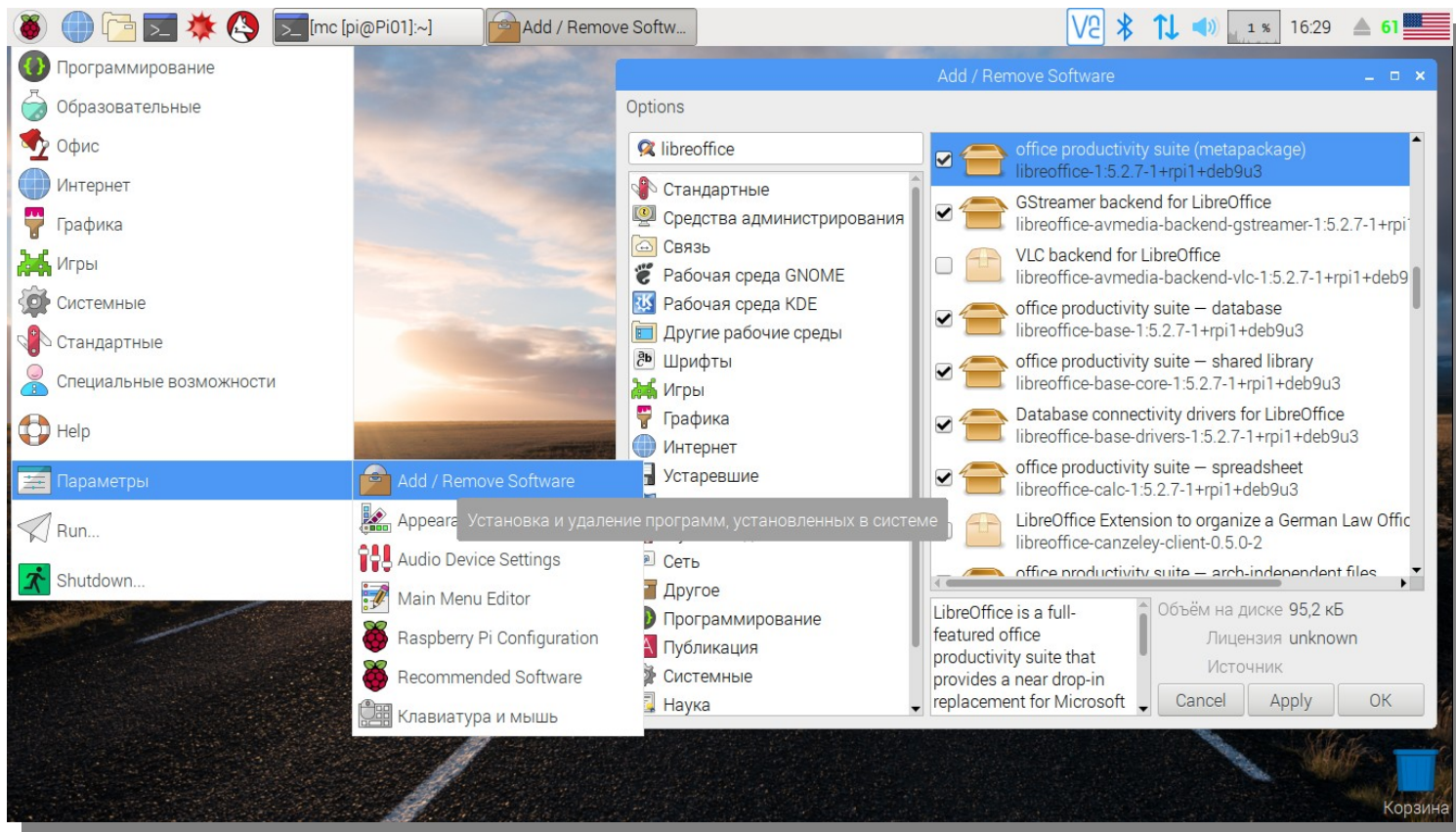
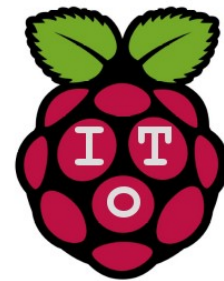
- Средства разработки программ на Scratch, Scratch 2, Python, Ruby, Wolfram, Node-RED.
- Программы для обучения: Mathematica, SonicPi, SenseHAT Emulator
- Языки программирования: Python2, Python 3, Java, Ruby, Perl, node.js, C, C++, bash.
- Офисный пакет: LibreOffice 5 (процессоры текста, электронных таблиц, презентаций, изображений, математических формул и баз данных).
- Веб-браузер Chromium.
- Игры: Minecraft Pi Edition (с программным интерфейсом), Python Games.
- Стандартные программы: файловый менеджер, копировщик карт памяти, диспетчер задач, калькулятор, текстовый редактор, просмотрщики PDF и изображений, архиватор, терминал.

Эти **рекомендуемые программы** можно легко установить через установщик из меню: *Параметры* → *Recommended Software*), если какие-то из них не установлены.

Дополнительные программы устанавливаются с помощью диалогового установщика программных пакетов из меню: *Параметры* → *Add / Remove Software*.



Add/Remove Software

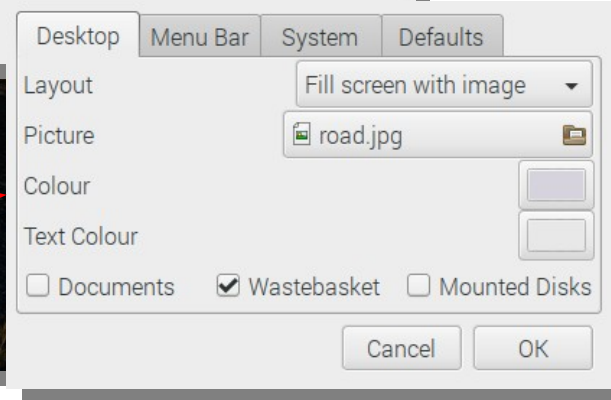
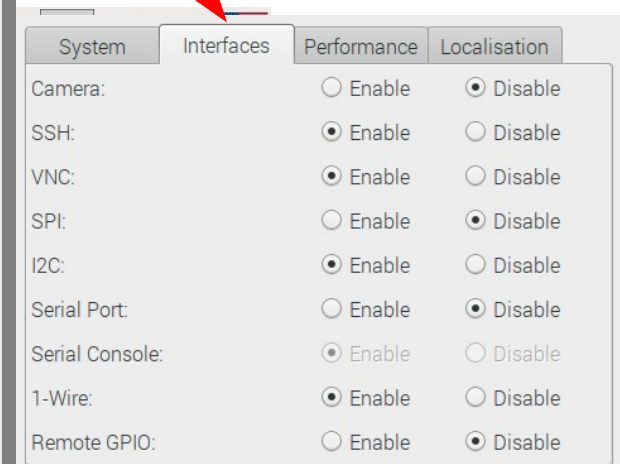
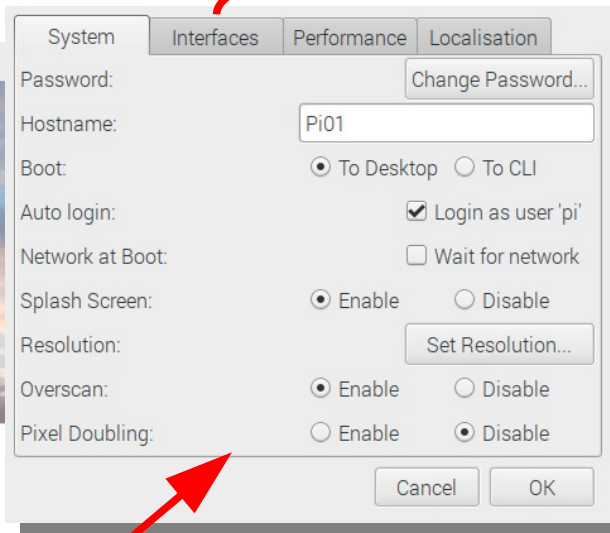
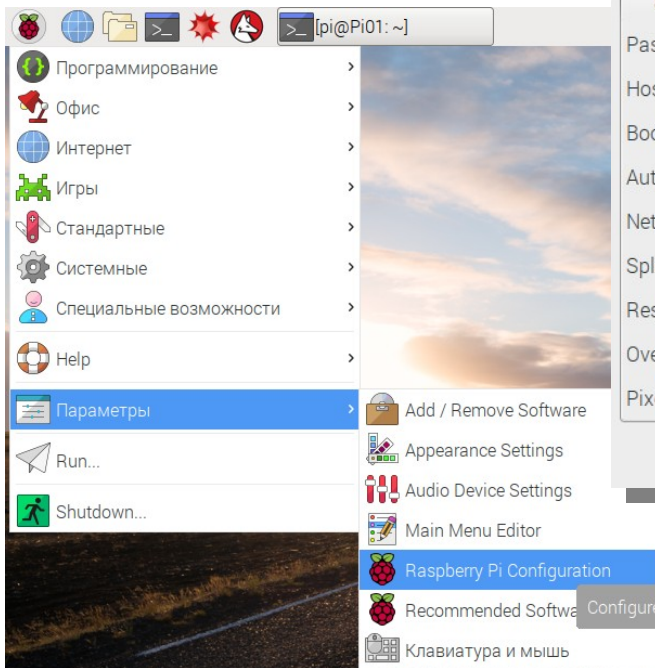
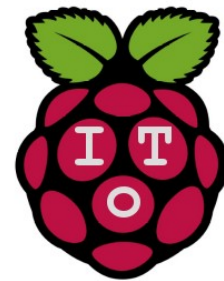


Добавить или удалить программы можно с помощью диалогового мастера установки программ из системного меню: *Параметры → Add / Remove Software.*

Нужные программы можно найти в одном из разделов или поиском по имени.



Настройка параметров

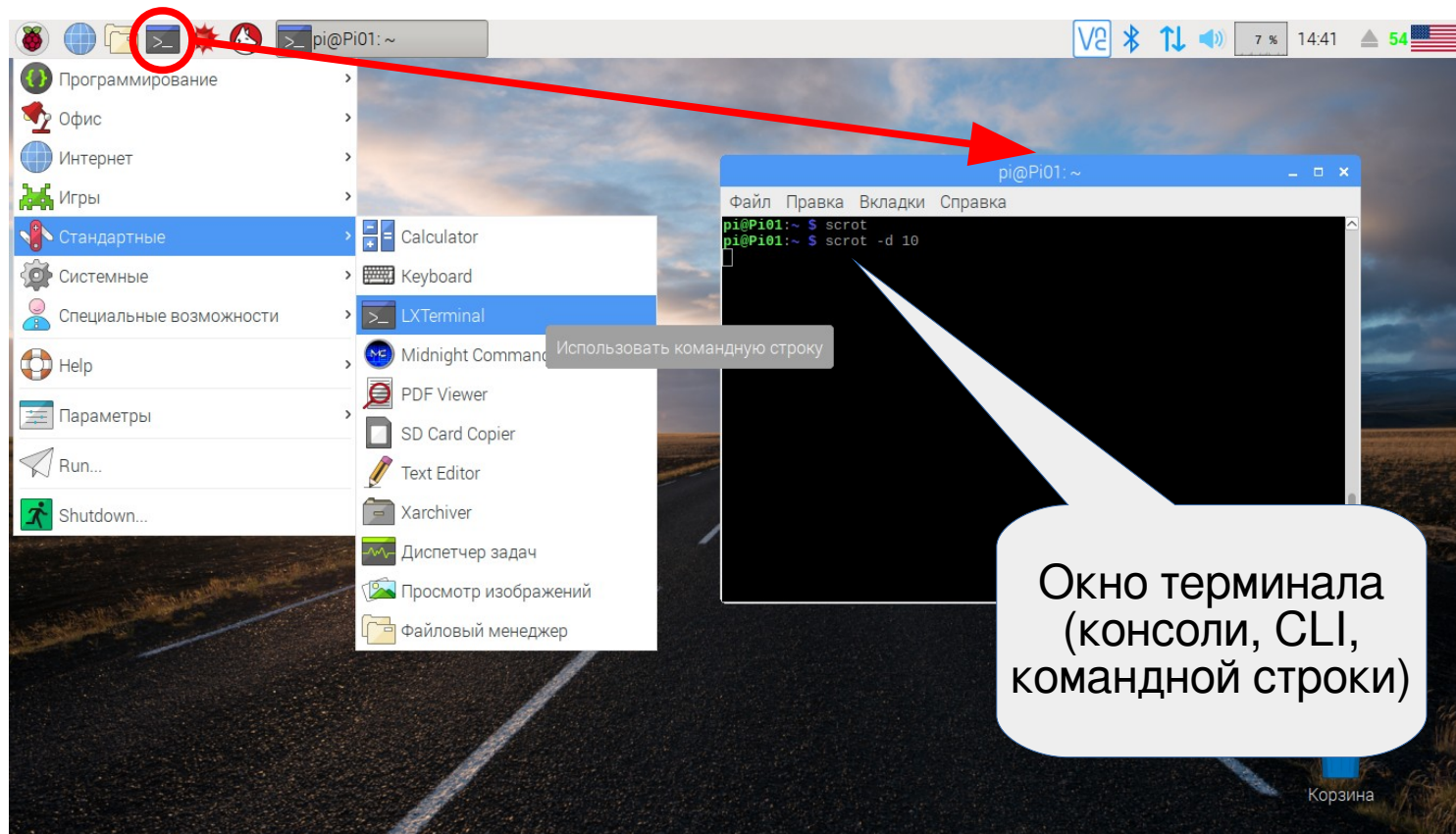
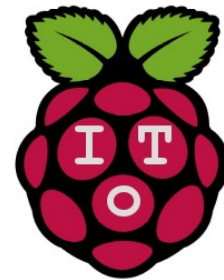


по правой кнопке мыши

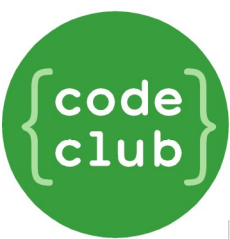




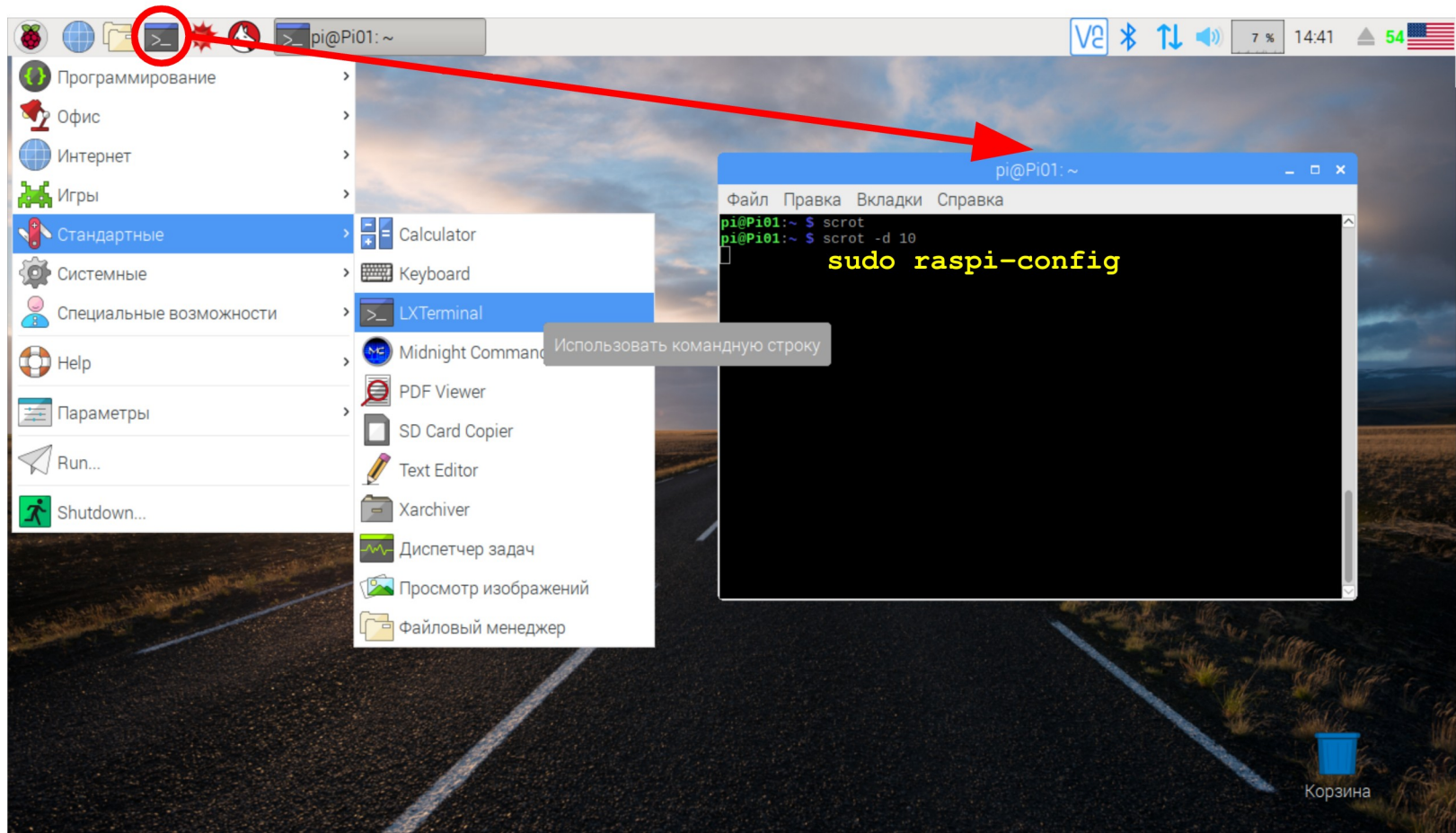
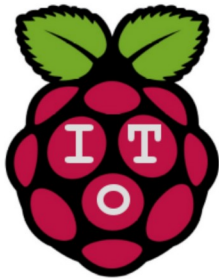
CLI = интерфейс командной строки

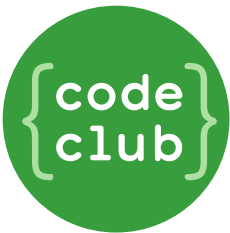


В **Raspbian** (и других ОС на основе **Linux**) параллельно с графической оболочкой включен терминальный доступ (интерфейс командной строки = **CLI**) с текстовых консолей, на которые можно переключаться по сочетанию клавиш **Ctrl+Alt+F1..F6**. Чтобы вернуться в графическую среду, нажмите клавиши **Ctrl+Alt+F7**.

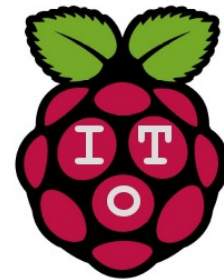


Окно терминала





sudo raspi-config



Файл Правка Вкладки Справка

Raspberry Pi 3 Model B Rev 1.2

Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)

1 Change User Password

Change password for the current user

2 Network Options

Configure network settings

3 Boot Options

Configure options for start-up

4 Localisation Options

Set up language and regional settings

5 Interfacing Options

Configure connections to peripheral devices

6 Overclock

Configure overclocking for your Raspberry Pi

7 Advanced Options

Configure advanced settings

8 Update

Update this tool to the latest version

9 About raspi-config

Information about this configuration tool

Файл Правка Вкладки Справка

Файл Правка Вкладки Справка

Настройка пакета

Настраивается пакет locales

Локаль -- это инфраструктура для поддержки различных языков; она позволяет пользователю настроить кодировку, алфавит, порядок сортировки и т.п.

Выберите создаваемые локали. Кодировка UTF-8 выбрана по умолчанию, особенно при новых локали могут быть полезны для обратной совместимости с программами.

Локали, которые будут созданы:

[] pt_BR.UTF-8 UTF-8

[] pt_PT ISO-8859-1

[] pt_PT.UTF-8 UTF-8

[] pt_PT@euro ISO-8859-15

[] quz_PE UTF-8

[] raj_IN UTF-8

[] ro_RO ISO-8859-2

[] ro_RO.UTF-8 UTF-8

[] ru_RU ISO-8859-5

[] ru_RU.CP1251 CP1251

[] ru_RU.KOI8-R KOI8-R

[] ru_RU.UTF-8 UTF-8

[] ru_UA KOI8-U

[] ru_UA.UTF-8 UTF-8

[] rw_RW UTF-8

[] sa_IN UTF-8

[] sat_IN UTF-8

[] sc_IT UTF-8

[] sd_IN UTF-8

[] sd_IN@devanagari UTF-8

<Ok>

Файл Правка Вкладки Справка

Настройка пакета

Настраивается пакет keyboard-configuration

Выберите подходящую раскладку клавиатуры.

Раскладка клавиатуры:

Русская

Русская - Башкирская

Русская - Калмыцкая

Русская - Коми

Русская - Марийская

Русская - Осетинская (с клавишами Win)

Русская - Осетинская (устаревшая)

Русская - Русская (DOS)

Русская - Русская (Macintosh)

Русская - Русская (печатная машинка)

Русская - Русская (печатная машинка, устаревшая)

Русская - Русская (устаревшая)

Русская - Русская (фонетическая)

Русская - Русская (фонетическая azerty)

Русская - Русская (фонетическая с клавишами Win)

Русская - Русская (фонетический дворяк)

Русская - Русская (французская фонетическая)

Русская - Сербская (Россия)

Русская - Татарская

Русская - Удмуртская

Русская - Чувашия

Русская - Чувашская (латиница)

Русская - Якутская

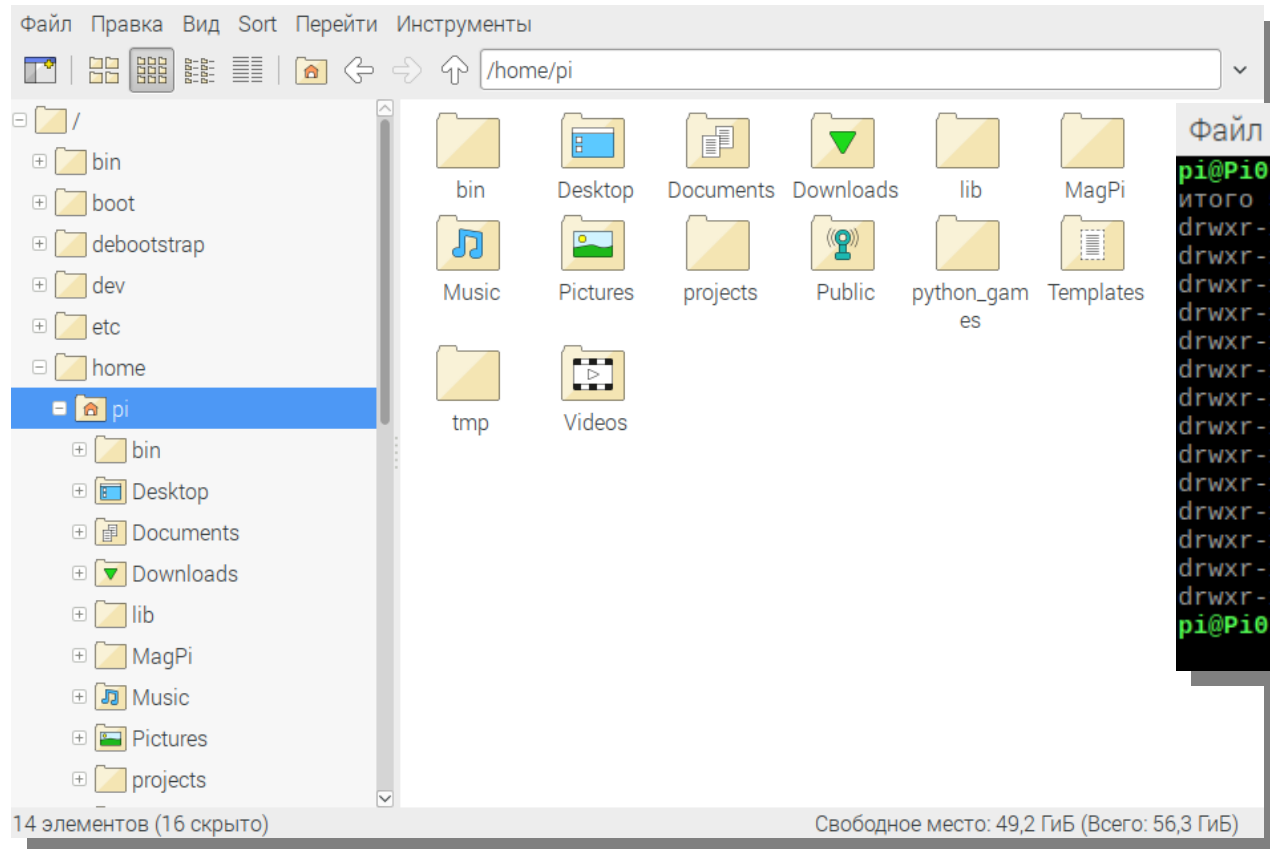
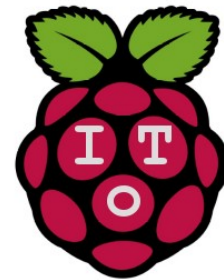
Другая

<Ok>

<Отмена>



Домашний каталог

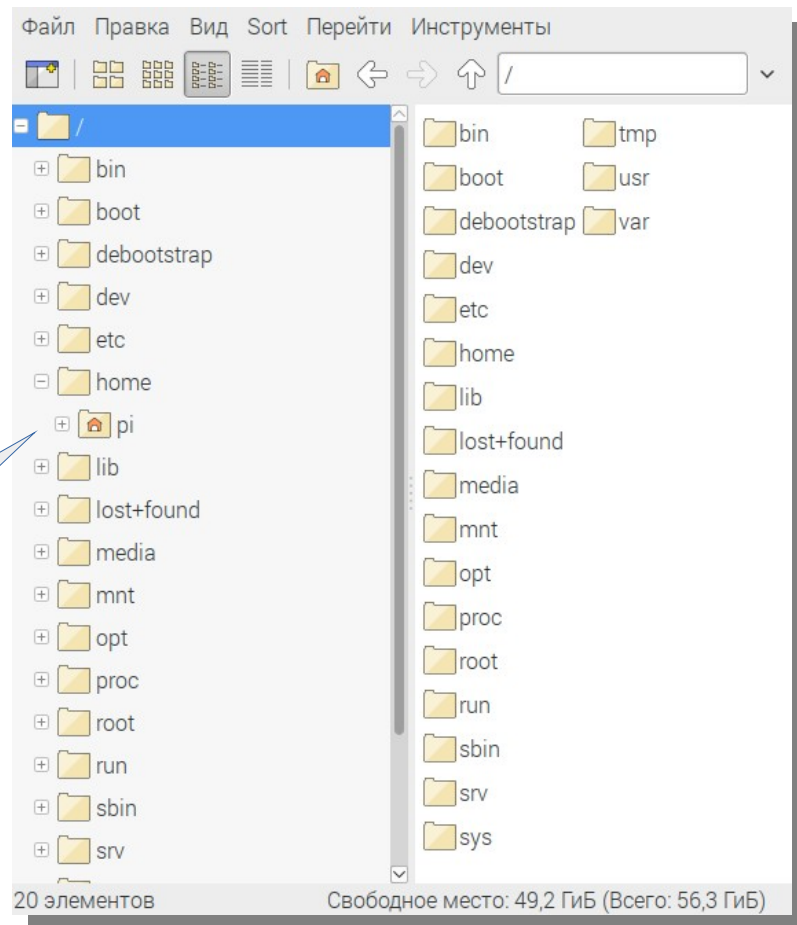


```
Файл Правка Вкладки Справка
pi@Pi01:~ $ ls -l
итого 56
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 ноя 14 15:55 bin
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 ноя 6 13:01 Desktop
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 окт 9 17:44 Documents
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 окт 9 17:44 Downloads
drwxr-xr-x 3 pi pi 4096 ноя 7 11:23 lib
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 окт 9 17:31 MagPi
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 окт 9 17:44 Music
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 окт 9 17:44 Pictures
drwxr-xr-x 3 pi pi 4096 ноя 7 10:32 projects
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 окт 9 17:44 Public
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 окт 9 17:31 python_games
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 окт 9 17:44 Templates
drwxr-xr-x 3 pi pi 4096 ноя 6 10:52 tmp
drwxr-xr-x 2 pi pi 4096 окт 9 17:44 Videos
pi@Pi01:~ $
```

Домашний каталог `/home/pi` для пользователя по умолчанию.



Файловая система



Дерево
каталогов (папок)
и файлов
в ОС GNU/Linux

Файловая система (ФС) располагается на карте памяти microSD, на двух разделах:

- / – «корень» (root) дерева каталогов на разделе с ФС ext4.
- /boot – загрузочный раздел с ФС FAT32.



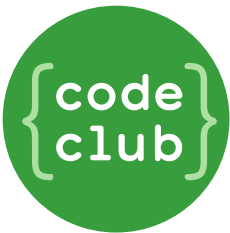
Всё — это файл



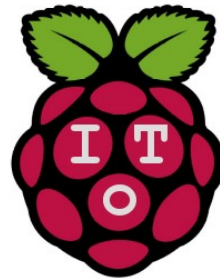
В ОС Unix / Linux любая информация представлена в виде **файла**:

- Обычные файлы: текстовые, двоичные (фото, аудио, видео, архивы, ...), ...
- Каталоги (папки) — это специальные файлы с данными о файлах (имя, ...)
- Символические ссылки (на файлы и каталоги)
- Файлы конфигурации в **/etc/**
- Устройства в **/dev/** — с посимвольным и блочным доступом
- Внешние носители данных: диски, карты памяти, ...
- Сетевые ресурсы с других компьютеров в сети
- Сетевые соединения — **sockets**
- Выполняющиеся в оперативной памяти процессы в **/proc/**
- **Системная информация из ядра (kernel) ОС в /sys/**
- Виртуальные файловые системы (VFS): NFS, sshFS, ISO, davfs2 (Yandex disk), ...
- ...

И все эти файлы располагаются в единой файловой системе, начиная от её корня /



Файловая система



```
/
/bin/
/boot/
/boot/config.txt
/dev/
/etc/
/home/
/home/pi/
/lib/
/media/
/mnt/
/opt/
/proc/
/root/
/run/
/sbin/
/srv/
/sys/
/tmp/
/usr/
/var/
```

```
# корень файловой системы
# основные команды ОС
# файлы загрузки
# файл конфигурации «железа»
# устройства
# файлы конфигурации программ
# домашние каталоги пользователей
# домашний каталог для pi
# библиотеки программ
# сюда монтируются сменные диски
# сюда можно монтировать другие ФС
# для установки дополнительного ПО
# информация о работающих процессах
# домашний каталог супер-пользователя
# данные для выполняющихся программ
# команды для суперпользователя
# для установки дополнительных сервисов
# информация об ОС
# временные рабочие файлы
# дополнительные стандартные программы
# хранимые данные установленных программ
```




Linux & Windows:

ОТЛИЧИЯ В ФС



Формат файловой системы
Разделитель в полном пути к файлу
Домашние папки пользователей
Различие заглавных/строчных букв
ФС на другом разделе, диске, в сети
ФС на съёмном диске

Переменные среды
Пути поиска исполняемых файлов
Текущий каталог входит в PATH

GNU/Linux

EXT4, ...

/

/home/*

да

/mnt/диск

/media/pi/*

\$имя

\$PATH

нет

MS Windows

NTFS, FAT32

\

C:\Users*

нет

буква:

буква:

%имя%

%PATH%

да



Linux – это сложно?



Поделитесь вашими
первыми впечатлениями
об операционной системе
GNU/Linux
(**Raspbian**)