

# Управление процессами информационных систем

Рогачев Виктор Алексеевич

## Лекция 5

### ИС на процессорах ARM

#### темы:

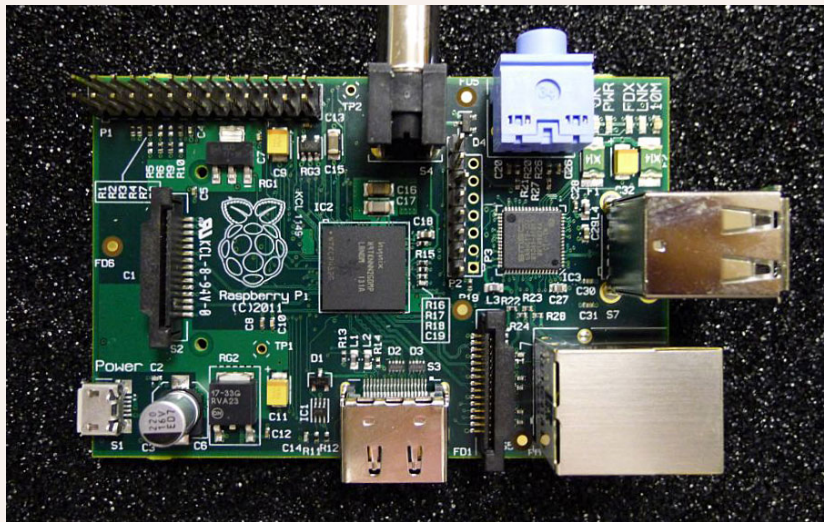
- 1 Raspberry Pi
- 2 Назначение RPi
- 3 История RPi
- 4 Технические особенности
- 5 Структура
- 6 ARM
- 7 Применение RPi
- 8 Операционные системы
- 9 Модули
- 10 Проекты

# 1.1. Raspberry Pi

## Цель создания:

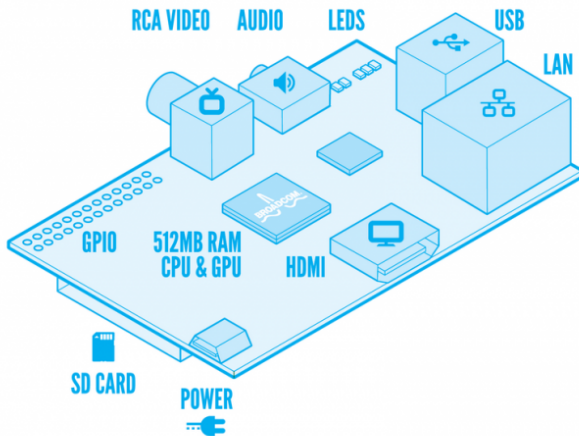
- 1 изначально - обучение базовым компьютерным наукам в школах
- впоследствии - намного более широкое применение и популярность
- Выпускается в следующих версиях:
  - «А» BCM2835 - 256 MB, SD, 1xUSB, GPIO-26 - \$25
  - «А+» BCM2835- 256 MB, SD, 1xUSB, GPIO-40 - \$25
  - «В» BCM2835 - 512 MB, SD, 2xUSB, GPIO-26, Eth, - \$35
  - «В+» BCM2835- 512 MB, mSD, 4xUSB, GPIO-40, Eth, - \$35
  - «2В» BCM2836- 1 GB, mSD, 4xUSB, GPIO-40, Eth, - \$35
  - «Dev Kit»- BCM2835, 512 MB, 4GB eMMC, 1xUSB, GPIO-120, - \$98
  - «Zero» BCM2835 - 512 MB, mSD, 1xUSB, GPIO-40 - \$5
- Разрабатывается Raspberry Pi Foundation (Великобритания)

## 1.2. Raspberry Pi - Внешний вид



## 1.3. Raspberry Pi - Структура

### RASPBERRY PI MODEL B



## 3.1. Технические характеристики RPi

### RPi:

- Аппаратная платформа - ARM11 [ARMv6]
- Оперативная память - 256 (Model A), 512 (Model B) Мб
- Постоянная память - флеш карта MMC
- Аудио подсистема - интегрирована в CPU
- Чипсет Ethernet и USB: SMSC LAN9512
- Электропитание - microUSB, 5 В, от 700 мА
- Запоминающее устройство - карта памяти SD
- Вес - 45 г
- Размер - 85.6x53.98x17 мм
- Модель CPU - BCM2835 (Broadcom)
- Тактовая частота CPU - 700 МГц («турбо-режим» до 1ГГц)
- Модель GPU - VideoCore IV (Broadcom)

## 3.2. Интерфейсы RPi

### RPi:

- HDMI
- USB
- видео RCA
- Stereo Jack 3.5 мм
- Ethernet
- UART
- GPIO
- JTAG
- SPI
- I2C
- DSI
- CSI

## 3.2. особенности RPi

### BCM2835 включает:

- основное ядро
- графическое ядро с поддержкой OpenGL ES 2.0
- FullHD-видео
- DSP-ядро

### Вывод видеосигнала:

- композитный разъём RCA
- цифровой HDMI-интерфейс

### на карте памяти SD размещаются:

- Корневая файловая система
- образ ядра
- пользовательские файлы

### BCM2835 HE включает:

- часы реального времени



## 4.2. ARM (Advanced RISC Machine, Acorn RISC Machine)

### ARM:

- семейство лицензируемых 32-битных и 64-битных микропроцессорных ядер разработки компании ARM Limited
- Архитектура - RISC
- Разрядность - ARM v 6-7 = 32 бита, ARM v 8 = 32, 64, бита

### Значимые семейства процессоров ARM:

- ARM7
- ARM9
- ARM11
- Cortex

## 4.3. лицензиаты ARM

- Apple
- Analog Devices
- Atmel
- Xilinx
- Altera
- Cirrus Logic
- Intel (до 2006 года)  $\Rightarrow$  Marvell
- NXP
- STMicroelectronics
- Samsung

## 4.4. лицензиаты ARM

- LG
- MediaTek
- MStar
- Qualcomm
- Sony
- Texas Instruments
- nVidia
- Freescale
- Миландр - (Зеленоград, Россия)
- HiSilicon

## 7.1. Применение процессоров ARM

### ARM:

- самый простой из популярных 32-битных процессоров в мире - всего лишь 30000 транзисторов
- низкое энергопотребление

### ARM:

- 2007 год - мобильные телефоны (более  $10^9$ ) - 98 %
- 2009 год - встроенные 32-разрядные процессоры - около 90 %

### потребительская электроника:

- КПК
- мобильные телефоны
- цифровые носители и плееры
- портативные игровые консоли
- калькуляторы
- компьютерные периферийные устройства (жесткие диски, маршрутизаторы)

- Debian
- Fedora
- Arch Linux
- Gentoo
- RISC OS
- Android
- Firefox OS
- NetBSD
- FreeBSD
- Slackware
- Tiny Core Linux
- поддержка Windows 10 для Raspberry Pi 2B

# Модули для RPi

- Raspberry Pi Camera Module
- Raspberry Pi NoIR camera board
- Microstack GPS
- PiFace Digital
- PiFace Control and Display
- Wolfson Audio Card
- PiFace RTC Shim Testing
- BitScope Micro
- EnOcean Sensor Kit
- LOGI-PI FPGA Board
- MEMS Sensors Evaluation Board
- Navio

# Проекты на основе RPi

- Raspberry Pi based supercomputer
- Raspberry Pi inspired autopilot
- Raspberry Pi Подводный бот Ziphius

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-