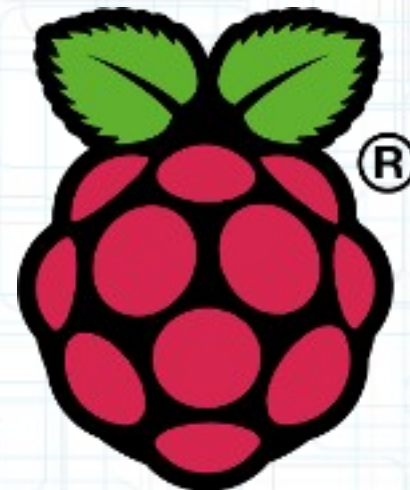
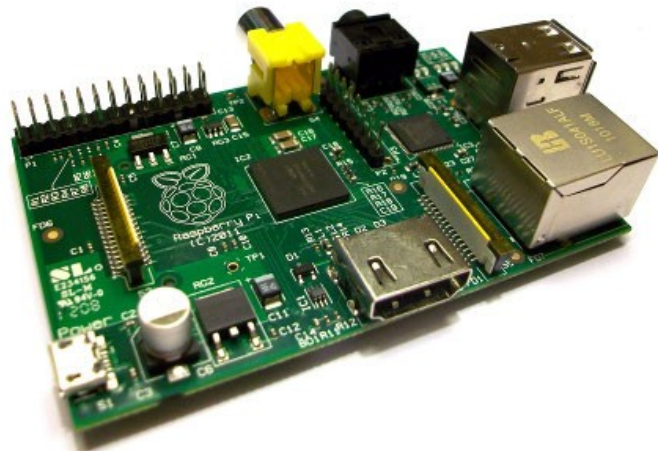


EmSE presentatie

Raspberry Pi:
Mijn eerste hapjes



Wat is de Raspberry Pi

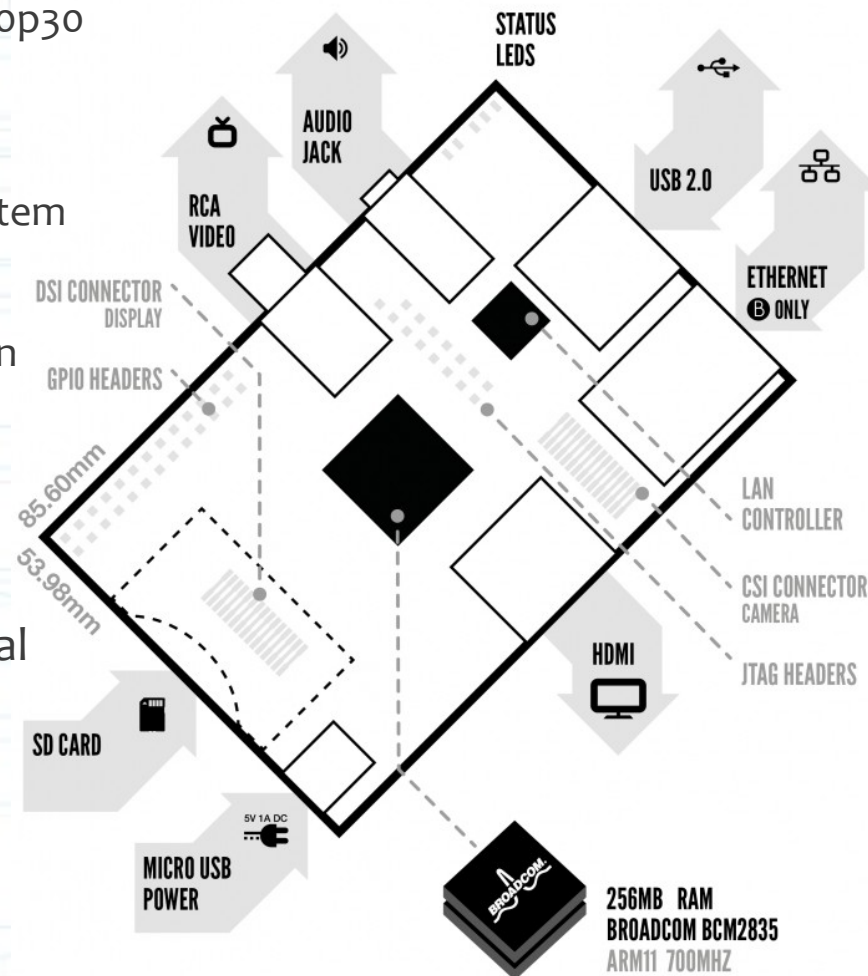


- Een kleine maar vrij krachtige single-board computer
- Ontworpen voor educatieve doeleinden
 - Low cost (\$35), open, uitbreidbaar
- Gebaseerd op een ARM11 processor op 700 MHz
- Linux operating systeem (bv Debian, basis van Ubuntu)
- Met video-accelerator en HDMI HD 1080p output
- Veel mogelijkheden om mee te hobbyen
 - Hardware: Seriele I/O, I2C, SPI, GPIO, audio, ...
 - Software: Open Linux, veel hobby-support (fora etc)
- Low power, ideaal voor 24/7 servers
 - 500 mA typical @ 5 Volt → 2.5 Watt (~€5/jaar)

Raspberry Pi Technical Spec's



- Broadcom BCM2835 (CPU + GPU + SDRAM)
 - 700 MHz ARM1176JZF-S core (o.c. max 1 GHz)
 - Broadcom VideoCore IV, OpenGL ES 2.0, OpenVG 1080p30 H.264 high-profile encode/decode (BlueRay HD)
- Geheugen 256 MByte SDRAM (gedeeltelijk voor video)
- Secure Digital SD/MMC/SDIO card slot voor operating system
- 2x USB 2.0 ports (on-board hub) @ max 100 mA
 - Gebruik een powered hub voor zwaardere apparaten
- 10/100 wired Ethernet RJ45 (Auto-MDIX)
- Video: composite RCA video or 1920 x 1080p HDMI
- Audio: stereo out 3.5 mm jack en HDMI
- I/O (3.3V): 8+ General Purpose pins, Serial Peripheral Interface Bus (SPI), I²C, I²S, UART (serial port)
- Size: credit card (8.6 cm x 5.4 cm) x 2.1 cm
- Power: 5 Volts micro-USB, max 1 A



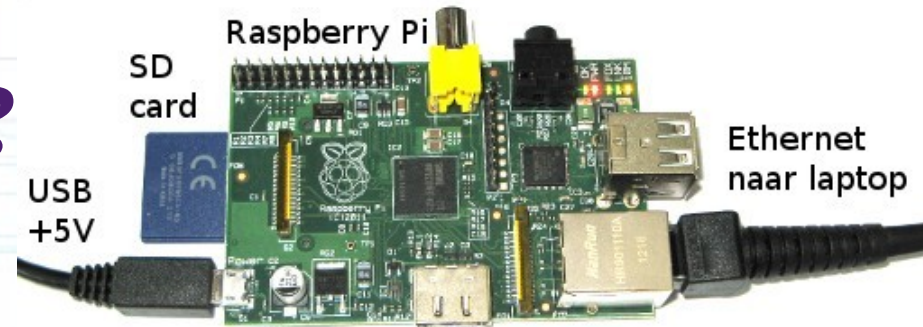
Wat is de Raspberry Pi niet...

- Het is geen vervanging voor PC
 - Niet PC software compatible
- Het is geen vervanging voor een Android device
 - Geen touch-screen, geen app market, ...
- Het is geen 'plug-en-play' media systeem
 - Je moet zelf de handen uit de mouwen steken
 - Nog lang niet alle codecs hebben support
- Het is niet het meest high-end
 - Krachtiger systemen rond €70 incl kast & cables
 - Maar: Raspberry meer community, HW experiments

Waarom heb ik de Raspberry Pi?

- Als hobby-project
 - Home automation etc
 - Linux ervaring opdoen op kernel-niveau
- Als vervanging voor mijn huis-server
 - Nu: trage Linksys NSLU2 (266 MHz)
 - Functies onder andere:
 - Netwerkschijf (Samba)
 - Secure toegang via het internet (SSH)
 - Secure browsen op vakantie (squid proxy)
 - Background downloader
 - Later ook media-server (video/photo's op TV)
 - Draadloos keyboard/muis?
 - Low power

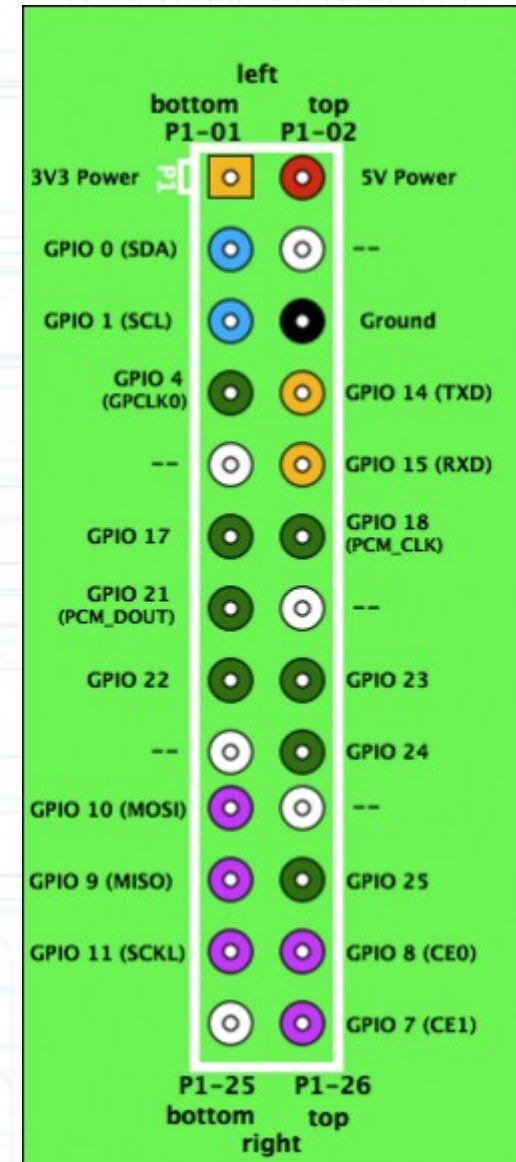
Wat heb je nodig?



- Absoluut minimum:
 - De Raspberry Pi (B-versie)
 - Ethernet-kabel of serieel naar je PC
 - 5-Volt/700+ mA micro-USB voeding
 - SD-card met operating system (≥ 2 GByte)
 - Bv 'Raspbian', een Raspberry-optimised Debian Wheezy
- Voor stand-alone ook nog minimaal:
 - Muis en keyboard (wireless?)
 - HDMI kabel en monitor of TV (media player)
- Voor meer I/O (bv hard-disks):
 - Powered USB 2.0 hub (ivm max USB power)

De low-level I/O

- Programmeren in Python, C, bash, ...
 - Zie simpele demos
- GPIO 17 pins
 - I2C, SPI voor extra lijnen
 - Serial port (console, 115200 baud)
 - 1 PWM 10-bits
 - 8 vrije general purpose I/O pins

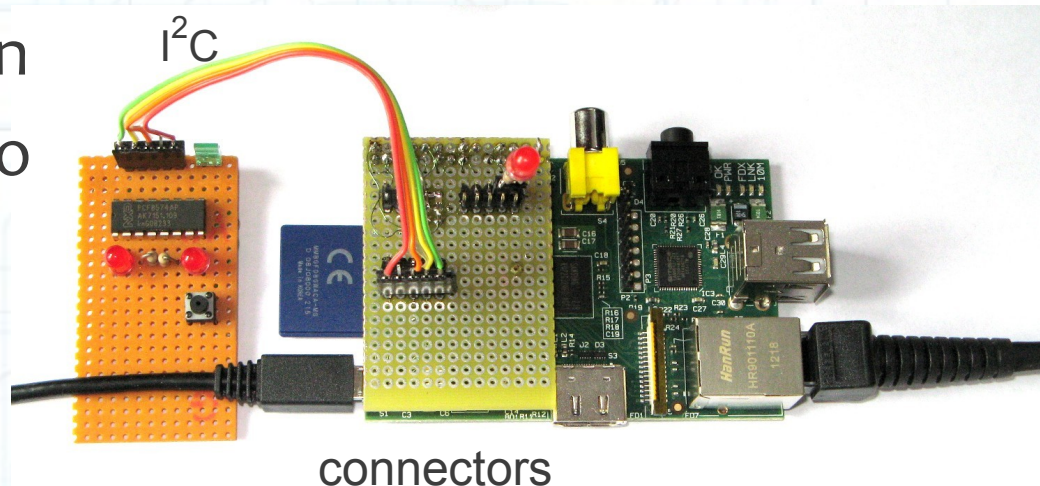
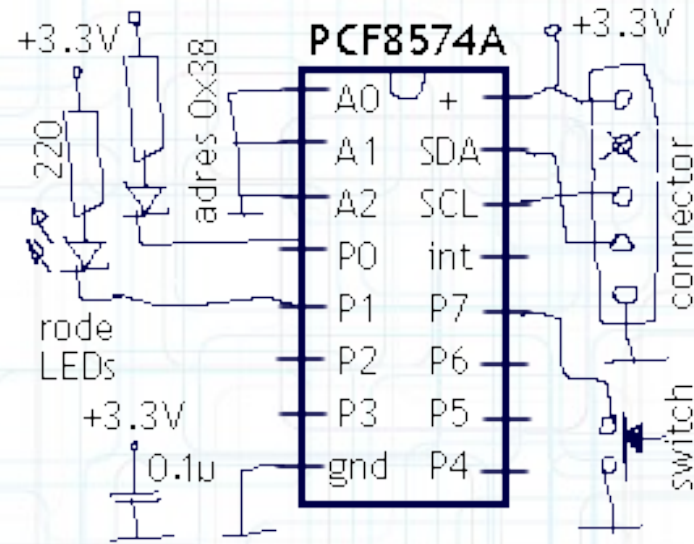


Voorbeeld in Python en in bash

- LED aansturen op pin 12 (gpio-18 volgens Broadcom BCM datasheet)
 - LED plus weerstand 680 Ohm tussen pin 12 en ground (pin 6)
- kees@raspberrypi ~/pytest \$ **sudo python**
Python 2.7.3rc2 (default, May 6 2012, 20:02:25)
[GCC 4.6.3] on linux2
Type "help", "copyright", or "license" for more information.
>>> **import RPi.GPIO as GPIO**
>>> **GPIO.setmode(GPIO.BCM)**
>>> **GPIO.setup(18, GPIO.OUT)**
>>> **GPIO.output(18, True)**
>>> **GPIO.output(18, False)**
>>> **^D**
- kees@raspberrypi:~\$ **sudo su -**
root@raspberrypi:~# **echo "18" >/sys/class/gpio/export**
root@raspberrypi:~# **echo "out" >/sys/class/gpio/gpio18/direction**
root@raspberrypi:~# **echo "1" >/sys/class/gpio/gpio18/value**
root@raspberrypi:~# **echo "0" >/sys/class/gpio/gpio18/value**

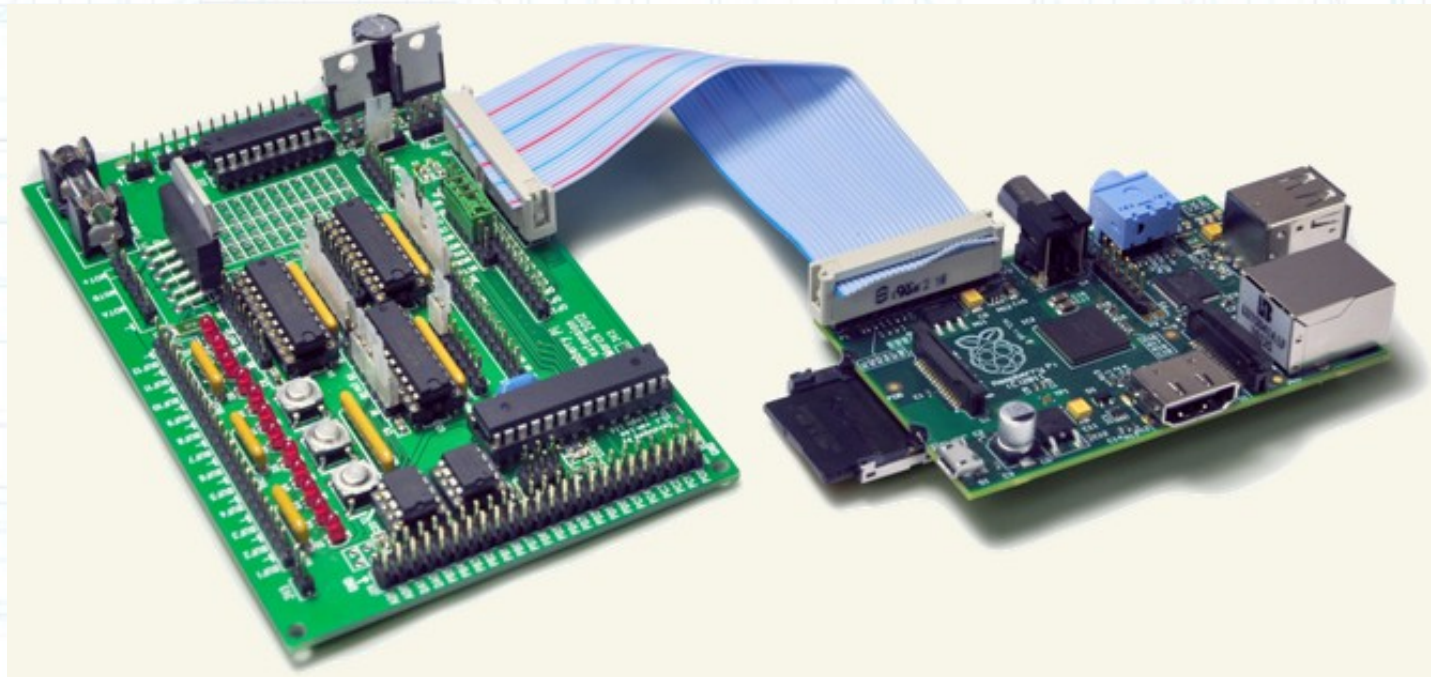
I2C aansluiten

- I2C: twee-draads uitbreidingsbus (NXP)
 - Veel devices beschikbaar
 - Data, clock, Vcc, ground
- Modules niet standaard geladen in Raspbian
 - Aanpassen te laden modules (zie mijn site)
- Voorbeeld: PCF8574A I/O expander
 - 8 extra I/O lijnen
 - Bash blink demo



Het Officiële Gertboard

- I/O expander kit
 - 2x D/a, 2x A/D, 12x I/O poorten, motor control, 6x 50V open collector, ATmega328 Arduino, ...
 - £30 expected price (Farnell/Element14)



Meer informatie

- www.keesmoerman.nl/raspberry.html
- www.raspberrypi.org/ (zie ook de /faqs)
- elinux.org/RaspberryPiBoard
- log.liminastudio.com/writing/tutorials/tutorial-how-to-use-your-raspberry-pi-like-an-arduino
 - (gebruik GPIO pinnen in python, C, bash, ...)
- <http://www.lelylan.com/blog/boards/> voor enkele alternatieven als
 - Mele A1000 box or Rikomagic MK802 USB-stick: 1 GHz ARM A8, Android 4.0 & Ubuntu, ...

Bedankt voor jullie aandacht

Meer info: www.keesmoerman.nl/raspberry.html

Embedded Systems Eindhoven: www.emse.nl

Vragen?