



# **RASPBERRY PI VOOR BEGINNERS**

info@edulab.be

Frank Marchal

met dank aan Dirk Verbeek van Thomas More



#### **HISTORY VAN RASPBERRY PI**

Bedenker: Eben Upton (infomaticus/manager) Doel: "jongeren goedkoop/eenvoudig leren programmeren"

Werkt bij Broadcom en is oprichter/directeur Van Raspberry Pi Foundation

Start in 2006: Pi met Atmel Atmega644

2011: eerste A versies 2012: model A en model B 2014: model A+ en B+ 2015: zero (5 dollar) 2018: Pi 3 model B+ 2019: Pi 4







### **RASPBERRY PI FOUNDATION**

#### • Raspberry PI foundation

<b>dl + 🖬</b>	Raspberry Pi 3	Raspberry Pi Zero	Raspberry Pi 2	Raspberry Pi model B
Image				
Release date	2016 Feb 29	2015 Nov 30	2015 Feb 1	2012 Feb 15
Product details				
Price	US\$35.00	US\$5.00	US\$35.00	
SOC				
SOC Type	Broadcom BCM2387	Broadcom BCM2835	Broadcom BCM2836	Broadcom BCM2835
Core Type	Cortex-A53 64-bit	ARM1176JZF-S	Cortex-A7	ARM1176JZF-S
No. Of Cores	4	1	4	1
GPU	VideoCore IV	VideoCore IV	VideoCore IV	VideoCore IV
CPU Clock	1.2 GHz	1 GHz	900 MHz	700 MHz
RAM	1 GB	512 MB	1 GB	512 MB (256 - model A)

\* SOC (System on Chip)

### **RASPBERRY PI 3 MODEL B**

#### Raspberry Pi 3 prijs 40€

#### • Raspberry Pi 3 release maart 2016

•Broadcom BCM2837 chipset running at **1.2 GHz** 

- •64-bit quad-core ARM Cortex-A53
- •802.11 b/g/n Wireless LAN
- •Bluetooth 4.1 (Classic & Low Energy)
- •1 GB LPDDR2 memory
- •ARM GNU/Linux distributions en Windows 10 IoT
- microUSB connector 2.5 A power supply
- •1 x 10/100 Ethernet port



#### **PI3 MODEL B IN DETAIL**

- Quad Core 1.2GHz Broadcom BCM2837 64bit CPU
- 1GB RAM
- BCM43438 WiFi and Bluetooth Low Energy (BLE) on board
- 40-pin Extended GPIO
- 4x USB 2 ports
- 4 Pole stereo output and composite video port
- Full size HDMI
- CSI camera port for connecting a Raspberry Pi camera
- DSI display port for connecting a Raspberry Pi touchscreen display
- Micro SD port for loading your operating system and storing data
- Upgraded switched Micro USB power source up to 2.5A
- Includes a 16GB Micro SD card with NOOBS preloaded
- Micro USB power source



### **PI3 MODEL B IN DETAIL**

#### **Raspberry Pi 3 new Features**

- Quad Core 1.2GHz Broadcom BCM2837 64bit CPU
- 1GB RAM
- BCM43438 WiFi and Bluetooth Low Energy (BLE) on board
- Upgraded switched Micro USB power source up to 2.5A
- Includes a 16GB Micro SD card with NOOBS preloaded



#### **RASPBERRY 3 MODEL B+**

#### De grootste verschillen

	Raspberry Pi 3 Model B	Raspberry Pi 3 Model B+
Processor	BCM2837 op 1.2GHz	BCM2837 op 1.4GHz
Draadloos Netwerk	2.4GHz 802.11b/g/n 150mbps	Dual-band 2.4GHz & 5GHz 802.11b/g/n/ac
Bedraad Netwerk	100Mbit via USB 2.0	Gigabit Ethernet (max. 300Mbit) via USB 2.0
Bluetooth	4.1	4.2 - o.a. 2.5x snellere data overdracht
Stroomvoorziening via PoE	Nee	Ja, via aparte PoE HAT

### **RASPBERRY PI 4**

#### Sneller, krachtiger

#### Wat is nieuw?

- 2 HDMI schermen
- USB-C power connector
- USB 3 aansluitingen
- GIGABIT ethernet
- Keuze in RAM geheugen bij aankoop
- Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1,5 GHz



<u>https://www.kiwi-electronics.nl/raspberry-pi/raspberry-pi-</u> <u>4/raspberry-pi-4-model-b-1gb</u> 40 euro

https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b/

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

#### **RASPBERRY PI 3 MODEL A+**

- Gestripte versie model B
- 28 euro

Processor: Broadcom BCM2837B0 Cortex-A53 64-bit SoC @ 1.4GHz Geheugen: 512MB LPDDR2 SDRAM Connectiviteit: 2.4GHz en 5GHz 802.11b/g/n/ac WiFi Bluetooth 4.2 / BLE 1x USB 2.0 poort Uitbreiding: 40-pin GPIO header Video & Geluid: 1x full-size HDMI DSI display poort DSI camera poort stereo audio en composiet video



https://www.raspberrypi.org/product s/raspberry-pi-3-model-a-plus/

### **PI ZERO**

- 1Ghz, Single-core CPU
- 512MB RAM
- Mini HDMI and USB On-The-Go ports
- Micro USB power
- HAT-compatible 40-pin header
- Composite video and reset
   headers
- Dimension 30x65mm



• 11 euro



Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

## **COMPUTE MODULE 3+**

CM3+ heeft rekenkracht van de Raspberry Pi model B+

Via optioneel flasapparaat kan Geheugen van 8 tot 32 GB Geprogrammeerd worden (ipv SD)

1,2GHz 1 GB SDRAM past in DDR2 SODIMM connector



## WAT IS EEN RASPBERRY PI ?

Mini computer (Broadcom chip = BCM2837)

SOC = system on chip (video, geheugen, 5 processors (ARM cores), DDR2 geheugen link, GPIO)

Core

Ichigo Jam

Draait Windows, Linux, Android ...

CLI (Command Line Interface) of via scherm bedienen (Xwindows)

https://nl.wikipedia.org/wiki/Raspberry Pi

Raspberry pi voor beginners v2Frank MarchalEDULAB





# WAT KAN JE MET DE PI MAKEN?

- Bestandsserver
- Mailserver
- NAS (network-attached storage = opslagmedium)
- Retrogames via emulators
- Home Theater PC
- Supercomputer

- STEM projecten:
  - Volautomatische kattenvoeder
  - Gitaarstemmer
  - Automatische tap voor gemixte drankjes
  - Slimme fietsverlichting
  - Camera sturing
  - Robot auto

. . . .

13

http://www.southampton.ac.uk/~sjc/rasp berrypi/pi\_supercomputer\_southampton.h tm



# **INSPIRATIE NODIG VOOR DE PI?**

https://www.raspberrypi.org/magpi/

Pi magazine met goed uitgelegde projecten

https://retropie.org.uk/download/

Programma om te gebruiken op een arcade game van Pi

http://www.retrobuiltgames.com/the-build-page/porta-pi-arcade-kit/

Raspberry pi voor beginners v2Frank MarchalEDULAB





### **NOG MEER INSPIRATIE**

Lego cube solver met Pi

https://www.dexterindustries.com/pr ojects/brickuber-project-raspberry-pirubiks-cube-solving-robot-project/





https://cyberpi.nl/les-3/



#### GPIO Pinnen programmeren

Raspberry pi voor beginners v2Frank MarchalEDULAB



#### **RASPBERRY PI ALS LAPTOP**

#### Stel je eigen laptop samen !



#### https://www.pi-top.com/

https://www.elektor.nl/pi-top-v2-laptop-kit-for-raspberry-pi

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

### **ARDUINO OF RASPBERRY PI?**

Wat wil je doen?	Arduino	Raspberry Pi
Analoge sensoren zoals een potmeter, LDR of NTC uitlezen	$\checkmark$	Х
Digitale sensoren zoals DHT vocht/temperatuur-sensoren, BMP luchtdruksensoren, of DS18B20 sensoren uitlezen	$\checkmark$	~ (mogelijk timing- issues)
(RGB) LED (strips) aansturen	$\checkmark$	~
Een grafisch- of karakter LCD aansturen	$\checkmark$	~
Een LED-matrix aansturen	$\checkmark$	~ (hoogstwaarschijnlijk timing-issues)
Simpele geluidjes produceren zoals een buzzer of korte low- quality soundfiles	$\checkmark$	~
Muziek afspelen zoals mp3, flac of streaming media en Spotify	Х	$\checkmark$
Een Full-HD (HDMI) monitor aansluiten	Х	$\checkmark$
Een mediacenter bouwen met XBMC/Kodi	Х	$\checkmark$
Een streaming speaker bouwen a la Sonos/Heos	Х	√

√ = ja, X = nee, ~ = kan maar is meestal niet praktisch.



#### **BENODIGDHEDEN VOOR PI WORKSHOP**

Raspberry Pi 3 model B+ of Rpi 4

SD kaart 8GB of meer (16GB is prima) + adapter card

+5V, 2,5A voedingsadapter met micro USB connector

Laptop met admin

Wifi verbinding voor download OS (Wifi kan via dongle gebeuren)

Internetkabel (crossed of straight)



(HDMI scherm en USB muis/keyboard enkel nodig als je niet remote werkt via de laptop)

GPIO connector + elektronica componenten

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

# PI OPERATING SYSTEEM

- Het operating systeem kan je gratis downloaden en op SD kaart schrijven
- 1. Download het Raspberry Pi operating systeem:
  - File grootte: +/- 2,3 GB (zipped) , 6 GB unzipped (gebruik dus een kaart van minstens 8Gb, bij voorkeur klasse 10)
  - Aanbevolen download site:
    - https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/

	Raspberry Pi desktop and software	Raspberry Pi OS (32-bit) with desktop and recommended software		Raspberry Pi OS (32-bit) with desktop Image with desktop based on Debian Buster	
	Image with desktop	Image with desktop and recommended software		Version:	August 2020
	based on Debian B	uster		Release date:	2020-08-20
	Version:	August 2020		Kernel version:	5.4
	Release date:	2020-08-20		Size:	1133 MB
	Kernel version:	5.4		Release notes	
	Size:	2531 MB			
	Release notes			Download Torr	ent B Download ZIP
	Download Torr	ent 🗊 Download ZIP	SHA-256: 9d658abe6d97f86320e5a	0288df17e6fcdd8776	311cc320899719aa805106c52
SHA-256:					

- Raspbian Pi OS is op dit moment het meest gebruikte IOS op de raspberry pi. Kies de linkse versie.
- Unzip deze file op jouw PC (gebruik 7Zip voor Windows) <u>https://www.7-zip.org/download.html</u>
- Deze versie werkt standaard met DHCP (dynamic host communication protocol)!



## **PI OPERATING SYSTEEM**

- 2. Download de Win32DiskImager software
  - a) Download win32diskimager-binary.zip (huidige versie 1.0.0 :
    - <u>https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/</u>



- b) Installeer Win32DiskImager
- 3. Schrijf Raspios op de SD kaart (best 16GB kaartje)
  - a) Plug de SD card in de laptop via de adapter
  - b) start Win32DiskImager

#### **PI OPERATING SYSTEEM**

- C) Schrijf Raspios Buster op de SD kaart
  - Kies de Raspbios\_Buster.img file en schrijf op het juiste device (druk "schrijven")

🔖 Win32 Disk Imager - 1.0	—		×		
Image Bestand i basis herfst 2019/programma's/2019-07-10-raspbian-buster-full.img Hash Geen  Genereer Kopieer		Doelappa [F:\]	araat	Co F ka	ontroleer dat schijf de SD aart is !!!
Gealloceerde Partities Alleen Lezen					🏪 Acer (C:)
					🔜 Data (D:)
Annuleren Lezen Schrijven Alleen controler	en	Afslu	iten		SDHC (F:)
			.1		SDHC (F:)

Je kan ook de raspberry imager gebruiken om jouw SD kaart te maken!!! Deze software kan je hier downloaden:

#### https://www.raspberrypi.org/downloads/



Selecteer PI OS FULL, selecteer jouw SD card en druk op "schrijf".

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

### **VERBIND RPI MET PC VIA ETHERNET**

- Plaats eerst de SD kaart in de RPi

- Verbind de RPi nu pas met het net via een adapter (micro USB connector en 2,5A)

- POWER LED wordt ROOD
- ACT LED knippert GROEN
- Indien een HDMI scherm is aangesloten krijg je nu de kans om instelling te doorlopen zoals: taal, paswoord, wifi, updates...



#### **DOEL: AANSLUITING RASPBERRY PI MET LAPTOP**



- USB kabel verbinden voor spanning +5V naar PI
- Networkkabel verbinden voor SSH connectie over IP
- WIFI poort delen naar ethernetpoort

Ga naar netwerk en internetinstellingen

Druk op Adapteropties wijzigen

nstellingen	
命 Start	Status
Instelling zoeken 🖉	Netwerkstatus
Detwerk en internet ⊕ Status	WiFi-5.0-9908 Openbaar netwerk
///wi-Fi	U hebt verbinding met internet
문 Ethernet 유 Inbelverbindingen	Als u een beperkt data-abonnement hebt, kunt u van dit netwerk een verbinding met een datalimiet maken of andere eigenschappen wijzigen.
89 VPN	Beschikbare netwerken weergeven
≫ Vliegtuigstand	Netwerkinstellingen wijzigen
(ŋ) Mobiele hotspot	Adapteropties wijzigen
🕒 Dataverbruik	Bekijk netwerkadapters en wijzig verbindingsinstellingen.
Proxy	Bepaal voor de netwerken waarmee u verbinding maakt, wat u wilt delen.

#### Dubbelklik op "Ethernet"



Selecteer "Internet Protocol versie 4"

Klik dan op "Eigenschappen"



Stel een vast IP adres in Zoals aangegeven in de figuur

De laptop wordt

192.168.137.1

Het subnetmasker wordt

#### 255.255.255.0

28

Druk dan "OK" en sluit de openstaande Internet gerelateerde vensters

Algemeen IP-instellingen kunnen automatisch worden toegewezen als het netwerk deze mogelijkheid ondersteunt. Als dit niet het geval is, dient u de netwerkbeheerder naar de geschikte IP-instellingen te vragen. Automatisch een IP-adres laten toewijzen Het volgende IP-adres gebruiken: 192.168.137.1 IP-adres: Subnetmasker: 255.255.255.0 Standaardgateway: Automatisch een DNS-serveradres laten toewijzen De volgende DNS-serveradressen gebruiken: Voorkeurs-DNS-server: Alternatieve DNS-server: . Instellingen tijdens afsluiten valideren Geavanceerd... OK Annuleren

Eigenschappen van Internet Protocol versie 4 (TCP/IPv4)

### **INSTALLEER PUTTY**

We gaan communiceren via de PC met de Pi

Via Putty maken we gebruik van een Secure Shell (SSH)

Download Putty en klik op de exe file (moet niet geïnstalleerd worden):

https://putty.org/

Package file	25			
You probably want one of these. They include versions of all the PuTTY utilities. (Not sure whether you want the 32-bit or the 64-bit version? Read the <u>FAQ entry</u> .)				
MSI ('Windows Installer')				
32-bit:	putty-0.72-installer.msi	(or by FTP)	(signature)	
64-bit:	putty-64bit-0.72-installer.msi	(or by FTP)	(signature)	
<b>Unix source a</b> .tar.gz:	rchive putty-0.72.tar.gz	(or by FTP)	(signature)	

#### AANSLUITING RASPBERRY PI MET LAPTOP

#### Stel "session" waardes in bij Putty.



#### AANSLUITING RASPBERRY PI MET LAPTOP

#### Configureer putty zodat het numerisch toetsenbord werkt op de laptop



### **AANSLUITEN RPI OP LAPTOP**

Save jouw instellingen in putty !

Type een naam (vb Raspberry) in "saved sessions"

Klik dan op "save"

Volgende keer laad je de "Raspberry" session door deze aan te Klikken en op "load" te klikken

Klik op "open" en maak een verbinding

32

····· Logging Specify the destination you want to connect to — Terminal Host Name (or IP address) Port Keyboard 22 192.168.137.2 Bell Features Connection type: ○ Raw ○ Telnet ○ Rlogin ● SSH ○ Serial Window Appearance Load, save or delete a stored session Behaviour Saved Sessions Translation Raspberry Selection · Colours Default Settings Load - Connection Raspberry Data Save Proxy Delete ·· Telnet Rloain i⊞- SSH Serial Close window on exit: Only on clean exit Always O Never Cancel About Open

Basic options for your PuTTY session

 $\times$ 

Reputer Configuration

Category:

# WAT ALS DE VERBINDING NIET LUKT?

Krijg je een foutboodschap?

Trek de powerkabel uit de RPi

Sluit het volgende aan op de RPi :

- een HDMI scherm
- USB keyboard
- USB muis

33

Steek de powerkabel terug in



## WAT ALS DE VERBINDING NIET LUKT?

Doorloop eerst de standaard vragen van de software:

- Land, taal, keyboard
- Paswoord idem houden (voorlopig "raspberry")
- Wifi verbinding maken
- Updates toelaten
- Klik op de command prompt icoon (in de menu)
- Type: "sudo raspi-config"
- Nu opent het Rpi config venster (gebruik pijltjes op keyboard)
  - Selecteer op "interface options" en druk enter
  - Selecteer "SSH" en druk enter
  - Kies "YES" en druk enter
  - Selecteer "OK" en daarna "FINISH" om het menu te verlaten

### WAT ALS DE VERBINDING NIET LUKT?

Mogelijk moet nu nog het IP adres in de Rpi aangepast worden!

- Zorg dat je in de prompt window zit
- Type "ifconfig" en press ENTER

- Kijk naar de eth0 (ethernet verbinding, van onze kabel)
- Dit kan bijvoorbeeld 169.254.163.147 zijn (dus niet ons adres)
- Type "sudo nano /etc/dhcpcd.conf"
- Pas in de code de volgende waardes aan in deze file:

	ude 🗗 pi@raspberrypi: ~		— C
	GNU nano 3.2	/etc/dhcpcd.conf	
	slaac private		
<u>,</u>	📕 # Example static IP (	configuration:	
	po <mark>interface eth0 inet s</mark>	static	
	static ip_address=192	2.168.137.2/24	
	static ip6_address=1	fd51:42f8:caae:d92e::ff/64	
	<pre>#static routers=192.1</pre>	168.0.1	
	fstatic domain_name_s	servers=192.168.0.1 8.8.8.8 fd51:42f8:caae:	d92e::1
	# It is possible to f	fall back to a static IP if DHCP fails:	
	en <mark>#</mark> define static profi	ile	
	<pre>/or profile static_eth0</pre>		
	static ip_address=192	2.168.137.2/24	
	#static routers=192.1	168.1.1	
	#static domain_name_s	servers=192.168.1.1	
Raspherry ni v	# fallback to static	profile on eth0	
Fr	Mainterface eth0		
i land mary lat	fallback static_eth0		

### **ALS DE VERBINDING NIET WERKT**

Save de aanpassing door CTRL-O

Press dan ENTER

Doe CTRL-X om het nano bestand te verlaten

Type "sudo reboot" en press ENTER om de veranderingen toe te laten.

Nadat de RPi herstart is kan je opnieuw proberen een verbinding via Putty te maken.

Na de reboot waarschuwt raspberry pi ons voor het gebruik van het standaard paswoord. Negeer dit nog even.
#### AANSLUITING RASPBERRY PI MET LAPTOP

- Klik op "open" in Putty of dubbelklik op de "raspberry" session
- Login via de naam "pi" en type dan het paswoord "raspberry" (merk op dat je het paswoord niet kan zien wegens privacy redenen).
- Het paswoord kan je veranderen na het typen van "passwd" (let wel op of je dit bij studenten wel wil!)
- Het ip adres van de PI is 192.168.137.2
- The raspberry pi heeft nu connectie naar het internet. Test dit met een ping naar google DNS: pi@raspberrypi ~\$ ping 8.8.8.8
- Of ping op naam pi@raspberrypi ~ \$ ping www.google.be PING www.google.be (64.15.124.216) 56(84) bytes of data. 64 bytes from cache.google.com (64.15.124.216): icmp\_req=1 ttl=58 time=16.1 ms

#### (stop door CTRL + C te drukken)

Raspberry pi voor beginners v2Frank MarchalEDULAB

# WAT ALS DE VERBINDING NIET LUKT?

Krijg je nog steeds een foutboodschap?

Mogelijk is de firewall van jouw laptop niet tevreden met de aansluiting van de Rpi op de ethernet aansluiting. Indien je weet hoe je deze in het Windows register kan uitschakelen, moet je dat zeker doen.

Probeer, indien je geen ethernet verbinding kan maken via de UTP kabel tussen PC en Rpi de wifi van de laptop eens uit te zetten, en enkel de wifi van de Rpi te gebruiken.

#### **VNC VIEWER**

Installeer VNC server op de PI om connectie te maken met de GUI grafical:

\$ sudo apt-get update (haal de updates binnen via jouw laptop)
\$ sudo apt-get install tightvncserver (installer vnc server, type "j" en daarna ENTER indien gevraagd)

Iorenzo@skyserver.~ lorenzo@skyserver ~ \$ sudo apt-get install tightvncserver Reading package lists... Done Building dependency tree Reading state information... Done Suggested packages: tightvnc-java The following NEW packages will be installed: tightvncserver

Start VNC server:

**\$ tightvncserver** 

(zorg zelf voor een paswoord instelling indien gevraagd) (edulab image heeft "edul@b" als code)

Raspberry pi voor beginners v2Frank MarchalEDULAB

Sudo = super user do

Krijg je foutmeldingen tijdens updates? Reboot de pi door "sudo reboot" uit te voeren

# **SNELLER TYPEN IN LINUX?**

- Type eens "in" en druk dan op de tab
- Nu krijg je "install"
- Linux vult de woorden aan die hij kent, zo moet je minder typen
- Test ook eens met "tight tab s tab" Dan krijg je "tightvncserver"

#### **VNC OP PC INSTALLEREN**

Download VNCviewer on your PC

http://www.tightvnc.com/download.php

Kies de versie die bij jou past (32 bits of 64 bits) en installeer deze op jouw PC

#### Download TightVNC for Windows (Version 2.8.23)

TightVNC 2.8.23 runs basically on any version of Windows (see more details here).

- Installer for Windows (64-bit) (2,232,320 bytes)
- Installer for Windows (32-bit) (2,035,712 bytes)

You can also download TightVNC source code (or purchase a commercial license):

• TightVNC C++ source code for Windows, ZIP archive (2,740,193 bytes)

See also:

What's New in TightVNC 2.8.23 and all previous versions

#### VNC

42

- Instellen paswoord
- Vul 4 keer jouw paswoord in en druk op OK

Please protect your TightVNC Service. Make sure to enter a password for remote access. Also, it might be a good idea to use administrative password on multi-user systems.
Password for Remote Access
O Do not change
O Do not use password protection (DANGEROUS!)
Require password-based authentication (make sure this box is always checked!)
Enter password:
Confirm password:
Administrative Password
O Do not change
O Do not use password protection
Protect control interface with an administrative password
Enter password:
Confirm password:
ОК

TightVNC Server: Set Passwords



43

Run nu de TightVNC viewer



Type het ip adres in 192.168.137.2 gevolgd door een : en de socket waarin VNC server draait 1, 2 or 3 (jouw eerste raspberry pi hangt altijd op socket 1)

🗱 New TightVNC Connection	- 🗆	×	Exp fr X desktop (raspberrypk1) - Tight/WC Viewer     Sa 副 語 ① 目 号 愛 資 cn Ail 胎 色 色 美 全 美	
Connection Remote Host: 192.168.137.2:1 Enter a name or an IP address. To specify a port number append it after two colons (for example, mypc::5902).	Conner, Option	ect		* 1, 40 jest 1004 ▲ ×
Reverse Connections Listening mode allows people to attach your viewer to their desktops. Viewer will wait for incoming connections	. List	Vnc Authentication	×	
TightVNC Viewer         TightVNC is cross-platform remote cont         Its source code is available to everyon         (GNU GPL license) or commercially (with         Version info	rol softwa e, either fr no GPL re Cc	Connected to: 192.168.13 Password: OK	Cancel	

Type jouw VNC paswoord in of edul@b voor de EDULAB image

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

### MAAK NU BACKUP VAN SD CARD

- Nu is het het moment om een backup te maken van jouw SD card.
- Na een software crash kan je dan snel een copy zetten op jouw SD card
- Zet eerst de pi uit alvorens de SD card eruit te trekken: type "sudo shutdown -h now"
- Als de groene LED op de pi uit is trek je de micro USB connector (de pi voeding) uit. Nu kan je de SD card veilig verwijderen.
- Sluit ook putty af door op het kruisje te klikken van de window.

Tip: werk op een USB stick (geplugged in de pi) als je programmeert

ΔΔ

#### HOE EEN BACKUP VAN SD CARD MAKEN?

- Stop de SD CARD van jouw PI in het slot
- Onderzoek welke drive letter de SD CARD heeft
- (mogelijk vraagt Windows om de SD te formatteren omdat het een Linuxindeling heeft, annuleren!)
- Open diskmanager

45

- Klik op de blauwe map en selecteer een plek waar je de image wil opslaan op de PC
- Type een naam voor de image in
- Selecteer als doelapparaat de letter van de SD CARD
- Klik op "lezen" (kan wel wat tijd duren, +/- 5 min)
- Nu wordt van de SD CARD inhoud een backup gemaakt op jouw PC



Microsoft Windows × De schijf in station G: moet worden geformatteerd voordat u deze kunt gebruiken. Wilt u de schijf formatteren? Schijf formatteren Annuleren

SD boot (F:)

### NIEUWE SD CARD IMAGE BRANDEN

- Stop de SD CARD van jouw PI in het slot
- Onderzoek welke drive letter de SD CARD heeft
- (mogelijk vraagt Windows om de SD te formateren omdat het een Linux indeling heeft, annuleren!)
- Open diskmanager
- Klik op de blauwe map en selecteer een plek waar je de image staat op jouw PC
- Selecteer als doelapparaat de letter van de SD CARD
- Klik op "write" (kan wel wat tijd duren)

Raspberry pi voor begin	ners v2
Frank Marchal	EDULAB



#### WAT ALS DE SD CARD KLEINER IS GEWORDEN?

- Linux kan mogelijk de partitie tabellen aanpassen waardoor een 16GB SD CARD plots een 8GB wordt.
- Hoe zetten we dit terug?
- Gebruik vb MiniTool Partition Wizard

https://www.minitool.com/partition-manager/partition-wizard-home.html

Let op dat je de bootsector niet wist!

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

MiniTool Partition Wizard Free 11.5		_ 🗆 ×
General View Disk Partition Dyr	amic Disk <u>W</u> izard <u>H</u> elp	Mini Tool
Apply Undo Discard Data Recover	Partition Recovery Disk Benchmark Space Analyzer Data Backup	Bootable Media
Wizard 🔿 🔺	Partition Capacity Used Unused Fi	ile System Type
Migrate OS to SSD/HD Wizard	<b>Disk 2</b> (LITEON CV3-8D128 SATA, GPT, 119.24 GB)	
Copy Partition Wizard	*:ESP 100.00 MB 53.55 MB 46.45 MB	FAT32 🔲 GPT (EFI S)
Copy Disk Wizard	*: 16.00 MB 16.00 MB 0 B	Other 🔲 GPT (Reser
Partition Recovery Wizard	C:Acer 118.13 GB 65.91 GB 52.22 GB	NTFS 🔲 GPT (Data F
Change Partition	*:Recovery 1024.00 MB 385.45 MB 638.55 MB	NTFS GPT (Recov
Extend Partition	SCSI, Removable, MBR, 14.84 GB)	
Merge Partition	F:BOOT 256.00 MB 8.00 MB 248.00 MB	FAT32 Primary
JC Split Partition	G:PI6 14.58 GB 14.63 MB 14.56 GB	FAT32 Primary
🖭 Change Cluster Size		, ×
0 Operations Pending	Disk 1 GFT D:Data(/ITFS) 931.51 G8 931.5 G8 (Used: 43%)	
	Disk 2 GPT 119.24 GB 100 MB (Uss 16 MB C:Acer(NTFS) 118.1 GB (Used: 55%)	Recovery(NT 1024 MB (Ut
	Disk 3 MBR 14.84 GB 256 MB (Ust 14.6 GB (Used: 0%)	
🗖 GPT/Primary 🗖 Logical 🗐 Simpl	Spanned Striped Mirrored RAID5 Unallocated	6 7 8





- First prompt:
  - pi@raspberry ~ \$
  - pi: username
  - raspberry: system hostname
- hostname
  - Print de hostnaam van het systeem

pi@raspberrypi ~ \$ hostname raspberrypi

- pwd
  - Print de actieve werkmap





 whoami -> geeft the naam van de gebruiker die de commando's ingeeft. Bij "whoami -version" geeft deze de versie.

Raspberry pi voor beginners v2Frank MarchalEDULAB

- Directory structuur van een Linux systeem
- pi@raspberrypi:~\$ cd / ls -l

cd /home (spring naar dir home, je moet niet eerst terug naar de root, alvorens je naar een andere dit springt)

(spring tot in de root) (toon lijst dirs)

/bin

The main executables folder

#### /boot

The folder where the startup programs are found

#### /Desktop

This is the folder that is used by the X windows desktop

#### /dev

The files in this folder are the devices in the system (unix sees everything as files in the system so /dev/eth0 is the ethernet port)

#### /<u>etc</u>

This folder is usually used for system configuration files You will need at some time to edit files in here

#### /home

This folder is usually used for the users on your Pi's home directories. When you login as Pi you are put into the **/home/pi** folder which you can use to put your files

/lib

This folder is usually used for system library files so is a bit like the c:\windows\system32 folder on your PC.

/media

used for mounting media devices

/opt

This is usually used for optional programs.

/proc

This is a folder that usually shows the running programs.

/root

This is **root(god)'s** home folder.

/sbin

This is where the system maintenance and/or administrative task programs are found.

/tmp

This folder is for temporary files, you can use it but the files in it are deleted on system boot. /usr

This folder is for user installed programs - quite often system shell programs are written and put in /usr/local/bin.

/var

This is usually where variable data in the system is stored - such as logs/mail etc

- date
  - Print de actuele tijd en datum

```
pi@raspberrypi ~ $ date
Tue Sep 1 07:38:29 UTC 2015
```

- ifconfig
  - Print het ip adres van de LAN en local loopback poort

```
pi@raspberrypi:~ $ ifconfig
eth0 Link encap:Ethernet HWaddr b8:27:eb:f9:0c:56
inet addr:192.168.137.2 Bcast:192.168.137.255 Mask:255.255.255.0
inet6 addr: fe80::183f:f2d1:8596:d6d1/64 Scope:Link
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:18327 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:20468 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:975732 (952.8 KiB) TX bytes:6848313 (6.5 MiB)
lo Link encap:Local Loopback
inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
```

- More or nano
  - Simpele tekstverwerkers om tekstfiles te editeren Voorbeeld is "more /etc/resolv.conf"

#### pi@raspberrypi:~ \$ sudo nano /etc/dhcpcd.conf

- df -h
  - Geeft de vrije diskruimte

pi@raspberrypi:~	- <mark>\$</mark> df	-h				
Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted	on
/dev/root	7.1G	3.4G	3.5G	50米	/	

#### • Extend vrije diskruimte

#### \$ sudo raspi-config -> advanced options -> expand filesystem -> ENTER -> OK -> FINISH



• Type "top"

Geeft een overzicht van alle processen die draaien. Vergelijk dit met de 'task manager of taakbeheer' in windows.

top -	22:20	):21 up 1	13:08	, 1ι	iser,	load	i a	average	e: 0.00	, 0.01, (	0.05
Tasks	: 55	total,	1 r	unning	<b>J</b> , 54	slee	epi	ing,	0 stop	ped, 0	zombie
%Cpu (s	з): (	).1 us,	0.1	sy, (	).0 ni	, 99.	.7	id, (	).1 wa,	0.0 hi,	0.0 si, 0.0 st
KiB Me	em:	189100	tota	1,	58504	used	i,	1305	596 fre	e, 95	64 buffers
KiB St	wap:	102396	tota	l,	0	used	i,	1023	396 fre	e, 279	952 cached
PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
2132	pi	20	0	4644	1312	960	R	11.5	0.7	0:00.05	top
1	root	20	0	2136	732	624	S	0.0	0.4	0:03.29	init
2	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.01	kthreadd
3	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.02	ksoftirqd/0
5	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:06.04	kworker/u:0
6	root	0	-20	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	khelper
7	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kdevtmpfs
8	root	0	-20	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	netns
9	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.35	sync_supers
10	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	bdi-default
11	root	0	-20	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kblockd
12	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.24	khubd
13	root	0	-20	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	rpciod
15	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.02	khungtaskd
16	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kswapd0
17	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	fsnotify_mark
18	root	0	-20	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	nfsiod
19	root	0	-20	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	crypto
26	root	0	-20	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kthrotld
27	root	0	-20	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	VCHIQ-0
28	root	0	-20	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	VCHIQr-0
29	root	0	-20	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	dwc_otg
30	root	0	-20	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	DWC Notificatio
31	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kworker/u:1

• Wijzig paswoord voor pi user

Login met Pl pi@raspberrypi:~\$ sudo passwd pi

pi@raspberrypi:~ \$ sudo passwd pi Enter new UNIX password: Retype new UNIX password: passwd: password updated successfully

• Shutdown en sluit alle files

56

pi@raspberrypi:~\$ sudo shutdown -h now

Installeren van pakketten:

Commando: apt-get

Vooraf altijd de repository updaten

sudo apt-get update

pi@raspberrypi:~ \$ sudo apt-get update

Voorbeeld: installeer vnc server sudo apt-get install tightvncserver

pi@raspberrypi:~ \$ sudo apt-get install tightvncserver

Uninstall:

Sudo apt-get remove tightvncserver

http://mirrordirector.raspbian.org /raspbian/pool/main/

Hier vind je duizenden installatiepakketten voor linux Raspbian

Het commando: sudo apt-get update

Zal deze database (repository updaten



#### • Other usefull commands.

**sudo (command) :** This will give you the ability to execute commands as the superuser.

sudo -i : set sudo interactive mode (root mode)

pwd : Shows your current directory

**cd** (**directory**) : This allows you to **C**hange your current **D**irectory

cd / : go to the root directory

**clear :** This clears the text on your screen.

**Is :** This will list all the file names in your current directory **Is -I :** Shows a more detailed list.

nano (filename) : Prints out the contents of a file.

**cp (source) (dest) :** This will copy the contents of the source file into a destination file.

**mv (filename) (directory) :** This will move (essentially cut and paste) the file to the named directory.

rm (filename) : Removes the specified file.

touch (filename) : This will create a basic file.

mkdir (directory) : This will create a directory.

find / -name (filename) : This will search your whole computer for a file

**man (command) :** This is the **"manual."** This will show you detailed information about a specific command.



### **PYTHON PROGRAMMA'S**



#### **PYTHON**

 Python is een programmeertaal die ontwikkeld is door Guido van Rossum en de Python gemeenschap.
 Python is gericht op eenvoud en leesbaarheid, en is daardoor snel te leren. Je kunt het <u>hier</u> downloaden voor verschillende besturingssystemen.
 Voor Windows kies je gewoonlijk de default versie ("For x86 processors")

#### **Download the latest version for Windows**

Download Python 3.7.4



https://docs.python.org/3.7/index.html

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB



#### **PYTHON PROGRAMMA'S**

• Om programma's in te tikken maken we gebruik van notepad++ . Installeer dit op je laptop. Deze kent ook Python.

#### http://notepad-plus-plus.org/

• Tik de volgende 2 regels in een nieuw tabblad in notepad++



• Save deze file met de extension .py

Bestandsnaam:	hello.py ~	Opslaan
Opslaan als:	Python file (*.py;*.pyw) ~	Annuleren





# PYTHON PROGRAMMA'S (WINSCP)

• Om ons programma te downloaden naar de raspberry pi, maken we gebruik van WINSCP. Dit is een gratis SFTP server:

http://winscp.net/eng/download.php



• En start de .exe file



# PYTHON PROGRAMMA'S (WINSCP)

#### • Log in met de correcte gebruikersnaam pi en paswoord raspberry

🛃 WinSCP - Inloggen			?	$\times$
Sessie Opgeslagen sessies Omgeving Directory's SSH Voorkeuren	Sessie <u>B</u> estandsprotocol SFTP <u>A</u> dres doelcomputer <u>192.168.137.2</u> <u>G</u> ebruikersnaam pi Privé-sleutelbestand	Wachtwoord	Poortnumme 22	r ? • • •

### PYTHON PROGRAMMA'S (WINSCP)

• Na het starten van WinSCP (SFTP) zie je links de 'windows' omgeving en rechts de 'linux' omgeving. Drag en drop is nu mogelijk.

Programs - pi@192.168.0.2 - WinSCP									
Lokaal Markeren Bestanden	Opdrachte	n Sessie Opties E	xtern Help						
🏟 🗏 🗿 • 🔒 😫 🍝	🕨 🖬 🧬	) 😤 🐘 I 🗄 E	-   🕈 🖉 🖉	Stand	aard 🔹 🌠 🗸				
pi@192.168.0.2									
F: VERBEEKB301	👝 🔽 🕒	🕁 🔸 🔿 👻 🚺	🔯 🚮 🙋 📴	/	pi	- 🔄 🔽 📗	(+ + + + <b>1</b>		
F:\Raspberry PI\Programs					/home/pi				
Naam 🔶 Ext	Grootte	Туре	Gewijzigd op	Kei	Naam A Ext	Grootte	Gewijzigd op		
		Bovenliggende	29-4-2013 21:22:50		🛅 WebIOPi-0.6.0		8-5-2013 22:07:27		
💿 7on.html	682 B	Chrome HTML D	8-5-2013 21:13:18	а	🗟 .bash_history	6.934 B	9-5-2013 11:24:34		
🗩 adc.py	1.858 B	PY-bestand	2-5-2013 21:59:22	а	🗟 .bash_logout	220 B	15-12-2012 19:40:		
💿 custom.html	5.361 B	Chrome HTML D	8-5-2013 23:45:38	а	🖬 .bashrc	3.243 B	15-12-2012 19:40:		
🖻 custom.py	2.318 B	PY-bestand	8-5-2013 23:46:22	а	🖬 .esd_auth	16 B	12-4-2013 13:39:0		
🖻 event.py	344 B	PY-bestand	18-4-2013 12:37:24	а	🖬 .profile	675 B	15-12-2012 19:40:		
hello.py	34 B	PY-lettend	9-5-2013 11:24:06	а	🖬 .pulse-cookie	256 B	12-4-2013 13:39:0		
🗩 input.py	465 B	PY-bestand	04 2013 12:10:00	а	🖬 . Xauthority	105 B	9-5-2013 11:07:13		
🗩 interrupt.py	2.062 B	Py-bestand	29-4-2019 8 🕀 👘	а	🖬 .xsession-errors	12.804 KiB	9-5-2013 11:29:11		
🖻 lcd.py	4.320 B	PY-bestand	26 4-2013 14:59:02	а	🧿 7on.html	682 B	8-5-2013 22:13:18		
🖻 ldr.py	503 B	PY-bestand	18-4-2013 12:09:38	а	💌 adc.py	1.859 B	2-5-2013 23:16:18		
🖻 ledtest.py	503 B	PY-bestand	18-4-2013 12:09:12	а	🕑 castom.html	5.361 B	9-5-2013 0:45:38		
🗩 script.py	847 B	PY-bestand	18-4-2013 12:37:42	а	🖻 custom.py	2.318 B	9-5-2013 0:46:22		
💿 toggle7.html	1.865 B	Chrome HTML D	9-5-2013 9:48:04	а	💌 elif.py	143 B	12-4-2013 14:30:4		
🖻 toggle7.py	260 B	PY-bestand	8-5-2013 23:48:24	а	event.py	344 B	17-4-2013 20:23:4		

#### Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

#### PYTHON PROGRAMMA'S VIA PLUGIN IN NOTEPAD++

- Een andere manier om een bestand over te brengen, is te werken via SFTP (SSH File Transfer Protocol)
- Buiten WinSCP kunnen we ook via een plugin in Notepad++ werken
- Download de plugin: <u>https://github.com/bruderstein/nppPluginManager/relea</u> <u>ses</u>



Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

#### **PLUGIN INSTALLEREN**

- Unzip de plugin file
- Kopieer de directory met de files in de directory van Notepad++ : C:\Program Files xxx\Notepad++

eeld												
> Ace	> Acer (C:) > Program Files > Notepad++											
	Naam	Gewijzigd										
*	autoCompletion	10/05/2019 10/05/2019										
* *	PluginManager_v1.4.12_UNI	22/08/2019										
	P 5	00, _01.										

- Herstart Notepad++
- Open Plugins -> Plugins Admin

	📔 C:\U	lsers\frank\AppDat	ta\Roaming\	Notepad++\pl	lugins\Con	fig\NppFTP\C	 Cache\pi@192.168.	137.2\hom	e\pi\Docun	nents\hell	<u>v (.º Venca</u> — [		Dic
	Bestand	Bewerken Zoe	ken Beeld	Karakterset	Syntaxis	Instellingen	Gereedschappen	Macro	Uitvoeren	Plugins	Documenten	?	X <sub>sp</sub>
	🕞 占 I	🗄 🖷 🗟 📭 🕯	🗟   🔏 🖻	6 7 C	🛗 📩	👒 👒   🛙	🗟 🖼   🚍 🏾	JE 🥃 🔉	🔊 🖿 🖉	MI	ME Tools		>
	🔚 p 66oef	f5.vhd 🗷 🔚 hello.;	py 🗵 🔚 hell	o.py 🔀						Co	nverter		>
	1	#hello wor	ld							Np	pFTP		> tie
	2	print "Hell	lo world	п						Plu	igins Admin		
ξ	3									Op	en Plugins Fold	ler	
<b>/</b>													

#### **PLUGIN INSTALLEREN**

- Installeer nu de NppFTP plugin
- Selecteer hiervoor NppFTP en druk op Install
- Herstart Notepad++ (gebeurd automatisch)

	Plugins Admin Available Updates Installed		×
	Search:	Next	Install
	Plugin         NppEventExec         NppExec         NppExport         NppFavorites         NppFTP         NppGTags         NppHumpList         NppMenuSearch	Version 0.9 0.6 0.2.8 1.0.0.1 0.28.4 4.4.2 1.2.2 0.9.2	< >
			~ ~



Close

# PLUGIN TESTEN

• Ga naar Plugins -> NppFTP -> Show NppFTP Window

Selecteer via het tandwiel
"profile settings"



# **PLUGIN INSTELLEN**

Druk "Add new" en geef jouw profile de naam "pi"

Stel volgende waardes in:

IP adres: 192.168.137.2

Username: pi

Password: raspberry

Druk "Close"

Profile settings			$\times$
Profiles:	Connection Authentication	Transfers FTP Misc.	Cache
pi Add new Rename Copy	Hostname: 192.168.137.2 Port: 22 Username: pi Password: ••••••• Timeout (seconds): 30 Initial remote directory:	Connection type: SFTP ✓	
Delete			Close

### **PLUGIN INSTELLEN**

Selecteer nu via het connection symbool ons Profile "pi"

Nu wordt de pi geconnecteerd en kunnen we de directory structuur zien

Selecteer nu jouw Python file dewelke je wil testen (eerst jouw code saven onder een \*.pi naam op jouw schijf)

Selecteer de juiste dir (/home/pi)

Klik op de "groene" pijl "upload"

Nu wordt de file op de pi gezet in deze DIR




### PYTHON PROGRAMMA'S TESTEN OP PI

 Upload het programma 'hello.py' naar de raspberry pi in de directory /home/pi (via WINSCP of via de Plugin) Ga nu opnieuw naar putty en voer het programma uit in de shell: \$ sudo python hello.py



(Eventueel moet je eerst nog even zoeken naar de juiste directory) Gebruik hiervoor de cd en ls Linux commando's

• Je eerste programma is nu een feit ! Proficiat !



### **PYTHON GPIO**



### **PYTHON GPIO**

- De figuur geeft de pin configuratie van de GPIO van de Pi3
- Voedingsspanning (GND, 3.3V and 5V)
- Alle GPIO pinnen kunnen gebruikt worden voor in- en uitgang (zijn 3V3 pinnen)
- De Pinnen genummerd met SCL and SDA kunnen gebruikt worden voor I<sup>2</sup>C.
- De pinnen MOSI (master out/slave in), MISO en CLK kunnen gebruikt worden voor hoge snelheid seriële devices SPI

CE0/CE1 zijn de chip selects voor SPI

75

• De pinnen Txd and Rxd dienen voor seriële communicatie RS232

#### Raspberry Pi 3 GPIO Header

Pin#	NAME		NAME	Pin#
01	3.3v DC Power		DC Power <b>5v</b>	02
03	GPIO02 (SDA1 , I <sup>2</sup> C)	$\bigcirc \bigcirc$	DC Power <b>5v</b>	04
05	GPIO03 (SCL1 , I <sup>2</sup> C)	$\bigcirc \bigcirc$	Ground	06
07	GPIO04 (GPIO_GCLK)	$\bigcirc \bigcirc$	(TXD0) GPIO14	08
09	Ground	00	(RXD0) GPIO15	10
11	GPIO17 (GPIO_GEN0)	$\bigcirc \bigcirc$	(GPIO_GEN1) GPIO18	12
13	GPIO27 (GPIO_GEN2)	$\bigcirc \bigcirc$	Ground	14
15	GPIO22 (GPIO_GEN3)	$\bigcirc \bigcirc$	(GPIO_GEN4) GPIO23	16
17	3.3v DC Power	$\bigcirc \bigcirc$	(GPIO_GEN5) GPIO24	18
19	GPIO10 (SPI_MOSI)	$\bigcirc \bigcirc$	Ground	20
21	GPIO09 (SPI_MISO)	$\bigcirc \bigcirc$	(GPIO_GEN6) GPIO25	22
23	GPIO11 (SPI_CLK)	$\bigcirc \bigcirc$	(SPI_CE0_N) GPIO08	24
25	Ground	$\bigcirc \bigcirc$	(SPI_CE1_N) GPIO07	26
27	ID_SD (I <sup>2</sup> C ID EEPROM)	$\bigcirc \bigcirc$	(I <sup>2</sup> C ID EEPROM) <b>ID_SC</b>	28
29	GPIO05	$\bigcirc \bigcirc$	Ground	30
31	GPIO06	$\bigcirc \bigcirc$	GPIO12	32
33	GPIO13	$\bigcirc \bigcirc$	Ground	34
35	GPIO19	$\bigcirc \bigcirc$	GPIO16	36
37	GPIO26	00	GPIO20	38
39	Ground	00	GPIO21	40

#### HOEVEEL STROOM MAG EEN GPIO PIN GEVEN?



BCM2837 van de raspberry pi 3 B+

Je mag maximum 16mA per GPIO pin uitsturen (instelbaar)

Je mag maximum 51mA voor alle pinnen tegelijk sturen!

#### Er zijn 17 IO pinnen, dus eigenlijk mag je slechts 3mA x 17 = 51mA verbruiken

http://www.thebox.myzen.co.uk/Raspberry/Understanding\_Outputs.html

GPIO input hysteresis (Schmitt trigger) can be on or off, output slew rate can be fast or limited, and source and sink current is configurable from 2 mA up to 16 mA. Note that chipset GPIO pins 0-27 are in the same block and these properties are set per block, not per pin. See GPIO Datasheet Addendum - GPIO Pads Control P. Particular attention should be applied to the note regarding SSO (Simultaneous Switching Outputs): to avoid interference, driving currents should be kept as low as possible.

	2:0	DRIVE	Drive Strength 0 = 2mA 1 = 4mA 2 = 6mA 3 = 8mA 4 = 10mA 5 = 12mA 6 = 14mA 7 = 16mA	RW	0x3	Drive strength control 4m GPIO-output
Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB					Out	

#### HOE DE GPIO BESCHERMEN/EXTENSION?

#### Camera opening





GPIO protection met weerstanden en protectie diodes op GPIO pinnen



Extensie GPIO naar een T-vormige PCB. Deze kan je handig duwen in een breadboard

Opgelet met het T-bord! Voeding van 2x2pins hiervan is NIET symmetrisch tov het breadboard !!! Zo kan je de Pi stuk doen!!!

#### **DETAILS GPIO PROTECTION**





Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

#### **INFO GPIO INTERN**





### **RPI PROTECTION VAN VOEDING!!!**

We moeten er voor zorgen dat de 3V3 en 5V beveiligd zijn op het breadboard !!!

Gebruik hiervoor de multifuse die je zowel in serie zet met de 3V3 (50mA) als de 5V (1A – intern stroomverbruik) voeding op de GPIO connector.

The Raspberry PI GPIO's use 3.3V logic levels and are directly connected to the Microprocessor chip. Hence, if connecting these pins to 5V or higher without level conversion circuitry is a bad idea and will damage your Pi.

#### Power pins information

The total maximum recommended current draw from the two 3.3 V **power** output pins is 50 mA. Maximum recommended current draw from the 5 V pin is the USB input current (usually 1 A) minus any current draw from the rest of the board. 20 jun. 2017

🗹 🛛 Model A: 1000 mA – 500 mA -> max current draw: 500 mA

🗹 🛛 Model B: 1000 mA – 700 mA -> max current draw: 300 mA

#### https://www.circuits.dk/everything-about-raspberry-gpio/

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

#### LEES PIN NUMMERS OP GPIO AF

#### Type gpio readall in de commandpromp

					pi(	@raspl	berry	pi: ~				-	×
e Ec	lit Tal	os Help											
raspl	berryp	i:~ \$ i:~ \$ gnio	readal	1									
		+	+	+	+Pi	3	+	+	+	+	+ +		
BCM	WPi	Name	Mode	V	Phys	ical	V	Mode	Name	wPi	BCM		
	1	3.3v		1	1 1 1	1 2	1	1	5v	1	1 1		
2	8	SDA.1	IN	1	3	4			5v				
3	9	SCL.1	IN	1	5	6			Ov				
4	7	GPIO. 7	IN		7	8		ALT5	TxD	15	14		
		0v			9	10		ALT5	RxD	16	15		
17	0	GPIO. O	IN	0	11	12	0	IN	GPIO. 1		18		
27	2	GPIO. 2	IN	0	13	14			0v				
22	3	GPIO. 3	IN	0	15	16	0	IN	GPIO. 4	4	23		
		3.3v		Í.	17	18	0	IN	GPIO. 5	5	24		
10	12	MOSI	IN	0	19	20			0v				
9	13	MISO	IN	0	21	22	0	IN	GPIO. 6	6	25		
11	14	SCLK	IN		23	24		IN	CE0	10	8		
		0v			25	26		IN	CE1	11			
0	30	SDA.0	IN		27	28		IN	SCL.0	31			
5	21	GPI0.21	IN		29	30			Ov				
6	22	GPI0.22	IN		31	32	0	IN	GPI0.26	26	12		
13	23	GPI0.23	IN	0	33	34			0v				
19	24	GPI0.24	IN	0	35	36	0	IN	GPI0.27	27	16		
26	25	GPI0.25	IN	0	37	38	0	IN	GPI0.28	28	20		
		0v			39	40	0	IN	GPI0.29	29	21		
BCM	WPi	Name	Mode		Phys	ical	V	Mode	Name	WPi	BCM		

### WERKEN OP USB STICK?

 Het is veilig om jouw werk te saven op een USB stick, geplugged in de pi Indien de SD CARD crasht is niet al jouw werk kwijt.
 Een extra schijf verschijnt op de desktop van de pi (VNC viewer of rechtstreeks op pi werken)



Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

82

▼ media
 ▼ pi
 ▼ 7E25-E046
 ▼ System Volume Information <Geen submappen>
 ▶ mnt

Onder media/pi/(nummer) Verschijnt de USB stick (niet zichtbaar via Notepad++)



### **PYTHON GPIO**

• Om de GPIO pins aan te spreken vanuit Python installeren we de Python bibliotheek (library python rpi.gpio) voorafgegaan door een update van de repository. Vooraf installeren we de Python development toolkit.

pi@raspberrypi ~\$ sudo apt-get update

pi@raspberrypi ~\$ sudo apt-get install python-dev

pi@raspberrypi ~\$ sudo apt-get install python-rpi.gpio

#### **PYTHON GPIO: KNIPPERLED**

 Toggle een led op gpio18 Tik de volgende code in notepad++ en save als knipperled.py

```
#led knipperen
#plaats in /home/pi directory
#importeer GPIO en time library
import RPi.GPIO as GPIO
import time
#maak gebruik van GPIO nummers van BCM = broadcom
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(18,GPIO.OUT) #zet gpiol8 op uitgang
GPIO.output(18,1) #zet led aan
time.sleep(1) #wacht 1 sec
GPIO.output(18,0) #zet led uit
time.sleep(1)
GPIO.cleanup() #verwijder alle instellingen
```

Upload programma met winscp of notepad en test:

pi@raspberrypi:~ \$ sudo python knipperled.py

Merk op dat je geen spaties in de file naam mag maken!

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

print ("program executed")

84

GPIO.BCM = broadcom nummers (vb GPIO #18) Zie ook T-uitbreiding

GPIO.BOARD = pin nummer connector (vb GPIO #18 = pin 12)





#### **KNIPPERLED**

Opgelet met het T-bord! Voeding hiervan is niet symmetrisch tov het breadboard !!!

- Let op de LED (kathode aan de massa)
- Weerstand van 220 of 330 ohm
- GND aftappen van GND pin
- GPIO18 pin aan anode LED





#### **PYTHON GPIO OUTPUT LOOP**

#### • Toggle in een loop (toggleloop.py)

```
#toggleloop
  #plaats in /home/pi directory
  #importeer GPIO en time library
  import RPi.GPIO as GPIO
  import time
  #maak gebruik van GPIO nummers van BCM = broadcom
 GPIO.setmode (GPIO.BCM)
 GPIO.setup(18,GPIO.OUT) #zet gpiol8 op uitgang
def loop():
     GPIO.output(18,1) #zet led aan
     time.sleep(1) #wacht 1 sec
     GPIO.output(18,0) #zet led uit
     time.sleep(1)
for i in range (0,10): #doorloop de loop 10 keer
     100p()
 GPIO.cleanup()
                   #verwijder alle instellingen
 print ("program executed")
```

Upload programma met winscp of notepad en test:

pi@raspberrypi ~ \$ sudo python toggleloop.py program executed





#### TIP: PYTHON GPIO: ZWAARDERE OUTPUTS RELAY KAART

 Connecteer hiervoor een relay board op de GPIO uitgangen via het breadboard en laat deze mee toggelen, samen met LEDs



#### WAAROM BLIJVEN DE LEDS AAN ALS DE RELAIS NIET IS BEKRACHTIGD?





Het relais bord wordt laag actief aangestuurd (dus massa = relais geschakeld) Met 3V3 van de GPIO pin wordt de relais uitgezet. Het bord is echter ontworpen voor 5V. Bij 3V3 is er 5V – 3,3V = 1,7V over de LEDjes (vandaar licht deze nog een beetje op). Er vloeit net genoeg stroom om eventueel De relais ook nog te sturen. Oplossing: met een transistor een andere schakeling Met de relais bouwen.

### **PYTHON GPIO OUTPUT: SOS**

Maak een SOS signal op output GPIO18. Korte puls = 0.5 s -> time.sleep(0.5) Lange puls = 1.5 s -> time.sleep(1.5)



Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

89

## <u>S O S</u>

#### Let op: geen komma maar punt Gebruiken in de time functie!

3.3V	1	2	5V
GPIO2	3	4	5V
GPIO3	5	6	GND
GPIO4	7	8	GPIO14
GND	9	10	GPIO15
GPIO17	11	12	GPIO18
GPIO27	13	14	GND
GPIO22	15	16	GPIO23
3.3V	17	18	GPIO24
GPIO10	19	20	GND
GPI09	21	22	GPIO25
GPIO11	23	24	GPIO8
GND	25	26	GPIO7
DNC	27	28	DNC
GPI05	29	30	GND
GPIO6	31	32	GPIO12
GPIO13	33	34	GND
GPIO19	35	36	GPIO16
GPIO26	37	38	GPIO20
GND	39	40	GPIO21

### **PYTHON GPIO OUTPUT: SCANNER**

Maak een digital scanner met 4 bit led bar Gebruik de uitgangen van het motor bordje:

- GPI018
- GPI023
- GPI024
- GPI025



90





Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB Vergeet de jumper niet te plaatsen!

### **PYTHON GPIO OUTPUT: STAPPENMOTOR**





Raspberry pi voor beginners v2Frank MarchalEDULAB

### **PYTHON GPIO OUTPUT: STAPPENMOTOR**



### **PYTHON GPIO OUTPUT: STAPPENMOTOR**

Stuur de stappenmotor aan met 4 uitgangen (18,23,24,25) Vertraging tussen 2 stappen is 10 ms. Koppel het relais los !



#### time.sleep(0.01) = 10ms

#### **PWM**

94

• Pulse width modulation getoond op een LED

Enkel aanwezig op 4 pinnen van de GPIO connector. Rest is niet beschikbaar van de BCM2835 chip voor ons.

BCM2835 Specificatieblad (PWM)							
$\frown$	PWMO	PWM1	Raspberry Pi 3 GPIO Pin				
GPIO 12	Alt Fun 0	-	Pin # 32				
GPIO 13	-	Alt Fun 0	Pin # 33				
GPIO 18	Alt Fun 5	-	Pin # 12				
GPIO 19	-	Alt Fun 5	Pin # 35				
	BCM2835 Specif GPIO 12 GPIO 13 GPIO 18 GPIO 19	BCM2835 SpeciFicatieblad (PWM)PWM0GPIO 12Alt Fun 0GPIO 13-GPIO 18Alt Fun 5GPIO 19-	BCM2835 SpeciField (PWM0PWM0PWM1GPIO 12Alt Fun 0GPIO 13-GPIO 13-GPIO 18Alt Fun 5GPIO 19-				



#### Allemaal afzonderlijk aanstuurbaar!

#### **PWM MET 2 LEDS**



3.3V 1 2 5V GPIO2 3 5V 4 GPIO3 5 GND 6 GPIO14 GPIO4 7 8 GND 9 10 GPI015 **GPIO17** 11 12 GPI018 **GPIO27** 13 14 **GND** 16 GPIO23 **GPIO22** 15 3.3V 17 18 GPIO24 **GPIO10** 19 20 GND **GPIO9** 21 22 GPIO25 **GPIO11** 23 24 GPIO8 GND 25 26 GPIO7 **DNC** 27 28 DNC **GPIO5** 29 30 GND 32 GPIO12 **GPIO6** 31 **GPIO13** 33 34 GND **GPIO19** 35 36 GPI016 GPIO26 37 38 GPIO20 GND 39 40 GPIO21

GPIO12 = groene LED

GPIO13 = rode LED

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

#### **PWM COMMANDO'S**

p = GPIO.PWM(pin, freq)	pin - pincode / GPIO- nummer freq - frequentie van de PWM	Maakt een PWM-instantie en wijst deze toe aan variabele p
p.start(dutyCycle)	dutyCycle - Startcyclus Waarden van 0.0tot100.0	Start de PWM
p.ChangeFrequency(freq)	freq - nieuwe frequentie in Hertz	Wijzigt de frequentie van de PWM
p.ChangeDutyCycle(dutyCy cle)	dutyCycle - nieuwe duty cycle Waarden van 0.0tot100.0	Verandert de duty cycle van de PWM
p.stop()		Stopt de PWM

#### **PWM MET 2 LED'S**

```
🗧 stappenmotor.py 🔀 🔚 pwm2leds.py 🔀
  1
       #pwm met 2 leds
 2
       #plaat in /home/pi directory
 3
 4
       #importeer GPIO en time library
 5
       import RPi.GPIO as GPIO
 6
       import time
 7
 8
       #maak gebruik van GPIO nummers van BCM = broadcom
 9
       GPIO.setmode(GPIO.BCM)
10
       GPIO.setup(12,GPIO.OUT) #zet gpiol2 op uitgang
11
       GPIO.setup(13,GPIO.OUT) #zet gpiol3 op uitgang
12
13
       green = GPIO.PWM(12, 100) #maak object voor PWM aan poort 12 met 100Hz
14
       red = GPIO.PWM(13, 100) #maak object voor PWM aan poort 13 met 100Hz
15
```

### PWM WITH 2 LED'S (DEEL 2)

```
green.start(0) #start groene led op 0 % duty cycle (off)
 red.start(100) #start rode led op 100% duty cycle
 pause time = 0.02 #stel variabele pause time in op 20ms
- try:
     while True:
         for i in range(0,101,1): #bij 101 stoppen we, in stappen van 1
             green.ChangeDutyCycle(i)
             red.ChangeDutyCycle(100 - i)
             time.sleep(pause time)
         for i in range (100,-1,-1): #van 100 naar -1 in stappen van -1
             green.ChangeDutyCycle(i)
             red.ChangeDutyCycle(100 - i)
             time.sleep(pause time)
except KeyboardInterrupt: #druk CTRL-C om het programma te stoppen
     green.stop()
     red.stop()
     GPIO.cleanup()
 print ("program executed")
```

#### **PYTHON GPIO INPUT: HOOG ACTIEF**



### **PULL UP/PULL DOWN ?**

- pull\_up\_down=GPIO.PUD\_UP
- Weerstand intern naar +5V

- pull\_up\_down=GPIO.PUD\_DOWN
- Weerstand intern naar massa



#### **PYTHON GPIO INPUT: LAAG ACTIEF**

🚽 pwm2leds.py 🔀 🔚 knop\_laag\_actief.py 🔀

```
# event input /home/pi
1
2
      import RPi.GPIO as GPIO
 3
      import time
     # to use raspberry PI board GPIO numbers
 4
 5
     GPIO.setmode (GPIO.BCM)
 6
     # GPIO 17 input with internal pullup weerstand (LAAG actief)
 7
8
      # weerstand aan +5V intern, andere kant knop aan massa !
     GPIO.setup(17, GPIO.IN, pull up down=GPIO.PUD UP)
9
10
11
     GPIO.setup(18, GPIO.OUT) # GPIO 18 output
12
13
      # loop forever stop na drukken CTRL^C
                               # dit gaat door totdat je op CTRL + C drukt
14
    -while True :
          if GPIO.input (17) == 0: # if port 17 == 0
15
             print "Poort is 0"
16
17
              GPIO.output (18, 1)
18
          else :
                                                                         +5V
19
              print "Poort is 1"
20
             GPIO.output ( 18 , 0 )
21
             time.sleep ( 0.1 )
                                          # wacht 0,1 seconden
22
                                                                          220 ohm
23
      # dit blok wordt uitgevoerd, ongeacht hoe het try-blok word
24
     GPIO.cleanup ()
                               # ruim jezelf op
25
```



#### Knop aan massa

Raspberry pi voor beginners v2101Frank MarchalEDULAB

#### **PYTHON GPIO INPUT LDR SENSOR**

• LDR Light depended resistor Weerstand varieert in functie van het omgevingslicht





#### Hoe meer licht, hoe kleiner de R



#### **PYTHON GPIO INPUT LDR SENSOR**

De GPIO pinnen van de Rasperry hebben geen analoge ingangen

Oplossing:

- 1. Met een condensator een RC circuit maken
- 2. A/D converter voorzien (MCP3008) dit is een converter met precisie gelijk aan Arduino 10 bits resolutie (5 / 2^10 = 5mV per stap)



# MET GPIOZERO LIBRARY



#### LDR WEERSTAND METEN MET STANDAARD CODE

```
import RPi.GPIO as GPIO
 import time
 mpin=17 #meetpin op elco, eerst laag, dan meten als input
 tpin=27 #3V3 of 0V toggle pin
 cap=0.000001
 adj=2.130620985
 i=0
 t=0
 GPIO.setmode (GPIO.BCM)
_ try:
      while True:
         GPIO.setup(mpin, GPIO.OUT) #zet pin laag , elco leeg maken
         GPIO.setup(tpin, GPIO.OUT)
         GPIO.output (mpin, False)
         GPIO.output(tpin, False)
         time.sleep(0.2)
         GPIO.setup(mpin, GPIO.IN)
         time.sleep(0.2)
         GPIO.output(tpin, True)
         starttime=time.time()
         endtime=time.time()
         while (GPIO.input(mpin) == GPIO.LOW):
              endtime=time.time()
         measureresistance=endtime-starttime
```





Pin 17 = meetpin Pin 27 = toggle pin tussen 3V3 en 0V



print("einde programma")

Ε

### **UITDAGING LDR METING**

- Voeg een rode en groene LED toe aan de schakeling op vorige slide
- Wanneer het donker is gaat enkel de rode LED aan
- Wanneer het licht wordt gaat enkel de groene LED aan
- De schakeling werkt enkel als een hoog actieve schakelaar is ingedrukt

### LDR METING MET MCP3008







Raspberry pi voor beginners v2107Frank MarchalEDULAB

#### DRAADVERBINDINGEN MCP3008 EN RPI

MCP3008		RPi connector				
CH0	1 (LDR)	Tekst op T-stuk	Rpi Pin (niet GPIO pin)			
DGND	9 (GND)					
CS	10	CEO	24			
DIN	11	MOSI	19			
DOUT	12	MISO	21			
CLK	13	SCLK	23			
AGND	14 (GND)					
VREF	15 (3V3)					
VDD	16 (3V3)					
### **INSTELLEN SPI OP RPI**

1. Laadt eerst de SPI library !

sudo -H pip3 install spidev

(vertaalt 0-3,3V naar seriële communicatie Rpi)

2. Schakel SPI functie van Rpi in !

Ga naar Raspberry -> voorkeuren -> Rpi Config programma





# **INSTELLEN SPI OP RPI (DEEL 2)**

Tab "interfaces"

SPI = "aan" zetten

Druk OK

Reboot Rpi via de menu

	Ra	aspberry 🔀 a	nfiguratie prog	ramma	~ ^ X
Systeem	Interfaces	Prestatie	Localizatie		
Camera:			🔘 Aan	۲	Uit
SSH:			) Aan	0	Uit
VNC:			🔘 Aan	۲	Uit
SPI:			Aan	>	Uit
12C:			🔘 Aan	۲	Uit
Serial Port:			🔘 Aan	۲	Uit
Serial Conso	le:		) Aan		Uit
1-Wire:			🔘 Aan	۲	Uit
Remote GPI	0;		🔘 Aan	۲	Uit
				Annuleren	ОК
				Section of States	



### **CODE VOOR DE MCP3008**

toggl	eloop.py 🗵 🔚 mcp3008.py 🔀		
1	#MCP3008 script voor A/D meting		
2	import spidev		Bestand E
3	import time		375
4			153
5	<pre>spi = spidev.SpiDev()</pre>		120
6	<pre>spi.open(0,0)</pre>		144
7	spi.max speed hz=1000000		128
8			172
9	<pre>[] def readSPI(channel):</pre>		168
10	<pre>adc = spi.xfer2([1,(8+channel) &lt;&lt; 4,0])</pre>		136
11	data = ((adc[1]&3) << 8) + adc[2]	SPI functie	191
12	return (data)		123
13			183
14	channelLDR = 0		120
15			143
16	while (True):		131
17	licht intensiteit = readSPI(channelLDR)		155
18	print(licht intensiteit)		124
19	time.sleep(5)		147
20	L		



Ctrl-C om af te sluiten

### PUSH MESSAGES OP DE SMARTPHONE

🕩 Pushbullet

- Maak een account op Pushbullet.com
- Ga naar "settings" en druk op "create access token"
- Maak een kopie van dit token
- Ga naar "devices " en onthoud jouw gsm "device" naam
- Installeer "Pushbullet" op jouw smartphone (via play store)
- Start de app op jouw GSM



#### PUSH MESSAGES OP DE SMARTPHONE

- Installeer Pushbullet op je raspberry pi (vb via VNC viewer)
  - \$ sudo apt-get update
  - \$ sudo apt-get upgrade
  - \$ sudo pip install pushbullet.py
- Sluit op jouw RPi een schakelaar of andere sensor aan.







GPIO pin 17 = data



### **INTERESSANTE BOEKEN / WEBSITES**

- De Python videoreeks op Youtube van de UCLL www.youtube.com/channel/UC4UDvc4QDbFrPexszpggPsg
- Het fantastische Python-boek
  - www.spronck.net/pythonbook/dutchindex.xhtml
- De online editeer-omgeving <u>repl.it</u>

www.repl.it

De boek "Raspberry pi en het IOT" van de Brinkman Uitgeverij is voor leerkrachten gratis te bestellen als inkijk exemplaar!

https://www.learnpython.org/

Raspberry pi voor beginners v215Frank MarchalEDULAB



### **INTERESSANTE BOEKEN / WEBSITES**

Handige interactieve python cursus van IMEC: KIKS

https://kiks.ilabt.imec.be/jupyter/user/525d49c4e1b3-4421-94ad-d7605588e0be/tree?

Op de officiële website van raspberry pi is ook veel te vinden: <a href="https://projects.raspberrypi.org/en/projects">https://projects.raspberrypi.org/en/projects</a>

Vb getting started with the sense HAT

https://projects.raspberrypi.org/en/p rojects/getting-started-with-thesense-hat

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

16



### **RASPBERRY PI ARCADE GAME TIPS**

Ga naar <a href="https://retropie.org.uk/download/">https://retropie.org.uk/download/</a>



Download de laatste Retropie image voor Rpi (tel het aantal frambozen bij opstart))



https://retropie.org.uk/docs/First-Installation/

https://www.sparkfun.com/products/14007

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

117



### **RETRO PI INSTALLEREN**

Na de download van de image moet je de zip file uitpakken. Nu wordt de \*.gz file een \*.img file.

Ga opnieuw met Win32DislImager aan de slag om de image. op jouw SD kaart te installeren. Zie slide 23 voor meer info.

Plaats de SD kaart in de Rpi en start hem op (power insteken).

Configureer de knoppen.

Je kan een gewoon keyboard gebruiken of een zelf gemaakte spelcontroller, aangestuurd met een Arduino Leonardo / Micro

👒 Win32 Disk Imager - 1.0 —	-		×	
Image Bestand			araat	
asis herfst 2019 slechts 1 inschr/retropie/retropie-4.5.1-rpi2_rpi3.img			•	
Hash Geen  Cenereer Kopieer				
Gealloceerde Partities Alleen Lezen Voortgang				
Annuleren Lezen Schrijven Alleen controleren		Afslu	iten	

# **ARDUINO LEONARDO VOOR RETROPIE**



#### Bouw je eigen controller

https://www.brainy-bits.com/leonardo-arcadecontroller/

Raspberry pi voor beginners v2119Frank MarchalEDULAB



#### **KEYBOARD CODES** VOOR CODE IN LEONARDO

Keyboard Key	MAME Command
5	Insert Coin
1 0	Players 1 -2 Start
1,2	buttons
Ρ	Pause game
Esc	Exit game
Arrow Keys	Player 1 Control
Left Ctrl	Fire 1
Left Alt	Fire 2
Space	Fire 3
R,F,G,D	Player 2 Control
Α	P2 Fire 1
S	P2 Fire 2
Q	P2 Fire 3

Кеу	Hexadecimal	Decimal value	
	value		
KEY_LEFT_CTRL	0x80	128	
KEY_LEFT_SHIF	0x81	129	
т			
KEY_LEFT_ALT	0x82	130	
KEY_LEFT_GUI	0x83	131	
KEY_RIGHT_CT	0x84	132	
RL			
KEY_RIGHT_SH	0x85	133	
IFT			
KEY_RIGHT_AL	0x86	134	
Г			
KEY_RIGHT_GU	0x87	135	
KEY_UP_ARRO	0xDA	218	
KEY_DOWN_AR	0xD9	217	
ROW			
KEY_LEFT_ARR	0xD8	216	
	0.53	245	
KEY_RIGHT_AR	0xD7	215	
KOW	0.00	170	
KEY_BACKSPAC	0xB2	178	
	0	170	
	UXB3	179	
KET_RETURN		170	
KET_LSC		209	
KEY DELETE	0xD4	205	
KEY PAGE UP	0xD3	211	
KEY PAGE DO	0xD6	214	
WN			
KEY_HOME	0xD2	210	
KEY_END	0xD5	213	
KEY_CAPS_LOC	0xC1	193	
K			
KEY_F1	0xC2	194	
KEY_F2	0xC3	195	
KEY_F3	0xC4	196	
KEY_F4	0xC5	197	
KEY_F5	0xC6	198	
KEY_F6	0xC7	199	
KEY_F7	0xC8	200	
KEY_F8	UxC9	201	
KEY_F9	UXCA	202	
KEY_F10	UXCB	203	
KEY_F11	0xCC	204	
KEY_F12	UXCD	205	

#### **CODE VOOR LEONARDO**

#### Arcade\_game\_controllerv2

//please put arduino in Leonardo mode!!! //otherwise the keyboard function can't be compiled! #include <Keyboard.h>

#define LEFT 3
#define RIGHT 2
#define FORWARD 5
#define BACKWARDS 4
#define FIRE 6 //return, start
#define SELECT 7 //BACKSPACE
#define ESC 8//ESC, om uit keyboard menu te geraken
#define DELETE 9
#define X\_KNOP 10
#define HOTKEY 11

```
int teller = 0;
```

//bij retropie deze knoppen gebruiken
//houd een zelfde knop langer in om te springen naar e
//druk esc om OK te beantwoorden en uit de keyboard me

void setup() {

171

Keyboard.begin();
Serial.begin(9600);

Raspberry pi voor beginners v2Frank MarchalEDULAB

#### https://www.sparkfun.com/tutorials/ 337

```
//Joystick and button connections
pinMode(LEFT, INPUT_PULLUP); //Joystick Left Switch
pinMode(RIGHT, INPUT_PULLUP); //Joystick Right Switch
pinMode(FORWARD, INPUT_PULLUP); //forward
pinMode(BACKWARDS, INPUT_PULLUP); //back
pinMode(FIRE, INPUT_PULLUP); //Fire/start Button
pinMode(SELECT, INPUT_PULLUP); //select Button
pinMode(ESC, INPUT_PULLUP); //ESC Button
pinMode(DELETE, INPUT_PULLUP); //DELETE
pinMode(X_KNOP, INPUT_PULLUP);
}
```

void loop() {

```
// Joystick Left = Arrow Left Key
if (digitalRead(LEFT) == LOW) {
   Keyboard.press(216);
   Serial.println("LEFT = 216");
   while(digitalRead(LEFT) == LOW) {
      delay(10);
   }
}
else {
   Keyboard.release(216);
}
```

### **CONFIGUREER JOUW RETRO PI**

Nadat het keyboard is gemaakt en ingeplugd in de Pi is er nog heel wat instelwerk alvorens je spelletjes kan spelen.

Zie hiervoor het aparte doc in de map "retropie" op de USB stick

Veel succes.

177



Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

### **RASPBERRY PI EN CAMERA TIPS**

#### https://projects.raspberrypi.org/en/projects/getting-started-withpicamera



2 versies: Standard (foto's bij gewoon licht) / NoIR (voor in de donker)



# **CAMERA JUIST AANSLUITEN**

#### Spanning RPi afzetten!

Doe de zwarte klem van de camera connector omhoog.

Plaats de camera flex kabel met de zilveren contacten aan de zijde van de HDMI connector.

Duw de flex kabel diep genoeg zodat de contacten bijna volledig verdwenen zijn.

Druk nu de zwarte connector weer omlaag om de flex vast te zetten.



#### https://projects.raspberrypi.org/en/projects/getting-started-with-picamera/3



### **CAMERA CONFIGUREREN IN RPI**



#### Start de RPi terug op Start het configuratie scherm

125

Raspberry pi voor beginners v2Frank MarchalEDULAB

Raspberry Pi Configuration 🛛 🗕 🗖 🗙				
System	Interfaces	Performance	Localisation	
Camera:		• Enabled	○ Disabled	
SSH:		○ Enabled	Oisabled	
VNC:		◯ Enabled	• Disabled	
SPI:		◯ Enabled	Oisabled	
I2C:		◯ Enabled	<ul> <li>Disabled</li> </ul>	
Serial Port:		◯ Enabled	<ul> <li>Disabled</li> </ul>	
Serial Console:		<ul> <li>Enabled</li> </ul>	O Disabled	
1-Wire:		○ Enabled	<ul> <li>Disabled</li> </ul>	
Remote GPIO:		○ Enabled	<ul> <li>Disabled</li> </ul>	
Cancel OK				

"Enable" op de "interfaces" tab de Camera

Reboot daarna de RPi

#### HOE DE CAMERA CONTROLLEREN IN PYTHON? EEN KORTE FILM TONEN.

Schrijf deze code en save de file als camera.pi Run dan als "sudo python camera.py" Test uit wat er gebeurd.



Merk op dat je enkel het beeld kan zien op de HDMI monitor Niet op het laptop scherm , verbonden via SSH aan de RPi

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

126

### **CAMERA LEREN ROTEREN IN PYTHON**

🔚 camera.py 🔀 from picamera import PiCamera 1 from time import sleep 2 3 camera = PiCamera() 4 5 6 7 -while True: 8 9 camera.rotation = 010 camera.start preview() 11 sleep(5) 12 camera.rotation = 90 13 sleep(5) 14 camera.rotation = 180 15 sleep(5) 16 camera.rotation = 27017 sleep(5) 18 19 20 21 camera.stop preview() #CTRL-C om te stoppen

De camera heeft 4 rotatie momenten



### **CAMERA PREVIEW INSTELLEN**

```
🗧 camera.py 🗵 🔚 camera_preview.py 🔀
        from picamera import PiCamera
        from time import sleep
 2
 3
 4
       camera = PiCamera()
 5
 6
     -while True:
 7
            camera.start preview(alpha=0)
 8
            sleep(1)
 9
            camera.start preview(alpha=50)
10
            sleep(1)
11
            camera.start preview(alpha=100)
12
            sleep(1)
13
            camera.start preview(alpha=150)
14
            sleep(1)
15
            camera.start preview(alpha=200)
16
            sleep(1)
17
```

Getal tussen 0 en 255 instellen voor lichtgevoeligheid

Raspberry pi voor beginners v2128Frank MarchalEDULAB

### **MAAK 1 FOTO MET PYTHON**



Je moet de camera minstens 2 seconden sleep geven om zich juist in te kunnen stellen. Daarna nemen we pas de foto.

De file wordt zoals aangegeven op de desktop geplaatst.

Nog meer camera experimenten? Kijk op https://projects.raspberrypi.org/en/projects/getting-started-with-picamera/6

Raspberry pi voor beginners v2 Frank Marchal EDULAB

179

# WAT KAN JE NOG MET DE PI DOEN?

- Minecraft game stuurt GPIO aan
- Robot sturen met RPi
- Website server voor aansturen GPIO
- Cube solver met camera
- Media center
- I2C sturing via GPIO van sensors
- Raspberry Pi stuurt andere Rpi aan
- Domoticz leren gebruiken (<u>https://www.domoticz.com/</u>)
- SKY IS THE LIMIT ... (zie vb Pi Magazine)



Extra oefeningen volgen in de RPi gevorderden workshop van EDULAB. Schrijf in op de nieuwsbrief van EDULAB om op de hoogte te blijven van de workshops.