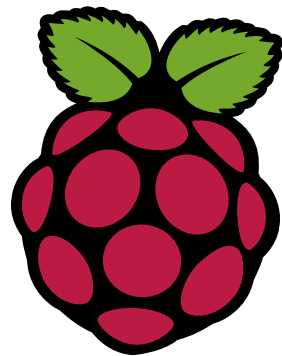


MagPi



Gratis mini-MagPi

www.magpi.nl

Het officiële Raspberry Pi-magazine



In de kijker:
Circuitbeard
Reanimeert retrotechnologie

Nieuw
het officiële
Raspberry
Pi-magazine



MONITOR EEN HYDROCULTUURTUIN

Met een Raspberry Pi, webcam en vochtsensoren

Ook in deze editie: Raspberry Pi @ Elektor



electronica
fast forward
 powered by elektor

the startup platform powered by elektor

INTRODUCEER UW PRODUCT

OP DE

**INTERNATIONALE
 MARKT**

- Schrijf u in voor 2018
 13-16 november 2018
 München

electronica Fast Forward wordt u aangeboden door

Voor meer informatie:
www.elektormagazine.com/e-ffwd



electronica

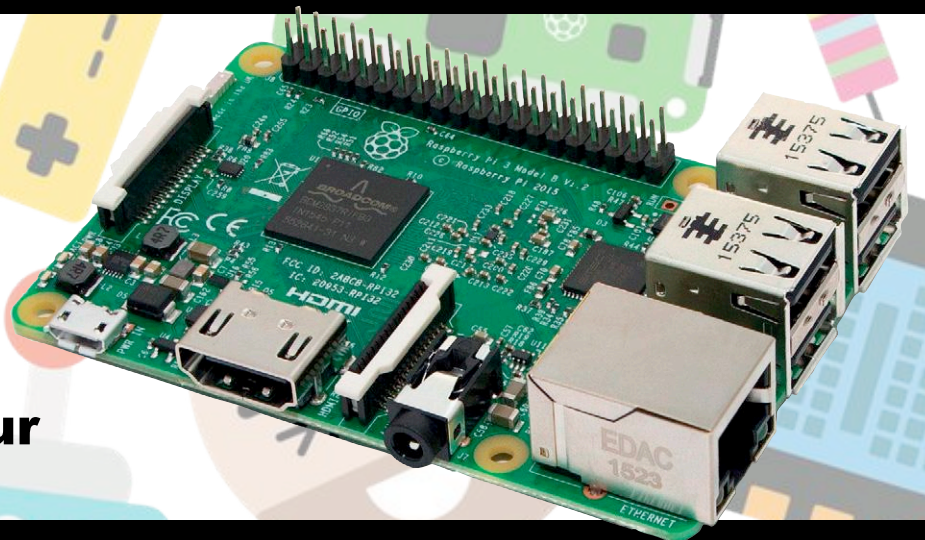


AmsterJam

Raspberry Pi Jam, Amsterdam

**GRATIS
 Tickets
 VOL=VOL**

**Zondag
 4 maart 2018
 11.00 – 15.00 uur**



Info en tickets: www.amsterjam.me

WELKOM BIJ HET OFFICIËLE RASPBERRY PI-MAGAZINE

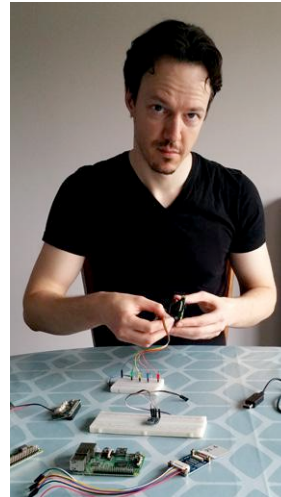
Zes jaar geleden kwam de Raspberry Pi uit en sindsdien heeft deze singleboardcomputer stormenderhand de wereld van computer- en elektronica-hobbyisten veroverd. Met trots kondigen we nu MagPi aan, het officiële magazine over de Raspberry Pi. Voor de samenstelling van de inhoud werken we nauw samen met de Raspberry Pi Foundation.

Ook u, lezer van Elektor Magazine, behoort tot die doelgroep van makers. Daarom hebben we bij dit nummer een minimagazine van MagPi voor u gevoegd, met twee artikelen uit het eerste nummer. In het eerste artikel leest u hoe Kent Elchuk zijn hydrocultuurtuin onderhoudt met behulp van een Raspberry Pi, grandvochtigheidssensor en camera. Het tweede artikel is een profiel van Matt 'Circuitbeard' Brailsford, die niets liever doet dan elektronische speeltjes uit zijn kindertijd een tweede leven geven in zijn retroprojecten.

Het volledige MagPi-magazine bevat nog veel meer. Zes keer per jaar leest u er het laatste nieuws over de Raspberry Pi, beschrijvingen van innovatieve projecten, praktijkartikelen over hoe u zelf allerlei toepassingen in elkaar knutselt, veel gestelde vragen, tests van de nieuwste Pi-accessoires, boekenrecensies, en profielen van en interviews met creatieve leden van de Pi-community.

Het eerste nummer van MagPi vindt u medio maart in de boekhandels en in de Elektor-shop. Ik hoop dat ik u binnenkort mag verwelkomen in de Raspberry Pi-community!

Koen Vervloesem
Hoofdredacteur MagPi



IN DIT NUMMER:

04 MONITOR EEN HYDROCULTUURTUIN
Met een Raspberry Pi, webcam en vochtsensoren

08 IN DE KIJKER: CIRCUITBEARD
Reanimeert retrotechnologie

10 RASPBERRY PI @ ELEKTOR

VIND ONS ONLINE magpi.nl

NEEM CONTACT OP redactie@magpi.nl

MagPi

REDACTIE

Hoofdredactie: Koen Vervloesem
(koen@magpi.nl)
Redactie: Lucy Hattersley, Rob Zwetsloot,
Phil King en Jem Roberts
Medewerkers: Alex Bate, Mike Cook, David
Crookes, Sean McManus, Laura Sachs,
Richard Smedley, Clive Webster

VORMGEVING

Dougal Matthews, Sabrina Huppertz

ADVERTENTIES

Margriet Debeij
margriet.debeij@eimworld.com

ABONNEMENTEN

abo@magpi.nl

UITGEVER

Elektor International Media B.V.
Postbus 11, 6114 ZG Susteren, Nederland
Tel.: +31 (0)46- 4389444
Don Akkermans (Directeur)

DRUK: Senefelder, Doetinchem

DISTRIBUTIE: Betapress, Gilze



MagPi, het officiële Raspberry Pi Magazine (Nederlandstalige editie), is een uitgave onder licentie van MagPi, gepubliceerd door Raspberry Pi (Trading) Ltd, 30 Station Road, Cambridge, CB12JH, Verenigd Koninkrijk.

De uitgever, hoofdredacteur en auteurs aanvaarden geen aansprakelijkheid voor mogelijke gevolgen die zouden kunnen voortvloeien uit het gebruik van de in dit magazine opgenomen informatie. Tenzij anders vermeld, is de inhoud van dit tijdschrift gelicentieerd onder een Creative Commons - Naamsvermelding - Niet commercieel - Gelijk delen 3.0 (CC BY-NC-SA 3.0). ISSN 2589-5214.



De hydrocultuurvoedseltuin één maand na het overplanten: 100 potten die ongeveer 450 planten bevatten



KENT ELCHUK

Een Raspberry Pi-enthousiasteling, webontwikkelaar en tuinauteur die ofwel met code aan het knutselen is ofwel in zijn tuin aan het werk is.
growlode.com



MONITOR EEN HYDROCULTUURTUIN

Stel een webcam met vochtsensoren en toegang op afstand op met een garantie op grote opbrengsten.

Je heb nodig

- Motion magpi.cc/zgVrlp2
- Grondvochtigheidsensor magpi.cc/zgX3lSN
- USB-webcam
- Raspberry Pi 3

De kostprijs van voedsel is aan het stijgen. Waarom gebruik je dan je Pi niet om een hydrocultuurtuin te bouwen? Vermijd die hoge voedselprijzen en eet tegelijk gezonder! Hydrocultuur is efficiënt, gezond en eenvoudig om te onderhouden. Zeker als je een systeem kunt bouwen waardoor je niet de hele tijd in je tuin hoeft te zijn en je je planten op afstand kunt monitoren via een internetverbinding, voor minder dan € 45.

Pesticidenvrije, hydrocultuur- of organische hydrocultuurgewassen telen was nooit eenvoudiger, zeker met de hulp van de Raspberry Pi. Een hydrocultuurtuin is misschien niet de eerste plaats waar je een computerbordje verwacht, maar in dit project is het essentieel voor de videomonitoring en vochtdetectie.

Het project gebruikt ook een Raspbian-compatibele plug-and-play webcam voor video, en het Linux-programma Motion om de beelden te monitoren. Om de vochtigheid van de grond te detecteren volstaat een goedkoop break-outbordje dat je online vindt. De sensor zet je in enkele minuten in elkaar en je hebt slechts een paar verbindingen nodig tussen drie gpio-pinnen van de Raspberry Pi en de sonde die het vocht detecteert.

De vochtdetectie en videomonitoring verstrekken

je de informatie die je nodig hebt om voor je hydrocultuurtuin te zorgen. En bij problemen krijg je waarschuwingen via je internetverbinding. Een eenvoudige thuisserver is alles wat je nodig hebt.

Visuele monitoring

Niets kan het visueel monitoren van je tuin vervangen. Met je webcam kun je gewassen vanaf elke locatie op afstand inspecteren. Eerst dien je Motion te installeren:

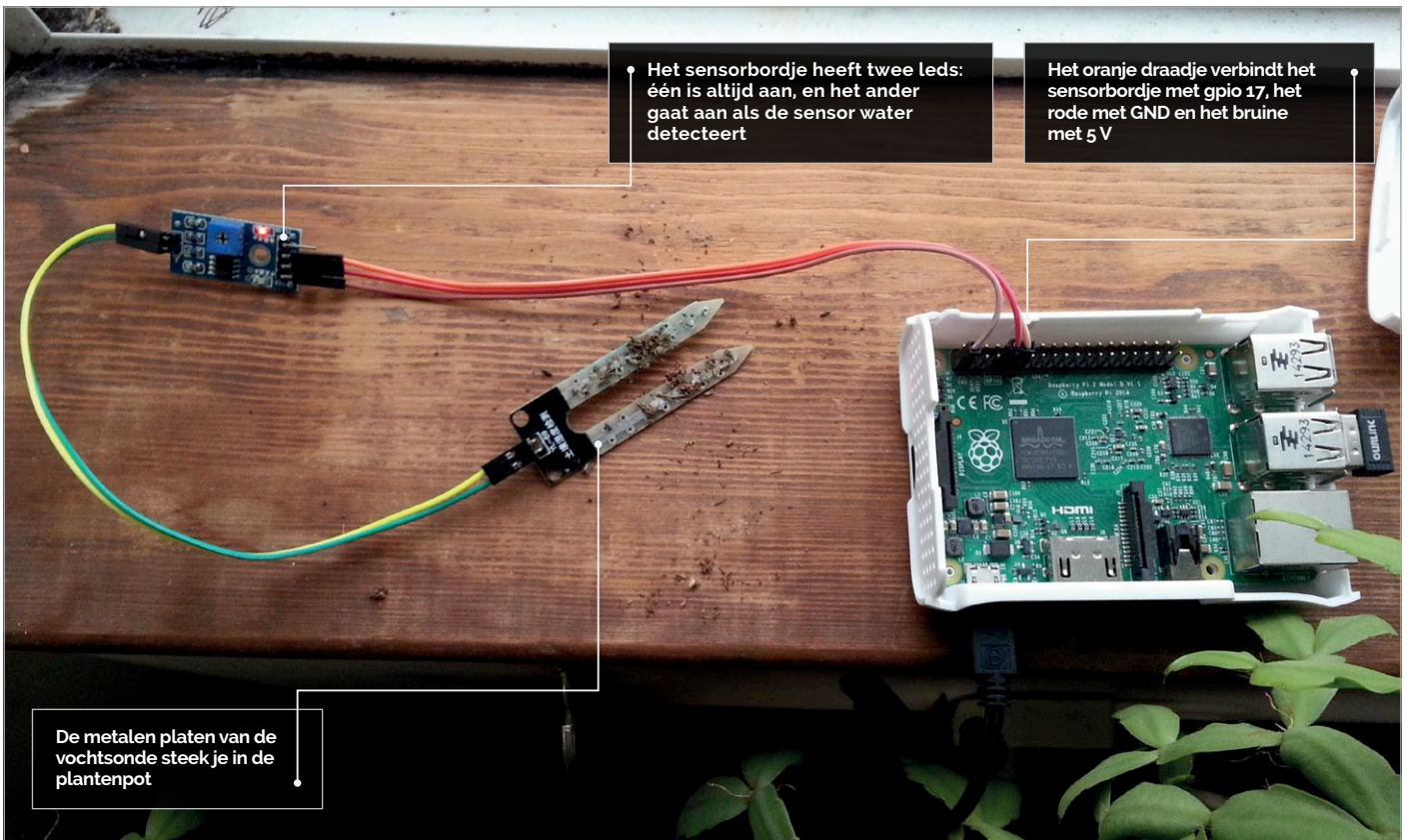
```
sudo apt install motion
```

De volgende stap is het configuratiebestand `/etc/motion/motion.conf` aanpassen. Dit bestand bewerk je in een teksteditor zoals vim of nano:

```
nano /etc/motion/motion.conf
```

Verander het bestand zorgvuldig zodat het overeenkomt met de volgende code. Totdat je deze veranderingen hebt doorgevoerd, werkt het systeem niet. Het is een goed idee om een reservekopie te maken van het originele bestand voordat je het aanpast.

```
daemon on
```

```
width 640
# Image height (pixels). Valid range:
Camera dependent, default: 288
height 480
framerate 5
ffmpeg_output_movies on
snapshot_interval 60

stream_localhost off
webcontrol_localhost off
```

En uiteindelijk:

```
vi /etc/default/motion
```

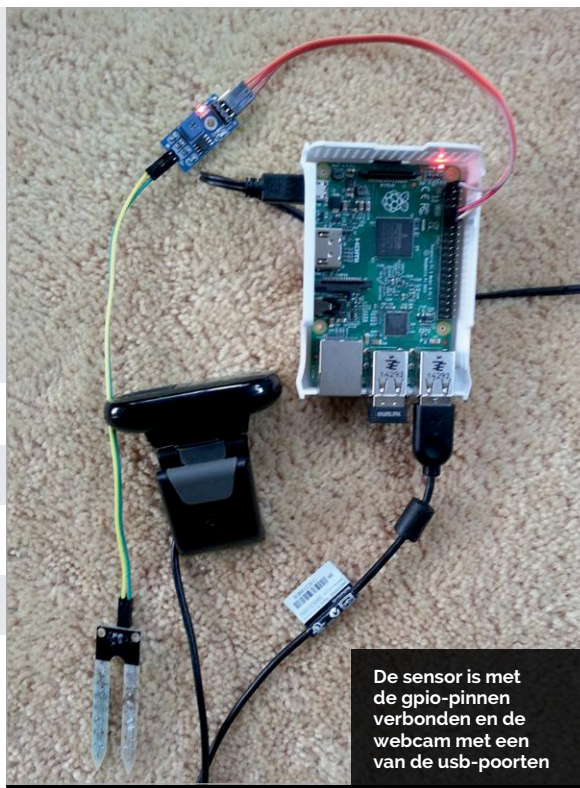
Daarin pas je de volgende regel aan:

```
start_motion_daemon=yes
```

Herstart de Motion-dienst met `sudo service motion restart`. En verzeker met de opdracht `update-rc.d` dat het programma automatisch start nadat Raspbian opstart:

```
sudo update-rc.d motion enable
```

Motion slaat video- of jpeg-bestanden op in de directory `/var/lib/motion`. Standaard krijgen de bestandsnamen een tijdsaanduiding, en het recentste bestand krijgt altijd de naam `lastsnap.jpg`, waardoor



De sensor is met de gpio-pinnen verbonden en de webcam met een van de usb-poorten

VOCHTDETECTIE

Het systeem werkt het beste om nieuwe waterverzadiging te detecteren, in plaats van het vochtpercentage precies te meten

VOEDINGSINTERVALLEN IN HYDROCULTUUR

Gebruik een timer om één, twee of meerdere voorspelbare keren per dag voeding voor je planten te voorzien

WEBCAM

Controleer vóór de aankoop van een webcam de compatibiliteit met Raspbian. Je vindt een lijst met Pi-compatibele webcams op magpi.cc/2gV535G



De Pi houdt de tuin in de gaten en helpt de auteur om zijn tuin op afstand te controleren

VERWIJDER OUDE AFBEELDINGEN

Verwijder nu en dan jpeg-afbeeldingen uit de directory `/var/lib/motion` om schijfruimte vrij te maken voor toekomstige afbeeldingen

het systeem eenvoudig om mee te werken is.

De directory waarin Motion zijn bestanden opslaat, heeft waarschijnlijk nieuwe permissies nodig. Om de gebruiker en de groep motion eigenaar te maken van die directory, typ je de volgende opdracht in:

```
chown -R motion:motion /var/lib/motion
```

Op dit moment zou je in je webbrowser toegang moeten krijgen tot je Raspberry Pi (http://local_pi_ip:8081) en de video van de webcam te zien krijgen, zelfs na een herstart van je Pi.

Webserver in huis

Een webserver in huis is de eenvoudigste manier om op afstand toegang te krijgen tot de recentste foto van je tuin. Dit laat je ook toe om te communiceren met de vochtsensor. Om toegang te verkrijgen tot je webserver, typ je het ip-adres van je internetverbinding in je webbrowser in. Als je je ip-adres niet kent, surf dan naar iplocation.net van bij je thuis.

Je hebt maar een paar opdrachten nodig om een webserver en php te installeren en zo van je Pi een thuisserver te maken. Met de volgende opdrachten installeer je de webserver Apache en de programmeertaal php:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install apache2
sudo apt-get install php7.0 php-pear
libapache2-mod-php7.0 php7.0-mysql
sudo apt-get install php7.0-curl php7.0-
json php7.0-cgi
```

Als je deze pakketten hebt geïnstalleerd, zou je de nieuwe website te zien moeten krijgen op je ip-adres via een webbrowser. Zorg wel eerst dat je router poort 80 omleidt naar poort 80 op je Pi voor de website en optioneel poort 8081 voor live streaming van het beeld.

Water monitoren

De grondvochtigheidssensor is een veel voorkomende toevoeging voor de Pi, en de sensor aansluiten is eenvoudig. Het vochtsensorbordje verbind je met drie gpio-pinnen van de Pi: GPIO 17, 3V3 en GND. Het sensorbordje is ook verbonden met de metalen platen van de vochtsonde.

De sensor werkt meteen: het enige wat je moet doen, is de sonde in een pot steken. Als je slechts één led op het sensorbordje aan ziet, voeg dan wat water toe. Daarna zou je twee leds moeten zien branden. Uit onze ervaring blijkt dat het vochtdetectieledje na het water geven oplicht maar binnen het uur weer uitgaat, ook al is de grond of het groeimedium nog voldoende vochtig. Je kunt het systeem wel gebruiken om je ervan te verzekeren dat een geplande bewatering is gebeurd.

Het php-script waarmee we in dit project vocht detecteren, gebruikt de functie `shell_exec()`, die eenvoudig toelaat om Linux-shellopdrachten uit te voeren. Zo hoeven we niet de gpio-library aan te spreken. De php-code vind je in het kader met code.

Toegang op afstand

Laten we eens beginnen met alles aan elkaar te knopen. We hebben een script dat water detecteert en dat ons laat weten of we water hebben gegeven of niet. Dit

bekijken is heel eenvoudig: open gewoon de pagina in een webbrowser.

Door het bestand **lastsnap.jpg** te bekijken, zie je op elk moment hoe je planten het doen. Die afbeelding wordt opgeslagen in de directory **/var/lib/motion**. Je kunt een cronjob opzetten (met **crontab -e**) om dit bestand naar de html-directory te kopiëren, zodat je het in je webbrowser kunt zien:

```
* * * * * cp /var/lib/motion/lastsnap.jpg /
var/www/html/ && chown pi:pi /var/www/html/
lastsnap.jpg
```

De resulterende pagina toont de livestream, de recentste foto en een boodschap met het resultaat van de vochtsensor. Sla de url op in je smartphone en bekijk ze naar believen. Je kunt je gegevens tonen zoals in dit praktijkartikel of je kunt alleen de onderdelen opzetten die je wilt gebruiken.

Basiskennis van hydrocultuur

Hoewel de focus van dit artikel ligt op het monitoren van planten, helpt het als je iets van verticale hydrocultuur kent. In deze manier van tuinieren werk je met in elkaar grijpende “quad pots” die je op elkaar stapelt.

Als je tomaten teelt, kun je twee of drie potten op elkaar stapelen; sla, komkommers en pepers doen het zelfs goed met vijf of zes potten op elkaar gestapeld. Door potten op elkaar te stapelen, krijg je heel hoge opbrengsten per vierkante meter.

De planten krijgen hun voedingsstoffen met een pomp die vloeibare voedingsstoffen door een polyethyleenslang met een diameter van 1/2 inch (1,27 cm) stuurt. Met gepaste fittings zijn slangetjes van 1/4 inch aangesloten waardoor de vloeistof in elke pot terechtkomt. Irrigatie naar de potten gebeurt traag, wat wordt geregeld door druppelaars die in de uiteindes van de slangetjes zijn gestoken.

Plantensteunen houden de druppelaars op hun plaats. Helemaal onderaan het systeem staan individuele potten met een inhoud van 11 liter die de afvalvoedingsstoffen opvangen. Ook in die onderste potten staan planten.

In elke pot kun je een groeimedium gebruiken zoals een grondloze mix, kokosvezels, turf/perliet mix of zelfs goed drainerende modder. Als voeding is elke meststof voor hydrocultuur goed. Poeders zijn vaak stukken goedkoper dan vloeistof. Een grote bus van 200 liter van voedingskwaliteit functioneert als een goede en goedkope tank voor voedingsstoffen.

Als je een voedingsoplossing mengt, helpt een pH-meter en EC/TDS-meter (electrical conductivity / total dissolved solids) om het dieet voor je planten precies af te stellen. Je kunt hierop besparen door pH-teststrips te gebruiken of een vloeibare pH-testoplossing. Normaal zijn de pH-waarden van je water en mix consistent, dus je hoeft ze niet zo vaak te testen. De meeste planten doen het goed met een pH van 6,0 tot 6,5. Een TDS van 1500 tot 1800 ppm (parts per

index.txt

```

```

```

```

```
<?php
```

```
$on_off = shell_exec('gpio read 0');
```

```
echo $on_off;
```

```
if($on_off == 1){
```

```
echo "<br/>It is off";
```

```
}else{
```

```
echo "<br/>It is on!<br/>";
```

```
}
```

```
?>
```



Boven De auteur in zijn verticale tuin, die minder dan tien minuten onderhoud per dag nodig heeft

million, de concentratie per miljoen deeltjes in de oplossing) duidt op een behoorlijke concentratie van de meststof. Voor sla is een lagere TDS-waarde (400 tot 500) al voldoende.

Met hydrocultuur gekweekte gewassen leveren grote oogsten op en groeien enorm, dus bereid je voor op voldoende ondersteuning voor je gigantische planten! Aan de andere kant is sla eenvoudig om met hydrocultuur te kweken, en heel wat variëteiten van tomaten hangen naar beneden zonder dat ze enige ondersteuning nodig hebben.

Met hydrocultuur kun je niet alleen het hele jaar door pesticidenvrij voedsel produceren, een groeiende tuin brengt je ook heel wat plezier en rust thuis.

COMMUNITY IN DE KIJKER

CIRCUITBEARD

Overdag is hij webontwikkelaar, 's nachts reanimeert hij retrotechnologie.

Ontmoet **Matt 'Circuitbeard' Brailsford**

Overdag is Matt Brailsford, die in Barnsley (Verenigd Koninkrijk) woont, de eigenaar van Outfield Digital, een bedrijf dat websites ontwikkelt. Hij brengt zijn tijd er door met websites bouwen in het .NET cms Umbraco. 's Nachts is hij Circuitbeard, die speeltjes hackt en nostalgie aanwakkert.

“Ik haal heel wat inspiratie uit mijn kindertijd en de technologie en speeltjes waarmee ik als kind speelde”, legt Matt uit wanneer hij het over zijn hobby heeft: het hacken en upgraden van oude speeltjes. “Ik vind het leuk om me dingen voor te stellen zoals ze hadden kunnen zijn als de originele ontwerpers de moderne technologie hadden die we nu binnen handbereik hebben.”

De makergemeenschap maakte in 2014 kennis met Matts hackersvaardigheden toen een video van zijn nfc-Spotify-mediaserver

de ronde begon te doen op sociale media en nieuwssites. “Een van mijn eerste creaties was een cassettespeler die ik in een Spotify-speler omzette. Die gebruikte cassettebandjes met nfc-tags om de afspeellijst te kiezen.”

Matt is geen vreemde voor de pagina's van de Britse editie van MagPi: zijn projecten kwamen daar eerder al aan bod, inclusief zijn recente arcadegame Out Run waarbij hij het speeltje Tomy Turnin' Turbo Dashboard gebruikte dat origineel in 1983 uitkwam. Door een nieuw lcd-scherm in te bouwen en de besturingselementen voor het originele spel te kapen, was Matt in staat om het speeltje om te zetten in een arcademachine die spelletjes emuleert. En het was een echte test van zijn vaardigheden om iets te creëren: “Het was een redelijk groot project voor mij, gevuld met meerdere frustrerende momenten, van doorgebrande potentiometers

Onder Matts Zero USB Hub, geïnspireerd door Frederick Vandenbosch, is een handige en opgeruimde manier om eenvoudig toegang te verkrijgen tot de standaardpoorten op het kleinere bordje: magpi.cc/2BiEgix

Onder Door een Grandstand Scramble-machine te hacken om de ROMBUS3000 te creëren, startte Matt zijn tocht om arcademachines te bouwen met gehackte spelletjes en onderdelen: magpi.cc/zzYPhoy

**Matt
'Circuitbeard'
Brailsford**

Categorie: Maker/hacker

Werk: Webontwikkelaar

Website: circuitbeard.co.uk

twitter.com/circuitbeard

magpi.cc/2BiX1Of





tot achterwaarts gesoldeerde leds, meerdere aankopen van tft-schermen en nog veel meer...”

Naast zijn Out Run-project heeft Matt ook meerdere arcademachines in barbladen geproduceerd, weer met inspiratie van speeltjes en technologie uit het verleden. En recentelijk tilde hij de stemassis-

Boven Matt kreeg recent lof op sociale media voor zijn hack van een autospeeltje dat hij in een arcademachine voor Out Run omzette, volledig met functionerend stuurwiel

zijn, werkt hij ook hard om The Things Network, een open initiatief voor een vrij te gebruiken IoT-netwerk op lange afstand, naar zijn lokale gemeenschap te brengen.

“ Ik haal heel wat inspiratie uit mijn kindertijd en de technologie en speeltjes waarmee ik als kind speelde ”

tent van Google AIY Projects naar een nieuw niveau door het te installeren in het lichaam van de iconische Tomy Mr Money. Omdat hij de Voice Kit die bij de Britse MagPi weggegeven werd niet had, besloot Matt om de Pimoroni Speaker pHAT te gebruiken en een Raspberry Pi Zero W, beide klein genoeg om in het beperkende lichaam van het geld etende gadget te passen. “In plaats van een eenvoudige doos ervoor te maken, besloot ik om een ander geliefd speelgoed uit de jaren 1980 van mij een nieuwe bestemming te geven.”

Buiten zijn hobbyruimte is Matt ook de drijvende kracht achter een lokale makerspace in Barnsley, met de naam Barnsley.IO. Hij reist ook regelmatig naar Maker Faires om andere gelijkgestemde makers te ontmoeten en toekomstige projecten te verkennen. En alsof hacken, websites bouwen en het beheer van een makerspace nog niet genoeg

“Ik hoop dat The Things Network aan lokale bedrijven nieuwe kansen geeft en een nieuw tijdperk in digitale productie opent.”

En wat de toekomst betreft: “Ik wil nog een aantal projecten bouwen en wat vaardigheden verbeteren”, onthult Matt. Omdat hij zijn eigen mini-flipperkast wil maken, zou hij ook graag aan zijn 3d-printingvaardigheden werken. “Ik heb nu al enkele jaren een 3d-printer en ik heb daarmee enkele componenten voor mijn projecten gemaakt, maar ik ben nog niet echt onder de indruk van mijn resultaten.”

Circuitbeard noemt makers zoals Colin Furze en Love Hultén als zijn grote inspiratiebronnen. Nu we weten dat hij zijn makervaardigheden aan het opkrikken is om nog meer projecten te produceren in 2018, zijn we opgewonden om te zien wat de toekomst hem brengt.

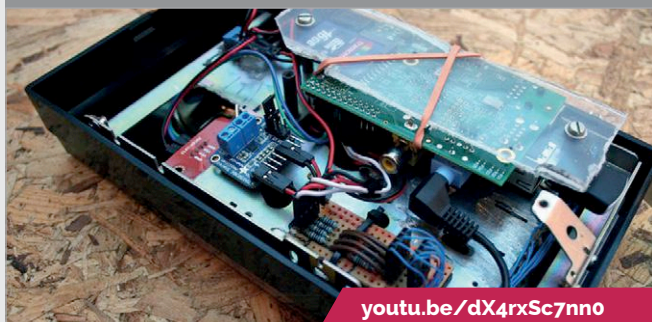
MATT'S HOOGTEPUNTEN



magpi.cc/z2WRgSX

ROMBUS-CT COCKTAIL-ARCADE

Matts ROMBUS-CT voor twee spelers was geïnspireerd door een video van een cocktailbar-arcademachine die hij online tegenkwam (youtu.be/DuT_CHW0Q_M). Omdat hij gebruikmaakte van Pimoroni's Picade-technologie, kreeg hij een uitnodiging van het bedrijf om in hun YouTube-show Bilge Tank in 2016 zijn project met de wereld te delen (youtu.be/j0aaF-yOnLY).



youtu.be/dX4rxSc7nno

SPOTIFY-MEDIASERVER

Matts Spotify Media Server stal in 2014 de show toen een YouTube-video van het maken ervan over de hele technologiewereld werd gedeeld. Nfc-tags in oude cassettebandjes dragen de Raspberry Pi in de machine op om specifieke Spotify-afspeellijsten af te spelen.



magpi.cc/zj9rYgA

MR MONEY GOOGLE AIY ASSISTANT

Zoveel technologie in een kleine behuizing doen passen is altijd een uitdaging, maar Matt is er op een of andere manier in geslaagd om een Pi Zero W, pHAT, luidspreker en nog meer in zijn Tomy Mr Money te stoppen. Hij ging zelfs zo ver dat hij de stem veranderde: hij verhoogde de toonhoogte zodat die beter bij de afmetingen van de kleine robot paste.

Raspberry Pi @ Elektor

REVIEW



RPi Bestsellers

1. **Raspberry Pi 3 (Model B)**
www.elektor.nl/rpi3b



2. **pi-top 2 Laptop kit**
www.elektor.nl/pi-top-v2
3. **10" Touch Display voor RPi**
www.elektor.nl/td-rpi
4. **Raspberry Pi Advanced Programming**
www.elektor.nl/rpi-ap
5. **StromPi 2 uitbreidingskaart**
www.elektor.nl/strompi-2

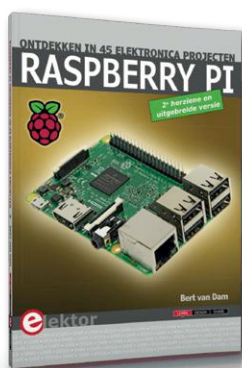
Raspberry Pi Desktop Case

Op het eerste gezicht lijkt de Pi Desktop in de categorie van behuizingen te vallen, maar hij biedt toch wel iets meer dan alleen een jasje voor de Raspberry Pi. De Pi Desktop-kit vergemakkelijkt het om van een gewone Raspberry Pi een echte computer te maken: universeel, met maximaal 1 Tb aan massageheugen en met een softwarebestuurde aan/uitknop. Maar ook snel, met vier USB-poorten, WiFi, Bluetooth, Ethernet en HDMI.

Lees de volledige review op www.elektor.nl/rpi-desktop-case-review

BOEKEN

Raspberry Pi ontdekken



In dit boek staan de sterke kanten van de Raspberry Pi centraal: de combinatie van programmeren en elektronica. Na een korte introductie worden maar liefst 45 spannende en interessante projecten in detail besproken en uitgelegd. Van een wisselknipperlicht tot lichtmeter en temperatuurregeling en van een motorsnelheidsregeling tot een webserver met CGI.

www.elektor.nl/rpi-ontdekken

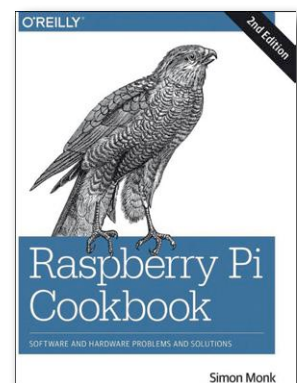
Sensoren aan de Raspberry Pi



Dit boek richt zich tot iedereen die zich wil verdiepen in een Raspberry Pi 2 of 3 in combinatie met Windows 10 IoT Core. Dit besturingssysteem biedt samen met een RPi veel rekenkracht, maar voor de communicatie met de buitenwereld zijn nog externe modules en sensoren nodig. Daartoe wordt in dit boek gebruik gemaakt van een sensor-kit met 35 modules die nog geen 60 euro kost.

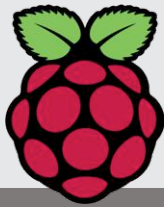
www.elektor.nl/rpi-sensoren-boek

Raspberry Pi Cookbook

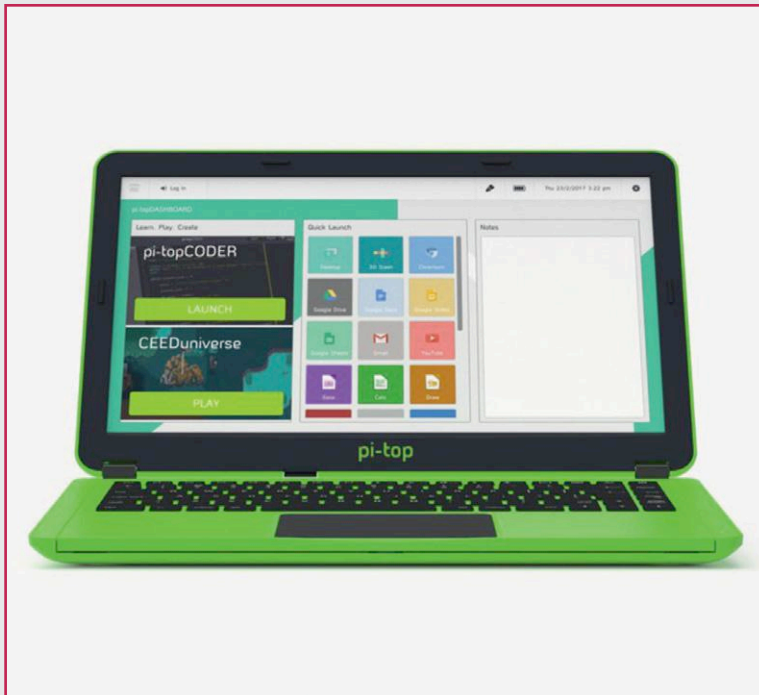


De tweede editie van dit populaire boek (Engelstalig) bevat meer dan 240 hands-on recepten voor het draaien van de Raspberry Pi computer met Linux, het programmeren met Python en het aansluiten van sensoren, motoren en andere hardware, waaronder Arduino en het Internet of Things. Ideaal voor zowel professionals als hobbyisten!

www.elektor.nl/rpi-cookbook



pi-top 2 Laptop kit voor RPi



Met de nieuwe, verbeterde pi-top 2 (nu met 14" Full- HD scherm en uitschuifbaar toetsenbord) bouw je in korte tijd je eigen laptop zonder dat je hoeft te solderen. Met de meegeleverde Inventor's Kit (inclusief boekje) kun je meteen aan de slag met meer dan 20 leuke elektronica-experimenten!

Specs:

- 14" full HD LCD screen
- 180° screen angle range
- 1920 x 1080 resolution
- 1.2GHz quad-core arm cortex A53P
- 40 GPIO pins
- Ethernet port
- Bluetooth 4.1
- Camera interface
- Micro SD card slot
- 4 USB ports
- HDMI port
- 802.11 B/G/N wireless LAN
- 3.5mm audio jack
- Display interface
- Videocore IV 3D graphics core

www.elektor.nl/pi-top-v2

KITS & MODULES

Audio-DAC voor RPi

De Raspberry Pi kan prima worden gebruikt als stand-alone netwerk-audiospeler. Met behulp van deze audio-DAC en bijbehorende volumeregeling wordt de RPi zelfs omgetoverd in een high-end audiospeler!

www.elektor.nl/audio-dac-rpi



RPi Zero W Starter Kit

Ga nu aan de slag met de Raspberry Pi Zero W! Inclusief 16 GB micro-SD kaart, kleurrijke Pibow behuizing en een multicolour Blink! LED-strip waarmee je je eerste stappen zet in coderen met Python.

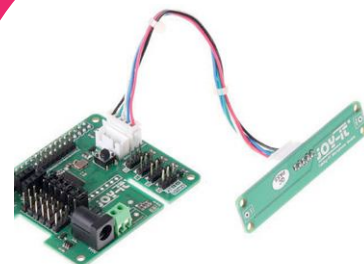
www.elektor.nl/zero-w-starter-kit



Talking Pi

Talking Pi is een intelligente en universele open source spraakbesturing assistent voor de Raspberry Pi. De uitbreidingsmodule is compatibel met Google Home / AIY-project. Bekijk de specs online!

www.elektor.nl/talking-pi



NIEUW

www.magpi.nl

Het officiële magazine van de Raspberry Pi Foundation nu in het Nederlands!



€ 9,95

Vanaf 15 maart 2018 verkrijgbaar in de kiosk en online!