

Maak met Motion een goedkope webcam of beveiligingscamera

Beveiligingscamera met de Raspberry Pi

De Raspberry Pi Foundation heeft niet alleen het gelijknamige compacte computertje gemaakt, maar ook een cameramodule die u daarop kunt monteren. In deze workshop tonen we u hoe u met de 5megapixel-camera foto's maakt, timelapse-foto's neemt en video's opneemt. De video's kunt u ook streamen naar uw computer of tablet. En er is zelfs meer: we voegen bewegingsdetectie toe aan de Raspberry Pi, zodat er een foto wordt opgeslagen als er beweging in beeld gedetecteerd wordt. Op deze manier maakt u eenvoudig en goedkoop uw eigen beveiligingscamera.

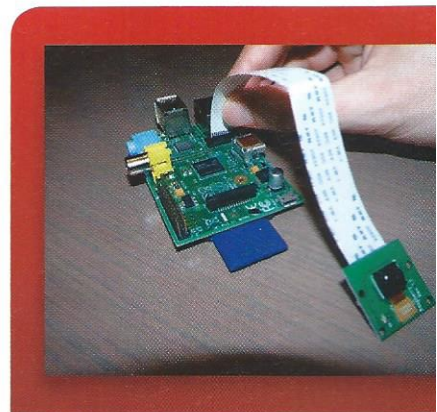
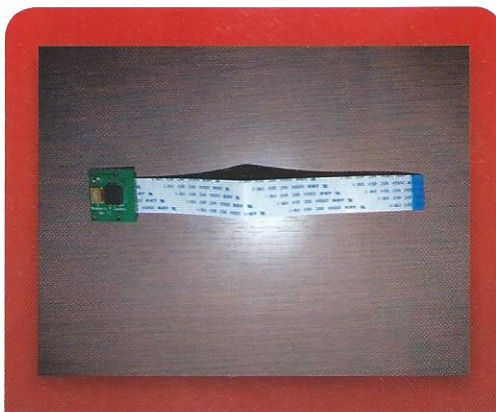
Door Koen Vervloesem

LET OP: afbrekingen!

Het is belangrijk om de code in te voeren. Let op de gekleurde bollen: deze geven aan of u het einde van een regel in dit artikel verder moet gaan zoeken of met spatie.

● aan elkaar zonder spatie

● achter elkaar met spatie



01 Cameramodule

De makers van de Raspberry Pi hebben een cameramodule ontwikkeld. Deze is sinds kort in de meeste

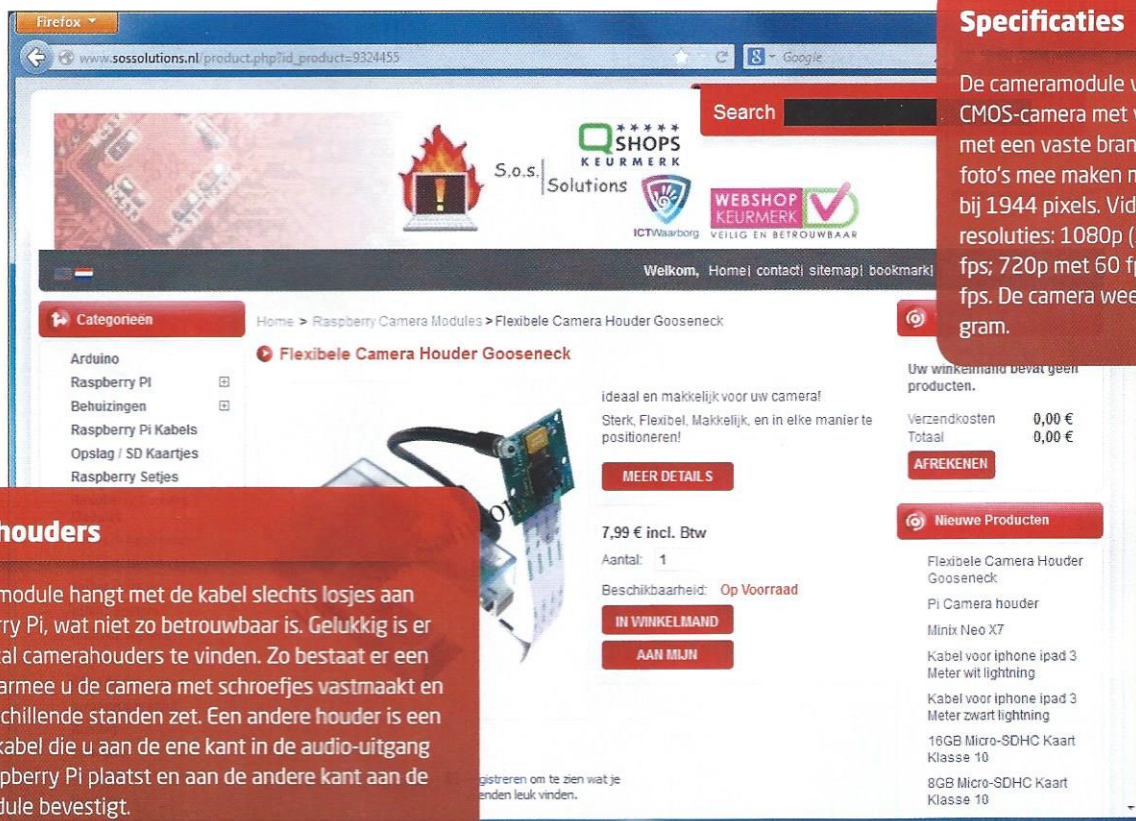
webwinkels te vinden die de Raspberry Pi aanbieden (<http://ct.link.idg.nl/rpc>). Het voordeel is dat de cameramodule geen usb gebruikt, maar de Camera Serial Interface (CSI), waardoor u geen usb-poort bezet. Bovendien heeft de camera toegang tot de kracht van de gpu van de Pi, terwijl externe usb-camera's op de zwakkere cpu moeten vertrouwen voor de beeldverwerking. Voor weinig geld (26 euro) haalt u dus een krachtige camera in huis.

02 Camera uitpakken

De cameramodule is, net zoals de Raspberry Pi, geen afgewerkt product, maar een elektronisch bordje zonder behuizing. Spring er dus voorzichtig mee om. Voordat u het bordje uit de antistatische zak haalt, moet u zich elektrostatich ontladen, want de camera is heel gevoelig voor statische elektriciteit. Raak daarvoor eerst een geaard object zoals een radiator of computerbehuizing aan. Op de lens zit overigens een blauw plastic laagje. Haal het er zachtjes af, want het is enkel bedoeld om de lens tijdens het transport te beschermen.

03 Camera bevestigen

Zorg nu dat uw Raspberry op de stroomkabel aangesloten is. De camera-interface is de zwarte connector tussen de ethernet- en HDMI poorten. Trek voorzichtig de vergrendelingshendel boven de connector aan beide kanten naar boven. Steek het uiteinde van de kabel van de camera in de connector met de tinnen contacten in de richting van de HDMI-poort. Enkele millimeters is voldoende. Duw de vergrendelingshendel weer dicht en let erop dat de kabel niet scheef komt te zitten. Controleer of de kabel goed vastzit voor u de Raspberry Pi weer inschakelt.



Camerahouders

De cameramodule hangt met de kabel slechts losjes aan de Raspberry Pi, wat niet zo betrouwbaar is. Gelukkig is er al een aantal camerahouders te vinden. Zo bestaat er een houder waarmee u de camera met schroefjes vastmaakt en in vier verschillende standen zet. Een andere houder is een buigzame kabel die u aan de ene kant in de audio-uitgang van de Raspberry Pi plaatst en aan de andere kant aan de cameramodule bevestigt.

Specificaties

De cameramodule voor de Raspberry Pi is een CMOS-camera met vijf megapixel, met een lens met een vaste brandpuntsafstand. U kunt er foto's mee maken met een resolutie van 2592 bij 1944 pixels. Video's opnemen kan in drie resoluties: 1080p (1920 bij 1080 pixels) met 30 fps; 720p met 60 fps; of 640x480 met 60 of 90 fps. De camera weegt (zonder kabel) slechts drie gram.

Uw winkelmand bevat geen producten.

Verzendkosten	0,00 €
Totaal	0,00 €

AFREKENEN

 Nieuwe Producten

Flexibele Camera Houder
Gooseneck

Pi Camera holder

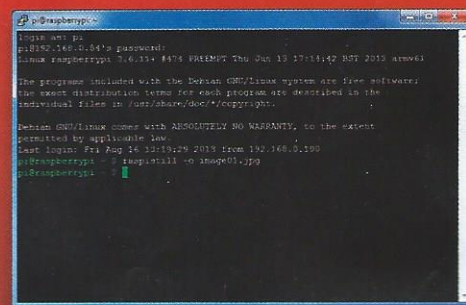
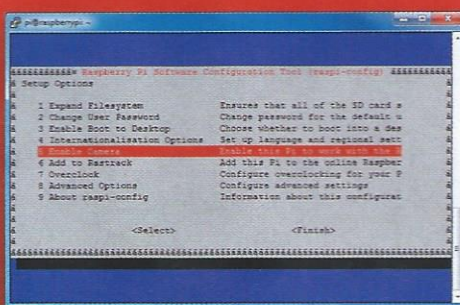
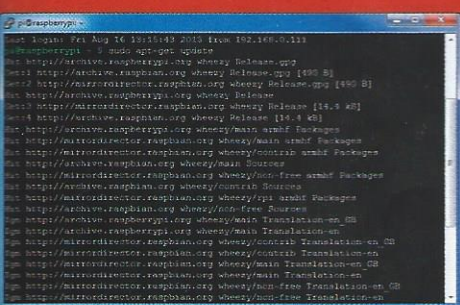
Minix Neo X7

Kabel voor iphone ipad 3
Meter wit lightning

Kabel voor iphone ipad 3
Meter zwart lightning

16GB Micro-SDHC Kaart
Klasse 10

8GB Micro-SDHC Kaart
Klasse 10



04 Update Raspbian

04

We gaan er in deze workshop vanuit dat u de Linux-distributie Raspbian op uw Raspberry hebt geïnstalleerd. Hebt u dat nog niet gedaan, lees in het eerste deel van onze reeks (<http://ct.link.idg.fr/p1>) en voer alle stappen uit. We moeten ervoor zorgen dat Raspbian de nieuwste software heeft. Dat doen we door achter elkaar de commando's **sudo apt-get update** en **sudo apt-get upgrade** in te typen. Het laatste commando moet u nog bevestigen door op Y of Enter te drukken. Daarna krijgen allerlei softwarepakketten een update, dus dat kan even duren.

Camera configureren

Open het configuratieprogramma van de Pi met **sudo raspi-config**. Kies **Advanced Options** en dan **Memory Split**. Ken 128 megabyte aan de gpu toe, want de camera heeft dat nodig. Selecteer dan het onderdeel **Enable Camera**. Op de vraag of u de ondersteuning van de camera wilt inschakelen, kiest u **Enable**. U komt terug in het hoofdvenster, selecteer hier **Finish** door twee keer op tab te drukken. Op de vraag of u de Pi opnieuw wilt opstarten, kiest u **Yes**. Na de herstart is de cameramodule klaar voor gebruik.

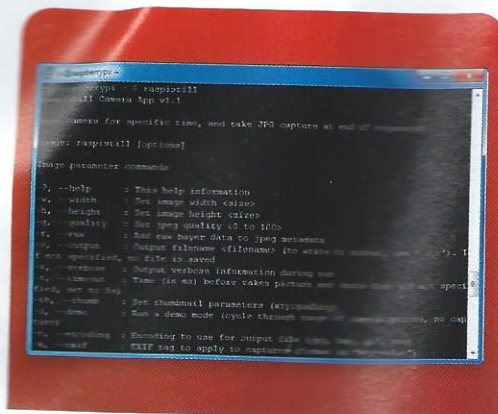
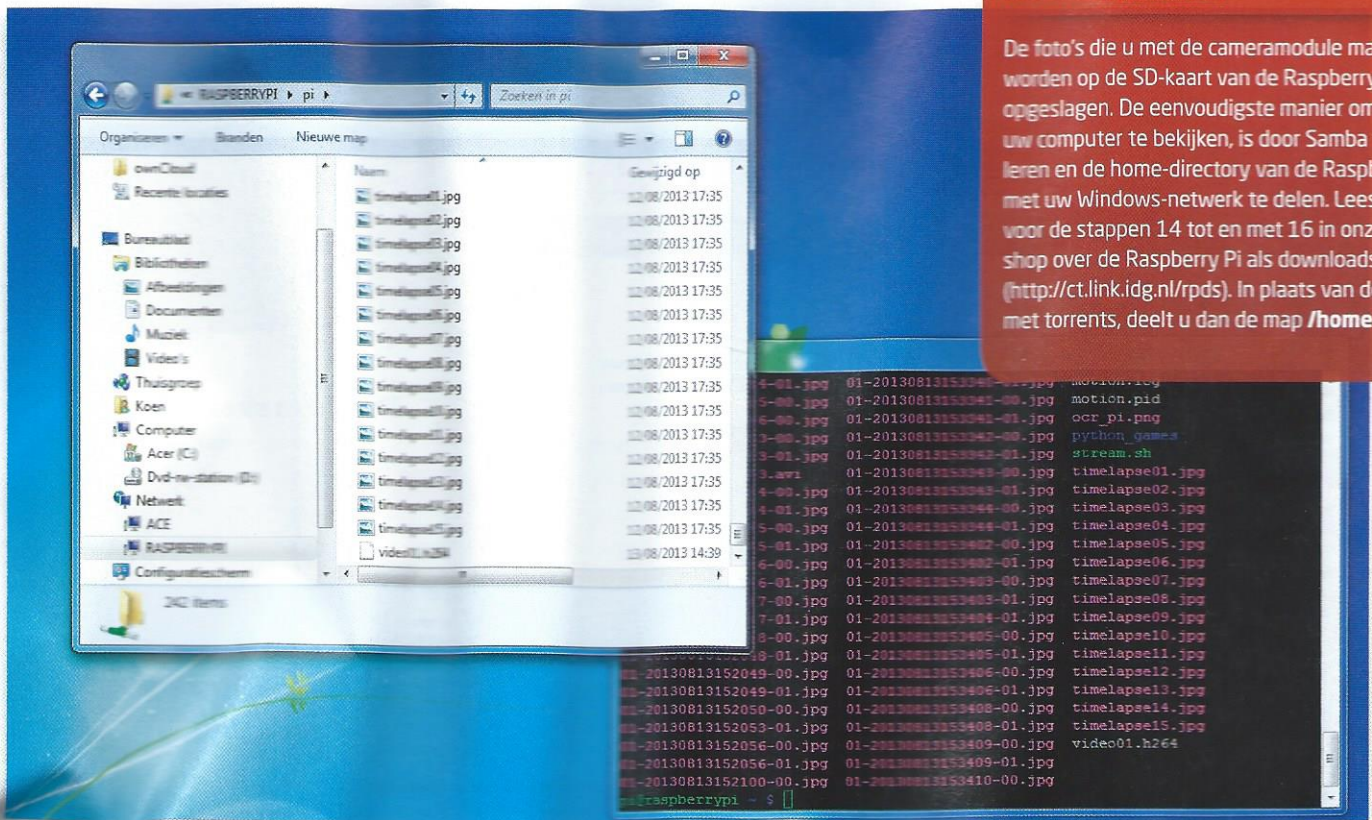
Eerste foto

Na al dit configureren, is het tijd voor de eerste foto. Daarvoor gebruikt u het programma raspistill. Voert u dat commando uit zonder verdere opties, dan krijgt u een uitleg te zien van alle mogelijke opties. Om een foto te nemen met de standaardinstellingen is er maar één optie nodig: de bestandsnaam om de foto op te slaan. Neem dus uw eerste foto met de Raspberry Pi cameramodule met de opdracht **raspistill -o image01.jpg**. Het rode ledje op de cameramodule begint te branden en na vijf seconden wordt de foto gemaakt.

Workshop } Raspberry Pi Beveiligingscamera

Bestanden delen

De foto's die u met de cameramodule maakt, worden op de SD-kaart van de Raspberry Pi opgeslagen. De eenvoudigste manier om die op uw computer te bekijken, is door Samba te installeren en de home-directory van de Raspberry Pi met uw Windows-netwerk te delen. Lees hiervoor de stappen 14 tot en met 16 in onze workshop over de Raspberry Pi als downloadserver (<http://ct.link.idg.nl/rpds>). In plaats van de map met torrents, deelt u dan de map `/home/pi`.



07 Opties

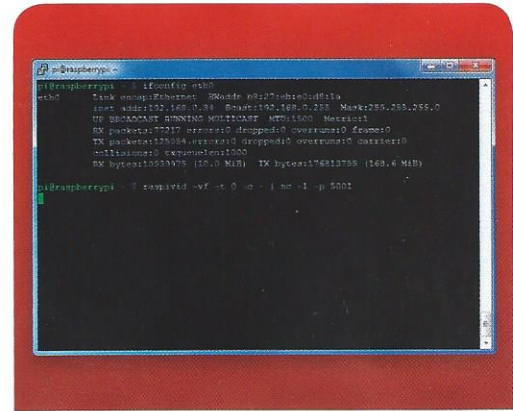
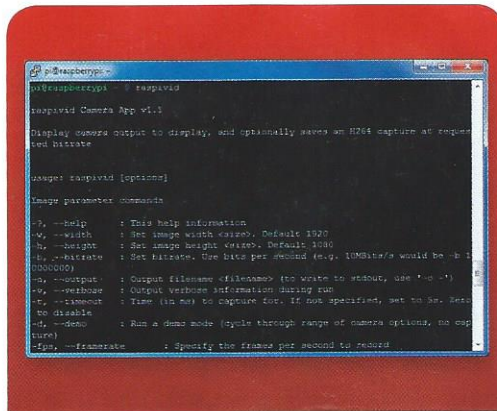
Het is de moeite waard om eens naar het grote aantal opties van raspistill te kijken. Probeer er enkele uit om het effect te zien. U kunt bijvoorbeeld de standaard vijf seconden vertraging voordat de foto genomen wordt, aanpassen met de optie `-t` en daarna de vertraging in milliseconden, zoals `raspistill -t 1000 -o image02.jpg` voor een vertraging van een seconde. Met de optie `-vf` (vertical flip) spiegelt u het beeld verticaal en met `-hf` horizontaal. De verticale spiegeling is handig als u geen houder voor de cameramodule hebt, want dan hangt hij ondersteboven.

08 Effecten

Raspistill ondersteunt allerlei beeldeffecten. Voer raspistill zonder opties uit om onderaan de volledige lijst met beschikbare effecten te zien. Wilt u bijvoorbeeld een foto maken in cartoonstijl, dan gaat dat eenvoudig met het commando `raspistill -ifx cartoon -o image03.jpg`. Met de optie `-cfx` krijgt u kleureffecten. De twee parameters daarna worden toegepast op de U- en Y-kanalen van het beeld. Dat zegt u misschien niets, maar een zwartwitbeeld verkrijgt u bijvoorbeeld met `raspistill -cfx 128:128 -o image04.jpg`.

09 Timelapse

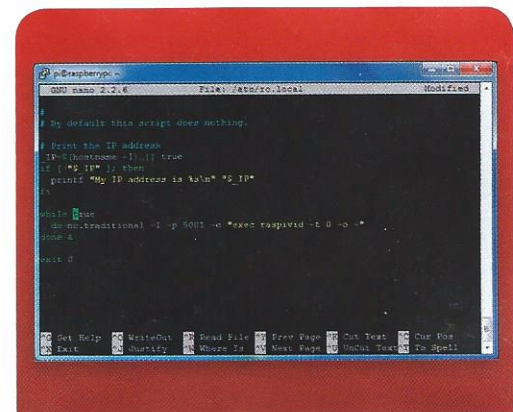
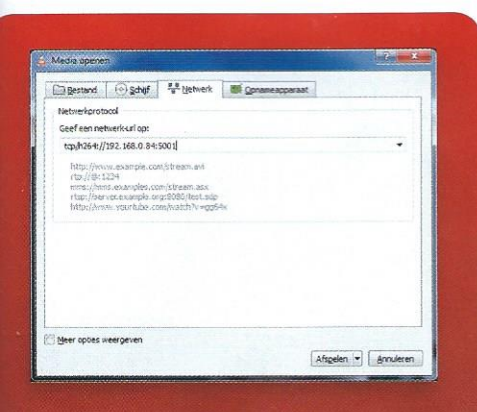
Een andere optie van raspistill is de timelapse-modus. Een voorbeeld maakt dit duidelijk: geef eens het commando `raspistill -t 2000 -t 30000 timelapse%02d.jpg` in. De Raspberry Pi maakt nu elke 2 seconden over een totale periode van 30 seconden een foto en slaat de foto's achtereen op in de bestanden `timelapse01.jpg` tot en met `timelapse15.jpg`. Met `%02d` in de bestandsnaam geeft aan dat er voor het volgnummer in de bestandsnaam altijd twee cijfers gebruikt worden. Voor een lange timelapse is bijvoorbeeld `%03d` of zelfs `%04d` nodig.



10 Video
De cameramodule kan uiteraard ook video's opnemen. Dat doet u met het programma raspivid. Een video van 10 seconden creëert u met het commando **raspivid -t 10 -o video01.h264**. De standaardopties resulteren in een H.264-video met een 1080p-beeldgrootte (1920 bij 1080 pixels) en 30 frames per seconde. De framerate stelt u in met de optie **-fps** en een specifieke bitsnelheid met **-b**. Wilt u bijvoorbeeld een video opnemen met vijf beelden per seconde en een bitsnelheid van 2,5 Mbit/s, dan kan dat met **raspivid -t 10 -o video01.h264 -f 5 -b 2500000**.

11 Opties
Als u raspivid zonder extra commando's uitvoert, wordt een hulptekst met een beknopte uitleg over alle mogelijke opties getoond. Het programma ondersteunt voor een groot deel dezelfde opties als raspistill. U kunt dus ook video's opnemen met de ingebouwde beeld- of kleureffecten, en het beeld horizontaal of verticaal spiegelen. En als u een andere beeldgrootte wilt, geeft u de breedte met de optie **-w** in en de hoogte met **-h**, beide in pixels. Typ de optie **-t 0** om de camera te laten opnemen tot u het programma afbreekt door Ctrl+C in te drukken.

12 Video streamen
U kunt nu een video opnemen met de camera van de Raspberry Pi, maar het resultaat is een bestand dat u nog moet openen in Windows om het te kunnen bekijken. Zou het niet handiger zijn als u het beeld rechtstreeks kunt streamen van de Pi naar uw computer? Gelukkig is dat mogelijk. Daarvoor draagt u raspivid op om het beeld niet in een bestand op te slaan, maar naar het programma genaamd 'nc' door te sturen, dat op een netwerkpoort luistert naar inkomende aanvragen voor de stream. Het commando waarmee u dat doet, is **raspivid -t 0 -o - | nc -l -p 5001**.



13 Video bekijken
U kunt nu de videostream openen in een mediaspeler. We tonen hier hoe dat met het programma VLC gaat. Klik op het menu **Media** op **Netwerkstream openen**. Vul het netwerkadres **tcp://192.168.0.9:5001** in, waarbij 192.168.0.9 het IP-adres van uw Raspberry Pi op uw netwerk is. Het IP-adres van uw Raspberry Pi op uw netwerk vindt u te zien krijgt na **ifconfig eth0**. Klik onderaan op **Afsluiten** om de stream te bekijken. Als u in VLC onder het menu **Weergave** de **Geavanceerde besturing** inschakelt, kunt u het beeld ook rechtstreeks op uw computer opslaan.

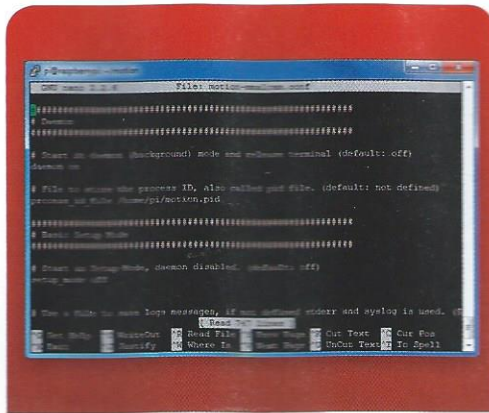
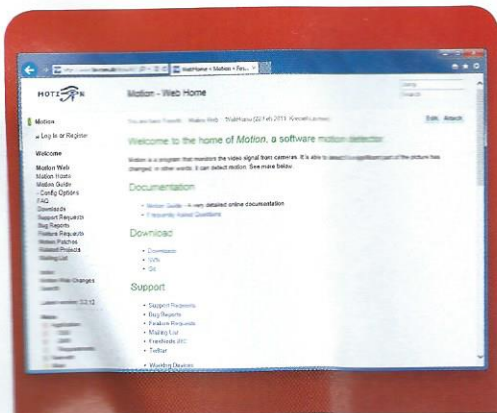
14 Video instellen
Wilt u de cameramodule van de Raspberry Pi op deze manier gebruiken voor een videostream, dan moet u de camera wel bevestigen met behulp van een camerahouder, want de kleinste trilling laat de module en dus het beeld bewegen. Bovendien moet u rekenen op een vertraging in het beeld van twee tot drie seconden. U kunt wat experimenteren met de instellingen voor de bitsnelheid, framerate en beeldgrootte om de vertraging binnen redelijke grenzen te houden. Veel hangt ook af van uw netwerk, zeker als u het beeld op uw computer via een draadloos netwerk bekijkt.

15 Automatische stream
De stream blijft draaien totdat u op Ctrl+C drukt in het PuTTY-venster. Dat is niet zo efficiënt. Open daarom met **sudo nano /etc/rc.local** het opstartbestand van Raspbian en plaats vlak vóór de regel **exit 0** de volgende regels:

```
while true
do nc.traditional -l -p 5001 -c "exec raspivid -t 0 -o -"
done &
```

Raspivid streamt en neemt op wanneer VLC de stream opent en stopt hem wanneer u de stream sluit.

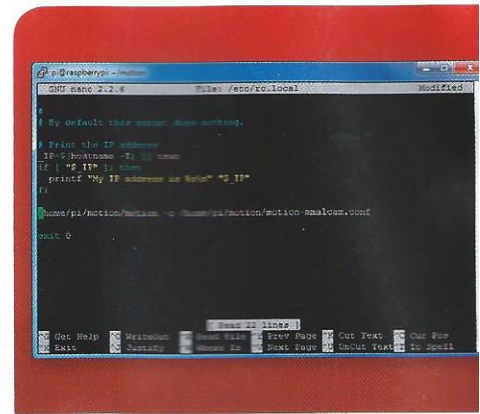
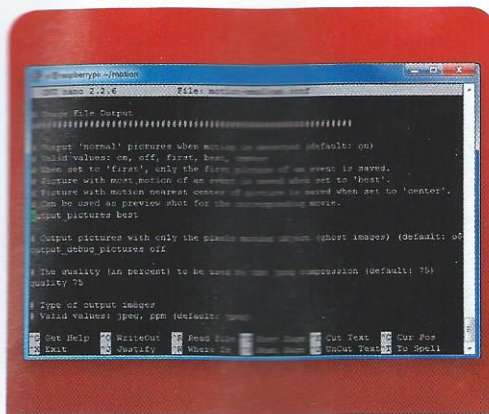
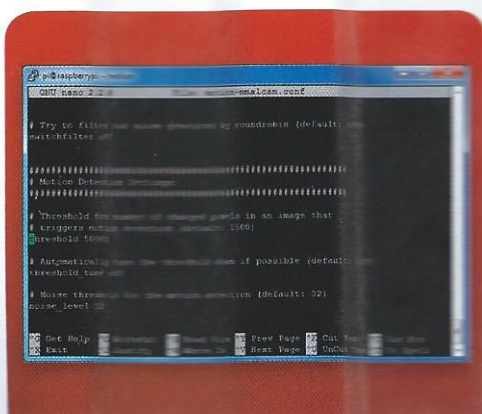
Workshop } Raspberry Pi Beveiligingscamera



16 Motion
Ten slotte zetten we de Raspberry Pi in voor bewegingsdetectie. Daarvoor gebruiken we het programma Motion, dat helaas de cameramodule standaard nog niet ondersteunt. Maar op het forum van Raspberry Pi staat een aangepaste versie. We installeren eerst de officiële versie van Motion: **sudo apt-get install motion libjpeg62**. Daarna maken we een map motion aan en navigeren erheen: **mkdir ~/motion** en **cd ~/motion**. Download de aangepaste Motion daarin met **wget -O - https://www.dropbox.com/s/xdfcxcxm5hu71s97d/motion-mmal.tar.gz | tar -xvzf -**.

17 Configuratie
Open nu het configuratiebestand met **nano motion-mmalcam.conf**. Zoek met de toetscombinatie Ctrl+W naar de variabelen die u moet aanpassen. Zoek bijvoorbeeld naar **mmalcam_control_params**, verwijder het hekje (#) voor die regel en voeg aan het einde een spatie toe en daarna de parameters die u normaal aan raspivid zou doorgeven. Als u de camera bijvoorbeeld 's nachts wilt gebruiken, past u de belichting aan met de regel **mmalcam_control_params -ex night**. Verder houdt u de resolutie maar beter beperkt, zoals met **width 640** en **height 480**.

18 Bewegingsdetectie
Om de bewegingsdetectie uit te proberen, voert u **./motion -n -c motion-mmalcam.conf** uit. U kunt een stream van de camera (met vijf seconden vertraging) bekijken in VLC door als streamadres **http://IP:8081** in te vullen, met het IP-adres van uw Pi. Wilt u zijn natuurlijk meer geïnteresseerd in foto's wanneer er beweging is. Motion slaat die als jpeg-bestanden op in de directory **/home/pi** met de datum en het tijdstip van de beweging in de bestandsnaam. Bekijk ze maar eens, evenals de video in een avi-bestand. Met Ctrl+C breekt u Motion af.



19 Configuratie finetunen
Waarschijnlijk heeft Motion heel wat foto's genomen terwijl er eigenlijk geen beweging was, de camera is immers nogal gevoelig voor trillingen. Open het configuratiebestand met **nano motion-mmalcam.conf** en pas achter **threshold** het aantal verschillende pixels aan vanaf wanneer Motion een beweging detecteert. Experimenteer wat om een geschikte waarde te kiezen. Met **text_changes on** toont Motion rechtsboven in beeld het aantal bewogen pixels en met **locate_motion_mode on** wordt een rechthoek rond het bewogen object getoond. Beide opties zijn handig.

20 Automatisch starten
We kunnen zorgen dat Motion automatisch start tijdens het opstarten van de Raspberry Pi. Daarvoor passen we in het configuratiebestand twee opties aan. Open dit met **nano motion-mmalcam.conf** en zorg dat er in het begin **daemon on** staat en dat erna **process_id_file /home/pi/motion.pid** staat. Als u de SD-kaart van uw Pi niet wilt laten vol lopen met de video, pas dan ook het configuratiebestand aan zodat er **ffmpeg_output_movies off** staat. Als u slechts één afbeelding tijdens een beweging wilt opslaan, gebruik dan **output_pictures best**.

21 Automatisch starten (2)
Open nu met **sudo nano /etc/rc.local** het opstartbestand van Raspbian en plaats vlak vóór de regel **exit 0** de volgende regel: **/home/pi/motion -c /home/pi/motion/motion-mmalcam.conf**. De volgende keer dat u de Pi opstart, wordt Motion automatisch ook opgestart. De foto's van de bewegingen vindt u in map **/home/pi**. Die kunt u op uw Windows-computer bekijken als u de map met Samba in uw Windows-netwerk gedeeld hebt. Bovendien biedt Motion nog heel wat meer mogelijkheden, dus bekijk de website van het project eens voor meer informatie.