

Raspberry Pi

Een complete computer voor een paar tientjes

Computers zijn voor onze jeugd gebruiksvoorwerpen geworden die je inzet om te internetten of voorziet van software en daarmee doen wat van ze gevraagd wordt. Er zelf mee gaan sleutelen, zelf software schrijven en er bijvoorbeeld besturingstaken mee uitvoeren, is iets dat met de huidige generatie PC's bijna niet meer te doen is voor iemand die geen gedegen computeropleiding heeft gehad. Toch is het wenselijk dat de jeugd gevoel houdt met de basis van de computer. Zij zijn immers de computerspecialisten van morgen.

Hoe maak je een jong iemand warm voor het zelf gaan knutselen met software? Vandaag de dag is dat heel lastig, want zowel de PC thuis als de smartphone in de broekzak zijn zo ingewikkeld, dat het zetten van de eerste simpele stappen al een complete studie vraagt. Daar komt nog bij dat je niet zomaar gaat knutselen aan een PC of telefoon. Beide apparaten zijn ondertussen gemaakt voor eindgebruikers die er de gewenste software op zetten om daarmee te werken en verder niet.

Jaren terug was dat wel anders. In de begintijd van bijvoorbeeld de Commodore 64, de ZX80, de Acorn Atom en alle hobbycomputers die daarvoor op de markt verschenen waren, moest je wel zelf gaan programmeren. Als je geluk had, kon je een programma overkijken vanuit een tijdschrift, waarbij automatisch de basiskennis van het programmeren opgedaan werd. Commerciële software was niet beschikbaar, maar dit veranderde al vrij snel. Zeker met de introductie van de PC ging het heel hard. De noodzaak om zelf te kunnen programmeren, was er niet meer en alleen de echte liefhebber bleef zelf zijn programma's maken in Basic of Pascal.

Ondertussen zijn we zover gekomen dat het bijna ondoenlijk is voor iemand uit bijvoorbeeld de brugklas van de middelbare school, om zelf te gaan programmeren. Dat wat hij eventueel zou kunnen, vraagt onmiddellijk zoveel kennis, dat het eigenlijk niet meer leuk is. Het gevolg hiervan is dan ook dat de jeugd vervreemd van de techniek

wordt, waardoor het als maar moeilijker wordt om mensen te vinden die een technisch beroep ambiëren.

Een aantal medewerkers van de universiteit van Cambridge Computer Laboratory waaronder Eben Upton en zijn collega's Rob Mullins, Jack Lang en Alan Mycroft zagen in 2006 al dat jaar na jaar het aantal studenten af nam, alsmede het niveau waarop zij binnen kwamen. Waren het vroeger de computerhobbyisten, nu waren het mensen die hooguit een beetje aan websites hadden gesleuteld en verder op school alleen maar geleerd hadden om met programma's zoals Word en Excel te werken en geleerd hadden alles op internet te kunnen vinden. Zij zagen dat het weer noodzakelijk werd om de jeugd te leren werken met simpele computers die zij zelf moeten programmeren. Daarbij kozen ze voor een weg zonder PC. Speciaal voor het onderwijs ontwikkelde zij een simpele computer en noemde die Raspberry Pi.

Aantrekkelijk en goedkoop

In principe zijn er zeer veel kleine simpele computers en microcontrollermodules die vrij simpel te programmeren zijn, maar



veelal betreft het systemen die behoorlijk afwijken van de PC. De jeugd is gewend aan de PC en zal dan ook het liefst iets gebruiken dat veel van de mogelijkheden van de PC ook heeft. Dat wil dus zeggen een computer met een grafische gebruikersinterface en een Windows-achtig besturingssysteem. Belangrijk is ook de prijs, want wil dit project aanslaan, dan moet in feite iedere basisschoolleerling er eenje kunnen aanschaffen voor een prijs die overeenkomt met een goede rekenmachine.

De oplossing vanuit Cambridge is een computerkaart ter grootte van een credit card, die ontworpen is om een nieuwe generatie PC-gebruikers hun programmeervaardigheden te laten ontdekken en ontwikkelen. Door de Raspberry Pi op een monitor of TV en keyboard aan te sluiten, kunnen ontluikende computerprogrammeurs de kracht van de Raspberry Pi gebruiken om nieuwe programma's, games en apps te ontwikkelen, waarna de kaart dan veel van de taken die traditioneel door een PC uitgevoerd worden, zoals het browsen op internet, kan afhandelen. Voor de ontwikkeling van de Raspberry Pi is er de Raspberry Pi Foundation opgericht. Zij zijn vanaf 2008 bezig geweest om deze simpele Linux-computer te ontwikkelen. Hiervan zijn er twee nagenoeg identieke versies gemaakt. Het verschil tussen beide zit in het feit dat de meest uitgebreide een extra USB-poort heeft alsmede een aansluiting voor ethernet.

Eindelijk leverbaar

Vanaf het moment dat de Raspberry Pi op 29 februari aangekondigd werd, heeft RS Components wereldwijd meer dan 200.000 meldingen van belangstelling ontvangen op haar website. RS is een van de slechts twee distributeurs die een licentie hebben om de Raspberry Pi wereldwijd te verkopen. De eerste kaarten zijn half april in de magazijnen van RS aangekomen en worden naar de klanten verzonden op basis van wie het eerst komt, wie het eerst maalt, dus op volgorde van klantinschrijvingen. Vanwege de enorme vraag naar de Raspberry Pi, zullen de orders aanvankelijk beperkt blijven tot één kaart per klant. Alle klanten die hun belangstelling

gemeld hebben, zullen bericht krijgen wanneer ze een order voor een Raspberry Pi kunnen plaatsen via de nieuwe, speciale Raspberry Pi webshop van RS.

De Raspberry Pi kaarten van RS zullen £21,60 kosten, plus £4,95 verzendkosten naar elke bestemming ter wereld, plus BTW en invoerrechten indien van toepassing. Hierbij gaat het om de uitgebreide versie met twee USB-poorten en een LAN-aansluiting.

Raspberry Pi gebruikers zullen accessoires nodig hebben zoals een USB A-B kabel, HDMI kabel, voeding en een SD geheugenkaart. Wanneer klanten deze kabels of andere accessoires tegelijkertijd bij RS bestellen, zijn de totale verzendkosten hetzelfde.

Namens de Raspberry Pi Foundation zei Liz Upton: "We zijn vol vertrouwen dat de door ons gekozen distributeurs al het mogelijke doen om aan de verbijsterende vraag naar ons eerste product te voldoen. De omvang van de vraag heeft ons echt verrast, maar we weten dat RS alle mogelijke hulpbronnen ingezet heeft om de productie op te voeren en om zo spoedig mogelijk Raspberry Pi kaarten te leveren aan enthousiaste klanten."

Glenn Jarrett, hoofd Electronics Marketing bij RS Components, zei, "We hebben nog nooit zoveel belangstelling ervaren voor een product en het is een uitdaging geweest om de onverwacht grote vraag te behandelen. Liever dan de Raspberry Pi eenvoudigweg snel op de markt te brengen, is het echter onze prioriteit om er voor te zorgen dat klanten een product van uitstekende kwaliteit en betrouwbaarheid ontvangen. Ik weet dat het frustrerend is voor degenen die op de ontvangst van een kaart wachten, maar ik weet zeker dat ze verrukt zullen zijn wanneer ze de kaart eenmaal hebben. We willen onze klanten laten weten dat RS aan een aantal initiatieven werkt om hen te helpen om het beste te halen uit deze innovatieve, educatieve computerkaarten en we zullen deze initiatieven de komende weken bekendmaken." RS zal regelmatig contact hebben met klanten over het bestelproces en de beschikbaarheid van de Raspberry Pi.

Wat is een Raspberry Pi

De print van de Raspberry Pi heeft de afmetingen 85,60 x 53,98 x 17 mm (zie figuur 1) en is daarmee ongeveer net zo groot als een bankpasje. Op deze print is alles ondergebracht dat noodzakelijk is. De basis wordt gevormd door de BCM2835 van Broadcom. Dit is een IC dat ontworpen is voor de GMS-wereld, maar ook prima te gebruiken is voor andere applicaties. Het IC bevat in feite bijna alles wat nodig is voor een Linux-computer. Zo herbergt hij een CPU, een

D&E event 2012

Op 24 mei 2012 vindt de veertiende editie van het D&E event in het Evoluon plaats. Tijdens het jaarlijkse Design Automation & Embedded Systems Event nemen ontwikkelaars en toepassers van embedded systems kennis van de laatste technologieën en wisselen zij visies en ervaringen uit met vakgenoten.

Dit jaar staat het ontwikkeltraject zelf centraal met als thema 'Hardware, software en testing'. De diverse nieuwe technologieën geven de verbeterlagen op gebied van hardware, software en testing aan, waardoor het ontwikkeltraject soepeler verloopt.

Gedurende de dag zijn er parallel de presentaties van de deelnemers te volgen. Hier wordt u op de hoogte gebracht van de mogelijkheden en uitdagingen van nieuwe technieken en toepassingen. Ook zal er tijdens deze dag een lezing over de Raspberry Pi gegeven worden door Andre Schmeets van Element 14, de tweede leverancier van deze Linux-computer.

Voor meer informatie over het D&E event ga naar <http://de.fhi.nl/>



GPU, een DSP, en SDRAM. De CPU is de ARM1176JZF-S core die op 700 MHz werkt en daarmee over voldoende reken capaciteit beschikt voor menige zelf geprogrammeerde applicatie. Zelfs allerhande standaard Linux-programma's zoals web browsers, multimedia- en tekenprogramma's, etc. draaien met een voldoende hoge snelheid waardoor de Raspberry Pi alleen maar interessanter is voor de gebruiker. Omdat de BCM2835 uitsluitend HDMI en composiet video kan leveren, heeft de Raspberry Pi geen VGA-aansluitmogelijkheid. Er is ook niet gekozen voor het inbouwen van een omzetter, omdat dit de prijs alleen maar zou verhogen, de print er groter voor moet worden en veel gebruikers toch wel beschikken over een TV met een HDMI-ingang.

Voor zowel de video-processor als de rest van de computer is er 256 Mb geheugen beschikbaar. Helaas is dit niet uit te breiden, waardoor men met name bij zware applicaties al vrij snel de grens zal bereiken. Gezien echter het karakter van de computer en het doel waarvoor hij ontwikkeld is, zal blijken dat het geheugen waarschijnlijk ruim voldoende is.

Voor het besturingssysteem is er een SD/MMC/SDIO card slot onder op de print te vinden. Op de kaart die hierin

geschoven wordt, moeten alle bestanden staan die noodzakelijk zijn om Linux te laten draaien. Eventueel kan voor applicatiedata en extra programma's een harde schijf via de USB-poort aangesloten worden. In dat geval moet wel gewerkt worden met een extra USB-hub, omdat de simpele versie maar één USB-poort heeft en de uitgebreide twee en die worden al gebruikt voor het toetsenbord en de muis.

Voor het aansluiten van uitbreidingen zijn er een 8-voudige GPIO-bus, een UART, een I²C bus en een SPI bus met twee chip selects. Daarnaast heeft de computer een analoge audio-uitgang en een aansluiting waarop applicaties die 3,3 V gebruiken, kunnen worden aangesloten. Tenslotte is er nog de RJ45 aansluiting voor 10/100 Ethernet (zie figuur 2 voor alle aansluitingen).

Net klaar en toch...

Ondanks het feit dat de Raspberry Pi nog maar net, mondjesmaat op de markt verkrijgbaar is, is er op internet al heel veel over deze computer te vinden. Marketingtechnisch hebben de mensen achter de Raspberry Pi Foundation een knap staaltje werk geleverd waar menigen een voorbeeld aan kan nemen. Helaas is het voor de beginnende gebruiker nog wel behoorlijk zoeken naar de juiste documenten, omdat een eenduidige handleiding voor met name het onderwijs nog ontbreekt. Hier wordt echter aan gewerkt en naar verwachting zal er dan ook binnenkort wel van verschillende kanten materiaal aangeleverd worden dat als basis voor lesmateriaal kan dienen. De eerste opdracht is al wel beschikbaar – ontwikkel een behuizing voor de print (figuur 3).

En meer

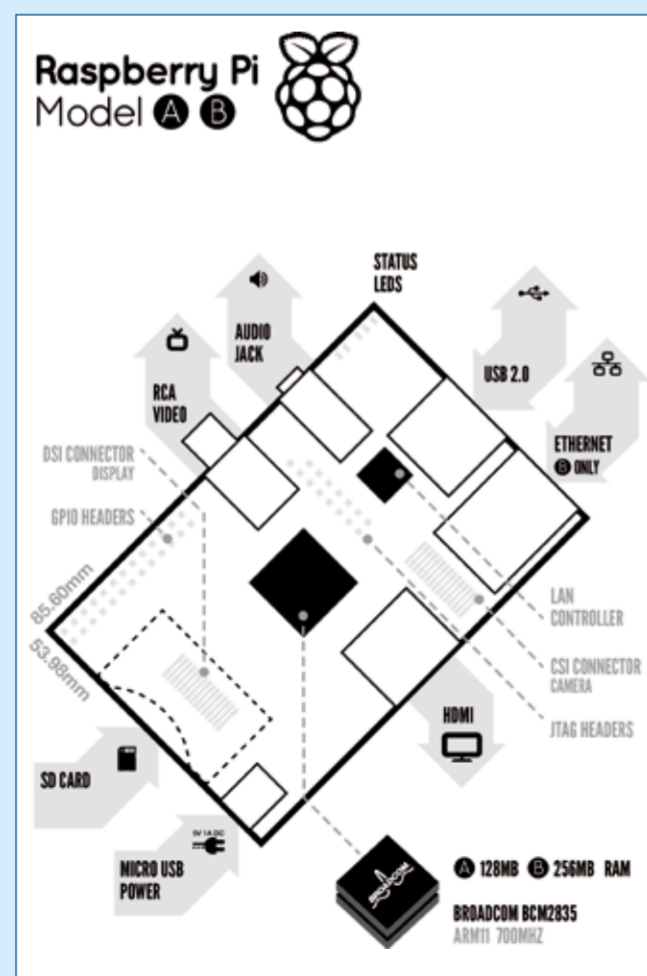
Omdat de hoeveelheid I/O beperkt is, zijn er ook al mensen die uitbreidingsprinten hebben ontworpen. De meest genoemde is de Gertboard (zie figuur 4), een print met in- en uitgangen, LED's, motordrivers en aansluitmogelijkheden voor sensors. Daarnaast kan ook via USB het nodige aangesloten worden. Te noemen valt een webcam voor het binnenhalen van foto's en video.

De Raspberry Pi mag dan wel ontwikkeld zijn voor het onderwijs, hij is natuurlijk ook voor veel andere applicaties een geschikte basis. Als embedded computer is hij natuurlijk zeer geschikt voor menige machine, verkooppuntterminal of entertainmentsysteem. Met name de prijs maakt dat hij een zeer grote concurrent zal zijn voor de Box-PC of een zelf ontwikkeld platform. Daarbij komt dan nog het formaat. Dit is dusdanig klein dat bij wijze van spreke elke koffiezetter er mee omgebouwd kan worden tot een intelligent apparaat dat via internet te besturen is.

Voor meer informatie zie www.etotaal.nl/achtergrond. Artikel "Raspberry Pi".



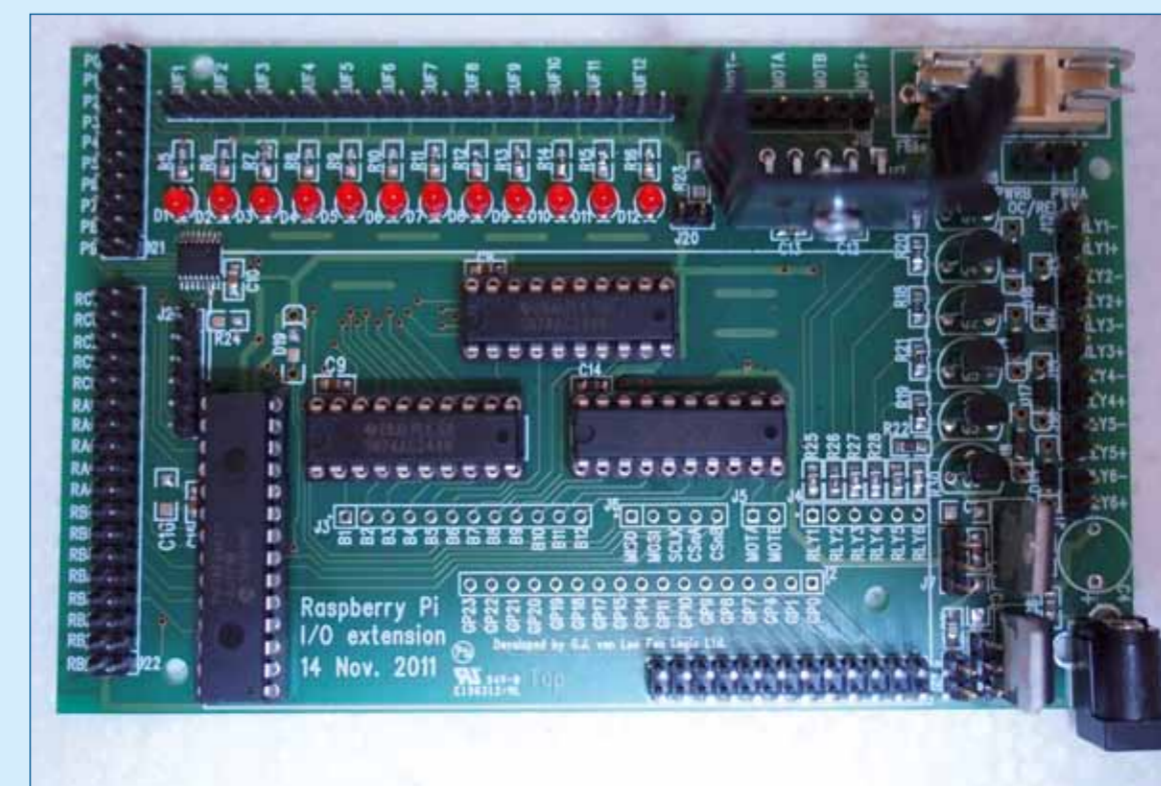
Figuur 1. De print van de Raspberry Pi heeft de afmetingen 85,60 x 53,98 x 17 mm en is daarmee ongeveer net zo groot als een bankpasje.



Figuur 2. De aansluitingen zijn aan alle kanten van de print te vinden.



Figuur 3. Lesmateriaal is er nog niet beschikbaar, maar een eerste opdracht zou kunnen zijn het ontwikkelen van een behuizing voor de Raspberry Pi. Figuur 3a toont een fraai ontwerp van Marco Alici terwijl Miriam E Lewis Lego heeft gebruikt (figuur 3b).



Figuur 4. Gert van Loo heeft voor het vergroten van de hoeveelheid I/O de Gertboard ontwikkeld.