



Snel 3,5"-touchscreen voor de Raspberry Pi

presteert beter voor hetzelfde geld

Mathias Claußen (Elektor Labs)

Het 3,5" touch-LCD van Waveshare is niet alleen goedkoop, maar dankzij zijn 50 fps een uitgelezen alternatief voor de bestaande kleine displays voor de Raspberry Pi. Het is de ideale oplossing in die situaties waar andere displays in deze prijsklasse vanwege de geringe framerate slechts slideshows kunnen weergeven.

Waveshare heeft zijn assortiment geactualiseerd en een nieuw 3,5" touchscreen voor de Raspberry Pi geïntroduceerd. De meeste goedkope RPi-displays gebruiken een seriële SPI-verbinding. De maximale klokfrequentie voor het schrijven van data bedraagt dan 20 MHz (soms 26 MHz). Dit beperkt de updatesnelheid van het scherm aanzienlijk.

Snelheid

Als een volledige scherm inhoud naar het display moet worden overgedragen, praten we over 480 * 320 pixels met per pixel 16 bit voor de kleur. Al met al moet 307,2 kB worden overgedragen om het beeld compleet te verversen. Bovendien is er telkens nog een overhead van een paar byte. Onder ideale omstandigheden is hiervoor ten minste 125 ms nodig bij een SPI-klok van 20 MHz, en dat is net voldoende voor iets minder dan acht frames per seconde als het scherm continu wordt verversen. Voor een video is dat al lang niet meer acceptabel, en zelfs voor de bediening van sommige programma's is dat niet prettig omdat de trage display-reactie het moeilijk maakt knoppen precies aan te klikken – om nog maar te zwijgen over

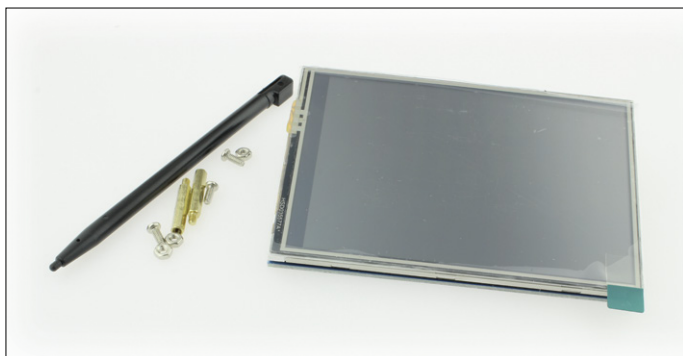


games die een snelle reactie vereisen, of over het positioneren van een videocamera.

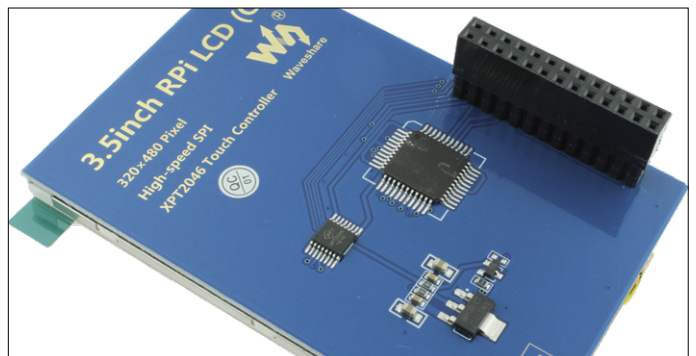
Maar als u op zoek bent naar een sneller display dat gemakkelijk op een RPi geprikt kan worden, dan is dat er nu eindelijk. Het nieuwe 3,5" touchscreen van Waveshare biedt de gebruikelijke 480 * 320 pixels met 16-bit kleurdiepte bij een extreem snelle SPI-klok van 125 MHz! Omdat de overhead relatief gering is, kunt u de resulterende 302,7 kB per beeldje 50 keer per seconde overdragen. Dit zorgt voor een werkelijk vloeiende beeldopbouw en maakt het display ideaal voor video, games of de vlotte bediening van een browser.

Verschillen

Op het eerste gezicht lijkt het nieuwe RPi-display van Waveshare (**figuur 1**) op de conventionele displays van andere fabrikanten. Maar een blik op de achterkant (**figuur 2**) onthult belang-



Figuur 1. Het nieuwe display van Waveshare verschilt weinig van 'normale' displays van andere fabrikanten.



Figuur 2. De achterzijde van het Waveshare-display. Daar zitten slechts twee IC's, een spanningsregelaar en een paar condensatoren.

Weblinks

- [1] Displaydriver: www.waveshare.com/w/upload/1/1c/LCD-show-181201.tar.gz
- [2] Film "Big Buck Bunny": <http://bbb3d.renderfarming.net/download.html>
- [3] "Big Buck Bunny" en Doom op het Waveshare-display: www.elektormagazine.nl/190271-04

rijke verschillen: er zijn nog slechts twee IC's, een spannings-regelaar en enkele condensatoren geïnstalleerd. Normaal zitten er een schuifregister (74HC4094), een teller (74HC4040) en een hex-inverter (74HC04) achter op het display (**figuur 3**), die als SPI/parallel-converter functioneren. Deze IC's zijn hier dus vervangen door een nieuwe chip waarvan het typenummer onzichtbaar is gemaakt – dus om wat voor een plakje silicium het precies gaat, blijft een bedrijfsgeheim. In ieder geval is duidelijk dat deze chip een SPI-klok van 125 MHz mogelijk maakt. Nu kunt u natuurlijk proberen met een logic analyzer de signalen van het IC naar het display te onderzoeken, maar dit soort *reverse engineering* valt buiten het bestek van deze bespreking en kan zelfs juridische problemen veroorzaken.

Installatie

Genoeg technische details – nu de praktijk. Als eerste wordt het display op de RPi geprikt en worden toetsenbord, muis en monitor aangesloten. Voor de installatie wordt een recente Raspbian-versie gebruikt met alle updates en wordt voor actuele firmware gezorgd. De display-driver is te vinden op de website van Waveshare. De actuele versie kan worden gedownload via [1]. Wie vertrouwd is met terminal en console kan het bestand ook via *wget* op de RPi krijgen, of eventueel een download in de browser starten. Het gedownloade bestand moet eerst worden uitgepakt. Vervolgens moet u de installer (een shell-script voor het display) uitvoerbaar maken. De eenvoudigste manier om dit te doen is via de GUI, waar u de inhoud van het archief in de homedirectory uitpakt en het bestand *LCD35C-show* uitvoerbaar maakt. Na het starten van installer wordt alles in dat nodig is voor het gebruik van het display geïnstalleerd, zodat nu ook het afspelen van video's dankzij de snelle display-hardware probleemloos lukt.

Voor de installatie is toegang tot het internet nodig om enkele pakketten en tools op te halen. De driver wordt geïnstalleerd via de terminal. Vervolgens gaat u naar de map van de zojuist uitgepakte driver. Daar maakt u de installer uitvoerbaar met de opdracht *chmod 777 LCD35C-show* en voert u die aansluitend

uit met *sudo ./LCD35C-show*. Wanneer het installatiescript is uitgevoerd, moet u de RPi opnieuw starten.

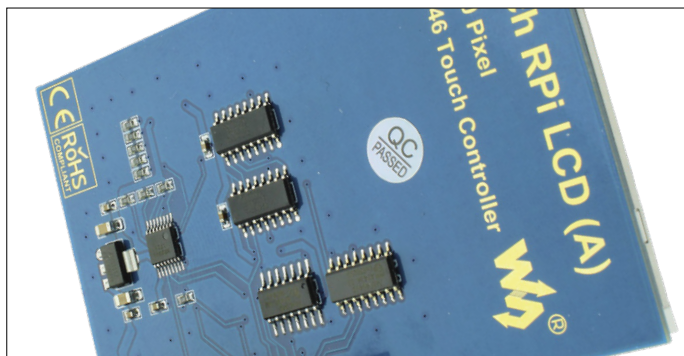
Eerste tests

Als alles goed is gegaan, moet de grafische uitvoer kort na het booten beginnen en dient het bureaublad op het display te verschijnen. Om het display 'onder reële omstandigheden' te testen, gebruikten we de video "Big Buck Bunny" in de 1080p-versie met 30 frames per seconde. De video wordt afgespeeld in full HD (1920 * 1080 pixels) met 30 fps in OMX-Player. We hebben een testvideo voorbereid en op onze website gezet [3] zodat u het resultaat zelf kunt beoordelen. Het is zonneklaar dat het display geen problemen heeft met het afspelen van video's. Zelfs een rondje DOOM is geen probleem. Wat problematisch blijft bij via SPI aangesloten displays is het gebruik van OpenGL-software zoals SuperTuxKart of andere applicaties die 3D-versnelling gebruiken. Zodra de overlay voor de driver *vc4-KMS-overlay.dtb-overlay* in */boot/config.txt* wordt aangegeven, vindt de uitvoer geforceerd via HDMI plaats. De meest interessante vraag is natuurlijk of deze snelle variant van Waveshare duurder is dan de andere exemplaren die in onze winkel worden aangeboden. Nee, gelukkig niet. De hoge snelheid gaat echter ten koste van een iets minder grote kijkhoek en helderheid dan bij de displays van andere fabrikanten. In kantooromgevingen waar licht direct op het display valt, kan dat relevant zijn.

Conclusie

De conclusie is kort en bondig: voor deze prijs is er amper een reden om een ander display te gebruiken dat langzamer is dan de 50 frames per seconde van het Waveshare-exemplaar. Met "amper" bedoelen het gebruik onder moeilijke lichtomstandigheden: dan zijn andere displays de betere keuze. Wij van Elektor zouden het nieuwe 3,5" touchscreen aanraden voor bijna alle applicaties waar een display samen met een RPi tot een compacte sandwich moet worden gecombineerd. Alleen wanneer u applicaties hebt die op OpenGL zijn aangewezen, kunt u beter iets anders kiezen om later niet met onaangename verrassingen geconfronteerd te worden. Dan kan het 5" touchscreen van JOY-iT een goede keuze zijn. Maar in alle andere gevallen: waarom zou u zich met een traag 3,5" display willen behelpen als u snelheid zonder meerkosten kunt krijgen? ◀

(190271-04)



Figuur 3. Zo ziet de achterkant van conventionele RPi-displays er uit.

**IN DE STORE**

- Waveshare 3.5"-Touchscreen for Raspberry Pi
www.elektor.nl/18936
- JOY-iT 5"-Touchscreen for Raspberry Pi
www.elektor.nl/18146