

Raspberry Pi Recepten - deel 3 Seriële communicatie

Tony Dixon
(Verenigd Koninkrijk)

Vorige keer hebben we gekeken naar de uitbreidingsconnector en de General Purpose Input/Output (GPIO) signalen van de Raspberry Pi. In deze aflevering bespreken we de seriële UART van de Raspberry Pi, die ook op de uitbreidingsconnector te vinden is.

De seriële RS-232-interface kan wel als de ‘moeder van alle interfaces’ beschouwd worden. Dit communicatieprotocol bestaat al sinds de begintijd van computers en het Internet en, gelukkig, is het ook beschikbaar op de Raspberry Pi. Kijk om het geheugen op te frissen over de functies van de RS-232-pennen naar het **tekstkader**.

Seriële interfaces

De seriële UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) is één van de drie seriële interfaces op de uitbreidingsconnector van de Raspberry Pi. De andere twee zijn een I²C-interface en een SPI-interface.

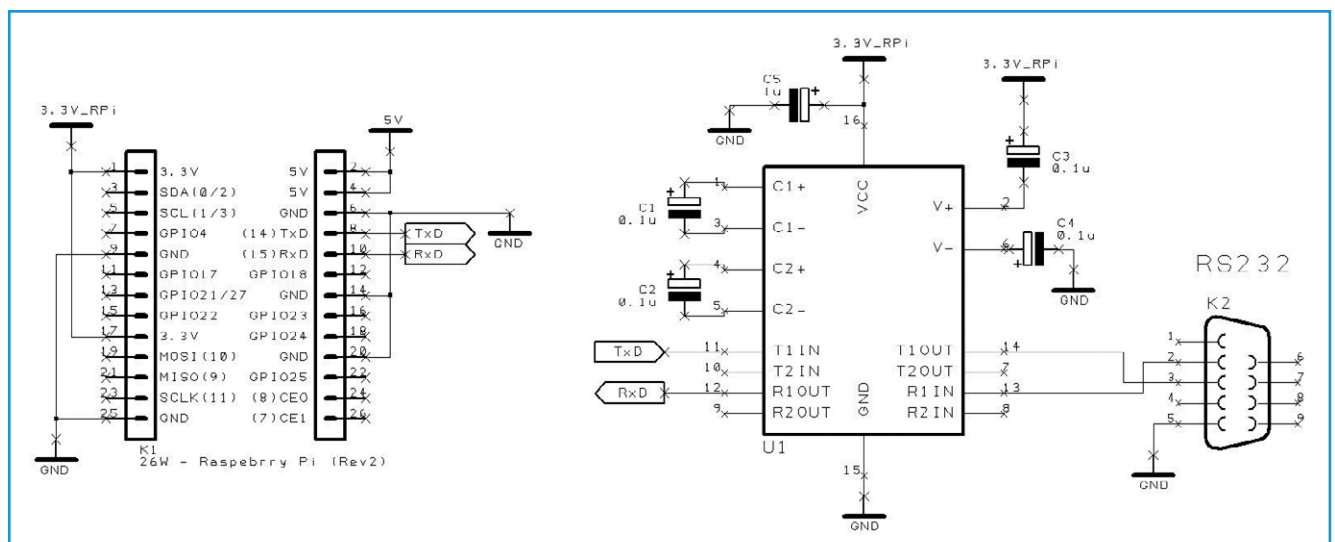
In **tabel 1a en 1b** zijn de signalen op de uitbreidingsconnector weergegeven. De UART zit op de pennen 8 (TxD) en 10 (RxD).

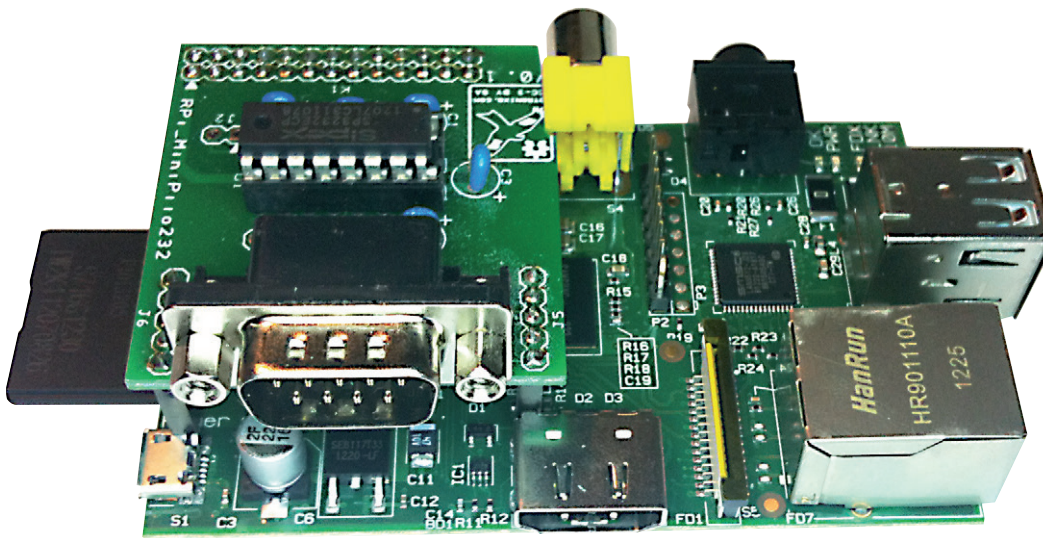
Helaas bevat de uitbreidingsconnector maar één ander UART-sigitaal, RTS op pen 11, dus er zijn nauwelijks mogelijkheden voor hardware-handshaking.

Spanningsniveau verhogen

Om te beginnen moet een RS-232-interface de 3,3-V-signalen van de UART omzetten naar signalen van ±12 V, zoals voorgeschreven door de RS-232-standaard. In **figuur 1** zien we het schema van een eenvoudige niveauomzetter voor RS-232. Hier is een MAX3232 (of equivalent) 3,3 V/RS-232-transceiver gebruikt om onze RS-232-sigitaalniveaus op te wekken. In **figuur 2** zien we de hardware die de auteur heeft gebruikt: een kleine kant-en-klaar gekochte opsteekprint verzorgt hier de RS232-interface.

Figuur 1.
Schema van een RS232-adapter voor de Raspberry Pi.





Figuur 2.
De Pi met een RS232-
opsteekprint.

Uitschakelen van de Serial Shell Console

Standaard is in de Raspbian-distributie de shell-console aan te sturen via de seriële UART van de Raspberry Pi. Dat kan heel nuttig zijn om de Pi te besturen als er geen beeldscherm en toetsenbord beschikbaar zijn. Maar het kan een probleem zijn als programma's van de gebruiker de seriële poort willen gebruiken.

Dus we moeten die functie eerst uitschakelen. Dat is gemakkelijk te doen met een paar kleine veranderingen in de bestanden *cmdline.txt* en *inittab*.

Maak eerst een backup van de twee files voordat u ze verandert.

```
sudo cp /boot/cmdline.txt /boot/cmdline.bak
sudo cp /etc/inittab /etc/inittab.bak
```

Geef in een LXTerminal het volgende commando om *cmdline.txt* aan te passen:

```
sudo leafpad /boot/cmdline.txt
```

Vind en verwijder de configuratieparameters '*console=ttyAMA0,115200*' en '*kgdboc=ttyAMA0,115200*'.

In *cmdline.txt* staat waarschijnlijk de standaard configuratieregel:

```
dwc_otg.lpm_enable=0
console=ttyAMA0,115200
```

```
kgdboc=ttyAMA0,115200
console=tty1 root=/dev/mmcblk0p2
rootfstype=ext4 elevator=deadline
rootwait
```

Vind en verwijder de configuratieparameters '*console=ttyAMA0,115200*' en '*kgdboc=ttyAMA0,115200*'. Het resultaat ziet er dan uit als:

```
dwc_otg.lpm_enable=0 console=tty1
root=/dev/mmcblk0p2 rootfstype=ext4
elevator=deadline rootwait
```

Als dat klaar is, sla het bestand dan op en stop de editor.

De laatste stap is het bewerken van het bestand '*/etc/inittab*'. Hier moet de seriële poort '*ttyAMA0*' worden uitgeschakeld. Geef het commando:

```
sudo leafpad /etc/inittab
```

Zoek bij het einde van het bestand een configuratieregel waar het poortadres van '*ttyAMA0*' in voorkomt.

Voeg een hekje ('#') in aan het begin van de regel '*ttyAMA0*'.

Sla het bestand '*/etc/inittab*' op en sluit de editor. Nu moet de Pi opnieuw opgestart worden.

Als het systeem is gereboot, kunnen we de seriële poort gebruiken in onze eigen programma's via het adres '*ttyAMA0*'.

Functies van de RS232-pennen				
Pen	Signaal	Beschrijving	DTE	DCE
1	DCD	Data Carrier Detected	IN	OUT
2	RD (or RxD)	Receive Data	IN	OUT
3	TD (or TxD)	Transmit Data	OUT	IN
4	DTR	Data Terminal Ready	OUT	IN
5	GND	Signal Ground	GND	GND
6	DSR	Data Set Ready	IN	OUT
7	RTS	Ready to Send	OUT	IN
8	CTS	Clear to Send	IN	OUT
9	RI	Ring Indicator	IN	OUT

Tabel 1a.			
Naam	Functie	Alternatief	RPi.GPIO
P1-02	5,0V	-	-
P1-04	5,0V	-	-
P1-06	GND	-	-
P1-08	GPIO14	UART0_TXD	RPi.GPIO8
P1-10	GPIO15	UART0_RXD	RPi.GPIO10
P1-12	GPIO18	PWM0	RPi.GPIO12
P1-14	GND	-	-
P1-16	GPIO23		RPi.GPIO16
P1-18	GPIO24		RPi.GPIO18
P1-20	GND	-	-
P1-22	GPIO25		RPi.GPIO22
P1-24	GPIO8	SPI0_CE0_N	RPi.GPIO24
P1-26	GPIO7	SPI0_CE1_N	RPi.GPIO26

Table 1b.				
Naam	Board Revision 1		Board Revision 2	
	Functie	Alternatief	Functie	Alternatief
P1-01	3,3V	-	3,3V	-
P1-03	GPIO0	I2C0_SDA	GPIO2	I2C1_SDA
P1-05	GPIO1	I2C0_SCL	GPIO3	I2C1_SCL
P1-07	GPIO4	GPCLK0	GPIO4	GPCLK0
P1-09	GND	-	GND	-
P1-11	GPIO17	RTS0	GPIO17	RTS0
P1-13	GPIO21		GPIO27	
P1-15	GPIO22		GPIO22	
P1-17	3.3V	-	3.3V	-
P1-19	GPIO10	SPI0_MOSI	GPIO10	SPI0_MOSI
P1-21	GPIO9	SPI0_MISO	GPIO9	SPI0_MISO
P1-23	GPIO11	SPI0_SCLK	GPIO11	SPI0_SCLK
P1-25	GND	-	GND	-

Opmerking: I2C0_SDA, I2C0_SCL (GPIO0 & GPIO1), I2C1_SDA en I2C1_SCL (GPIO2 & GPIO3) hebben pullup-weerstanden van 1,8 kΩ naar 3,3 V.

Installeren van de Python Serial Library

Zoals we de vorige keer al hebben gezien, is Python standaard al geïnstalleerd in de Raspbian-distributie. Maar om toegang te krijgen tot de UART van de Pi moeten we eerst een geschikte seriële hardware-bibliotheek installeren. PySerial is een Python-bibliotheek voor het aansturen van seriële interfaces, maar wordt niet standaard geleverd bij Raspbian, dus we moeten het zelf downloaden en installeren. Start een LXTerminal-sessie en geef de volgende commando's:

```
sudo apt-get install python-serial
```

Zoals in **figuur 3**.

Voorbeeldprogramma: serial.py

Als pySerial is geïnstalleerd, kunnen we een klein testprogramma schrijven om tekens naar een terminalprogramma op te PC te zenden. Dubbelklik het pictogram IDLE op het bureaublad van de Pi om de Python Shell en IDE te starten (zie **figuur 4**).

Kies nu de optie File in het menu en maak een nieuw programma. Dit start de IDE editor (zie **figuur 5**). Voer nu met de IDLE-editor het programma in **listing 1** in.

Sla het programma na het intypen op en schakel over naar een LX-terminal. Geef dan het volgende commando om het programma uitvoerbaar te maken:

```
chmod +x serial.py
```

Nu kan het programma worden uitgevoerd met het commando:

```
sudo ./serial.py
```

Als er op de PC een terminal-programma draait en de RS232-poort van de PC is verbonden met de Pi, dan verschijnt nu de tekst 'Hello Elektor' in het terminal-venster.

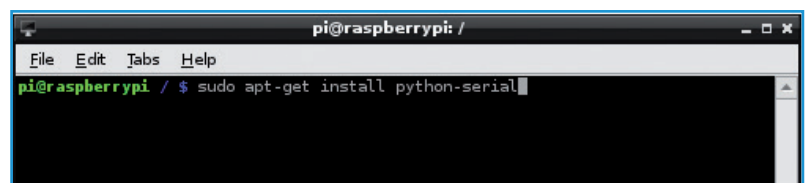
(130151)

Listing 1.

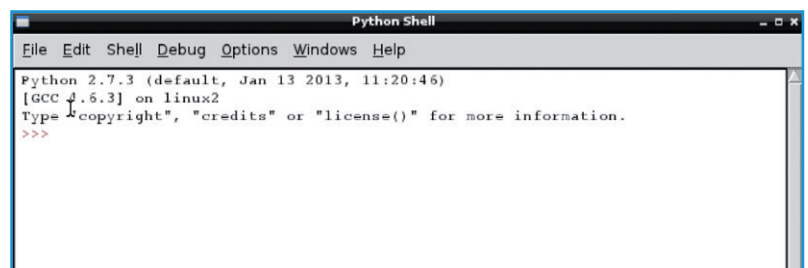
```
#!/usr/bin/python

import serial

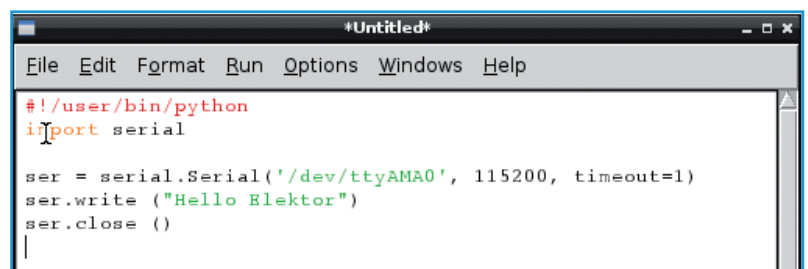
ser = serial.Serial('/dev/ttyAMA0', 115200, timeout=1)
ser.write("Hello Elektor")
ser.close()
```



Figuur 3. LXTerminal in gebruik.



Figuur 4. IDLE Python-Shell.



Figuur 5. IDE-editor in actie.

Achtergrondinformatie

Raspberry Pi:

www.raspberrypi.org

PySerial-bibliotheek:

<https://pypi.python.org/pypi/pyserial>

Minipio RS232-opsteekprint:

www.dtronixs.com