

● Arduino (2) ●

It runs in the family: nog meer familieleden

André Reinink

In een vorig artikel heb ik laten zien wat (de) Arduino is. Ik heb toen aangegeven dat er geen sprake is van 'dé Arduino', maar dat er een echte familie is van broertjes en zusjes.

Dit keer wil ik een aantal familieleden ten tonele voeren

In SoftwareBus 2017-3 heb ik Arduino geïntroduceerd. Ook heb ik de software-installatie besproken. Aanvullend heb ik 'Fritzing' bekend gemaakt. Een heel handige tool om praktijkgericht en comfortabel met de Arduino te werken. Ten slotte heb ik een praktisch voorbeeld besproken.

Nog een voorbeeld

In de assortimentsdoos die ik aanschafte zat ook een display. En wat is nu leuker dan spelen met een display? Het is weliswaar een simpel tekstdisplay, maar toch.

In de Arduino-software vind je onder `libraries/LiquidCrystal/` `examples` de sketch 'HelloWorld'.

Als je Fritzing gebruikt vind je onder `sketches/core` de sketch 'LCD Hello World'.

Om het display aan te sturen heb je niet voldoende aan de standaard instructieset: er moet een bibliotheek geladen worden om het display te gebruiken:

`#include <LiquidCrystal.h>` moet opgenomen worden in de sketch. En als alles goed gaat zal Arduino 'Hello World' op het display tonen. Om het een 'SoftwareBus-Touch' te geven heb ik de code iets aangepast. Het resultaat is dan:



Altijd leuk: teksten projecteren op een display

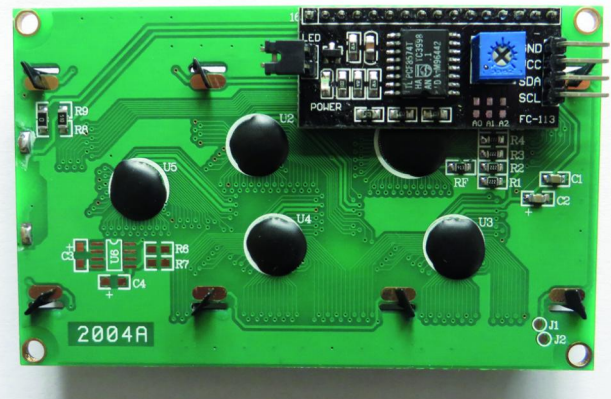
Dat kan groter

Dit is een relatief klein (7 cm) display van 16x2 karakters. Toen ik een speciale aanbieding zag van een groot display heb ik ook dat display gekocht¹. Het heeft 20x4 karakters en is zo'n 10 cm breed. Bijzonder is dat je het via de I2C-bus aanstuurt. Dus niet vele, losse pinnetjes die je moet verbinden, maar alles via een 2-draads bussysteem. I2C is overigens ontwikkeld door NXP uit Nederland. Via die twee draadjes kun je 112 apparaten aansluiten. Elk aangesloten apparaat heeft een eigen adres zodat de bus precies weet waar de data gelezen en geschreven moet worden. Je kunt het vergelijken met een MAC-adres van een computer. Het

wordt gebruikt in smartphones, laptops, sensoren en nog heel veel meer.



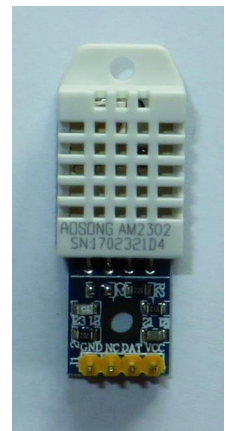
Groter display met meer mogelijkheden



De achterkant met rechtsboven de I2C busaansluiting

Leuk zo'n display. Maar wat is er nog meer mee mogelijk?

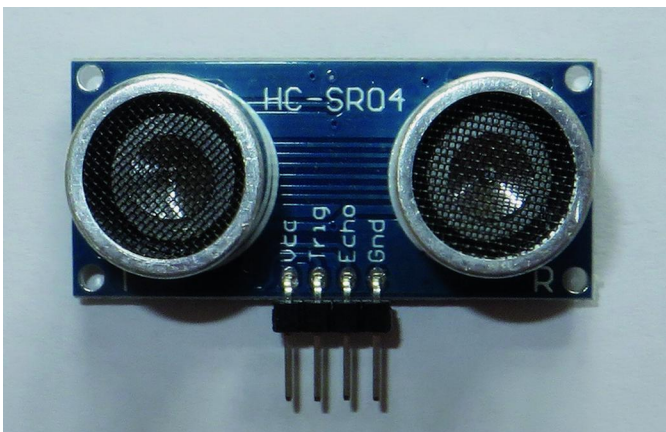
Alleen een statische tekst is natuurlijk een beetje simpel. Interessanter wordt het als je het display interactief gaat gebruiken. Zo zou je het display kunnen toepassen om bijvoorbeeld de temperatuur en luchtvochtigheid in jouw wijnkelder te tonen. Een sensor daarvoor heb ik niet tot mijn beschikking. Via een artikel op internet vind ik een behoorlijk nauwkeurige sensor die temperatuur en luchtvochtigheid kan meten: de DHT-22².



DHT-22 sensor

Tja, en als je dan toch aan het shoppen bent kom je vaak nog meer leuke gadgets tegen. Zo zie ik een afstandssensor: de HC-SR04³. De printplaat bevat een zender en een ontvanger. De zender zendt een ultrasoon signaal uit en de ontvanger ontvangt het uitgezonden signaal. Hoe langer het duurt, hoe groter de afstand tussen een object en de zender/ontvanger. Toepassing? Wat dacht je van een parkeersensor?

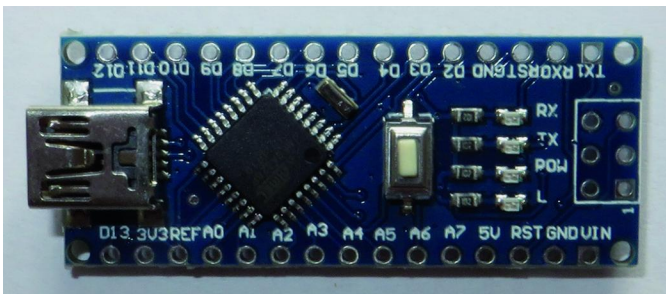
Op de vorige pagina zie je de DHT-22 temperatuur - en luchtvochtigheidssensor. De sensor is kant en klaar voor gebruik afgemonteerd op een printplaat. De complete unit is zo'n 4 x 1,5 cm en kan gemakkelijk ingebouwd worden. Het sensorgedeelte zelf moet natuurlijk niet volledig ingebouwd worden in verband met de metingen. Als je een ultrasone sensor gebruikt om afstand te meten, dan kun je de afstand ook weer tonen op een display. Een prettige bijkomstigheid is het feit dat de sensoren heel goedkoop zijn, althans bij de Chinese grootgrutter. De DHT-22 kost een eurotje of vijf. De ultrasone afstandssensor kost net iets meer dan een euro.



HC-SR04 sensor

Even praktisch

Je kunt de Arduino Uno natuurlijk gebruiken als testboard. Maar als je jouw toepassing in een behuizing wilt bouwen, is het eigenlijk best wel een groot bordje. Daar is een heel mooie oplossing voor. De Arduino Uno heeft een klein, maar krachtig broertje: de Arduino Nano⁴. De Nano is qua specificaties min of meer identiek aan grote broer Uno. De kleine Nano heeft echter geen voedingsaansluiting maar gebruikt een USB-connector voor de voeding en tevens voor de programmering. Belangrijkste verschil is de grootte. De Nano is flink kleiner dan de Uno. De Uno is ongeveer 70 x 55 mm. De Nano is ongeveer 45 x 20 mm. Denk er wel aan dat de shields (opsteekprinten) voor de Uno niet passen op de Nano.

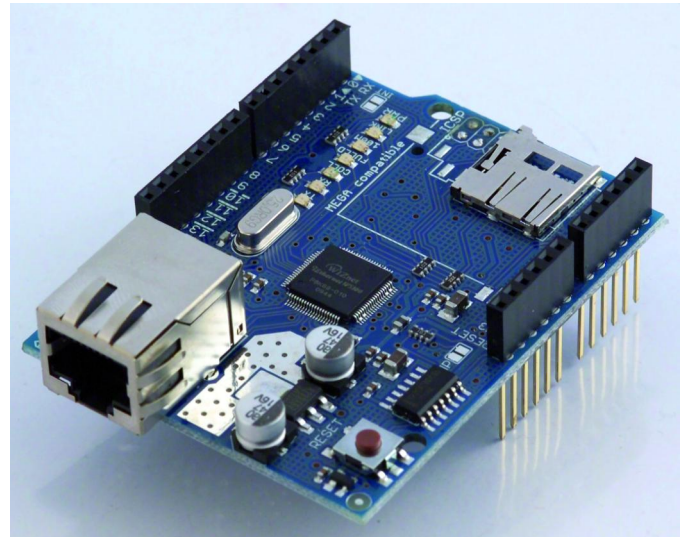


De Arduino Nano

Op de foto zie je een Nano zonder aansluitpinnen. Daar is een reden voor. Je zou de Nano kunnen gebruiken en daarbij alleen de in- en uitgangen die je daadwerkelijk gebruikt voorzien van een draadje. Maar bij levering kreeg ik aansluitpinnen meegeleverd. Desgewenst kun je die op de print solderen. In dat geval kun je de Nano ook op een breadbord prikken. En dat maakt experimenteren dan weer gemakkelijker.

Let's connect

Je kunt tegenwoordig niet meer zonder internet. De vraag is dus: hoe kunnen we een internetverbinding tot stand brengen met de Arduino Uno of Nano? Hiervoor is een 'shield' de meest voor de hand liggende oplossing. Een bekende opsteekprint is de W5100⁵. Deze is voorzien van een RJ45-connector voor de ethernet/netwerkverbinding en kan op de Uno geprikt worden. Overigens heeft de W5100 ook een SD-kaarthouder aan boord. Hieronder zie je de W5100 die geschikt is voor de Uno. Voor de Nano zijn er ook (kleinere) ethernetshields beschikbaar.

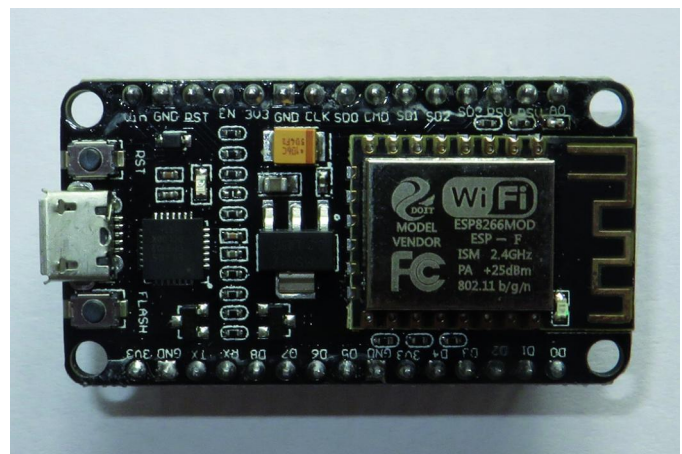


W5100 Ethernetshield voor Arduino Uno

Let's connect wireless

Je kunt ook een draadloze module gebruiken die met Arduino compatibel is. Een beetje vreemde eend in de bijt is de ESP8266⁶. Feitelijk is het een IOT (Internet Of Things) bordje. Maar wel eentje die extreem populair is. Reden: goedkoop (minder dan 4 euro) en flexibel qua programmering. Dit 'kleintje' huisvest een 32 bits RISC-processor en heeft 64 kB RAM voor instructies en 96 kB RAM voor data. Ook heeft deze module I2C aan boord. Ten slotte, ik zou het bijna vergeten, is er een 802.11n wifi-chip aanwezig. Het zou me niet verbazen dat er zo'n module in moderne lantaarnpalen zit. Zo kun je alles op afstand via de bus beheren. Als je binnenkort leest dat deze lantaarnpalen gehackt zijn, dan was dat niet mijn idee. En terwijl mijn ESP8266 binnenkomt uit China, zie ik dat er alweer een nieuwe versie is: de ESP32.

Deze heeft ook Bluetooth v4.2 aan boord en een flink aantal aansluitmogelijkheden meer. Prijs? Rond de 6 euro. Ik moet het voorlopig doen met de ESP8266.



De ESP8266

Er zijn legio projecten die je met een ESP8266 kunt maken. Een leuke opsomming vind je op 'Hackaday'⁷. Op het moment van schrijven zijn er 657 projecten waar je uit kunt kiezen.

De ESP8266 programmeren

Nu laat ik het kiezen van een project graag aan de lezer over, maar waar ik nog wel iets over wil schrijven is het programmeren van de module. Er zijn meerdere opties, maar ik wil er hier drie noemen. De eerste is met de ouderwetse Hayes AT-commandoset. Jonge lezers fronsen nu hun wenkbrauwen. Oudere lezers zullen een 'Aha-Erlebnis' hebben: het programmeren van je modem. Dat klopt helemaal. Helemaal wel erg omslachtig. De tweede optie is gebruik te maken van 'NodeMCU'. Je creëert dan een OS-omgeving op je ESP8266 die LUA-bestanden kan lezen en schrijven. LUA is een lichtgewicht scripttaal. Deze methode heeft voordelen en nadelen. Die ga ik hier echter verder niet gedetailleerd behandelen. De derde manier is de aanleiding waarom ik de module in dit artikel behandel. De ESP8266 is te programmeren in de Arduino-programmeeromgeving. Open daarvoor de Arduino IDE en gaan naar 'voorkeuren' en vul onder 'Additionele Bordenbeheerders URL's' de volgende link in:

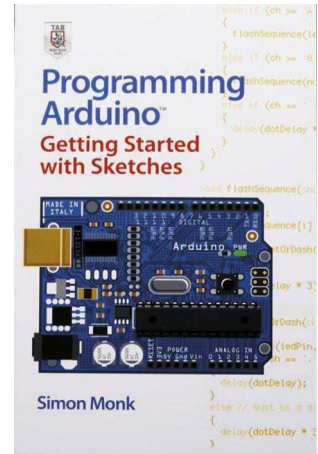
http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json⁸.

Je kunt nu onder menupunt 'Board' en 'Bordenbeheerder' de ESP8266 omgeving selecteren en installeren. Ook nu kun je met de Arduino IDE het programma 'Blink' in de ESP8266 plaatsen en testen. De ESP8266 is klein maar krachtig en wordt in heel veel IOT- en domotica-projecten toegepast. Een volgende keer hoop ik hierop terug te komen.

Voor de boekenwormen

Natuurlijk, tegenwoordig doen we alles 'online'. Maar soms is het gewoon handig en prettig om een echt boek in je vingers te hebben. Gewoon ouderwets. Lezen en desgewenst notities maken. Een 'geeltje' tussen de bladzijden plakken kan natuurlijk ook. Er is een enorme hoeveelheid boeken beschikbaar over de Arduino. Na enige recherche kwam ik uit bij 'Programming Arduino - Getting started with Sketches' van Simon Monk⁹.

Er is inmiddels een tweede druk beschikbaar. Het is een Engelstalig boek en is bij veel webshops te koop. Ik kocht mijn exemplaar bij Studystore.nl. Hoewel de shop zich richt op studenten (met bijbehorend studentnummer), plaatste ik de bestelling zonder studentnummer. Dat blijkt dus niet verplicht. Voor 12,73 euro ontvang ik het boek verzendkostenvrij enkele dagen later thuis. Het is een prettig boek, vol met goed beschreven voorbeelden. Het enige wat ik een beetje mis is een 'Arduino Language Reference'. Ik vind het prettig om even snel een overzicht te hebben met de belangrijkste en meest gebruikte functies, operatoren en structuren. Een goed overzicht vind ik in een boek van Tianhong Pan en Yi Zhu: 'Designing Embedded Systems with Arduino'¹⁰. Nu hoef je dat boek niet te kopen. De uitgever heeft een mooie, gratis startgids beschikbaar gesteld in PDF-formaat¹¹. Feitelijk is het hoofdstuk 2 uit het genoemde boek. Zowel het boek van Simon Monk als de 'startgids' van Pan en Zhu zijn een aanrader.



Links

- 1 I2C 2004 display:
<https://www.banggood.com/IIC-I2C-2004-204-20-x-4-Character-LCD-Display-Module-Blue-p-908616.html>
<http://bit.ly/2v6mfsw>
- 2 DHT22:
http://www.gearbest.com/other-accessories/pp_424136.html
<http://bit.ly/2uYe19R>
- 3 HC-SR04:
http://www.gearbest.com/development-boards/pp_58067.html
<http://bit.ly/2uY7v2I>
- 4 Arduino Nano:
<https://www.banggood.com/ATmega328P-Nano-V3-Controller-Board-Compatible-Arduino-p-940937.html>
<http://bit.ly/2x5MnFi>
- 5 W5100 Ethernet shield:
http://www.gearbest.com/development-boards/pp_22810.html
<http://bit.ly/2fZZcwZ>
- 6 ESP8266:
<https://www.banggood.com/NodeMcu-Lua-WIFI-Internet-Things-Development-Board-Based-ESP8266-CP2102-Wireless-Module-p-1097112.html>
<http://bit.ly/2wwCyll>
- 7 ESP8266 projecten:
<https://hackaday.io/projects?tag=ESP8266>
<http://bit.ly/2fYmwuQ>
- 8 ESP8266 in Arduino IDE:
http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json
<http://bit.ly/2jkSLEB>
- 9 Programming Arduino - Getting started with Sketches:
<https://www.studystore.nl/p/9781259641633/programming-arduino-getting-started-with-sketches>
<http://bit.ly/2xjcuaX>
- 10 Designing Embedded Systems with Arduino:
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-4418-2>
<http://bit.ly/2v6keN6>
- 11 Startgids:
http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9789811044175-c2.pdf?SGWID=0-0-45-1607327-p180738170
<http://bit.ly/2uXTjqw>