

Hardware gids

Arduino en I2C

(C) 2014–2017 – Karel Dupain & Joep Suijs
Alle rechten voorbehouden – All rights reserved.

Inhoud

Inleiding.....	2
Gebruikte hardware.....	2
Arduino Uno (2x).....	2
Een proto(type) shield + breadboard.....	3
Computer	3
I2C slave (optioneel)	3
PCF8574 module.....	4
RTC module ZS-042	4
Draadjes e.d.....	5
Configuratie algemeen.....	6
Configuratie Workshop 1	7
Configuratie Workshop 2 en 3.....	8
Configuratie Workshop 4	9
Veel gestelde vragen.....	13

Inleiding

In deze gids wordt de hardware beschreven die in de workshop 'Arduino en I2C' wordt gebruikt. Eerst wordt een overzicht gegeven van de gebruikte hardware. Daarna volgt een beschrijving van de hardware-configuratie per workshop.

De hardware configuratie wordt tijdens de workshop toegelicht en opgebouwd. Het doel van deze gids is:

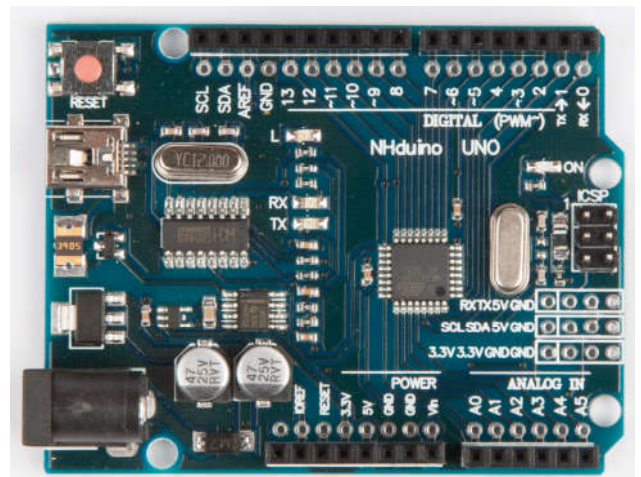
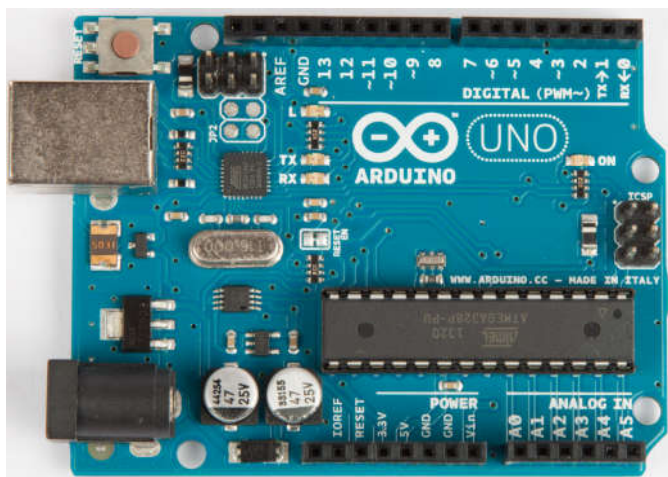
- Ondersteuning van de opbouw tijdens de workshop.
- Ter informatie voor mensen die de workshop zelf niet bijwonen.
- Ter informatie voor mensen die tijdens de workshop afwijkende hardware gebruiken en dit willen voorbereiden.

Gebruikte hardware

De deelnemer zorgt zelf voor de volgende hardware:

Arduino Uno (2x)

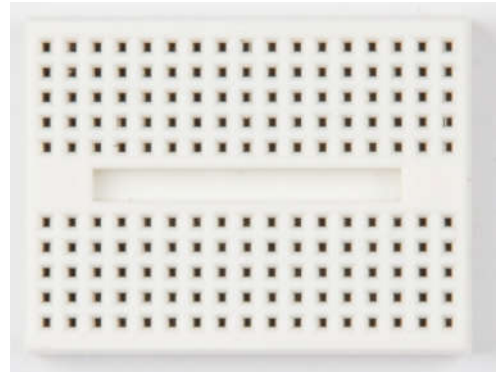
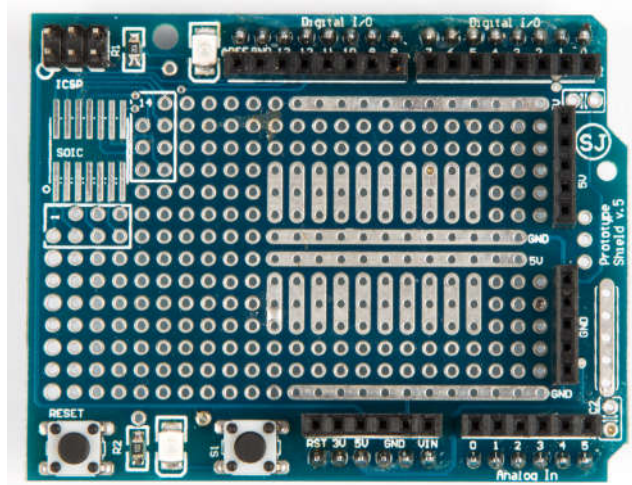
Ieder board met een ATmega328(P) processor en de Uno 'form-factor' is geschikt. Bijvoorbeeld onderstaande originele Arduino Uno en de goedkope NHduino Uno¹.



¹ Mogelijk moet je hiervoor de CH340 driver installeren. Deze is te downloaden via deze link:
<http://www.winchiphead.com/download/CH341/CH341SER.ZIP>

Een proto(type) shield + breadboard

Een breadboard met 170 punten (zie foto) is groot genoeg, maar groter kan natuurlijk geen kwaad. Neem ook wat verschillende kleuren draadjes mee als je die op voorraad hebt.



In de 4^e workshop hebben we een knopje en twee ledjes nodig voor de I2C slave. Hiervoor gebruiken we het prototype shield.

Computer

Uiteraard heb je een computer nodig om de Arduino's te programmeren. Vergeet de USB kabel niet. Een stekkerdoos is ook handig.

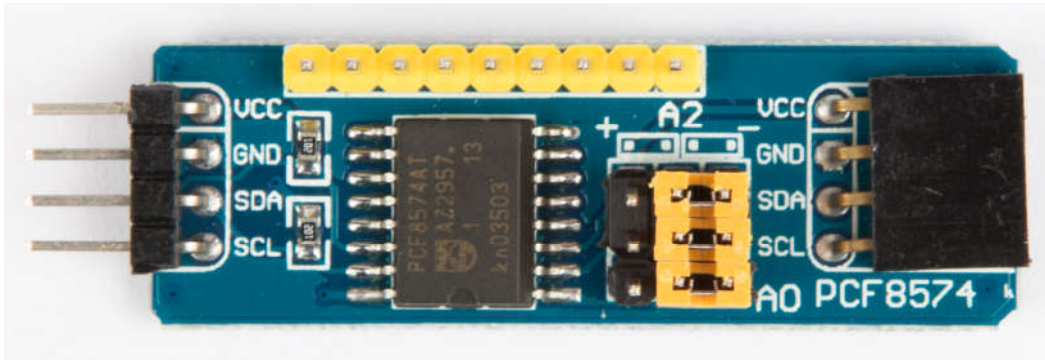
I2C slave (optioneel)

Hieronder wordt aangegeven welke I2C slaves we in de workshop gebruiken. Heb je zelf ook een I2C slave? Die kun je goed gebruiken om (als huiswerk) ervaring op te doen met de stof die in de workshop wordt behandeld.

De volgende materialen worden door HCC Robotica beschikbaar gesteld:

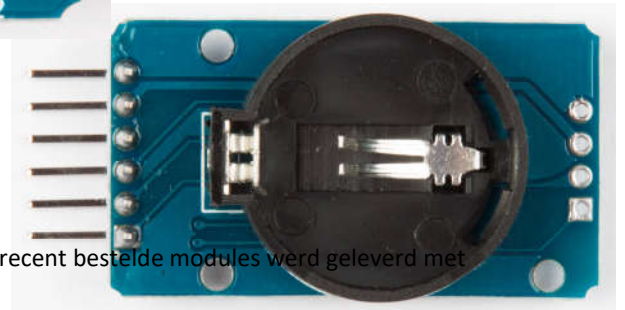
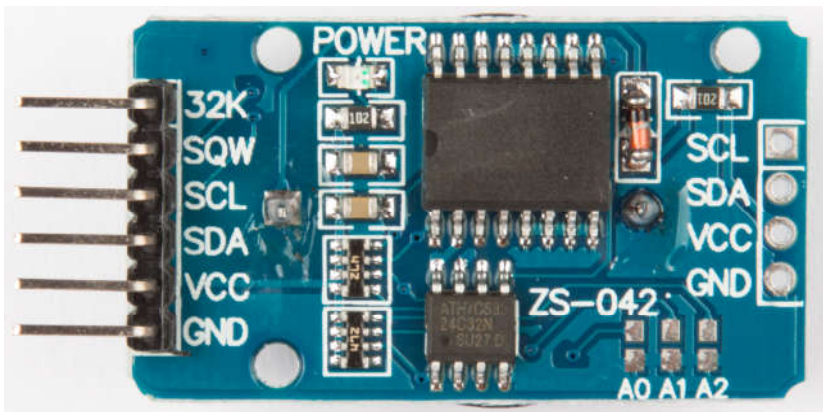
PCF8574 module

We gebruiken afgebeelde PCF8574 module, voorzien van een PCF8574A. Met deze A-variant² heeft de module adres 0x38 als de jumpers zijn ingesteld zoals op onderstaande afbeelding. Met de male en female connectoren kunnen modules in serie worden geschakeld. Geef de modules wel ieder een eigen adres met de jumpers A2.



RTC module ZS-042

Deze module combineert de DS3231 Real Time Clock met een 24C32 EEPROM, respectievelijk met adres 0x68 en 0x57. De module heeft aan de achterkant een houder voor een CR2032 batterij. Er wordt geen batterij meegeleverd³.

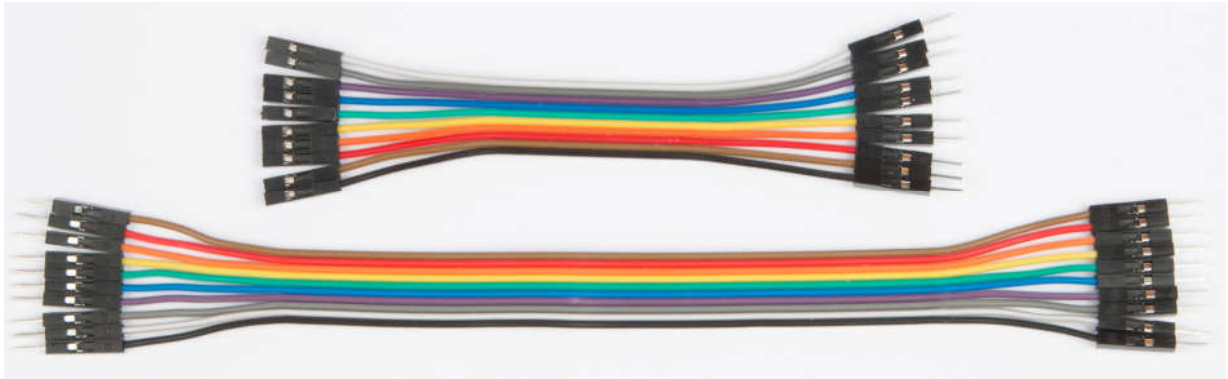


² Afgebeelde module wordt aangeboden als 'PCF8574'. 95% van de recent bestelde modules werd geleverd met een PCF8574A.

³ En dat is eigenlijk maar goed ook. De module heeft een laad-circuit voor de oplaadbare variant van de CR2032, de LIR2032 en daardoor kan een CR2032 defect raken. En... helaas is het geen goed laadcircuit en kan ook de LIR2032 defect raken. Wil je een batterij gebruiken bij deze module? Verwijder dan de weerstand rechts-boven (201 = 200 Ohm) en gebruik een CR2032.

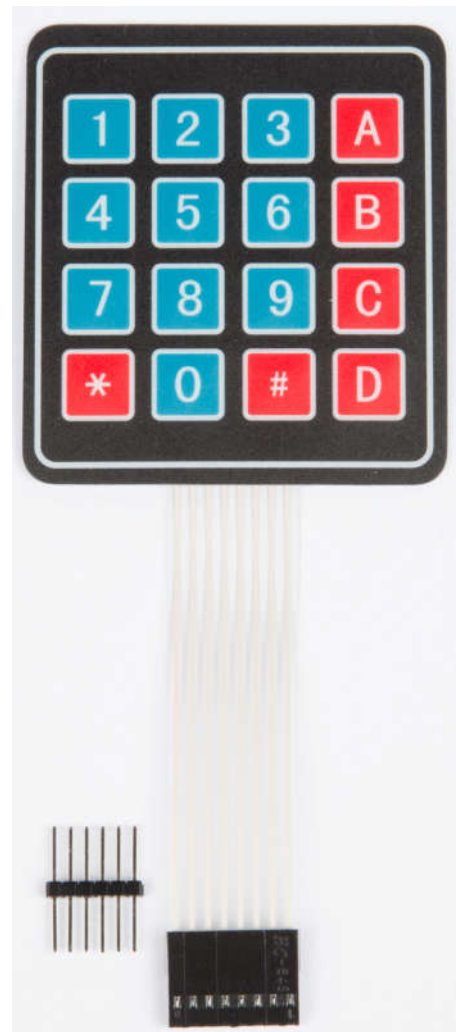
Draadjes e.d.

Per deelnemer is een setje van 10 draadjes male/female beschikbaar. Daarnaast zijn ook male/male draadjes beschikbaar, een ledje en weerstanden.



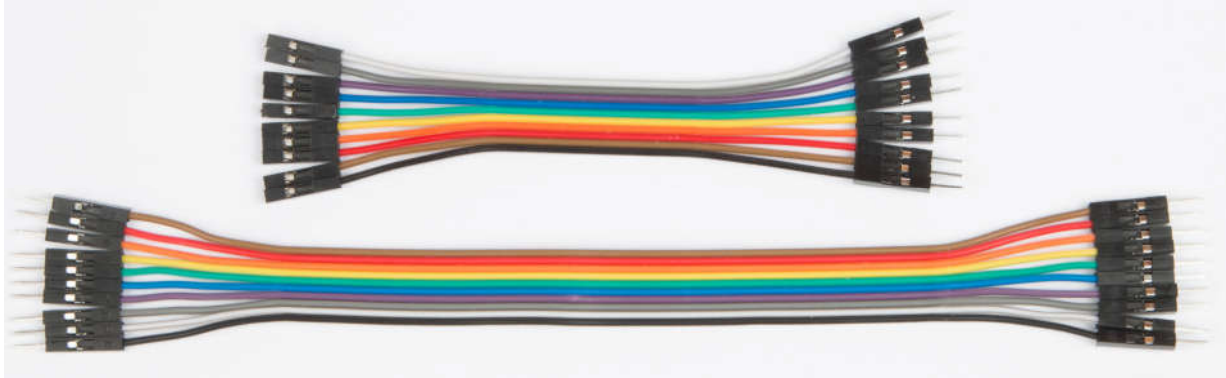
Toetsenbord

Het 4x4 matrix membraan toetsenbord heeft een 8-pin female connector. Door middel van een 6-pin 20mm header wordt het op de Arduino Uno aangesloten. Op deze manier kunnen we de helft van de toetsen uitlezen.



Configuratie algemeen

Bij de configuratie worden twee soorten draadjes gebruikt:



- Draadjes met een mannetje en een vrouwtje aansluiting (m/f)
- Draadjes met twee mannetjes (m/m)

De lengte van de draadjes is 10 tot 20 cm (maar niet zo belangrijk). De draden hebben verschillende kleuren en dit is handig om ze uit elkaar te houden. Het gebruik van vaste kleuren voor bepaalde signalen vermindert de kans op fouten. In deze gids wordt de volgende standaard gehanteerd:

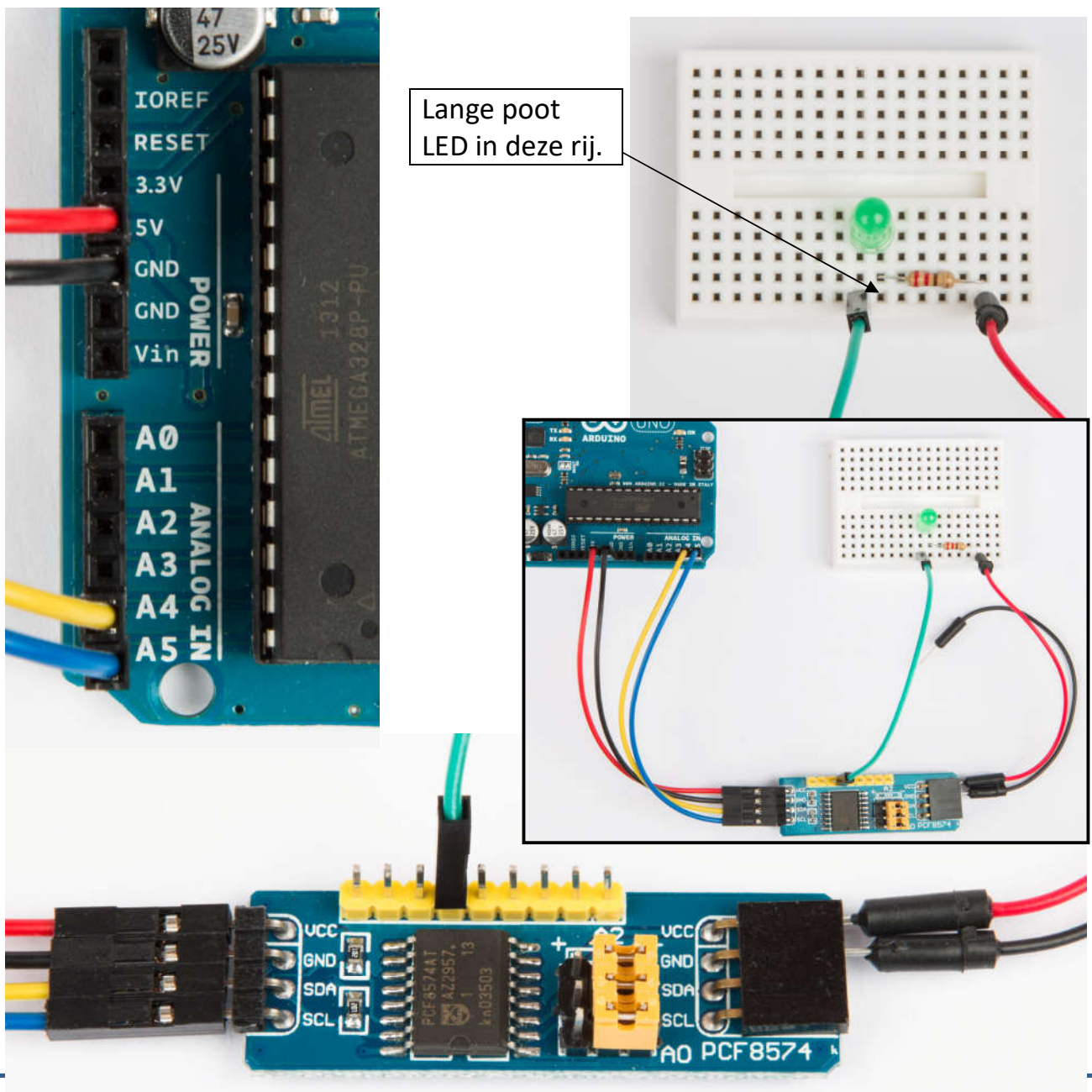
Signaal	Kleur
GND / 0V	Zwart
VCC / 5V	Rood
I2C SDA	Geel
I2C SCL	Blauw

Overzicht van gebruikte I2C Slave adressen.

Adres	Slave
0x38	PCF8574A Remote IO Expander
0x44	Arduino slave
0x57	24c32 EEPROM
0x68	DS3231 Real Time Clock

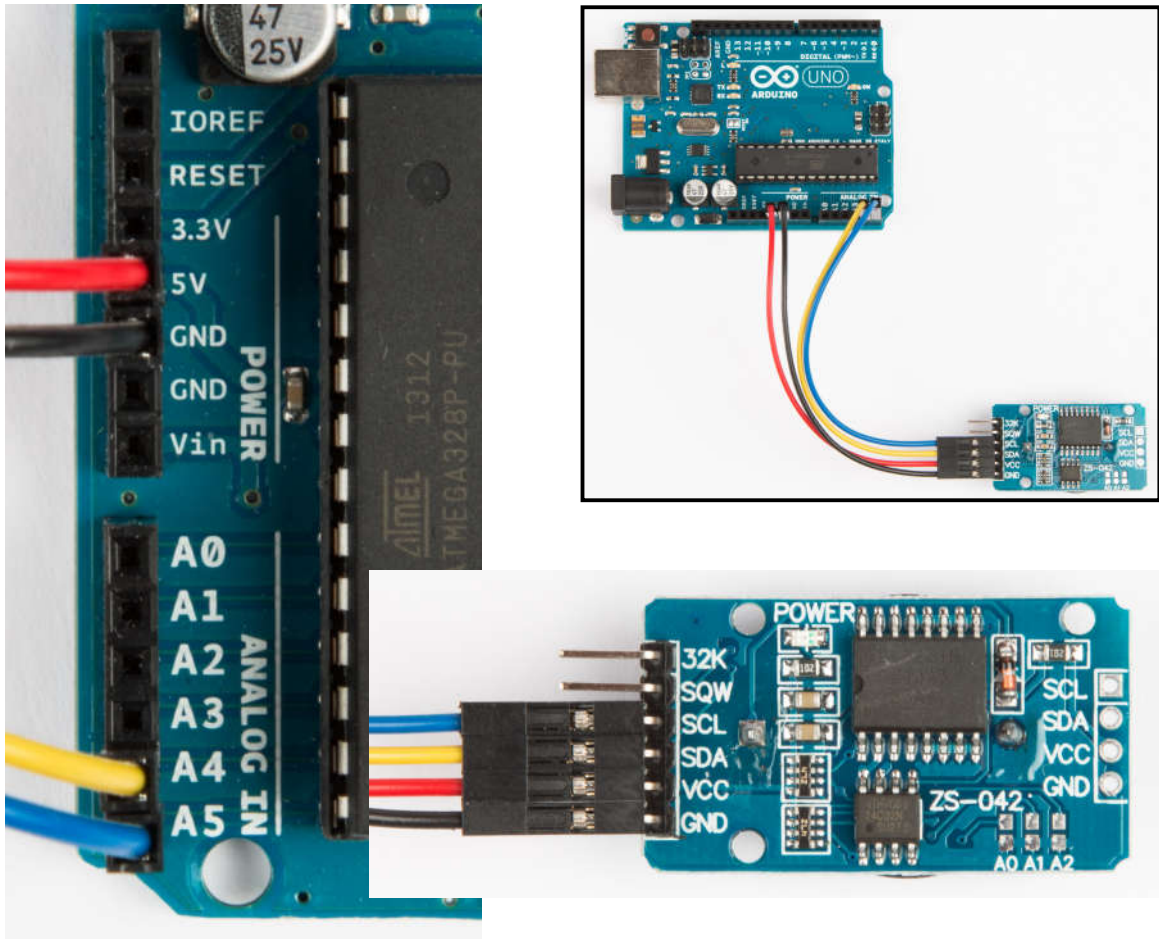
Configuratie Workshop 1

- Sluit de male connector van de PCF8574A module via I2C aan op de Arduino Uno door middel van 4 m/f draadjes (rood, zwart, geel en blauw).
- De pinnen A4 en A5 zijn op de Uno, naast analoge ingang, de I2C pinnen SDA en SCL.
- LED met 220 Ohm weerstand aansluiten tussen +5V en P5 van de PCF8574A met een (rood) m/m en een (groen) m/f draadje.
- Het extra (zwarte) m/m draadje op GND wordt tijdens de workshop gebruikt om IO pinnen van de PCF8574A laag te trekken. Sluit dit zwarte draadje nu nog niet aan om kortsluiting te voorkomen.



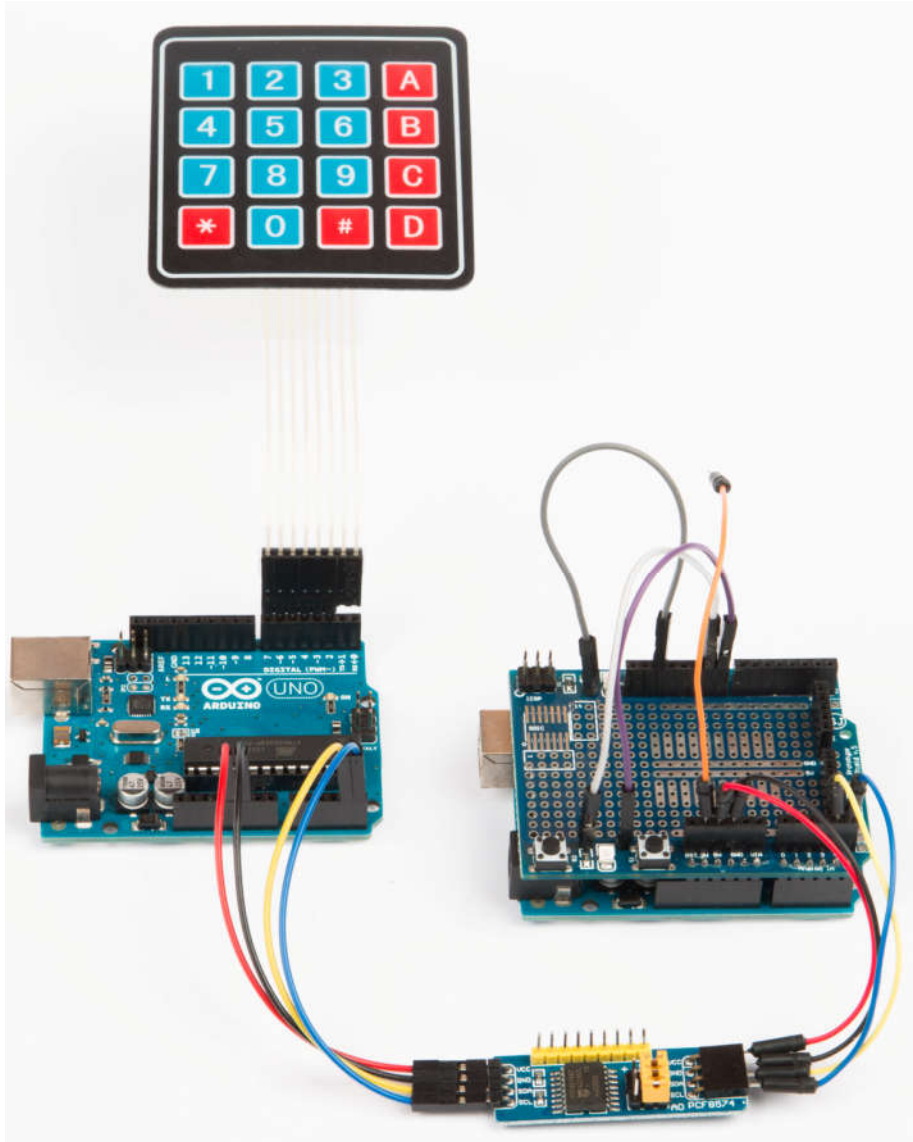
Configuratie Workshop 2 en 3

- Sluit de RTC module via I2C aan op de Arduino Uno door middel van 4 m/f draadjes (rood, zwart, geel en blauw).



Configuratie Workshop 4

De configuratie voor deze workshop is uitgebreider dan die voor de voorgaande workshops en ziet er als volgt uit:

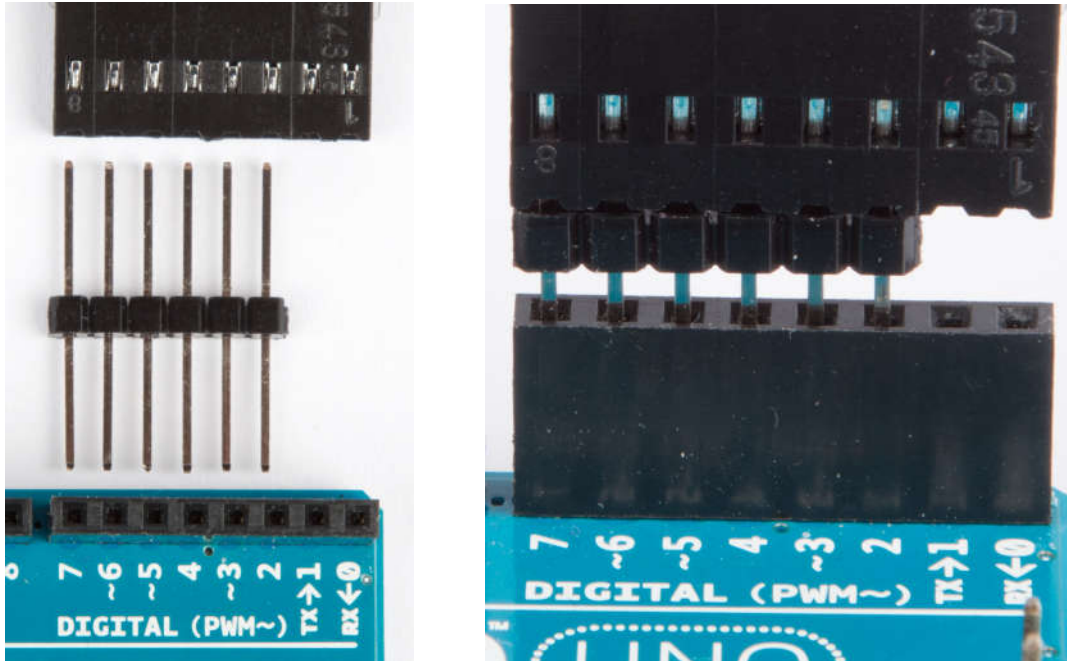


We beschrijven deze configuratie voor de duidelijkheid in 3 stappen. Tijdens de workshop hanteren we een andere volgorde.

Opmerking: De voeding van de beide arduino's in deze configuratie is doorverbonden, zodat de configuratie functioneert als één van de arduino's via USB is aangesloten op de PC.

Stap 1: aansluiten toetsenbord op de Master (1^e Arduino Uno).

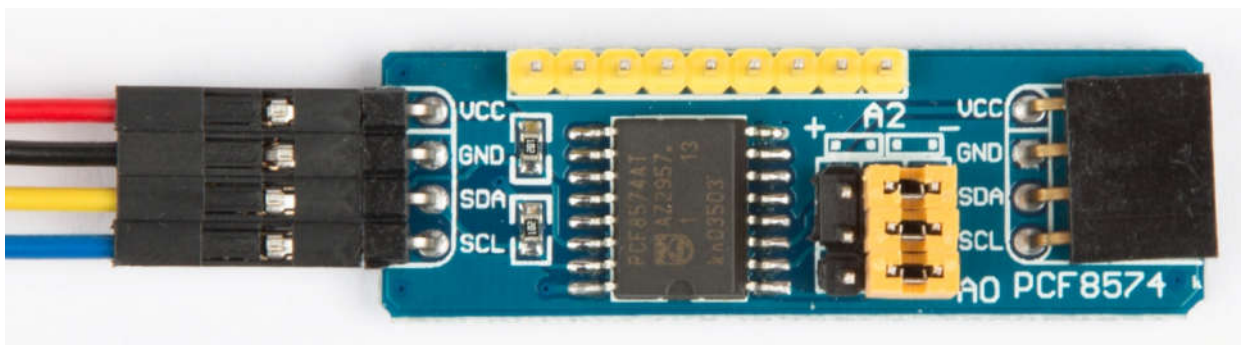
We gebruiken de 6-pins header om 6 van de 8 pinnen van het toetsenbord aan te sluiten op pin 2 t/m 7 van de Arduino. Pin 0 en 1 van de Arduino blijven vrij, evenals de twee rechtse pinnen van het toetsenbord (kant van de A/B/C/D).



Opmerking: de constructie met slechts 6 pinnen is eenvoudig en voldoet voor de workshop. Helaas werkt hierdoor alleen de linkse helft van het toetsenbord. Ook wordt in de workshop een speciale functie gebruikt die dit halve toetsenbord ondersteunt.

Stap 2: aansluiten PCF8574 module op de Master.

- Sluit de male connector van de PCF8574 module via I2C aan op de Master Arduino Uno door middel van 4 m/f draadjes (rood, zwart, geel en blauw).



Opmerking: de module wordt gebruikt voor de pull-up weerstanden. De PCF8574 zelf wordt in deze workshop niet gebruikt.

Stap 3: aansluiten Slave (2^e Arduino Uno).

- Steek het prototype shield op de Slave Arduino Uno.
- Sluit de female connector van PCF8574 module via I2C aan op de het proto shield door middel van 4 m/m draadjes (rood, zwart, geel en blauw).
- Sluit pin 8 met een m/m draadje (paars) aan op de drukknop.
- Sluit pin 9 en pin 13 ieder met een m/m draadje (wit en grijs) aan op resp. led1 en led2.
- Het oranje m/m draadje op de foto zit op de 3v3 pin en wordt tijdens de workshop aangesloten op pin A0. Sluit dit oranje draadje nu nog niet aan om kortsluiting te voorkomen.

**** Let op ****

Het prototype shield heeft twee 'gaatjes' die als aansluitpunt dienen voor de twee LED's. Het blijkt dat beide gaatjes het risico op kortsluiting geven:

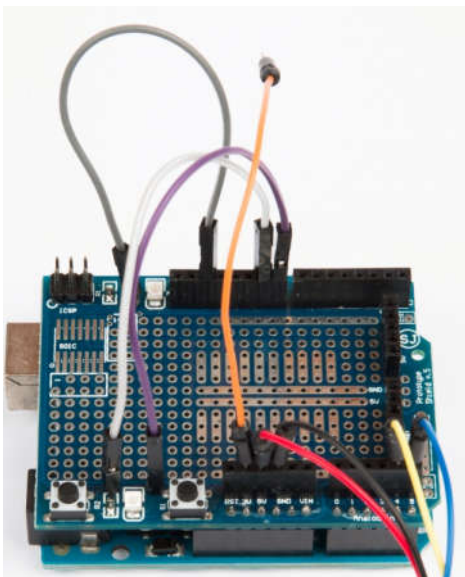
- onder het aansluitpunt van de eerste LED zit bij de Arduino UNO een 6-pins header
- de aansluiting van de tweede LED zit vlak naast de + pool van de power connector

Het advies is daarom de draadjes niet zo te gebruiken in combinatie met het prototype shield.

Mogelijke oplossingen:

- Kort de pinnetjes in, zodat ze niet te ver door de print kunnen steken.
- Soldeer pinnetjes in de gaatjes en gebruik m/f draadjes (zoals op de afbeelding).
- Soldeer draadjes in beide gaatjes en ze daarna kort onder de print af te knippen.

En als je toch gaat solderen voor de led aansluitingen, soldeer dan ook meteen de aansluiting van de drukknop zodat goed contact verzekerd is.



(Zie ook grote afbeelding op de volgende pagina.)

Veel gestelde vragen

Vraag: Ik heb een Arduino Duemilanove. Kan ik deze gebruiken?

Antwoord: Een Arduino met een ATmega328(P) en de Uno 'form-factor' die je kunt programmeren is geschikt. Als het voorbeeld 'Blink' werkt op deze processor, moet het goed gaan.

Vraag: Ik heb een Arduino Nano / Mini pro met een ATmega328p. Kan ik die gebruiken?

Antwoord: In deze gids staat beschreven hoe we dingen aansluiten op de female connectoren van de Arduino. De Nano en Mini Pro hebben deze niet, maar zijn wel gebaseerd op de ATmega328(P). Dus als het voorbeeld 'Blink' werkt en je kunt de beschreven hardware configuraties maken, kun je deze Arduino's gebruiken.

Vraag: Ik heb een Arduino Mega. Kan ik die gebruiken?

Antwoord: Een Arduino Mega als master hebben we getest en dat werkt. Wel moet je andere pinnen gebruiken voor I2C. Dus als voorbereiding dit nakijken op <https://www.arduino.cc/en/Reference/Wire> en goed blijven opletten tijdens de workshop.
Een Arduino Mega als slave werkt waarschijnlijk ook, maar dat hebben we niet getest. Misschien toch beter om minimaal één Uno's te lenen/kopen?

Vraag: Ik heb een andere Arduino (Leonardo, Due, Yun, ...). Kan ik die gebruiken?

Antwoord: Misschien, maar wij kunnen je hier niet mee helpen. Het zou jammer zijn als het niet werkt en je daardoor kostbare tijd verliest tijdens de workshop. We raden je dan ook aan om twee Uno's te gebruiken. In het verre oosten zijn Uno klonen vanaf € 3,- te vinden (zoek bijvoorbeeld op ebay naar 'uno ch340'). In Nederland kun je bijvoorbeeld een kloon kopen op http://www.bitsandparts.eu/product/FUNDUINO_ARDUINO_UNO_R3