



EMBEDDED SOFTWARE DEVELOPMENT
(ESD)

LES 1-1: KNIPPERENDE LED
(VOORBEREIDING)

INHOUDSOPGAVE

1.	Basistheorie	3
1.1	<i>Over embedded systems en embedded software</i>	3
1.2	<i>Over de Arduino</i>	3
1.3	<i>Over het maken van schakelingen met een breadboard</i>	3
1.4	<i>Vorbereiding</i>	4
1.4.1	Installeer de software	4
1.4.2	Waarschuwing vooraf bij het maken van een opstelling	4
1.4.3	Maak de eerste opstelling	6
1.4.4	Weerstand	6
1.4.5	Leds	7
2	Achtergrondinformatie (wordt niet getoetst)	8
2.1	<i>Links</i>	8
2.2	<i>Elektronica</i>	8
2.2.1	Elektronica blinking led	8
2.3	<i>Berekening van de weerstand</i>	10

1. BASISTHEORIE

1.1 OVER EMBEDDED SYSTEMS EN EMBEDDED SOFTWARE

Bekijk de volgende hele korte introductie (interessant tot ca. 50 sec.): <https://youtu.be/FQGGZFyn92s>

In de Engelse versie van Wikipedia bestaan verschillende pagina's voor embedded systemen en embedded software, bekijk deze globaal:

- Embedded systems: http://en.wikipedia.org/wiki/Embedded_system
- Embedded software: http://en.wikipedia.org/wiki/Embedded_software

Op de Nederlandse Wikipedia bestaat er (op dit moment) alleen een pagina over embedded systemen (http://nl.wikipedia.org/wiki/Embedded_system), waarin ook de software wordt behandeld. Lees deze, en lees ook de pagina over microcontrollers: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Microcontroller>

1.2 OVER DE ARDUINO

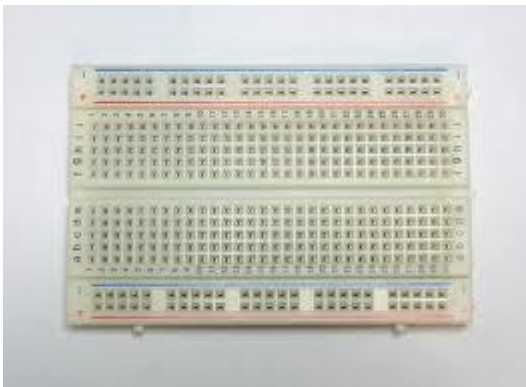
Bekijk dit introductiefilmpje over de Arduino: <https://youtu.be/CqrOmQqpHXc>

De belangrijkste bron van informatie voor de gehele course is www.arduino.cc. Hier vind je veel tutorials, voorbeelden en naslaginformatie. Het bijbehorende forum is wat minder goed. Wees altijd kritisch ten opzichte van informatie die je op fora vindt, zeker dit forum! Sowieso is de softwarekwaliteit van veel Arduino-voorbeeldcode die je op internet vindt (zelfs op de officiële Arduino-website) niet van het niveau dat wij van je verwachten. Dit heeft ermee te maken dat het platform erg laagdrempelig is, en ook veel mensen die geen softwareontwikkelaar (in opleiding) zijn ermee aan de slag gaan.

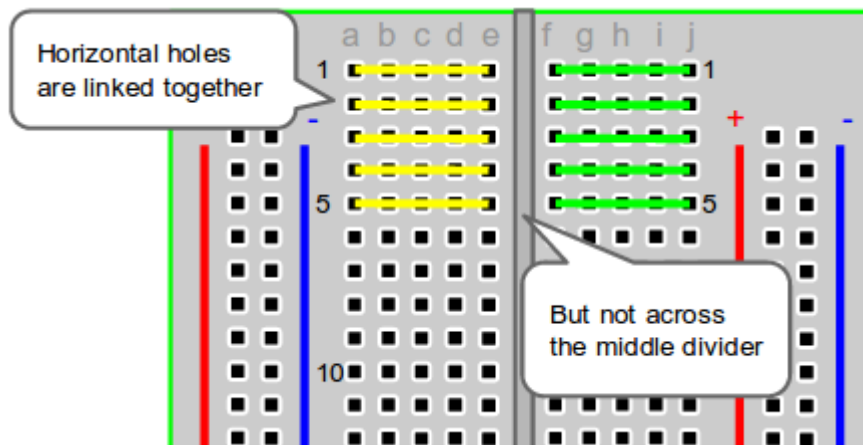
Lees nu: <http://arduino.cc/en/Guide/Introduction>.

1.3 OVER HET MAKEN VAN SCHAKELINGEN MET EEN BREADBOARD

Een breadboard is een plastic bordje om experimentele elektrische schakelingen te maken zonder te hoeven solderen.

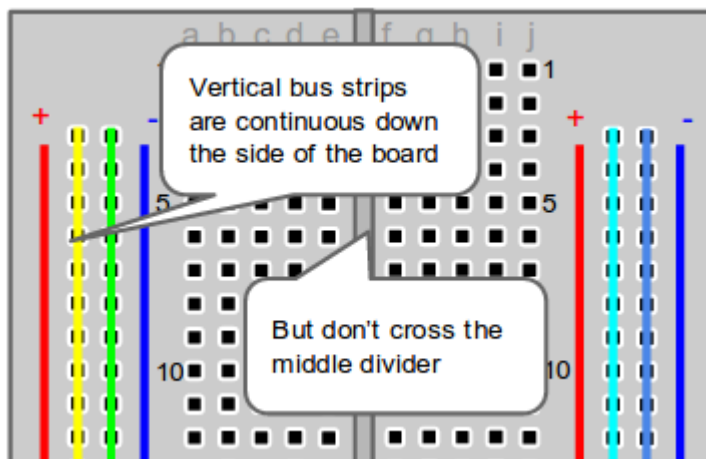


Op een breadboard zitten pinnen, die onder het plastic met elkaar verbonden zijn volgens een bepaald patroon. De rijen met nummer 1 t/m 30 (of bij grotere breadboards 1 t/m 64) zijn onderling verbonden, maar niet over het tussenstuk.



Figuur 1 Bron: computers.tutsplus.com/tutorials/how-to-use-a-breadboard-and-build-a-led-circuit--mac-54746

De rode en blauwe banen zijn onderling verbonden en dienen voor de aarde en de voedingsspanning van 5V



Figuur 2Bron: computers.tutsplus.com/tutorials/how-to-use-a-breadboard-and-build-a-led-circuit--mac-54746

1.4 VOORBEREIDING

1.4.1 INSTALLEER DE SOFTWARE

Als je een Windows-computer hebt, volg dan deze instructies: <http://arduino.cc/en/Guide/Windows>. Het meest logische installatiepakket is de Windows-installer. Als je geen Windows-computer hebt of alleen de zip-file wil downloaden, begin dan hier: <http://arduino.cc/en/Guide/HomePage>.

Op het moment van samenstellen van deze reader was de meest actuele versie 1.8.0.

1.4.2 WAARSCHUWING VOORAF BIJ HET MAKEN VAN EEN OPSTELLING

De Arduino is een elektronische component, de gevoelig is voor o.a. kortsluiting en statische elektriciteit.

LEG DAAROM NOOIT EEN ARDUINO OP B.V. EEN ALUMINIUM LAPTOP



Wees voorzichtig (vooral in de winter met b.v. dikke truien) met statische elektriciteit.

RAAK EVENTUEEL EERST AARDE AAN B.V. DE VERWARMING voordat je een opstelling maakt.



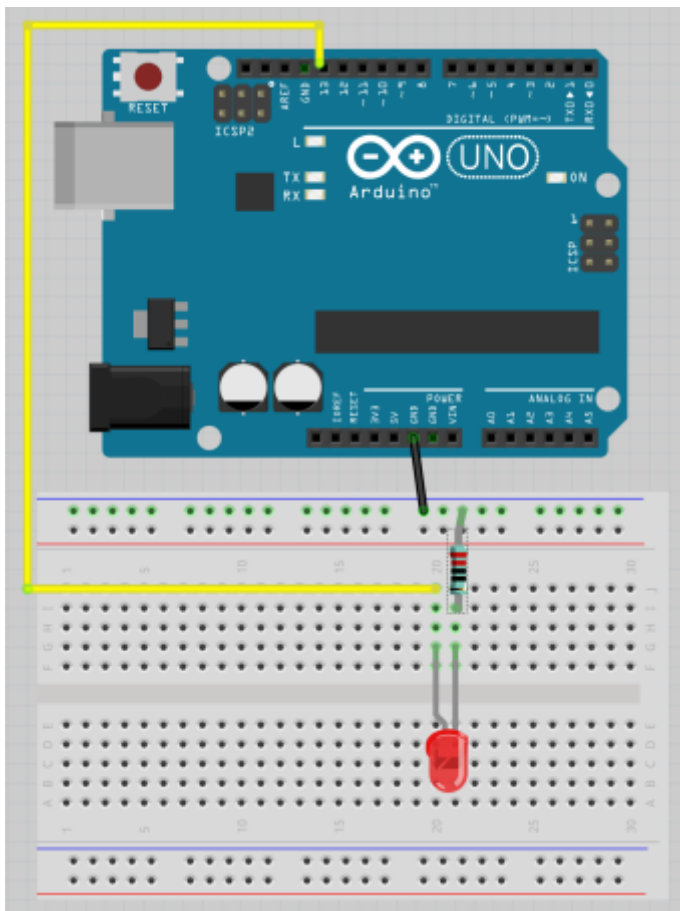
In je enthousiasme kun je makkelijk via rondslingerende componenten zoals weerstanden kortsluiting veroorzaken in de Arduino.



LEG DAAROM NIET-GEBRUIKTE SPULLEN TERUG IN DE DOOS

1.4.3 MAAK DE EERSTE OPSTELLING

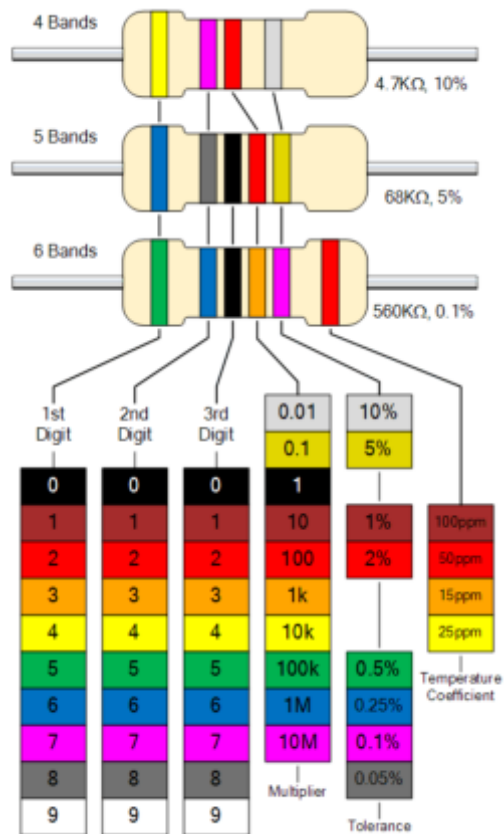
Voor de eerste programmeeropdracht van de course is het nodig dat je een led aansluit. Maak daarom alvast thuis de volgende opstelling. We gebruiken zoveel mogelijk twee vaste kleuren voor +5V en aarde n.l. ROOD en ZWART. (in onderstaand voorbeeld is alleen aarde aangesloten: de stroom komt via Arduino-pin nummer 13). Gebruik deze twee kleuren juist niet voor de overige aansluitingen (hier geel).



Op het breadbord zijn 4 voedingslijnen; de ene soort is ROOD en met een + gemarkeerd en die gebruiken we uitsluitend voor +5V. De andere soort is (helaas) BLAUW (en niet zwart) en gemarkeerd met een - en die gebruiken we uitsluitend voor aarde. Uiteraard werkt je schakeling ook als je het andersom doet en de draadjes goed aansluit, maar voor de “leesbaarheid” van je opstelling is het belangrijk dat je je aan deze afspraak houdt.

1.4.4 WEERSTANDEN

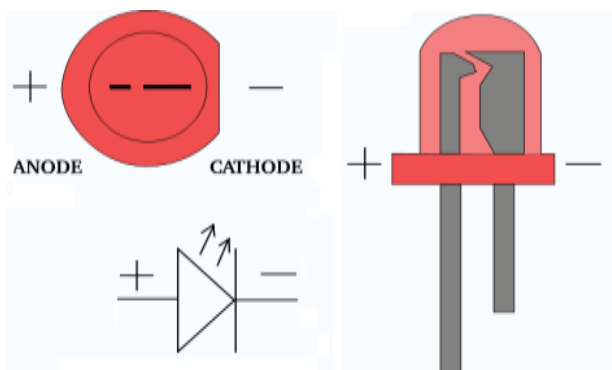
De weerstand is eentje met een 5-bands kleurcodering van 220 ohm (met de kleuren rood-rood-zwart-zwart-bruin). Dit valt af te leiden uit de volgende tabel:



Figuur 3 Uit http://www.electronics-tutorials.ws/resistor/res_2.html

1.4.5 LEDS

Let goed op hoe de led is aangesloten. Kijk naar de behuizing van de led, de vorm en de lengte van de pootjes.



Tip: de pootjes van de leds en zeker van de weerstanden kunnen te lang zijn; knip deze af met een tangetje (de docent heeft in de les een tangetje bij zich).

Tip bij deze tip: houd het lengteverschil in stand! (waarom?)

2 ACHTERGRONDINFORMATIE (WORDT NIET GETOETST)

2.1 LINKS

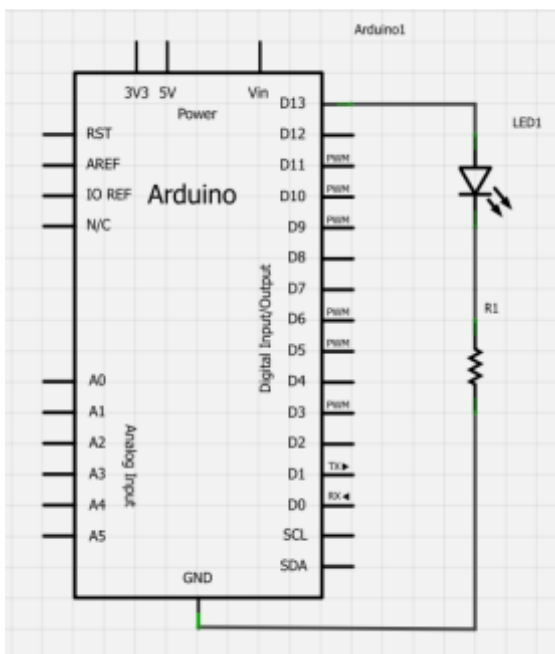
- Zo worden bordjes zoals de Arduino gemaakt: <http://www.youtube.com/watch?v=2qk5vxWY46A>.
- Voor de kleurcodering van weerstanden: <http://www.weerstandcalculator.nl/>
- Een zeer grappig voorbeeld van embedded software en kunst, vind je bij het volgende optreden: <http://www.youtube.com/watch?v=-Rot9uaVO8s> en op <http://www.youtube.com/watch?v=HNRSe3KW3AU>
- Frequentie en periodeduur: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Frequentie>

2.2 ELEKTRONICA

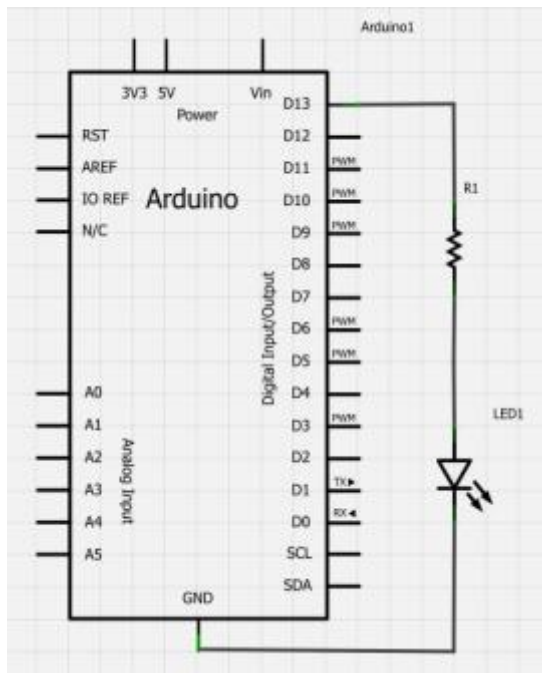
Er bestaat een groot aantal cursussen op het gebied van Arduino. Kijk b.v. op <http://www.ladyada.net/learn/arduino/>

2.2.1 ELEKTRONICA BLINKING LED

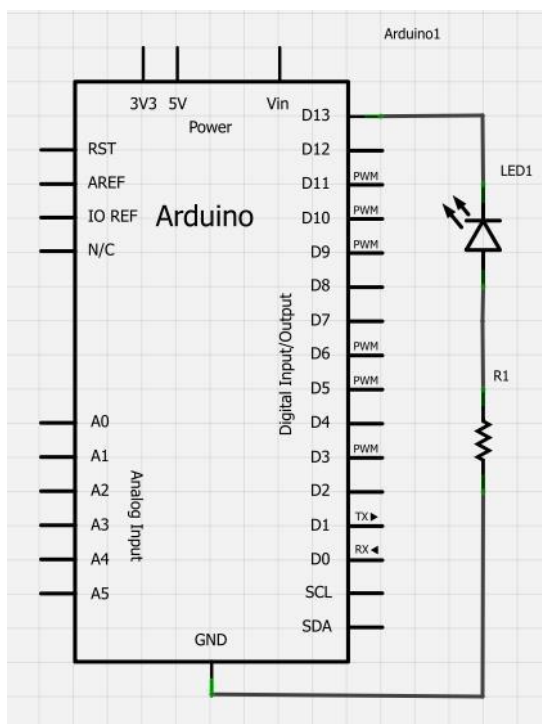
In het eerste experiment wordt een led in serie aangesloten met een weerstand op een pin van de Arduino. De volgorde van de serieschakeling maakt niet uit. Het maakt voor de weerstand niet uit hoe die wordt aangesloten (figuur Led aan pin 13 en figuur Led aan aarde). De led is echter gevoelig voor de manier van aansluiten. Als de led andersom wordt aangesloten gaat er niets kapot (figuur led omgedraaid); de led gaat echter nooit licht geven.



Figuur 4 Led aan pin 13, R aan aarde



Figuur 5 Led aan aarde, weerstand aan pin 13



Figuur 6 Led omgedraaid, doet het niet

2.3 BEREKENING VAN DE WEERSTAND

Zodra de Arduino een HIGH op een output-pin zet, wordt ong. 5V op de pin gezet. Een brandende rode led verbruikt ong. 15 mA. Er staat dan ong. 2V over de led (dit valt te lezen in de zogenaamde datasheet van de led). Meer spanning zou resulteren in een te grote stroom waardoor de led kapot gaat. Daarom wordt een weerstand in serie aangesloten. Over deze weerstand staat dan 3V bij een maximaal stroomgebruik van 15 mA. Met de wet van Ohm $R = V / I$ volgt dan 200 Ω . Weerstanden zijn echter niet te koop in iedere waarde en dus wordt gekozen voor de dichtstbijzijnde hogere weerstand van 220 Ω . De led geeft nl. ook licht bij iets minder dan 15 mA. Voor een groene led geldt een spanning van 2.1V en 20 mA. R wordt dan $2.9 / 20 = 145$ Ω . Ook bij gebruik van 220 Ω blijkt de groene led nog te branden.

Zie ook: <https://learn.adafruit.com/all-about-leds?view=all>