MicroArdubot soldeerworkshop





Wie is EDULAB?

Frank Marchal, professional bachelor in de Elektronica

Als hobby elektronica en steeds nieuwsgierig naar nieuwe technieken Leerkracht elektronica KOSH Herentals

Heel wat elektronica projecten gebouwd Robotkampen met Flowcode (PIC controllers) en Arduino begeleid.

Doel: jongeren / geïnteresseerden inspireren om knappe dingen met elektronica te maken!

Meer info: www.edulab.be









```
V1
```

Inleiding



Leren solderen: demo en oefenen







Soldeerbout aanzetten op 360 graden (Sn/Pb = rood) of 380 graden (loodvrij = groen)

Leren solderen: demo en oefenen



Pinnen plat plooien (eventueel met

> Soms is het nodig van componenten eerst vast te zetten alvorens te solderen!

Kennismaking met de PCB functies

Te programmeren:

4 x rode LED 2 x drukknop Buzzer LCD scherm LDR 2 x motor 2 x lijnvolger Bluetooth module Remote control IR sensor Afstandssensor Expansie header



Ter indicatie:

4 x groene LED voor motoren

Rode LED voor Batterij van motoren

Witte LED voor lijnvolger LEDs op de Micro Arduino

Kennismaking met de PCB functies

Veiligheden:

Polariteit 9V batterij

Polariteit motor batterij

Overstroom 500mA 9V batterij

Stroom beveiliging op Micro Arduino



Instellingen: Wel / geen knoppen Achtergrond verlichting LCD ON/OFF witte LED Power switch 9V batterij Power switch motor batterij

De doosinhoud bestuderen





Microcontroller = Arduino Micro = brein van de robot







ATMEGA32U4

kristal = hart van de robot



Drivers om motoren van veel stroom te voorzien = kracht van de robot









LEDs = Light Emitting Diode = verlichting en indicatie van robot



Test vooraf 1 LED uit met de multimeter!

lange beentje is de "+" korte beentje is de "-"

Kennismaking met de componenten Hoe een LED uitmeten met de PeakTech multimeter?



"+" (lange pootje) aangesloten op rode ingang "-" aangesloten op zwarte ingang Diode stand -> LED brandt (1,6V, LED geleidt)



"+" (lange pootje) aangesloten op zwarte ingang "-" aangesloten op rode ingang Diode stand -> LED brandt niet (oneindig, LED spert)

14/08/2017

EDULAB

MicroArdubot solderen

13

LDR = Light Dependant Resistor = de ogen van de robot



IR sensors = Infrarood sensors Waar moet de robot naar toe rijden (zwarte lijn volgen)



Buzzer = zoemer = om de robot geluid te laten maken



2 soorten buzzers: actieve / passieve buzzers

Actieve buzzer= eigen oscillatie circuit (AAN / UIT zetten) Passieve buzzer = zelf blokgolf genereren met controller

Drukknop = om de robot te bedienen met de hand of te resetten (van nul weer te beginnen)



Weerstand = stroom verminderen in circuit = weerstand bieden aan elektronen





Koolstofweerstand

Weerstand waarde => zie kleuren code

Voorb. = 22 Ω ± 5% KLEUR 1e RING 2e RING 3e RING MULTIPL TOL ZWART 0 0 0 1 1 10 ± 1% BRUIN 1 1 ROOD 2 2 2 100 ± 2% 1k з з. з ORANJE GEEL 4 4 4 10k GROEN 5 5 5 100k ± 0,5% BLAUW 6 6 6 1 M ±0.25% ±0,10% VIOLET 7 7 7 10M GRIJS 8 8 8 ±0.05% WIT 9 9 9 GOUD ± 5% 0,1 ZILVER 0,01 ±10% ±20% BLANK ▲ ≁ (PA3ALG) Voorb. = 470 kg ±1%

KLEURCODE VAN WEERSTANDEN

Condensator = filter om storingen op te vangen of buffer vormen







Keramische condensator

Geen polariteit

Elektrolytische condensator

Lange beentje is de "+" pijltje is de "-"

Connectoren = aansluitingen van het LCD, motoren, sensors ...





Diode = stroom enkel in 1 richting erdoor Bescherming bij verkeerd aansluiten batterij



Polariteit !

Grijze streep = "-" kant



Multifuse : veiligheid bij overstroom (geen polariteit)



Bij hoge stroom vormt deze een dikke weerstand Als de fout weg is, dan wordt de weerstand weer klein!

LCD scherm: om tekst of info programma op te tonen

Contrast letters instelbaar met potmeter

Met achtergrondverlichting





16 pinnen moeten verbinding maken met de PCB

Kennismaking met het schema



Zijn de break-out tapjes verwijdert?



Kijk na of de 2 breakout tapjes zijn verwijdert aan het lijnvolger printje,

Dit vergemakkelijkt straks het uitbreken van het lijnvolgerprintje.

Solderen: de lege PCB ontdekken



Mogelijk is de PCB nog niet voorgesoldeerd.

Dan is het nu het moment om de 2 IC voeten en de headers op de PCB te plaatsen (zie volgende dia)

Solderen: voorgesoldeerde componenten



Wat is voorgesoldeerd voor de workshop?

- 2 IC voeten
- Mannelijke headers voor het LCD scherm, bluetooth, SRF04, D-port
- Vrouwelijke headers voor 3 jumpers

Solderen: jumpers plaatsen

Plaats een jumper op de 3 headers



Nut van jumpers?

Doorverbinding maken Selectie van een keuze

JP3 = SW2 aan/uit

JP4= SW1 aan/uit

JP11= spanning lijnvolger aan/uit



Solderen: 2 diodes



Let op het grijze streepje (Anode)!!!

Dit moet overeenkomen met de witte streep op de PCB

Detail: dit zijn Schottky diodes: 0,2V ipv 0,7V doorlaatspanning

Solderen: $10 \times 330 \Omega$ weerstanden



Let op de kleurencode ! Geen polariteit!

Zoek de 330 ohm koolstofweerstanden.

Deze zijn **licht bruin** met kleuren code Oranje – oranje – bruin (goud = tolerantie 5%)

1	Resistor colour o	odes		- 🗆 🗙	(
		330 ▼ E12/E24	R units ohm C k C M	± 5%	
	orange 💌	orange	brown 💌	gold 💌	

Solderen: 4 x 2200 weerstanden



Dit is voor weerstand R16, R17, R20 en R21

Let op de kleurencode !

Zoek de 220 ohm koolstofweerstanden.

Deze zijn **licht bruin** met kleuren code Rood – rood – bruin (goud = tolerantie 5%)

Nesistor colour	Resistor colour codes			
[220 • E12/E24	R units	± 5%	
red 🔽	red 💌	brown 💌	gold 🗾	

Solderen: 2 x 1KQ weerstanden



Dit is voor weerstand R10 en R12

Let op de kleurencode !

Zoek de 1KΩ koolstofweerstanden.

Deze zijn **licht bruin** met kleuren code Bruin – zwart – rood (goud = tolerantie 5%)

1	Resistor colour codes -						
	[1.0 • E12/E24	R units C ohm C k C M	± 5%			
	brown 💌	black 💌	red 🔽	gold 🗸			

Solderen: 5 x 10KΩ weerstanden



Dit is voor weerstand R11, R13, R15, R18 en R19

Let op de kleurencode !

Zoek de 10KΩ koolstofweerstanden.

Deze zijn **licht bruin** met kleuren code Bruin – zwart – oranje (goud = tolerantie 5%)

🏇 Resistor colour o		- 🗆 X		
[10 • E12/E24	R units O ohm I k O M	± 5%	
brown	black 💌	orange 💌	gold	

Solderen: 220µF condensator (C1)



Let op het "+" teken op de PCB

Solderen: 100nF condensator (C2)



Geen polariteit!

Pootjes zijn even lang



Solderen: multifuse (JP2)



Geen polariteit!

Duw component in de PCB tot aan de bochtjes !



Solderen: rode 3mm LED



Rode LED = LED5 Merk op dat Chinese rode LED's een foute behuizing kunnen hebben! Test vooraf! Let op de polariteit!

Langste pootje = "+"

Test de LED vooraf uit met een multimeter



14/08/2017

Solderen: 4 groene LED's van 3mm



Let op de polariteit!

Langste pootje = "+"

Test de LED vooraf uit met een multimeter



Groene LED's = LED1, 2, 3 en 4

Solderen: 4 rode LED's 5mm



Let op de polariteit!

Langste pootje = "+"

Test de LED vooraf uit met een multimeter



Rode LED's = LED6, 7, 8 en 9

Solderen: passieve buzzer (SG1)



Passieve buzzer heeft geen polariteit!

(Ondanks dat er een "+" op de buzzer staat, plaats de buzzer best zo)

Dit is de buzzer "zonder" sticker !!!

De buzzer met sticker is de actieve buzzer (niet gebruiken, deze heeft wel polariteit)





Solderen: 10K potmeter (R23)



Regelbare weerstand

Regeling contrast LCD scherm

Solderen: DC connector (J1)



Aansluiting 9V batterijspanning

Voeding microcontroller en schakeling (uitgezonderd de motoren)

Solderen: drukknoppen (S1 en S2)



Programmeerbaar via de Arduino

Voorzie een "cap" (dopje) in de kleur naar jouw keuze op jouw knop

Geen polariteit Maakt dus niet uit hoe je deze plaatst

Solderen: powerschakelaars (S3 en S4)



S3 = AAN/UIT 9V batterij

S4 = AAN / UIT motoren

Geen polariteit Maakt dus niet uit hoe je deze plaatst

Solderen: connectoren motoren (X1)



Let op: plaats de connector met de gaten naar de buitenkant van de PCB (om draden later op aan te sluiten) !!! Voor aansluitingen van:

- 2 motoren
- 4 x AA batterijen
- Schuif EERST de 3 connectors in elkaar, alvorens te solderen!



Solderen: LDR (PH1)



Solderen: Lijnvolgers (OS1 en OS2)



Langs de onderkant NIET volledig doorsteken !!!

Aan de bovenkant solderen!!!

Let op met de andere componenten tijdens het solderen!

Achteraf afknippen

V1

Soldeer de lijnvolgers **NIET tot tegen de PCB**! Deze mogen **bijna even ver** uitsteken als de witte LED. Het extra **zwarte tapje** in de hoek van de lijnvolger mag niet in de PCB verdwijnen! Dan zit je goed.



Solderen: witte LED 5mm (LED 10)



Witte LED = LED10 Merk op dat Chinese witte LED's een foute behuizing kunnen hebben! Test vooraf!

Langs de onderkant doorsteken !!!

Aan de bovenkant solderen!!!

Achteraf afknippen

TLD1

Let op de polariteit!



Langste pootje = "+"

Test de LED vooraf uit met een multimeter

14/08/2017

MicroArdubot solderen

49

Proficiat: je bent klaar met componenten solderen



Controleer of alle componenten op de PCB zijn gesoldeerd

Laat de PCB door de begeleider controleren alvorens naar de volgende stap te gaan!

Polariteit bij: Condensator LED's diodes

De PCB controleren op spanningen/kortsluitingen



Laat de begeleider dit doen!

Sluit via een regelbare voeding 9V aan op de DC connector.

Zet S3 in ON stand

 meet GND via de groene connector
Meet de +9V na op pin
16 van de micro Arduino

Plaatsen van de chips



Gebruik een L293D van RS om problemen te voorkomen!

Laat dit door de begeleider doen!

Zet S3 op OFF stand!

De micro Arduino plug je vanaf pin2 = D13

De L293D moet met pin1 op de juiste manier worden ingeplugd (vooraf de pinnen wat bijplooien)

Plaatsen van het LCD: voorbereiding

LCD Type 0802A



LCD zonder headers? eerst lange m tot m headers solderen

Laat dit door de begeleider doen!

LCD Type 0802A1 rev A



LCD met headers?

De 4 zwarte tapjes op het LCD scherm moeten omgeplooid worden met een langbek tang

Daarna een stukje scheurtape aanbrengen tegen kortsluitingen aan de onderzijde van het LCD (zie foto)

Plaatsen van het LCD: aansluiten



Laat dit door de begeleider doen!

Plaats het LCD als S3 op OFF stand staat!

Heb je een LCD met 14 pins en lange headers?

Plaats pin 1 van het LCD op pin 1 van de header (2 pins blijven leeg) Heb je een LCD met 16 pins en korte headers?

Plaats pin 1 van het LCD op pin 1 van de header (alle pins zijn gebruikt)

14/08/2017

EDULAB

MicroArdubot solderen

Testen van de LED's en LCD



Opmerking: heb je een Chinese L293D, dan brandt LED5 ook, zelfs bij het uitzetten van S4. De RS versie doet dit niet (rara ☺) Laat dit door de begeleider doen!

Zie dat de 9V via de regelbare voeding nog steeds aangesloten is op de DC connector

Maak een draadbrug op +5V (pin 1) en GN (pin 4) van JP9 naar JP10 (zie foto)

Zet de 9V power switch (S3) op ON stand

De LED's + LCD moeten branden (de micro Arduino zet alles de eerste keer aan).

Normaal vraagt de schakeling van de voeding ongeveer 25mA

Check of de witte LED ook brandt

Lijnvolger afbreken



Verwijder de 9V voeding

Indien de lijnvolger, voor de robot, afgebroken moeten worden, is dit het moment,

Indien de break-out taps nog te sterk tegenwerken moet er met de dremel even bijgewerkt worden

Laat dit door de begeleider doen! Rustig afbreken!

4 draden solderen op JP10







4 x 20cm regenboog draad afmeten (draden aan elkaar houden)

1 zijde 0,5cm ontbloten van de 4 draden

Stop de draden in de 4 gaten van JP10 (boven zijde PCB)

Kleef ze vast met tape en zorg dat ze elkaar niet raken

Draden aan de lijnvolgerkant (bodem van PCB) solderen

Verwijder de tape

Piep met de multimeter de 4 contacten na op kortsluitingen

EDULAB

MicroArdubot solderen

Optie: 4 draden niet solderen op JP10 ?



Draadjes en headers ipv solderen?

Je kan ook een 4 pins header solderen op JP9 en JP10

Hierna verbind je, na het afbreken van de lijnvolger, beide PCB's met 4 Arduino draadjes.

Nadeel is dat de draadjes los kunnen komen!

We zijn klaar met de soldeersessie 😳



Doe reeds eerste testen met het Ardublock testprogramma!



Materiaallijst van PCB v3 (zonder extra's)

	A	в	С	E	F	G	н
1		ELEKTRONICA					
2	Qty	Value	Device	Parts	Description		
3	3	groene connector 2 pins	AK500/6	X1	CONNECTOR		
4	5	4 x groen, 1 x rood	LED3MM	LED1, LED2, LED3, LED4, LED5	LED	langste pin +	behuizing fout bij rode 3mm
5	5	4 x rood, 1 x wit	LEDSMM	LED6, LED7, LED8, LED9, LED10	LED	langste pin +	behuizing fout bij witte 5mm
6	1	regenboogdraad 4 kleure	verbinding lijnvolger/pcb	JP9, JP10	PIN HEADER aansluitingen		
7	1	100nF	C-EU050-050X075	C2	CAPACITOR, European symbol		
8	5	i 10K	R-EU_0207/2V	R11, R13, R15, R18, R19	RESISTOR, European symbol		
9	1	I 10K	TRIM_EU-S63P	R23	POTENTIOMETER		
10	2	: 1K	R-EU_0207/2V	R10, R12	RESISTOR, European symbol		
11	2	: 1N5819	BAT49	D1, D2	DIODE		
12	4	220R	R-EU_0207/2V	R16, R17, R20, R21	RESISTOR, European symbol		
13	1	220uF	CPOL-EUE5-8.5	C1	POLARIZED CAPACITOR, European sym	ibol	
14	10	330R	R-EU_0207/2V	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R2	RESISTOR, European symbol		
15	1	DC_DC Power Jack	DC_DC Power Jack	J1	DC_DC Power Jack		
16	1	9V POWER switch	M251	S3	SLIDING SWITCH		
17	1	Arduino Micro IC voet	DIL40	JP1	Dual In Line		
18	1	Arduino Micro chip		JP1			
19	1	BATT POWER switch	M251	S4	SLIDING SWITCH		
20	1	BT / RC header female	PINHD-1X4	JP7	PINHEADER		
21	1	buzzer	F/QMX	SG1	BUZZER Source: Buerklin		
22	1	L293D chip	L293D	IC1	PUSH-PULL 4 CHANNEL DRIVER		
23	1	L293DIC voet	DIL16	IC1			
24	1	PORTD header	PINHD-1X8	JP5	PINHEADER		
25	1	RX050 multifuse	PINHD-1X2	JP2	PINHEADER		
26	1	SRF04 pinheader	PINHD-1X4	JP8	PINHEADER		
27	1	SW1	40-XX	S1	OMRON SWITCH		
28	1	SW1_ON male	PINHD-1X2	JP4	PINHEADER		
29	1	SW2	40-XX	S2	OMRON SWITCH		
30	1	SW2_ONmale	PINHD-1X2	JP3	PINHEADER		
31	2	TCRT5000	TCRT5000	OS1, OS2			
32	1	VT90N1LDR	VT90N1	PH1	Photoconductive Cell VT900 Series		
33	1	l display 2x8 header	PINHD-2X8	JP6	PINHEADER		
34	1	l witte led header male	PINHD-1X2	JP11	PINHEADER		
35	1	SRF04 afstandssensor					
36	1	HC06 bluetooth module					
37	1	l LCD display 2x8					
38	1	9V batterij					
39	1	9V to DC kabel					
40	1	1 2 x 8 lange headers m to m voor LCD scherm					
41	3	jumpers					
42							