Arduino UNO PCBv2 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 workshops met Flowcode, Arduino, Raspberry Pi, Micro:bits, Makey Makey's begeleid.

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

Meer info: www.edulab.be









V4

Inleiding





Hersenen robot = Arduino UNO

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

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

Kennismaking met de UNO functies

Voedingen

Tip: leg de componenten voor je, netjes per soort !

Microcontroller = brein van de robot

ATMEGA328P in IC voet 28 pins

kristal = hart van de robot

Arduino UNO solderen

LEDs = Light Emitting Diode = verlichting en indicatie

Enkel op de pootjes letten! Test vooraf 1 LED uit met de multimeter! Let goed op de LED aansluitingen: 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)

27/12/2020

EDULAB

Arduino UNO solderen

eakTech®

1070 DM

10

"-" aangesloten op zwarte ingang

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

Buzzer = zoemer = om de UNO geluid te laten maken

Passieve buzzer = zelf blokgolf genereren met controller

Drukknop = om de UNO te resetten (van nul weer te beginnen)

Weerstand = stroom verminderen in circuit = weerstand bieden aan elektronen

Koolstofweerstand

Weerstand waarde => zie kleuren code

KLEURCODE VAN WEERSTANDEN

Zie electrodroide app !!!

Zie weerstandscalculator.nl

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 via L293D, sensors ...

6, 8 en 10 pins headers voor IO pinnen

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

Let op: 1N4001 is niet gelijk aan 1N5819 ! Uiterlijk hetzelfde maar niet zelfde functie! 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!

Spanningsregelaar 9V naar 5V

Koeling ligt op de PCB oppervlakte !

27/12/2020

EDULAB

V4

19

Kennismaking met het schema PCBv2

Materiaallijst UNO schema PCBv2

				1			1
eagle lib	-						
1 con-jack	jack-plug	jackplug1	2,5mm DC power jack	voor aansl	uiting 9V	to DC clip	
1 pinhead	PINHD-1X2	PINHD-1X2	pinheader voor multifuse RX050	500mA mu	ltifuse		
1 pinhead	PINHD-1X2	PINHD-1X2	header voor buzzer wel/niet te activeren				
1 diode	BAT49	DO41-10	zenerdiode	1N5819			
alternatief	1N5819	1N5819-B					
2 rcl	CPOL-EU	CPOL-EUE5-8.5	elektrolytische condensator	220uF			
2 rcl	C-EU	C-EU050-050X075	ceramische condensator	100nF			
1 sparkfun_boards	arduino_uno_R3	arduino_uno_R3	UNO R3 headers met labels	en ICSP co	nnector	en monta	ge
1 sparkfun-connectors	6_pin_serial_target	1x06	6 Serial program header voor UNO via FTDI seria		al programmer		90
1 lm1117	lm1117T-	LM1117T-5.0	spanningsregelaar 9 naar 5V, lage spanningsval	niet de vertikale !			
1 sparkfun-IC	ATMEGA328P-PDIP	Atmel328	microcontroller				
1 Sparkfun-clocks	Crystal-16MHz	Crystal_16MHZPTH	HC49US				
2 rcl	C-EU	C-EU025-030X050	22n ceramische condenator				
1 sparkfun-em	buzzer	buzzer-PTH	buzzer passief				
5 SPARKFUN-resistors	resistor	resistoraxial-0.3	koolstof weerstand				
1 sparkfun-switches	momentary switch SPST	tactile switch PTH 6.0mm	reset knop				
4 sparkfun-leds	LED	LED5mm	rode, groene, gele , blauwe LED				
supply	5V						
supply	GND						
holes	3mm gat						
1 diode	1N4004	1N4001 diode	bescherming over LM1117 als uitgang > ingang s	panning			
extra libs							-
lm1117							

Solderen stap 1: eerst de laagste componenten

Gebruik scheurplakband om de headers vast te zetten (goed rechtop plaatsen!)

28 pins IC voet (let op dat deze in de juiste richting staat) Zie inkeping !

Zet in totaal het volgende: 1x6, 2 x 8, 1 x 10 vrouwelijke header

6 pins ISP header, 2 pins jumper header, 6 pins 90 graden header 28 pins IC voet

27/12/2020

EDULAB

Arduino UNO solderen

V4

Solderen stap 2: jumper plaatsen

Plaats jumper op JP2 Om de buzzer in/uit te schakelen

Solderen stap 3: ceramische condensators

3 x 100nF (104) (C3, C4, C7)

Ceramische condensators hebben geen polariteit ! De waarde kan je altijd nameten met een LRC meter of de T7 !

EDULAB

Arduino UNO solderen

24

Solderen stap 4: elco's plaatsen

C1 en C2 zijn elco's van 220µF

Polariteit !!! Langste beentje aan de "+" !!!

+

Solderen stap 5: diode 1N5819 plaatsen

1N5819 Schottky diode D1 in "juiste" richting solderen (grijze streepje is "-")

Let op dat het niet de 1N4001 diode is (lijken op elkaar !!!).

Solderen stap 6: X-tal plaatsen

X-tal van 16MHz solderen, geen polariteit

Solderen stap 7: weerstanden plaatsen

5 weerstanden worden gesoldeerd:

10K (R5), 3 x 220 ohm (R1, R2 en R3) van rode LED en 150 ohm (R4).

Weerstand heeft geen polariteit

Voor kleurcode, zie kleurcode kaart of <u>https://www.weerstandcalculator.nl/</u>

Solderen stap 8: resetknop plaatsen

De RESET knop kan je in de PCB klikken en dan vast solderen.

Deze kan niet fout gemonteerd worden.

Solderen stap 10: multifuse plaatsen

De multifuse van 500mA (0x50) heeft geen polariteit (JP1). Je mag met een tang de 2 pinnen verder trekken door de print.

Solderen stap 11: passieve buzzer plaatsen

De passieve buzzer heeft geen polariteit, ondanks dat er een "+" staat op de componenten.

Gewoon de "+" op de "+" van de PCB plaatsen.

Solderen stap 12: 9V DC connector plaatsen

De 9V voedingsconnector mag goed vast gesoldeerd worden.

Deze moet veel kracht kunnen verwerken.

Solderen stap 13: LM 1117-5.0 plaatsen

De LM1117-5.0 spanningsregelaar moet in de juiste richting op de PCB gemonteerd en gesoldeerd worden (dikke witte lijn is koelingsvlak LM1117).

Zorg dat het gaatje overeenkomt met dat van de PCB.

Solderen stap 14: 1N4001 plaatsen

Nu solderen we nog de beschermingsdiode 1N4001. Let op het streepje "-" in het symbool = grijze streepje op de diode.

Solderen stap 15: 4 LEDs plaatsen

Tot slot solderen we de 4 LEDs (TX = groen (D3), RX = geel (D2), +5V power = rood(D5) en D13 = blauw (D4)).

Led op de polariteit van de LED pootjes (langste poot is "+").

Bug fixes: PCB v1 baantje toevoegen

Bug fixes: PCB v1 1N4001 diode zelf toevoegen

Zorg dat de grijze lijn (kathode) aan de juiste kant zit !

Elektrische tests van PCB

- Check op kortsluitingen
- Kijk polariteiten gevoelige componenten na
- Sluit 9V clip aan op regelbare voeding (stroom beperken tot 100mA)
- Rode LED moet nu branden

- Meet met multimeter op pin 7 en pin 8 van de microcontroller (+5V) voeding
 Meet spanning op reset (pin 1) (indrukken = 0V)
 Verbind draadje tussen 5V en pin 2, 3 of 19. Test zo de 3 LED's.
 Onbelast is!
 - Plaats nu spanningsloos de IC in de IC voet (let op de uitsparing) !

Target (onze arduino UNO) **ISP** programmer SCK MOSI GND RESET ICSP -2 -5V GND MOSI

1. Bouw deze opstelling

39

-> Best laatste arduino versie gebruiken voor we starten !

- 1. Verwijder de jumper op pin 12 (buzzer mag niet werken tijdens programmeren bootloader)
- 2. Start Arduino IDE op.
- 3. Laadt schets "Arduino ISP" bij Arduino voorbeelden.
- 4. Sluit de UNO gebruikt als ISP programmer aan op de PC
- 5. Zet de COM poort juist op deze UNO
- 6. Stel de target in als "UNO"
- 7. Download nu de schets.
- 8. Nu is deze UNO een ISP programmer

\odot	sketch_may06a A	rduino 1.8.9		-	-	ı ×	1000
Best	and Bewerken Sc	hets Hulpmidd	elen	Help			
	Nieuw	Ctrl+N				Ø	
	Openen	Ctrl+0				_	1
	Open Recent	;	·				
	Schetsboek	>	•			^	1000
	Voorbeelden	;		Δ		once	1000
	Sluiten	Ctrl+W		Ingebouwde voorbeelde	n 、		
	Opslaan	Ctrl+S		UT.Basics	,		
	Opslaan als	Ctrl+Shift+S		02.Digital	,		1000
	Pagina-instelling	Ctrl+Shift+P		03.Analog	,		C COLOR
	Afdrukken	Ctrl+P		04.Communication	(1.
				05.Control	(repea	
	Voorkeuren	Ctrl+Comma		07 Display	(
	Afsluiten	Ctrl+Q		07.Display	(~
				08.Strings	(AN
				10 Charles Kits Davis Kits	(
				10.StarterKit_BasicKit		A . I . '	ICD
<				TI.ArduinoiSP	1	Arduii	1015P
				Voorbeelden voor ieder b	board		

9. Verander nu de functie van de UNO:

Hulpmiddelen -> programmer : "Arduino as ISP"

10. Plaats de elco van 22μ F over de RESET (let op de "+" = lange poot)

ne Arduino I.	8.9				
n Schets Hu	pmiddelen Help				
£ 🛃	Automatische opmaak	Ctrl+T			
	Schets archiveren				
ne	Codering herstellen en opnieuw laden				
<liq< td=""><td>Bibliotheken beheren</td><td>Ctrl+Shift+I</td><td></td><td></td><td></td></liq<>	Bibliotheken beheren	Ctrl+Shift+I			
	Seriële monitor	Ctrl+Shift+M			
PIN B	Seriële Plotter	Ctrl+Shift+L			
PIN A	WiFi101 / WiFiNINA Firmware Update	r			
PTN R					
PTN C	Board: "Arduino/Genuino Uno"				
11N_0	Poort				
SPRIT.	Programmer: "Arduino as ISP"	:	2	AVR ISP	
SPRIT!	Bootloader branden			AVRISP mkll	
SPRITE_	JUMP 3			USBtinyISP	
SPRITE_	JUMP_UPPER '.'	// U:		ArduinoISP	for
SPRITE_	JUMP_LOWER 4			ArduinolSP.org	
SPRITE	TERRAIN EMPTY ' '	// U:		USBasp	
SPRITE	TERRAIN SOLID 5			Parallel Programmer	
SPRITE	TERRAIN SOLID RIGHT	6	•	Arduino as ISP	
		-		Arduino Gemma	

11. Check nog eens of de 6 draden goed geconnecteerd zitten tussen de UNO en jouw ISP connector op jouw UNO

12. Selecteer hulpmiddelen -> "bootloader branden"

13. Als er staat "klaar met branden van de bootlader"Ben je klaar om de UNO vanaf nu met een USB naarseriële omzetter de UNO te programmeren.

返 sketch_may07a Arduin	o 1.8.9		_		×
estand Bewerken Schets	Hulpmiddelen	Help			
sketch_may07a	Automati Schets ard Codering Bibliothek	sche opmaak :hiveren herstellen en opnieuv ren beheren	v laden	Ctrl+T	it+1
// put your	Seriële mo	onitor otter		Ctrl+Shif Ctrl+Shif	it+M it+L
ł	WiFi101 /	WiFiNINA Firmware l	Jpdater		
70id loop() { // put your	Board: "A Poort Haal Boar	rduino/Genuino Uno' d Info			>
ł	Programm Bootloade	ner: "Arduino as ISP" er branden			>

τ

Eerste programma in UNO uploaden

1. Sluit de USB to RS232 converter aan met 4 draden op jouw UNO

Twist de TX en RX extern !!!

2. Plug de converter in de PC

Eerste programma in UNO uploaden

3. Kijk na of jouw converter gevonden wordt in "apparatenbeheer"

4. Selecteer een schets om te testen: voorbeelden -> basics -> Blink

5. Controleer of de jumper op de TX en RX van jouw UNO zijn verwijdert!

(soms werkt het ook met de jumpers)

💿 Blink Arduino 1.8.	9		-		×В	AaBbCcD
Bestand Bewerken Sc	hets Hulpmidd	elen	Help		٤I	Ondertitel
Nieuw	Ctrl+N				Ø	
Openen	Ctrl+O				_	
Open Recent	>					
Schetsboek	>				^	
Voorbeelden	;		Δ			
Sluiten	Ctrl+W		Ingebouwde Voorbeelden			
Opslaan	Ctrl+S		01.Basics	>	AnalogRea	dSerial
Opslaan als	Ctrl+Shift+S		02.Digital	;	BareMinim	um
			03.Analog	2	Blink	
Pagina-instelling	Ctrl+Shift+P		04.Communication	2	DigitalRead	dSerial
Afdrukken	Ctrl+P		05.Control	2	Fade	
Voorkeuren	Ctrl+Comma		06.Sensors	2	ReadAnalo	gVoltage
			07.Display	> ar	20	

Eerste programma in UNO uploaden

- 6. Kies als target "Nano"
- 7. Kies als processor "ATMEGA 328P"
- 8. Upload de schets
- 9. Op het moment dat "bezig met uploaden" verschijnt moet je op de resetknop van jouw UNO drukken

Lukt het niet dadelijk moet je nog eens van punt 8 herhalen.

Als het helemaal niet meer lukt best even de converter uit de USB poort trekken en terug insteken.

10. Nu moet LED 13 knipperen op jouw UNO (dan is hij klaar voor nieuwe uitdagingen).

Eerste uitdagingen

Uitdaging 1: programmeer nu een test programma waarbij je de volgende onderdelen op de UNO test.

- 1. Build in blauwe LED op D13
- 2. LED RX (geel = D0) en TX (groen = D1)
- 3. Buzzer op D12
- 4. Serial monitor

Maak het volgende:

- 1. Looplicht of verkeerslicht met 3 leds
- 2. Laat een muziekje horen op de buzzer
- 3. Print een "hello world" tekst af op het scherm van de PC

Eerste uitdagingen

Uitdaging 2: Sluit via draden andere componenten aan op de Arduino UNO.

- 1. Maak een codeslot met 4 externe knoppen. Een rode LED brandt als de code juist is.
- 2. Maak een politie sirene die in frequentie verhoogt/verlaagt als je op bij behorende knoppen drukt. Print de frequentie af op de PC
- 3. Maak van jouw Arduino een sinusgenerator en print het resultaat af op met de serial plotter op de PC

Nog meer uitdagingen nodig?

Als tip kan je jouw UNO board nu monteren op een robot chassis of gebruiken in een leuk project naar keuze.

Kijk zeker ook eens op <u>www.edulab.be</u> voor andere workshops waar je nog meer over Arduino en robotjes kan leren.

FRANK MARCHAL HOMMELHEIDE 45 B-3500 HASSELT +32 (0) 498 82 15 90 INFO@EDULAB.BE WWW.EDULAB.BE