

ROBOBITS⁻⁷⁶

VAN DE BESTUURSTAFEL

Beste lezer,

De lente is weer begonnen, de zomer komt er aan. Wij zijn weer aan een nieuw jaar begonnen.

Het is helaas zo dat geen van ons allen in de toekomst kan kijken. Is dat jammer, misschien, maar aan de andere kant, als je de toekomst weet is er denk ik niets meer aan.

Maar laten we nu eens aan de toekomst van onze groepering denken. We zijn nu bezig met een (Arduino) I2C cursus. We hebben onze jaarlijkse Roborama en er zijn nu mensen bezig om een soort totaal pakket te maken waarmee we naar beurzen en evenementen kunnen gaan. De mensen maken op deze manier kennis met de wereld van robotica. Dus wat dat betreft, zijn we dit jaar al goed gestart.

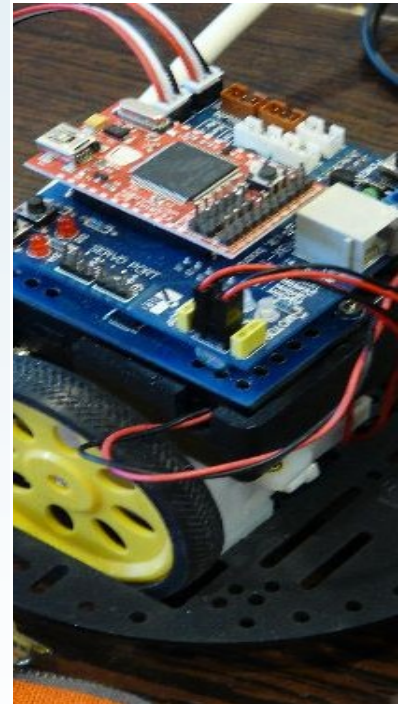
Wat ik graag zou willen, is dat we meer cursussen en lezingen kunnen gaan organiseren. En dat er nog meer leuke projecten waarin wordt samengewerkt komen. Wat ook belangrijk is, is om de jeugd enthousiast te krijgen. Want de jeugd heeft tenslotte de toekomst.

Mijn vraag is dan ook aan ieder lid, of hij/zij ideeën hebben, mensen weten voor lezingen, een idee voor een cursus of wat dan ook hebben, om dit aan het bestuur door te geven. Zodat er wat mee gedaan kan worden, zodat het niet alleen bij een idee blijft.

Dus pak een pen, zet je idee op papier en stuur het op.

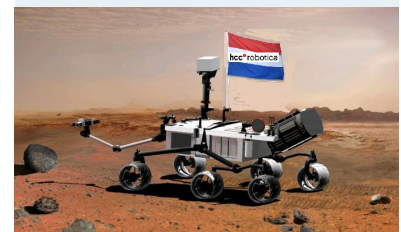
Met vriendelijke groet,

Bert Berrevoets



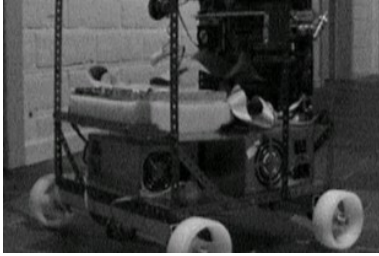
IN DIT NUMMER

Van de bestuurstafel	1
Robbie de robot	2
Nasa software	3
Motoren	4
HCC ROBOTICA.....	8



Toekomst?

RETRO ARTIKEL: Robbie de robot



Deze rubriek herhaalt een publicatie uit eerdere Robotbits. Deze keer een artikel uit robotbits-19: Jaargang 5, nummer 4, December 2002.

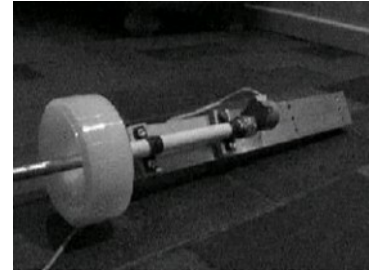
Het idee

Zoals de meesten onder jullie had ook ik de wens om een robot te bouwen. Op internet had ik een aantal robot sites gezien en wat mij daarin opviel is de enorme verschillen tussen de robots: sommige waren klein en werden bestuurd met microcontrollers, anderen waren humanoïds en erg groot en duur. Voordat ik begon heb ik dus eerst een paar eisen (requirements) voor m'n robot project opgesteld:

Ik wilde dat de robot makkelijk aan te passen zou zijn (zowel voor software als voor hardware), zodat ik allerlei dingen waar ik nu niet aan dacht later kon toevoegen. Ik ben software engineer en wilde graag wat met Linux doen en bv. Met interrupts spelen. Het liefst zou ik in "C" willen programmeren (en niet een nieuwe taal aanleren of in assembler m'n ding moeten doen). Het mocht niet al te veel kosten (< EUR 250 in totaal).

Dit leidde tot de conclusie dat ik geen "kleine robot met een microprocessor" wilde maken, maar meer een soort "PC op wielen". In een Velleman elektronica blad zag ik een elektronica project "K8000": een PC I/O kaart met analoge en digitale in- en uitgangen. Ook kon deze K8000 een K8005 kaart aansturen, die op zijn beurt een steppermotor kon aansturen (bij de K8005 zat ook een steppermotor).

Ik zag dat er op internet veel sites en een heuse community rond deze K8000/K8005 bestond, met o.a. Linux drivers voor deze kaarten. Hier ben ik dus voor gegaan.



.....Zoals de meesten onder jullie had ook ik de wens om een robot te bouwen.

De hardware

Nadat ik de kaarten gekocht en gesoldeerd had, heb ik de K8000 getest met de Windows software die bij de kaart geleverd is. Dit werkte in 1 keer goed. Voor de K8005 heb ik zelf een klein programmaatje geschreven en ook hieruit bleek dat deze goed werkte. Alleen: dit was allemaal vanaf m'n eigen PC. Ik moest dus een andere (kale) PC zien te vinden waarop de software zou draaien. Wat is hiervoor beter dan de HCC beurs? Zo gezegd zo gedaan: op de HCC beurs heb ik een Pentium moederbord met RAM en processor gevonden.

Nu nog de mechanica van de robot. Ik wilde iets van metaal en het moest makkelijk uitbreidbaar zijn (zie de requirements hierboven). Plots kreeg ik een goed idee: ik had ooit een doos met meccano van m'n oma gekregen: ideaal hiervoor. De wielen heb ik bij een plaatselijke modelshop gevonden en dmv. metrische draad en wat aluminium aan elkaar gezet. A robot was born.

De software en de wielen

De hardware was nu dus klaar; nu de software. Omdat ik een software engineer ben en ik meer van Linux wilde leren, heb ik de tijd genomen om een mooie architectuur te maken met wat processen, queues en semaforen. Na het debuggen (met DDD, de Linux debugger) begon het één en ander te werken... als ik dewielen van de grond hield. Maar met de wielen op de grond bewoog de robot niet ;- (Via de K8000 community en een collega hoorde ik dat de steppermotoren van de K8005 inderdaad veel te zwak waren (wel leuk om te experimenteren, maar verder niet echt bruikbaar) en wat wel mogelijke oplossingen waren:

(dure) steppermotoren kopen of een steppermotor uit oude apparaten slopen.

Toevallig was ik bij een tweedehands winkel en daar zag ik 2 oude HP Deskjet 500+ printers. Deze bleken vrij sterke steppermotoren te bevatten en ook een tandwiel (verbonden met de steppermotor). Maar de robot bleek met deze aanpassing nog steeds niet te willen rijden. In de specificaties zag ik dat de spanning over de steppermotoren nog flink opgevoerd mocht worden (tot 12 Volt). Wel zou er dan meer stroom getrokken worden (0,6 Amp per winding) uit de K8005, dan dat deze zou kunnen leveren. Een collega heeft toen een elektronica schema ontworpen waarbij de K8005 het signaal gaf en de schakeling de steppermotoren aanstuurde. En nu...

Het resultaat was dat de robot kon rijden! Nog niet perfect (alleen recht vooruit of achteruit, voor links- en rechtsafslaan had de robot niet genoeg kracht en ook hadden de wielen nog te weinig grip op de grond), maar toch; het begin was er. Om de wielen meer grip te geven heb ik rond de plastic wielen met dubbelzijdig plakband een stuk fiets binnenband geplakt. Dit werkt prima.



Vervolg Robbie de robot

Ik denk dat het grootste probleem voor de wielen nu nog de wrijving is (een metrische draad door een metalen buis). Dit wil ik dus binnenkort vervangen door kogellagers. Daarna wil ik de voeding (nu een PC voeding, dus met stroomkabel naar de robot) vervangen door een accu en iets toevoegen om botsingen te voorkomen (met IR). En daarna... ach, ik heb gemerkt dat het eigenlijk mogelijk is om er steeds meer aan toe te voegen: spraak (zodat hij met de omgeving kan communiceren), zelf detekteren als de accu leeg raakt en dan zichzelf opladen, armen om iets in de omgeving te bewegen/vast te pakken, ... Dus vervelen zal ik me niet ;-)

Links

Meer informatie kan je vinden op m'n homepage: <http://www.marchorst.be/robot.html>

Informatie over de K8000/K8005 kan je vinden bij de Yahoo K8000 community: <http://groups.yahoo.com/group/k8000>

Marc Horst

Group Description

The Velleman K8000 is a computer interface card connected to the parallel port.


You can do all kinds of robotics stuff with it.

It has 16 binary Input or Output, 4 Analog to Digital and 9 Digital to Analog channels.

See <http://www.velleman.be>

This mailinglist is about the Velleman K8000 and everything related to it.

All operatingsystems, all programming languages, all applications.





Tijdens de laatste ledenvergadering van de hcc robotica in Hooglanderveen kwam het idee naar boven om gezamenlijk een robot te ontwikkelen en deze vervolgens op de maan of mars te zetten. Ambitueus maar.. misschien kan NASA ons daarbij helpen.

Sinds kort stelt de NASA software beschikbaar die door de organisatie door de jaren heen is ontwikkeld en is toegepast in de ruimtevaart.

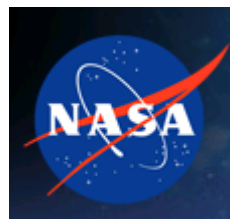
Iedereen kan de software downloaden en toepassen in een eigen project. Zo vond ik bijvoorbeeld een programma 'Mystic Low-Thrust Trajectory Design and Visualization Software'.

Mystic is een optimalisatie programma voor stuwkracht beheersing van een ruimtevaartuig voor het volgen van een trajectorie (baan). De software kan worden gebruikt voor baanberekeningen naar planeten. Mystic biedt ook navigatie en operationele ondersteuning voor ruimtevaartuigen.

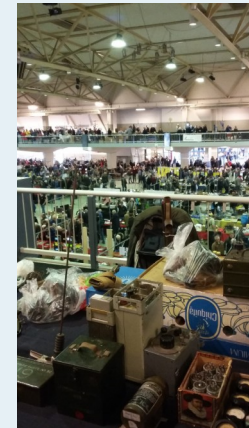
Wie weet.

Binnenkort een nieuw roborama wedstrijdonderdeel?

Klik op deze [LINK](#) voor meer info.



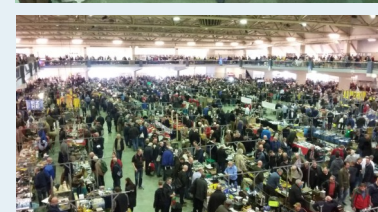
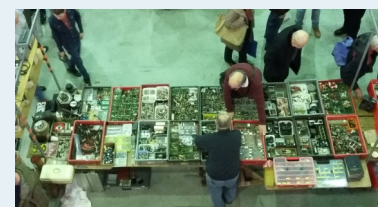
Autotron Rosmalen



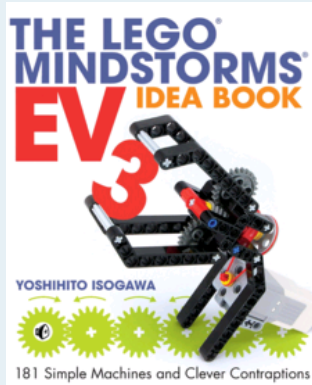
Op zaterdag 11 maart is de 42e landelijke radio vlooiemarkt gehouden. In de Autotron Rosmalen werd een tentoonstellingsruimte van 9000 vierkante meter beschikbaar gesteld voor veel standhouders.

De markt groeide de afgelopen jaren uit tot een internationale happening voor elektronica hobbyisten. Meer dan 5000 mensen keken rond en zochten naar zeldzame zaken of onderdelen bij ongeveer 330 stands! Maar ook nieuwe onderdelen waren er te vinden, o.a. in een heel grote Arduino kraam. Een geweldige happening waar ik de volgende keer zeker weer heen zal gaan.

Zeno

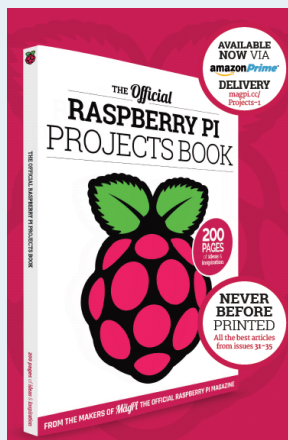


Boeken:



RASPBERRY PI Projects book

Amazing hacking and making projects from the makers of [MagPi magazine](#)



Dit meer dan 280 pagina's tellende boek bevat alle mechanica die je kunt bedenken om een robot te bouwen. Onderwerpen zoals aandrijvingen, toepassing van verschillende motoren, positiebepaling, overbrenging en differentieel, voortbeweging etc. worden met eenvoudige tekeningen inzichtelijk gemaakt.

Motoren

Waarde clubgenoten, er is al veel geschreven en vertelt over motoren. Maar onlangs merkte ik dat toch nog vragen zijn. Voor hem en alle anderen dit verhaal: Er zijn vele type motoren, maar hier praat ik alleen over deze motoren.



Collector motor



Servo motor



Stappenmotor

De meest gebruikte collectormotor is die met een permanente magneet. Een roterende spoel die wordt bekrachtigd dmv koolborstels met lamellen. (commutator) Keer je de spanningspolariteit om, dan keer je ook de draairichting om. Een simpeler motor is er niet. Meer poolparen maakt de motor stabiel en krachtiger.

De stappenmotor heb je in twee varianten: De unipolaire motor (5 draden) en de bipolaire motor (4 draden).

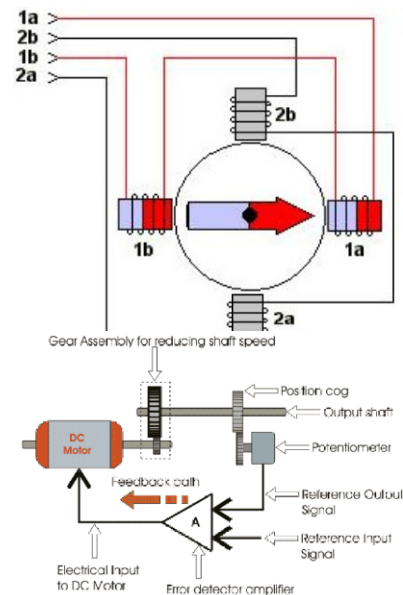
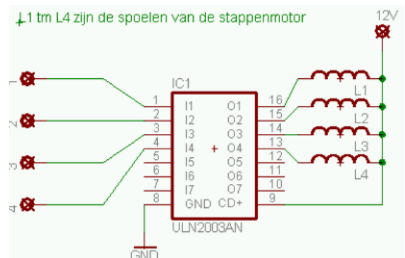
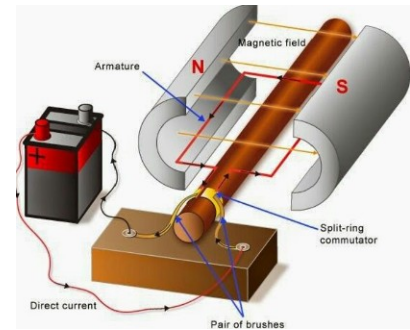
In principe is de stappenmotor uitgevoerd met 4 spoelen, die om beurten worden bekrachtigd.

Een magneet, de rotor, volgt de bekrachtigde spoel. Doe je de spoelen snel achter elkaar bekrachtigen, dan draait de motor snel, linksom of rechtsom etc.

Een digitale uitgangspoort kan tellen. Binair 1-2-4-8 geeft de volgorde van het bekrachtigen van de spoelen. Geef je 8-4-2-1 dan draait de motor de andere kant op.

Bij de bipolaire motor bekrachtigd je telkens twee magneten, waardoor de motor sterker is. De servo motor is een collectormotortje met wat elektronica. Deze motor maakt hooguit één volle omwenteling, meestal is die slag minder groot.

De motor heeft 3 draadjes, + en - voor de voeding en een stuurdraadje waarop een TIJD pulsje moet worden gegeven. Elke 20 ms moet je een pulsje geven. Dit pulsje varieert van 1 ms tot 2 ms. Bij een pulsje van 1,5 ms staat de motor precies in de middenstand.

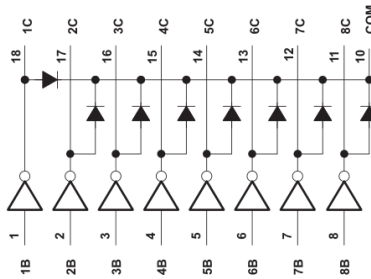


Aansluiten

Een darlington is een transistorschakeling die je kan beschouwen als een transistor met zéér hoge versterking. Meerdere van deze torren in een chip noemt men een array. De ULN 2803 is zo'n array.

Er zijn nog wat diodes naar + aanwezig, deze kan je gebruiken als 'blus diodes' voor de inductieklap die spoelen (= motoren) geven. Uiteraard gaat het hier om kleine motoren, handige chipjes, ook voor relais, collectormotoren, lampjes.

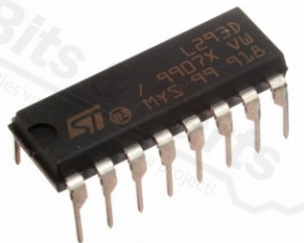
Blusdiode: wanneer je een spoel (relais en motoren zijn spoelen) uitschakelt, dan ontstaat er een piekspanning die de transistor kan slopen. Deze spanning is tegengesteld gericht aan de aangelegde spanning. Dus een diode in sperrichting over de motor en deze impuls wordt netjes kortgesloten, zodat hij geen schade aanricht



'...Hieronder wat voorbeelden in Bascom. Da's duidelijke taal ! ...'

Blusdiode: wanneer je een spoel (relais en motoren zijn spoelen) uitschakelt, dan ontstaat er een piekspanning die de transistor kan slopen. Deze spanning is tegengesteld gericht aan de aangelegde spanning. Dus een diode in sperrichting over de motor en deze impuls wordt netjes kortgesloten, zodat hij geen schade aanricht

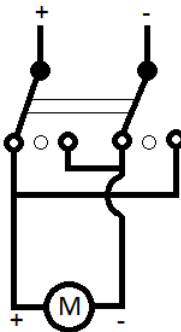
Darlington array: handig chipje om collector en unipolaire stappen motoren aan te sturen per uitgang is een beperkte stroom mogelijk, houdt er rekening mee dat je de maximale stroom per poort niet mag optellen, per poort max 500 mA maar totaal mag er niet meer dan 2,5A door de chip vloeien. De maximale spanning mag 50V zijn. Pas op! Dit is verkooppraat!! De auto is in de advertentie ook veel zuiniger dan in de praktijk. Ga niet tot het uiterste.



Voor de bipolaire motor gebruik je een H-brug. Hiernaast is de L293D

Zowel de L293d als de ULN 2803 zien er uit zoals hiernaast staat: Een chip met 16 pootjes.

Een H-brug is te beschouwen als een kruis-schakelaar, een schakelaar die de polariteit van twee draadjes omkeert. Zo kan je een draairichting van een collectormotor omkeren. Deze chip heeft twee van die 'kruisschakelaars' zodat je met één chip twee collectormotoren kan bedienen. Bovendien kan je beide schakelaars ook 'uit' zetten, zodat je de motoren afzonderlijk uit en aan kan schakelen. De motorsnelheid is door middel van een PWM signaal regelbaar.



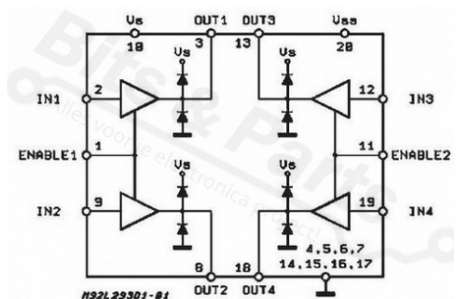
Kortom: dit is een veelzijdig chipje! De -d- staat voor 'dioden' de 8 blusdioden dioden zijn óók al aanwezig, dus alles in één chip voor je twee robot motoren! Één chip voor collectormotoren, unipolaire en bipolaire stappenmotoren.

Vaak zie je stappenmotoren met 6 aansluitdraden! Dit zijn de mooiste, want die kan je zowel als unipolair als bipolaire motor aansluiten. Aan u de keus! Deze 5e en 6e draad zijn aangesloten op de verbinding tussen de twee spoelen.

HCC-Robotica ig

HCC-Robotica is een interessegroep die zich bezig houdt met het ontwikkelen, ontwerpen, programmeren en bouwen van elektronica en mechatronica, toegepast op robots. Deze meer of minder intelligente en autonome robots en machines met verschillende sensoren, actuatoren, processoren en bewegende onderdelen worden onder andere ingezet bij de jaarlijkse georganiseerde Roborama wedstrijden. Wij komen elke eerste zaterdag van de maand bijeen in dorps huis de Dissel te Hooglanderveen. Kennis delen, kennis vergaren, presentaties en workshops bijwonen zijn terugkerende activiteiten tijdens deze bijeenkomsten.

U bent van harte welkom!



MeArm Robot arm

Dit is de nieuwste versie van de MeArm Robot Arm, ontwikkeld om 's werelds meest toegankelijke en kleinste robotarm te zijn.

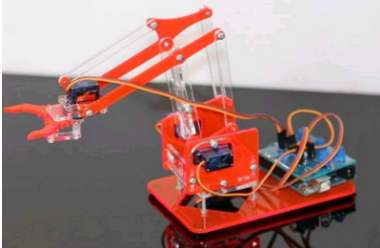
De MeArm komt als een flat pack robotarm kit, die je kunt bouwen met niets anders dan een schroevendraaier en enthousiasme. Het is een geweldige kit om mee te beginnen in de wereld van programmeren, elektronica, robotica en techniek!

Het is beschreven als de "Perfect Arduino Project for Beginners" door de website Lifehacker.

Er zijn momenteel twee versies, de volledige kit en een kleiner bouwpakket.

De volledige kit bevat alles wat je nodig hebt om te beginnen. Een MeArm robotarm, Brains Board voor de programmering, Joystick controller en accu (batterijen niet inbegrepen!).

De tweede versie is een kit voor degenen die hun eigen controller gebruiken en bestaat uit een set van laser gesneden acryl onderdelen, alle schroeven en moeren die u nodig hebt en vier servo-motoren.



6

Vervolg motoren:

Nu nog de servomotor, die stuur je aan met impulsjes variërend van 1 tot 2 ms dat kan met een poortje in en uit te schakelen, of dmv een PWM kanaal.

Dat kan en mag rechtstreeks uit de Arduino chip komen. Geen interface nodig!

Bovendien heeft Bascom hier een mooie kreet voor, zie verderop in de software.

Motoren software

Hoe groter de spanning, des te sneller zal de motor lopen.

Spanningsregeling werkt niet prettig, vooral bij het aanlopen zal de motor plotseling met relatief grote snelheid starten. Is de spanning te laag om te starten, dan kan de motor verbranden. Zie modelspoorreintjes, waarbij de trein met een sprong gaat rijden. Terug regelen gaat wel, rustig tot snelheid 0.

Verder is de motorsnelheid bij spanningsregeling ook nog eens sterk afhankelijk van de belasting. Door PWM toe te passen, vertrekt de modeltrein, maar ook jouw robot, langzaam en beheerst. De motorsnelheid is minder van de belasting afhankelijk.

De spanning is constant, de verhouding tussen periode aan/uit varieert, waarmee de motorsnelheid wordt bepaald.

Bij PWM hoeft je de poort niet als uitgang te definiëren, omdat PWM altijd een uitgang is. Hieronder wat voorbeelden in Bascom. Da's duidelijke taal!

De collectormotor zal telkens langzaam starten en steeds sneller gaan draaien.

```
' Collectormotor op B1 (PWM 1A Arduino pootje D9)
```

```
$regfile = "m328pdef.dat"           ' ATmega328p
$crystal = 16000000                 ' 16 MHz
Dim N As Integer                    ' telletje voor for-next lussen
Dim Motor As Byte                   ' de motorstand
Config Timer1 = Pwm , Pwm = 10 , Prescale = 64 , Compare A Pwm = Clear Up

' PWM initialisatie
Do
  For N = 0 To 1023                 ' 10-bits teller, P loopt van 0 tot 1023
    Pwm1a = N                       ' eerste PWM stapje
    Waitms 10                       ' korte pauze
    Next N                           ' volgende stap
  Loop                               ' herhaal van voren af aan
```

De unipolaire stappenmotor stuur je aan door de spoelen afzonderlijk te bekrachtigen.

Hiermee bepaal je de snelheid en draairichting.

Half stappen: twee naast elkaar gelegen spoelen tegelijk bekrachtigen

Micro stappen: twee naast elkaar gelegen spoelen met verschillende stroomsterkte bekrachtigen.

Full stappen: 1-2-4-8 half stappen 1-3-2-6-4-C-8-9 (C=12)

```
' unipolaire stappenmotor, motor draait rechtsom
```

```
$regfile = "m328pdef.dat"           ' ATmega328p
$crystal = 16000000                 ' 16 MHz
Config Portb = Output               ' de hele poort is nu uitgang
Dim N As Integer                    ' telletje voor for-next lussen
Dim Motor As Byte                   ' de motorstand
Declare Sub Pauze                   ' korte pauze
motor = 1                           ' zet eerste bitje aan, motor op de rem.
While N < 100                       ' doe onderstaand tot dat N=100
  Portb = Motor                     ' zet poort B overeenkomstig met 'motor'
  Pauze                             ' roep pauze subroutine aan
  Motor = Motor * 2                 ' verschuif naar volgende bitje
  If Motor > 8 Then Motor = 1       ' na 4 standen, terug naar stand 1
  N = N + 1                         ' tel 1 bij het aantal malen uitvoeren
Wend                                 ' zolang de 100 nog niet is bereikt, doorgaan
motor=0                              ' zet de motor uit, rem los

Sub Pauze:                           ' subroutine korte pauze
  Waitms 10
End Sub
```

Je kan de motor ook linksom laten draaien

```
' motor draait linksom
Motor = 8
While N < 100
  Portb = Motor
  Pauze
  Motor = Motor / 2
  If Motor < 1 Then Motor = 8
  N = N + 1
' zet laatste bitje aan
' ook hier 100 stappen
' de stap
' effe wachte
' schuiven naar rechts
' controle op 4e stap, dan weer opnieuw
' stappenteller
```

De servo motor

Een servomotor werkt met pulsjes, variërend van 1 tot 2 millisecon. Bascom kan maximaal 14 servo's bedienen. Elk op een eigen pootje. De opdracht: (voor twee servo's één op B.0 en één op B.1) :

Config Servos = 2 , Servo1 = Portb.0 , Servo2 = Portb.1 , Reload = 10

Timer -0- is gereserveerd voor de servo's, wordt gebruikt voor interrupt timer.
de reload waarde is de interval in micro seconden, op 10 laten staan!
Er worden interrupts gebruikt, dus moeten ze worden enabled: Enable Interrupts
Met de opdracht: config servos ontstaat een array: servo() . Elke motor heeft een eigen nummer.

```
' Servo motoren max 14
$regfile = "m328pdef.dat"
$crystal = 16000000
Config Portb = Output
Dim N As Integer
Dim Motor As Byte
Declare Sub Pauze
Config Servos = 1 , Servo1 = Portb.0 , Reload = 10
Enable Interrupts

Do
  Dim Positie As Byte
  Const Startpos = 50
  Const Eindpos = 150
  Servo(1) = Startpos
  Waitms 250
  ' actuele positie
  ' begin positie
  ' eind positie
  ' zet de servo op de begin positie
  ' wacht tot dit is gebeurd

  For Positie = Startpos To Eindpos Step 10
    Servo(1) = Positie
    Waitms 250
    ' in stapjes naar eind pos
    ' zet servo 1 in juiste stand
    ' effe wachten tot dit is gebeurd

    Next

  For Positie = Eindpos To Startpos Step -10
    Servo(1) = Positie
    Waitms 250
    ' terugdraaien in stapjes
    ' stapje terug
    ' effe wachte
    ' volgende stap

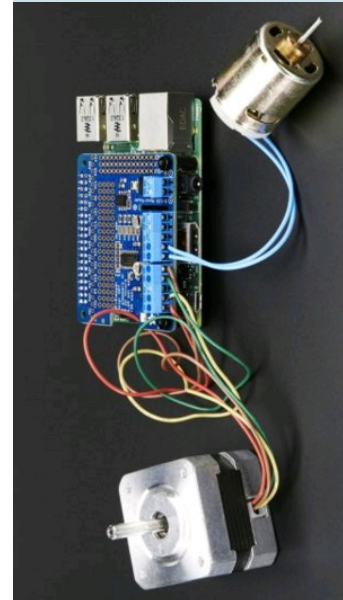
  Next
Loop
' herhaal terugstappen
' herhaal van voren af aan
```

! IDEE ! I2C

Er zijn controllers te krijgen die stappenmotoren aansturen via I2C. Dit scheelt een hoop programmeerwerk.

Bijvoorbeeld de Adafruit Stepper Motor Controller.

[Link](#)



Voorbeeld, met subroutine.

```
Config Servos = 1 , Servo1 = Portb.0 , Reload = 10' initialiseren servo motor
Declare Sub Servomotor                                ' servo subroutine
Enable Interrupts                                    ' servo interrupts
Ddrb = &B00000001                                    ' poort B eerste pootje uitgang

Call Servomotor()                                    ' de routine waarin het gebeurt
End

Sub Servomotor                                        ' de routine waarin het gebeurt
Local Positie As Byte                                ' een locale variabele alleen in subroutine toegestaan
Const Startpos = 50                                  ' start positie
Const Eindpos = 150                                  ' eind positie
Servo(1) = Startpos                                  ' servo in beginstand zetten
Waitms 250                                           ' wachten tot dit klaar is

Do
  For Positie = Startpos To Eindpos Step 10          ' in stapjes vooruit
    Servo(1) = Positie
    Waitms 250
  Next Positie

  For Positie = Eindpos To Startpos Step -10        ' in stapjes achteruit
    Servo(1) = Positie
    Waitms 250
  Next Positie
Loop
End Sub
```

Zo, stook nu de soldeerbout maar heet!

Dré Jansen



hcc[®]robotica

HCC-Robotica ig

Dagelijks bestuur:

Voorzitter : Bert Berrevoets

Secretaris : Edith van Putten

Penningmeester : Joep Suijs

Het Kernledenbestand ziet er als volgt uit en zal het dagelijks bestuur ondersteunen:

Redactie : Zeno Otten

Website : Pim v. d. Bos

Techniek : Tim Woldring

Roborama : Bert Ruben

Public Relations : Rien van Harmelen

Externe Contacten : Ed Buzzi

Website: <http://www.hccrobotica.nl>



Robobits 77 komt medio juni 2017 uit.
Heb je nog een bijdrage, leuk idee of tips ?
Ik hoor graag van jullie.

z.otten@hccnet.nl