

Agenda

- Zaterdag 6 januari Bijeenkomst Hooglanderveen.
- Zaterdag 3 februari Bijeenkomst Hooglanderveen.
- Zaterdag 3 februari ALV te Hooglanderveen.
- Zaterdag 3 maart Bijeenkomst Hooglanderveen.
- Zaterdag 7 april Bijeenkomst **Hooglanderveen!**

De bijeenkomsten te Hooglanderveen worden gehouden in Dorpshuis "de Dissel" Disselplein 6 3829 MD te Hooglanderveen. Route beschrijvingen op onze website of op die van onze voorzitter Bert Buiskool:
www.robot.buiskool.net

Voti
webshop
www.voti.nl



Microchip PIC
microcontrollers
ARM microcontrollers
LCDs

Matsushita Ultrasoon Transducer

RoboBits aanbieding: **€1.50** (normaal €3.00)

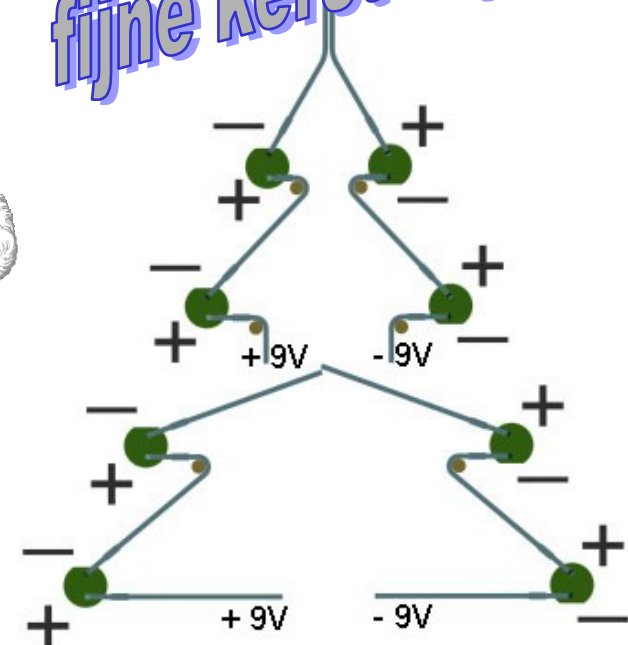
Zie <http://www.voti.nl/winkel/p/M-US-TR-01.html> - vermeldt "RoboBits aanbieding 7" - pas geld overmaken als u het verzoek tot betalen krijgt met het aangepaste bedrag - geldig tot de volgende RoboBits uitkomt

ROBO- BITS-35

Jaargang 9, nummer 4, december 2006

hcc[!]robotica

wenst u
fijne kerstdagen



Afz. hcc Robotica gg, p.a. Henk de Gans, Anjerlaan 3, 3871 ev Hoevelaken.

PTT Post
Port betaald
Port payé
Pays-Bas

en gelukkig 2007 toe!

De Robobits is een uitgave van de hcc!robotica gebruikers groep, en wordt vier keer per jaar toegezonden aan de leden. De oplage is ongeveer 600 exemplaren. hcc!robotica is een onderdeel van de hcc! (hobby computer club), een vereniging van bijna 180.000 leden.

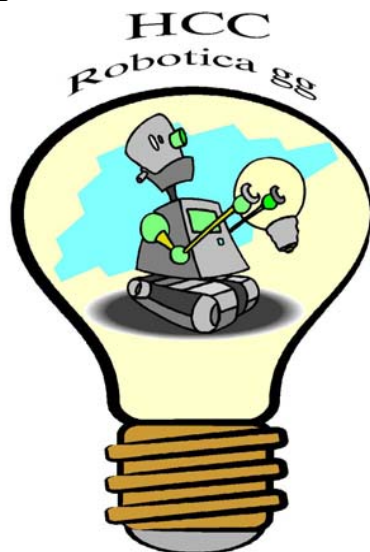
=====
Redactie adres: H.J. de Gans, Anjerlaan 3, 3871EV Hoevelaken.
henkdegans@kpnplanet.nl Tekst aanleveren in WORD of platte tekst in ASCII. Afbeeldingen los er bij in JPG, GIF of BMP formaat.
=====

Dagelijks bestuur:

Voorzitter: B.T.J.A.Buiskool(Bert), robot@buiskool.net
Technisch adviseur: Ing.H.M.A.van Bodegom(Henny) ing.h.m.a.van.bodegom@hccnet.nl
Secretaris: A.J.Janssen (Lex) lex.janssen@hccnet.nl
Penningmeester H.J. de Gans(Henk) henkdegans@kpnplanet.nl
Lid: P.Smits(Paul) psmits.1@hccnet.nl
=====

inhouds opgave:

- Bladz. 3 Redactie.
- Bladz. 4 nieuwe locatie bijeenkomsten Hooglanderveen!
- Bladz. 7 Beeldverslag hcc!dagen 2006.
- Bladz. 8 JAL!.
- Bladz. 9 Automatiseren Proxxon freesmachine.
- Bladz. 10 PID volgens Dré.
- Bladz. 17 RoboRama november 2006!
- Bladz. 24 Agenda.



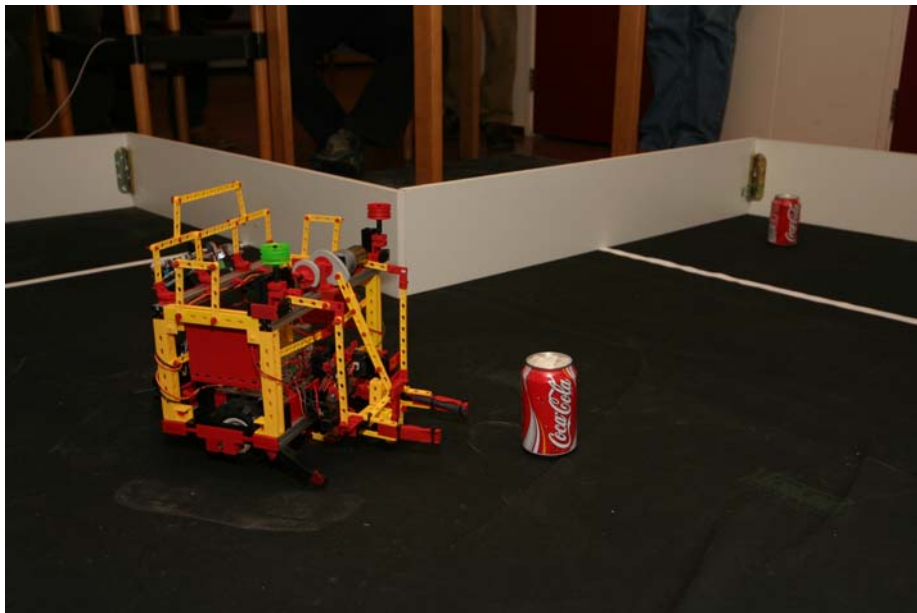
stekker service!



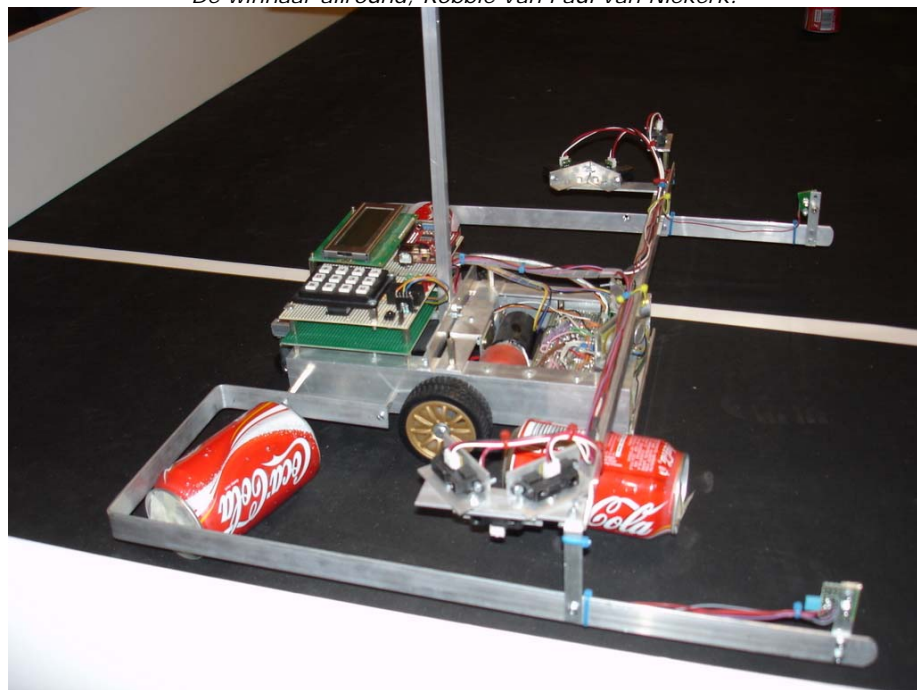
Wie kent ze niet? Die mooie stekkers die in computerkasten zitten, en die je zo op 2.54mm pin headers kan steken? Velen van ons gebruiken deze stekkers voor de bouw van hun robot. Meestal worden dan oude stekkers compleet met kabels gebruikt. Deze worden dan door middel van solderen/krimpkous met bijvoorbeeld sensoren verbonden. Wij als hcc!robotica hebben een assortiment van deze stekkers gekocht, die tegen kostprijs weer aan de leden verkocht worden. U kunt deze stekkers elke bijeenkomst door middel van "vastknijpen" aan u eigen toepassing verbinden. Wij hebben een bruikbare tang, maar zoeken nog een tang van betere kwaliteit! Stekkers hebben we in 1/2/3/4/5/6/8/10 pins versie. De prijzen zijn: voor de 1/2/3/4 pins versie €0,10 per stuk en voor de 5 pins €0,15; 6 pins €0,20; 8 pins €0,30 en de 10 pins €0,40. De benodigde losse stekkerpennen (female) kosten €0,10 per stuk! Dus voor een 4 pins versie bent u compleet 1 x €0,10 + 4 x €0,10 = €0,50 kwijt.

Algemene leden vergadering 2007

Zaterdag 3 februari 2007 vind onze algemene leden vergadering plaats.
Aanvang 11.00 uur
Dorpshuis "de Dissel"
Disselplein 6,
3829 MD Hooglanderveen.
Agenda: ter plaatse.



De winnaar allround, Robbie van Paul van Niekerk!



Joep Suijs zijn oplossing voor een lastig probleem!

REDACTIE

In deze robobits vooral aandacht voor drie hoogtepunten, van de afgelopen drie maanden! Allereerst de voor de eerste keer door onze gebruikersgroep georganiseerde RoboRama wedstrijd, die deze keer nog in onze oude locatie in Nieuwegein gehouden werd. Dus ook een terugblik naar de eerste bijeenkomst in onze nieuwe locatie in Hooglanderveen. En natuurlijk een verslag van onze aanwezigheid op de hcc!dagen in Utrecht. Daarnaast een reactie van Dré op het artikel uit RoboBits 34 over PID regelingen door Rien! Ook hebben we nog een inleidend artikel voor het automatiseren van een Proxxon frees machine. Als laatste wil ik nog graag uw aandacht vragen voor de 3 februari 2007 te houden algemene leden vergadering. U bent daar allen van harte welkom! Veel leesplezier toegewenst!

Henk de Gans



U kunt nog steeds de Scribbler een maand of langer in bruikleen krijgen, om eens te kijken of programmeren wat voor u is! De Scribbler is voorzien van Basic Stamp micro controller. Voor meer informatie: www.scribblerrobot.com

Voor aanvragen bruikleen: henkdegans@kpnplanet.nl

deadline deadline deadline deadline deadline deadline deadline deadline

De deadline voor kopie voor Robobits 35 die eind maart 2007 zal uitkomen, is gesteld op donderdag avond 22 maart 2007!!!! Maar u hoeft natuurlijk niet zo lang te wachten, nu al insturen kan natuurlijk ook! Iedereen wil heel graag eens wat lezen over dat waar u mee bezig bent, en natuurlijk met onze hobby te maken heeft! Vooral van u, die niet in de gelegenheid bent onze bijeenkomsten te bezoeken! Zoals al eerder gezegd, hoeven het geen hoogdravende journalistieke meester werken te zijn (mag natuurlijk wel;-)). Gewoon een leuk stukje over uw creatie of iets dergelijks, of wat informatie over iets waarvan u gehoord of gelezen hebt enz. Ook zoek ik nog een boek bespreking (of tijdschrift).

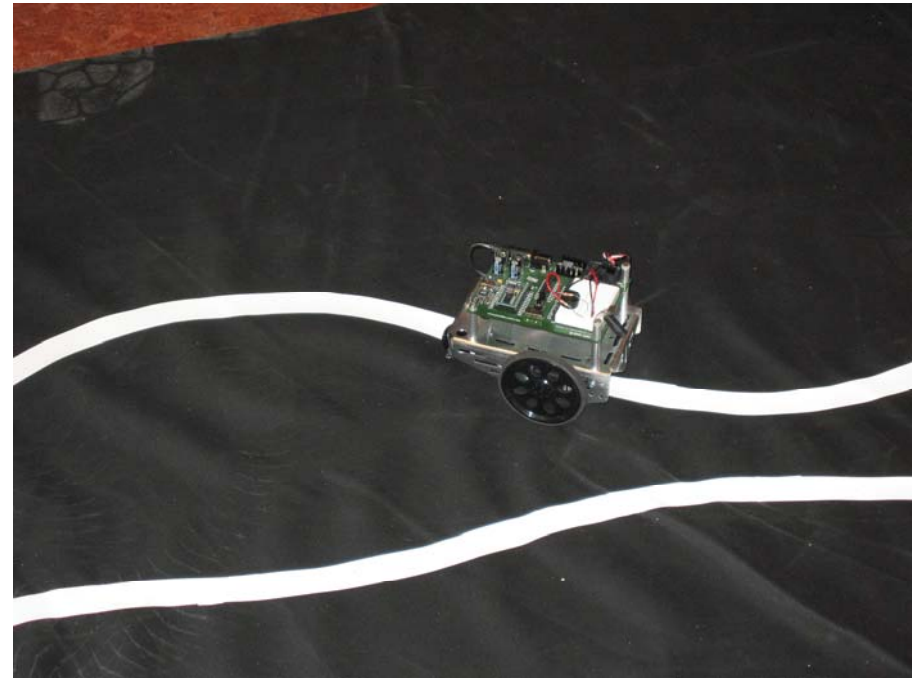
deadline deadline deadline deadline deadline deadline deadline deadline

Nieuwe LOCATIE!!!

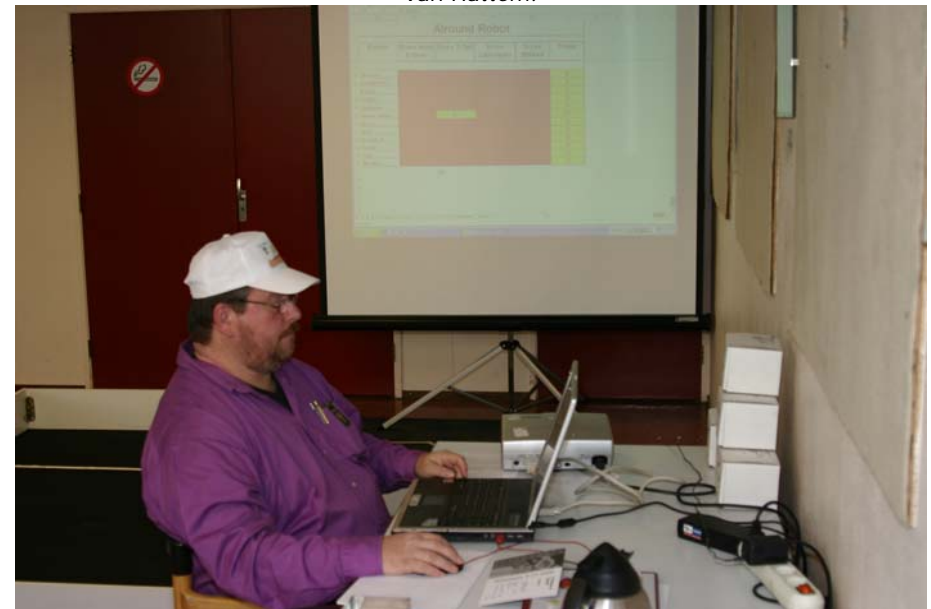
Na eerst in Gouda onze bijeenkomsten te hebben gehouden, op de eerste zaterdag van de maand, verhuisden we naar Nieuwegein. Daar hadden we een prima locatie, maar de huur ging dermate veel stijgen dat we moesten omzien naar een nieuwe locatie. Die vonden we in Hooglanderveen onder de rook van Amersfoort. Een prima locatie, dicht bij NS station en bushalte, en met ruime parkeer gelegenheid. Op 2 december was het dan zo ver, de eerste bijeenkomst in de nieuwe locatie! Voor ons als bestuur best spannend, want verliezen we nu trouwe bezoekers, of krijgen we er meer bij? Al snel na dat de deur open ging kwam er een gestage stroom bezoekers binnenstromen, en bleek al onze vrees ongegrond! We mogen rustig zeggen dat het "volle bak"was!



Onze RoboRama baan moesten we zelfs op de gang opbouwen, wat de beheerder gelukkig geen probleem vond! Bert Elding gaf aan vele geïnteresseerden, uitleg rondom zijn USB CNC interface. Dat er grote belangstelling is voor onze werkgroep graveren was wel duidelijk. Ook werden de eerste door Henny ontworpen printen in elkaar gesoldeerd, die ondermeer bedoelt zijn voor een mini sumo robot. Een ware uitdaging door de SMD techniek, die hier voor het eerst binnen de GG opgang maakt. Helemaal leuk, dat dit prima te doen bleek! Ook de catering bij "de Dissel" deed goede zaken! Perfecte koffie, en heerlijk appelgebak voor een betaalbare prijs. Ook de frituur deed zijn uiterste best, de hongerigen te voeden! Dat kwam goed uit, een grote delegatie uit België kwam oefenen op onze RoboRama baan ;-)) Ontzettend leuk, deze nauwe samenwerking met het Belgische RobotMC! Onderstaand een foto verslag van



Ook met een Boe-Bot van Parallax kun je prima meedoen, zie hier de Ro-Bert A1 van Bert van Hattem!



De organisator en tevens Jury lid Wim de Boer!



De Colafinder van Marc Huyghe aan het werk!



Gespannen verwachtingen van jong en oud!

deze eerste bijeenkomst in Hooglanderveen, we hopen u allen daar te mogen begroeten, u bent van harte welkom!



Gezellige drukte rond de "soldeerders", Mark laat zijn aanpassing op zijn robot "ROND" voor de blikken opdracht in RoboRama aan uw redacteur zien!



Onze vaste tafel voor de 6500GG.



SMD voor beginners ; -))

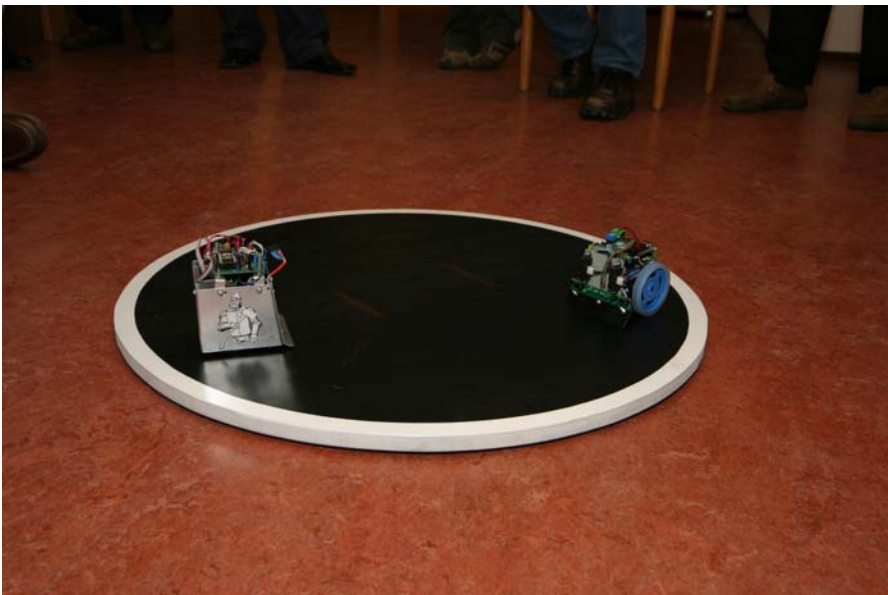
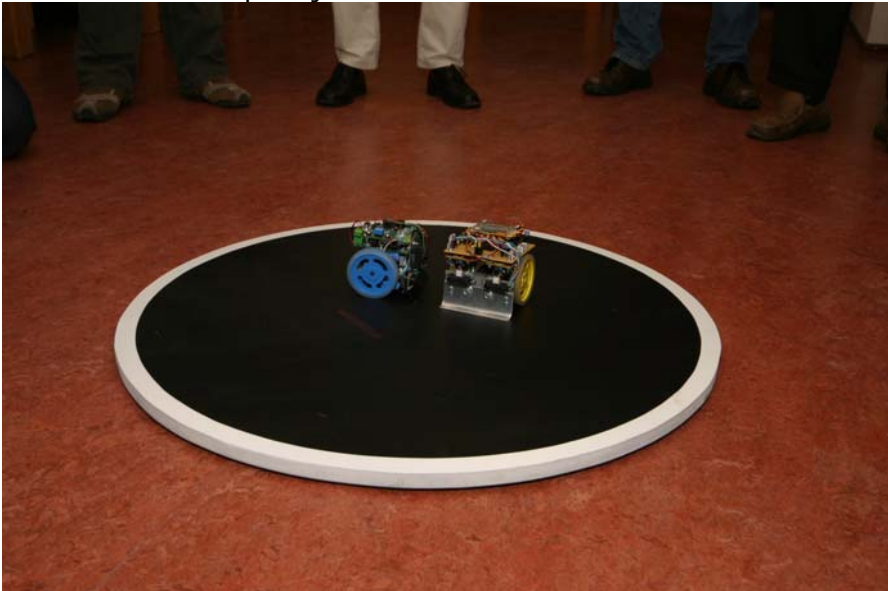


Voor de winnaars waren er mooie mokken, en voor alle deelnemers was er een leuke herinnering! Ook waren er veel bezoekers, om de wedstrijd te bekijken! Aan hun reacties te horen, mogen we volgend jaar nog veel meer deelnemers verwachten! Dit is dan ook de reden dat we roborama organiseren, een DOEL geven aan het bouwen van een robot, en hiermee een impuls te geven aan het bezoeken van de bijeenkomsten. Dat dit lukt, bleek wel op de eerste bijeenkomst in Hooglanderveen(zie eerder artikel). Elke maand zal de wedstrijdbaan voor test en oefendoeleinden opgesteld staan tijdens onze bijeenkomsten in Hooglanderveen. De eerst volgende wedstrijd zal in mei worden gehouden bij het Belgische RobotMC.

Het bestuur van hcc!robotica bedankt Wim de Boer voor zijn enthousiaste en goede organisatie van dit evenement! Ook danken wij de vrouw van Wim voor de heerlijke cake die ze ook deze keer weer voor ons gebakken had! Ook danken we alle deelnemers, met name de afvaardiging van RobotMC, voor hun deelname! Zij hebben uiteindelijk de wedstrijd gemaakt! En last but not least, bedanken we de bezoekers voor hun komst en enthousiaste aanmoedigenen!
Onderstaand nog een foto verslag van de wedstrijd.

Mini Sumo:

1. Quan van Robert Moro.
2. Parabola van Koen van den Heuvel.
3. Rikishi van Joep Suijs.



beeldverslag hcc!dagen 2006

Ook dit jaar, waren wij als gebruikersgroep weer aanwezig met een stand op de hcc!dagen in de jaarbeurshallen in Utrecht. Helaas niet met zoveel ruimte als dat we gewild hadden, om de bezoekers dat te laten zien wat we wilden. Maar al met al, mogen we toch spreken van geslaagde dagen! We hebben veel leden en niet leden van onze GG gesproken op de stand, en hopen daarmee toch een visite kaartje te hebben afgegeven. Een woord van dank, vanaf deze plaats naar onze secretaris Lex Janssen die dit allemaal weer als vanouds prima georganiseerd had! We hopen ook volgend jaar weer aanwezig te kunnen zijn, maar ontwikkelingen binnen de hcc, geven ons wat dat betreft weinig vertrouwen! Onderstaand wat foto's van onze stand.



Naast onze "frezers" Lex Janssen en Martin de Roode, een gezellige uitstalling van robots.



JAL

Eind 2006 (of begin 2007) komt het Nederlandstalige JAL boek "basisboek PIC microcontrollers" op de markt. Het bevat ruim vijftig JAL projecten met schema's en een duidelijke uitleg. Beginnend met een eenvoudig knipperlicht als stap voor stap tutorial tot gecompliceerdere technieken zoals het in draaiende programma's registers aanpassen vanaf een PC en een infrarode rs232 verbinding. En uiteraard zijn alle programma's geschreven in de nieuwste JAL versie: V2. Een prachtig boek om te bezitten, en meteen een handig JAL V2 naslagwerk. Een Engelse vertaling volgt later. Lees hier verder: www.vandam.tk en kies deze keer 'Schrijvers website'

Red.:

n.a.v. een TIP van Hinnie van Sint Annaland, dit bericht komt van de JAL nieuwsgroep. JAL is een PICcompiler (lijkt veel op Pascal) en is ontwikkeld door Wouter van Ooijen van webshop VOTI (zie ook de advertentie in dit blad)!

ROBORAMA

Op zaterdag 4 november 2006 was het dan eindelijk zo ver! In navolging van RobotMC, werd nu door hcc!robotica een RoboRama wedstrijd georganiseerd. Het bestuur vond Wim de Boer bereid de organisatie voor zijn rekening te nemen. En alhoewel de inschrijving in eerste instantie "zorgwekkend" verliep, mochten we uiteindelijk toch een mooi deelnemersveld noteren! Maar liefst 16 robots streden om de eer in de diverse opdrachten van RoboRama, en 4 robots streden om de eer in de mini sumo wedstrijd. Voor de uitgebreide uitslagen kunt u terecht op de website van Wim: <http://members.home.nl/wim.deboer/roborama/>

Maar hier volgt vast een opsomming van de winnaars in de diverse discipline's:

Heen en Weer:

1. Matchbox van Marc Huyghe (CRAMARC)
2. Robbie van Paul van Niekerk
3. TNO-Rover van team hcc!robotica

T-Tijd:

1. Robbie van Paul van Niekerk
2. Multicram van Marc Huyghe (CRAMARC)
3. Alrombot van Aloys Verstraeten

Lijnvolgen:

1. ASURO van Rien van Harmelen.
2. Multicram van Marc Huyghe (CRAMARC)
3. SimpleMind van Marc Huyghe (CRAMARC)

Blikken:

1. Colafinder van Marc Huyghe (CRAMARC)
2. M-bot van Joep Suijs
3. Robbie van Paul van Niekerk

Allround:

1. Robbie van Paul van Niekerk
2. Multicram van Marc Huyghe (CRAMARC)
3. Colafinder van Marc Huyghe (CRAMARC)



Oscillatie:

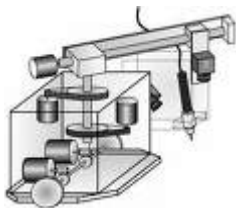
De angst van iedere regelneef: overdaad schaadt!
Veronderstel dat je via een lange transportband een vrachtwagen met zand moet laden. De vrachtwagen kan 6 ton zand bergen, maar de kraanmachinist bij de zandberg kan de vrachtwagen niet zien. De chauffeur meldt dat zijn auto onder de band staat, de kraanmachinist begint met zijn werk. Na verloop van tijd is de auto vol, de kraanmachinist krijgt van de chauffeur het stopcommando, dat hij onmiddellijk opvolgt. Jammer, want de wagen wordt overladen, omdat op de transportband nog anderhalve ton zand onderweg is. De toevoer is gestopt, maar het vullen gaat nog even door. Zo ook met een regeling, houdt rekening met de regeltraagheid. Is de versterking te groot, dan zal de boel gaan oscilleren, je krijgt dan een aan/uit situatie. Van modulerend regelen is dan geen sprake meer. Jammer van je dure schakeling, je had aan een simpel schakelaartje voldoende gehad. Wanneer oscillatie optreedt, hangt van de situatie af, welke situatie? Nou, u regelde bijvoorbeeld de uitgangsspanning van een elektro generator. Zijn de belasting variaties klein, dan kan je een steilere regeling toepassen, dan bij grote belastingvariaties. Daarom zitten er zoveel instelpunten aan een regelkast.

Hiermee hoop ik iets meer duidelijkheid gegeven te hebben in de wereld van regeltechniek. Dit is allemaal analogica, maar door de snelle micro controllers van tegenwoordig is het heel goed te digitaliseren.

Versterken is een kwestie van tabellen, Integreren en differentiëren zijn tijdgebonden functies voor de timer en de counter. Hedendaagse micro controllers hebben hier niet veel moeite mee.

Met dank aan Rien v. Harmelen die de boel op "waarheid" heeft gecontroleerd.

Vragen? Dré Jansen djansen.2@hccnet.nl



automatiseren Proxxon freesmachine!

Het automatiseren van mijn PROXXON Freesmachiëntje.

Door Henk van Broekhuizen.

1) Inleiding

Op de HCC dagen in het jaar 2000 demonstreerde Martin de Roode een 'graveer machientje' gebouwd van MDF platen, schuiflagers, keukenlades. (nog te zien op: <http://home.wanadoo.nl/bjmboetekees> kies daar: projecten, engraving) Stappenmotoren met daaraan draadeinden moesten voor de bewegingen zorgen. Voor het verspanen gebruikte hij een Proxxon minidrill (MICROMOT 220/E) die eenvoudig in te bouwen is.

In dit verhaal ga ik vertellen wat het gevolg is geweest van deze ontmoeting. Ik heb nu een freesmachine die bestuurd wordt door een microcomputer. Dit stuk bevat geen foto's. Wilt U die zien, ga dan naar <http://www.henkzelf.nl/Images/FreesMachImages.htm> .

De freesmachine kan nu:

- naast het voor de hand liggende freeswerk,
- de printplaten die ik ontwikkel automatisch boren,
- ook asjes op dikte kan frezen / slijpen
- tandwielletjes maken.

Zo heb ik voor een kennis twee tandwielen met zelfs 'schuine' tanden voor een oliepomp van een klassieke Fiat Topolino gemaakt omdat die niet meer te krijgen waren. Dat kostte wel veel moeite om het apparaat dat te leren, maar ja, met een versleten tandwiel draait de motor van een voorloper van de Fiat 500 in de soep, en zou hij die auto's alleen nog als hondenhok kunnen gebruiken.

Ik ga geen complete beschrijving maken waarmee U mijn ontwerp precies zou kunnen nabouwen. Eerlijk gezegd denk ik dat ik daar ook niet meer aan zou beginnen. In plaats daarvan ga ik vertellen over mijn ontwerp overwegingen / beslissingen, en dan niet alleen over de goede, maar ook over de foute. Ik vind namelijk: Je moet leren van de problemen van een ander want je hebt geen tijd om ze allemaal zelf mee te maken. Op deze manier hoop ik dat meer lezers iets opsteken van dit verhaal dan het kleine aantal dat ook wel een frasmachiëntje zouden willen automatiseren. Hoofdstuk 10 beschrijft de bediening van alle functies. Dit hoofdstuk is vooral nuttig als naslagwerk voor mijzelf, maar misschien zitten er ideeën in die U over wilt nemen. Dit is het eerste hoofdstuk van het hele verhaal. Voor meer zie: <http://www.henkzelf.nl/MijnFreesMach.htm> .

PID volgens Dré!

PID regelingen

Door Dré Jansen.

In ons onvolprezen clubblad (Robobits 34) stond onlangs een verhaal over PID regelingen. Ik ga graag in op het verzoek van de schrijver om iets dieper in te gaan op de theoretische achtergrond van deze regelingen. Ik zal proberen het eenvoudig te houden.

PID

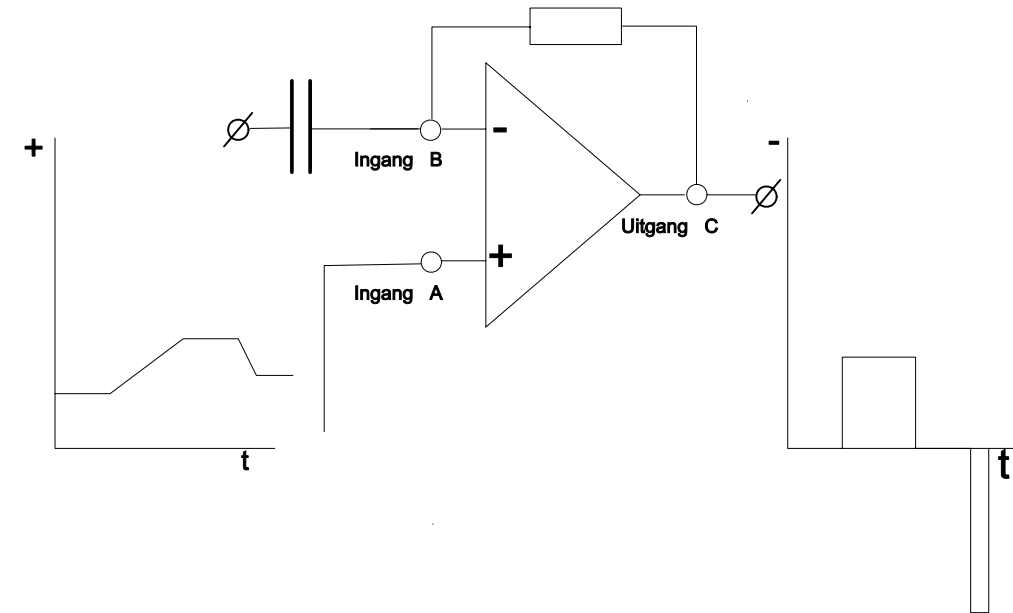
Proportionele **I**ntegrerend **D**ifferentieel regelen.... Zo, dat is er uit. De P en I functies kunnen elk op zichzelf staan, de D functie komt samen met P of PI voor. Eerst even vertellen wat dit allemaal is. Vergelijkingen lopen altijd een beetje mank, hier ook.

P-regeling is een versterker (of verzwakker) Voorbeeld: je rijdt in een auto, normaal belast, op een vlakke weg. Om 100 Km/h te rijden moet je het gaspedaal voor 75% indrukken. Nu neem je je schoonmoeder van 150Kg mee, zwaarder belast en ook nog eens de wind tegen. Door het gaspedaal voor 75% in te drukken rijdt je geen 100 maar 90. Er is een afwijking van 10 Km/h. Je wilt 100 rijden, dus je trapt het pedaal dieper in, je gaat sneller. Echter je komt nooit op die 100 Km/h, omdat die snelheid gekoppeld is aan 75% indrukken van het gaspedaal. Je drukt het gaspedaal voor 80% in en je rijdt 95 Km/h. Bij naderen van een brug, gaat het nóg langzamer, waardoor je bijvoorbeeld het gaspedaal 85% ingedrukt hebt, maar daarbij slechts 92 Km/h rijdt. Andersom werkt het ook, wind mee, brug af en je rijdt plotseling 130. Gas terug nemen, langzamer, maar je blijft toch nog 105 rijden, je trapt het gaspedaal voor maar 65% in. Langzamer dan 105 kan je niet rijden, want aan de snelheid van 100 Km/h is aan een pedaaldruk van 75% gekoppeld. Kortom, bij een P-regeling is er ALTIJD een afwijking ten opzichte van de vooraf ingestelde uitgangswaarde. Hoe groot die afwijking is, wordt bepaald door de versterkingsfactor van de P-regeling. Door de versterking op te voeren wordt de afwijking kleiner, maar die kan je niet straffeloos blijven opvoeren. Je hebt rekening te houden met de reactietijd van je regeling.

beïnvloeden. Dat kan je bereiken door de uitgangsspanning via een spanningsdeler (potmeter) bij de hoofdregeling, de P-regeling, op te tellen. De stand van de potmeter bepaald de mate ven beïnvloeden.

D-regeling:

Bij de D-regeling zijn de posities van R en C verwisseld ten opzichte van de I-regeling.



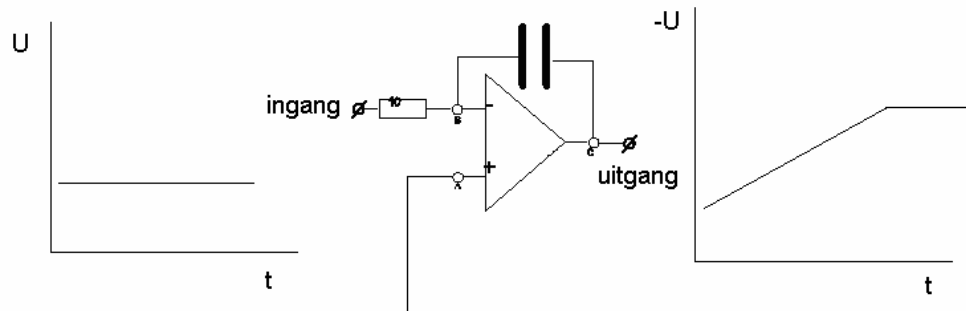
Hier is de versterking afhankelijk van de mate van veranderen van het ingangssignaal. Verandert dit snel, dan is alleen GEDURENDE deze verandering een uitgangssignaal aanwezig. Een grote verandering geeft een groot uitgangssignaal. Een kleine verandering geeft een veel kleiner uitgangssignaal. Een grote verandering van de ingangsspanning geeft een grote stroomverandering in de condensator. De schakeling 'ervaart' dat als een lage 'R1'. Bij een gelijkblijvende 'R2' komt dat dus neer op een hoge versterking, dus grote (negatieve) uitgangsspanning. Let wel! Alleen zolang de ingangsspanning VERANDERT is er aan de uitgang een spanning meetbaar. Is de ingang stabiel, dan is er aan de uitgang geen bijdrage. Het vaste spanningsniveau van het ingangssignaal doet er niet toe. Ook deze uitgangsspanning kan je via een potmeter bij het totale regelsignaal optellen.

dient en waarvoor dat goed is, valt net buiten het kader van dit verhaal. Wat nu als R2 twee maal zo groot is als R1? (nog steeds de linker versterker) Welnu, dan moet de uitgang van de opamp meer dalen dan in de eerste situatie. Omdat de stroom door R1 en R2 gelijk is (opamp heeft oneindig hoge weerstand) en de spanning op de versterker ingangspunten gelijk zijn aan elkaar, is het een kwestie van de wet van Ohm toepassen om de benodigde uitgangsspanning te berekenen. (hier twee maal zo groot als de ingangsspanning. De versterkingsfactor is hier -2 (twee maal, maar negatief)

Voor de rechter versterker geldt hetzelfde verhaal, maar dan is de uitgang recht evenredig. In de praktijk wordt de inverterende schakeling het meest toegepast.

I-regeling:

In de I-regeling wordt R2 vervangen door een condensator. Een condensator is te beschouwen als een soort van variabele weerstand. Als er stroom 'in' loopt, bouwt hij spanning op. Dit gaat door tot hij 'vol' is. Een volle condensator laat geen stroom meer door, dus is hij op dat moment te beschouwen als een hoge weerstand. Wat dat voor de berekening van de versterker betekend, is afhankelijk van de momentele impedantiewaarde (weerstandswaarde) in de schakeling.



De versterking blijft oplopen, omdat der stroom IN de condensator vloeit, waardoor er een spanning over de condensator ontstaat. De schakeling 'ervaart' deze oplopende spanning als een oplopende weerstand, waardoor de versteking eveneens toeneemt. Dit gaat door totdat de punten A en B aan elkaar gelijk zijn, of tot dat de voedingsspanning van de opamp is bereikt. Het is hier onmogelijk om boven de voedings spanning uit te komen. De snelheid waarmee de versterkingsfactor toeneemt, is afhankelijk van de waarde van de condensator en de weerstand. De I-regeling mag de totale regeling slechts voor een deel

I-regeling is een verstelbare versterker

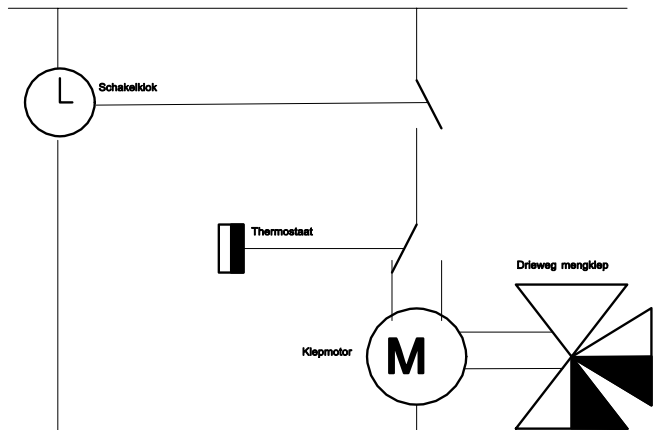
In dezelfde auto als bij de P regeling, maar nu aangevuld met een I-regeling. Je rijdt 100 op een vlakke weg, prima, maar nu weer die extra belasting waarbij je 90 rijdt. Je voert de pedaal druk op naar 85% met als gevolg dat je 95 gaat rijden. Nu komt de I-regeling in actie, langzaam wordt de versterking opgeschroefd, groter en groter wordt deze, waardoor langzaam het gaspedaal dieper ingedrukt wordt. Dit gaat door tot de snelheid terug is op 100 Km/h de pedaal druk is nu bijvoorbeeld 88% Zo zal steeds de afwijking van de P-regeling worden gecompenseerd. Dit kan niet straffeloos gebeuren, ook hier verderop meer. De I-regeling is een tijd gerelateerde functie, mag niet te snel zijn dat geeft instabiliteit. Uiteraard bij afnemende belasting zal de pedaal druk lager en lager worden tot de juiste snelheid van 100 Km/h is bereikt.

D-regeling kan de toekomst voorspellen!

Je rijdt weer in je auto, maar ziet de brug op je af komen. Zodra je merkt dat de auto iets langzamer gaat rijden geef je gas bij, maar méér gas dan nodig is om de snelheidsafname te compenseren! Je verwacht namelijk dat de helling steiler wordt en dat de snelheid verder zal afnemen. Om deze snelheidsafname vóór te zijn, trap je het gaspedaal iets dieper in dan bij de directe situatie noodzakelijk is. De D-regeling is afhankelijk van de snelheid waarmee de afwijking optreedt. Dus ook een tijdsafhankelijke functie, maar toch weer net even anders als de I-regeling. Een D-regeling wordt ook wel eens anticiperende regeling genoemd. Als de D-regeling juist is ingesteld, blijf je keurig 100 Km/h rijden en zullen de snelheidsvariaties minimaal zijn. Dat ook dit niet straffeloos door kan gaan mag duidelijk zijn.

Voorbeelden:

Een bekende P regeling is de stortbak van het toilet. Naarmate de stortbak voller loopt, knijpt de vlotter de watertoevoer af. Dit gaat door tot dat de bak helemaal vol is. Zou je met een (hevel) slangetje de bak leeg hevelen, dan zal de vlotter dalen en het ontbrekende water aanvullen, echter zo lang je blijft tappen, loopt ook de bak weer vol. De bak zal gedurende het tappen nooit het maximale niveau bereiken. Gedurende het proces is er dus steeds een afwijking, het verschil tussen huidig waterniveau en het niveau bij 100% volle bak. De 'versterker' is de lengte van de vlotterarm. Hoe langer deze vlotterarm, des te groter de versterking.



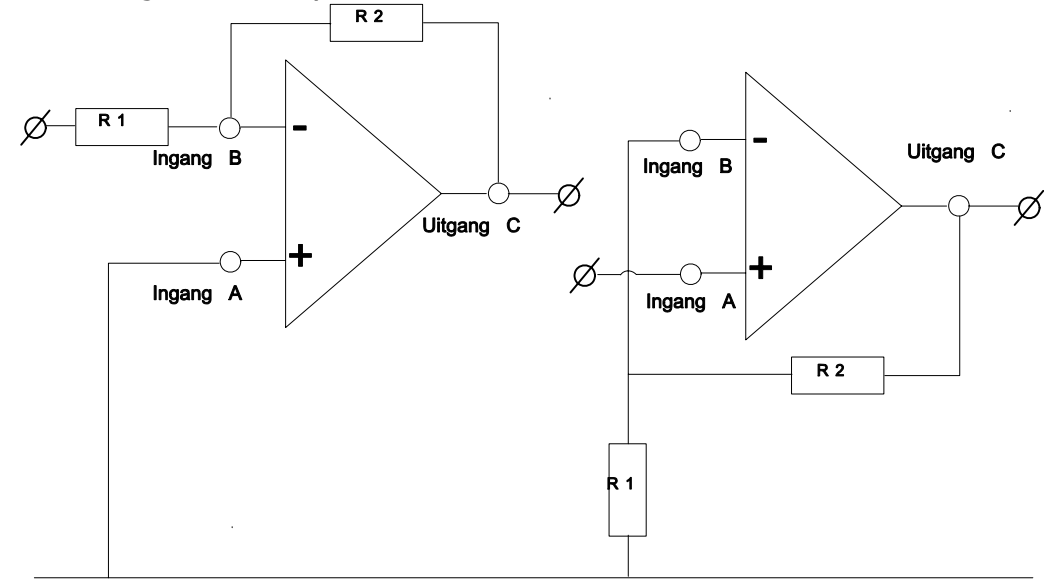
Voorbeeld van een I-regeling staat hierboven getekend.

Stel, je hebt een ruimte waarvan de temperatuur geregeld wordt door middel van een mengklep. Je hebt een thermostaat die aangeeft of de ruimte temperatuur hoger of lager is dan de ingestelde waarde. Dan is er nog een schakelklok, die elke 5 minuten een schakelaar gedurende 10 seconden gesloten houdt. De werking van de regeling is als volgt: Is de ruimte temperatuur te laag, dan zal de mengklep open lopen. De motor loopt alleen als de klokschakelaar gesloten is, dat is slechts 10 sec. per 5 min. De klep loopt gedurende die 10 seconden een klein stukje verder open. Na 5 minuten wordt de situatie weer bekeken, dan gaat de klep wéér een klein stukje open, tenminste, als de temperatuur dan nog te laag is. Is ondertussen de temperatuur te hoog geworden, dan sluit de klep. Niet helemaal, maar een klein stukje. Op deze manier is de klep dus elke 5 minuten gedurende 10 seconden in beweging. De looptijd en pauzetijd is natuurlijk afhankelijk van het stookvermogen van de verwarming en de afkoeling (isolatie) van de ruimte, de snelheid van de klepmotor, kortom: het proces. Het kan gebeuren dat de klepstand op de juiste waarde staat, TOCH zal de motor de klep verstellen. Omdat het hier slechts een 2 standen schakelaar betreft. Deze manier van regelen was tot ver in de vorige eeuw heel gebruikelijk. Een afzonderlijke I-regeling wordt tegenwoordig niet meer toegepast omdat hij te traag is.

Een D-regeling, die kan niet op zichzelf bestaan. Deze komt altijd voor in combinatie met een P- of PI-regeling. (is: PD- of PID-regeling). Het verhaal met de auto die plotseling meer of minder belast wordt, geeft toch aardig aan wat er gebeurt.

P-regeling:

Nu het elektrische verhaal, want een stortbak is voor ons geen geschikte toepassing. Elektrisch ziet het er als analoge schakeling zo uit: (twee schakelingen één doel)



Stel, de weerstanden R1 en R2 zijn even groot. Omdat de ingangsweerstand van deze versterker oneindig hoog is, kun je de twee weerstanden beschouwen als twee in serie geschakelde (gelijke) weerstanden. De spanning verdeelt zich evenredig over elke weerstand. Bekijken we de linker versterkerschakeling. (inverterende versterker) Als ik de (onbenoemde) ingang 10 mV omhoog breng, dan zal de uitgang (C) 10 mV omlaag gaan. Het midden (B ingang van de opamp) blijft dan keurig op dezelfde waarde als de aan massa gelegde andere ingang (A) van de opamp. De uitgangsspanning is namelijk een dynamisch gebeuren, de schakeling zal steeds proberen om ingangen A en B aan elkaar gelijk te laten zijn.

Ik kan hier ingang/uitgang signalen bij tekenen, maar dat zijn rechte spanning niveau's. Bij de eerste versterker is de uitgangsspanning omgekeerd evenredig met de spanning van de ingangswaarde. Bij de tweede versterker is de hoogte van de uitgangsspanning recht evenredig met het ingangssignaal. In deze situatie is er geen sprake van versterking, er is wel sprake van impedantie verlagening. In theorie is de ingangsweerstand hoog (R1), de uitgangsweerstand 0 Ω. Waartoe dat