

Agenda

- Zaterdag 4 april Bijeenkomst Hooglanderveen.
- Zaterdag 2 mei Bijeenkomst+ **open dag** Hooglanderveen.
- Zaterdag 6 juni Bijeenkomst Hooglanderveen.
- Zaterdag 20 juni Robotdag HCC Commodore
- Zaterdag 4 juli Bijeenkomst Hooglanderveen

De bijeenkomsten te Hooglanderveen worden gehouden in Dorpshuis "de Dissel" Disselplein 6 3829 MD te Hooglanderveen. De bijeenkomst in Hengelo wordt gehouden in de PV home van Thales (vroeger Holland Signaal), aan de Robijnweg in Hengelo. Het gebouw van de PV home vindt u rechts naast de ingang. Route beschrijvingen op onze website. De Robotdag van hcc commodore zal plaats vinden in het Trefpunt Kerkweg 21 te Maarssen.

Voti
webshop
www.voti.nl



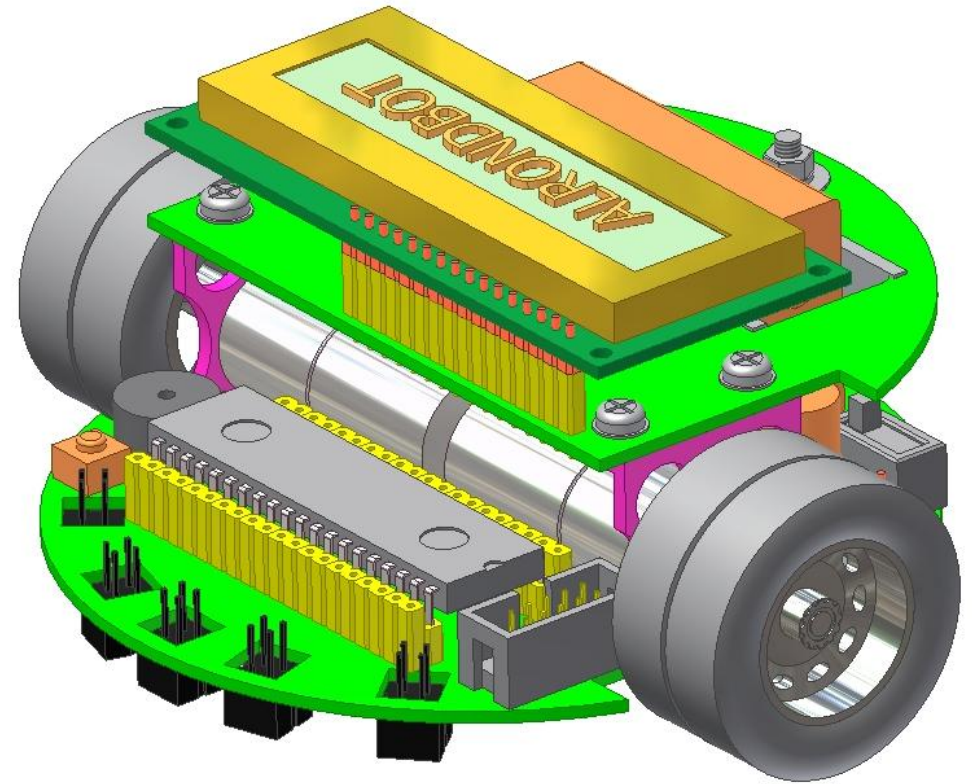
Borstel: wibra, 3 voor € 0.50
DZ plakband tesa, 5 meter € 12.00 (?) gamma
motortje: voti mot-15 € 1.50
batterij: voti cr2430 € 0.83 (5 voor € 2.97)

google "bristlebot"; laat me weten als je goedkope tandenborstels vindt met schuine haren!

voor robotlezers: gratis cr2430 bij iedere mot-15
vermeldt "RoboBits aanbieding 14"
geldig tot de volgende RoboBits uitkomt

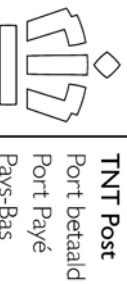
ROBO- BITS-44

Jaargang 12, nummer 1, maart 2009



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

hcc [!] **robotica**



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 400 exemplaren. hcc!robotica is een onderdeel van de hcc! (hobby computer club), een vereniging van bijna 150.000 leden.

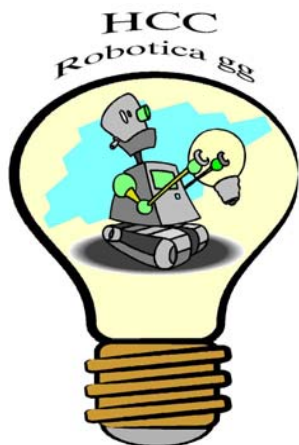
Redactie adres: H.J. de Gans, Anjerlaan 3, 3871EV Hoevelaken.
henkdegans@kpnplanet.nl Tekst aanleveren in WORD of platte tekst in ASCII. Afbeeldingen los er bij in JPG, GIF of BMP formaat.

Dagelijks bestuur:

Voorzitter: E.F.O.Buzzi(Ed), Ed.Buzzi@net.hcc.nl
Technisch adviseur: Ing.H.M.A.van Bodegom(Henny) ing.h.m.a.van.bodegom@hccnet.nl
Technisch adviseur: H.M.P. van Sint Annaland (Hinnie) h.vansintannaland@xs4all.nl
Secretaris: M.W.J. van Harmelen (Rien) r.van.harmelen@hetnet.nl
Penningmeester H.J. de Gans(Henk) henkdegans@kpnplanet.nl
Lid/webmaster: W.C.de Boer (Wim) wim.deboer@nl.thalesgroup.com

inhouds opgave:

- Bladz. 3 Redactie.
- Bladz. 4 Van de bestuurs tafel.
- Bladz. 5 Korte voorstelling nieuwe voorzitter Ed Buzzi.
- Bladz. 6 Sumo project, doorstart!
- Bladz. 8 Opendag 2 mei 2009.
- Bladz. 9 Maze Solving Robot deel vijf!
- Bladz. 18 Alrondbot Maze Solving Robot.
- Bladz. 22 Roboter Probot 128.
- Bladz. 23 Links&Winks.
- Bladz. 16 Agenda.



Links & Winks



Onderstaande links staan ook op www.hccrobotica.nl, **als die nog niet naar de nieuwe site verwijst, kijk dan op:**
<http://www.aceahosting.nl/~hccrobot/>

Nostalgie:

Een terugblik in de tijd!

<http://www.retrothing.com/robots>

Pacman-dossier. Het leek altijd zo'n eenvoudig spelletje ...

http://www.gamasutra.com/view/feature/3938/the_pacman_dossier.php

Mooi bouwwerk:

Turing machine, wat is dat ook alweer?

<http://www.youtube.com/watch?v=Sbury0AK2Tg&feature=related>

Een Lego Turing machine

<http://www.youtube.com/watch?v=cYw2ewoO6c4>

Robots: Bekijk deze eens .. veel denk- en bouwplezier ; <))

<http://www.youtube.com/watch?v=rYIkgG1nX4E>

<http://www.youtube.com/watch?v=e44hA6lBtkA>

<http://unit.aist.go.jp/is/dsysd/mtran3/FlashMovie/mtran3/movie.htm>

Website van een mede-hobbyist, Marc Cornelis (RobotMc)

- Marc's website

http://www.marc-systems.be/new_2009/hobby_robotics/bobo.htm

- Ontwerp robotarm op de tekentafel (in ontwikkeling)

http://www.marc-systems.be/new_2009/hobby_robotics/pages/robot_arm_deel1.htm

http://www.marc-systems.be/new_2009/hobby_robotics/pages/robot_arm_deel2.htm

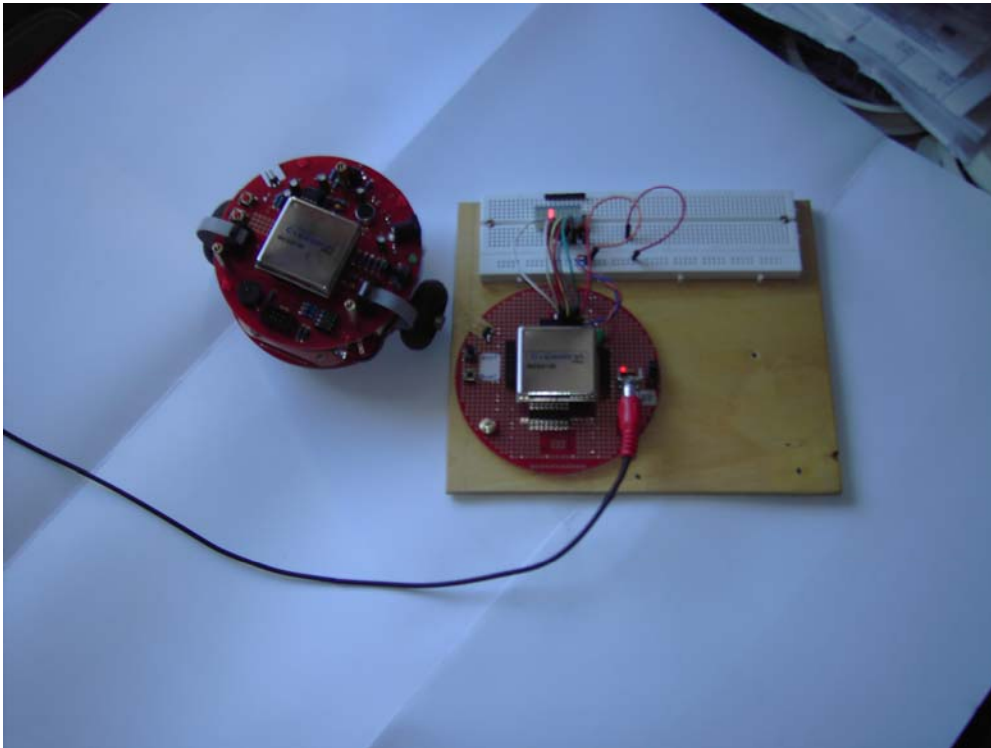
Heb je een link voor de volgende editie, mail 'm dan naar ed.buzzi@net.hcc.nl



Roboter PRO-BOT128

Deze robot heeft 2 lichtsensoren, 2 rouwometers (Odometer), 1 lijnsensor, 1 IR-antibotssysteem(ACS), en 1 geluidssensor. Het brein van de robot is een C_Control PRO MEGA 128 die met Basic en C-Compact geprogrammeerd kunnen worden. Daarom een bouw pakket gekocht bij Conrad van de PRO-BOT128 (191919) een C_Control pro 128 unit (198219) en de Voltcraft USB programmeerkabel (197339). Eerst de robot gemonteerd, en daarna begonnen met het programmeren en testen. Gelukkig zijn op de bijgeleverde CD-Rom een aantal Systeemtest programma's te vinden om de robot te testen. Met de opgedane ervaringen met het testen kun je één van de Demo programma's laden. Voor het testen van andere of zelfgemaakte programma's heb ik een testbordje gemaakt van de bijgeleverde test-printplaat (zie foto) Hierop werkt nu een gemaakte Nightrider programma. De PRO-BOT 128 is een leuke robot en je kunt er aardig mee programmeren.

Jack Ruben.



REDACTIE

Voor u ligt de eerste robobits voor het jaar 2009! Een nieuw jaar, met veel nieuwe uitdagingen, hopelijk weer twee Roborama wedstrijden en veel hobby plezier! In deze robobits een diversiteit aan nieuws. Allereerst heeft er een behoorlijke verandering plaats gevonden in het dagelijks bestuur. Een nieuwe voorzitter, secretaris en extra technisch adviseur werden benoemd op de ALV in februari. Ook is de wederom vernieuwde website (als het goed is!), als u dit leest in de lucht. Opgebouwd met de nieuwste Joomla versie, voor nog meer gebruiksgemak. Op de website een nieuwe rubriek Links&Winks, dit is de online versie van de tevens nieuwe rubriek Links &Winks in de robobits. Als alles volgens plan verloopt is de geheel vernieuwde website te vinden op de normale URL www.hccrobotica.nl, is dit niet zo (u ziet dan de oude website), dan kunt u hem tijdelijk bereiken onder www.aceahosting.nl/~hccrobot/. Ook is Aloys weer zeer productief gebleken in het ontwerpen en maken van wederom een nieuwe robot. Op de voorpagina een door Aloys gemaakte 3D ontwerp tekening hiervan! Zoals we van Aloys gewent zijn een juweeltje van ontwerp en uitvoering! En het sluit mooi aan bij de vrij nieuwe ontwikkeling bij een aantal roboticanen, die richting lijn maze voert.

Naast de robobits, zal met name de website de komende tijd een belangrijk medium worden om onze leden en aspirant leden van informatie te voorzien. We hebben als bestuur ook grote plannen richting de jeugd, en dan met name voor wat betreft Lego NXT, wat zich in een enorme populariteit mag verheugen. Een nichtje van mij van 11 jaar heeft net een aantal weken een cursus in een buurthuis gevolgd in het programmeren van deze robot's . De jeugd is de toekomst, wij moeten daar op inspringen! Heeft u ook ideeën in die richting, deel ze met ons!

Ik wens u verder veel lees en hobby plezier!

Henk de Gans

deadline deadline deadline deadline deadline deadline deadline deadline

De deadline voor kopie voor Robobits 45 die eind juni 2009 zal uitkomen, is gesteld op zaterdag 20 juni 2009!!!! 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).

van de bestuurs tafel!

Bestuurswisseling

Door drukke werkzaamheden hebben Bert Buiskool en Lex Janssen besloten zich niet herkiesbaar te stellen voor resp. de functie van voorzitter en secretaris. Ook lid van bestuur Paul Smits stelde zich niet herkiesbaar. Gelukkig is het gelukt om op korte termijn een nieuwe voorzitter, een nieuwe secretaris en een nieuw lid te benaderen.

Tijdens de ALV werd, na verkiezing van de nieuwe voorzitter, de nieuwe secretaris en het nieuwe lid (versterking van de functie Technisch Advies en Projecten), het nieuwe bestuur van de HCC Robotica als volgt samengesteld:

- Voorzitter: Ed Buzzi
- Penningmeester : Henk de Gans
- Secretaris : Rien van Harmelen
- Technisch Adviseur en projecten : Henny van Bodegom
- Technisch Adviseur en Projecten : Hinnie van Sint Annaland
- Lid en webmaster: Wim de Boer.

In afwezigheid van de aftredende voorzitter Bert Buiskool nam Henk de Gans de rol van voorzitter waar tijdens deze vergadering. Henk bedankte het aftredende bestuur voor de inzet van de afgelopen jaren en sprak zijn vertrouwen uit in het nieuwe bestuur.

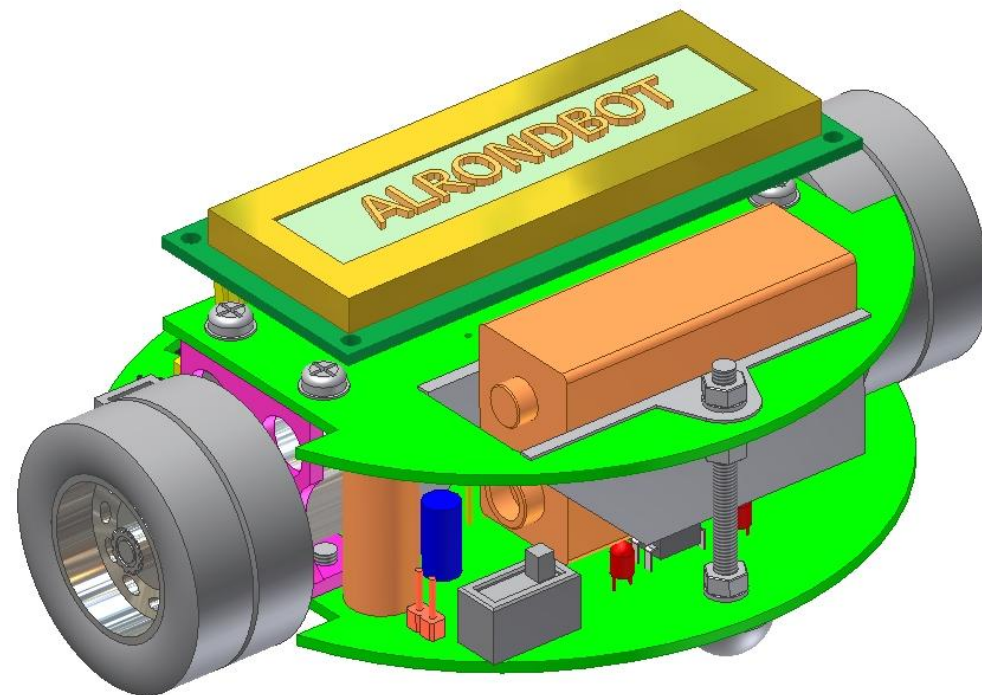
Aan het eind van de vergadering nam Ed Buzzi het woord en ook hij bedankte het aftredende bestuur voor activiteiten en initiatieven zoals o.a. Robobits, het Sumoproject, de presentaties (AVR, C, Sumo), Roborama en uiteraard de bijeenkomsten om dit allemaal mogelijk te maken. Ook bedankte Ed het nieuwe bestuur voor het vertrouwen in de nieuwe samenstelling.

Tenslotte maakte de nieuwe voorzitter duidelijk dat hij zal streven naar continuering van de eerder genoemde activiteiten met vernieuwde aandacht voor projecten en communicatie met de leden.

Rien van Harmelen (secretaris)

snelheid is door optimalisatie nog wel op te voeren. De 3 drukknoppen heb ik vervangen door een RC5 bediening dit vraagt minder ruimte. Langs de MC zijn twee connector strippen voorzien om eventueel nog wat extra's op de vrije ingangen te pluggen. De RC5 bediening is hierop geplaatst. Om de twee motoren op de print te bevestigen heb ik steuntjes gemaakt uit een 25mm aluminium U-profiel, zie tekening. Deze verbinden ook de onderste print en de bovenste print tot een geheel. De accu is iets naar achter geplaatst, om te voorkomen dat de achterzijde op de grond sleept heb ik achteraan een kroonmoertje van M3 als steun voorzien. Ik hoop dat mijn constructie jullie wat verder helpt of aanzet tot een beter eigen ontwerp.

Veel succes Aloys.



Korte introductie Voorzitter Ed Buzzi

Beste Robotica vrienden,

Sinds de algemene ledenvergadering (ALV) van 7 februari zijn er wat wijzigingen in de bestuursamenstelling gekomen. Zie het artikel "bestuurswissel" voor de details.

Als nieuw aantredend voorzitter wil ik hier in 't kort herhalen wat ik tijdens de ALV gezegd heb.

In de eerste plaats wil ik het aftredende bestuur bedanken voor hun inzet in de voorbije jaren. Wat mij betreft is dat de afgelopen 2 1/2 jaar, sinds die tijd ben ik actief betrokken.

Wat mijn aandacht vooral heeft getrokken waren:

- Het Sumo project dat zeer professioneel was opgezet.
- Goede ondersteuning tijdens de voorbereiding en de bouw.
- Leuke/nuttige bijeenkomsten, ondersteunende mails en veel foto's op de website
- De presentaties over hardware (AVR processor/sensoren) en hoe je dat allemaal met elkaar kunt laten communiceren in BASCOM en C

Het bovenstaande heeft een aantal nuttige en zeer bruikbare voorbeeldprogrammaatjes opgeleverd waar iedere hobbyist z'n voordeel mee kan doen

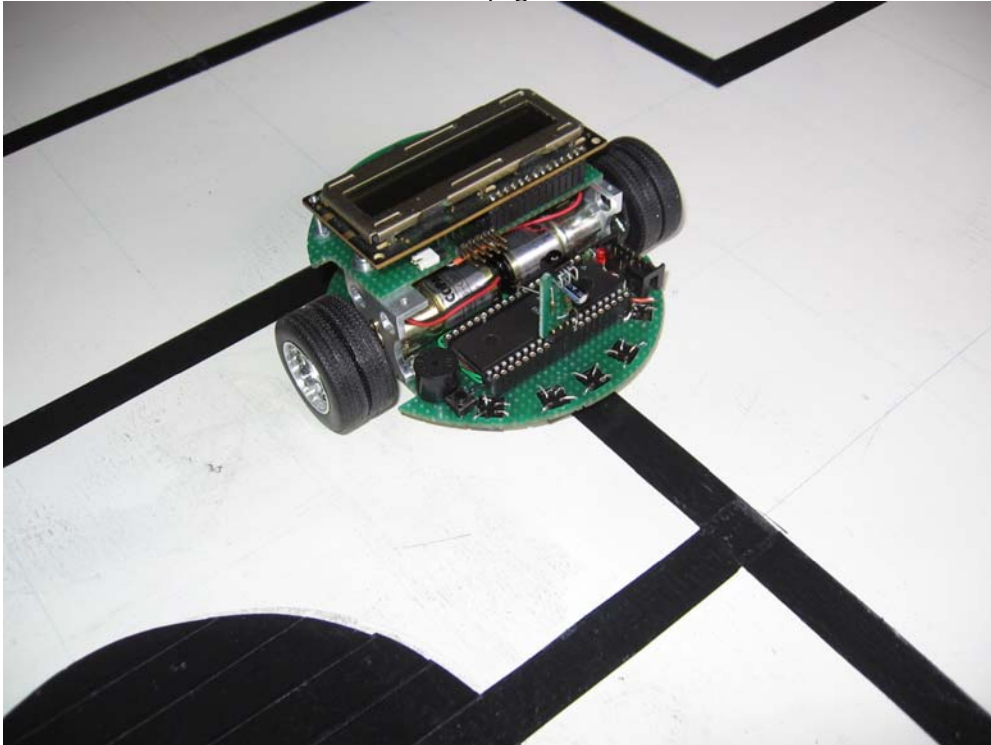
- De Roborama wedstrijden in Nederland en België
- Robobits dat 4 keer per jaar trouw op de mat valt
- Organisatie van de maandelijkse bijeenkomsten (zelfs in augustus dankzij Wim) en het verzorgen van de faciliteiten om presentaties en wedstrijden mogelijk te maken

In de tweede plaats dank aan de opnieuw aantredende bestuursleden (Henk, Henny en Wim) en de nieuwe bestuursleden (Rien en Hinnie) om zo te tonen dat ze bereid zijn er weer volledig voor te gaan.

En tenslotte, hoe gaan we verder?

Uiteraard gaan we ons daar in de komende tijd op beraden en als voorzitter heb ik toegezegd de HCC Robotica plannen voor de komende jaren vast te leggen in een beleidsplan. Daar wordt aan gewerkt en het plan wordt binnenkort op de website gepubliceerd.

M2 drukboutje geplaatst om het wieltje goed vast te zetten op het motor asje. Het resultaat is niet perfect maar voor deze toepassing lijkt het mij wel acceptabel. Eerst heb ik een tekening gemaakt, om de onderdelen op een zo compact mogelijke manier te kunnen schikken op de print. Als basis heb ik een euro printplaat (100x160mm) genomen. Hieruit is een schijf met een diameter van 100 mm gezaagd en uit het restant een halve schijf van 100 mm. Op de onderste volledige schijf heb ik de volgende onderdelen geplaatst: 5 sensoren CNY70, een ATMEGA8535, de twee Copal motoren, L293D motor sturing en een 5v voeding voor de MC. Op de bovenste halve schijf is het LCD schermje geplaatst en met behulp van een U-vormig metalen beugeltje dient deze ook als accuhouder. Het 3PI-Robotje heeft als voeding 2x2 stuks AAA accu's en wordt doormiddel van een Boost schakeling op 9.25 volt gebracht. In verband met plaatsgebrek heb ik niet voor deze oplossing gekozen. maar ik heb een accu van 9volt 200 mAmp gebruikt.



Ook heb ik de sierlijke ledjes niet geplaatst om onnodig energieverbruik te voorkomen. Doormiddel van een praktische test, heb ik geconstateerd dat met deze voeding de robot ruim 32 minuten rijdt op een eindloos maze parcour met een gemiddelde snelheid van +/- 143 mm/sec. Deze

Nadenken voor de middellange termijn is zeer nuttig maar ook op korte termijn moet en kan er al wat gedaan worden. Als bestuur zijn wij nu druk met het ondersteunen en verder uitwerken van een paar activiteiten die al eerder waren gestart t.w.

- het Sumoproject voorzetten om enerzijds nog een aantal deelnemers te begeleiden bij het bouwen van de Sumo en anderzijds om ALLE leden nog een keer te helpen om het programmeren van de AVR controller onder de knie te krijgen
- organisatie van Open Dagen op 2 mei en 12 september
- project voor het bouwen van een universele Roborama robot
- aandacht voor communicatie via het Robobits en de website

Veel lees- en bouwplezier toegewenst,
Ed Buzzi

Sumo Project Doorstart!

Sumo Project Doorstart

Om alle deelnemers aan het Sumo-project alsnog in staat te stellen om hun robot startklaar te maken zijn er een aantal bouw- en programmeer bijeenkomsten opgezet.

Op 7 maart jl. en 4 april a.s. wordt er gebouwd. Op 2 mei zal Hinnie proberen om de Sumo-bouwers weer aan 't programmeren te krijgen. Zie hierover elders het artikel "Open dag 2 mei".

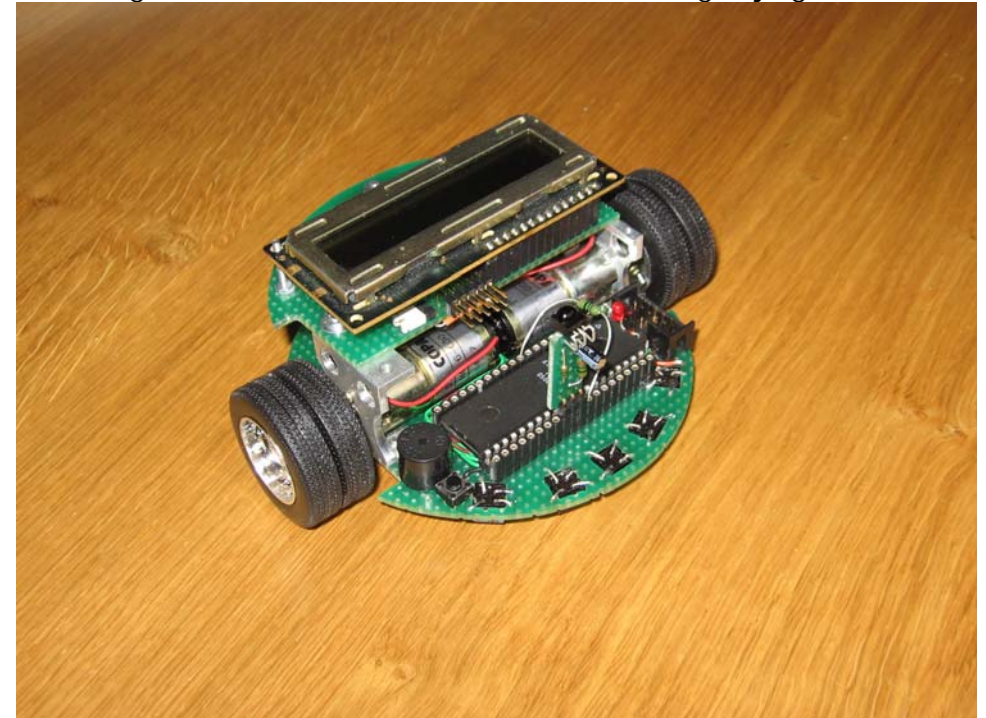
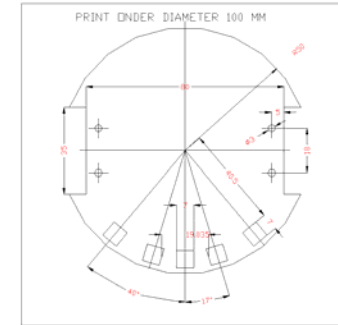
Tijdens de bijeenkomst van 7 maart waren er 4 deelnemers met Sumo's in diverse staten van opbouw. Van "alles nog netjes ingepakt" tot "zo goed als werkend". Zoals op de foto's op de volgende pagina te zien is werd er weer echt geknutseld met als doel: deelname aan Roborama op 16 mei ..hopelijk.

Succes!

Ed Buzzi

het set kleine wieltjes van Voti genomen. Voor deze toepassing voldoen de motortjes mijn inziens wel. De originele motortjes van Pololu hebben stalen tandwielen, de Copal motortjes zijn voorzien van kunststof tandwieltjes.

Maar indien je ze niet brut blokkeert gaan ze niet stuk. Voor wat de wieltjes betreft is dat wel een beetje problematischer. Deze zijn niet zuiver rond en de boring voor het asje zit ook niet in het center. Dit heb ik opgelost door een mal te maken in de draaibank met een boring van 35mm. Daarin klem ik de wieltjes en boor de bestaande as boring van 2.5 mm uit naar 4 mm diameter. Op deze manier word de boring ten opzichte van het loopvlak naar het center van het wieltje aangepast. Daarna lijm ik er een stukje messing buis in met een inwendige diameter van 3 mm en een uitwendige diameter van 4 mm. Daarin wordt een gaatje geboord en een



Open dag 2 mei 2009

Uitnodiging Open dag 2 mei as

Het is alweer anderhalf jaar geleden dat het SUMO- project van start is gegaan. Voor een groot aantal leden is het een geslaagd project geworden, voor een kleine minderheid is het project niet gereed gekomen. Tijdgebrek, het kwam er niet van, het ging te snel, andere prioriteiten allemaal goede redenen om het destijds niet af te maken..... maar toch zonde. Voor degenen die het project toch graag willen afronden wordt er tijdens de bijeenkomsten van maart en april de mogelijkheid geboden om (onder leiding van Hennie, Wim en Ed) de SUMO's die nog niet werken of mank lopen in elkaar te sleutelen, en wedstrijdklaar te maken. Dat is inclusief het testen van de hardware en het laden van een standaard SUMO programma.

Om het SUMO project "feestelijk" af te sluiten zal Hinnie, tijdens de bijeenkomst in mei, ons tijdens een presentatie inwijden in het "slim" programmeren van de SUMO. Deze presentatie zal zoveel als mogelijk taal-onafhankelijk zijn. Omdat de bijeenkomst in mei ook, voor veel leden, in het teken zal staan van "het treffen van voorbereidingen" voor de grote ROBORAMA wedstrijd in België (welke wordt gehouden 16 mei) is het voor de leden die de bijeenkomsten wat minder frequent bezoeken misschien dé gelegenheid om eens een bezoek te brengen aan de Dissel.

Het zal een zeer enerverende dag worden.

Het bestuur



Aangekomen in knooppunt(3,6) vervolgt de MSR zijn "reguliere" route, totdat 'ie weer aankomt in 'n knooppunt met matrixwaarde = 0 en op zoek moet gaan naar 'n knooppunt met een matrixwaarde = 1. Hij zal weer gebruik moeten maken van het wavefront algoritme. Dit proces gaat door totdat er geen knooppunten meer zijn met matrixwaarde =1. Dan zijn alle knooppunten in de lussenmaze bezocht.

Het is duidelijk dat bovenstaand (uitgelicht) wavefront programma het hart zal vormen van ons maze solving programma. Om wat vertrouwd te raken met dit wavefront programma raad ik de geïnteresseerde lezer aan om zelf een voorbeeld van een lussenmaze te maken, de beide matrices daarop aan te passen en te kijken wat het resultaat is na het programma gerund te hebben.

6. Aanvulling /websites

- (1) De posities van het startpunt en van het eindpunt liggen in "onze" wedstrijdmaze niet vast, Het eindpunt wordt gekenmerkt door een zwarte cikel.
- (2) http://www.societyofrobots.com/programming_wavefront.shtml

Opmerking 1:

Het wavefront programma, dat op bovenstaande site gegeven wordt, is geschreven in een "C dialect" (Bloodshed Dev C++) . Ik heb het zo goed mogelijk trachten te "vertalen" in Bascom. Bepaalde statements waren mij niet duidelijk en heb ik er naar beste kunnen "een eigen draai" aan gegeven. Hoewel ik met de vertaling, na vele runs, nog niet op iets "geks" gestuit ben, houd ik me toch aanbevolen voor opmerkingen van een C annex Bascom crack betreffende deze "vertaling".

Opmerking 2:

Ik heb het programma aan moeten passen aan "onze" linemaze. Dit geldt mn voor het het subprogramma `Min_surrounding_node_value(x , Y)`.

Opmerking 3:

Net voor het inleveren van dit deel ontdekte ik dat er inmiddels op bovengenoemde site ook een versie is van het wavefrontprogramma in Visual Basic.

Maze Solving Robot deel 5

```

End Sub
'
Function Getarray1(d1 As Byte , D2 As
Byte) As Byte
    Warraypointer1 = D1 - 1
    Warraypointer1 = Warraypointer1 * 6
    Warraypointer1 = Warraypointer1 +
D2
    Getarray1 = Barry1(warraypointer1)
End Function
'
Dta1:
Data 255 , 255 , 255 , 255 , 255 , 255
Data 255 , 255 , 255 , 255 , 255 , 255
Data 255 , 255 , 255 , 255 , 255 , 255
Data 255 , 255 , 0 , 255 , 255
Data 255 , 255 , 255 , 254 , 0 , 255
Data 255 , 255 , 1 , 0 , 0 , 255
'
Dta2:
Data 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0
Data 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0
Data 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0
Data 0 , 0 , 0 , &B1000 , 0 , 0
Data 0 , 0 , 0 , &B1110 , &B1001 , 0
Data 0 , 0 , &B0100 , &B0111 , &B0011 ,
0
    
```

Om het programma overzichtelijk te houden worden beide matrices (Tabel 4 en Tabel 5) ingelezen voor $x = 1$ tot 6 en voor $y = 1$ tot 6 (let op in de Tabellen 4 en 5 worden slechts de waarden gegeven voor $x=3$ tot 5 en voor $y=4$ tot 6. Voor de niet gegeven waarden gelden uiteraard de startwaarde. Als dit programma ingevoegd wordt in het (grote) maze solving programma is het natuurlijk de bedoeling dat beide tabellen gegenereerd worden tijdens het rijden van de MSR in de lussenmaze. Uiteraard komen wij hierop nog terug.

Terug naar het wavefront programma.

Als het programma gerund wordt, dan wordt de bezocht/gezien matrix "omgezet" in de matrix van Tabel 6.

	X=3	X=4	X=5
Y=4	255	0	255
Y=5	255	254	0
Y=6	1	2	0

Tabel 6 Bezocht/gezien matrix na het doorlopen van het wavefront-programma

Hieruit kan al min of meer de conclusie getrokken worden over de te rijden route vanaf knooppunt(4,5) naar knooppunt(3,6).

In een volgende bijdrage zal ik uiteenzetten hoe je de MSR zover krijgt dat 'ie (in het bovenstaande voorbeeld) rijdt vanaf knooppunt(4,5) via knooppunt(4,6) naar knooppunt(3,6).

5. Vervolg

Deel 5.

Door: Rien van Harmelen.

De voorgaande delen zijn verschenen in Robobits 39, 40, 41 en 43.

1. Inleiding

Zoals in deel 4 is uiteengezet onderscheiden wij bij de lussenmaze twee fasen:

- De verkennende fase;
- En de definitieve fase.

In deze bijdrage zullen wij een begin maken met het rijden in de verkennende fase. In een lussenmaze is de kans zeer groot dat de MSR in de verkennende fase in een "eeuwigdurende" lus terecht komt. Er zal een te nemen maatregel besproken worden om dit te voorkomen.

2. De verkennende fase - Algemeen

Het is de bedoeling dat in de verkennende fase de MSR alle knooppunten van de lussenmaze "bezoekt". Als kroon op het werk moet dan de MSR, met in zijn "hoofd" de layout van de lussen maze, in de definitieve fase, de kortste weg kunnen vinden tussen startpunt en eindpunt(1).

Wij gaan beginnen.

De start van de MSR is default in noordelijke richting.

Tijdens het rijden houdt de MSR de rijrichting bij.

Zogauw de MSR in een knooppunt aankomt worden de volgende zaken/gegevens berekend/bepaald/opgeslagen:

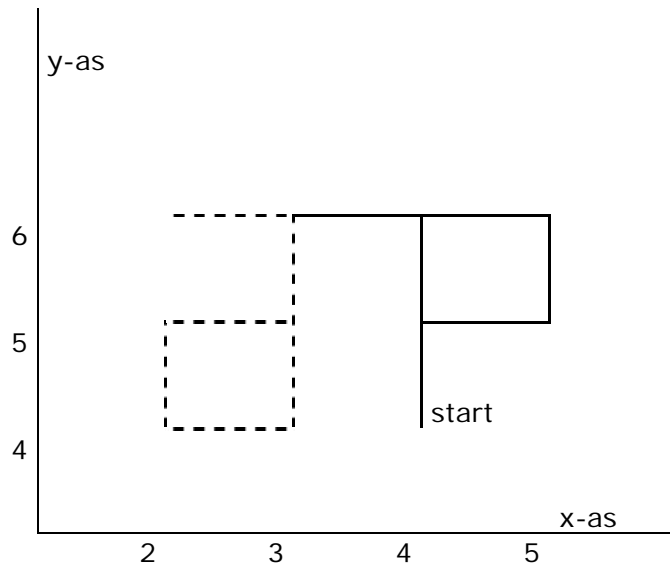
- bereken de coördinaten van het knooppunt;
- bepaal of knooppunt reeds bezocht is;
- bepaal kruispunttype en knooppunttype;
- bepaal/bereken aanwezigheid/coördinaten van eventuele buurknooppunten.

Voor het berekenen van de coördinaten van een knooppunt verwijst ik naar deel 3. Voor een lussenmaze kan dezelfde procedure aangehouden worden.

Zolang knooppunt niet bezocht is, dus als de matrixwaarde van knooppunt(x,y) is 255 of 1 (zie Deel 4), hobbelt de MSR rustig verder naar het volgende knooppunt (uiteraard krijgt het bezochte knooppunt

de matrixwaarde = 0 en wordt er bepaald of er buurknooppunten in het spel zijn).

Als knooppunt bezocht is (dus matrixwaarde = 0) dan is het de bedoeling dat de MSR "op zoek gaat" naar een knooppunt dat nog niet bezocht is maar wel "gezien" We zullen dit "op zoek gaan" toelichten aan de hand van onderstaand voorbeeld (zie Figuur 1).



Figuur 1: Voorbeeld van een lussenmaze

We starten in knooppunt (4,4). De MSR passeert achtereenvolgens de volgende knooppunten (4,5), (4,6), (5,6), (5,5) en komt dan weer in knooppunt (4,5). Om te voorkomen dat de MSR naar hartelust alsmat het zelfde rondje blijft draaien moet er ingegrepen worden.

Bij de tweede aankomst in knooppunt (4,5) ziet de zgn bezocht/gezien-matrix er als volgt uit:

	X=3	X=4	X=5
Y=4	255	0	255
Y=5	255	0	0
Y=6	1	0	0

Tabel 1: Bezocht/gezien matrix

```

U = Getarray1(x , Y)
If U.2 <> 0 Then
    H = X + 1
    Z = Getarray2(h , Y)
    If Z < Minimum_node And Z <>
Nothing Then
    Minimum_node = Z
    End If
End If
Call New_array

If X > 1 Then
    U = Getarray1(x , Y)
    If U.0 <> 0 Then
        H = X - 1
        Z = Getarray2(h , Y)
        If Z < Minimum_node And Z <>
Nothing Then
    Minimum_node = Z
    End If
End If
Call New_array

If Y < 6 Then
    U = Getarray1(x , Y)
    If U.3 <> 0 Then
        H = Y + 1
        Z = Getarray2(x , H)
        If Z < Minimum_node And Z <>
Nothing Then
    Minimum_node = Z
    End If
End If
Call New_array

If Y > 1 Then
    U = Getarray1(x , Y)
    If U.1 <> 0 Then
        H = Y - 1
        Z = Getarray2(x , H)
        If Z < Minimum_node And Z <>
Nothing Then
    Minimum_node = Z
    End If
End If
Call New_array

Next I

End Sub
'
Sub New_array
    If Minimum_node < Reset_min And Z
= Robot Then
        Call Finish
        Elseif Minimum_node <> Reset_min
Then
            H = Minimum_node + 1
            If H > Hr Then
                Hr = H
            End If
            Call Setarray2(x , Y , H)
        End If
    End Sub
'
Sub Finish
'aangepaste bezocht/gezien matrix
    For Y = 1 To 6
        For X = 1 To 6
            Z = Getarray2(x , Y)
            Print Z ; " " ;
        Next X
    Print
Next Y
End
End Sub
'
Sub Setarray2(d1 As Byte , D2 As Byte ,
Pvalue As Integer)
    Warraypointer2 = D1 - 1
    Warraypointer2 = Warraypointer2 * 6
    Warraypointer2 = Warraypointer2 +
D2
    Barray2(warraypointer2) = Pvalue
End Sub
'
Function Getarray2(d1 As Byte , D2 As
Byte) As Byte
    Warraypointer2 = D1 - 1
    Warraypointer2 = Warraypointer2 * 6
    Warraypointer2 = Warraypointer2 +
D2
    Getarray2 = Barray2(warraypointer2)
End Function
'
Sub Setarray1(d1 As Byte , D2 As Byte ,
Pvalue As Integer)
    Warraypointer1 = D1 - 1
    Warraypointer1 = Warraypointer1 * 6
    Warraypointer1 = Warraypointer1 +
D2
    Barray1(warraypointer1) = Pvalue
End Sub
'

```

Hieronder volgt het in Bascom vertaalde (en aangepaste) wavefront programma

```
'WAVEFRONT-ALGORITME
*****
$regfile = "m8def.dat"
$crystal = 3686400
$baud = 9600
,
Declare Function Getarray1(d1 As Byte ,
D2 As Byte) As Byte
Declare Sub Setarray1(d1 As Byte , D2
As Byte , Pvalue As Byte)
,
Declare Function Getarray2(d1 As Byte ,
D2 As Byte) As Byte
Declare Sub Setarray2(d1 As Byte , D2
As Byte , Pvalue As Byte)
,
Declare Sub
Min_surrounding_node_value(x As Byte ,
Y As Byte) As Byte
Declare Sub Finish
Declare Sub New_array
,
Const Carray1 = 100
'10x10 matrix
Const Carray2 = 100
,
Dim Barray1(carray1) As Integer
Dim Barray2(carray2) As Integer
,
Dim Warraypointer1 As Integer
Dim Warraypointer2 As Integer
,
Dim X As Byte
Dim Y As Byte
Dim Z As Byte
Dim U As Byte
Dim V As Byte
Dim H As Byte
Dim I As Integer
,
Const Nothing = 0
Const Wall = 255
Const Goal = 1
Const Robot = 254
,
Dim Minimum_node As Integer
Minimum_node = 250
Dim Min_node_location As Integer
Min_node_location = 0
,
Dim Reset_min As Integer
Reset_min = 250
Dim Hr As Byte
Hr = 0
Dim Count As Integer
Count = 0
,
Restore Dta1:
'inlezen bezocht/gezien matrix
For Y = 1 To 6
For X = 1 To 6
Read Z
Call Setarray2(x , Y , Z)
Next X
Next Y
,
Restore Dta2:
'inlezen knooppunttype matrix
For Y = 1 To 6
For X = 1 To 6
Read U
Call Setarray1(x , Y , U)
Next X
Next Y
,
Do
Count = 0
While Count < 50
For Y = 1 To 6
For X = 1 To 6
Z = Getarray2(x , Y)
If Z <> Wall And Z <> Goal
Then
Call
Min_surrounding_node_value(x , Y)
End If
Next X
Next Y
Count = Count + 1
Wend
,
End
Loop
,
Sub Min_surrounding_node_value(x , Y)
Minimum_node = Reset_min
,
For I = 1 To 2
If X < 6 Then
```

Opmerking: startwaarde in Tabel 1 is 255.

Het is nu de bedoeling dat de MSR rijdt vanuit knooppunt(4,5) naar een knooppunt dat nog niet bezocht is maar wel "gezien" is. In ons geval is dit knooppunt(3,6).

Hoe gaat dit in zijn werk ?

Daartoe moeten twee zaken wat nader bekeken worden:

- Hoe "ziet" de MSR de al of niet aanwezige buurknooppunten ?
- en Hoe bepaalt de MSR de route vanaf knooppunt(4,5) naar een "gezien" knooppunt ?

3. De verkennende fase - Hoe "ziet" de MSR mogelijke buurknooppunten ? De MSR ziet natuurlijk niets. Wel kan de MSR aan de hand van het kruispunttype en de rijrichting bepalen of er sprake is van buurknooppunten. Zoals bekend zijn er 8 verschillende kruispunten. (zie blz 17: Robobits-40). Deze 8 kruispunten kunnen uit 4 verschillende rijrichtingen benaderd worden.

Laten wij kruispunttype 2 eens als voorbeeld nemen:

- Rijrichting N:
Er is een weg naar het zuiden en een weg naar het westen.
- Rijrichting O:
Er is een weg naar het westen en een weg naar het noorden.
- Rijrichting Z:
Er is een weg naar het noorden en een weg naar het oosten.
- Rijrichting W:
Er is een weg naar het oosten en een weg naar het zuiden.

Zogauw er een weg is in een bepaalde richting moet er ook een knooppunt zijn in die richting.

Als wij nu voor een weg naar het noorden &B1000 hanteren, voor het oosten &B0100, voor het zuiden &B0010 en voor het westen &B0001 dan krijgen wij voor kruispunttype 2 de volgende tabel:

	Rijrichting			
Kruispunttype	N	O	Z	W
2	&B0011	&B1001	&B1100	&B0110

Tabel 2: Knooppunttype voor kruispunttype 2 als functie van de rijrichting

Als wij alle kruispunttypen op deze manier bekijken krijgen wij de volgende tabel:

Kruispunttype	Rijrichting			
	N	O	Z	W
1	&B1000	&B0100	&B0010	&B0001
2	&B0010	&B0001	&B1000	&B0100
3	&B0011	&B1001	&B1100	&B0110
4	&B0110	&B0011	&B1001	&B1100
5	&B0111	&B1011	&B1101	&B1110
6	&B1111	&B1111	&B1111	&B1111
7	&B1011	&B1101	&B1110	&B0111
8	&B1110	&B0111	&B1011	&B1101
8	&B1010	&B0101	&B1010	&B0101

Tabel 3: Knooppunttype als functie van rijrichting en kruispunttype

Deze knooppunttype-tabel wordt standaard in het maze solving programma als matrix ingelezen als functie van kruispunttype en rijrichting en omdat beide grootheden tijdens de verkenningsfase worden bijgehouden kan "gemakkelijk" bepaald worden of bezocht knooppunt een buurman heeft.

We geven een voorbeeld (zie Figuur 1).MSR komt voor de eerste keer aan in knooppunt(4,5).

- Kruispunttype (is bepaald aan de hand van de sensor uitlezing) is 7;
- Rijrichting is N;
- Conclusie: knooppunttype is &B1110: dus er is een weg vanaf dit knooppunt in noordelijke richting, in oostelijke richting en in zuidelijke richting, er is dus in ieder geval een knooppunt in noordelijke richting: knooppunt(4,6), in oostelijke richting: knooppunt(5,5) en een in zuidelijke richting: knooppunt(4,4). Deze knooppunten krijgen in de bezocht/gezien-matrix een 1. Opmerking: een knooppunt met een matrixwaarde = 0 wordt niet overschreven !!!dus knooppunt(4,4) behoudt de matrixwaarde = 0.

Nog een voorbeeld:

MSR komt aan in knooppunt(4,6).

- Kruispunttype (is bepaald aan de hand van de sensor uitlezing) is 4;
- Rijrichting is N;
- Conclusie: knooppunttype is &B0111: dus er is een weg vanaf dit knooppunt in oostelijke richting, in zuidelijke richting en in westelijke richting, er is dus in ieder geval een knooppunt in het oosten:

knooppunt(5,6), in het zuiden: knooppunt(4,5) en een in het westen: knooppunt(3,6). Muv knooppunt(4,5) krijgen de overige knooppunten een matrixwaarde = 1. De matrixwaarde van knooppunt(4,5) blijft = 0.

4. De verkennende fase - Het bepalen van de route naar een "gezien" knooppunt
 Hier komen wij op een belangrijk maar moeilijk punt: het bepalen van de route (in ons voorbeeld) vanaf knooppunt(4,5) naar het "geziene" knooppunt(3,6). Wij zullen dit doen met een zgn kortste route algoritme. Er zijn om te beginnen 'tig' kortste route algoritmes. Zoals Hinnie in een van zijn lezingen ook al gememoreerd heeft vragen veel van deze algoritmes te veel geheugen waardoor wij er geen gebruik van kunnen maken. Ik maak gebruik van het zgn wavefront algoritme, grotendeels gebaseerd op een artikel van de Society of Robots (2).

Het wavefront algoritme maakt in ons geval gebruik van twee matrices:

- De bezocht/gezien-matrix uit Tabel 1. Om te beginnen moet het algoritme weten waar het beginpunt van de route is. Dit is in ons geval knooppunt(4,5) en wij geven dit in deze matrix aan met een matrixwaarde = 254 (zie Tabel 4). Het eindpunt is uiteraard het knooppunt met matrixwaarde = 1;
- en De knooppunttype-matrix (zie Tabel 5).

	X=3	X=4	X=5
Y=4	255	0	255
Y=5	255	254	0
Y=6	1	0	0

Tabel 4: Bezocht/gezien matrix: in het wavefront programma de Z-waarden

	X=3	X=4	X=5
Y=4	0	&B100 0	0
Y=5	0	&B111 0	&B100 1
Y=6	&B010 0	&B011 1	&B001 1

Tabel 5: Knooppunttype matrix: in het wavefront programma de U-waarden

Opm: startwaarde in Tabel 5 is 0.