

© 2002
Joris Ketelaar
Jeroen Kouwe
Edwin Liefertink

Opbouw van dit document

Introductie	pagina 3
Doelstellingen	pagina 3
Het hardwaregedeelte	pagina 4
Blokken	pagina 4
Het softwaregedeelte	pagina 4
Uitwerking	pagina 5
Scenario	pagina 6-11
Technisch bewijs	pagina 12
Conclusie	pagina 13

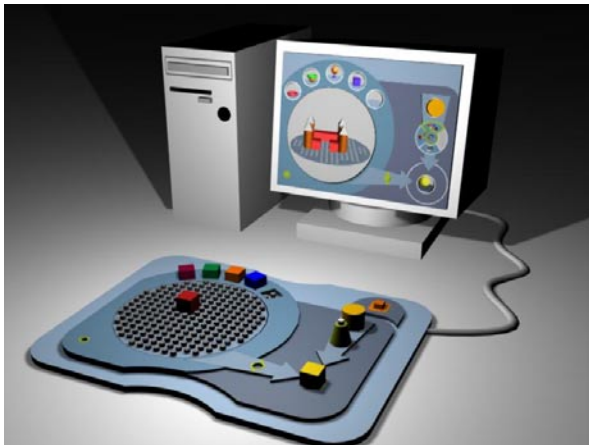
BLOCKS © 2002 Joris Ketelaar, Jeroen Kouwe, Edwin Liefink

Niets uit dit document mag worden gebruikt of openbaar worden gemaakt zonder voorafgaande uitdrukkelijke toestemming van Joris Ketelaar, Jeroen Kouwe en Edwin Liefink.

Het BLOCKS-project

Joris Ketelaar, Jeroen Kouwe, Edwin Lieftink
email: jmkouwe@hetnet.nl

BLOCKS



Introductie

3D computerspellen zijn tegenwoordig niet meer uit het spellenassortiment weg te denken. Het navigeren door een 3-dimensionale ruimte is voor de hedendaagse jeugd eerder regel dan uitzondering. Voor een aantal spellen is het zelfs mogelijk om een eigen level of omgeving te creëren. Helaas zijn de leveldesign-programma's die hiervoor gebruikt worden doorgaans vrij technisch en ingewikkeld om mee te werken. De ervaren levelbouwer kan er mee bouwen wat hij wil, maar voor een minder computer-minded kind is het ontwerpen van een eigen spelwereld op dit moment nog een pittige klus.

Het bovenstaande is de aanleiding voor het project BLOCKS waarop Joris Ketelaar, Jeroen Kouwe en Edwin Lieftink in augustus 2002 aan de Hogeschool voor de Kunsten Utrecht zijn afgestudeerd.

Binnen het BLOCKS-project is een nieuw soort computer-inputdevice ontwikkeld. De beoogde doelgroep is kinderen van 10 tot 15 jaar, in het project ook wel 'de technisch LEGO leeftijd' genoemd. Het BLOCKS inputdevice maakt in veel gevallen het gebruik van muis en toetsenbord overbodig. Ter demonstratie van de BLOCKS-interface is de 3D-level builder 'BUILD-IT' ontwikkeld.

Doelstellingen

BLOCKS-project

Het ontwikkelen van een inputdevice werkend met blokken, voor het op de computer construeren, organiseren en structureren van objecten en informatie, waarbij overzicht, intuïtie en multi-user gebruik centraal staan.

Toepassing BUILD-IT

Het realiseren van een toepassing om met blokken op een overzichtelijke manier, mogelijk met meerdere gebruikers, een 3D wereld te creëren.

De 3D wereld zal een abstracte wereld worden, opgebouwd uit basisvormen.

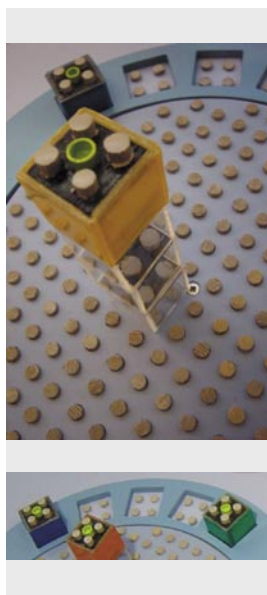
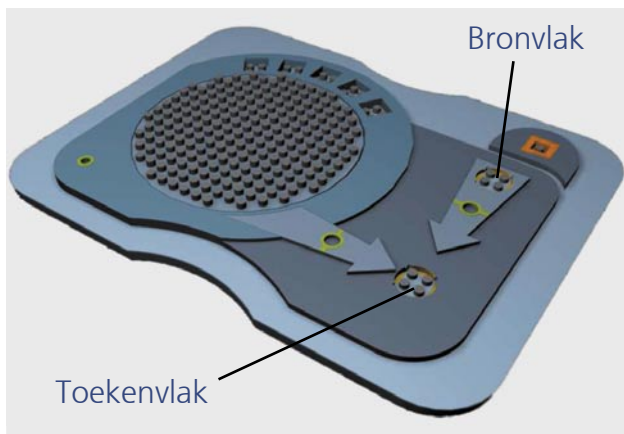
Door middel van het bouwen met echte hardwareblokken is de gebruiker in staat een 3D-wereld te ontwerpen. Aan de vierkante hardwareblokken kan de gebruiker vormen, kleuren en objecten koppelen. Een vierkant hardwareblok kan zo bijvoorbeeld op het computerscherm een bruine cilinder vertegenwoordigen. Tevens kunnen objecten worden geschaald.

Objecten kunnen op elke mogelijke manier op elkaar gestapeld worden, mits de hardwareblokken een directe verbinding met de grondplaat hebben. Wil de gebruiker een object (gedeeltelijk) laten zweven dan kan hij een transparant blok gebruiken om de vereiste verbinding toch tot stand te brengen. Het transparante blok is op het computerscherm niet zichtbaar.

Na het bouwen van de gewenste 3D-wereld is het uiteindelijk mogelijk om in deze wereld rond te lopen.

Het hardwaregedeelte

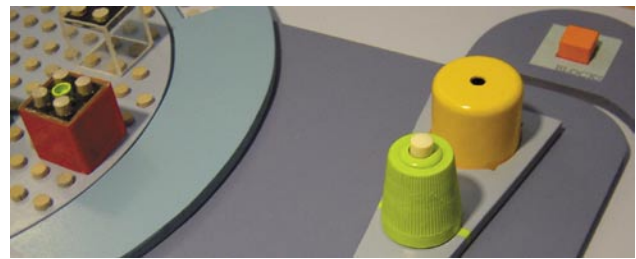
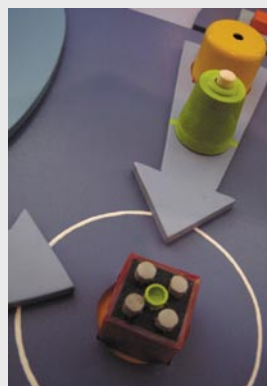
Het hardwaregedeelte van de interface is hieronder te zien, het bestaat eigenlijk uit twee delen, het 'bouwgedeelte' en het 'toekengedeelte'.



Het '**bouwgedeelte**' is het veld aan de linkerkant van het hardwarebord, hierop kunnen objecten worden gebouwd met de bouwblokken. Boven het bouwveld bevinden zich vijf 'etalage-vakken'. Hier kunnen blokken worden geplaatst die tijdens het bouwen even niet nodig zijn.

Het '**toekengedeelte**' bestaat uit vier plaatsen waar een blok geplaatst kan worden. De grote vlakken zijn het 'bronvlak' en het 'toekenvlak'. Hierop kunnen bouwblokken of het datablok worden geplaatst. Op

de andere twee plekken (herkenbaar aan het groene randje) kan het actieblok worden geplaatst.



Blokken

Er zijn vijf verschillende soorten blokken:



Bouwblokken om mee te kunnen bouwen op het werkveld.

Transparantblokken om tijdens het bouwen met de bouwblokken 'zwevende' of overhangende constructies te kunnen maken.

Het **actieblok** waarmee alle acties met de interface worden gedaan.

Het **datablok** waarin alle gemaakte objecten kunnen worden opgeslagen en waarin zich alle eigenschappen voor de bouwblokken bevinden.

Het **programmablok** dat nodig is om een computerprogramma te starten met de BLOCKS-interface. Als het programmablok niet aanwezig is op de plaat is alle functionaliteit van de hardware uitgeschakeld...

Met verschillende programmablokken wordt het mogelijk verschillende computerprogramma's in combinatie met de BLOCKS-interface te gebruiken.

Het softwaregedeelte

Het softwaregedeelte van het BLOCKS-project, de 3D-level builder 'BUILD-IT', wordt uitvoerig uitgelegd aan de hand van een scenario beginnend op pagina 6.



Uitwerking

Binnen de gegeven tijd voor het afstudeerproject BLOCKS (aan de Hogeschool voor de Kunsten Utrecht) is het niet gelukt om de gehele hardware interface te realiseren. Dat dit technisch wel haalbaar is, wordt aan de hand van een aantal testopstellingen onder het kopje "Technisch bewijs" op pagina 12 bewezen.

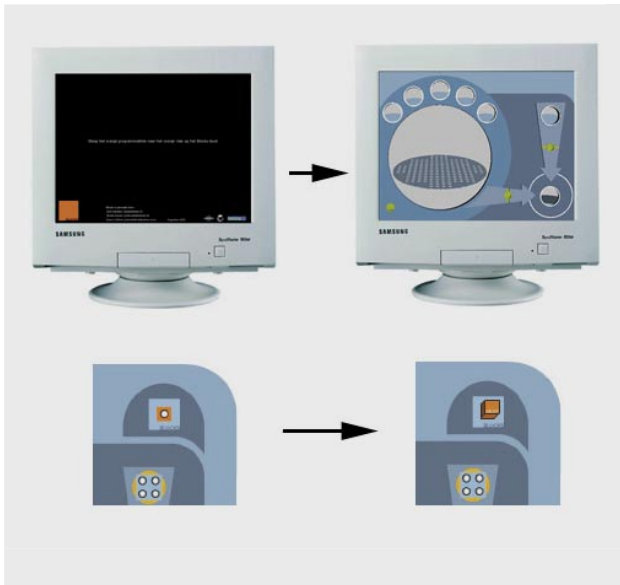


Om duidelijk te maken hoe de interface zou moeten werken is er gekozen voor een softwarematige simulatie van de hardware op een liggende (ingebouwde) monitor, waarop met de muis de blokken kunnen worden verplaatst.

Op de volgende pagina's wordt de werking van de BLOCKS-interface aan de hand van een scenario uitgelegd:

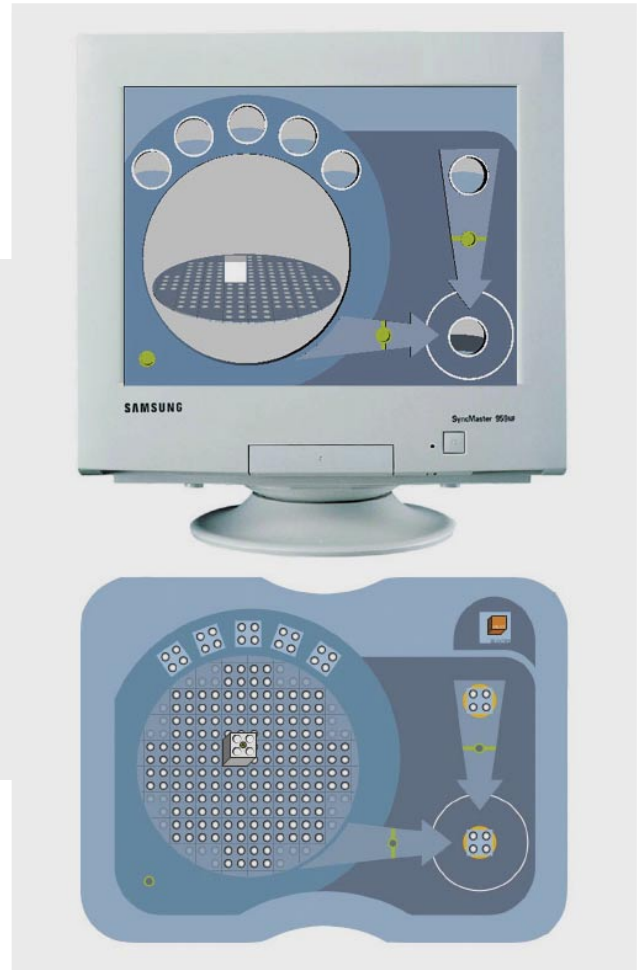
'Het bouwen van een groepje dennenbomen en een kasteel, om er vervolgens in rond te kunnen lopen.'





1. Starten

Om het 3D-bouwprogramma te starten, plaatsen we het oranje programmablok in het vakje rechtsboven op het interfacebord. Ieder programma dat met het interfacebord kan worden bediend heeft zijn eigen programmablok.



2. Standaard witte kubus

Wanneer een hardware bouwblok op het werkveld wordt geplaatst zien we op het beeldscherm dat standaard een witte kubus aan een bouwblok is gekoppeld. We kunnen echter ook andere vormen en kleuren aan een bouwblok koppelen.



3. Vorm en kleur

Eigenschappen zoals vorm en kleur kunnen vanuit het datablok aan een blok worden gekoppeld. Door het datablok op het bronvlak te zetten, een bouwblok op het toekenvlak te plaatsen en het actieblok daar weer tussen te zetten, verschijnt er een menu. Vanuit dit menu kunnen door middel van het actieblok eigenschappen worden toegekend aan het bouwblok op het toekenvlak.



4. Cilinder en bruin

In dit scenario bouwen we een groepje dennenbomen en een klein kasteeltje. We beginnen met de eerste dennenboom, deze bestaat uit een bruine cilinder en een groene kegel. Vanuit het datablok kennen we de vorm "cilinder" en de kleur "bruin" aan het bouwblok toe. Het resultaat is constant op het beeldscherm te zien in het venstertje op de plek die overeenkomt met de plek waar het bouwblok staat op het interfacebord.

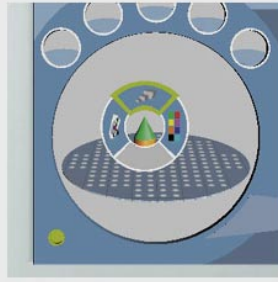
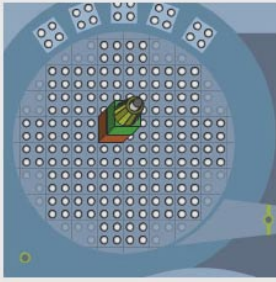
5. Cilinder op het werkveld

Wanneer we nu het bouwblok op het werkveld plaatsen zien we dat er inderdaad een bruine cilinder op het werkveld verschijnt.



6. Groene kegel

Op dezelfde wijze koppelen we een groene kegel aan een ander bouwblok. Dit blok stapelen we vervolgens op het bruine bouwblok dat reeds op het werkveld staat. Het resultaat op het scherm is een groene kegel op een bruine cilinder. Dit lijkt echter nog niet op een dennenboom, de groene kegel moet groter.

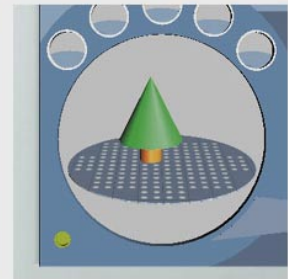
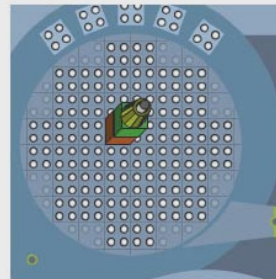


7. Actieblok

Wanneer we iets willen veranderen moeten we het actieblok gebruiken. We plaatsen nu dus het actieblok op het blok dat we willen veranderen. Er verschijnt een menu op het scherm (boven de groene kegel) waarin we kunnen kiezen uit verschillende parameters die we van het blok kunnen veranderen. We kiezen voor "schaal".

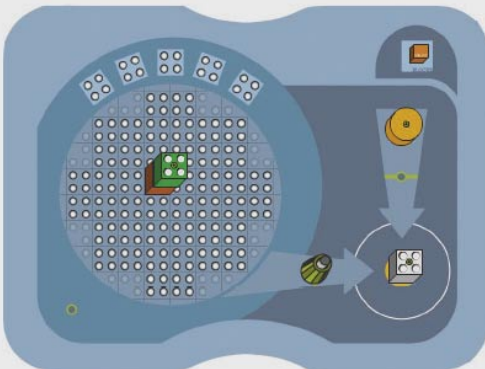
8. Schalen

Door aan het actieblok te draaien vergroten we nu de kegel die aan het groene bouwblok is gekoppeld. Op het scherm zien we de kegel groeien. Het eindresultaat is een dennenboom die is opgebouwd uit twee bouwblokken.



9. Aan één blok toekennen

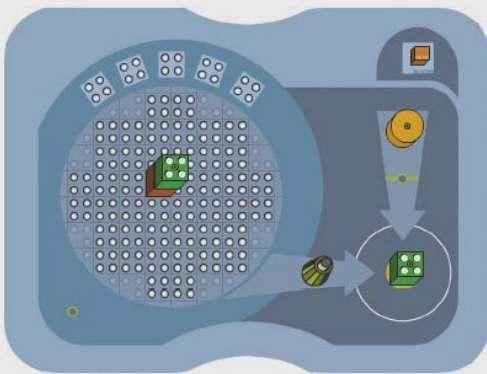
Aangezien we tijdens het bouwen zo min mogelijk beperkt willen worden door het aantal beschikbare hardware bouwblokken bestaat er de mogelijkheid om de bouwsels die op het werkveld staan aan één blok toe te kennen. Hiervoor moeten we een bouwblok op het toekenvlak plaatsen en het actieblok tussen het werkveld het toekenvlak zetten.





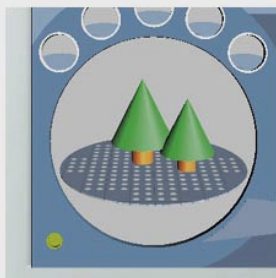
10. Werkveld aan één blok

Met een druk op het actieblok wordt het gehele werkveld aan één blok gekoppeld. In dit geval is de dennenboom in zijn geheel aan het bouwblok op het toekenvlak gekoppeld. Op deze manier kan er als het ware objectgeoriënteerd gebouwd worden. Het bouwblok neemt overigens de kleur aan die het meest aanwezig is op het werkveld, in dit geval groen.



11. Twee bomen

Wanneer we dit blok nu op het werkveld plaatsen naast het stapeltje blokken dat er reeds stond, zien we dat er nu twee bomen op het scherm staan. Dit groepje bomen zouden we in principe ook weer aan één blok kunnen koppelen.



12. Schalen van de gehele boom

Door het actieblok op het groene bouwblok te zetten en vervolgens wederom voor "schalen" te kiezen, schalen we de gehele boom.



13. Verplaatsen

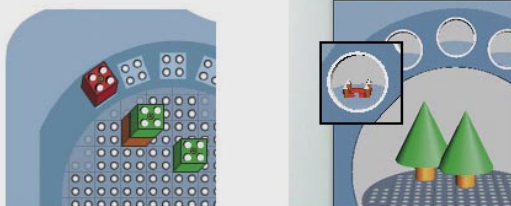
We verplaatsen de bouwblokken nu een stukje naar achteren aangezien we voor de bomen een kasteel willen plaatsen. Dit kasteel is reeds eerder gebouwd en destijds opgeslagen in het datablok. We plaatsen nu de blokken zoals in de afbeelding hiernaast.



14. Objecten

Uit het menu waar we eerder "vormen" en "kleuren" hebben gekozen, kiezen we nu het menu-item "objecten".

Binnen dit menu kunnen we kiezen uit verschillende objecten die we ooit in het datablok hebben opgeslagen, we kiezen voor het rode kasteel. Het rode kasteel wordt nu gekoppeld aan het bouwblok op het toekenvlak. Aangezien het kasteel voornamelijk bestaat uit rode kleuren, kleurt het bouwblok rood.



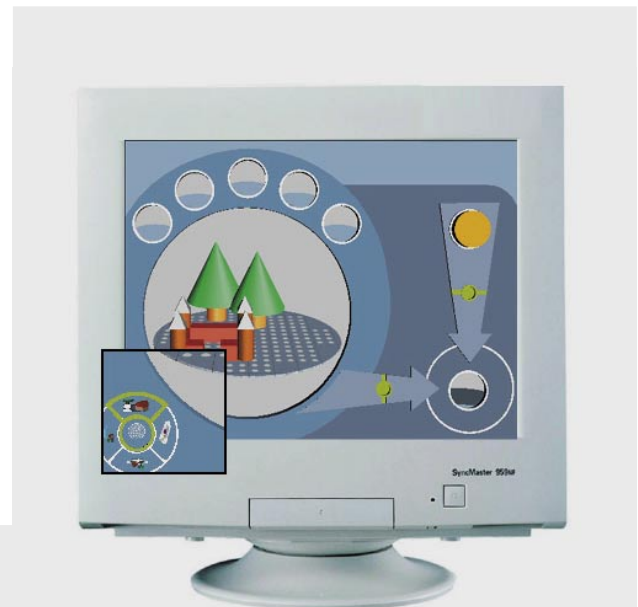
15. Etalage

Naast dat we het kasteel nu op het werkveld kunnen plaatsen, kan het blok ook tijdelijk in de etalage geplaatst worden. In het overeenkomstige venstertje op het beeldscherm kunnen we de inhoud van een blok bekijken zonder dat we met dit blok op het werkveld aan het bouwen zijn.



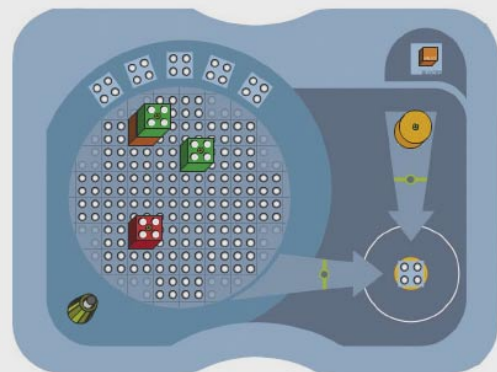
16. Plaatsen van het rode kasteel

We plaatsen nu het rode bouwblok alsnog voor de andere blokken op het werkveld en op het beeldscherm zien we dat het rode kasteel voor de dennenbomen verschijnt. Aangezien het kasteel in verhouding tot de bomen erg klein blijkt, vergroten we het kasteel met het actieblok.



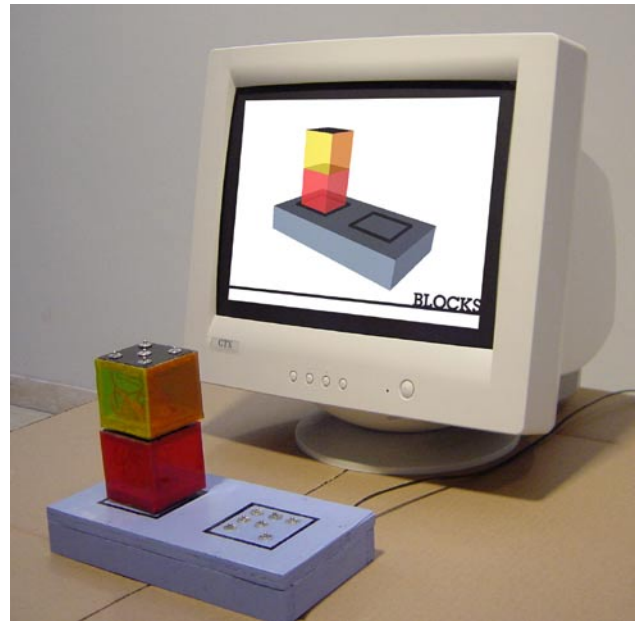
17. Werkveld opties

Ons kleine wereldje dat we wilden creëren is nu klaar. Door het actieblok linksonder het werkveld te plaatsen, verschijnt er een menu waarin we onder andere kunnen kiezen uit "draaien werkveld", "inzoomen werkveld" en "rondlopen in het werkveld". De eerste twee opties kunnen van pas komen tijdens het bouwen, de laatste is hetgeen waarvoor we hebben gebouwd: Rondlopen in onze gebouwde wereld! We selecteren deze optie en bevestigen deze door op de knop van het actieblok te drukken.



18. Rondlopen!

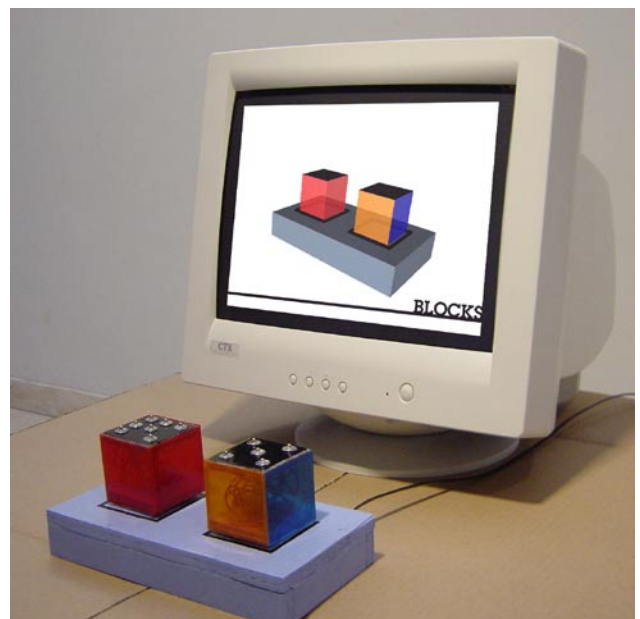
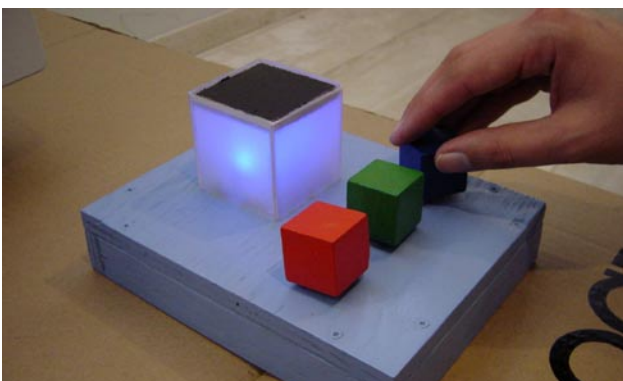
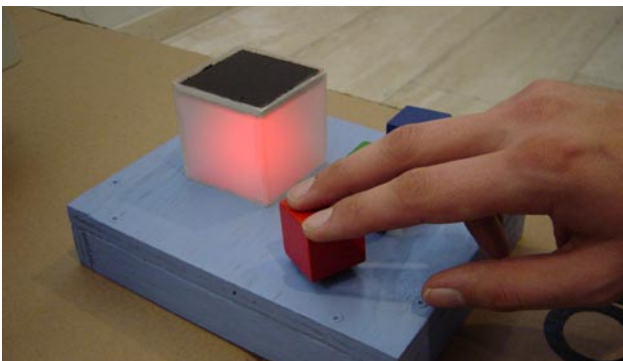
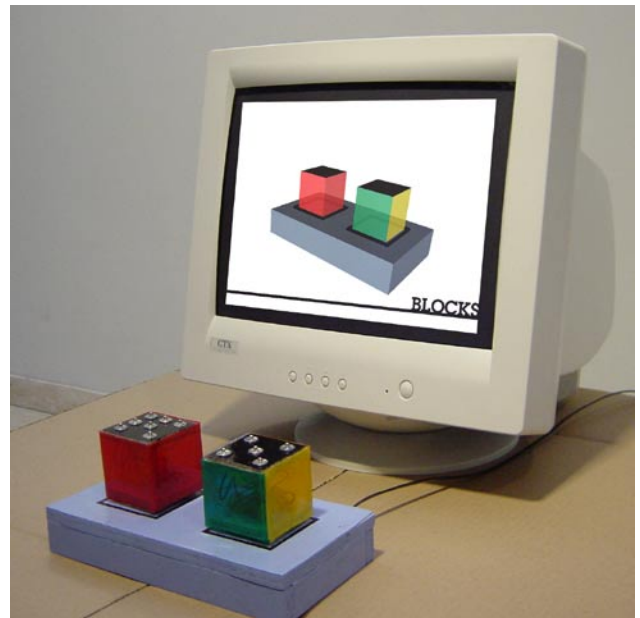
Nu kunnen we door middel van de muis (in het geval van de demo) rondlopen in onze eigen wereld!

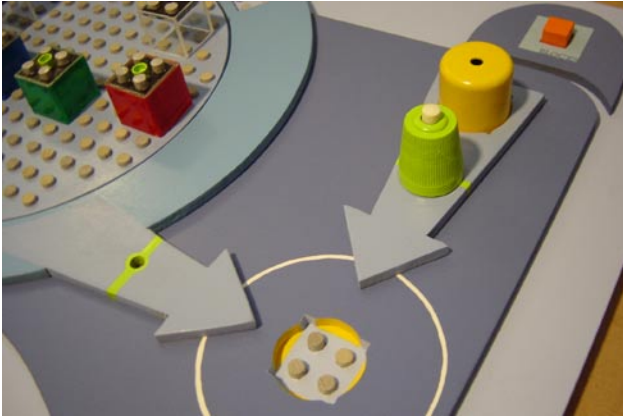


Technisch bewijs

Op deze pagina is te zien dat de computer de blokken, hun kleur, de stapeling en de rotatie kan herkennen (boven en rechts). Tevens laten de afbeeldingen linksonder zien dat de hardwareblokken (door middel van een geïntegreerde RGB-LED) van kleur kunnen veranderen.

Met deze testopstellingen is het bewijs geleverd dat het bouwen van een werkende BLOCKS-interface mogelijk is.





Conclusie

In dit document werd de BLOCKS interface, zoals bedacht en ontwikkeld door Joris Ketelaar, Jeroen Kouwe en Edwin Lieftink, uitgelegd en toegelicht. Achtereenvolgens kwamen de achtergrond, de doelstellingen van het project, het fysieke gedeelte van de interface, de software en de werking en ten slotte het technische bewijs aan bod.

De voordelen van de BLOCKS interface op een rijtje:

- de gebruiker heeft door het bouwen met hardwareblokken, ten opzichte van een softwarematige leveleditor, een beter overzicht over hetgeen hij bouwt
- het gebruik van fysieke objecten speelt in op de fijne motoriek van de mens en de ervaring met het ordenen en rangschikken van tastbare objecten in het dagelijks leven
- in tegenstelling tot de muis is het mogelijk de interface met twee handen gelijktijdig te manipuleren
- de BLOCKS interface maakt het mogelijk met meerdere gebruikers tegelijkertijd een computerprogramma te bedienen en dus samen aan iets te werken
- er zijn oneindig veel mogelijkheden en applicaties te bedenken waarbij de BLOCKS interface (aangepast aan elke applicatie) een gebruiksvriendelijke en waardevolle manier van interactie met computers en andere apparaten kan bieden

Er zal nog flink wat werk verzet moeten worden om de BLOCKS interface 'echt' te laten werken. Het testen met gebruikers is een zeer belangrijk punt en zal zeker moeten plaatsvinden om de verschillende voordelen en theoriën in de praktijk te toetsen.

Het op de markt brengen van deze interface (gekoppeld aan aangepaste applicaties) is zeer afhankelijk van de makers van software en de acceptatie van 'het publiek': de eindgebruikers...



Dus... nog veel te doen, maar een nieuwe weg op het gebied van interface- en interactie ontwerp naar de toekomst ligt voor ons...

Oktober 2002

