

Een Navigatie-Agent in Virtual Reality

Anton Nijholt, Jeroen van Luin en Rieks op den Akker
Cluster Taal, Kennis en Interactie (TKI)
Parlevink Onderzoeksgroep

A. Nijholt, J. van Luin and R. op den Akker. Een navigatie-agent in virtual reality. I/O-Vivat, orgaan van de Informatica Studievereniging Interactief, Nr. 5, February 2002, 36-39.

Samenvatting

We geven een korte beschrijving van ons werk gericht op het ontwerpen van een navigatie-agent voor een virtuele wereld die met natuurlijke taal aangesproken kan worden. Het project is gestart als afstudeerwerk van de tweede auteur [5]. Dit artikel beschrijft voornamelijk zijn werk. Het werk wordt op dit moment voortgezet binnen een nationaal project op het gebied van toegankelijkheid van webpagina's en binnen een aantal kleinere, deels ook door afstudeerders uitgevoerde, deelprojecten. De navigatie-agent is onderdeel van een agent-raamwerk waarbinnen gecommuniceerd kan worden met andere agents. De navigatietask bestaat uit het gidsen van bezoekers in de omgeving en het beantwoorden van vragen over deze omgeving (een theatergebouw). Bezoekers worden uitgenodigd het gebouw te exploreren, rond te kijken, vragen te stellen en kunnen al doende advies krijgen van de navigatie-agent. Een plattegrond is aan de omgeving toegevoegd, zodat bezoekers kunnen refereren aan lokaties en objecten op deze kaart, zowel in natuurlijke taal als door aanwijzen en klikken met een muis. Daardoor is sprake van een multi-modaal systeem met cross-modale referentiemogelijkheden.

Sleutelwoorden

Navigatie, virtuele omgevingen, natuurlijke taal dialogen, multimodaliteit, agent-technologie

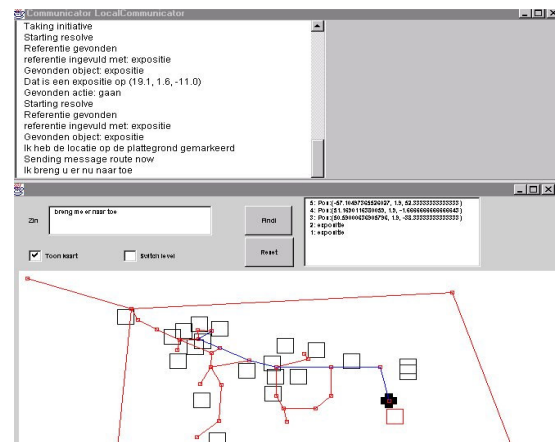
INLEIDING

Al een tijd geleden hebben we een VR versie van het Enschedese Muziekcentrum ontworpen en gebouwd [6,7]. Het is gebouwd volgens de tekeningen van de architecten van het gebouw. In (verschillende versies van) het theater zijn agents aanwezig. De meest aansprekende is Karin. Zij staat achter een informatiebalie en heeft kennis van komende voorstellingen en van artiesten die optreden in het werkelijke theater. Bezoekers kunnen Karin vragen stellen in natuurlijke taal. Karin heeft toegang tot een database met deze informatie en probeert op een natuurlijke manier vragen te beantwoorden. Deze virtuele wereld is toegankelijk voor het publiek via het web.

Vanuit het oogpunt van een bezoeker ontstond al gauw behoefte aan een andere agent. Aan wie kunnen we onze vragen richten over de omgeving zelf? Tot wie richten we ons als we meer willen weten over zalen, ze al vast willen bekijken, als we willen weten of er andere bezoekers rondlopen of er een invaliden-ingang is, etc.?

Op dit moment worden een aantal verschillende benaderingen gevolgd om dit probleem op te lossen. De benaderingen zijn gerelateerd en kunnen geïntegreerd worden aangezien ze allen agent-georiënteerd zijn en uit willen gaan van een gemeenschappelijk raamwerk van communicerende agents. Het streven is ook dit raamwerk zo te bouwen dat verschillende agnets met verschillende capaciteiten er deel van uit kunnen maken: een eenvoudige geanimeerde pianospeler, een barokdanseres die op wisselende muziek kan dansen, Karin die afweet van voorstellingen en onze navigatie-agent die kennis heeft van de verschillende lokaties in het gebouw.

Dit artikeltje is over navigatieondersteuning. Er is uitgebreide literatuur over dit onderwerp. Er kan gekeken worden naar – en geleerd van – navigatie-hulpmiddelen in de echte wereld. Ook zijn er experimenten geweest waarbij naar de interactie gekeken werd tussen iemand die in een onbekende situatie zijn weg moest zien te vinden en een (elektronische) partner die daarbij aanwijzingen gaf. Hoe kunnen we dergelijke navigatie-intelligentie in een virtuele agent inbouwen? Waaruit bestaat dergelijke intelligentie? En hoe is die gekoppeld aan visuele waarneming en taalbeschrijving? Mensen nemen waar, interpreteren wat ze zien en geven er hun eigen namen aan. Er is sprake van een continue integratie van en interactie tussen verbale en niet-verbale informatie wanneer bezoeker en navigatie-agent met elkaar communiceren. Het modelleren van die interactie en die integratie, het vormgeven aan de representatie van de bijbehorende kennis, de interpretatie van kennisbronnen en de generatie van multimedia informatie uit die kennisbronnen zijn de achterliggende fundamentele onderwerpen

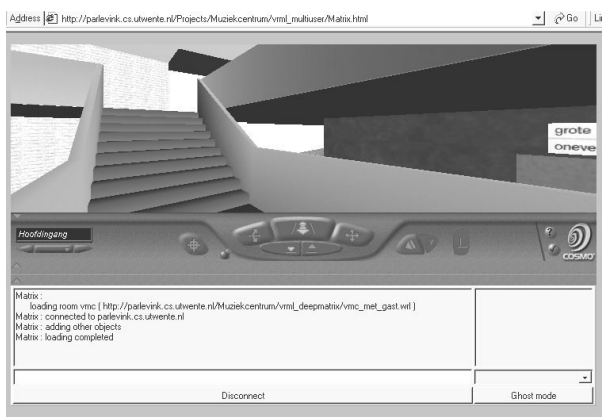


Figuur 1: Plattegrond en dialog-windows

van het onderzoek. Een toepassing zoals de navigatie-assistent is mede bedoeld om problemen zichtbaar te maken en ideeën te krijgen over de aanpak ervan.

NAVIGATIE-ONDERSTEUNING MET KAART EN GIDS

In de eerste aanzet tot onderzoek die we hier bespreken hebben we een plattegrond en een navigatie-assistent aan ons virtuele theater toegevoegd. De lezer wordt verwezen naar [1,3] voor observaties over gebruikersvoorkeuren voor navigatie-ondersteuning. Ons werk is ‘in progress’, dat wil zeggen, er is een werkend systeem, maar we hebben geen moeite gedaan om de zaken er grafisch erg goed uit te laten zien, zoals bijvoorbeeld de vormgeving en de integratie van de verschillende windows die gebruikt worden. Zodra er experimenten met gebruikers komen zal dat een van de eerste activiteiten moeten zijn. In Fig. 1 zien we de huidige plattegrond en de navigatiewindow waarbinnen met de agent gecommuniceerd kan worden. In Fig. 2 is een aanzien



Figuur 2: De bezoeker is naar een trap gebracht

van de virtuele wereld gegeven. In dit aanzien kijkt de bezoeker naar een trap die naar de volgende verdieping van het gebouw leidt.

De bezoeker kan vragen stellen, opdrachten geven en, wanneer de agent er om vraagt, informatie geven. In een andere versie van het systeem [4] kan een agent ook ongevraagd suggesties geven. Vragen en informatie gebeurt in natuurlijke taal die ingetypt wordt en door het bewegen van de muis naar lokaties en aangegeven objecten op de plattegrond. Spraakinput (en spraaksynthese als uitvoer) wordt bekeken in een onlangs gestarte uitbreiding van dit project. Op de plattegrond kan de gebruiker de zalen vinden voor de optredens, de verkooppunten, de koffiebalijs, informatiebalijs en andere interessante lokaties en objecten.¹ De huidige positie van de bezoeker in de virtuele wereld is gemarkeerd op de plattegrond. Terwijl de

¹ Intrigerend is dat een van deze objecten een bord is in de virtuele wereld waarop een plattegrond van de grote zaal met stoelindeling is aangebracht. Als de bezoeker op een stoel op deze VR plattegrond klikt dan wordt hij of zij getransporteerd naar die stoel om vandaar het zicht op het podium te kunnen beoordelen.

bezoeker rondloopt kan de positie op de kaart gecheckt worden. Door met de muis een bepaalde positie aan te wijzen kunnen in de (natuurlijke) taaluitingen referenties gemaakt worden naar objecten of lokaties in die posities.

TOEGANG MET NATUURLIJKE TAAL

Zoals gezegd, de navigatie-agent is aanspreekbaar in natuurlijke taal. Een klein corpus van voorbeelden van gebruikersuitingen die in navigatie-dialogen kunnen voorkomen zijn eerst geannoteerd. Aan de ene kant hebben we volledige vragen en opdrachten. Aan de andere kant we hebben ook erg korte frasen die door de bezoeker worden gegeven in antwoord op een vraag van de navigatie-agent iets te verduidelijken. Een voorbeeld van een vraag is: “Wat is dit?” waarbij gewezen wordt naar een object op de plattegrond, of “Is er een ingang voor rolstoelen?”. Voorbeelden van opdrachten zijn “Breng me daar.”, of “Breng me naar de informatiebalie.” Voorbeelden van korte frasen zijn “Nee, die daar.”, of “Karin.” Van het geannoteerde corpus werd vervolgens een op unificatie-formalismen gebaseerde ontleder voor het (zeer beperkte) Nederlands afgeleid, die gebruikt kan worden om dit soort uitingen te ontleden in talige feature structuren.

Van Uiting naar Actie

Drie agents communiceren vervolgens met elkaar om eventueel missende informatie in de feature structuur in te vullen en om te bepalen welke actie vervolgens ondernomen moet worden (het beantwoorden van een vraag, verduidelijking vragen, missende informatie vragen, een route laten zien op de plattegrond of de gebruiker in virtueel reality leiden naar een bepaalde plek). Dit wordt gedaan in samenwerking tussen de navigatie-agent, de dialoogmanager en de Cosmo agent. De laatstgenoemde kan ‘praten’ met de CosmoBrowser via zijn EAI (External Authoring Interface) om de huidige positie van de gebruiker te achterhalen. Wat nog zou moeten gebeuren is dat niet alleen de positie, maar ook datgene wat zich in het blikveld van de bezoeker bevindt op deze wijze bekend wordt en gebruikt kan worden in de dialoog. Op die manier kunnen referenties gemaakt worden naar objecten die de bezoeker in virtual reality ziet.²

Navigatie Dialogen

Drie voorbeelden van mogelijke navigatiedialogen zijn hieronder gegeven:

Bezoeker: Hoe kom ik bij de informatiebal?

Agent: Waar wilt u naar toe?

Bezoeker: De balie.

Bezoeker: Kunt u me naar de informatiebalie brengen?

Agent: Ik heb de positie op de plattegrond gemarkeerd.

² En inderdaad, zoiets introduceert problemen die te maken hebben met het moeilijk onderscheid kunnen maken tussen eerste en tweede persoons perspectieven van de omgeving.

Nu zal ik u er naar toe brengen.

Bezoeker: [Klikt met de muis op een object op de plattegrond] Wat is dit?

Agent: Dat is een expositie.

Bezoeker: Waar is het?

Agent: U kunt het in de hal vinden.

Bezoeker: Laten we er naar toe gaan.

Agent: Ik breng u er naar toe.

Intelligent Information Systems and Information Science, Springer Physica-Verlag, 2000.

7. Nijholt, A. & Hondorp, H. Towards communicating agents and avatars in virtual worlds. In: Proceedings *EUROGRAPHICS 2000*, A. de Sousa & J.C. Torres (eds.), August 2000, Interlaken, 91-95.

CONCLUSIES EN TOEKOMSTIG ONDERZOEK

Het prototype van een navigatie-agent, waar dit artikel voornamelijk over ging, is duidelijk niet ons laatste woord wanneer we praten over het helpen van bezoekers van onze virtuele omgeving. In een volgende fase van het onderzoek zullen we ons concentreren op de communicatie die nodig is met andere agents die beschikbaar zijn in het virtuele muziekcentrum. Hoe kunnen we er voor zorgen dat een vraag van een bezoeker bij de juiste agent terecht komt? Hoe kunnen we de geschiedenis van de interactie op zo'n manier modelleren dat verschillende agents niet alleen weten over hun eigen rol maar wellicht ook die van anderen? Onze omgeving laat op uitmuntende wijze onderzoek toe naar de communicatie tussen passieve en actieve agents die de bezoeker informeren over de mogelijkheden en de eigenschappen van een informatierijke omgeving.

Het hier geschetste navigatie-project maakt deel uit van een meer omvangrijk project op het gebied van interacties in virtuele omgevingen [2].

REFERENTIES

1. Darken, R.P. & Silbert, J.L. Wayfinding strategies and behaviors in virtual worlds. Proc. *CHI'96*, 142-149.
2. Heylen, D., Nijholt, A. & Poel, M. Embodied Agents in Virtual Environments: The AVEIRO Project. In: Proc. *European Symposium on Intelligent Technologies, Hybrid Systems and their implementation on Smart Adaptive Systems*, Tenerife, Spain, to appear
3. Höök, K. et al. Towards a framework for design and evaluation of navigation in electronic spaces. *Persona Deliverable* for the EC, 1998.
4. Van Dijk, B., Zwiers, J., Op den Akker, R. & Nijholt, A. Navigation assistance in virtual worlds. In: Proc. *2001 Informing Science Conference*, E. Boyd, E. Cohen & A. J. Zaliwski (eds.), June 2001, Kraków, Poland, p. 124. Ook als: e-Proceedings, A. Harriger (ed.), 1-9.
5. Van Luin, J., Op den Akker, R. & Nijholt, A. A dialogue agent for navigation support in virtual reality. Proc. ACM SIGCHI Conference *CHI 2001: Anyone. Anywhere.* April 2001, Association for Computing Machinery, J. Jacko and A. Sears (eds.), 117-118.
6. Nijholt, A. & Hulstijn, J. Multimodal interactions with agents in virtual worlds. In: *Future Directions for*