



Robots in de thuiszorg

Bachelor Eindproject [0BT01]

Docenten: Raymond Cuijpers en Elena Torta

Rolijn van Vught

0657032

19 december 2011

Inhoudsopgave

Inleiding.....	5
Robots als assistent	5
Smart home als assistent.....	6
De toegevoegde waarde van een robot en smart home.....	6
Methode.....	8
Design	8
Deelnemers	9
Apparatuur	10
Procedure.....	10
Resultaten	12
Performance	12
Reactietijd	16
Godspeedvragenlijst.....	19
Gevoel van de gebruiker	24
Conclusie	30
Literatuurlijst.....	34
Bijlagen	36
Bijlage 1 Categorieën en boodschappen.....	36
Bijlage 2 Pre-vragenlijst.....	38
Bijlage 3 Vragenlijst Robot NAO.....	41
Bijlage 4 Vragenlijst Smart home	44
Bijlage 5 Tussentijdse vragenlijsten robot NAO en smart home-systeem.....	48

Inleiding

Het is algemeen bekend dat de wereld aan het vergrijzen is. Ook in Nederland krijgen we langzaam te maken met dit fenomeen. De vergrijzing ontstaat, doordat de babyboom van 1945 het 65^{ste} levensjaar ziet. Daarnaast is de levensverwachting van de mens toegenomen en zijn er minder mensen geboren in de jaren na 1945. De vergrijzing zorgt vooral in de zorgsector voor een probleem. Er komt minder verzorgend personeel terwijl het aantal ouderen toeneemt. De verzorgende sector zal dus ondersteuning moeten zoeken; dit kan bijvoorbeeld door de inzet van robots.

Robots als assistent

Robots kunnen steeds meer en er wordt tegenwoordig meer onderzoek gedaan naar de relatie tussen mensen en robots. Ouderen vormen echter een aparte doelgroep. Zij zijn vaak niet opgegroeid met de technieken van nu. Dit wordt aangehaald in het onderzoek van Kuo et al. (2009), waar werd bevonden dat ouderen een negatievere houding hebben tegenover een nieuwe technologie. Daarnaast voelen zij zich ook minder comfortabel, zijn ze langzamer in het werken met de nieuwe technologie en maken ze meer fouten.

De toepassing van de robots in de ouderensector is ook niet meer nieuw. Er zijn al verschillende robots ontwikkeld, zoals Para, de robotzeehond, die ouderen onder andere het gevoel geeft dat ze niet meer eenzaam zijn (PARO Robots Japan, 2011). Maar er zijn ook experimenten gedaan met de iCat (Philips, 2006), een robot die een conversatie kan houden met ouderen. Dit wordt gedaan in het experiment van Heenrik, Kröse, Evers en Wielinga (2008). Hier was de iCat geprogrammeerd in een sociale en een minder sociale conditie, daarna werd er een groepsgesprek gehouden met de iCat en een individueel gesprek. In de socialere benadering kon de iCat, de naam van de proefpersoon onthouden en luisterde meer met aandacht. Deze benadering vonden ouderen fijner (Heenrik et al., 2008). Deze robots nemen echter geen taken over van verzorgend personeel. Deze robots zorgen er voor dat ouderen een conversatie hebben en zich minder eenzaam voelen.

Toch zijn er al wel robots ontwikkeld die wel assistentietaken van verzorgend personeel over kunnen nemen. Cesta et al. (2007) heeft hier al onderzoek naar gedaan door verschillende scenario's te gebruiken bij ouderen. Één scenario ging erover dat de robot de persoon helpt herinneren bij het innemen van medicijnen, een ander scenario over hoe de dagplanning eruit ziet. Ook robot Pearl kan dit soort taken en werkte net als bij Cesta et al. met een videoscherm om de boodschap over te brengen (Pollack, 2005).

Smart home als assistent

Assistentie kan door een robot worden uitgevoerd, maar dit kan ook gebeuren door andere technieken. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan een smart home-situatie, waarbij het huis door middel van technologie de persoon ondersteunt. Deze technologieën kunnen uiteenlopen, waarbij er gedacht kan worden aan sensoren, valdetectie, camera's, luidsprekers en microfoons. Deze technologie is dan gekoppeld aan een remote control center (RCC), die kunnen ingrijpen bij ongevallen in het huis (Rialle, Duchene, Noury, Bajolle & Demongeot, 2002).

In dit onderzoek zal in worden gegaan op de toegevoegde waarde die een robot heeft ten opzichte van een smart home bij het uitvoeren van een taak met een oudere. De onderzoeksvraag die hierbij gesteld kan worden is: *Hoe kan een robot er voor zorgen dat informatie wordt overgedragen naar ouderen en op welke manier gebeurt dat het beste?*

De toegevoegde waarde van een robot en smart home

Als eerste kan er worden gesproken over een 'toegevoegde waarde' als de gebruiker van de robot, deze robot als positief ervaart. Dit is al eerder onderzocht met de robots Pearl en Paro. Hierbij brachten de robots verschillende scenario's voort, waarop door de ouderen positief werd gereageerd. Zij vonden Pearl en Paro een ondersteuning in hun dagelijkse leven, waaruit dus blijkt dat zij positief zijn over de robot. Echter werd in datzelfde onderzoek aangehaald dat het effect op de langere termijn verder onderzocht moet

worden, aangezien daar nog geen resultaten over zijn (Heenrik, Kröse, Wielinga & Evers, 2006). Hieruit volgt de eerste hypothese; *H1: De gebruiker heeft een positievere houding tegen over robot NAO dan tegenover een smart home-systeem.*

Uiteraard zijn er meer toegevoegde waarden die een robot kan hebben. Eén daarvan is dat er sprake is van een toegevoegde waarde, als de gebruiker de robot ervaart als vriendelijk. Ook hier is al eerder onderzoek naar gedaan en daaruit blijkt dat mensen liever werken met een vriendelijke robot in plaats van met een robot die boos reageert (Fong, Nourbaksh & Dautenhahn, 2003). Daarom kan de tweede hypothese als volgt worden geformuleerd, *H2: De gebruiker ervaart robot NAO vriendelijker dan een smart home-systeem.*

Een andere toegevoegde waarde is er als de gebruiker het fijner vindt de taak met de robot uit te voeren in plaats van zonder robot. Hierbij zal de output van de robot dus een grote rol spelen. In het onderzoek van Goetz en Kiesler (2002) is onderzoek gedaan naar de persoonlijkheid die een robot zou moeten hebben, zodat de samenwerking optimaal is. Hierin wordt een serieuze robot verkozen boven een vrolijke en spelende robot (Goetz & Kiesler, 2002; Goetz, Kiesler & Powers, 2003). Hieruit volgen de hypothesen, *H3.a: De gebruiker vindt het fijner om de taak uit te voeren met ondersteuning van robot NAO dan met het smart home-systeem.* Daarnaast kan er worden gesproken over een toegevoegde waarde als deze taak met robot met hetzelfde of beter succes wordt uitgevoerd. Dit resulteert in *H3.b: De gebruiker kan de taak met hetzelfde of beter succes uitvoeren door de ondersteuning van robot NAO dan met het smart home-systeem.*

Een laatste aspect dat waarde kan toevoegen aan de NAO is, dat de NAO er menselijker uitziet dan een smart home. In het onderzoek van Cesta et al. (2007) is er een soortgelijk onderzoek gedaan, waarbij de robot de ene keer wel een gezicht had en de andere keer geen gezicht had. Hierbij werd de robot zonder gezicht beter gewaardeerd dan die met gezicht. Deze uitkomst staat tegenover de hypothese die in dit onderzoek wordt getoetst, *H5: De gebruiker vindt robot NAO menselijker dan het smart home-systeem, omdat robot NAO een menselijke vorm heeft.*

Methode

In dit onderzoek is gekozen om een categorisatie-experiment te ontwikkelen waarbij het de taak van de proefpersoon is om de boodschap van de robot en smart home-situatie te categoriseren. Hieronder zullen de verschillende aspecten van het experiment worden behandeld.

Design

In dit experiment werd er gebruikt gemaakt van een within-subject design. De onafhankelijke variabelen in dit onderzoek waren, de twee condities, robot NAO en smart home-systeem, en de twaalf berichten die werden aangeboden aan de proefpersoon. De onderzoeksleider kon met deze twee onafhankelijke variabelen de situaties van de proefpersoon manipuleren.

Het experiment kon op twee manieren worden afgenomen. De eerste mogelijkheid was dat eerst de robot NAO-conditie werd aangeboden en daarna de smart home-conditie. De tweede mogelijkheid was tegenovergesteld aan de eerste. Een proefpersoon kreeg in het experiment altijd beide condities aangeboden.

Binnen de twee condities werden twaalf berichten aangeboden (zie bijlage 1). Deze berichten waren random geselecteerd. Het begin van het bericht werd aangegeven door een belletje, zodat de proefpersoon wist dat hij vanaf dat moment kon categoriseren.

Gedurende het onderzoek was de stem van robot NAO en het smart home-systeem hetzelfde. Hiervoor was gekozen om te voorkomen dat de proefpersonen werden beïnvloed door de stem van de robot of het systeem.

Tijdens het onderzoek werden er verschillende vragenlijsten afgenomen (zie bijlage 2). De pré-vragenlijst werd voorafgaand aan het experiment afgenomen om te meten wat

de algemene houding van de proefpersoon was tegenover een robot. Deze vragenlijst bevatte de Godspeedvragenlijst en vragen met betrekking tot eerdere ervaringen met robots en computers. Na een aangeboden conditie (robot NAO of smart home-systeem) werd er weer een vragenlijst afgenomen. Deze vragenlijst had betrekking op de houding die de proefpersoon had met betrekking tot de zojuist aangeboden conditie. Deze vragenlijst bestond uit vragen uit de Godspeedvragenlijst, vragen over het gevoel van de proefpersoon en vragen met betrekking tot de interactie tussen het systeem en de proefpersoon.

Gedurende de aangeboden condities werd er aan de proefpersoon gevraagd om na elk bericht vier korte vragen te beantwoorden. Deze vragen waren voor elk bericht hetzelfde en gaan in op het feit of de proefpersoon het bericht heeft begrepen en of de proefpersoon zich op zijn gemak voelde.

Deelnemers

Er waren 10 proefpersonen nodig voor dit experiment. Deze werden allen geselecteerd door gebruik van de proefpersonendatabase van de faculteit Industrial Engineering en Innovation Sciences.

De proefpersonen die geselecteerd waren, hadden allemaal een Nederlandse nationaliteit. Onder de geselecteerde waren negen mannen en één vrouw. De jongste deelnemer was 61 jaar en de oudste was 74 jaar, met een gemiddelde leeftijd was 66,8 jaar. Onder de proefpersonen waren er zes mensen met een afgeronde HBO-opleiding, twee met een afgeronde HAVO-opleiding, één met een afgeronde MAVO-opleiding en één met een afgeronde MBO-opleiding.

Apparatuur

Ten eerste werd er gebruik gemaakt van een toetsenbord, waarmee de proefpersoon de berichten van de robot NAO of smart home kon categoriseren. Op deze toetsen was een gekleurde sticker geplakt, deze maakte het voor de proefpersoon makkelijker om te onthouden welke toets bij welke categorie hoorde. Deze kleuren kon de proefpersoon terug vinden op het naastgelegen instructievel. De toetsen moesten worden ingedrukt om de reactietijd te meten.

Een ander belangrijk apparaat tijdens het experiment was robot NAO. Deze robot is ontwikkeld door een Frans bedrijf genaamd 'Aldebaran Robotics'. Inmiddels zijn er al verschillende applicaties ontwikkeld voor deze robot. In dit experiment was er gebruik gemaakt van een Wizard of Oz applicatie, waardoor de bewegingen en het geluid van de robot controleerbaar waren door de onderzoeksleider.

Naast deze robot werd er ook gebruik worden gemaakt van een smart home-simulatie. Voor deze simulatie was een geluidsinstallatie nodig die het geluid in de ruimte liet horen.

Procedure

Het experiment vond plaats op de Technische Universiteit in Eindhoven. In het IPO-gebouw, van de faculteit van Industrial Engineering en Innovation Sciences, werd het experiment afgenomen in het Uselab. Het Uselab is een onderzoeksruimte is ingericht als een woonkamer. Naast de woonkamer is een controleruimte voor de onderzoeksleider.

De proefpersoon werd ontvangen in de hal van het IPO-gebouw en door de onderzoeksleider naar het Uselab gebracht. Daar kreeg hij/zij eerst een korte introductie over het experiment, waar hij/zij akkoord moest gaan met de voorwaarden van het experiment. Daarna werd er een pré-vragenlijst ingevuld (zie bijlage 2). Deze vragenlijst werd afgenomen aan de tafel in het Uselab.

Dan begint het experiment en werd aan de proefpersoon gevraagd om op de aangewezen stoel plaats te nemen en het toetsenbord op schoot te nemen. Naast de stoel lag de vragenlijst met de vier korte vragen die per bericht moesten worden ingevuld¹ (zie bijlage 5).

Robot NAO was in de woonkamer aanwezig, en liep eerst een stukje en stelde zichzelf vervolgens voor aan de proefpersoon. Hierbij hoefde de proefpersoon niets te doen. Vervolgens sprak robot NAO verschillende berichten uit, waarbij de proefpersoon op de toetsen van het toetsenbord moest drukken om dit bericht te categoriseren en de vier vragen in de naastgelegen vragenlijst moest beantwoorden. Na twaalf berichten sloot robot NAO de conditie af en kwam de onderzoeksleider binnen gelopen. Deze overhandigde een nieuwe vragenlijst aan de proefpersoon die hij op dat moment moest invullen (zie bijlage 3). Robot NAO werd uit de woonkamer meegenomen naar de controleruimte en bij een microfoon geplaatst.

Daarna volgt de tweede helft van het experiment. In dit geval werd de smart home- conditie aangeboden. In deze conditie werden twaalf berichten aangeboden via de luidsprekers die in de woonkamer hangen. De proefpersoon moest de berichten weer categoriseren en hierover vier korte vragen invullen op de vragenlijst (zie bijlage 5). Na deze twaalf berichten werd de laatste vragenlijst overhandigd aan de proefpersoon (zie bijlage 4). Vervolgens was het experiment afgerond en werd de proefpersoon hartelijk bedankt door de onderzoeksleider en werd de vergoeding voor de deelname betaald. Daarna werd de proefpersoon weer terug begeleid naar de hal van het IPO-gebouw.

¹ Bij de beschrijving van de procedure is er vanuit gegaan dat eerst de robot NAO-conditie wordt aangeboden en daarna de smart home- conditie.

Resultaten

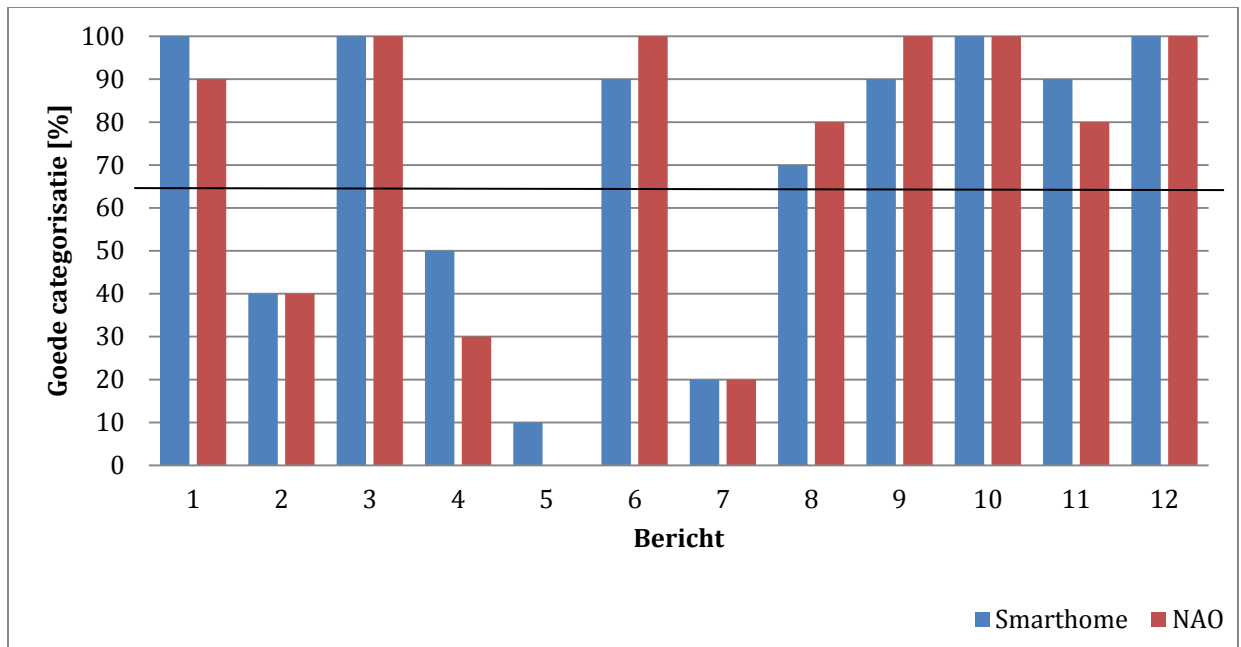
Vanaf hier zullen de resultaten worden besproken die dit onderzoek heeft gebracht. De resultaten zijn verdeeld over vier paragrafen; performance, reactietijd, Godspeedvragenlijst en gevoel van de gebruiker.

Performance

De performance, ook wel prestatie genoemd, gaat in op hoe goed de proefpersoon het experiment heeft uitgevoerd. Allereerst is er gekeken naar performance genomen over de gehele dataset. Er waren in totaal 240 berichten te categoriseren, hiervan zijn ze 170 keer goed gecategoriseerd en 70 keer fout gecategoriseerd. Hieruit valt te concluderen dat 29,2 procent van de categorisatie fout ging.

Daarna is bekeken hoe de performance was per conditie. In de smart home-conditie werd er 86 keer goed gecategoriseerd en 34 keer fout. Hier is het foutpercentage 28,3. In de NAO-conditie was er 84 keer goed gecategoriseerd en 36 keer fout en is het foutpercentage 30 procent. Uit een ANOVA ($F(1)=0,080$ en $p=0,788$) blijkt dat het niet uit maakt welke conditie er wordt aangeboden voor de performance van de proefpersoon.

Het volgende wat is bekeken, is de prestatie van de proefpersonen per bericht. In figuur 1 valt af te lezen dat het bericht dat wordt aangeboden invloed kan hebben op de categorisatie (zie bijlage 1 voor de berichten). Er wordt aangenomen dat er bij 65% correcte antwoorden, de categorisatie als geslaagd mag worden gezien. In dit geval zijn de berichten 2, 4, 5, en 7 onjuist gecategoriseerd. Bericht 2 valt in de categorie gezondheid en uit de data blijkt dat deze vaker is gecategoriseerd in de categorie huiselijke voorzieningen. Dit bericht kan dus onduidelijk geweest voor de proefpersonen. Bericht 4 en 5 vielen beide in de categorie ontspanning en deze is ook verward met de categorie huiselijke voorzieningen, hier is ook sprake van een dubbelzinnig bericht. Bericht 7 hoorde in de categorie huiselijke voorzieningen en is gecategoriseerd in de categorie gezondheid. Ook hier is sprake van een dubbelzinnig bericht.



Figuur 1: Performance van de proefpersonen per bericht uitgesplitst per conditie: uitgedrukt als percentage goede categorisatie van tien berichten

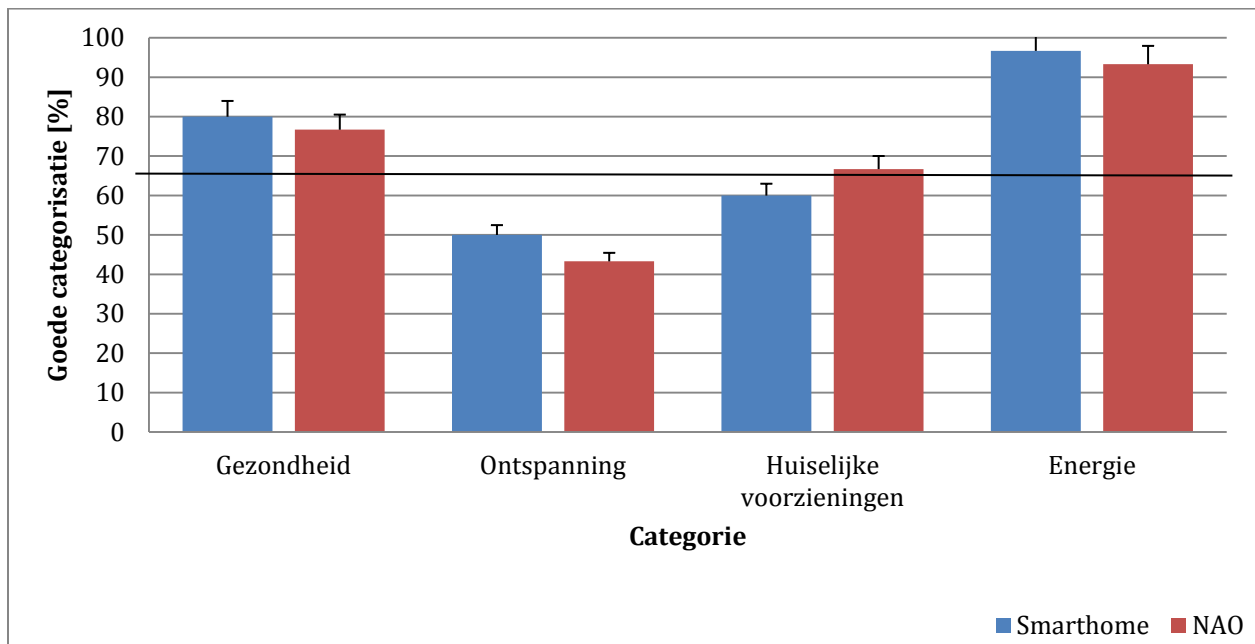
Vervolgens is er gekeken of er prestatieverschillen waren op categorieniveau. Hier is gekeken hoeveel procent goed gecategoriseerd is per categorie, dit is weergegeven in figuur 2. In figuur 2 is te zien dat er tussen de condities per categorie weinig afwijking is, een ANOVA bevestigt dit met p-waarden groter dan 0,05. In tabel 1 valt af te lezen wat de p-waarde per categorie is.

Categorie	P-waarde
Gezondheid	0,759
Ontspanning	0,621
Huiselijke voorzieningen	0,599
Energie	0,561

Tabel 1: P-waarden per categorie waarbij de condities smart home en robot NAO met elkaar zijn vergeleken.

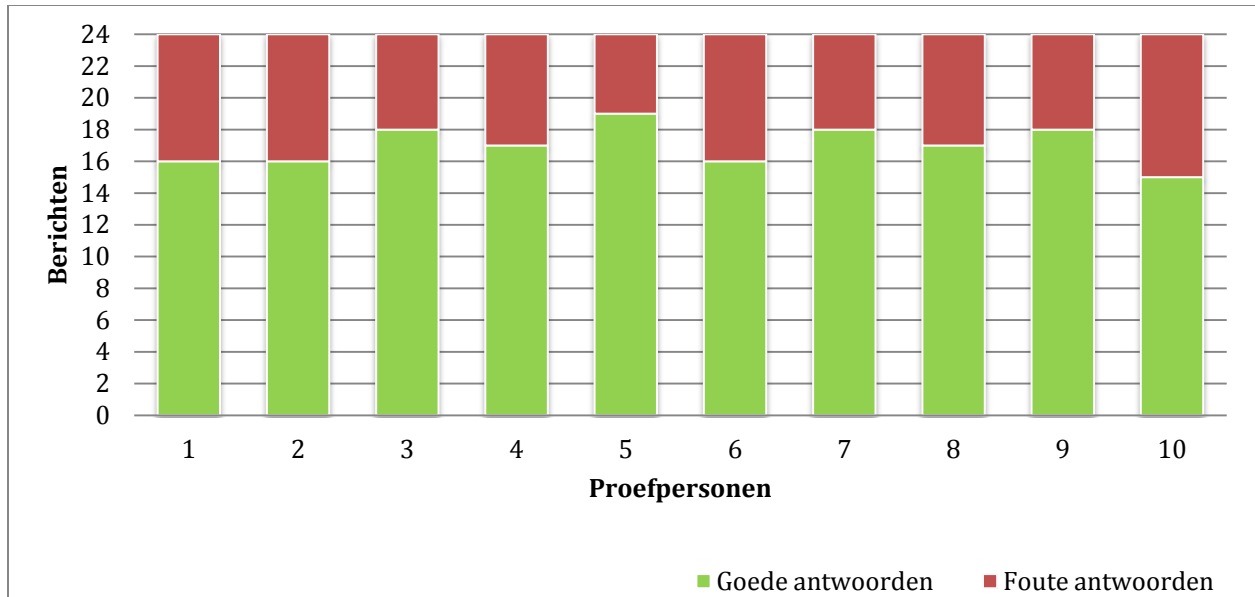
Echter als de categorieën met elkaar worden vergeleken zijn er wel verschillen zichtbaar in figuur 2. Een ANOVA ($F(3)=14,425$ en $p<0,001$) wijst hier uit dat er een significant verschil is tussen de categorieën. Post-hoc testen wijzen uit dat er niet tussen alle categorieën een effect is. Zo is de categorie gezondheid significant groter dan de categorie ontspanning ($MD=0,317\pm 0,077$; $p<0,001$). Is de categorie ontspanning significant

groter dan de categorie energie ($MD=-0,483\pm 0,077;p<0,001$) en de categorie huiselijke voorzieningen significant groter dan energie ($MD=-0,317\pm 0,077;p<0,001$).



Figuur 2: Performance van de proefpersonen per categorie uitgesplitst per conditie: uitgedrukt als percentage goede categorisatie van 30 berichten.

Daarna is er gekeken naar de performance per proefpersoon. Gemiddeld hadden de proefpersonen 17 keer het bericht goed gecategoriseerd en 7 keer fout. Er zijn vier proefpersonen die slechter hebben gepresteerd dan het gemiddelde, zij hadden een gemiddelde van 15 of 16 goed gecategoriseerde antwoorden. En er zijn vier proefpersonen die beter gepresteerd hebben dan het gemiddelde, zij hadden 18 of 19 goede gecategoriseerde antwoorden. De andere twee proefpersonen scoorden als het gemiddelde. In figuur 3 is het bovenstaande nog een keer grafisch weergegeven.



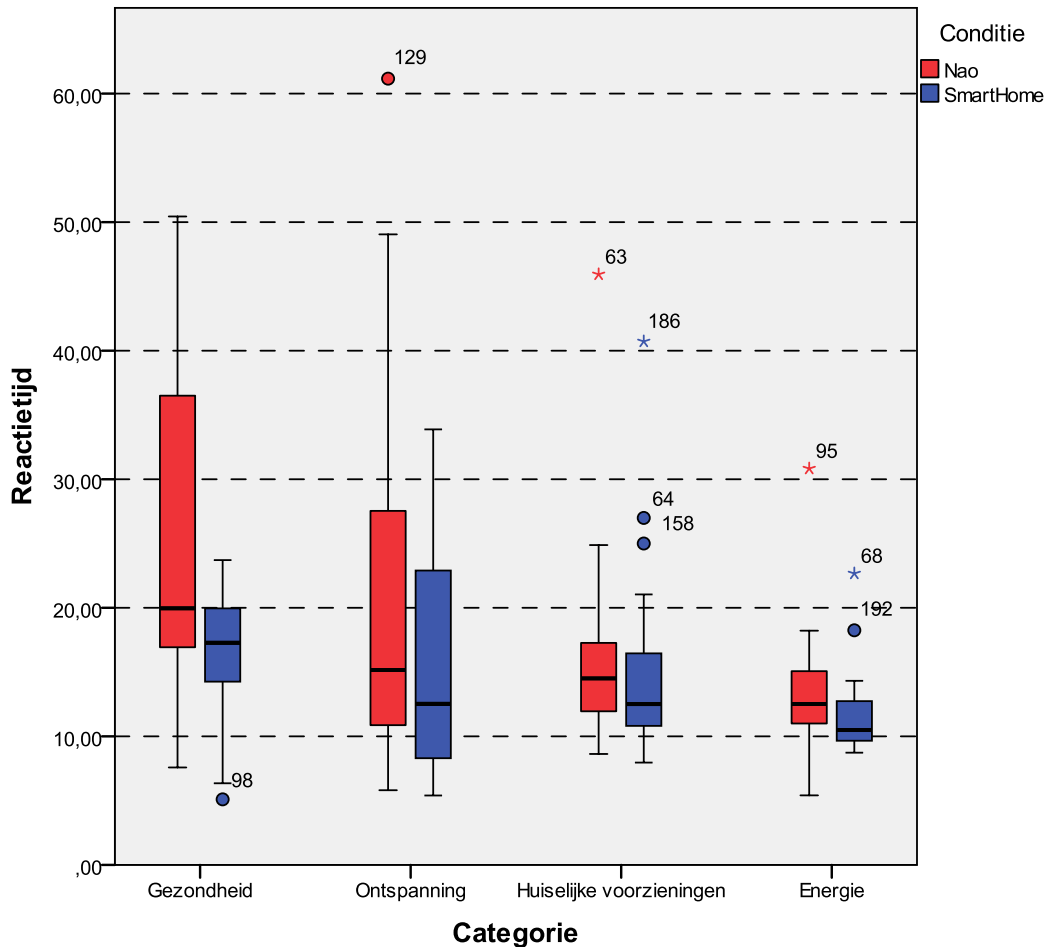
Figuur 3: Performance per proefpersoon: uitgedrukt in aantal goed en fout gecategoriseerde antwoorden per 24 berichten.

Als laatste is er gekeken naar een ander aspect van performance. Er is namelijk ook onderzocht of de proefpersoon het fijner vond de taak met of zonder robot/systeem uit te voeren. Hierbij is er gebruik gemaakt van een schaal van 1 tot 5, waarbij ze bij 1 het liever wel met het systeem/robot uitvoerde en bij 5 liever zonder systeem/robot. Bij robot NAO kan er een gemiddelde waarde van 2,30 uit en bij het smart home-systeem een waarde van 2,80.

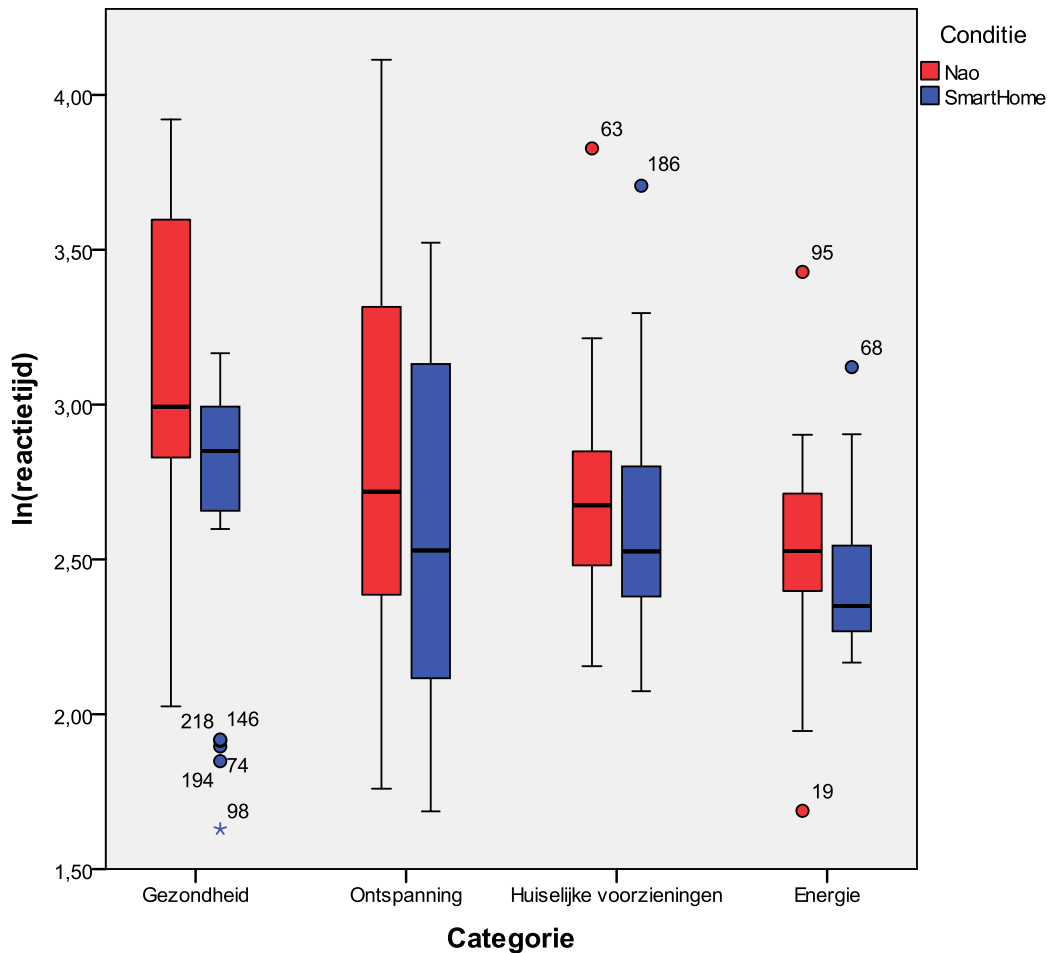
Reactietijd

Zoals in de methode is gedefinieerd is de reactietijd gedefinieerd als, de tijd tussen het begin van de stimulus (boodschap van de robot NAO of het smart home-systeem) tot dat de proefpersoon de stimulus heeft gecategoriseerd. In de robot NAO-conditie en in de smart home-conditie zijn de tijdsintervallen tussen de zinnen even lang, wat zorgt voor een gelijkwaardige meting.

In figuur 4 is te zien hoe de reactietijd per categorie is verdeeld. Hier is te zien dat het bereik bij de smart homeconditie veel kleiner is dan in de NAO-conditie. Daarom is er voor gekozen om de natuurlijke logaritme te nemen van de reactietijd. Dit is te zien in figuur 5.



Figuur 4: Reactietijd in seconde van categorisatietaak uitgesplitst per categorie en conditie



Figuur 5: Natuurlijke logaritme van reactietijd van categorisatietaak uitgesplitst per categorie en conditie

In figuur 5 is te zien dat in alle categorieën de reactietijd in de robot NAO-conditie langzamer is dan de reactietijd in de smart home-conditie. Uit de vorige paragraaf bleek dat de performance per categorie niet zoveel verschilt, en er kan dus worden geconcludeerd dat mensen robot NAO dus goed hebben begrepen, maar hier langzamer op hebben gereageerd.

Of er in de categorieën en condities significante verschillen zijn, zal worden onderzocht met een repeated measures ANOVA. Deze laat zien dat er een significant verschil is per categorie ($F(3)=7,00$ en $p<0,001$), per conditie ($F(1)=9,00$ en $p=0,019$) en per categorie*conditie ($F(3)=7,00$ en $p=0,009$). Een post hoc test laat in dit geval zien

tussen welke categorieën effecten plaats vinden. Daarbij is de categorie gezondheid significant groter dan de categorieën huiselijke voorzieningen ($MD=0,2345\pm 0,07986$; $p=0,023$) en energie ($MD=0,4203\pm 0,07986$; $p<0,001$). Ook is de categorie ontspanning significant groter dan de categorie energie ($MD=0,2293\pm 0,07918$; $p=0,004$).

Godspeedvragenlijst

De Godspeedvragenlijst is een vragenlijst die speciaal is ontwikkeld om de houding van mensen tegenover een robot te evalueren. In deze vragenlijst zijn verschillende dimensies aangebracht die elk bestaan uit verschillende vragen. De vragen uit deze Godspeedvragenlijst zijn in dit onderzoek verwerkt in de pre-vragenlijst, maar ook in de twee vragenlijsten na elke conditie. De pre-vragenlijst werd vooraf aan het onderzoek afgenomen, vervolgens kwam vragenlijst NAO 1 of vragenlijst Smart 1. Daarna kwam vragenlijst Smart 2 (in geval van vragenlijst NAO 1) of vragenlijst NAO 2 (in geval van vragenlijst Smart 1). Hierdoor kan er worden afgeleid of de attitude tegenover een robot verandert door robot NAO, maar ook kan er uit worden afgeleid wat de verschillen zijn tussen robot NAO en het smart home-systeem.

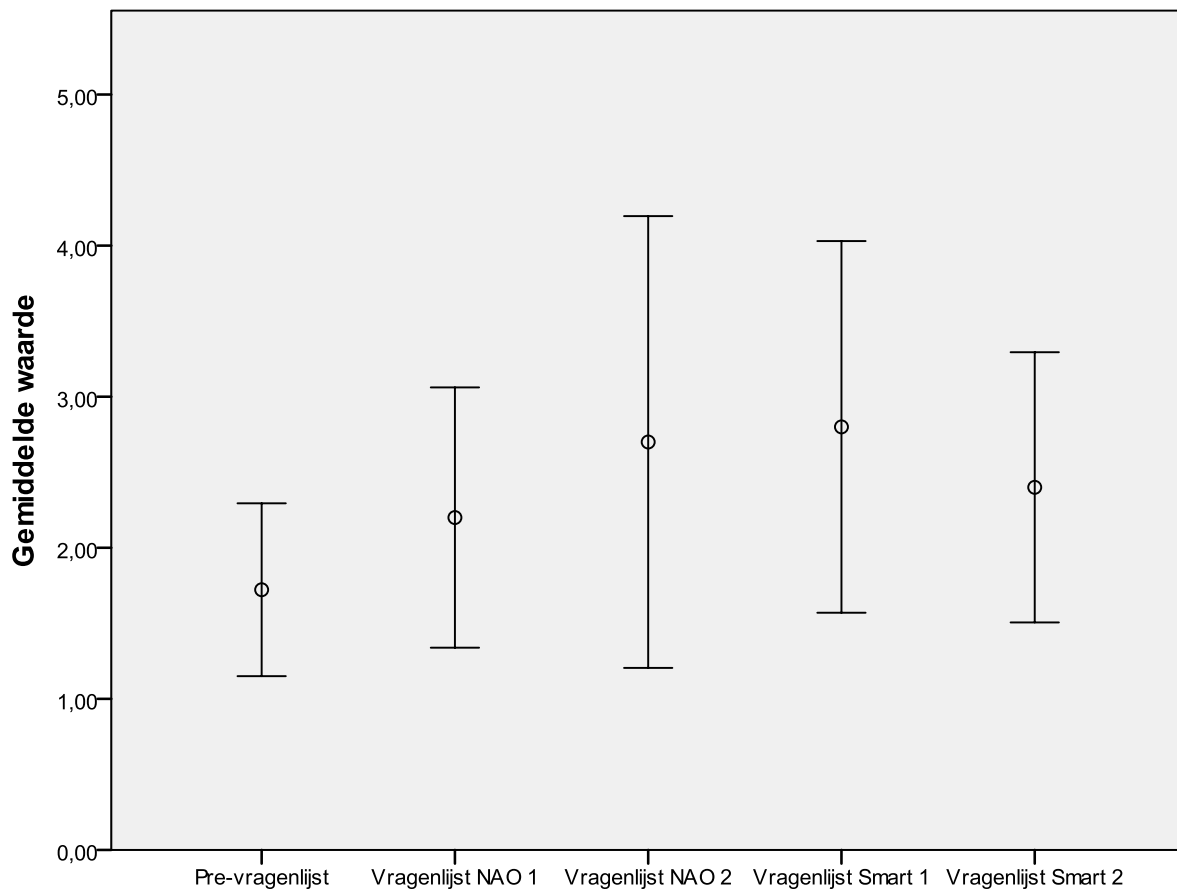
Als eerste is de Cronbach's alfa bekeken, om er zeker van te zijn dat de vragenlijst betrouwbaar is. De analyse wees uit dat de alfa 0,755 is voor de gehele Godspeedvragenlijst, hetgeen prima is.

Om het geheel overzichtelijk weer te geven zijn er aparte grafieken per dimensie geplott. De verschillende dimensies die in de Godspeedvragenlijst zijn opgenomen zijn; antropomorfisme, levendigheid, vriendelijkheid, intelligentie en gemoedstoestand. Per dimensie kon er waarde worden gegeven tussen 1 en 5, waarbij 3 neutraal is. Per grafiek zijn de vijf vragenlijsten uitgesplitst op de x-as.

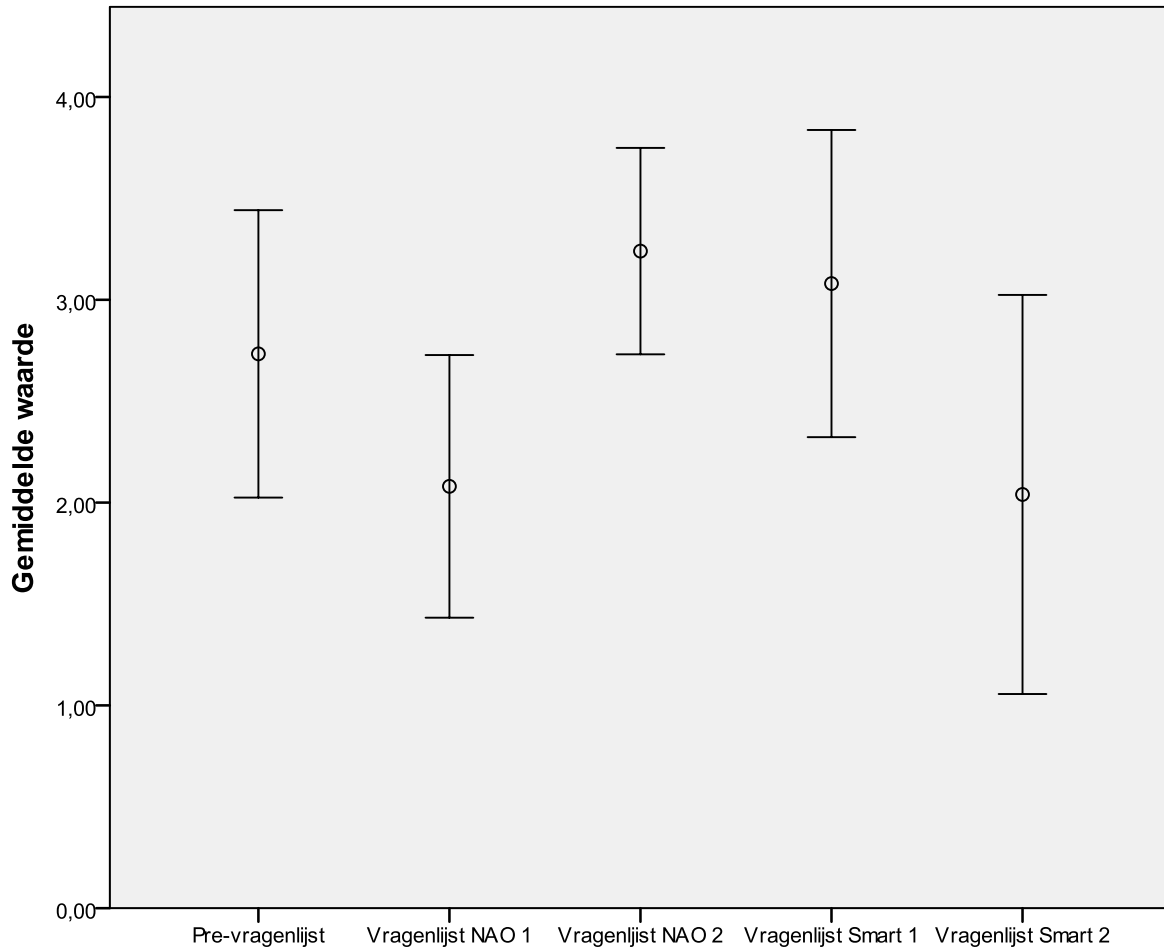
In figuur 6 is de grafiek te zien van de eerste dimensie, antropomorfisme. In dit figuur is opmerkelijk om te zien, dat het smart home beter wordt gewaardeerd dan robot NAO. Wat er dus op duidt dat de proefpersonen het smart home een menselijker vonden overkomen ten opzichte van de robot NAO. Echter een ANOVA, te zien in tabel 7, wijst uit dat er geen significant verschil ($F(4)=1,698$ en $p=0,183$) is tussen de verschillende vragenlijsten afgenomen na de conditie.

In figuur 7 is de grafiek te zien van de dimensie levendigheid. Uit de grafiek volgt dat robot NAO als levendiger wordt ervaren dan het smart home (hierbij is vragenlijst NAO 1 vergeleken met vragenlijst Smart 2, en vragenlijst Smart 1 met vragenlijst NAO 2). Uit de

ANOVA volgt dat er een significant verschil ($F(4)=2,986$ en $p=0,040$) is tussen de vragenlijsten. Dit verklaart de verspringingen in de grafiek.



Figuur 6: Waardering Antropomorfisme per afgenomen vragenlijst; uitgedrukt in gemiddelde waardering op een schaal van 1 tot 5.

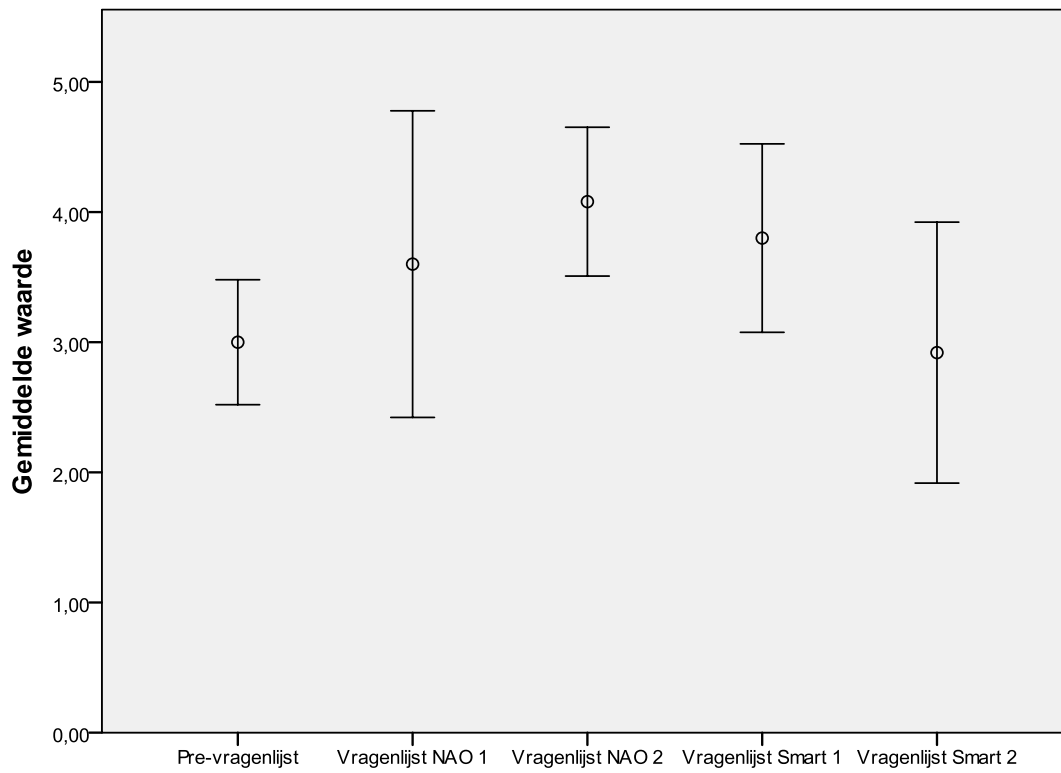


Figuur 7: Waardering Levendigheid per afgenomen vragenlijst; uitgedrukt in gemiddelde waardering op een schaal van 1 tot 5.

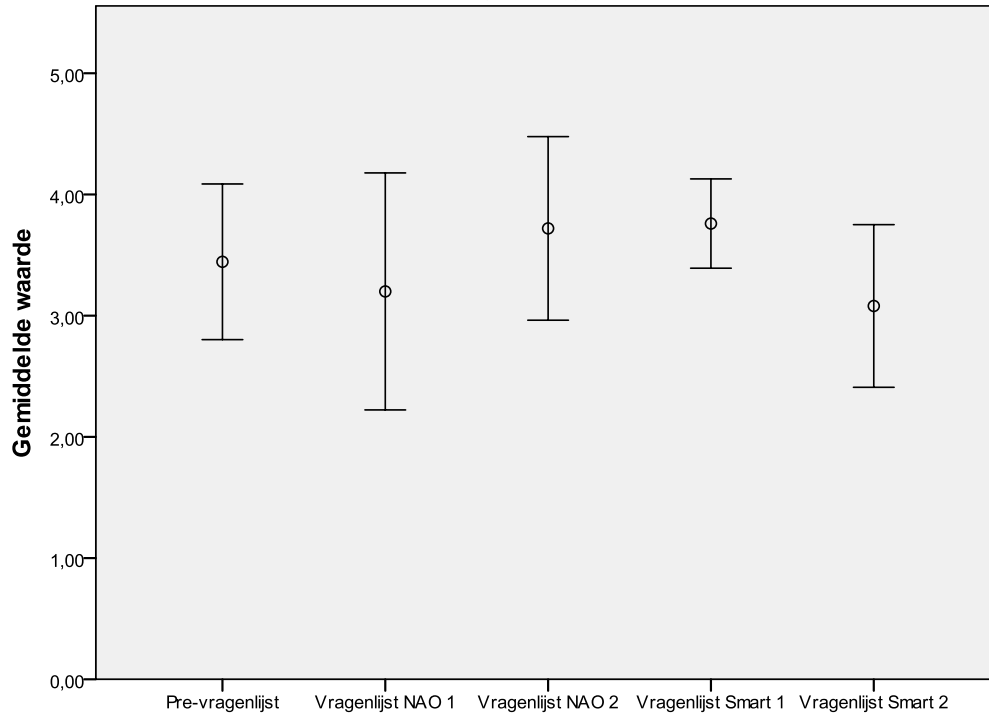
De dimensie vriendelijkheid is weergegeven in figuur 8. Ook hier volgt uit de ANOVA dat deze dimensie significant verschillend is per vragenlijst ($F(4)=3,068$ en $p=0,036$). Ook in de grafiek is af te lezen dat er grote verschillen zijn tussen de vragenlijsten. Wel moet hierbij worden opgemerkt dat robot NAO als vriendelijker wordt ervaren dan het smart home-systeem.

In figuur 9 en 10 zijn de dimensies intelligentie en gemoedstoestand te zien. Beide dimensies vertonen geen significant verschil ($F(4)=0,997$ en $p=0,428$) en ($F(4)=0,718$ en $p=0,589$). Ook de figuren laten zien dat de waarden ongeveer op één lijn liggen. Verder kan er uit de grafieken worden afgelezen dat de gemiddelde waarden per dimensie

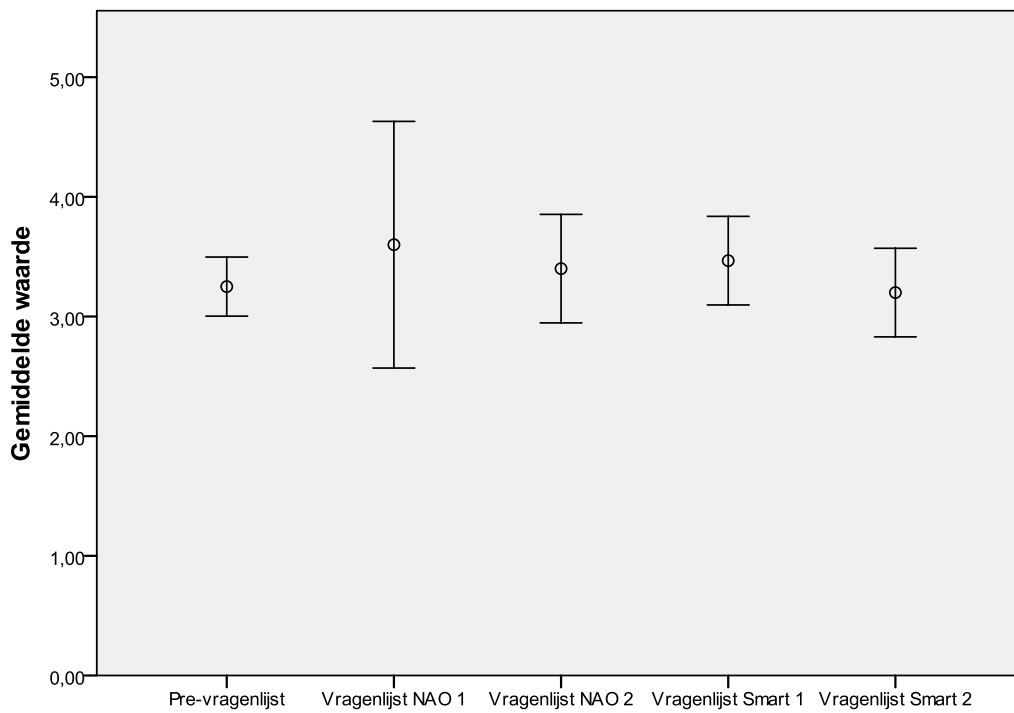
ongeveer gelijk zijn en dus de proefpersonen geen verschil merkten in de intelligentie en gemoedstand van robot NAO of het smart home.



Figuur 8: Waardering Vriendelijkheid per afgenomen vragenlijst; uitgedrukt in gemiddelde waardering op een schaal van 1 tot 5.



Figuur 9: Waardering Intelligentie per afgenomen vragenlijst; uitgedrukt in gemiddelde waardering op een schaal van 1 tot 5.



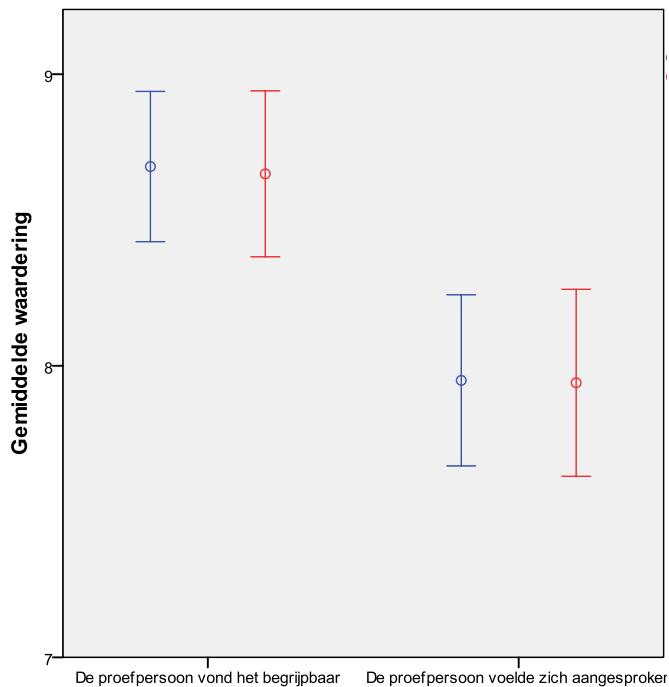
Figuur 10: Waardering Gemoeidstoestand per afgenomen vragenlijst; uitgedrukt in gemiddelde waardering op een schaal van 1 tot 5

Gevoel van de gebruiker

Het gevoel van de proefpersoon is gedurende het experiment op twee manieren gemeten, namelijk met de tussentijdse vragenlijsten en de vragenlijsten na elke conditie.

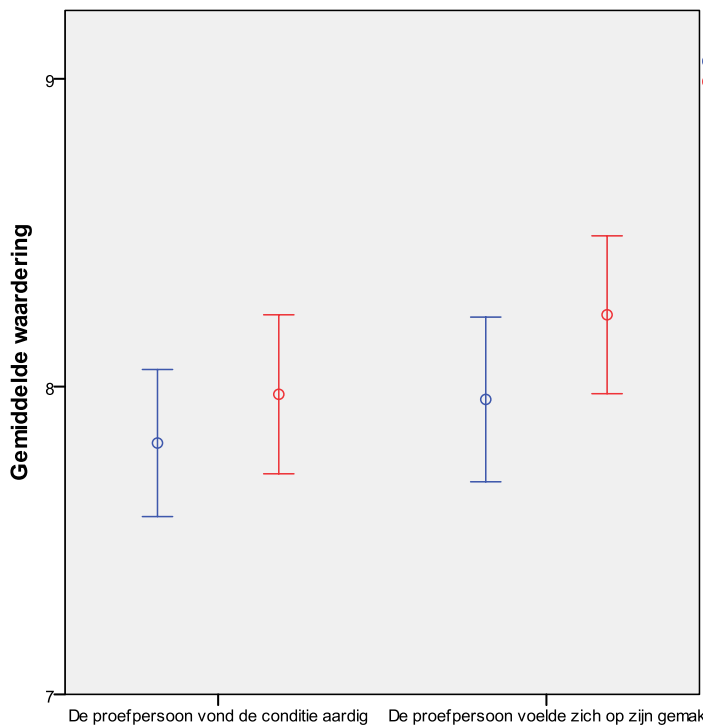
Als eerste wordt er in gegaan op de resultaten van de tussentijdse vragenlijsten (zie bijlage 5). De proefpersoon moest na elk bericht aangeven of hij/zij dat bericht begrijpbaar vond, of hij/zij zich voelde aangesproken, of hij/zij de robot aardig vond en of hij/zij zich op zijn/haar gemak voelde. Dit gebeurde op een schaal van 1 tot 10 waarbij 1 negatief was, 10 positief en 5,5 neutraal.

In figuur 11 en 12 is te zien hoe de proefpersonen deze vragenlijst hebben ingevuld opgesplitst in de twee condities, smart home en robot NAO. Daarbij moeten de vragen over begrijpbaarheid en aangesproken voelen hetzelfde moeten impliceren en de vragen over aardig en op je gemak voelen hetzelfde moeten impliceren. De Cronbach alfa wijst uit dat de alfa van begrijpbaar en aangesproken 0,711 is en de alfa van aardig en op gemak voelen 0,858 is.



Figuur 11: Gevoel van de proefpersoon uitgedrukt in gemiddelde waardering van de variabelen begrijpbaar en aangesproken; rood=robot NAO, blauw=smart home.

In figuur 11 valt op dat begrijpbaarheid in beide condities hoger werd gewaardeerd dan dat de proefpersoon zich aangesproken voelde. Dit wijst erop dat de proefpersoon de berichten begreep, hetgeen dat niet wil zeggen dat ze de opdracht ook daadwerkelijk goed uitvoerde. De waardering van de proefpersoon of die zich aangesproken voelde door het smart home of robot is gelijkwaardig .



Figuur 12: Gevoel van de proefpersoon uitgedrukt in gemiddelde waardering van de variabelen aardig vinden en op gemak voelen; rood=robot NAO, blauw=smart home .

Daarnaast is er een verschil te zien tussen de condities bij de vragen of de proefpersoon op zijn gemak was en of de proefpersoon robot NAO of het smart home aardig vond. In beide gevallen wordt robot NAO beter gewaardeerd. Dit blijkt uit figuur 12. Een ANOVA laat geen significante verschillen zien binnen de variabelen aardig vinden en op gemak voelen.

Ten tweede werd er na elke conditie een vragenlijst afgenomen die uitgebreider was van aard. Hier was een schaal van 1 tot 5, waarin 1 negatief was en 5 positief was. Een deel van de vragenlijst ging over het gevoel van de proefpersoon en een deel ging over de

omgang met de robot NAO/het smart home-systeem. Op beide delen van deze vragenlijst zijn factor analyses uitgevoerd om het aantal dimensies te reduceren.

De factor analyse die in ging op het gevoel van de gebruiker heeft geresulteerd in vier factoren. Dit zijn de volgende factoren:

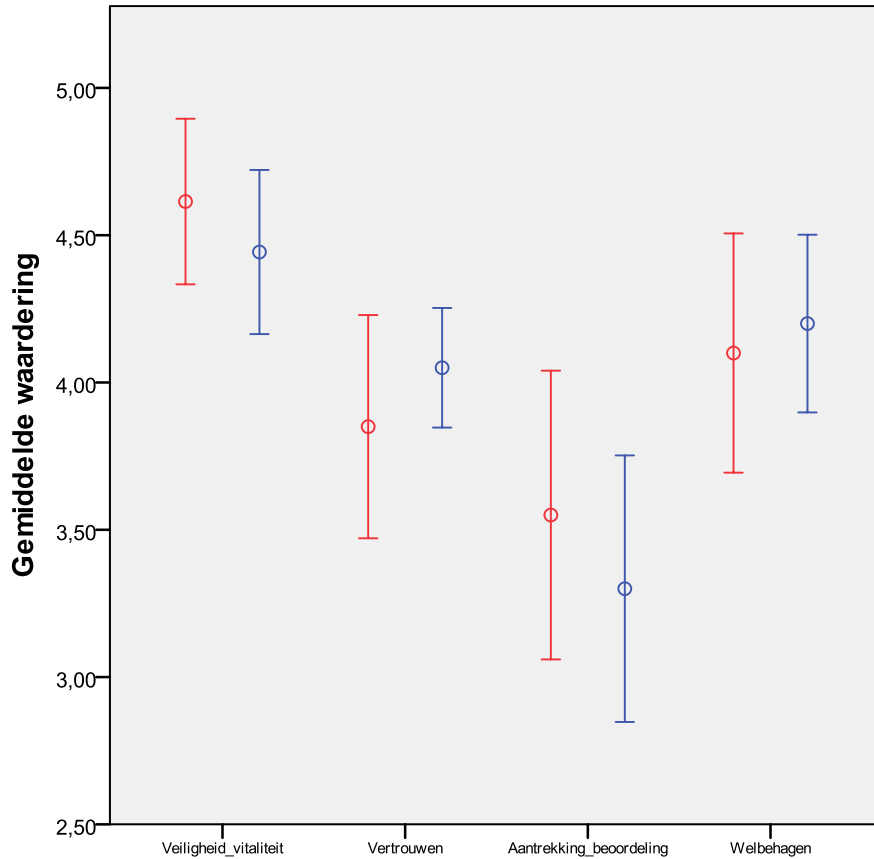
Factor 1: Veiligheidsgevoel en vitaliteit proefpersoon. Deze factor bestaat uit de vragen: Ik voelde me veilig/onveilig, niet op gemak/wel op gemak, angstig/ontspannen, moe/vitaal, slaperig/alert, ontevreden/tevreden en futloos/energiek.

Factor 2: Vertrouwen in het systeem. Deze factor bestaat uit de vragen: Ik voelde me vertrouwd/ onvertrouwd en voor de gek gehouden/niet voor de gek gehouden.

Factor 3: Aantrekkingskracht tot het systeem en beoordeling van de reactie van het systeem. Deze factor bestaat uit de vragen: Ik voelde me niet aangetrokken/ wel aangetrokken, rustig/verrast, alleen/niet alleen en opgewonden/kalm.

Factor 4: Het welbehagen van de proefpersoon. Deze factor bestaat uit de vraag: Ik voelde me somber/vrolijk.

In figuur 13 zijn bovenstaande factoren weergegeven, met haar gemiddelde waarden. De factor veiligheid en vitaliteit werd het beste beoordeeld van de vier factoren. Robot NAO wordt hierbij beter gewaardeerd als het smart home-systeem.



Figuur 13: Gemiddelde waardering per factor; rood=robot NAO, blauw=smart home

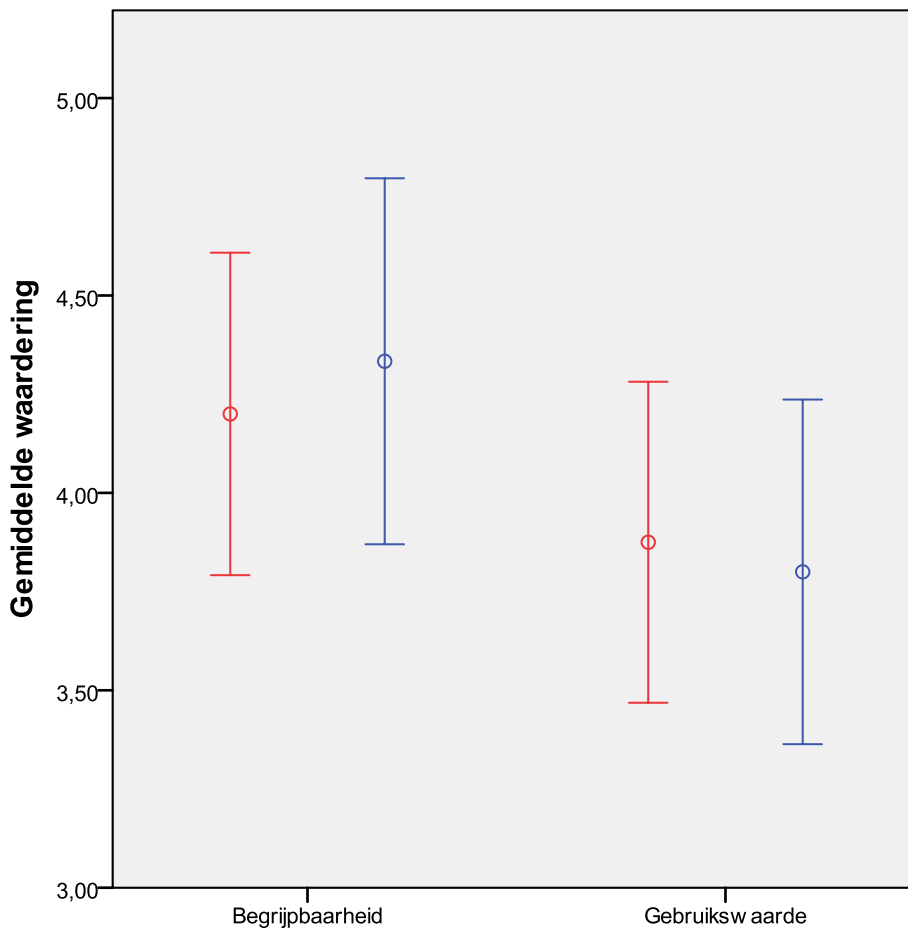
Bij de factor met betrekking tot vertrouwen is er een opmerkelijk verschil in figuur 13. Het bereik van de gemiddelde waardering van robot NAO is twee keer zo groot als de het bereik van de gemiddelde waardering van het smart home. Dit verklaart dat de spreiding van de verschillen in het vertrouwen in het smart home kleiner is dan de spreiding van de verschillen in het vertrouwen van robot NAO.

De factor aantrekkingskracht en beoordeling van de reactie van het systeem wordt het minst gewaardeerd van de vier factoren. Bij de factor het welbehagen zijn beide condities ongeveer gelijk zijn beoordeeld.

Het andere deel van de vragenlijst, dat ging over de interactie met de robot NAO of het systeem resulteerde in twee factoren. Dit zijn de volgende twee factoren , en zijn terug te vinden in figuur 14.

Factor 1: Begrijpbaarheid van het systeem. Deze factor bestaat uit de vragen: Tijdens het experiment vond ik de robot/systeem begrijpelijk/niet begrijpelijk, snapte ik de boodschap wel/snapte ik de boodschap niet en vond ik de robot/het systeem te technisch/begrijpbaar.

Factor 2: Gebruikswaarde van het systeem. Deze factor bestaat uit de vragen: Tijdens het experiment maakte de robot/het systeem weinig/veel indruk op mij, vond ik het moeilijk/makkelijk, vond ik de robot/het systeem handig/niet handig en kon ik het beter met/zonder robot/systeem uitvoeren.



Figuur 14: Gemiddelde waardering van de begrijpbaarheid en gebruikswaarde van robot NAO en het smart home-systeem; rood=robot NAO, blauw=smart home

De eerste factor in figuur 14 is de begrijpbaarheid van het systeem. Hier is te zien dat deze in beide condities goed is gewaardeerd, maar dat mensen het beter begrepen met het smart home dan met robot NAO. De tweede factor in figuur 15 gaat in op de gebruikswaarde die de robot of het systeem heeft. Deze waarde is voor beide condities bijna gelijk, dus hier zal niet dieper op worden ingegaan.

Om te controleren of er ook significante verschillen zijn tussen de vragenlijsten, is er gekozen om een ANOVA toe te passen op deze zes factoren. Echter deze factoren wezen uit dat er geen significante verschillen zijn tussen de vragenlijsten

Conclusie

Gedurende het onderzoek zijn er verschillende gegevens gemeten en deze zijn geanalyseerd in de resultatensectie. Deze resultaten zouden de hypothesen moeten bevestigen of verwerpen, daarnaast zal aan het einde van de conclusie antwoord op de onderzoeksvraag worden gegeven. Deze luidde: *Hoe kan een robot er voor zorgen dat informatie wordt overgedragen naar ouderen en op welke manier gebeurt dat het beste?*

De eerste hypothese ging in op de houding die de gebruiker heeft over een robot of smart home-systeem. En luidde als volgt: *De gebruiker heeft een positievere houding tegenover robot NAO dan tegenover een smart home-systeem.* Deze hypothese is getoetst aan de hand de vragenlijst over het gevoel dat de gebruiker heeft bij het gebruik van de robot (zie figuur 13). Hierbij is niet ingezoomd op één factor in de grafiek, maar geldt de algemene indruk die robot NAO en het smart home-systeem achter hebben gelaten over al deze factoren. Hier valt op dat op gebied van vertrouwen robot NAO lager scoort dan het smart home-systeem. Bij de andere factoren scoort robot NAO hoger of gelijkwaardig aan het smart home-systeem. De bovenstaande hypothese kan aan de hand van deze gegevens, dus deels worden bevestigd. De gebruiker heeft een positievere houding tegenover robot NAO dan tegenover het smart home-systeem, behalve op het gebied van vertrouwen. In vervolgonderzoek kan er worden bekeken, waarom er minder vertrouwen is in robot NAO ten opzichte van het smart home-systeem. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat de technische complexiteit van robot NAO er voor zorgt dat gebruikers minder vertrouwen hebben in de robot en dat zij een voorkeur geven aan een systeem met camera's en luidsprekers aangezien die minder complex zijn.

De dimensies vriendelijkheid en antropomorfisme van de Godspeedvragenlijst zijn gebruikt om de volgende hypothese te toetsen: *De gebruiker ervaart robot NAO vriendelijker dan een smart home-systeem.* Zoals in de resultatensectie was te zien was er een significant verschil in de dimensie vriendelijkheid, waarbij robot NAO als vriendelijker

werd beschouwd ten opzichte van het smart home-systeem. Hiermee is de hypothese dus bevestigd.

De dimensie antropomorfisme komt terug in de volgende hypothese: *De gebruiker vindt robot NAO menselijker dan het smart home-systeem, omdat robot NAO een menselijke vorm heeft.* Het is opvallend om te zien dat binnen de dimensie antropomorfisme het smart home-systeem beter wordt gewaardeerd dan robot NAO. Dit is opmerkelijk aangezien robot NAO een menselijker uiterlijk heeft dan het smart home-systeem. Een verklaring voor deze opvallende uitkomst kan zijn dat de vragen in de vragenlijst niet correct waren geformuleerd. Daarnaast kan het ook zijn dat de huidige set vragen niet allemaal even goed waren begrepen door de proefpersonen, waardoor er zomaar wat is ingevuld. Echter in het onderzoek van Cesta et al. (2007) werd ook al opgemerkt dat een robot zonder gezicht beter werd gewaardeerd dan een robot met gezicht. In dit geval zijn de resultaten van dit onderzoek in overeenstemming met het onderzoek van Cesta et al. (2007), maar toch moet de hypothese worden verworpen. Het is raadzaam om een vervolgonderzoek te doen, naar deze onverwachte uitkomst.

Vervolgens is er gekeken of robot NAO invloed kan hebben op de prestatie van de gebruiker. Gedurende het onderzoek is bekeken hoe vaak de berichten correct waren gecategoriseerd. Aan de hand hiervan werd er bij het smart home-systeem 30% fout gecategoriseerd en bij robot NAO 28,3% fout gecategoriseerd. De percentages zijn vergelijkbaar, maar er werd slechter gepresteerd met robot NAO. Daardoor kan er worden gezegd dat de taak met robot NAO is uitgevoerd met hetzelfde succes als met het smart home-systeem, maar dat de prestatie niet beter is uitgevoerd. Daarom is de hypothese: *De gebruiker kan de taak met hetzelfde of beter succes uitvoeren door de ondersteuning van robot NAO dan met het smart home-systeem,* maar deels bevestigd. Een mogelijk vervolgonderzoek hierbij kan zijn dat onderzocht kan worden wat de effecten zijn op een prestatietaak als ouderen meer bekend zijn met robot NAO.

Met betrekking tot de volgende hypothese, *De gebruiker vindt het fijner om de taak uit te voeren met ondersteuning van robot NAO dan met het smart home-systeem,* kan er worden gezegd dat deze is bevestigd, aangezien de proefpersonen liever de taak met robot

NAO uitvoeren dan met het smart home-systeem. Dit blijkt uit de vraag aan de proefpersonen of ze het fijner vonden de taak met of zonder robot/systeem uit te voeren.

Als laatste zal er nu worden ingegaan op de onderzoeksvraag: *Hoe kan een robot er voor zorgen dat informatie wordt overgedragen naar ouderen en op welke manier gebeurt dat het beste?* Het onderzoek heeft al verschillende aspecten laten zien die van belang zijn bij het overdragen van informatie, maar ook dingen die niet zo belangrijk zijn als van tevoren werd verwacht. Uit het onderzoek blijkt dat de ouderen positief waren over zowel robot NAO als het smart home-systeem, maar zij miste het vooral het vertrouwen van beide systemen. Daarom kan er op dit moment geen duidelijke keuze worden gemaakt voor de inzet van een smart home-systeem of robot NAO in de thuiszorg. Misschien is het wel meer wenselijk om voorlopig nog geen van beide systemen in te zetten, aangezien er nog onbekend is of het systeem wel of geen menselijke vorm moet aannemen. Echter kunnen er al wel randvoorwaarden worden gesteld om de implementatie van een robot of smart home-systeem op een later tijdstip zo goed mogelijk te laten verlopen. Er kan worden gesteld dat het moet gaan om een vriendelijk systeem, dat zorgt voor een evenaring van de kwaliteit en kunde van een thuiszorger. Dat betekent dus dat de robot moet kunnen praten, maar ook handelingen moet kunnen uitvoeren, zoals het oppakken van een medicijnendoosje en dit brengen naar de gebruiker. Al met al zal er nog vervolgonderzoek nodig zijn, voordat er een duidelijke beslissing kan worden gemaakt of een robot in staat is informatie over te dragen aan ouderen.

Literatuurlijst

- Cesta, A., Cortellessa, G., Giuliani, V., Pecora, F., Rasconi, R., Scopelliti, M., Tiberio, L. (2007). Proactive Assistive Technology: An Empirical Study. *Interact 2007, LNCS 4662, Part I, 255-268.*
- Fong, T., Nourbakhsh, I. & Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics and autonomous systems, 42, 143-166.*
- Goetz, J. & Kiesler, S. (2002). Cooperation with a robotic assistant.
- Goetz, J., Kiesler, S. & Powers, A. (2003). Matching robot appearance and behavior to tasks to improve human-robot cooperation. *The 12th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication. 55-60.*
- Heenrik, M., Kröse, B., Evers, V., Wielinga, B. (2006). Human- Robot User Studies in Eldercare: Lessons learned. *Smart homes and beyond, 31-38.*
- Heenrik, M., Kröse, B., Evers, V., Wielinga, B. (2008). The Influence of Social Presence on Acceptance of a Companion Robot by Older People. *Journal of Physical Agents, Volume 2, No. 2, June 2008.*
- Kuo, I.H., Rabindran, J.M., Broadbent, E., Lee, Y.I., Kerse, N., Stafford, R.M. Q. & MacDonald, B.A. (2009). Age and gender factors in user acceptance of healthcare robots. *The 18th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication.*
- PARO Robots Japan. (2011). Paro Therapeutic Robot. <http://www.parorobots.com/>. Geraadpleegd op 27 mei 2011.
- Philips. (2006). iCat Research Community. <http://www.hitech-projects.com/icat/>. Geraadpleegd op 27 mei 2011.
- Pollack, M.E., (2005). Intelligent Technology for an Aging Population, The use of AI to Assist Elders with Cognitive Impairment. *American Association for Artificial Intelligence, Summer 2005, 9-24.*
- Rialle, V., Duchene, F., Noury, N. & Bajolle, L. (2002). Health “Smart”Home: Information Technology for Patients at Home. *Telemedicine Journal and e-health, Volume 8, Number 4, 395-409.*

Bijlagen

Bijlage 1 Categorieën en boodschappen

Gedurende het experiment zullen er verschillende boodschappen worden overgebracht naar de proefpersoon. Deze boodschappen zijn onderverdeeld in categorieën.

1. Gezondheid

- Herinnering op een bepaald tijdstip dat bepaalde medicijnen moeten worden genomen. Bijvoorbeeld: Het is nu 10 uur. U moet de pil uit het blauwe doosje innemen. Deze is voor de vitaminen.
- Herinnering aan de afspraak van de thuiszorger. Bijvoorbeeld: Hallo! Dadelijk komt de thuiszorger. Als de bel gaat moet u open doen.
- Fitheidsoefening. Bijvoorbeeld: U bent net opgestaan en daarom is het goed voor de bloedsomloop om even een beetje te bewegen. We beginnen met wat stapjes op de plaats.... En nu zwaaien met de armen etc.

2. Ontspanning

- Verjaardagsherinnering. Bijvoorbeeld: Vandaag is u niet jarig. Wellicht is het even leuk om haar op te bellen om te feliciteren.
- Herinnering dat de telefoon moet worden opgenomen. Bijvoorbeeld: De telefoon rinkelt. Kunt u deze even opnemen?
- Spelletje spelen. Bijvoorbeeld: Hebt u zin om met mij een spelletje te spelen? Ik stel voor om te gaan rummikubben.

3. Huiselijke voorzieningen

- Er is iemand gevallen in de keuken, hierop reageert de robot. Bijvoorbeeld: Ik zie dat u bent gevallen in de keuken. Ik heb hiervoor al de thuiszorger opgepiept.
- Ondersteuning bij het koken. Bijvoorbeeld: De aardappelen gaan zo dadelijk overkoken. Het is slim als u het gas wat omlaag draait.

- Herinnering voor het draaien van de was. Bijvoorbeeld: Vandaag is het woensdag. Op deze dag doet u de witte was.

4. Energie en duurzaamheid

- Verwarming uitzetten. Bijvoorbeeld: Ik zie dat het raam open staat en de verwarming staat aan. Het is goed voor de energiebesparing als u de verwarming nu uitzet.
- TV uitzetten. Bijvoorbeeld: U kijkt geen TV meer, wellicht is het goed voor het stroomverbruik als u deze uitzet.
- De lamp uitdoen. Bijvoorbeeld: Ik zie dat u niet meer in de keuken aanwezig bent. Het is dan beter om de lamp uit te doen.

Bijlage 2 Pre-vragenlijst

Welkom bij het experiment over robots en smart homes. Zo dadelijk gaat u een aantal taken uitvoeren met een robot en een smart home. Voordat u kunt beginnen aan het experiment, wil ik uw vriendelijk verzoeken deze vragenlijst even in te vullen.

Mochten er onduidelijkheden zijn, dan kunt u altijd de onderzoeksleider om hulp vragen. Probeer de vragenlijst in te vullen afgaande op uw eerste ingeving. Er is geen goed of fout antwoord in deze vragenlijst.

Succes!

Geef een indruk van een robot door op de volgende schalen het cijfer te omcirkelen.

Robots zijn voor mij:

Onecht	1	2	3	4	5	Natuurlijk
Lijkend op een machine	1	2	3	4	5	Lijkend op een mens
Onbewust	1	2	3	4	5	Heeft een bewustzijn
Kunstmatig	1	2	3	4	5	Levensecht
Houterige bewegingen	1	2	3	4	5	Vloeiende bewegingen

Robots vind ik:

Dood	1	2	3	4	5	Levend
Stilstaand	1	2	3	4	5	Levendig
Mechanisch	1	2	3	4	5	Organisch
Passief	1	2	3	4	5	Interactief
Apatisch	1	2	3	4	5	Responsief

Ga door op de volgende pagina.

Robots zijn over het algemeen:

Afkerend	1	2	3	4	5	Geliefd
Onvriendelijk	1	2	3	4	5	Vriendelijk
Niet lief	1	2	3	4	5	Lief
Onplezierig	1	2	3	4	5	Plezierig
Afschuwelijk	1	2	3	4	5	Mooi

Het gedrag van een robot is:

Onbekwaam	1	2	3	4	5	Bekwaam
Onwetend	1	2	3	4	5	Veel wetend
Onverantwoordelijk	1	2	3	4	5	Verantwoordelijk
Onintelligent	1	2	3	4	5	Intelligent
Dwaas	1	2	3	4	5	Gevoelig

Robots reageren meestal:

Angstig	1	2	3	4	5	Ontspannen
Opgewonden	1	2	3	4	5	Kalm
Rustig	1	2	3	4	5	Verrast

Ik heb eerdere ervaringen met computers: ja / nee (doorhalen wat niet van toepassing is)

Bij ja,

Hoe waren deze ervaringen?

Negatief	1	2	3	4	5	Positief
Goed	1	2	3	4	5	Slecht
Ik vond het begrijpen van de computer gemakkelijk	1	2	3	4	5	Ik vond het begrijpen van de computer moeilijk

Ik heb eerdere ervaringen met robots: ja / nee (doorhalen wat niet van toepassing is)

Bij ja,
Hoe waren deze ervaringen?

Negatief	1	2	3	4	5	Positief
Goed	1	2	3	4	5	Slecht
Ik vond het begrijpen van de robot gemakkelijk	1	2	3	4	5	Ik vond het begrijpen van de robot moeilijk

Bijlage 3 Vragenlijst Robot NAO

Voor u ligt een vragenlijst met betrekking tot het zojuist uitgevoerde experiment. In de vragenlijst wordt het woord 'robot' gebruikt, hiermee wordt de robot bedoeld die u zojuist heeft gezien.

Mochten er onduidelijkheden zijn, dan kunt u altijd de onderzoeksleider om hulp vragen. Probeer de vragenlijst in te vullen afgaande op uw eerste ingeving. Ook hier zijn weer geen goede of foute antwoorden.

Als u klaar bent zal het experiment worden voortgezet.

Succes!

Geef een indruk van de robot door op de volgende schalen het cijfer te omcirkelen.

De robot die ik zojuist heb gezien is voor mij:

Onecht	1	2	3	4	5	Natuurlijk
Lijkend op een machine	1	2	3	4	5	Lijkend op een mens
Onbewust	1	2	3	4	5	Heeft een bewustzijn
Kunstmatig	1	2	3	4	5	Levensecht
Houterige bewegingen	1	2	3	4	5	Vloeiende bewegingen

De robot die ik zojuist heb gezien vond ik:

Dood	1	2	3	4	5	Levend
Stilstaand	1	2	3	4	5	Levendig
Mechanisch	1	2	3	4	5	Organisch
Passief	1	2	3	4	5	Interactief
Apatisch	1	2	3	4	5	Responsief

Ga door op de volgende pagina

De robot die ik zojuist heb gezien vond ik:

Afkeer	1	2	3	4	5	Geliefd
Onvriendelijk	1	2	3	4	5	Vriendelijk
Niet lief	1	2	3	4	5	Lief
Onplezierig	1	2	3	4	5	Plezierig
Afschuwelijk	1	2	3	4	5	Mooi

Het gedrag van de robot die ik zojuist heb gezien is:

Onbekwaam	1	2	3	4	5	Bekwaam
Onwetend	1	2	3	4	5	Veel wetend
Onverantwoordelijk	1	2	3	4	5	Verantwoordelijk
Onintelligent	1	2	3	4	5	Intelligent
Dwaas	1	2	3	4	5	Gevoelig

De robot die ik zojuist heb gezien reageerde:

Angstig	1	2	3	4	5	Ontspannen
Opgewonden	1	2	3	4	5	Kalm
Rustig	1	2	3	4	5	Verrast

Tijdens het experiment voelde ik mij:

Niet op mijn gemak	1	2	3	4	5	Op mijn gemak
Onveilig	1	2	3	4	5	Veilig
Angstig	1	2	3	4	5	Ontspannen
Somber	1	2	3	4	5	Vrolijk
Opgewonden	1	2	3	4	5	Kalm
Rustig	1	2	3	4	5	Verrast
Onvertrouwd	1	2	3	4	5	Vertrouwd

Niet aangetrokken tot de robot	1	2	3	4	5	Wel aangetrokken tot de robot
Alleen	1	2	3	4	5	Niet alleen
Voor de gek gehouden	1	2	3	4	5	Niet voor de gek gehouden
Moe	1	2	3	4	5	Vitaal
Futloos	1	2	3	4	5	Energiek
Ontevreden	1	2	3	4	5	Tevreden
Slaperig	1	2	3	4	5	Alert

Tijdens het experiment:

Snapte ik de boodschap niet	1	2	3	4	5	Snapte ik de boodschap helemaal
Vond ik het moeilijk	1	2	3	4	5	Vond ik het makkelijk
Maakte de robot weinig indruk op mij	1	2	3	4	5	Maakte de robot veel indruk op mij
Vond ik de robot niet begrijpelijk	1	2	3	4	5	Vond ik de robot begrijpelijk
Vond ik de robot niet handig	1	2	3	4	5	Vond ik de robot handig
Vond ik de robot te technisch	1	2	3	4	5	Vond ik de robot begrijpbaar
Kon ik het beter uitvoeren zonder robot	1	2	3	4	5	Kon ik het beter uitvoeren met robot

Tijdens het experiment vond ik het fijner om de taak:

Met robot uit te voeren	1	2	3	4	5	Zonder robot uit te voeren
-------------------------	---	---	---	---	---	----------------------------

Als u klaar bent met deze pagina, kan het experiment worden voortgezet.

Bijlage 4 Vragenlijst Smart home

Voor u ligt een vragenlijst met betrekking tot het zojuist uitgevoerde experiment. In de vragenlijst wordt het woord 'systeem' gebruikt, hiermee wordt het systeem bedoeld dat u zojuist heeft gezien.

Mochten er onduidelijkheden zijn, dan kunt u altijd de onderzoeksleider om hulp vragen. Probeer de vragenlijst in te vullen afgaande op uw eerste ingeving.

Als u klaar bent met het invullen kunt u naar de onderzoeksleider gaan en is het experiment afgerond. Al uw gegevens worden vertrouwelijk en anoniem behandeld.

Succes!

Geef een indruk van het systeem door op de volgende schalen het cijfer te omcirkelen.

Het systeem dat ik zojuist heb gezien is voor mij:

Onecht	1	2	3	4	5	Natuurlijk
Lijkend op een machine	1	2	3	4	5	Lijkend op een mens
Onbewust	1	2	3	4	5	Heeft een bewustzijn
Kunstmatig	1	2	3	4	5	Levensecht

Het systeem dat ik zojuist heb gezien vond ik:

Dood	1	2	3	4	5	Levend
Stilstaand	1	2	3	4	5	Levendig
Mechanisch	1	2	3	4	5	Organisch
Passief	1	2	3	4	5	Interactief
Apatisch	1	2	3	4	5	Responsief

Ga door op de volgende pagina

Het systeem dat ik zojuist heb gezien vond ik:

Afkeer	1	2	3	4	5	Geliefd
Onvriendelijk	1	2	3	4	5	Vriendelijk
Niet lief	1	2	3	4	5	Lief
Onplezierig	1	2	3	4	5	Plezierig
Afschuwelijk	1	2	3	4	5	Mooi

Het gedrag van het systeem dat ik zojuist heb gezien is vond ik:

Onbekwaam	1	2	3	4	5	Bekwaam
Onwetend	1	2	3	4	5	Veel wetend
Onverantwoordelijk	1	2	3	4	5	Verantwoordelijk
Onintelligent	1	2	3	4	5	Intelligent
Dwaas	1	2	3	4	5	Gevoelig

Het systeem dat ik zojuist heb gezien reageerde:

Angstig	1	2	3	4	5	Ontspannen
Opgewonden	1	2	3	4	5	Kalm
Rustig	1	2	3	4	5	Verrast

Tijdens het experiment voelde ik mij:

Niet op mijn gemak	1	2	3	4	5	Op mijn gemak
Onveilig	1	2	3	4	5	Veilig
Angstig	1	2	3	4	5	Ontspannen
Somber	1	2	3	4	5	Vrolijk
Opgewonden	1	2	3	4	5	Kalm
Rustig	1	2	3	4	5	Verrast
Onvertrouwd	1	2	3	4	5	Vertrouwd
Niet aangetrokken tot het systeem	1	2	3	4	5	Wel aangetrokken tot het systeem

Alleen	1	2	3	4	5	Niet alleen
Voor de gek gehouden	1	2	3	4	5	Niet voor de gek gehouden
Moe	1	2	3	4	5	Vitaal
Futloos	1	2	3	4	5	Energiek
Ontevreden	1	2	3	4	5	Tevreden
Slaperig	1	2	3	4	5	Alert

Tijdens het experiment:

Snapte ik de boodschap niet	1	2	3	4	5	Snapte ik de boodschap helemaal
Vond ik het moeilijk	1	2	3	4	5	Vond ik het makkelijk
Maakte het systeem weinig indruk op mij	1	2	3	4	5	Maakte het systeem veel indruk op mij
Vond ik het systeem niet begrijpelijk	1	2	3	4	5	Vond ik het systeem begrijpelijk
Vond ik het systeem niet handig	1	2	3	4	5	Vond ik het systeem handig
Vond ik het systeem te technisch	1	2	3	4	5	Vond ik het systeem begrijpbaar
Kon ik het beter uitvoeren zonder systeem	1	2	3	4	5	Kon ik het beter uitvoeren met systeem

Tijdens het experiment vond ik het fijner om de taak:

Met systeem uit te voeren	1	2	3	4	5	Zonder systeem uit te voeren
---------------------------	---	---	---	---	---	------------------------------

Op de volgende bladzijde zullen nog wat algemene vragen volgen. Hierna is het experiment afgerond en kunt u naar de onderzoeksleider gaan.

Mijn geslacht is: man/ vrouw (doorhalen wat niet van toepassing is)

Mijn leeftijd is: jaar

Mijn hoogst genoten opleiding is:

Geen onderwijs/ Basisonderwijs

MAVO

HAVO

VWO

MBO

HBO

WO

Mijn nationaliteit is:

Mijn postcode is:

Dit was de laatste pagina. Bedankt voor uw medewerking!

Bijlage 5 Tussentijdse vragenlijsten robot NAO en smart home-systeem

Bericht 1

De robot was begrijpbaar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Je voelde je aangesproken door de robot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
De robot was aardig	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Je voelde je op je gemak bij de robot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Bericht 1

Het systeem was begrijpbaar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Je voelde je aangesproken door het systeem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Het systeem was aardig	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Je voelde je op je gemak bij het systeem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10