

VU Research Portal

Guiding attention in a dynamic environment

Pinto, Y.

2008

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Pinto, Y. (2008). *Guiding attention in a dynamic environment*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam].

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

Nederlandse samenvatting

Aandacht

Stel je bent op een feestje en je hebt een interessant gesprek met iemand die je al tijden niet meer hebt gesproken. De verhalen van deze oude bekende zijn dusdanig interessant dat je eigenlijk nergens anders meer aandacht voor hebt. Wat herinner je je een week later nog van deze avond? Waarschijnlijk veel van dit gesprek, en weinig van andere zaken die speelden. Maar stel je voor dat er diezelfde avond een onverwachtse gebeurtenis was, zoals een plotsklapse luide knal. Deze opvallende gebeurtenis zou waarschijnlijk je aandacht hebben getrokken en daarom later door je worden herinnerd.

Aandachtsonderzoek heeft de intuïties gebaseerd op dit voorbeeld grotendeels bevestigd. Het “veranderingsblindheid”-onderzoek van O’Regan, Rensink en anderen gedurende de jaren negentig heeft aangetoond dat aandacht essentieel is voor wat we ons later herinneren. Verder wordt het richten van de aandacht bepaald door doelen van de persoon enerzijds (willen luisteren naar een bepaald verhaal) en omgevingsfactoren anderzijds (de luide knal). Hedendaags onderzoek bestudeert hoe deze waarnemersgestuurde en omgevingsgestuurde factoren interacteren. Het onderzoek richt zich voornamelijk op visuele aandacht. Er zijn drie belangrijke theorieën ontstaan. De “relatieve omgevingsgestuurde” theorie zegt dat aandacht in eerste instantie door de omgeving wordt bepaald, en wel dat aandacht gaat naar die objecten die het meest verschillen van de omgeving. Deze theorie vindt bevestiging in experimenten gedaan door Jan Theeuwes (1991, 1992). Theeuwes toonde aan dat mensen automatisch hun aandacht richten op een groen object tussen rode objecten (of omgekeerd) ook als ze het doel hebben dit object te negeren. De “absolute omgevingsgestuurde” theorie zegt ook dat aandacht in eerste instantie getrokken wordt de omgeving, maar volgens deze theorie kunnen niet alle unieke objecten de aandacht trekken. Alleen objecten die uniek en dynamisch zijn, zijn hiertoe in staat. Met dynamisch wordt hiermee een object bedoeld dat een verandering ondergaat. Voorbeelden hiervan zijn beweging (verandering van plaats), knipperen (verandering van aanwezigheid) en flikkeren (verandering van helderheid).

Deze theorie wordt gesteund door onderzoek van Yantis en Jonides (1984, 1988) die hebben laten zien dat in een ingewikkelde zoektaak, mensen automatisch hun aandacht richten op unieke objecten, mits deze dynamisch zijn. Tot slot is er de “waarnemersgestuurde” theorie. Volgens deze theorie wordt aandacht nooit getrokken door de omgeving, maar wordt aandacht volledig bepaald door de doelen die iemand heeft.

Het huidige onderzoek heeft geprobeerd deze fundamentele vraag te beantwoorden door te onderzoeken hoe aandacht zich gedraagt in dynamische situaties. We hebben vooral gekeken naar het lot van een statisch object in een dynamische omgeving. Volgens de “absolute omgevingsgestuurde” theorie is het niet mogelijk je aandacht direct op zo’n object te richten. Volgens de “waarnemersgestuurde” theorie gaat je aandacht alleen direct naar zo’n object als je dat wilt. Wij hebben ontdekt dat je aandacht direct naar het statische object in een dynamische omgeving gaat, onafhankelijk van je zoek-doelen. Deze resultaten vormen een bevestiging voor de “relatieve omgevingsgestuurde” theorie.

Verder hebben we de rol van aandacht in twee andere dynamische situaties onder de loep genomen. Lee en Blake (1999) hebben aangetoond dat je een object kan onderscheiden van de achtergrond puur gebaseerd op temporele cues. Dat wil zeggen, als alles verandert, maar sommige elementen veranderen gelijktijdig, dan groepeer je deze elementen samen tot één object (het zogeheten “temporeel groeperen”). Ons onderzoek heeft aangetoond dat temporeel groeperen geen aandacht vereist, maar automatisch plaatsvindt.

Tot slot hebben we onderzocht hoe aandacht wordt beïnvloed als de situatie van moment tot moment verandert, maar mensen in alle situaties een uniek object zoeken. Ons onderzoek toonde aan dat in dat geval je minder wordt afgeleid naarmate je zoekdoel eenduidiger is. Echter, deze afname in afleiding kan niet toegeschreven worden aan intenties van de waarnemer, maar blijkt het gevolg te zijn van priming gebaseerd op externe factoren.

Statisch object in een dynamische omgeving

Verschillende onderzoekers (Jonides & Yantis, 1988; Abrams & Christ, 2003; Franconeri & Simons, 2003) hebben beargumenteerd dat dynamische objecten speciaal geschikt zijn om onze aandacht te trekken. Evolutionair gezien zou dit komen doordat mogelijk belangrijke gebeurtenissen, zoals het verschijnen van een vijand, meestal dynamisch van aard zijn. Daarom hebben we een aangeboren neiging om op dynamische objecten te letten. Deze theorie komt goed overeen met onze alledaagse intuïtie. Als een vriend ons zoekt op een druk perron dan gaan we naar hem zwaaien. Ambulances zijn uitgerust met knipperlichten om onze aandacht te trekken.

Wat gebeurt er nu als er niet één maar vele dynamische objecten zijn, en er slechts één object is dat niet-dynamisch is? Uitgaande van het idee dat we automatisch geneigd zijn op dynamische objecten te letten, zou je verwachten dat het heel moeilijk is je aandacht op het statische object te richten. In **Hoofdstuk 2** van dit proefschrift hebben we deze vraag onderzocht. We lieten proefpersonen een zoektaak doen waarbij de taak was een niet-schuine lijn te vinden tussen allemaal schuine lijnen. Deze niet-schuine lijn was verticaal of horizontaal, en de taak van de proefpersoon was aan te geven of het doel-object (de niet-schuine lijn) verticaal of horizontaal was. Als alle lijntjes stilstonden was het lastig om de schuine lijnen van de niet-schuine lijnen te onderscheiden, hetgeen er voor zorgde dat hoe meer schuine lijnen er waren, des te langer mensen over de taak deden. De cruciale manipulatie was dat in de experimentele condities de schuine lijnen knipperden, of roteerden. Als het nu zo is dat dynamische objecten de aandacht trekken dan zou je verwachten dat de schuine lijnen nu nog meer zouden afleiden, wat er toe zou leiden dat mensen nog langzamer zouden worden als er meer schuine lijnen aanwezig zijn. Echter, dat is niet wat we vonden. Als de schuine lijnen knipperden of roteerden, dan werd het ineens erg gemakkelijk om het doel-object (de niet-schuine lijn) te vinden. De hoeveelheid afleiders (de schuine lijnen) had nauwelijks invloed op de reactie snelheden, wat aangaf dat aandacht direct naar het enige niet-dynamische object ging. Dit resultaat gaat dus lijnrecht in tegen het idee dat we altijd geneigd zijn om op dynamische objecten te letten. Het lijkt er eerder op dat we in het dagelijks leven onze aandacht richten op dynamische objecten, omdat de wereld overwegend bestaat uit statische objecten en dynamische objecten daarom de uitzondering zijn. Echter zodra de meeste

objecten dynamisch zijn, kunnen we onze aandacht heel gemakkelijk naar het statische (en nu dus unieke object) sturen.

Een belangrijke bezwaar tegen ons onderzoek zou kunnen zijn dat we wel claimen dat we hebben laten zien dat een statisch object *in het algemeen* goed te detecteren is in een dynamische omgeving, maar dat we het maar hebben laten zien voor twee gevallen (knippen en roteren). Dit probleem is des te erger omdat het misschien zo is dat roteren en knippen gebaseerd zijn op hetzelfde basismechanisme. Wellicht horen zowel knippen als roteren tot “beweging” en zijn we uitgerust met een bewegings-filter, dat ons in staat stelt om objecten met elke willekeurige snelheid (dus ook snelheid nul) te selecteren (zie bijvoorbeeld McLeod et al., 1988 wiens resultaten lijken te bevestigen dat er inderdaad zo’n bewegingsfilter is). Om te onderzoeken in hoeverre onze resultaten algemeen geldend zijn, danwel terug te voeren op een bewegingsfilter, hebben we in **Hoofdstuk 3** onderzocht of er omstandigheden zijn waarin proefpersonen anders reageren op knipperende dan op bewegende afleiders. Immers als beide soorten afleiders volgens één mechanisme behandeld worden dan zou zo’n dissociatie niet moeten optreden. Deze dissociatie vonden we wel. Met name, als de objecten even helder werden gemaakt als de achtergrond, dan waren proefpersonen nog wel in staat om een statisch object gemakkelijk te vinden tussen knipperende afleiders, maar niet tussen bewegende afleiders. Dit suggereert dat het efficiënte vinden van een statisch object berust op een meer algemeen principe, en niet slechts het gevolg is van een bewegingsfilter.

Een vervolgvraag is of een statisch object in een dynamische omgeving de aandacht automatisch vangt, of dat mensen hun aandacht alleen op het statische object richten als ze dat willen. In **Hoofdstuk 4** onderzochten we deze vraag door het doel-object meestal dynamisch te maken. Dat wil zeggen, proefpersonen moesten een doel-object zoeken tussen allemaal afleiders (bijvoorbeeld een niet-schuine lijn tussen allemaal schuine lijnen), waarbij alle objecten behalve één dynamisch waren. Het statische object was af en toe het doel-object, maar in de meeste gevallen niet. Proefpersonen wisten dit, en hadden dus geen reden om een statisch object te zoeken. Als het desalniettemin zo is dat de aandacht automatisch naar het statische object gaat, hoewel dit niet het doel is van de proefpersoon, dan zouden mensen sneller moeten reageren als het doel-object toevallig

statisch is. Dit is wat we vonden. Zowel tussen bewegende als knipperende objecten bleek een statisch object automatisch de aandacht te trekken.

Temporeel groeperen

Temporeel groeperen vindt plaats in een *geheel* dynamische situatie. Lee en Blake (1999) presenteerden proefpersonen met elementen die allemaal in verschillende richtingen bewogen. Verder veranderde elk element op een onvoorspelbaar moment van bewegingsrichting. Echter, een aantal elementen veranderde op hetzelfde moment. Deze elementen werden door proefpersonen als één object waargenomen. Het fenomeen dat tegelijk veranderende objecten als één object worden waargenomen noemden Lee en Blake “temporeel groeperen”. Een belangrijke vraag met betrekking tot temporeel groeperen is wat de rol van aandacht is in dit proces. In het algemeen geldt dat als objecten of groepen genoeg verschillen van hun omgeving, aandacht niet vereist is om de groep van de omgeving te onderscheiden. Dit impliceert dat als temporeel groeperen geen aandacht vereist, het visuele systeem de verschillen in temporele eigenschappen van de waargenomen objecten nauwkeurig bijhoudt. Dit is precies wat je zou verwachten als het visuele systeem met name is geïnteresseerd in verschillen tussen objecten (zoals de “relatieve omgevingsgestuurde” theorie suggereert). In **Hoofdstuk 5** bestudeerden we deze vraag door proefpersonen een zoektaak te geven waarbij er meerdere temporele groepen aanwezig waren. De zoektaak behelsde het detecteren van een temporele groep die een schuine balk definieerde, omringd door temporele groepen die verticale balken definieerden. Als elke temporele groep aandacht vereist om te worden gedetecteerd, dan zou de zoektaak meer tijd vereisen naarmate er meer temporele groepen aanwezig zijn. Echter, als de proefpersonen de temporele groepen allemaal ineens zien, dan is de verwachting dat de schuine balk eruit springt (omdat schuine balken in het algemeen erg gemakkelijk zijn te onderscheiden van verticale balken), en dat daarom het aantal verticale balken niet uitmaakt voor hoe lang proefpersonen over de zoektaak doen. Dit laatste is wat we vonden. Sterker nog, proefpersonen waren zelfs iets sneller naarmate er meer verticale balken aanwezig waren, omdat dit het verschil tussen het doel-object en de afleiders groter maakte (en dus het detecteren van het doel-object vergemakkelijkte).

Deze resultaten lieten zien dat temporeel groeperen automatisch plaatsvindt en bevestigen het idee dat voor het visuele systeem verschillen in temporele eigenschappen van groot belang zijn.

Priming of kennis?

Naast dynamiek binnen een situatie is er ook nog de mogelijkheid van dynamiek tussen situaties. Ook deze dynamiek kan sterke gevolgen hebben voor hoe aandacht gericht wordt. Een goed voorbeeld hiervan komt naar voren uit het werk van Theeuwes (1991, 1992). Theeuwes (1991) liet mensen zoeken naar een unieke vorm, bijvoorbeeld een ruit tussen cirkels. Alle objecten waren groen, maar soms was een van de afleiders rood. Proefpersonen wisten dat dit niet van belang was voor de taak. Desalniettemin waren ze langzamer wanneer één van de afleiders rood was. Dit resultaat geeft aan dat mensen door opvallende objecten (zoals een uniek gekleurd object) worden afgeleid, ook als ze dat proberen te negeren. In de studie van Theeuwes (1991) waren mensen ongeveer 150 milliseconden langzamer wanneer er een uniek gekleurde afleider aanwezig was. Belangrijk is dat in Theeuwes' (1991) studie mensen niet vantevoren wisten of ze een ruit of een cirkel moesten zoeken, alleen dat ze het unieke object moesten vinden. In 1992 repliceerde Theeuwes het onderzoek uit 1991, echter nu wisten mensen vantevoren of ze een ruit of een cirkel moesten zoeken, doordat gedurende een blok van trials het doel-object constant bleef. Dus gedurende één blok was het doel-object bijvoorbeeld altijd een ruit (tussen cirkels). Mensen waren wederom langzamer als er een unieke gekleurde afleider aanwezig was, echter nu waren proefpersonen maar ongeveer 20 ms langzamer. Het leek er dus op dat mensen in de studie van Theeuwes uit 1992 veel minder werden afgeleid dan in zijn studie uit 1991.

In **Hoofdstuk 6** onderzochten we ten eerste of je inderdaad meer wordt afgeleid als je niet weet wat het doel-object gaat worden (ten slotte kunnen de verschillen in de twee studies van Theeuwes ook komen doordat er andere proefpersonen aan beide studies meededen), en ten tweede of dit verschil in afleiding komt door kennis of *priming*. Priming is het fenomeen dat eigenschappen die in het verleden geassocieerd waren met een zoekdoel je aandacht trekken, terwijl eigenschappen geassocieerd met een afleider

automatisch genegeerd worden. Als je bijvoorbeeld eerst je trui zocht en die was rood, en je zoekt nu je auto, dan vindt je je auto gemakkelijker als die toevallig ook rood is. Priming kan het afleider-effect beïnvloeden, want als het doel-object verandert, dan kan het zo zijn dat een vorm die eerst geassocieerd werd met het zoekdoel nu geassocieerd wordt met de afleider (waardoor die afleider meer de aandacht trekt).

We lieten proefpersonen twee verschillende blokken van trials uitvoeren. In een puur blok bleef het doel-object steeds hetzelfde. In een gemixt blok kon het doel-object van trial tot trial veranderen (danwel een ruit tussen cirkels of vice versa). Verder manipuleerden we de aanwezigheid van een uniek gekleurde afleider. We vonden inderdaad dat proefpersonen veel meer werden afgeleid door een uniek gekleurde afleider in een gemixt blok (als ze niet wisten wat het doel-object precies zou zijn) dan in een puur blok. Om te onderzoeken wat de onderliggende oorzaak van dit effect was keken we naar *repetitie-trials* in het gemixte blok. Een repetitie-trial wil zeggen dat het doel-object op de huidige trial hetzelfde is als het doel-object op de vorige trial. Een puur blok omvat dus alleen maar repetitie-trials. Vanuit een kennis-oogpunt is een repetitie-trial niets bijzonders, vantevoren wist je namelijk nog steeds niet welke doel-object er zou komen, dus je was even onzeker als op alle andere trials in het gemixte blok. Echter vanuit een priming-oogpunt is een repetitie trial hetzelfde als een trial in het puur blok. Eigenschappen geassocieerd met het doel-object blijven bij het huidige doel-object horen, en eigenschappen geassocieerd met de afleider blijven bij de afleider horen. Als het dus zo is dat priming ten grondslag ligt aan het grotere afleider-effect in het gemixte blok dan zou je verwachten dat op een repetitie-trial dit grotere afleider-effect is verdwenen. Dit is precies wat we vonden. Op repetitie-trials waren mensen veel minder afgeleid dan op andere trial in het gemixte blok. Sterker nog, op repetitie-trials waren ze even weinig afgeleid als gedurende het pure blok. Dit suggereert dat niet kennis maar priming ervoor zorgt dat mensen minder worden afgeleid als het doel-object constant blijft.

Conclusies

Onze onderzoeken hebben een aantal belangrijke zaken met betrekking tot aandacht blootgelegd. Dynamische objecten trekken niet altijd de aandacht. Sterker nog,

als de situatie geheel dynamisch wordt, dan trekken statische objecten automatisch de aandacht. Verder is het zo dat het visuele systeem automatisch bijhoudt welke temporele verschillen er tussen objecten zijn, hetgeen ertoe leidt dat objecten met dezelfde temporele eigenschappen automatisch worden gegroepeerd. Tot slot, kennis over het zoekdoel voorkomt niet dat je wordt afgeleid door een irrelevant, maar opvallend (want uniek gekleurd) object. Al deze bevindingen samen vormen ondersteuning voor de “relatieve omgevingsgestuurde” theorie. De omgeving lijkt in eerste instantie inderdaad te bepalen waar je aandacht naar toe gaat. Verder geldt dat het dan niet zozeer gaat om specifieke eigenschappen van objecten, maar om verschillen tussen objecten onderling.