

Het maken van meaningful choices in passive adaptive storytelling door middel van eye tracking.

Priem, Niels

Avans University of Applied Sciences
Communication & Multimedia Design Breda,
Nederland
nmj.priem@student.avans.nl

ABSTRACT

In dit onderzoek wordt er door middel van verschillende prototypes en testen onderzocht hoe eye tracking kan worden toegepast op passive adaptive storytelling, zodanig dat de kijker van een passive adaptive story niet wordt gestuurd in zijn keuzes door visuele elementen.

KEYWORDS

Storytelling: Het toepassen van verhalen om een doel te bereiken en betrokkenheid te creëren.

Meaningful choices: Keuzes in een verhaal die invloed hebben op het verloop van een verhaal.

Passive adaptive storytelling: Onbewust invloed hebben op het verloop van een verhaal.

Keuzevrijheid: De mate waarin een kijker niet wordt gestuurd in zijn of haar keuzes.

Visual attention: Een verscherping van de aandacht op een gebeurtenis, waardoor andere gebeurtenissen niet of verminderd worden waargenomen.

Interactieve film: Film waarbij de kijker op bepaalde momenten in het verhaal kan bepalen wat er gebeurt.

INTRODUCTIE

Visual storytelling wordt steeds complexer. Er bestaan steeds meer games met meervoudige verhaallijnen binnen een wereld. Karakters krijgen meer genuanceerde eigenschappen en kunnen verschillende transities doormaken terwijl de kijker steeds meer geniet van werelden vol met hoofdpersonen en verhaallijnen waarbij hij zelf een user-journey kan ontwikkelen. Binnen deze gecreëerde werelden is het door de opkomst van toekomstige media technologieën ook mogelijk om actief met een verhaal te interacteren en deze op actieve wijze te beïnvloeden [1].

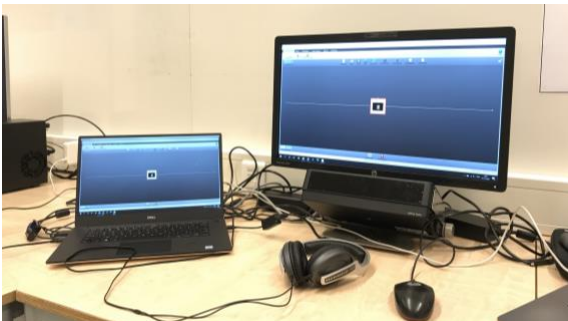
Echter stelt de keuzevrijheid in de interactieve films van tegenwoordig niet veel voor. De vrijheid zit hem vooral in hoe er naar het einde wordt toegewerkt en wat er gebeurt wanneer je op een doodlopend spoor terecht komt. De meeste films omarmen deze beperking en stellen niet het 'wat' maar 'hoe' centraal in hun keuzes [2]. Sommige films bieden een overvloed aan keuzes die als hinderend en afleidend kunnen worden ervaren [3]. Daarbij hebben interactieve films vaak moeite om de meeslepende keuze ervaring gedurende het verhaal vast te houden, doordat toetsaanslagen, joysticks of gamepads plus een onderbreking in het verhaal door een keuzemoment waarbij de kijker moet bepalen hoe het verhaal verder gaat, de betrokkenheid en onderdompeling in de kijkervaring hindert, waardoor de kijker als snel de verhaallijn verliest [4].

Daarbij heeft de kijker in de huidige interactieve films wel invloed op het voortzetten van het verhaal, maar is hij niet in staat om een verhaal opzettelijk te beïnvloeden. In feite komt het erop neer dat kijkers nu willekeurige knoppen indrukken en kijken wat er gebeurt [3]. Veel keuzes zijn nu maar schijnbare keuzes, terwijl de meest waardevolle keuzes in interactieve verhalen meaningful choices zijn. Keuzes die wel degelijk invloed hebben op een verhaal en consequenties voor het verloop ervan [3].

De visie voor dit onderzoek is dat een gebruiker bij het kijken van een interactieve film niet elke keer gestoord of afgeleid mag worden door actieve keuzemomenten in film. In dit onderzoek wordt er daarom uitgegaan van passive adaptive storytelling; De kijker van een interactieve film zou niet door mogen hebben dat hij keuzes maakt die invloed hebben op het verhaal. Dat wil zeggen dat de veranderingen voor de kijker niet zichtbaar mogen zijn en dat de kijker ook niet weet wanneer hij of zij een keuze maakt. De keuzemomenten zouden onzichtbaar moeten zijn terwijl het verhaal gewoon door loopt en dus niet het verhaal onderbreken. Wanneer de overgang tussen keuzemomenten naadloos en onopgemerkt in elkaar overlopen zou de kijker interactief door het verhaal kunnen lopen zonder dat hij wordt afgeleid door de keuzemomenten. Daarbij mag de kijker in keuzes niet gestuurd worden door visuele elementen, zodat hij oprechte onbewuste keuzes kan maken.



Figuur 1: de eerste testopstelling van de eye tracker.



Figuur 2: de tweede testopstelling van de eye tracker.



Figuur 3: het keuzemoment in de scène waarbij de rode stip de huidige positie van het oog weergeeft en streep het spoor van de kijkrichting laat zien.

Maar op wat voor manier kan dit worden bereikt en wat betekent dit voor de kijkervaring? Met wat voor factoren moet er bij deze vorm van vertelling rekening worden gehouden? Hoe zorg je ervoor dat de kijker alsnog de keuzevrijheid behoudt zonder dat hij gestuurd wordt door visuele elementen? Hoe kan een systeem de keuzes door middel van eye tracking herkennen en hierop inspelen? Op wat voor manier kan het verhaal dan anders verlopen?

Ofwel: Hoe kunnen meaningful choices door middel van eye tracking worden toegepast op passive adaptive storytelling, zodanig dat de kijker niet uit het verhaal wordt getrokken of wordt gestuurd in zijn keuzes?

METHODES

Prototype: testopstelling met een eye tracker

Om wat bekender te worden met het hele principe van eye tracking en een tot een opstelling te maken waarmee toekomstige testen kunnen worden uitgevoerd, werd er eerst onderzoek gedaan naar een goed werkende eye tracker. De eye tracker is tevens ook gelijk het antwoord op de vraag hoe een kijker onbewust met een verhaal kan interacteren. De eye tracker die uiteindelijk is gebruikt voor het gehele onderzoek is een Tobii x120 eye tracker met de bijhorende software Tobii Studio. Nadat deze was gevonden, konden er verschillende opstellingen getest worden. Hierbij is het van belang dat de eye tracker zo wordt neergezet, dat de persoon die plaats neemt achter de eye tracker op de juiste afstand van de eye tracker zit waarbij hij nog wel kan zien wat er op het beeldscherm wordt getoond.

Om ervoor te zorgen dat de onderzoeker kan zien waar de deelnemer naar kijkt, wordt er een tweede beeldscherm aangesloten waarop een live view te zien is van de tracking data. Bij de eerste opstelling (figuur 1) werd al snel ontdekt dat het beeldscherm waar de testpersoon naar kijkt te klein is. Daarom is voor de tweede opstelling (figuur 2) een groter beeldscherm gebruikt. Hierdoor kan de testpersoon goed zien wat er op het scherm wordt getoond. Tevens wordt de eye tracking door het gebruik van een groter scherm een stuk nauwkeuriger.

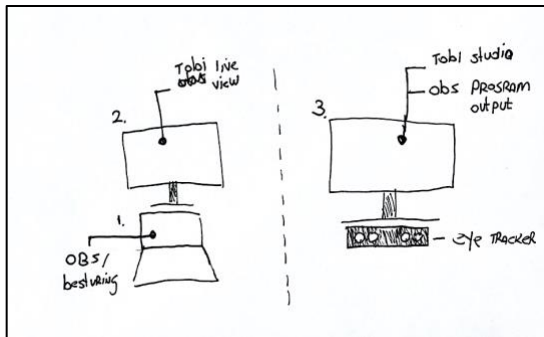
Test: het voorspellen van keuzes met behulp van de eye tracker

Nu er een geschikte testopstelling is gevonden, kan er worden onderzocht of er met behulp van de live eye tracking data, voorspeld kan worden welke keuze iemand zal maken in een interactief verhaal. Omdat het hierbij alleen van belang is om te weten of de eye tracker nauwkeurig genoeg is om precies te kunnen zien waar een persoon naar kijkt, wordt deze test met slechts twee personen uitgevoerd.

De testpersonen, die niet weten dat ze een keuze moeten gaan maken, nemen om de beurt plaats achter de eye tracker waarna ze de eerste scène uit de Interactieve Netflix film *Black Mirror: Bandersnatch* te zien krijgen. In deze scène krijgt de kijker op het einde de keuze uit twee soorten



Figuur 4: De testopstelling met aansturing van de scènes via OBS.



Figuur 5: Een schematische weergave van de testopstelling.

ontbijtgranen. Met behulp van de tracking data op de live viewer (figuur 3) kan de onderzoeker zien waar de testpersoon naar kijkt en probeert hij aan het eind van de scène te voorspellen welke keuze de testpersoon gemaakt zou hebben. Wanneer de scène is afgelopen, vertelt de onderzoeker zijn voorspelling waarna de testpersoon bevestigt of dat wel of niet klopt.

Resultaat

Door te kijken naar welke cornflakes de testpersonen het meeste keken, kon er in beide gevallen een juiste voorspelling worden gemaakt. Doordat de keuzes van de kijker nu met behulp van de live viewer voorspelt kunnen worden, is de volgende stap om te onderzoeken hoe er een naadloze overgang kan plaatsvinden naar de volgende scène.

Prototype: aansturen van vervolgsènes

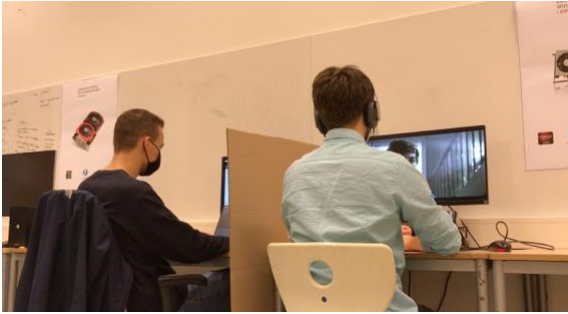
Om het principe van de onzichtbare interactie te gaan testen, moest er eerst een manier worden gevonden om het verloop van de scène na een keuzemoment naadloos aan te kunnen sturen. Dat wil zeggen dat de vervolg scène die bij een van de keuzes in een verhaal hoort, op zo een manier wordt aangestuurd dat de kijker er niks van merkt en het dus lijkt alsof het verhaal gewoon normaal door gaat.

Om dit voor elkaar te krijgen is er uiteindelijk gebruik gemaakt van het programma OBS (Open Broadcaster Software). In dit programma is het mogelijk om meerdere verschillende scènes aan te maken en deze met een muisklik naar een ander programma of beeldscherm te streamen. Voor dit prototype werd weer dezelfde scène uit *Black Mirror: Bandersnatch* gebruikt. Deze scène wordt opgeknipt in drie delen: De introductie (tot aan het keuzemoment), keuze 1 (scène nadat er voor de *Sugar Puffs* wordt gekozen) en keuze 2 (scène nadat er voor de *Frosties* wordt gekozen). In OBS worden er daarna drie scènes aangemaakt. Scène 1 bevat de introductie, scène 2 keuze 1 en scène 3 keuze 2. Door voor elke scène in OBS een sneltoets aan te maken, kan er met een druk op het toetsenbord worden geschakeld tussen de scènes welke in een OBS program output venster op het hoofdbeeldscherm getoond worden.

Doordat de live viewer van de eye tracker niet anders dan op een apart beeldscherm getoond kan worden, moest er een derde beeldscherm worden toegevoegd aan de testopstelling (zie figuur 4). Figuur 5 laat een schematische weergave van de testopstelling zien. Wanneer er nu een testpersoon plaats neemt achter de eye tracker aan de rechterkant, word op het scherm links boven de live viewer van Toby Studio getoond waarop live te volgen is waar de testpersoon naar kijkt en kunnen de scènes op het laptopscherm aan de linkerkant via obs worden aangestuurd naar het rechter beeldscherm waar de testpersoon naar kijkt.

Test: aansturen van de juiste scènes

De volgende stap was het testen van het prototype. In deze test wordt er Middels de Wizard of Oz



Figuur 6: De test opstelling met een shot tussen de onderzoeker en testpersoon.



Figuur 7: Scène waarbij er een keuze gemaakt wordt welk cassettebandje er wordt afgespeeld.



Figuur 8: Scène waarbij er een keuze wordt gemaakt wie er van het balkon springt. Dit is tevens ook het shot waarin er op basis van kijkrichting de keuze bepaald kan worden.

methodiek de beleving van het onzichtbaar met een verhaal interacteren nagebootst. Het doel van deze test is om erachter te komen wat de kijk ervaring is wanneer je als kijker niet fysiek op een knop hoeft te drukken om een keuze te maken en of de kijker het doorheeft dat hij of zij een onbewuste keuze heeft gemaakt.

De opzet voor deze test gaat volgens de opstelling van het bovenstaande prototype (figuur 4). Echter wordt er voor deze test een schot tussen de testpersoon en onderzoeker geplaatst, zodat de testpersoon niet door heeft dat zijn kijkgedrag wordt gemonitord (zie figuur 6). Voor deze test wordt de al eerdergenoemde scène, waarbij er een keuze in cornflakes gemaakt moet worden, aan zes testpersonen getoond. De locatie van de test is een rustig klaslokaal zonder omgevingsgeluiden. De testpersonen nemen om de beurt plaats achter de eye tracker en voordat ze plaats nemen, wordt ze alleen verteld dat ze een aantal filmscènes te zien krijgen. Terwijl de testpersoon naar de scènes aan het kijken is, probeert de onderzoeker op basis van het kijkgedrag, als Wizard of Oz zijnde, te kijken welke keuze de testpersoon maakt. Hierop stuurt hij de juiste vervolgsceène aan, zonder dat de testpersoon doorheeft dat er iets gebeurt.

Resultaten

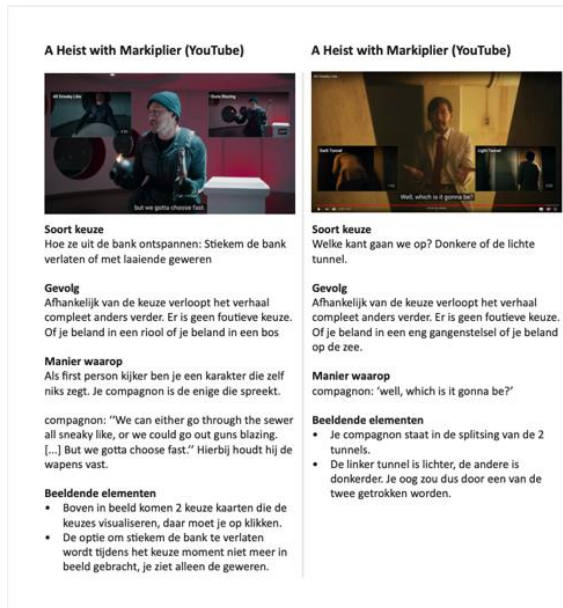
Bij drie van de zes testpersonen kon met behulp van de tracking data, door de onderzoeker, de juiste vervolgsceène worden aangestuurd. Toen er achteraf werd gevraagd naar de kijkervaring, gaven enkele personen aan dat hun oog naar de rechter doos werd getrokken, omdat deze meer bewoog ten opzichte van de andere doos. Dit verklaarde meteen waarom de blik van bijna elke testpersoon op de rechter doos viel. Dit leidde tot het interessante inzicht dat bepaalde visuele elementen wel eens voor sturing in visuele aandacht kunnen leiden. Ofwel: Met welke beeldende elementen moet er rekening gehouden worden bij het maken van een adaptive story op basis van eye tracking?

Vervolg van de test

Om te kijken of er middels deze test meer interessante bevindingen konden ontstaan, is dezelfde test nog een keer uitgevoerd, maar dan met twee andere soorten scènes uit *Bandersnatch*. In de eerste scène die wordt toegevoegd, moet de kijker uiteindelijk een keuze maken tussen twee cassettebandjes (figuur 7) en in de tweede scène bepaald de kijker welke van de twee personages uiteindelijk van een balkon af springt (figuur 8). Hierbij is de tweede scène interessant, omdat de keuze niet duidelijk aan bod komt. Wegens tijdgebrek hebben in totaal maar drie testpersonen de twee extra scènes bekeken. Eén persoon wist dat hij ergens in het verhaal een keuze kon maken en de andere twee personen wisten niet dat ze naar een, van origine, interactief verhaal gingen kijken.

Resultaten

Bij de testpersoon die wist dat hij keuzes kon maken, was het gelukt om de juiste keuze te voorspellen en de juiste scène aan te sturen. Bij de andere twee testpersonen die niet wisten dat ze keuzes konden



Figuur 9: Voorbeeld van de analyse van interactieve verhalen.

maken, was het achteraf niet te contoleren of de juiste keuze was gemaakt. Dit komt doordat ze niet door hadden dat ze een keuze hebben gemaakt en dus ook het keuzemoment niet bewust hebben meegemaakt. Daarbij waren ze beide erg verbaast dat ze dus schijnbaar onbewust hadden bepaald wie er in de laatste scène van het balkon zou springen. Het werd al helemaal interessant toen ze achteraf met elkaar bespraken wat ze hebben gezien en er toen achter kwamen dat ze beide een ander einde hebben gezien. Dit gaf de bevestiging dat het hele concept van passive adaptive storytelling door middel van eye tracking wel eens goed zou kunnen werken en dat het interessant kan zijn om de kijkers achteraf met elkaar te laten bespreken wat ze hebben gezien, zodat er wellicht interessante discussies kunnen ontstaan.

Analyse interactieve verhalen

Door het gebruik van enkele verschillende soorten keuzes in de vorige test, was de volgende stap in het onderzoek het analyseren van huidige actieve interactieve verhalen. Om wat voor soort keuzes gaat het? Op wat voor manier worden de keuzes voorgelegd? Licht het er dik bovenop, of wordt het wat subtieler gebracht? Hoe ziet de interface van het keuzemoment eruit? En welke visuele elementen zouden invloed kunnen hebben op de keuze wanneer deze middels eye tracking gemaakt zou worden? Op deze manier wordt er meer kennis opgedaan over de huidige interactieve verhalen en wordt er houvast gecreëerd op de mogelijkheden voor een passive adaptive story.

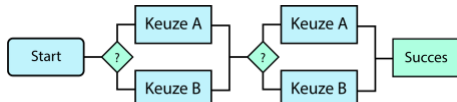
Van de volgende acht interactieve films en series zijn enkele scènes geanalyseerd:

- Unbreakable Kimmy Schmidt: Kimmy vs the Reverend (C. Scanlon, 2020)
- Carmen Sandiego: To Steal or Not to Steal (J. Humphrey, K. Park, 2020)
- Buddy Thunderstruck: The Maybe Pile (H. Chaskin, 2017)
- Puss in Book: Trapped in an Epic Tale (R. Burdine, J. Castuciano, 2017)
- Minecraft: Story Mode (2018)
- Black Mirror: Bandersnatch (D. Slade, 2018)
- Stretch Armstrong: The Breakout (V. Cook, 2018)
- A Heist with Markiplier (M. Fischback, 2019)

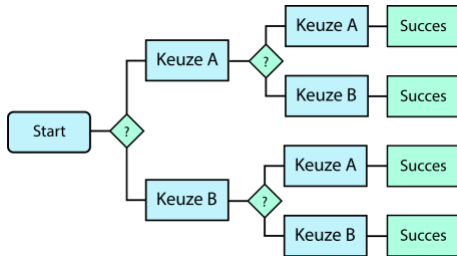
Figuur 9 toont een voorbeeld van hoe de analyse is uitgevoerd. De volledige analyse is terug te vinden in bijlage 1.

Bevindingen

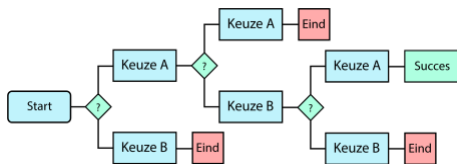
Er bestaan twee soorten keuzes: een meaningful keuze waarbij de keuze wel degelijk consequenties heeft op het verloop van een verhaal of een schijnbare keuze waarbij de keuze alleen invloed heeft op het verloop van een scène in plaats van het hele verhaal [3]. Daarbij zijn er drie manieren waarop een keuze wordt voorgelegd. De keuze blijkt uit een dialoog tussen personages, een letterlijke vraag van een personage aan de kijker of de keuze wordt niet letterlijk benoemd.



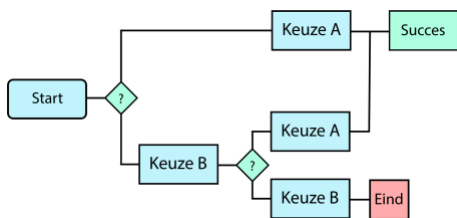
Figuur 10: structuur 1. De kijker komt bij elke keuze terug op hetzelfde punt in het verhaal.



Figuur 11: structuur 2. De kijker komt bij elke keuze op een ander punt van het verhaal.



Figuur 12: structuur 3. De kijker komt bij elke keuze verder in het verhaal of tot een eind van het verhaal.



Figuur 13: structuur 4. De kijker komt na een keuze via een omweg alsnog op hetzelfde punt in het verhaal.

De inhoud van de keuzes die gemaakt kunnen worden gaan over: welk object een personage kiest, welke beslissing een personage neemt, wie iets gaat doen, wat een personage gaat doen, wat een personage zegt of op wat voor manier een personage iets gaat doen. Keuzes zijn dus altijd actiegericht (ga naar X of doe Y) of meer dialoog- en tekst gericht (wat of hoe er iets wordt gezegd) [5].

Tijdens het analyseren van de verschillende verhalen, viel op dat er verschillende manieren zijn waarop de kijker aan de hand van de gemaakte keuzes door een verhaal kan navigeren. Deze zijn aan de hand van de analyse teruggebracht tot vier user journey flowcharts. Bij de eerste (figuur 10) komt de kijker na elke keuze op hetzelfde punt in het verhaal uit. Op de tweede (figuur 11) is te zien dat elke keuze naar een ander deel van het verhaal leidt. In de derde user journey (figuur 12) komt de kijker bij elke keuze verder in het verhaal of bij een eindpunt van het verhaal. Bij de laatste user journey (figuur 13) kan de kijker via een omweg alsnog op hetzelfde punt in het verhaal uitkomen.

Er zou dus gezegd kunnen worden dat er in een interactief verhaal op basis van eye tracking alleen maar meaningful choices voorgelegd zouden moeten worden waarbij het de keuzes actiegericht zijn en de verhaalstructuur volgens de tweede user journey (figuur 11) is opgebouwd.

Visual attention

In de tweede test kwam al naar voren dat de meeste testpersonen voor dezelfde ontbijtgranen kozen, omdat deze meer bewoog en dus meer aandacht trok. Welke visuele elementen zorgen nog meer voor visual attention? Als dit onderzocht is valt er misschien ook te concluderen welke combinatie van visuele elementen die leiden tot visual attention er in het maken van een passive adaptive story door middel van eye tracking vermeden moet worden.

Visual attention kan in twee factoren worden verdeeld [6]. Bottom-up factoren gaan over de mate van visuele prikkels waarbij de aandacht snel en onvrijwillig naar visuele kenmerken [7] zoals kleur, compositie en beweging gaat [6]. Verwijzen naar toestanden van een kijker. Zo gaat de aandacht van een kijker meer naar een merk waar hij of zij mee bekend is [6] of gaat de aandacht naar plotselinge bewegingen als de kijker op zijn of haar hoede is voor iets [7]. Bij het maken van een passive adaptive story is het dus van belang om met deze factoren rekening te houden, omdat deze onbewust sturing kunnen geven. Als het over de invloed van kleur gaat, dan heeft volgens de literatuur de helderheid van een kleur weinig invloed op visual attention, terwijl het contrast tussen kleuren dat wel heeft [8]. Ook kunnen bepaalde vormen van compositie de aandacht van de kijker naar een specifiek punt trekken of een visuele kijkrichting creëren. Door in de rule of thirds belangrijke elementen op de kruispunten van de rechthoeken te plaatsen, krijgen deze elementen een visueel belang [9].

Eenvoud Mensen vinden het fijn als een beeld uit eenvoudig bestaat.	
Gelijkenis Objecten die er qua kleur of grootte hetzelfde uitzien worden als groep gezien.	
Nabijheid Elementen die dicht bij elkaar staan worden meer als groep gezien dan elementen die verder uit elkaar staan.	
Geslotenheid Ons brein heeft de neiging om ontbrekende informatie in te vullen en hiaten te negeren om bekende vormen en afbeeldingen te creëren.	
Figuur en grond We hebben de neiging om een object te zien als het focuselement op de voorgrond of als onderdeel van de achtergrond.	
Continuïteit We zien lijnen als onderdeel van een continue beweging om abrupte veranderingen te minimaliseren.	
Symmetrie Objecten die gebalanceerd en symmetrisch zijn, worden als geheel beschouwd.	
Gelijke bestemming Elementen die in dezelfde richting bewegen worden meer als groep gezien dan objecten die in verschillende richtingen bewegen.	

Tabel 1: De wetten van Gestald.



Figuur 15: Composities uit de proeftest.

De wetten van gestald (zie tabel 1) zorgen voor mooie uitgebalanceerde composities en zorgen voor rust in het hoofd van de kijker [10]. Voor het maken van een passive adaptive story op basis van eye tracking, wordt verwacht dat er met de wetten van gelijkens, continuïteit, symmetrie en gelijke bestemming het meeste rekening gehouden moet worden om te voorkomen dat er leidende composities ontstaan.

Test: visual attention

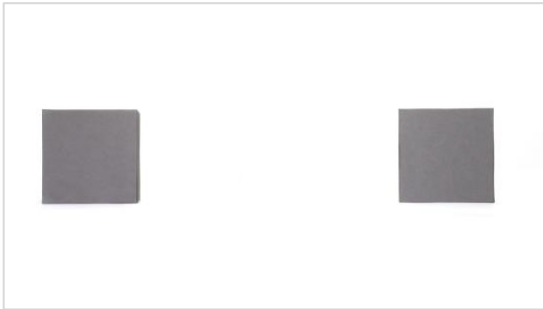
Nu er meer kennis is over hoe visuele elementen voor visual attention kunnen zorgen, is het interessant om te kijken of er composities gemaakt kunnen worden waarin een kijker niet gestuurd wordt door visuele elementen. Wanneer dit bekend is, kan de volgende stap zijn om een test film te maken. Een korte film waarbij de compositie op het moment dat er een keuzemoment er niet voor zorgt dat de kijker gestuurd wordt in zijn of haar keuze. Door met verschillende visuele elementen verschillende composities te maken en deze te testen, kan er onderzocht worden welke invloed deze combinaties van elementen op de kijkrichting van een kijker hebben. Wat is het effect van verschil in compositie, dialoog, kleur, beweging et cetera. De verwachting is dat er uiteindelijk veel symmetrische composities zullen ontstaan waarbij er veel gelijkens in grootte, compositie en kleur is.

Proeftest

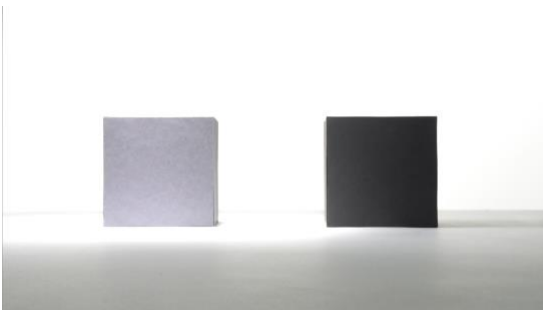
Om erachter te komen of deze test wel daadwerkelijk waardevolle informatie op zal leveren, is er eerst een klein en relatief simpele test uitgevoerd. Aan zes deelnemers werd een PowerPoint getoond met daarin zes beelden met combinaties van visuele elementen. De deelnemers werd gevraagd om op een papiertje de nummers een tot en met zes te noteren. Daarna werd ze vertelt, dat ze, als de test begint, zes keer voor één seconde een beeld te zien krijgen, waarna ze op het nummer van het beeld op papier moeten noteren op welk deel van het beeld hun oog als eerst viel. Het linkerdeel of het rechterdeel. Tussen elk beeld zat een zwarte dia om de blik van de deelnemers als het waren even te resetten. Op figuur 15 is per beeld met een blauwe cirkel aangegeven op welk deel van het beeld de ogen van de deelnemers als eerste viel. Hierdoor zou er al geconcludeerd kunnen worden dat de kleur rood het meest opvalt en een groter pak cornflakes de meeste aandacht krijgt, behalve wanneer er tegelijkertijd een kleiner pak wordt getoond in een opvallendere kleur. Doordat er uit deze kleine test al veel interessante bevindingen ontstonden is hierna besloten om de grote test uit te gaan voeren.

Test: visual attention

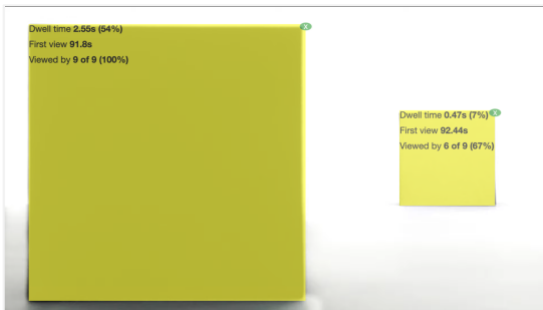
Omdat er niet de tijd is om alle mogelijke combinaties te testen wordt er in deze test geprobeerd om een aantal basis composities op te stellen. Hiervoor wordt er gekeken naar variaties in de gestald wetten: Rule of thirds, belichting/ lichtbron, gelijkens in grootte en kleur, nabijheid, gelijke bestemming, symmetrie en beweging. Hierbij worden er ook verschillende vormen van dialoog composities getest. In de composities die worden gemaakt is hetgeen wat te zien is elke keer hetzelfde,



Figuur 16: Een compositie met betrekking tot de wet van nabijheid.



Figuur 17: Een compositie met betrekking tot de wet van gelijkenis in lichtbron.



Figuur 18: Kijkend naar de dwell time van beide area's of interest (54% voor het linker blok en 7% voor het rechterblok) kan worden vastgesteld dat deze compositie sturend is in visual attention.

maar is de manier hoe het te zien is elke keer anders. Er zullen dus verschillende composities gemaakt worden met 2 neutrale blokjes in een witte ruimte. Op deze manier heeft hetgeen wat te zien is geen invloed op de visuele aandacht doordat deze niet elke keer verandert. De witte ruimte moet ervoor zorgen dat de focus elke keer op de blokjes licht en niet op achtergrondruis.

De verwachtingen zijn dat; objecten symmetrisch in beeld moeten staan voor gelijke visual attention, objecten die beter belicht worden meer visual attention krijgen, er door de kijker makkelijk een keuze gemaakt kan worden als 2 objecten beide een andere kant op bewegen en dat de visual attention altijd naar het personage gaat die aan het praten is. Omdat er ook wordt verwacht dat de inhoud van een dialoog ook kan sturen in de visual attention, is ervoor gekozen om bij de dialoog composities geen audio te laten horen. Echter is het voor een later stadium van dit onderzoek wel interessant om te onderzoeken wat ook het effect van tone of voice is op visual attention.

Uiteindelijk zijn er 28 composities gemaakt welke in de vorm van een video allemaal achter elkaar zijn geplakt met een pauze van 20 frames tussen elk beeld. Op Figuur 16 en 17 zijn twee composities hiervan te zien. Omdat er wegens omstandigheden met de wereldwijde pandemie (COVID-19) geen toegang meer was tot de fysieke eye tracker, is de test uiteindelijk via een online eye tracker van Gazerecorder [11] uitgevoerd. Ondanks dat de betrouwbaarheid ten opzichte van de fysieke eye tracker te betwijfelen valt, was dit de beste optie. In deze online app is de video toegevoegd waarna de test middels een link naar verschillende deelnemers kan worden gestuurd. Omdat alleen een link niet voldoende was om de testpersonen op afstand juist te instrueren is de link middels een Google formulier met daarin instructies voor de deelnemers verzonden. Via de volgende link is de test terug te vinden: <https://tinyurl.com/y2pcnnrk>. Doordat de kans groot is dat een google formulier op den duur niet meer werkt, is dit de directe link naar test in de gazerecorder app.

In totaal is de test door elf testpersonen gemaakt, waarvan er negen bruikbare resultaten zijn overgebleven. Van drie personen is er geen tracking data te zien in de opnamen, omdat deze personen waarschijnlijk een slechte webcam hadden, een slecht belicht gezicht hadden of niet goed voor de webcam zaten. Om te kunnen zien welke combinatie van elementen sturend zijn en welke niet, is er in het eye tracking programma voor elk fragment (over een tijdsbestek van 5 seconden) een area of interest over elk visueel element geselecteerd. Aan de hand van de dwell time in percentage, de gemiddelde tijd hoelang alle 9 respondenten naar het geselecteerde area of interest hebben gekeken, kon bepaald worden of een beeld sturend is of niet. Wanneer de percentages dicht bij elkaar liggen wordt het beeld als niet sturend verklaard. Wanneer er een groot verschil zit tussen de percentages, wordt het beeld als sturend verklaard. De volledige analyse van alle composities is terug te vinden in bijlage 2.



Figuur 19: Verschil in visual attention bij de rule of thirds.



Figuur 20: Een niet sturende compositie volgens de wet van nabijheid.



Figuur 21: Visual attention bij verschil in grootte.

Resultaten

Aan de hand van de dwell time kan er dus voor elke compositie worden bepaald of de samenstelling van visuele elementen in die compositie sturend is of niet. In figuur 18 bijvoorbeeld zijn de area's of interest van een van composities met een geel vlak geselecteerd. Kijkend naar het verschil in dwell time (54% voor het donkere grote vlak aan de linker kant en 7% voor het kleinere lichte blok aan de rechter kant) kan er dus worden vastgesteld dat een beter belicht object niet de meeste visual attention krijgt wanneer er een donker onderwerp op de voorgrond staat. Deze combinatie van visuele elementen is dus wel sturend en moet voor een compositie waarbij er geen sturing door visuele elementen mag plaatsvinden vermeden worden.

De plaatsing van elementen volgens de rule of thirds is sturend voor de visual attention. Het valt hierbij op dat wanneer elementen op dezelfde verticale lijn staan de aandacht naar het linker element gaat terwijl de aandacht verlegd wordt wanneer het rechter object hoger op de verticale lijn is uitgelijnd (Zie figuur 19).

Bij composities volgens de wet van nabijheid, zijn composities waarbij de objecten ver van elkaar worden geplaatst, niet sturend (zie figuur 20). Wanneer de objecten naast elkaar worden geplaatst, valt het op dat, ongeacht of dat de cluster links of rechts in de compositie staat, de visual attention soms naar het linker object gaat en soms naar het rechter object.

Kijkend naar composities volgens een verschil in grootte kan er worden gezegd dat de visual attention altijd naar het grootste object gaat (zie figuur 21). Daarbij komt dat de visual attention ook naar een object gaat wanneer deze eerst klein was, maar daarna steeds groter wordt.

Wanneer er twee objecten beide een andere kant op bewegen (link en rechts of naar boven en beneden) valt het op dat de visual attention toch het meest naar het rechter object gaat (zie figuur 22)

Een verschil in belichting van twee even grote objecten maakt het voor de sturing van visual attention niet uit. Dat gaat volledig tegen de verwachtingen in en er is hiervoor moeilijk een verklaring te vinden. Voor de compositie die te zien is in figuur 23 werd verwacht dat de meeste aandacht naar het linker, beter uitgelichte object zou gaan, maar de resultaten laten zien dat dit niet het geval is. Hierbij is ook weer te zien dat de grootte van een object een grote rol speelt in de mate van visual attention. In composities zoals die van figuur 21 ging de aandacht alsnog naar het grote object ondanks dat het kleine object beter was uitgelicht.

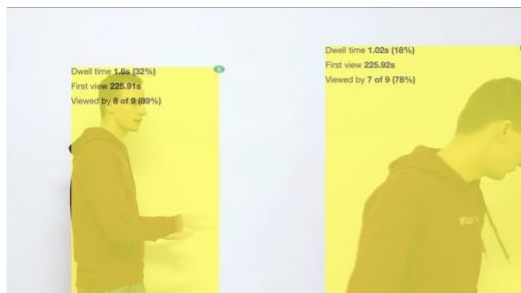
Doordat de dwell time percentages bij de composities over kleur zo uiteenlopen en er alvorens het maken van deze test niet genoeg onderzoek is gedaan naar de effecten van verschillen in kleur is het



Figuur 22: Verschil in visual attention wanneer twee objecten een andere kant op bewegen. In dit geval het linker object naar links uit beeld en het rechter object naar rechts uit beeld.



Figuur 23: Ondanks dat het linker object beter is uitgelicht, gaat de visual attention toch naar het rechter object.



Figuur 24: Zelfs wanneer een personage uit beeld loopt, blijft de visual attention bij het personage dat aan het praten is.

moelijk om goede conclusies te kunnen trekken over het verschil in kleur toon en contrast. Wat wel opvalt is dat de meeste aandacht naar de donkerste kleur gaat.

Tot slot kan er worden geconcludeerd dat de meeste visual attention altijd naar het personage gaat dat aan het praten is. Het maakt hierbij niet uit waar het sprekende personage in beeld staat of hoe groot het personage is. Zelfs wanneer het andere personage, dat niet aan het praten is, plots een andere kant op loopt (te zien op figuur 24), blijft de aandacht op het personage dat spreekt.

CONCLUSIE

Het zou dus mogelijk zijn om een passive adaptive story te maken waarbij de kijker op basis van eye tracking, zonder gestuurd te worden in zijn keuzes, door een verhaal kan navigeren en zo zijn eigen user-journey kan ontwikkelen.

Het systeem wat hiervoor gebruikt kan worden is een fysieke eye tracker. Hierbij is het van belang dat deze eye tracker zeer nauwkeurig kan meten waar de kijker naar kijkt en hierbij ook data genereert over de dwell time op geselecteerde objecten. Wanneer er nog geen manier is gevonden om een systeem zelf te laten bepalen naar welke keuze in een verhaal de meeste visual attention gaat en hierop de juiste vervolgsceen kan aansturen, is het mogelijk om via het programma OBS in combinatie met de Tobii studio software, handmatig te bekijken welke keuze er wordt gemaakt en hierop de volgende scène aan te sturen. Echter is het op deze manier niet mogelijk om precies goed te bepalen waar een kijker nou daadwerkelijk de meeste aandacht aan heeft gegeven.

Om ervoor te zorgen dat een kijker niet onbewust wordt gestuurd in zijn keuzes door visuele elementen, is het van belang dat er in de scènes waar een keuzemoment in zit verborgen, geen sturende composities bevatten. Dat wil zeggen dat er eigenlijk hele statische shots zullen ontstaan waarbij de objecten waar de keuze uit bestaat gelijk behandeld moeten worden in grootte, plaatsing op het scherm, belichting en kleur.

De keuzes die in een passive adaptive story voorgelegd worden moeten meaningful keuzes zijn waarbij de keuzes actiegericht zijn. De keuzes moeten dus gaan over wat een personage gaat doen om zo verder te komen in een verhaal. Wanneer er veel keuzes worden voorgelegd over hoe een personage iets gaat doen komt een verhaal ongeacht de keuze vaak weer op eenzelfde punt uit in het verhaal. Er zal dus een user-journey ontstaan die op figuur 11 is afgebeeld. Daarbij mag de keuze niet letterlijk benoemd worden, zodat de kijker niet door heeft dat hij of zij op dat moment een keuze maakt.

DISCUSSIE

Ondanks dat er met dit onderzoek al een aantal belangrijke inzichten zijn ontstaan, vallen er nog een hoop vragen te beantwoorden en valt er nog genoeg te testen en te onderzoeken voordat er echt een goede passive adaptive story gemaakt kan worden op basis van eye tracking.

De vraag hoe een systeem de keuzes door middel van eye tracking automatisch kan herkennen en hierop kan inspelen kan ook zeker nog verder onderzocht worden. De basis hiervoor is al aangelegd in de vorm van het monitoren van de visual attention en via OBS de volgende scènes aan sturen, maar er is nog niet onderzocht hoe dit automatisch kan gaan. Er zou gekeken kunnen worden of het mogelijk is om in de scènes waar een keuzemoment in zit verstopt, aan elke keuzemogelijkheid een onzichtbare area of interest te koppelen. Als de keuze bestaat uit welk personage de kijker uiteindelijk verder gaat volgen, zou elk personage een area of interest zijn. Een geprogrammeerd systeem zou dan over een bepaalde duur meten naar welk personage de meeste aandacht gaat en hierop het verhaal verder laten lopen.

Om meer en betere uitspraken te kunnen doen over welke combinatie van visuele elementen niet zorgen voor sturing in visual attention is het nog nodig om meer composities te maken en deze op veel meer personen te testen. Wat gebeurt er als er 2 personages tegelijk tegen elkaar praten? Wat als het personage dat niet aan het woord is een fellere kleur trui aan heeft? Hoe kunnen de opgestelde regels voor niet sturende composities die hieruit ontstaan worden toegepast op daadwerkelijke filmscènes? Er vallen nog genoeg dingen te onderzoeken op het gebied van niet sturende composities dus. Daarbij is het beter om in het vervolg dezelfde visuele test met een fysieke eye tracker uit te voeren die betrouwbaardere en meer nauwkeurigere data geeft dan de online eye tracker.

Een vervolg hierop kan zijn dat er daadwerkelijke filmscènes met keuzemomenten worden gemaakt. Deze kunnen dan ook weer getest worden om erachter te komen of de bevindingen over combinaties in visuele elementen ook daadwerkelijk kunnen worden toegepast in echte film.

Wanneer er hierop een volledige korte test film is gemaakt kan er echt worden onderzocht wat deze vorm van passive adaptive storytelling met de kijkervaring doet. Heeft de kijker door wanneer hij een keuze maakt? Hoe beleeft de kijker de film als hij dat wel of niet door heeft? Daarbij kan het interessant zijn om een groep mensen dezelfde passive adaptive story over een toekomstscenario te laten zien waarbij iedereen een ander einde komt van het verhaal. Als deze groep na afloop met elkaar gaat bespreken wat ze hebben gezien, kunnen er wellicht interessante discussies ontstaan wanneer blijkt dat iedereen schijnbaar een ander einde heeft gezien.

REFERENTIES

- [1] D. Oudbier, "De toekomst van Visual Storytelling", in *Perspectieven op de toekomst. Toekomst verkennen door Fontys ACI*, P. van der Duin, Ed. 2020, pp. 108-117 [Online]. Beschikbaar: https://www.researchgate.net/profile/Patrick_Duin/publication/329339913_Perspectieven_op_de_toekomst_Toekomst_verkennen_door_Fontys_ACI/links/5c02b40d92851c63cab31f07/Perspectieven-op-de-toekomst-Toekomst-verkennen-door-Fontys-ACI.pdf#page=56
- [2] P. van den Berg, "Interactieve series op Netflix - Een enorme keuze. Of eigenlijk toch helemaal niet?", *Filmkrant*, 2020. [Online]. Beschikbaar: <https://filmkrant.nl/artikel/interactieve-series-op-netflix>.
- [3] S. Breslin, "Interactive Storytelling: Meaningful Player Choice". *Semantic Scholar*, pp. 2-3, 2012 [Online]. Beschikbaar: <https://www.semanticscholar.org/paper/Interactive-Storytelling-%3A-Meaningful-Player-Choice-Breslin/0ec9252e44b51528081cb6e8b848c6fe96d924ee>.
- [4] T. Vesterby, J. Voss, J. Hansen, A. Glenstrup, D. Hansen and M. Rudolph, "Gaze-guided viewing of interactive movies", IT University of Copenhagen, 2005 [Online]. Beschikbaar: https://www.researchgate.net/publication/232923445_Gaze-guided_viewing_of_interactive_movies.
- [5] Hanze University of Applied Sciences Groningen, "Exploring design decisions in interactive narrative games for behaviour change: a case study", 2018 [Online]. Beschikbaar: <https://research.hanze.nl/en/publications/exploring-design-decisions-in-interactive-narrative-games-for-beh>.
- [6] L. Simmonds, S. Bellman, R. Kennedy, M. Nencyz and S. Bogomolova, "Moderating effects of prior brand usage on visual attention to video advertising and recall: An eye-tracking investigation", *Journal of Business Research*, 2019 [Online]. Beschikbaar: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319301523>.
- [7] C. Connor, H. Egeth and S. Yantis, "Visual Attention: Bottom-Up Versus Top-Down", *Science Direct*, 2004 [Online]. Beschikbaar: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982204007250>.
- [8] C. Rumpf, F. Boronczyk and C. Breuer, "Predicting consumer gaze hits: A simulation model of visual attention to dynamic marketing stimuli", Institute of Sport Economics and Sport Management, German Sport University Cologne, Cologne, 2020 [Online]. Beschikbaar: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319302176>
- [9] O. Velarde, "20+ Commonly Used Advertising Techniques in Visual Marketing", *Visme*, 2016. [Online]. Available: <https://visme.co/blog/visual-advertising-techniques/>
- [10] S. Lile, "How to Apply Gestalt Principles to Your Designs for Maximum Impact", *Visme*, 2017. [Online]. Beschikbaar: <https://visme.co/blog/gestalt-design-principles/>
- [11] Gazerecorder.com, *Gazerecorder App*. [Online] Beschikbaar: <https://app.gazerecorder.com>