React VR

Inhoud

[2 Sources 3](#_Toc512368682)

[Documentation 3](#_Toc512368683)

[3 Opbouw 3](#_Toc512368684)

[Onderzoeksvragen 3](#_Toc512368685)

[4 Samenvatting 4](#_Toc512368686)

[5 Voorwoord 4](#_Toc512368687)

[6 Inhoudsopgave 4](#_Toc512368688)

[7 Inleiding 4](#_Toc512368689)

[Virtual Reality en React VR 4](#_Toc512368690)

[Stand van zaken 4](#_Toc512368691)

[Probleemstelling en onderzoeksvragen 4](#_Toc512368692)

[8 Methodologie 4](#_Toc512368693)

[Apps ontwikkelen 4](#_Toc512368694)

[React VR bestuderen 5](#_Toc512368695)

[Ervaring voor de gebruikers 5](#_Toc512368696)

[De doeleinden en stand van zaken van React VR 5](#_Toc512368697)

[9 Virtual reality 5](#_Toc512368698)

[De werking van VR 5](#_Toc512368699)

[Evolutie van virtual reality 5](#_Toc512368700)

[De mogelijke frameworks 5](#_Toc512368701)

[De gevolgen voor de gebruiker 5](#_Toc512368702)

[User Experience 5](#_Toc512368703)

[Fysiek 5](#_Toc512368704)

[Toekomst van VR 5](#_Toc512368705)

[10 React VR 5](#_Toc512368706)

[React.js 5](#_Toc512368707)

[Het ruimtelijke systeem 5](#_Toc512368708)

[Enkele belangrijke componenten 5](#_Toc512368709)

[Input in VR Developing in VR 5](#_Toc512368710)

[Ondersteunde hardware/software 5](#_Toc512368711)

[Prestaties 5](#_Toc512368712)

[11 De apps 5](#_Toc512368713)

[App 1 5](#_Toc512368714)

[App 2 5](#_Toc512368715)

[App 3 5](#_Toc512368716)

[12 Conclusie 5](#_Toc512368717)

[Ervaring voor de gebruikers 5](#_Toc512368718)

[Mogelijke doeleinden reactVR 5](#_Toc512368719)

[Huidige stand van zaken van het framework 5](#_Toc512368720)

[De performantie 5](#_Toc512368721)

[13 Bilbiografie 5](#_Toc512368722)

[14 Lijst van figuren 5](#_Toc512368723)

[15 Lijst van tabellen 5](#_Toc512368724)

# Sources

## Documentation

* <https://facebook.github.io/react-vr/docs/getting-started.html#content>
* <https://medium.com/coding-artist/learn-react-vr-chapter-1-hello-virtual-world-202241c0cb63>
* <https://nl.wikipedia.org/wiki/Virtuele_werkelijkheid>
* <https://www.youtube.com/watch?v=CtVo3z_o9Rw>
* <https://medium.com/@beaucronin/the-hierarchy-of-needs-in-virtual-reality-development-4333a4833acc>
* <https://thealeph.com/articles/2017/11/virtual-reality-vr-oculus-htc-why/>
* <https://uiux.cc/blog/5-web-vr-frameworks-to-help-developers-build-interesting-design/>
* <http://www.explainthatstuff.com/virtualreality.html>
* <https://www.androidauthority.com/virtual-reality-work-702049/>
* <https://nl.wikipedia.org/wiki/Stereoscopie>
* <https://www.loading-human.com/depth-vr-three-dimensions-make-virtual-reality-feel-real/>

# Opbouw

* Wat is ReactVR?
* Hoe werkt ReactVR
* 3D Coordinates and transforms (<https://facebook.github.io/react-vr/docs/3dcoordinates-and-transforms.html#content>)
* Cursor system -> How to input in VR
  + The default in VR
  + Possibility to change the default
  + Raycaster
* Fonts and text
* How to VR in browser -> phone, pc, ..
* Developing VR apps -> hot reloading
* Some React VR components
  + VRButton (gaze)
  + Pano
  + Sound
* Extra VR api’s
* Physical damage to users VR
* CPU/GPU usage of a reactVR application

## Onderzoeksvragen

* Hoe ervaart een gebruiker VR (fysiek en UX)
* Voor welke doeleinden kan VR gebruikt worden
* Is ReactVR al een goed framework voor volwaardige VR applicaties
* ReactVR performance

React VR

# Voorwoord

# Inhoudsopgave

# Inleiding

Virtual Reality, of in het Nederlands virtuele werkelijkheid, is een technologie die het mogelijk maakt om een bepaalde omgeving zowel auditief als visueel te simuleren en het gevoel te geven aan de gebruiker dat hij/zij zich echt bevindt in die omgeving. Men gaat letterlijk op de menselijke zintuigen gaan inspelen doormiddel van elektronica om dus de gebruiker een gevoel van realiteit te geven dat eigenlijk niet echt is. Het voornaamste apparaat dat hiervoor gebruikt wordt is een virtual reality bril. Dit is een bril waarmee voor elk oog een beeld van de virtuele wereld wordt weergegeven en waarbij dan ook rekening wordt gehouden met de afstand van de ogen. Deze brillen hebben meestal ook extra sensoren zoals bijvoorbeeld een gyroscoop die ook alle bewegingen met het hoofd opvolgt en weergeeft in de virtuele wereld.

De toepassingen waar dat virtual reality kan gebruikt worden zijn zeer uitgebreid. De bekendste hiervoor is entertainment, namelijk gaming. Hiermee kan men dus gaan simuleren alsof de persoon zich in het spel bevindt. Daarnaast kan men dit ook gebruiken voor 3D cinema waarbij men dus videofragmenten kan doen laten afspelen rondom de gebruiker. Ook een belangrijke toepassing is in het medische gebied. Men kan VR gaan gebruiken als behandeling tegen bepaalde aandoeningen zoals bepaalde fobiën en PTSS\*. Daarnaast kan aan de hand van virtual reality bepaalde ingrepen gaan simuleren als training. Deze training kan dan een goede voorbereiding zijn op de echte ingreep. Het gebruik van VR als training komt ook voor in andere gebieden dan het medische, zoals in het leger, astronaut, vliegsimulators, …

Virtual reality heeft dus zeker een ruim aanbod van toepassingsgebieden waarvoor het gebruikt kan worden. Maar toch is het ontwikkelen van virtual reality applicaties een grote uitdaging. Daar gaan wij dan ook dieper op in deze bachelor proef. Waar wij vooral de focus zullen leggen op het gebruik van React VR als virtual reality framework om applicaties mee te bouwen.

## Probleemstelling en onderzoeksvragen

Virtual reality is een nog opkomende trend die nog in zijn kinderschoenen staat. Hierdoor is het nog moeilijk om toe te treden tot deze markt aangezien de prijzen van deze virtual reality brillen soms hoog kunnen oplopen. Dit is momenteel nog een struikelblok voor de consument om de aankoop van een VR headset uit te stellen, maar zeker niet de enigste. In het artikel van (abarrera) wordt goed aangehaald wat precies de redenen zijn waarom VR headsets nog niet volledig aangeslaan zijn bij het publiek. Een andere zeer belangrijk probleem met VR momenteel is het tekort aan ontwikkelaars voor deze technologie. Een virtual reality applicatie is zeker niet hetzelfde als een gewone webapplicatie. Er moet ten eerste al letterlijk in 360° gedacht worden aangezien een persoon in VR perfect rond zich moet kunnen kijken. Daarnaast mogen we niet vergeten dat bepaalde beelden die ongepast zijn voor VR een negatieve weerslag kunnen geven aan de gebruiker en zelfs kan lijden tot fysieke pijn.

Ten slotte is gaat het ontwikkelen van een virtual reality applicatie niet zomaar. Er is al snel nood aan een groot aantal frameworks zoals een manier om een 3D omgeving te ondersteunen. Dit kan voor een ontwikkelaar geen gemakkelijke taak zijn om zomaar aan te leren en dit zorgt er dan weer voor dat ontwikkelaars moeilijker de stap naar het ontwikkelen van een virtual reality applicatie gaan nemen. React VR zou hier een oplossing voor moeten bieden. Dit framework biedt niet alleen een groot aantal componenten aan waarmee er al snel een solide VR app kan worden ontwikkelt, maar daarnaast wordt er bij React VR ook gebruik gemaakt van React JS en het daarbij horende javascript. Dit zorgt er dus voor dat de kloof tussen het ontwikkelen een webapplicatie en een virtual reality applicatie pakken kleiner wordt.

Met de uitleg die ik zonet aangaf kunnen we een aantal onderzoeksvragen definiëren waar ik in mijn bachelerproef een antwoord tracht naar te vinden:

* Hoe ervaart een gebruiker virtual reality ten opzichte van een gewone webapplicatie?
  + Hoe voelt de user experience aan
  + Wat zijn de fysieke opmerkingen?
* Voor welke doeleinden kan React VR gebruikt worden
* Is ReactVR al een goed framework voor volwaardige VR applicaties
* Wat is de performantie van React VR in de browser?
  + Is er nood aan dure hardware?

# Methodologie

## Dieper op de concepten van VR ingaan

Eerst zullen we dieper op virtual reality zelf ingaan. We gaan bekijken hoe virtual reality precies werkt, hoe het gevolueerd is over de voorbije jaren en wat de mogelijke frameworks momenteel zijn voor het maken van een virtual reality applicatie. We bekijken ook de gevolgen voor de gebruiker van een virtual reality applicatie, dit is namelijk geen gewone webpagina meer. Ten slotte gaan we ook nog kort zien wat de toekomst van virtual reality is en of het wel degelijk the next big thing kan worden.

## Het framework, React VR, bestuderen

Vervolgens gaan we over naar het React VR framework. We gaan eerst kort React.JS zelf bekijken. Hiermee wordt React VR namelijk opgebouwd en is dus cruciaal om hier ook kennis over te hebben. Daarna zullen we de belangrijkste delen van het React VR framework gaan bekijken. Zowel de manier van opbouw in de applicatie, als de beschikbare componenten in het framework. Ten slotte nemen we een kijkje naar hoe zo een React VR applicatie presteert.

## Onderzoeken hoe een gemiddelde persoon virtual reality ervaart

Daarna kunnen we met al de informatie die we verworven hebben doormiddel van React VR enkele eenvoudige applicaties gaan maken. Deze applicaties zullen getest worden door enkele personen en zij zullen dan hun mening geven a.d.h.v. een korte vragenlijst. Deze zal dan een beter inzicht geven in hoe een persoon een virtual reality applicatie ervaart.

### App 1

De eerste applicatie zal de simpelste zijn. Dit is een applicatie waarbij de nadruk ligt op het simuleren van een echt omgeving. Hiervoor zal een gebied dat echt bestaat in 360° worden weergegeven met het bijhorende omgevingsgeluid.

### App 2

De 2de applicatie zal meer de nadruk leggen op de interactie met de virtuele wereld. Er zal hier dus vooral gekeken worden naar de input mogelijkheden en hoe de gebruiker dit ervaart.

### App 3

…?

## De doeleinden en stand van zaken van React VR

Ten slotte zullen we een besluit opmaken van React VR. We gaan bekijken voor welke doeleinden we React VR zouden kunnen gebruiken en hoe het scoort op vlak van performantie. Hier gaan we dan een stand van zaken opstellen hoe React VR scoort als framework voor virtual reality. We zullen dan ook een conclusie kunnen opmaken van dit onderzoek.

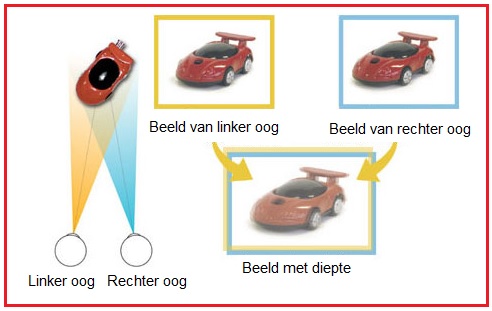
# Virtual reality

## De werking van VR

In de introductie is al duidelijk gemaakt wat virtual reality precies is, maar het is ook belangrijk te weten hoe de technologie werkt. Er zal niet te technisch hierop worden ingegaan aangezien dat ook niet het primaire onderwerp is van dit onderzoek. Maar het is wel belangrijk om hiervan een beeld te scheppen.

### Stereoscopie

Bij virtuele werkelijkheid wordt er gebruik gemaakt van een illusie. Men gaat dus letterlijk je brein om te tuin leiden. Dit doet men ten eerste a.d.h.v. stereoscopie. Hierbij gaat men diepte meegeven aan een afbeelding. Dit doet men door 2 afbeeldingen vanaf een verschillende afstand (meestal de afstand tussen de ogen) te maken. Hierna gaat men dit combineren tot één stereoafbeelding. Deze technologie wordt ook gebruikt bij 3D.



Door stereoscopie kan men dus diepte gaan simuleren. Hiermee is al een een grote voorwaarde voldaan om iets realistisch te laten lijken, namelijk Immersion (key elements VR), onderdompeling. Zo kan beter inschatten hoe ver en hoe groot een object is in de virtuele wereld. Men kan deze 2 afbeeldingen dan gaan tonen door zo een VR headset. Dit kan op meerdere manieren.

* Ofwel maakt men gebruik van een smartphone waarbij men dan een headset heeft waarbij gebruik wordt gemaakt van lenzen. Op de smartphone worden er 2 beelden geprojecteerd en zorgen de lenzen ervoor dat de omgeving ruimer lijkt dan het werkelijk is. Hiermee kan men dan op een goedkope manier virtuele realiteit gaan tonen. Maar dit is meestal ten koste van de kwaliteit doordat de resolutie op smartphones meestal te laag is voor virtuele werkelijkheid scherp te kunnen weergeven.
* Daarnaast heeft men de meer geavanceerde virtuele headsets. Hierbij is er per oog een scherm met een hoge resolutie. Deze tonen dan elk hun beeld en simuleren dan de virtuele omgeving. Deze headsets worden dan ook het meest gebruikt bij gaming, maar zijn automatisch ook een pak duurder en vereisen een krachtige computer.

### Virtuele ervaring

Het is zo dat het niet enkel door de extra dimensie is dat het persé er al als werkelijkheid uitziet. Er zijn nog meerdere aspecten waarmee men rekening moet houden bij een virtuele headset. Zo is zijn de beelden per seconde, ofwel frames per second (FPS), van de schermen in die headsets zeer belangrijk. De 2 bekendste virtuele headsets momenteel op de markt, die dan vooral naar gaming gericht zijn, is de HTC vive en de Oculus Rift. Beide headsets maken gebruik van een 90Hz scherm. Dat wil zeggen dat er maximaal 90 beelden per seconde kunnen worden weergegeven. Hoe sneller, hoe realistischer. Een andere bekende headset, de Playstation VR, draait maar op 60Hz, 60 beelden per seconde dus. Dit heeft direct al een grote impact op hoe realistisch iets kan worden weergeven. Bij smartphones kan dit nog lager liggen, tot 30Hz zelfs.

Wat ook en grote impact kan hebben op de ervaring is latency. Latency is de hoeveelheid tijd er tussen zit als je een bepaalde input geeft en die dan wordt weergegeven in je virtuele wereld. Om een goed voorbeeld te geven. Het moment dat je een stap vooruit zet, zal er een bepaalde hoeveel tijd zijn tot je vooruit beweegt in de virtuele wereld. Een te hoge latency kan ervoor zorgen dat de hele virtuele ervaring letterlijk vernietigd wordt. Zelfs vanaf er al een latency is van 20ms zal het menselijk brein duidelijk onderscheidt kunnen maken tussen iets dat echt is en iets dat vals is. Dit zal leiden tot motion sickness, iets dat ook voorkomt bij onze moderne manieren van transport zoals autorijden (wagenziekte). Het is dus zeer belangrijk dat deze latency zo laag mogelijk is.

Ten laatste is de FOV, field of view ofwel het gezichtsveld in de virtuele wereld ook zeer belangrijk. Een mens ziet ongeveer 180° rond zich, maar kan oplopen tot 270° als er met de ogen bewogen wordt. De meeste headsets hebben maar een gezichtsveld tussen de 90° en 110°, wat dus eigenlijk niet genoeg is. Dit heeft dan ook een grote impact op de virtuele ervaring en kan ook hier leiden tot motion sickness.

Als er dus niet wordt voldaan aan een hoge FPS, correcte FOV en een lage latency zal dit dus een impact hebben op de virtuele ervaring. Hierdoor ontstaat dan ook motion sickness, wat je dus letterlijk ziek maakt. Het is dus zeer belangrijk aan ontwikkelaars van virtuele applicaties om hiermee rekening te houden. Als een applicatie je ziek maakt, dan ga je dat automatisch ook minder of zelfs niet meer gebruiken.

### Interactie me de virtuele wereld

Vandaag zijn we in staat om een virtuele wereld zeer realistisch weer te geven, maar toch blijf interactie met de virtuele wereld een moeilijk aspect van virtual reality en het is nochtans één van de belangrijkste. Wat men al sowieso goed doet, is rond je kunnen kijken in de virtuele wereld, dit werd al in de introductie vermeldt en gebeurt aan de hand van een gyroscoop. Maar hoe kan men dan bewegingen van de echte wereld gaan omzetten in die virtuele wereld?

Dit kan ten eerste gebeuren aan de hand van afstandsbediening. Men kan gebruik maken van een simpele afstandsbediening met joystick. Waarbij men dus gewoon in de virtuele wereld gaat bewegen als hoe men dit zou doen in een videospel, maar dit is natuurlijk niet de perfecte ervaring aangezien er weinig rekening wordt gehouden met hoe de handen bewegen. Een betere oplossing hiervoor waren dan de controllers die ook bewegingen registreren (denk maar aan de Nintendo Wii). Dit is al een grote stap vooruit. Verder gaan we hier niet dieper op ingaan.

## De mogelijke frameworks

Nu we een beeld hebben kunnen schappen van wat Virtual Reality precies is en hoe het werkt, kunnen we overgaan naar het technischere deel van dit onderzoek. We gaan eerst even opsommen welke virtual reality frameworks er momenteel beschikbaar zijn voor ontwikkelaars.

### React VR

React VR is het framework waar deze bachelorproef overgaat. Ik ga hier dus momenteel ook niet dieper op ingaan.

### WebVR

### Primrose

### Agron.js

### A-Frame

## De gevolgen voor de gebruiker

### User Experience

### Fysiek

# React VR

## React.js

## Het ruimtelijke systeem

## Enkele belangrijke componenten

Pano 🡸 belangrijkste

## Input in VR Developing in VR

Hotloading etc

## Ondersteunde hardware/software

Dieper ingaan op de browsers

## Prestaties

Benodigde hardware

# De apps

## App 1

## App 2

## App 3

# Conclusie

## Ervaring voor de gebruikers

## Mogelijke doeleinden reactVR

## Huidige stand van zaken van het framework

## De performantie

# Bilbiografie

# Lijst van figuren

# Lijst van tabellen