

25-1-2018

IPMEDT3

Versie 3.0

WEBVR: HET KIJKGAT NAAR EEN NIEUWE REALITEIT

Adviesrapport



Kinetic
Kaleidoscope

J. Kanbier
S1100592

J. Vermeulen
S1079404

Managementsamenvatting

Technologie verandert snel. Daarom stellen wij de vraag of de nieuwe technologie WebVR volledig genoeg is om een complete virtual reality (VR) beleving neer te zetten. Dit helpt potentiële VR-ontwikkelaars geïnformeerd te kiezen afhankelijk van plus- en minpunten.

Na vergelijking van verschillende WebVR frameworks aan de hand van rondvoorwaarden zijn twee frameworks in de praktijk tegen elkaar opgezet en omschreven. Dit levert een advies wat is gestoeld op kwaliteiten van WebVR in het algemeen en argumenten voor de behandelde frameworks.

Als er rekening gehouden wordt met de bestaande beperkingen van WebVR is het mogelijk om een volledige VR-beleving te maken. Waar als voornaamste rekening mee moet worden gehouden is de prestatie die WebVR levert. Een grote complexe wereld zal ten koste gaan van de prestaties.

WebVR biedt een rijke gemeenschap met veel behulpzame mensen. Met alle componenten die mensen aanbieden en de regelmatige updates en uitbreidingen grenst WebVR aan de volledigheid die van VR te verwachten valt.

Inhoud

Inleiding.....	3
Het onderzoek.....	4
Oplossingen.....	5
A-Frame.....	5
Voor- en nadelen	5
Omschrijving	5
React VR	8
Voor- en nadelen	8
Omschrijving	8
Advies.....	11
Framework	11
Overeenkomsten.....	11
Verschillen.....	11
Het maken van een keuze.....	12
Conclusie	12

Inleiding

In een wereld waar technologie sneller ontwikkeld dan de maatschappij die in groeiende mate afhankelijk is van technologie is het essentieel om op de hoogte te zijn van de nieuwste ontwikkelingen. Eén van die ontwikkelingen is virtual reality (VR). Naast de vele toepassingen in de entertainmentindustrie, onderwijs en medische wereld is het platform zelf ook in ontwikkeling.

In de afgelopen jaren zijn er meerdere grote spelers in de technologiewereld zich gaan richten op varianten van VR die interessant zijn voor henzelf. Zo heeft Mozilla, de ontwikkelaar van populaire webbrowser Firefox, een eigen platform A-Frame ontwikkeld. Daarnaast zijn er tal van andere partijen die hun eigen doelen stellen en daarmee ook hun eigen specifieke WebVR oplossingen creëren.

Kinetic Kaleidoscope wil u, potentieel WebVR ontwikkelaar, graag inlichten over deze nieuwe technologie. Om te voorkomen dat we u geïsoleerde informatie voorschotelen die gebaseerd is op één specifieke WebVR oplossing zijn we in het diepe gesprongen en hebben meerdere platforms en frameworks met elkaar vergeleken en enkele van deze ook onder handen genomen. Het resultaat hierop is antwoord op de vraag:

“Is WebVR volledig genoeg om een complete VR-beleving te creëren?”

Deze vraag omvat een aantal aspecten. Welke vorm van WebVR is geschikt? Voor welke ontwikkelaars is het geschikt? Wat zijn de voor- en nadelen per framework en van WebVR in het algemeen?

De komende hoofdstukken geven een gestructureerde opbouw rond deze vraagstelling in de vorm van een inleiding op het onderzoek met randvoorwaarden en vergeleken frameworks, een vergelijking in de praktijk met plus- en minpunten en tot slot een advies en conclusie aan de hand van bovenstaande vragen.

Het onderzoek

Niet elke framework of VR-oplossing is geschikt voor de eisen die worden gesteld aan WebVR. Daarnaast heeft elk WebVR eigen karakteristieken en sterke en zwakke kanten. Aan de hand van hier onder genoemde randvoorwaarden zijn enkele systemen onder de loep genomen waarna één WebVR systeem gekozen ter vergelijking. Dit gebeurt aan de hand van een basale VR-implementatie om een praktisch en realistisch verschil in beeld te kunnen brengen. De randvoorwaarden zijn opgesteld aan de hand van de mogelijkheden van A-Frame.

Randvoorwaarden WebVR systeem:

- Scripting, het systeem moet interactie ondersteunen (Javascript).
- Animaties, het systeem moet objecten kunnen laten bewegen.
- Audio, het systeem moet de mogelijkheid hebben audio af te spelen.
- WebVR, het systeem moet in een webbrowser te gebruiken zijn.
- 3D modellen, het systeem moet native modeleren ondersteunen of 3D modellen kunnen importeren (OBJ).
- Open source, het systeem moet gratis te gebruiken.

De getrokken vergelijking gaat plaats vinden parallel aan het framework A-Frame. Dit heeft Kinetic Kaleidoscope de afgelopen 8 weken gebruikt om te werken aan het product AutismAspect Tijdens dit ontwikkeltraject zijn verschillende bevindingen genoteerd, vergeleken en geconcludeerd. Voor beide frameworks wordt een algemene introductie opgezet met enkele speerpunten waar diens ontwikkelaar voor staat. Daarnaast is er een overzichtelijke opsomming van voor en nadelen zodat de lezer voor zijn persoonlijke wensen kan concluderen of dit voor hem relevante factoren zijn. Afsluitend kent het onderzoek onze persoonlijke bevindingen die we voor deze mogelijke oplossing willen meegeven aan de lezer.

Ter compleetheit zijn dit de mogelijke alternatieven die in beschouwing zijn genomen maar niet voldeden aan de eisen van een compleet WebVR framework of vaardigheden vereisten die ons te boven gingen als beginnend onderzoeksbedrijf.

- Blend4Web
- WebVR Boilerplate
- WebVR Polyfill
- Three.js
- Unity
- Unreal
- Oculus Mobile SDK
- PrimroseVR
- Android Studio + GoogleVR SDK plug-in

Oplossingen

A-Frame

A-Frame is een open-source web framework voor het bouwen van VR-ervaringen. Het wordt voornamelijk onderhouden door Mozilla en de WebVR-gemeenschap. Het is een framework voor Three.js, waar ontwikkelaars 3D- en WebVR-scènes kunnen maken met HTML. HTML biedt een vertrouwde auteurstool voor web ontwikkelaars en ontwerpers.¹

Voor- en nadelen

- + Intuïtieve code op basis van HTML
- + Leesbare (externe) packages/componenten
- + Objecten zijn modulair
- + Actieve gemeenschap
- + Iets basaal is snel en eenvoudig op te zetten
- + Ingebouwde assets manager
- + In browser scene editor (ctrl + alt + i)
- + Right handed OpenGL
- + Meters als eenheid
- + Kan lokaal getest worden (op physics na)
- Nieuwe technologie, dus:
 - Beperkte docenten ondersteuning
 - Onvoorspelbaar gedrag
- A-Frame is niet gebouwd met het oog op complexe, uitgebreide ervaringen. Dit is terug te zien in de performance
- Externe plug-ins kunnen handig zijn maar dragen risico's met zich mee
- Runtime op desktop en volwaardig VR verschillen
- Camera manipulatie is tot op zekere hoogte mogelijk
- Ondanks dat A-Frame een html framework is ondersteund het geen CSS

Omschrijving

Misschien wel het sterkste punt van A-Frame is dat het geschreven wordt in HTML en voor vrijwel elke web ontwikkelaar een lage instap drempel heeft. Vrijwel elk element kan worden opgesteld vanuit elementaire `<a-entity>` regels waaraan de ontwikkelaar zelf aspecten zoals positie, geometrie, geluid, verlichting en animaties kan toevoegen. Zelfs het perspectief van de gebruiker, de camera, valt onder deze groep elementen. Dit in samenhang met heldere, uitgebreide documentatie² en packages/componenten³ uit de gemeenschap maken A-Frame een zeer flexibele en interessante oplossing voor WebVR ontwikkelaars.

```
<a-entity id="treden_enkel_up" geometry="primitive: box" sca
  <a-animation id="move" easing="linear" attribute='position
  <a-animation id="move" easing="linear" attribute='position
  <a-animation id="move" easing="linear" attribute='position
</a-entity>

</a-assets>
<!-- Default Lighting injected by A-Frame. -->
<a-entity light="type: ambient; color: #BBB"></a-entity>
<a-entity light="type: directional; color: #FFF; intensity: 0.6

<!-- intro box -->
<a-entity geometry="primitive: box; width: 8; height: 4; depth:
<a-entity geometry="primitive: plane; width: 4; height: 2.5" po
<a-entity id="info_plane" geometry="primitive: plane; width: 4;
  <a-text value="Welkom in AutismAspect!" align="center" posit
  <a-text value="Op dit moment is het apparaat druk bezig met s
  <a-text value="Zodra de groene startknop verschijnt kunt u h
  <a-text id="loading_bar_text" value="loading..." align="cente
  <a-entity geometry="primitive: plane; width: 2; height: 0.3"
  <a-entity id="loading_bar_holder" geometry="primitive: plane;
  <a-entity id="loading_bar_plane" geometry="primitive: plane;
    <a-animation easing="linear" attribute='scale' delay='000'
  </a-entity>
</a-entity>
```

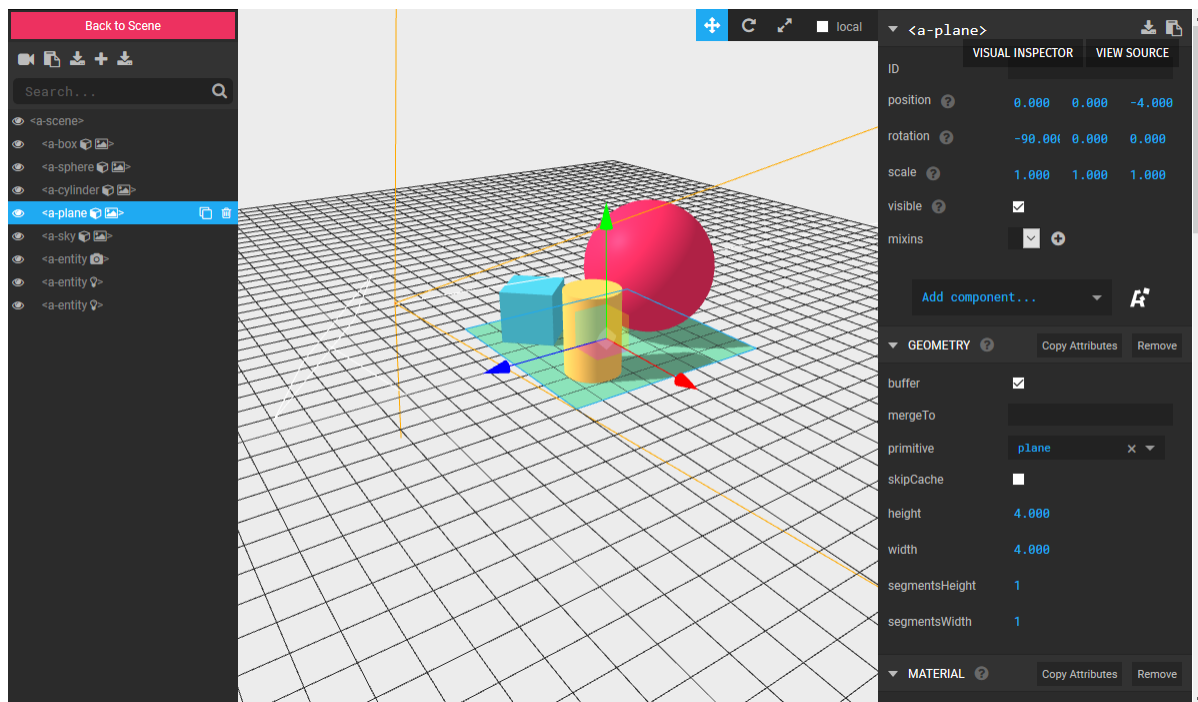
Figuur 1 - Fragment van HTML-code uit AutismAspect

¹ [https://en.wikipedia.org/wiki/A-Frame_\(virtual_reality_framework\)](https://en.wikipedia.org/wiki/A-Frame_(virtual_reality_framework))

² <https://aframe.io/docs/0.7.0/introduction/>

³ <https://www.npmjs.com/search?q=aframe-component>

Overigens is het experimenteren met de eindeloze set externe bronnen een stimulans voor creativiteit voor de ontwikkelaar, aangezien hij naar eigen inzicht zaken zoals zwaartekracht of paden (along-path) kan componeren. Daarnaast zijn er: de ingebouwde asset manager, die middelen (afbeeldingen, 3D audio, 3D modellen) efficiënt balanceert over rekenkracht; de scene editor die in de browser te gebruiken is; right handed OpenGL en de standaard eenheid van meters die samen een diverse maar zeer toegankelijke en uitnodigende gereedschapskist maken voor beginnende WebVR ontwikkelaars.



Figuur 2 - Voorbeeld van de realtime scene editor in browser

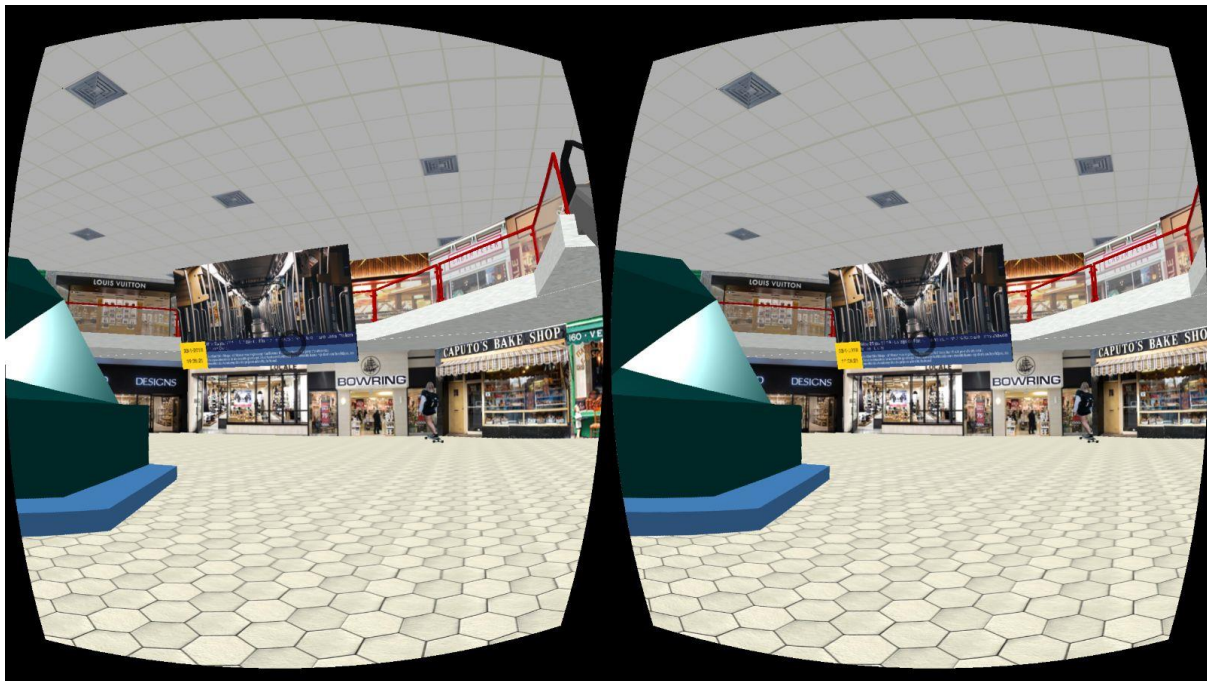
Door de weken van ontwikkelen was een terugkerend thema de beperkte rekenkracht die WebVR biedt en hoe A-Frame hier gebruik van maakt. A-Frame is niet gebouwd met het oog op complexe, uitgebreide ervaringen. Eerder zal men het terugzien in enkelvoudige, lineaire ervaringen zoals een artikel in een webshop bekijken in 3D of een rondleiding door een ruimte zonder veel toeters en bellen zoals audio en animatie. Die laatste twee kunnen namelijk erg veel rekenkracht opeisen, zeker wanneer meerdere instanties ervan actief zijn. Ten alle tijden moet er dus rekening worden gehouden met deze beperkingen zodat dit later in het ontwikkeltraject geen bottleneck creëert.

Enkele voorbeelden van zaken die veel impact hebben op de prestaties:

- Objecten met egale geometrie hebben in A-Frame initieel een zeer hoge hoeveelheid polygoenen. Iets wat hoe dan ook vermeden moet worden in WebVR
- Het <a-sky> element, dit is in essentie een immense bol met duizenden polygoenen wat de facto altijd aanwezig is in het start template.
- Afspelen van video's is mogelijk maar kost veel rekenkracht.
- Assets (audio, afbeeldingen, etc.) van groot formaat hebben een significante impact op laadtijden. Allicht is dit niet specifiek voor A-Frame maar het is een factor om rekening mee te houden.

Risico's die geen directe invloed hebben op het gebruik van A-Frame maar er moet zeker rekening mee worden gehouden. Op het moment is A-Frame nog volop in ontwikkeling en in bèta. Dit betekent dat wanneer er een nieuwe versie uitgebracht wordt het een implementatie van eerdere versies kan breken. Daarom is het verstandig niet gadeloos de meest recente versie aan te houden zoals dat wel met commercieel gepubliceerde software het geval is.

Externe plug-ins zoals packages en componenten kunnen een hoop tijd en werk schelen maar brengen risico's met zich mee. Naast dat ze niet altijd verenigbaar zijn is meestal ook de documentatie beperkt en de implementatie kan onvoorspelbaar zijn wanneer deze wordt gebruikt op zelfde soort plug-ins van derden. Al kan het experimenteren altijd leuke verrassingen voortbrengen zoals de combinatie van look-at-component en move-along-component in AutismAspect.



Figuur 3 - De praktijk in VR-modus en implementatie op het ontwikkelplatform komen niet altijd overeen

Een laatste punt van aandacht is dat sommige aspecten van A-Frame niet werken in volwaardig mobiele VR-modus. Het is daarom altijd belangrijk om regelmatig tussentijds de ervaring te testen in de situatie van de eindgebruiker, deze ervaringen kunnen namelijk significant verschillen. Meest voorkomend en relevant voor elke ontwikkelaar is het feit dat VR lenzen het beeld vervormen en zaken zoals diepte, hoogte, en blikveld flink kunnen verschillen op verschillende apparaten (desktop, mobiel, VR). Daarnaast zijn er bepaalde functionaliteiten die wel op enkel scherm kunnen werken maar in stereoscopisch beeld niet. De voornaamste reden hiervoor is dat sommige animaties en factoren de ervaring van de eindgebruiker heel negatief kunnen beïnvloeden. Gevolgen zijn misselijkheid, duizelig en desoriëntatie wanneer het perspectief spontaan of onnatuurlijk verandert. In het geval van AutismAspect was het niet mogelijk om de gebruikers perspectief te laten zoomen en moet de gebruikers snelheid door de ervaring constant blijven om deze gevolgen te vermijden.

React VR

In april 2017 deed Facebook een belangrijke aankondiging tijdens de F8 conferentie voor ontwikkelaars. De sociale media gigant lanceerde React VR, een uitbreiding op het bestaande React framework. React VR is een Javascript-framework voor Three.js dat de ontwikkeling van VR-ervaringen mogelijk maakt.⁴

Voor- en nadelen

- + Wordt geleverd met lokale hosting
- + Exporteren naar kant-en-klaar webhosting-pakket
- + Native support voor embedden
- + Twee krachtige ontwikkelaars tools:
 - Hot reloading
 - In browser scene editor
- + Eenvoudig inladen van OBJ-modellen
- + Actieve gemeenschap die plug-ins en componenten bouwt
- + Complete documentatie (ook voor de plug-ins)
- + Vaste XML-plug-in zorgt voor leesbare overzichtelijke code
- + Ondersteund CSS
- + Right handed OpenGL
- + Meters als eenheid
- Nieuwe technologie, dus:
 - Beperkte docenten ondersteuning
- Hoge instapdrempel door XML-plug-in
- Vereist een VR-enabled webbrowser voor stereoscopie
- WebVR heeft nog moeite met prestaties

Omschrijving

Facebook is trotse eigenaar van het React VR framework. Een Three.js framework dat het maken van een 3D VR-ervaring in Javascript mogelijk maakt.

Er zijn drie React Javascript frameworks: Als eerste is er React: dit framework was er als eerste en maakte het bouwen van browser-apps mogelijk. Daarboven staat React Native: dit is voor het ontwikkelen van native Android-, en iOS-apps. Als laatste React VR: de laatste toevoeging om VR-applicaties te maken. Ook de mogelijkheid om de 3D ervaring in een iframe tag te embedden is nieuw in deze iteratie.

```
import React, { Component } from 'react';
import { AppRegistry, asset, Pano, Box, Sound, Model, Text, View } from 'react-vr';

export default class WelcomeToVR extends React.Component {
  render() {
    return (
      <View>
        <Pano source={asset('360.jpg')} />
        <Text
          style={{
            fontSize: 0.8,
            fontWeight: '400',
            layoutOrigin: [0.5, 0.5],
            paddingLeft: 0.2,
            paddingRight: 0.2,
            textAlign: 'center',
            textAlignVertical: 'center',
            transform: [{translate: [0, 0, -3]}],
          }}
        >
          Welcome
        </Text>
        <View style={{transform: [{translate: [0, 0, -3]}]}}>
          <Greeting name='Rexxar' />
          <Greeting name='Jaina' />
          <Greeting name='Valeera' />
        </View>
        <View style={{
          flex: 1,
          flexDirection: 'column',
          width: 2,
        }}>

```

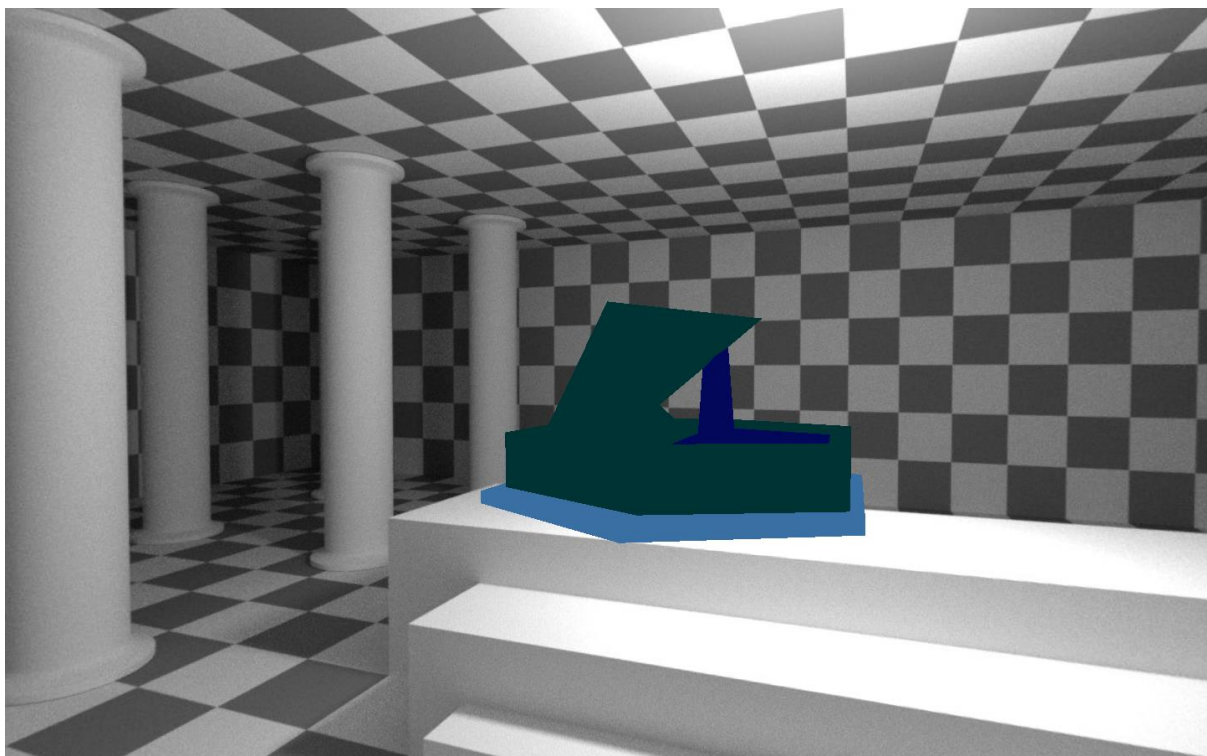
Figuur 4 - Fragment code uit React VR

Doordat React en React Native al langer op de markt zijn (maart 2013 en maart 2015 respectievelijk) is het voor ontwikkelaars die hier mee bekend zijn makkelijk om in React VR applicaties te maken. Hierdoor is de keuze voor veel bedrijven snel gemaakt als zij al React ontwikkelaars in dienst hebben.

⁴ https://xinreality.com/wiki/React_VR

Met de Facebook ontwikkelaars achter de spreekwoordelijke knoppen zijn er veel functionaliteiten die inbegrepen zijn. Via Node.js kan een voorbeeld ervaring gedownload worden. Deze bevat al de mogelijkheid om de applicatie lokaal te hosten. Het is noodzakelijk om te hosten maar het is zeer eenvoudig geïmplementeerd. Ook het exporteren naar een kant en klaar pakket voor webhosting is als eenvoudige functie inbegrepen. Beter nog, het is mogelijk om dit pakket in een andere pagina te embedden via de iframe tag die verwijst naar bestandslocatie van het HTML-bestand.

Er zijn ook twee krachtige ontwikkelaars tools inbegrepen. Hot reloading maakt het mogelijk om losse Javascript modules te verversen terwijl de rest van de applicatie door blijft draaien. Omdat het ontwikkelen van applicaties over het algemeen iteratief gebeurd is deze functie meer dan welkom. Als tweede is er een scene editor aanwezig om in een draaiende applicatie attributen van objecten aan te passen. Het is hierdoor mogelijk om met visuele feedback kleine aanpassingen te maken aan de 3D wereld.



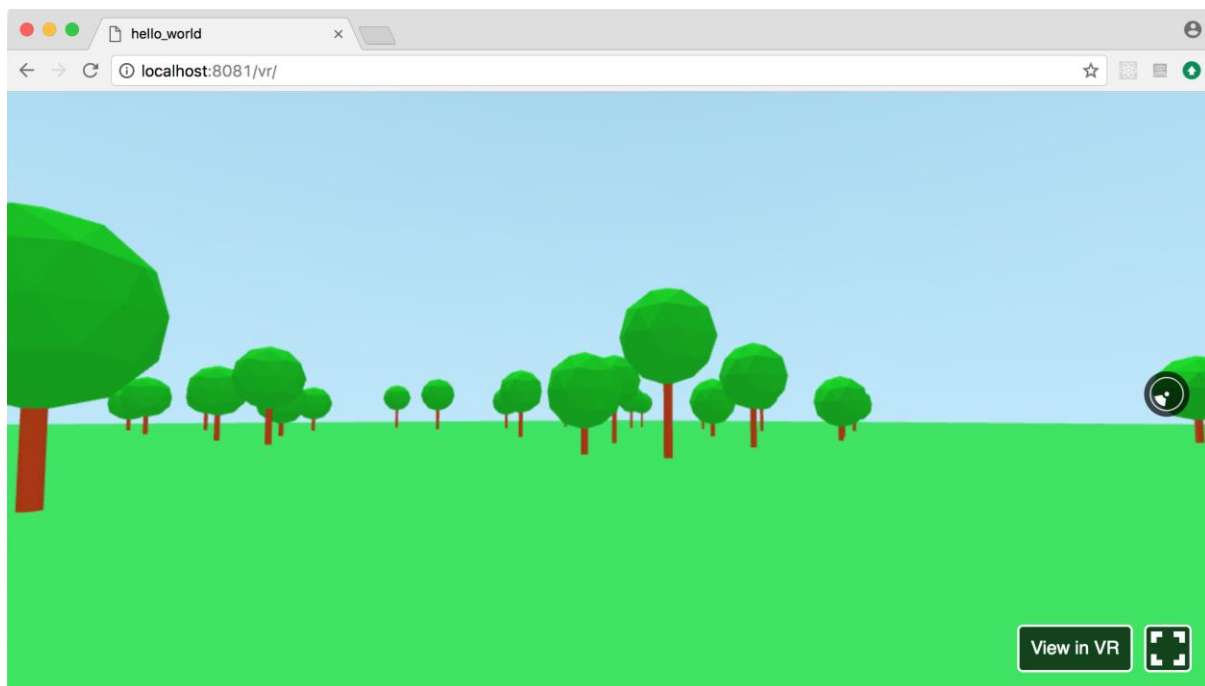
Figuur 5 - Hello World in React VR gebouwd door Jasper Vermeulen

Voor het maken van 3D ervaringen is het maken van 3D objecten een noodzaak. In React VR is het maken van elementaire vormen, zoals: kubussen, cilinders, vlakken, bollen en kegels, mogelijk door het schrijven van een XML tag. XML-tags kenmerken zich aan een open en sluit tag die ieder tussen vishaken staan (<>). In beide tags staat de tag-naam en in de openingstag kunnen attributen meegegeven worden, in die zin lijkt het heel erg op HTML. Eén van de voordelen hier is dat het aantal polygonen gedefinieerd kan worden in de attributen. Als men uitgebreidere 3D objecten wil toevoegen kunnen deze extern gemaakt en toegevoegd worden. Blender modellen (geëxporteerd als OBJ) werken hier uitstekend voor. Ook de textures als MTL-bestanden kunnen ingeladen worden.

VR is zeer populair op het moment. Veel mensen hebben er interesse in en dit zorgt voor een rijke gemeenschap. Er zijn veel mensen bezig met het ontwikkelen van componenten en uitbreidingen. Zo is het rondlopen met de WASD-knoppen niet een standaard functie. Er is met gemak een component te vinden die deze functionaliteit toevoegt. Ook de documentatie voor deze componenten in de meeste gevallen redelijk tot goed. Iets anders dat mij aan de gemeenschap opviel is de

behulpzaamheid van de moderators. Als er een probleem gemeld waren er moderators die gelijk opzoek gingen naar oplossingen die doorgevoerd werden naar de uitgave die ze uit hadden.

Elke nieuwe technologie brengt echter nadelen met zich mee. Naast wat hier benoemd zal worden kan het zijn dat er bij het ontwikkelen beperkingen aan het licht komen. Hetgeen waar als eerste rekening mee gehouden moet worden is de prestatie. WebVR is afhankelijk van een telefoon. De smartphones van tegenwoordig zijn zeer krachtige apparaten echter missen zij een grafische kaart. Het stereoscopische effect (twee beelden naast elkaar voor in een VR-bril) vraagt daarbij nog eens dubbel de rekenkracht. De 2 beelden moeten los van elkaar opgebouwd worden omdat zij de 3D wereld net van een andere hoek bekijken. Een applicatie vraagt al snel teveel van een telefoon en hier moet dus rekening mee gehouden worden. Er is een test gedaan met React VR versie 0.1.2⁵ waarin een bos van 1000 bomen vloeiend gegenereerd werd. De prestatie grens komt steeds hoger te liggen maar er is tijdens het ontwikkelen wel enige aandacht voor nodig. Dit is een beperking van WebVR in het algemeen en zal dus ook buiten React VR bestaan. Wel specifiek voor React VR is de uitbreiding van Javascript met JSX. Deze (vaste) plug-in die is toegevoegd om de mogelijkheden en leesbaarheid te vergroten. JSX is een plug-in die zorgt dat er in Javascript XML-tags geschreven kunnen worden. Dit is gedaan met het idee de code leesbaar en overzichtelijk te houden. Wel is er hierdoor meer voorkennis nodig om de framework te gaan gebruiken.



Figuur 6 - Voorbeeld van grote wereld in React VR

Als laatste is het vereist om voor stereoscopie een VR-enabled browser te gebruiken. Omdat de hoeveelheid apparaten en besturingssystemen zo uiteenlopen kan het voor de eindgebruiker soms lastig zijn om deze te vinden en aan de praat te krijgen. Ook is er hiervoor meestal een uitgebreidere VR-bril nodig. Een Google Cardboard of evenredige brillen zijn niet voldoende. Dit doet erg af aan de bruikbaarheid van het uiteindelijke product.

⁵ <https://github.com/nikgraf/webvr-experiments/blob/master/README.md>

Advies

Om volledig antwoord op de hoofdvraag en de deelvragen te geven gaan we eerst in op de frameworks die we getest hebben. We gaan ze hier vergelijken met elkaar. Er volgt daarna een conclusie die antwoord geeft op onze hoofdvraag.

Framework

Voor het maken van een VR-ervaring hebben wij twee frameworks getest. React VR en A-Frame zijn beide Three.js frameworks met overeenkomende- en afwijkende eigenschappen. Hiervoor hebben we ze los van elkaar besproken en het is nu tijd om ze naast elkaar te leggen. Eerst zullen de overeenkomsten besproken worden en dan de verschillen.

Overeenkomsten

Beide frameworks bevatten een scene editor. Voor alle kleine aanpassingen aan de 3D wereld kan hier in de browser gebruik van worden gemaakt. Elk attribuut kan worden aangepast en het is gelijk te zien hoe dat de wereld verandert. Voor een VR-ervaring zijn 3D-objecten noodzakelijk. Zowel A-Frame als React VR hebben hier uitgebreide voorzieningen voor. Elementaire vormen kunnen met gemak toegevoegd worden en het inladen van externe modellen gaat ook zonder moeite.

VR is een zeer jonge technologie. De hoeveelheid beschikbare informatie is nog beperkt. Dit wordt goed gemaakt door de actieve gemeenschap. Op fora wordt veel hulp geboden aan eenieder die vragen stelt. Ook is de gemeenschap altijd druk bezig met het maken van nieuwe componenten. De open-source licentie die A-Frame en React VR dragen is hier een natuurlijk ook een grote motivatie voor.

Verschillen

HTML of XML

React VR maakt gebruik van een XML-plugin in JSX genaamd. De 3D wereld wordt opgebouwd uit XML-tags in het Javascript die alle objecten definiëren.

A-Frame maakt echter gebruik van tags in de HTML-pagina om de objecten in de wereld te zetten.

Web- of React ontwikkelaar

Door het hiervoor genoemde verschil tussen het gebruik van HTML en XML is de voorkennis van de ontwikkelaar belangrijk. Web ontwikkelaars zullen zich meer thuis voelen in de HTML van A-Frame. Mensen die eerder ontworpen hebben in React of React Native en mensen die bekend zijn met XML zullen makkelijker met React VR kunnen werken.

Lokaal testen of hosting

In A-Frame is het mogelijk om lokaal te testen (mits er geen physics of andere server side scripts gebruikt worden). In React VR is het noodzaak om te hosten. Wel wordt er een lokale hosting mogelijkheid meegeleverd.

Embedding of volledige pagina

React VR geeft de mogelijkheid om als applicatie in een andere pagina geplaatst te worden. A-Frame zal altijd als volledige pagina weergegeven moeten worden.

Prestaties

WebVR in zijn algemeenheid staat nog in de kinderschoenen. Er zijn veel dingen nog niet geoptimaliseerd. Het maken van complexe, uitgebreide ervaringen is nog niet aan de orde. Er worden wel grote stappen gemaakt en de prestaties zullen met de tijd veel verbeteren. Op het moment presteren de applicaties in React VR beter dan A-Frame.



VR-browser of brede ondersteuning

React VR vereist vooralsnog een VR-browser voor de stereoscopie. Dit betekent dat een gebruiker er daar één van moet opzoeken en installeren. Voor de meeste (als niet alle) VR-browsers is ook een geavanceerdere VR-bril nodig. Het uiteindelijke publiek dat bereikt wordt is hierdoor beperkt. A-Frame werkt in een breder scala aan mobiele browsers.

Het maken van een keuze

Als er een keuze gemaakt moet worden tussen de twee is voorkennis de belangrijkste factor. Met een nieuwe technologie aan de slag gaan brengt al voldoende uitdagingen met zich mee. Uitgaan van het vertrouwen met ofwel HTML ofwel XML is een goed uitgangspunt om één van deze twee frameworks te kiezen.

Conclusie

Na 8 weken gewerkt te hebben met WebVR is het nu tijd om te besluiten of het volledig genoeg is om een complete VR-beleving te maken. Als er alvorens rekening gehouden wordt met de bestaande beperkingen van WebVR is het mogelijk om een volledige VR-beleving te maken. Alle aspecten die ervoor zorgen dat een virtuele wereld overkomt als de realiteit zijn in WebVR aanwezig. Nog nooit eerder is er een technologie geweest die onze zintuigen zo prikkelt dat het, mits goed gemaakt, bijna over kan komen als de realiteit. Van VR wordt natuurlijk verwacht dat het audiovisuele beleving is. Ook in WebVR wordt aan deze verwachting voldaan. De stereoscopie en ruimtelijke audio doet in WebVR niet onder aan de algemene VR-technieken.

Waar als voornaamste rekening mee gehouden moet worden is de prestatie die WebVR levert. Een grote complexe wereld zal ten koste gaan van de prestaties. Omdat de illusie hierdoor sterk verzwakt wordt bij slechte prestaties raden wij aan voor complexe belevingen onderzoek te doen naar VR-technieken waar meer ruwe rekenkracht achter zit.

Als de ervaring zich echter in een beperkte ruimte afspeelt met een kleine hoeveelheid complexe vormen is WebVR zeer geschikt. Daarnaast zorgt deze eenvoud voor een zeer lage instapdrempel. Er zullen veel ontwikkelaars zijn die de achterliggende code als onder de knie hebben. Het is dan een kleine stap naar het ontwikkelen van een WebVR applicatie. De belangrijkste lessen zullen zitten in de algemene richtlijnen die VR kent en niet in het leren van de frameworks op zich.

WebVR biedt een rijke gemeenschap met veel behulpzame mensen. Met alle componenten die mensen aanbieden en de regelmatige updates en uitbreidingen grenst WebVR aan de volledigheid die van VR te verwachten valt.

