

# Overdrachtsdocument

In het kader van het vak ThemaOpdracht Digital Smart Services

## WebVR - HU3Deck

V2B - Software Development

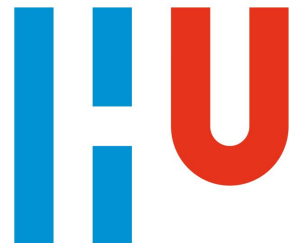
Projectbegeleider: Alex Jongman

Onderzoeksbegeleider: Arie Groenenboom

Luuk Horsman	-	1736159
Andy Jiang	-	1746393
Yasin Karapinar	-	1716646
Haik Kebabdji	-	1744589
Chanwai Lok	-	1702563
Arjan Rakké	-	1735412

Datum: 22-06-2020

Groep: 128 - Hogeschool Utrecht - SD lab



Status: Afgerond

# Inhoudsopgave

<b>Inhoudsopgave</b>	<b>1</b>
<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>Installatie</b>	<b>3</b>
Systeemvereisten	3
Installatiehandleiding	3
Ontwikkelen in Angular	3
Fitbit	3
<b>Inloggegevens van DB en servers</b>	<b>5</b>
<b>Artefacts</b>	<b>6</b>
<b>Gebruikershandleiding HU3Deck</b>	<b>7</b>
Home pagina	7
Dashboard	8
Create Scène	9
Create Prop - Model	10
Create Prop - Stationary	11
Create Prop - Linear	12
Create Prop - Rotation	13
Create Prop - Background	14
Assign Props	15
<b>Deployment diagram</b>	<b>16</b>
<b>Known Bugs &amp; Beperkingen</b>	<b>17</b>
Create Prop	17
Create Scene	17
Assign Props	17
Create Session	17
Dashboard	18
Hartslagmeter	18
Webhooks	18
<b>Dependencies</b>	<b>19</b>
Node.js	19
Angular	20

## Inleiding

Voor de overdracht van HU3Deck is het belangrijk dat alles goed beschreven staat. In dit document wordt in grote lijnen beschreven hoe HU3Deck werkt. Verder wordt er beschreven wat er nodig is om de applicatie op te zetten. Ook zijn de door ons bekende bugs & beperkingen gedocumenteerd. Voor de backend maken wij gebruik van Node.js. Voor de frontend maken wij gebruik van Angular.

# Installatie

Onder dit kopje wordt de installatieprocedure van de applicatie doorlopen.

## Systeemvereisten

---

- Angular v9.1.6+
- NodeJS v12.16.2+
- Database v [voorbeeld]

## Installatiehandleiding

---

- Clone deze repo op jouw machine
- Navigeer naar de root van het project in opdrachtprompt
- Voer het volgende uit om de benodigde dependencies te installeren
- In / voer `npm install` uit
- In `/frontend/angular` voer `npm install` uit
- Voer het volgende uit om het project te bouwen
- In `/frontend/angular` voer `npm run build` uit
- Voer het volgende uit om het project te runnen
- In / voer `npm run dev` uit

## Ontwikkelen in Angular

---

Om het Angular project te ontwikkelen navigeer je naar de `/frontend/angular` map en voer je het `ng serve` commando uit. Als je klaar bent met ontwikkelen, dan kan je het project opnieuw compilen door de bovenstaande stappen opnieuw uit te voeren.

## Fitbit

---

Om gebruik te maken van de Fitbit SDK is het van belang om je applicatie te registreren bij dev.fitbit. Dit kan je bij het volgende adres doen <https://dev.fitbit.com/login>. Hier log je in met je Fitbit account. Om gebruik te maken van de API's is het van belang om je te authenticeren door middel van een access token. Een access token is standaard 8 uur geldig en zul je deze moeten verversen door middel van een meegeleverde refresh token. De applicatie handelt deze handelingen af en slaat de access token en refresh token op in de database. Hier wordt een basic authorization key gebruikt als header. Deze key krijg je eveneens van de dev.fitbit website en hoeft niet verversd te worden.

Hieronder een voorbeeld van een geregistreerde applicatie:

The screenshot shows the 'dev.fitbit.com' dashboard. At the top, there are navigation tabs: 'OVERVIEW', 'REGISTER AN APP', and 'MANAGE MY APPS'. The main heading is 'Applications I registered' with a '+ Register a new app' link. The featured application is 'Application HU3Deck', described as 'A VR-Webapp for monitoring and manipulating mental state based on heart rate.' It has four management buttons: 'Edit Application Settings', 'Delete Application', 'Reset Client Secret', and 'Revoke Client Access Tokens'. Below these are five input fields for OAuth 2.0 details: 'OAuth 2.0 Client ID' (22BQVC), 'Client Secret' (4e413985cd7c0ec98545f4ac10366b44), 'Callback URL' (http://localhost:8000), 'OAuth 2.0: Authorization URI' (https://www.fitbit.com/oauth2/authorize), and 'OAuth 2.0: Access/Refresh Token Request URI' (https://api.fitbit.com/oauth2/token). A link to the 'OAuth 2.0 tutorial page' is provided. At the bottom, there is a 'Subscribers endpoint stats.' section with a table header: 'Subscriber ID', 'Verified at / Verification code', and 'Stats'. A 'View all applications' link is at the bottom left. The left sidebar contains links to 'Visit Dev Forum', 'Read API Docs', 'Fitbit Logos' (with a 'Download All' button), and a 'Get affiliated' section.

In de OAuth 2.0 tutorial page heb je de mogelijkheid om een basic authorization key aan te vragen. Dit doe je door de Authorization Code Flow te volgen. Deze key voeg je toe aan het .env bestand achter FITBIT\_API\_KEY. De applicatie handelt de verdere access token en refresh token requests af in de use case createHeartbeat.js. Deze tokens kun je eveneens opvragen via de Implicit Grant Flow of de Authorization Code Flow.

Voor een uitgebreide handleiding omtrent de authenticatie en autorisatie van de Fitbit API's kun je terecht bij het volgende adres <https://dev.fitbit.com/build/reference/web-api/oauth2/>.

## Inloggegevens van DB en servers

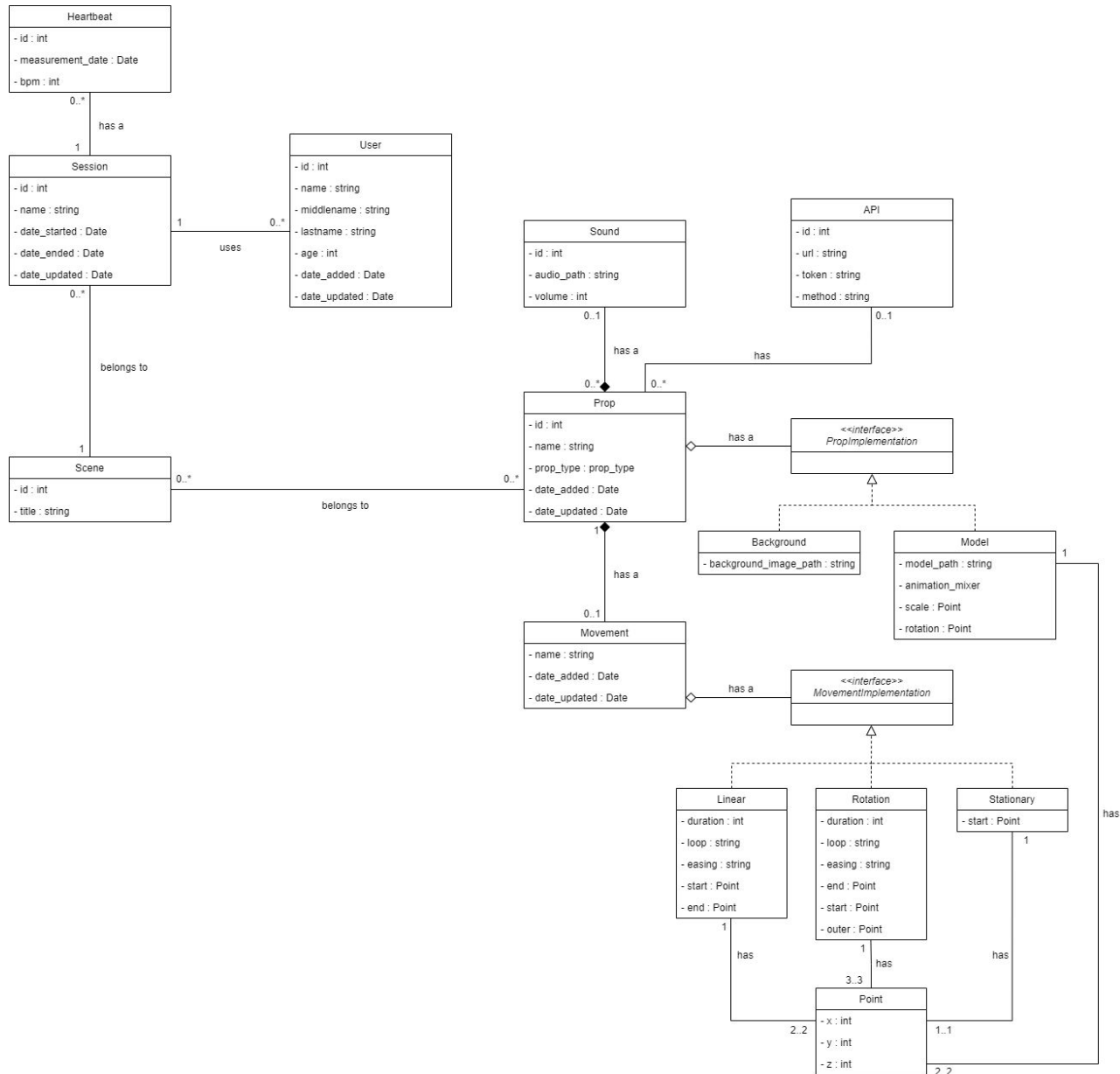
Voor een aantal standaard paden en inloggegevens wordt er gebruik gemaakt van een .env bestand. Dit bestand heeft de volgende gegevens in zich:

DB_HOST	Ip address van de locatie van de Database
DB_USER	De gebruikersnaam van de database
DB_PASSWORD	Het wachtwoord van het database
DATABASE	hu3deck <i>Bovenstaande is de naam van het database</i>
BACKGROUND_STORAGE	frontend\vr\assets\background-images <i>Achtergrond foto's die vanuit de create prop pagina worden geupload worden in dit pad opgeslagen.</i>
AUDIO_STORAGE	frontend\vr\assets\sounds <i>Geluiden die vanuit de create prop pagina worden geupload worden in dit pad opgeslagen.</i>
MODEL_STORAGE	frontend\vr\assets\models <i>Models die vanuit de create prop pagina worden geupload worden in dit pad opgeslagen.</i>
FITBIT_API_KEY	De basic authorization key voor het gebruikmaken van de Fitbit API's.

Hieronder een voorbeeld van het .env bestand:

```
DB_HOST=192.168.1.156
DB_USER=raspberry
DB_PASSWORD=12345
DATABASE=hu3deck
BACKGROUND_STORAGE=frontend\vr\assets\background-images
AUDIO_STORAGE=frontend\vr\assets\sounds
MODEL_STORAGE=frontend\vr\assets\models
FITBIT_API_KEY=MjLUMBSVKxIASTPbsGj2B7D5TIXPZyu9VHR8NqOdAcWoLmK6KpR0
```

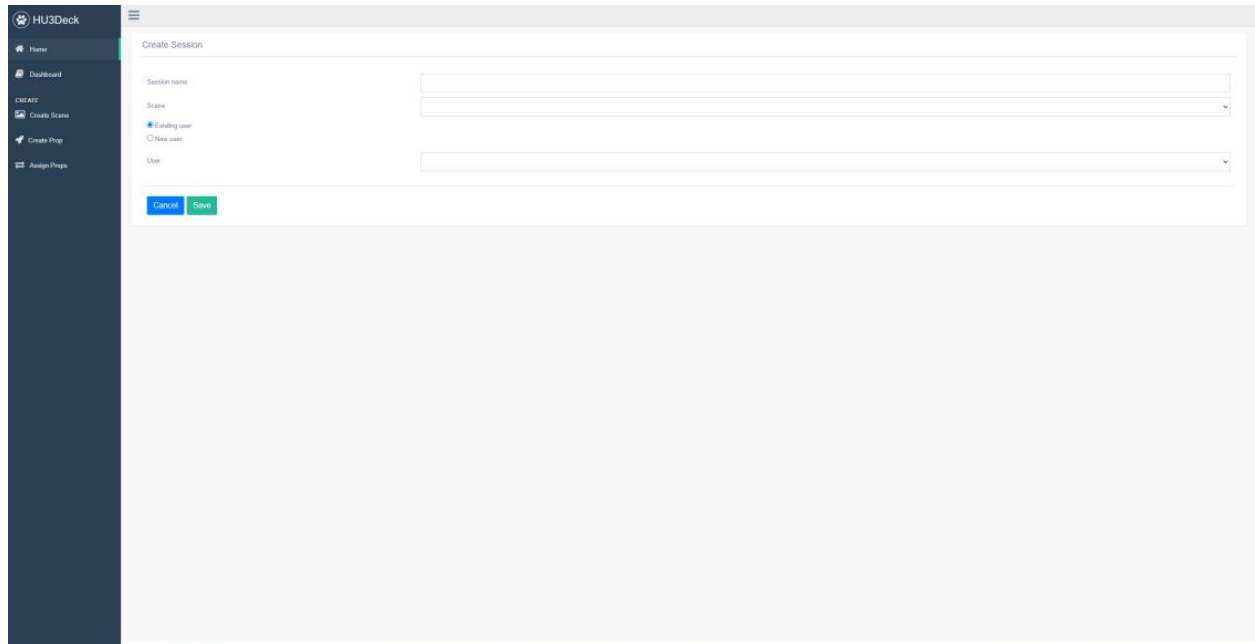
## Klassendiagramm



In dit artefact kan je inzien welke entiteiten er zijn en welke attributen de entiteiten bevatten en welke relatie ieder entiteit heeft met een ander entiteit. Bij een attribuut kan je ook zien wat de type is van de attribuut. Ook kan je inzien hoe sterk een relatie is met een andere entiteit. Daarnaast is het de bedoeling van dit artefact om een beeld te krijgen hoe de relaties in elkaar zitten en om een beter beeld te krijgen welke entiteiten je nodig hebt.

# Gebruikershandleiding HU3Deck

## Home pagina



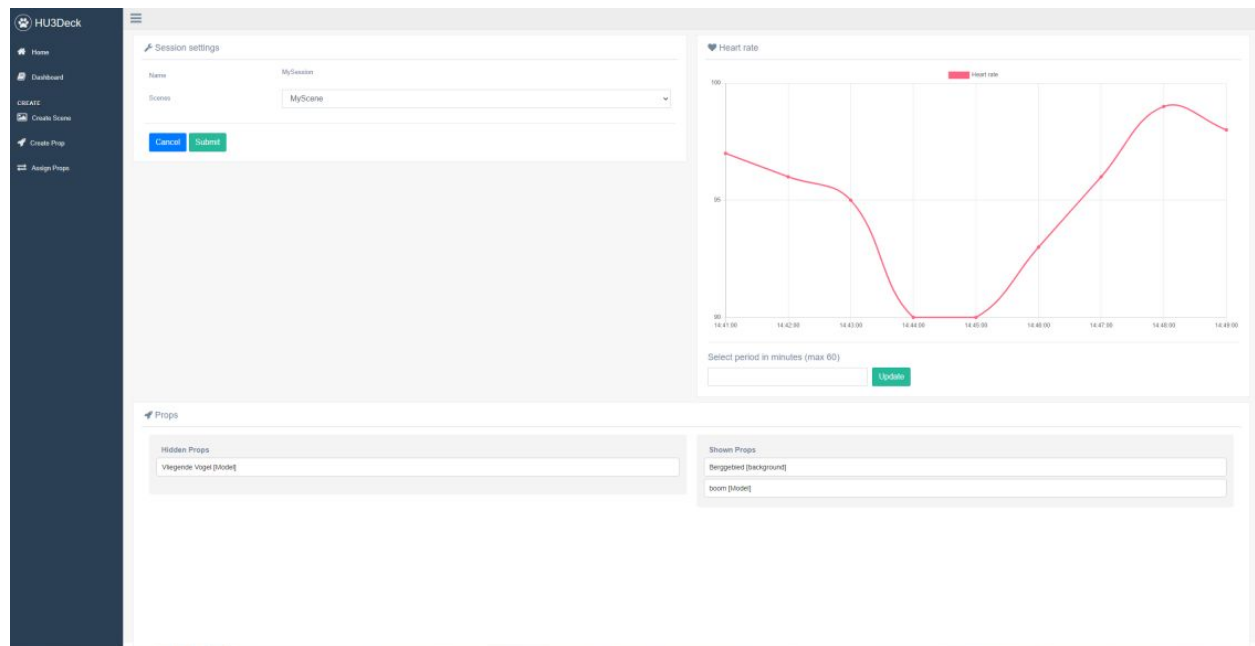
The screenshot shows the 'Create Session' form in the HU3Deck application. On the left is a dark blue sidebar with the HU3Deck logo and navigation links: Home, Dashboard, CREATE (with a sub-menu for Create Session, Create Prop, and Assign Props), and Assign Props. The main content area is titled 'Create Session' and contains a form with the following fields: 'Session name' (a text input), 'Scene' (a dropdown menu), and 'User' (a dropdown menu). Below the 'User' field are two buttons: 'Cancel' (blue) and 'Save' (green). The form is set against a light gray background.

Dit is de home pagina. Hier kan je een sessie aanmaken door een naam in te voeren en uit een lijst een scène te kiezen. Als een gebruiker voor het eerst van deze applicatie gebruik maakt dan moet je ook een account aanmaken. Om een account aan te maken moet je de op de knop new user klikken.

Vervolgens moet je de naam van de gebruiker en zijn leeftijd invoeren. Als de gebruiker al vaker van deze applicatie gebruik gemaakt heeft, dan selecteer je de knop existing user en kies je uit een lijst van accounts het account dat bij de desbetreffende gebruiker hoort. Wanneer je dit gedaan hebt, klik op de knop save en dan wordt er een sessie aangemaakt. Vervolgens wordt je doorverwezen naar het dashboard.



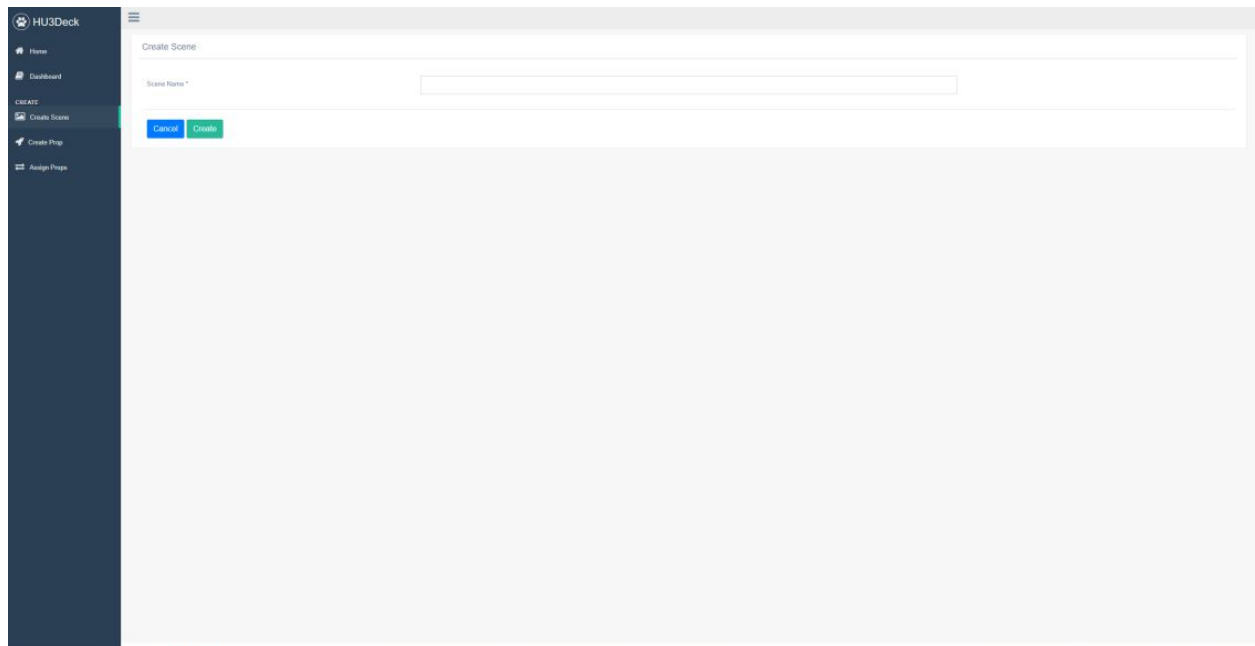
## Dashboard



We zitten nu op het dashboard van de applicatie. Hier kun je de hartslag van de gebruiker bekijken om te zien of de vr-experience effect heeft. Er wordt standaard een hartslagmeting van 15 minuten weergegeven. Als je graag een meting wilt zien gebaseerd op een andere tijdsperiode, dan kan je onder de grafiek in het invoerveld een getal invoeren. Je kan een tijdsperiode kiezen tot maximaal 60 minuten, als je een waarde opgeeft hoger dan 60 dan wordt de standaardwaarde (15 min) als meting gebruikt.

In het dashboard kan je ook aangeven welke props wel of niet weergegeven mogen worden in een scène. Kies uit een lijst van bestaande scènes de scène die jij wilt configureren. Vervolgens krijg je een lijst te zien van alle props die er beschikbaar zijn. Je kan dan via drag and drop een prop naar het vak hidden props slepen of naar shown props slepen. Wanneer je een prop naar het vak hidden props sleept betekent het dat deze prop niet weergegeven kan worden in de gekozen scène. Als je een prop naar shown props sleept dan betekent het dat die prop gebruikt kan worden in de scène.

## Create Scène



The screenshot shows the 'Create Scene' interface in the HUSDeck application. On the left is a dark blue sidebar with the HUSDeck logo and navigation links: Home, Dashboard, CREATE (highlighted), Create Scene, Create Prop, and Assign Props. The main content area has a light gray background. At the top, there is a white box titled 'Create Scene' containing a text input field labeled 'Scene Name \*' and two buttons: 'Cancel' (blue) and 'Create' (green).

Wanneer je een scène wilt aanmaken, dan ga je naar de pagina Create Scène. Hier geef je in het invoerveld een naam voor je nieuwe scène op. Klik vervolgens op de knop create en dan zou je een melding moeten krijgen dat er een nieuwe scène gecreëerd is.

## Create Prop - Model

The screenshot shows the HUSDeck interface for creating a prop. The left sidebar has a dark blue background with white text and icons. The main content area is white. The 'Create Prop' section is the primary focus, with various input fields and buttons. The 'Model' field has a 'Browse' button next to it. The 'Audio' field also has a 'Browse' button. The 'Animation Mixer' field is currently empty. The 'X scale', 'Y scale', and 'Z scale' fields are all set to '0'. The 'X rotation', 'Y rotation', and 'Z rotation' fields are all set to '0'. The 'Create Movement' section is at the bottom, with a 'Movement' dropdown menu set to 'Select movement type'.

Als je een prop wilt aanmaken dan ga je naar de pagina Create Prop. Als je een prop van het type model wilt dan kies je bij het invoerveld Prop type de optie Model. Geef de prop een naam en geef bij het invoerveld model een bestand op. Zorg ervoor dat het bestandstype GLB is anders wordt het bestand niet geaccepteerd.

Vervolgens mag je een audio bestand opgeven als je wilt dat je model een geluid afspeelt. Dit moet van het bestandstype MP3 zijn. Je mag ook een animation mixer toevoegen als je je model een animatie wilt geven. Dit doe je door in het invoerveld bijvoorbeeld “clip: Flying” in te voeren. Geef daarna bij de x y en z scale een waarde op om de grootte van het model te bepalen. Doe hetzelfde bij de x y en z rotation om de stand van het model te bepalen. Wanneer je dat gedaan hebt moet je een movement kiezen. Dit bepaald of je model op zijn plek blijft staan of gaat bewegen.

## Create Prop - Stationary

The screenshot shows a 'Create Movement' dialog box. At the top, there is a dropdown menu labeled 'Movement' with 'Stationary' selected. Below this, there is a 'Position' section with three input fields: 'X position' (containing '0'), 'Y position' (containing '0'), and 'Z position' (containing '0'). To the right of these fields is a large empty rectangular area. Below the position fields, there are two more input fields: 'Trigger name' and 'Token'. At the bottom left of the dialog, there are two buttons: 'Cancel' (blue) and 'Create Prop' (green).

Als je wilt dat je model op een vaste plek blijft staan dan kies je voor de optie Stationary. Geef bij Position de x y en z positie een waarde op om de positie van het model in de scene te bepalen. Vervolgens krijg je ook de optie om een trigger naam en token toe te voegen. Dit voeg je toe wanneer je apparatuur zoals een ventilator of hittelamp aan het model wilt toevoegen. Als je tevreden bent met je instellingen klik dan op de knop Create Prop om je prop op te slaan.

## Create Prop - Linear

Create Movement

Movement \*

Linear

Position

X-position

0

Y-position

0

Z-position

0

Position to

X-position

0

Y-position

0

Z-position

0

Duration \*

5000

Loop \*

false

Easing

Trigger name

Token

Cancel

Create Prop

Als je wilt dat je model van een positie naar een andere positie toe beweegt, kies dan voor de optie Linear. Geef bij Positie de x y en z positie een waarde. Deze positie zal als het startpunt van het model dienen. Vervolgens geef je bij Position to de x y en z positie een waarde. Deze positie zal dienen als het eindpunt van het model. Geef daarna een tijdsduur in milliseconden om aan te geven hoe lang het model erover moet doen om van de startpositie naar de eindpositie te bewegen.

Als je wilt dat deze beweging zich blijft herhalen geef dan bij Loop de waarde true mee. Zo niet geef dan de waarde false op. Je mag ook een easing waarde meegeven als je wilt dat er animaties uitgevoerd worden terwijl het model van punt a naar punt b beweegt. Als laatste mag je een trigger naam en token toe te voegen. Als je tevreden bent met je instellingen klik dan op de knop Create Prop om je prop op te slaan.

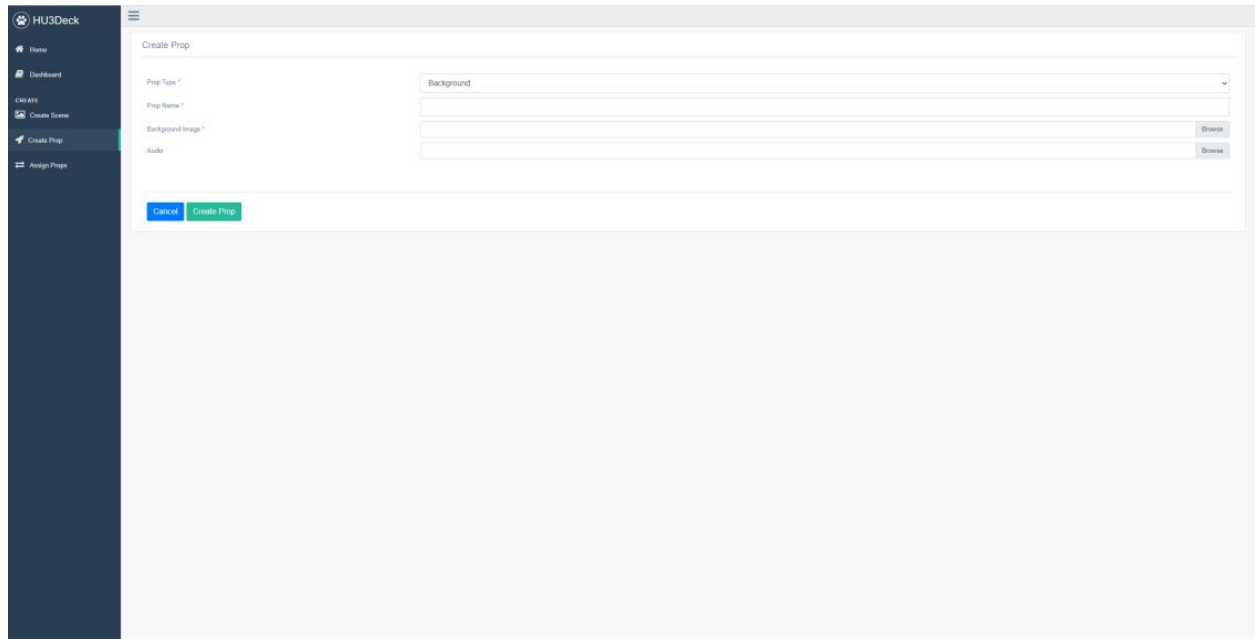
## Create Prop - Rotation

The screenshot shows a web form titled "Create Movement". At the top, there is a dropdown menu labeled "Movement" with "Rotation" selected. Below this, the form is divided into three main sections: "Position", "Position to", and "Position outer". Each section contains three input fields for "X position", "Y position", and "Z position", all of which currently have the value "0". Below these sections, there are five more input fields: "Duration" (with the value "5000"), "Loop" (with the value "false"), "Easing", "Trigger name", and "Token". At the bottom left of the form, there are two buttons: "Cancel" and "Create Prop".

Als je wilt dat je model van een positie naar een andere positie toe beweegt terwijl hij rotaties maakt om een bepaalde positie, kies dan de optie Rotation. Geef bij Position en Position to de x y en z positie een waarde om het start en eindpunt te bepalen. Geef dan bij Position outer de x y en z positie een waarde. Position outer bepaalt hoe groot de rotatie moet zijn en hoe deze uitgevoerd wordt.

Geef daarna een tijdsduuratie op in milliseconden om aan te geven hoe lang het model erover moet doen om van de startpositie naar de eindpositie te bewegen. Als je wilt dat deze beweging en rotatie zich blijft herhalen geef dan bij Loop de waarde true mee. Zo niet geef dan de waarde false op. Je mag ook een easing waarde meegeven als je wilt dat er animaties uitgevoerd worden terwijl het model van punt a naar punt b beweegt. Als laatste mag je een trigger naam en token toe te voegen. Als je tevreden bent met je instellingen klik dan op de knop Create Prop om je prop op te slaan.

## Create Prop - Background



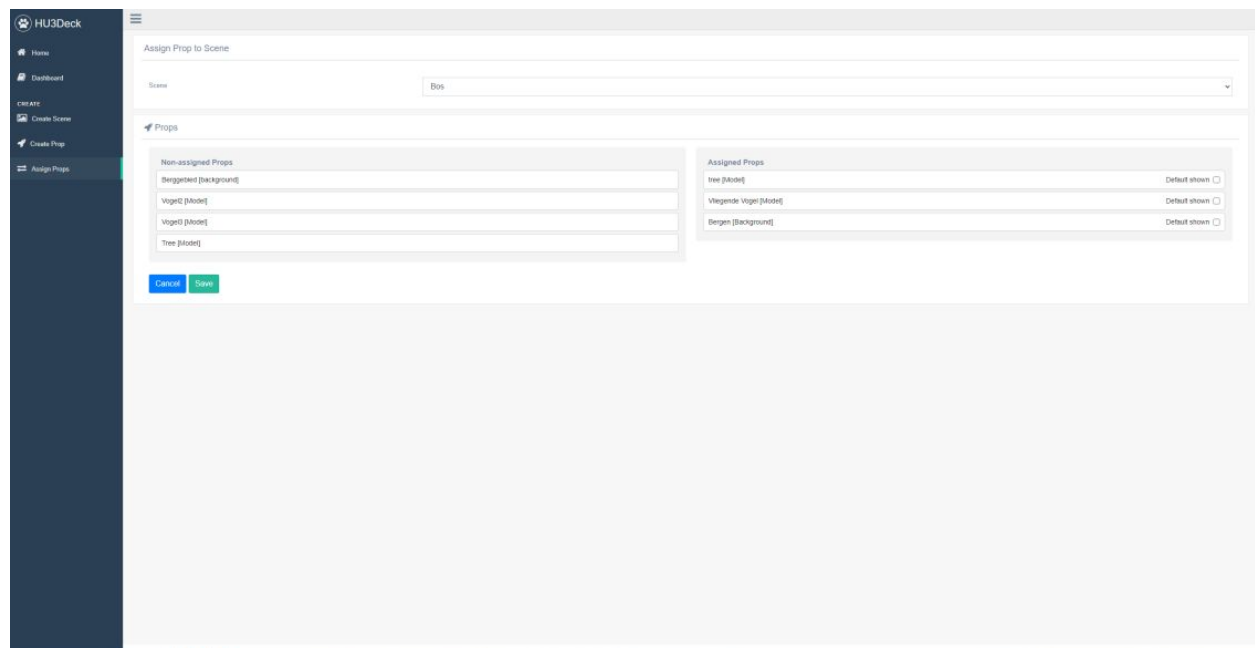
The screenshot shows the 'Create Prop' form in the HUSDeck application. The left sidebar contains navigation links: Home, Dashboard, Create All, Create Scene, Create Prop (highlighted), and Assign Props. The main form area is titled 'Create Prop' and contains the following fields:

- Prop Type \***: A dropdown menu with 'Background' selected.
- Prop Name \***: A text input field.
- Background Image \***: A text input field with a 'Browse' button to its right.
- Audio**: A text input field with a 'Browse' button to its right.

At the bottom of the form are two buttons: 'Cancel' (blue) and 'Create Prop' (green).

Als je een prop wilt aanmaken dan ga je naar de pagina Create Prop. Als je een prop van het type background wilt dan kies je bij het invoerveld Prop type de optie Background. Geef de prop een naam en geef bij het invoerveld Background Image een bestand op. Zorg ervoor dat het bestandstype JPG/jpeg is anders wordt het bestand niet geaccepteerd. Vervolgens mag je een audio bestand meegeven als je wilt dat de prop een geluid afspeelt. Het bestandstype moet MP3 zijn. Als je tevreden bent met je instellingen klik dan op de knop Create prop om je prop op te slaan.

## Assign Props



Op de pagina Assign Props kan je aan een scene props toevoegen of weghalen. Kies eerst uit een lijst van bestaande scènes de scène die jij wilt aanpassen. Vervolgens krijg je een lijst te zien met alle props die er beschikbaar zijn. Als je een prop aan een scène wilt toevoegen sleep je een prop van Non-assigned Props naar Assigned props. Wanneer je een prop van een scène wilt weghalen dan sleep je de prop van Assign Props naar Non-assigned Props.

Als je wilt dat de vr-experience opgestart wordt en meteen props inlaadt en weergeeft, klik dan bij de assigned props op de knop default shown. Dit kan je voor meerdere props aangeven. Als je tevreden bent met je instellingen klik dan op de knop Save zodat je instellingen worden opgeslagen.

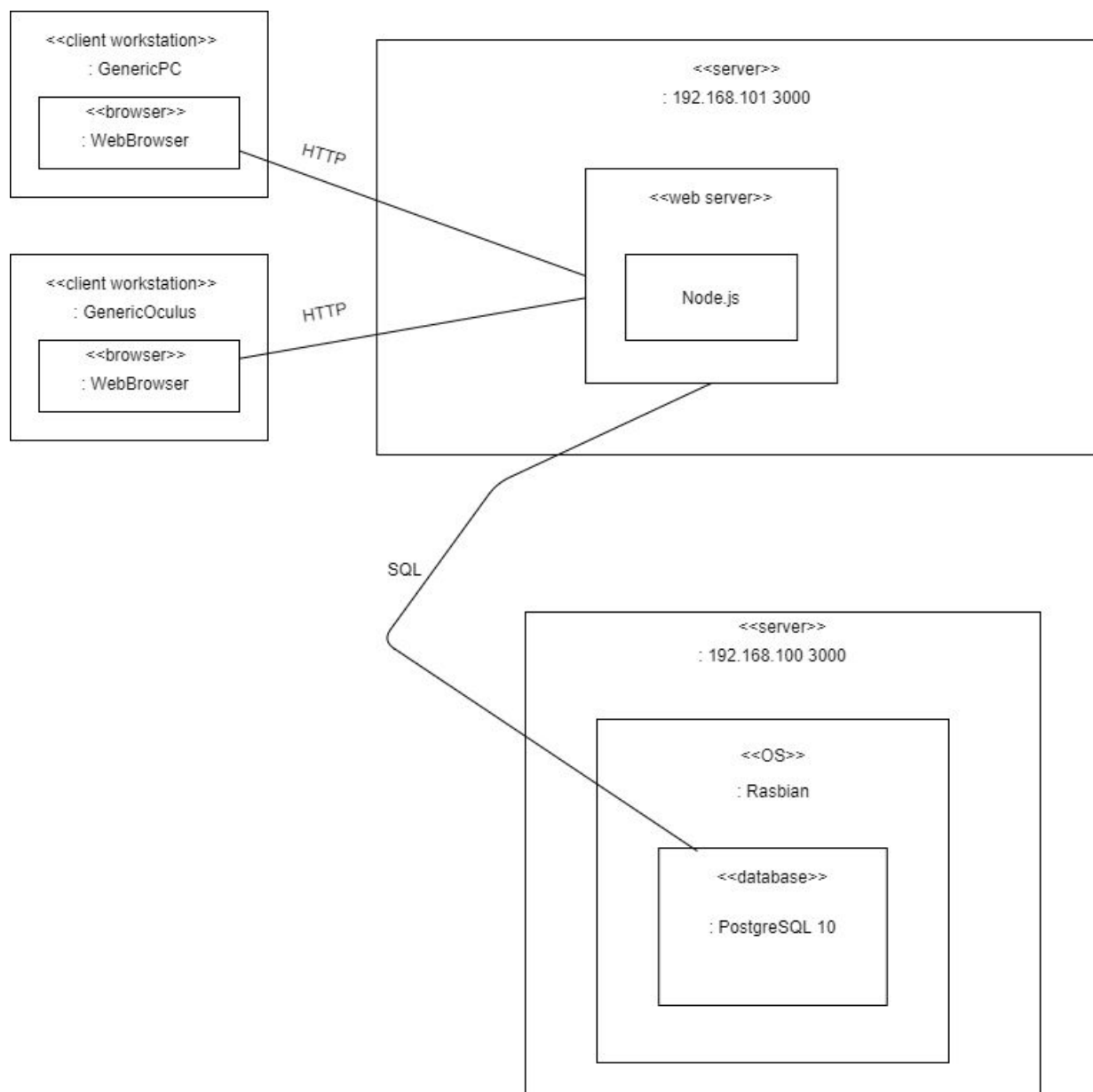


## Deployment diagram

Quoted bij Larman (Applying UML and Patterns 3rd Edition, Chapter 37.1):

“A deployment diagram shows the assignment of concrete software artifacts (such as executable files) to computational nodes (something with processing services). It shows the deployment of software elements to the physical architecture and the communication (usually on a network) between physical elements.”

Dus hierbij het deployment diagram waaruit blijkt welke nodes wij hebben en wat de communicatie is tussen de nodes.



# Known Bugs & Beperkingen

## Create Prop

---

- Voor nu is het alleen mogelijk om een .jpg bestand te uploaden als background image.
- Voor nu is het alleen mogelijk om een .glb bestand te uploaden als model.
- Er wordt geen nette melding getoond wanneer er een verkeerde audio type bestand wordt gezet.
- Wanneer er een prop wordt aangemaakt wordt de prop type string select input niet gereset.
- Deze pagina maakt geen gebruik van de standaard validatie die Angular heeft en in plaats daarvan is er een eigengemaakte validatie toegevoegd. De reden is omdat de dynamische form group is opgezet dat het niet de mogelijkheid heeft om de standaard validaties toe te voegen van Angular (Dit geldt alleen voor de pagina's: Create Prop en Create Session).
- Cancel button doet niks.

## Create Scene

---

- Cancel button doet niks.

## Assign Props

---

- Er is geen optie om bijvoorbeeld twee van dezelfde boom prop toe te voegen aan een scene.

## Create Session

---

- Middle name input heeft geen limiet wat de gebruiker kan invoeren.
- Je kan een negatief getal invoeren bij age input.
- De applicatie kan niet worden aangepast wanneer er een x aantal sessies worden aangemaakt.
- Deze pagina maakt geen gebruik van de standaard validatie die Angular heeft en in plaats daarvan is er een eigengemaakte validatie toegevoegd. De reden is omdat de dynamische form group is opgezet dat het niet de mogelijkheid heeft om de standaard validaties toe te voegen van Angular (Dit geldt alleen voor de pagina's: Create Prop en Create Session).

## Dashboard

---

- Cancel button doet niks.

## Hartslagmeter

---

- Fitbit API haalt niet de data op van de laatste 2 tot 3 minuten.
- Fitbit app refresht automatisch elke 30 minuten maar er is een optie om handmatig de Fitbit app te updaten zodat hij de laatste data kan pakken.
- Wordt nog niet gepersisteerd naar de database.

## Webhooks

---

- De API token wordt meegestuurd in de url, dit moet eigenlijk in de backend afgehandeld worden. Hierdoor wordt er niet voldaan aan de CORS-policy.

# Dependencies

## Node.js

*Versie: 12.16.2*

### *Dependencies*

Naam	Versie	Link
dotenv	8.2.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/dotenv">https://www.npmjs.com/package/dotenv</a>
express	4.17.1	<a href="https://www.npmjs.com/package/express">https://www.npmjs.com/package/express</a>
multer	1.4.2	<a href="https://www.npmjs.com/package/multer">https://www.npmjs.com/package/multer</a>
node-fetch	2.6.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/node-fetch">https://www.npmjs.com/package/node-fetch</a>
pg	8.2.1	<a href="https://www.npmjs.com/package/pg">https://www.npmjs.com/package/pg</a>
sanitize-html	1.24.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/sanitize-html">https://www.npmjs.com/package/sanitize-html</a>
save	2.4.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/save">https://www.npmjs.com/package/save</a>
shortid	2.2.15	<a href="https://www.npmjs.com/package/shortid">https://www.npmjs.com/package/shortid</a>
socket.io	2.3.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/socket.io">https://www.npmjs.com/package/socket.io</a>

### *Development dependencies*

Naam	Versie	Link
@babel/core	7.10.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/@babel/core">https://www.npmjs.com/package/@babel/core</a>
@babel/node	7.8.7	<a href="https://www.npmjs.com/package/@babel/node">https://www.npmjs.com/package/@babel/node</a>
@babel/preset-env	7.10.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/@babel/preset-env">https://www.npmjs.com/package/@babel/preset-env</a>
nodemon	2.0.4	<a href="https://www.npmjs.com/package/nodemon">https://www.npmjs.com/package/nodemon</a>
webpack	4.43.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/webpack">https://www.npmjs.com/package/webpack</a>

## Angular

*Versie: 9.1.6*

### *Dependencies*

Naam	Versie	Link
chart.js	2.9.3	<a href="https://www.npmjs.com/package/chart.js">https://www.npmjs.com/package/chart.js</a>
rxjs	6.5.4	<a href="https://www.npmjs.com/package/rxjs">https://www.npmjs.com/package/rxjs</a>
socket.io-client	2.3.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/socket.io-client">https://www.npmjs.com/package/socket.io-client</a>
tslib	1.10.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/tslib">https://www.npmjs.com/package/tslib</a>
zone.js	0.10.2	<a href="https://www.npmjs.com/package/zone.js">https://www.npmjs.com/package/zone.js</a>

### *Development dependencies*

Naam	Versie	Link
@types/node	12.11.1	<a href="https://www.npmjs.com/package/@types/node">https://www.npmjs.com/package/@types/node</a>
@types/jasmine	3.5.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/@types/jasmine">https://www.npmjs.com/package/@types/jasmine</a>
@types/jasminewd2	2.0.3	<a href="https://www.npmjs.com/package/@types/jasminewd2">https://www.npmjs.com/package/@types/jasminewd2</a>
codelyzer	5.1.2	<a href="https://www.npmjs.com/package/codelyzer">https://www.npmjs.com/package/codelyzer</a>
jasmine-core	3.5.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/jasmine-core">https://www.npmjs.com/package/jasmine-core</a>
jasmine-spec-reporter	4.2.1	<a href="https://www.npmjs.com/package/jasmine-spec-reporter">https://www.npmjs.com/package/jasmine-spec-reporter</a>
karma	5.0.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/karma">https://www.npmjs.com/package/karma</a>
karma-chrome-launcher	3.1.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/karma-chrome-launcher">https://www.npmjs.com/package/karma-chrome-launcher</a>
karma-coverage-istanbul-reporter	2.1.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/karma-coverage-istanbul-reporter">https://www.npmjs.com/package/karma-coverage-istanbul-reporter</a>
karma-jasmine	3.0.1	<a href="https://www.npmjs.com/package/karma-jasmine">https://www.npmjs.com/package/karma-jasmine</a>
karma-jasmine-html-reporter	1.4.2	<a href="https://www.npmjs.com/package/karma-jasmine-html-reporter">https://www.npmjs.com/package/karma-jasmine-html-reporter</a>
protractor	5.4.3	<a href="https://www.npmjs.com/package/protractor">https://www.npmjs.com/package/protractor</a>
ts-node	8.3.0	<a href="https://www.npmjs.com/package/ts-node">https://www.npmjs.com/package/ts-node</a>
typescript	3.8.3	<a href="https://www.npmjs.com/package/typescript">https://www.npmjs.com/package/typescript</a>