

Conceptdocument

Karate Trainer

Github Pages & Screen Cast

https://tortleturtle.github.io/Karate_Classifier/

<https://youtu.be/n-KExO49B04>

Concept


Ik heb op het moment geen TLE project. Wel heb ik een idee wat ik sinds mijn stageperiode wil uitproberen. Voor mijn stage werkte ik aan een touchless interface, tegelijkertijd keek ik in mijn vrije tijd Avatar: The Last Airbender (ATLA) en The Legend of Korra (ATLK). Hieruit kwam het idee om een game te maken waarin je de elementen kunt sturen door gebruik te maken van je eigen lichaam.

Het animatieteam van ATLA en ATLK hebben hun inspiratie voor de bewegingen van de verschillende elementen gehaald uit echte Oosterse vechtkunsten. Zo is Watersturen gebaseerd op Tai Chi en Vuursturen op Noordelijk Shaolin Kung-Fu.

Een stap naar het maken van dit spel is het classificeren van de verschillende bewegingen en vechtkunsten en te ontdekken welke methoden hier het beste voor werken. Als prototype voor het spel wil ik een applicatie maken die gebruikers karatetechnieken leert. Ik heb voor karate gekozen omdat ik daar zelf meer ervaring mee heb dan andere vechtkunsten zodat ik beter kan bepalen wat goede datasets zijn of deze zelf samenstellen.

De waarde van AI en specifiek ML komt neer op toegankelijkheid. De applicatie maakt het toegankelijker voor mensen om Karate te leren. Een instructeur of 'Sensei' legt technieken uit en geeft terugkoppeling aan de student maar is locatie en tijd gebonden en kost geld. Alternatieve opties zijn instructie video's en boeken maar deze geven geen terugkoppeling over hoe goed je de technieken uitvoert. Een algoritme combineert de terugkoppeling van een instructeur met het gemak van instructie video's en boeken.

Technisch is het ook toegankelijker. ML kan steeds meer door alleen gebruikt te maken van video of afbeeldingen als input. Haptische input heeft een hogere kwaliteit maar vereist speciale



apparatuur zoals een Kinect of een Leap Motion Controller en deze zijn prijzig. Tegenwoordig heeft bijna iedereen wel een camera tot zijn beschikking via een smartphone of laptop.

Doelgroep

De doelgroep van de applicatie zijn mensen die graag laagdrempelig willen instappen in het leren van Karate maar die niet de tijd of het geld hebben om deel te nemen aan een dojo.

Technische specificaties

Dataset

Online heb ik 1 dataset gevonden maar deze is in een verkeerd formaat en is 3D geplot. Ik maak gebruik van 2D data dus zal ik zelf een dataset moeten samenstellen. Ik heb twee manieren van data verzamelen:

1. Beeldmateriaal verzamelen op youtube en andere plekken. Vanuit instructievideo's knip ik de stukjes waar de technieken gedemonstreerd worden.
2. Zelf beeldmateriaal opnemen. Zelf ben ik bekend met basistechnieken van karate en in mijn omgeving heb ik mensen die al meerdere jaren karate beoefenen. Hun uitvoering kan ik opnemen en als dataset gebruiken.


Deze fragmenten worden gecategoriseerd op basis van techniek zoals: *Choko Tsuki*-voorwaartse slag, *Kagi Tsuki* - Hoek naar het lichaam, etc.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7813879/>

Library

Voor dit concept ga ik gebruik maken van ML5 PoseNet en ML5 Neural Network. ML5 PoseNet is de beste optie omdat het gebruik maakt van keypoints op een lichaam en de positie van deze keypoints. Een alternatief is ML5 imageClassifier echter maakt dit gebruik van pixel data. Een verandering van omgeving, licht, achtergrond, huidskleur en kleding kan ervoor zorgen dat de imageClassifier geen correcte voorspellingen doet. PoseNet functioneert als een normalisatie laag waardoor de applicatie onafhankelijker wordt.

ML5 Neural Network (NN) maakt het mogelijk om op een makkelijke manier je eigen NN te trainen. Naast poses detecteren wil ik dit later uitbreiden naar bewegingen. Bewegingen zijn verschillende poses achter elkaar dus zullen er meerdere sets van keypoints gebruikt worden. Dit maakt K-Nearest Neighbour (KNN) minder geschikt omdat dit beter werkt met datasets die 1



op 1 vergeleken kunnen worden. Als er alleen maar poses geclassificeerd zouden worden is KNN wel een valide optie zoals bij bijvoorbeeld Yoga poses.

Vorm

De applicatie zal draaien in de browser in de vorm van een website. De modellen van ML5 zijn lichtgewicht en kunnen snel ingeladen worden. Op de website zal er om een techniek gevraagd worden, de gebruiker moet vervolgens de juiste techniek uitvoeren.