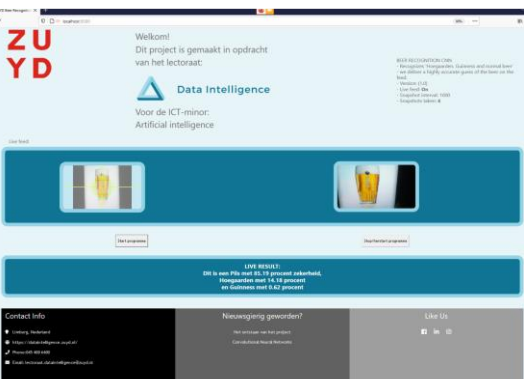


# Bierherkenning

## Artificial Intelligence

*Hoe laat je een computer algoritme een biersoort herkennen? Het herkennen van een biersoort - of een afbeelding hiervan - is iets dat wij als mensen vrij normaal vinden (en zelfs soms nog moeite mee hebben).*



### AANLEIDING:

Neurale netwerken bestaan in verschillende vormen en groottes, en kunnen voor meerdere doeleinden worden ingezet. Een daarvan is beeldherkenning. Onder de motorkap wordt beeldherkenning aangedreven door Convolutional Neural Networks (CNN), een neurale netwerkarchitectuur die nabootst hoe de visuele cortex beeldgegevens verwerkt en analyseert en waarbij niet alle neuronen met elkaar verbonden zijn. Dit heeft geleid tot de vraag bij het lectoraat Data Intelligence van Zuyd Hogeschool om een beeldherkenningsstelsel te maken en specifiek voor biersoorten in dit geval. Zij willen uiteindelijk een demonstrator hebben die zij kunnen gebruiken op open dagen voor het enthousiasmeren van nieuwe studenten en om externe partijen een idee te geven wat de minor Artificial Intelligence binnen de ICT-opleiding inhoudt. Bij het project horen drie verschillende soorten bier te worden herkend.

### DOELSTELLING:

Voor het project is het doel om een zelflerend algoritme te ontwikkelen dat kan herkennen wat voor soort bier voor een camera wordt gehouden. Er is voor gekozen drie verschillende biersoorten te herkennen via een live camerafeed, namelijk: 'Guinness Draught', 'Hoegaarden Witbier' en 'Pilsener'. Het systeem kan aantonen met hoeveel procent zekerheid het denkt dat het een van deze drie biersoorten is.

### AANPAK:

Als basiscyclus voor dit onderzoeksproject wordt Hevner toegepast. In het project zal grounding van het onderzoek gedaan worden middels desk research. Om informatie te verzamelen over het onderwerp is gekozen om van tevoren geselecteerde informatie voorkeur te geven over losse artikelen als het gaat over manieren van toepassingen van technieken indien hier ook gerelateerde theorie bijgevoegd was. Deze informatie zal gebundeld worden om zo de overlappingen te matchen met elkaar en op basis daarvan een startpunt te creëren en deze te bespreken met de klant. Gedurende het gehele project zal scrum-achtig te werk gegaan worden. Door wekelijks een overleg te houden met de klant kunnen requirements en designs afgestemd worden met de verwachtingen van de klant. Vanuit de klant zijn enkele requirements naar boven gekomen welke richtlijnen hebben geboden voor het project.

Daarnaast zijn een tweetal deelvragen opgesteld:

- Is er een significant verschil van correctheid indien ruis wordt vermindert?
- Wat is de minimale grootte benodigd voor een dataset en wat voor impact heeft de grootte van een dataset op de correctheid van de modellen?

### RESULTATEN:

Door het uitgevoerde desk research is er een kennisbank gevonden waarin meerdere belangrijke onderdelen werden toegelicht, maar ook werden toegepast op voorbeelden. M. Singh (2019) met een PhD in filosofie met een focus op o.a. machine learning publiceerde een udemy-cursus over op python gebaseerde image processing en computer vision. In dit stuk legt M. Singh concreet en met achterliggende theorie uit hoe je verschillende technieken kan gebruiken voor image classification o.a. met deep learning. Na de opgedane kennis vertaald te hebben naar dit project bleek dat er methodes en functies gebruikt werden die niet meer bruikbaar en/of ondersteund werden. Als aanvulling op de kennis voor het toepassingsgedeelte, is er onderzoek uitgevoerd naar recentere libraries van vergelijkbare toepassingen met deze technieken. Twee verschillende artikelen ((Brownlee, 2020) en (Verma, 2020)) zijn gepubliceerd op welke de upgrades in dit project op zijn gebaseerd.

Bij het zoeken naar afbeeldingen bleek dat er bij 30 afbeeldingen van ieder biersoort nog geen echte correctheid geboden kon worden. Hierdoor is er gesteld dat we minstens +/-150 afbeeldingen per biersoort zouden toevoegen. Omdat er een hoog verschil in het kleurpallet zit, bleek dat dit genoeg afbeeldingen waren per soort om een hoge correctheid te bieden bij het trainen en bij het testen/opvragen van een biersoort bij een nieuwe afbeelding.

Er is een systeem ontworpen dat beschikt over een classificatiemodel en trainingsalgoritme om dit model te (her)trainen. Daarnaast beschikt het systeem over een front-end (Webbrowser-based) waar men middels een camera een feed kan opsturen naar het model. Deze zal dan de relatieve kansen terugsturen naar de frontend waar de gebruiker kan aflezen (naar alle waarschijnlijkheid) welk biertje hij of zij voor de

camera heeft gezet. Belangrijke toevoegingen voor de beschreven resultaten:

- Elke test is minstens 5 maal uitgevoerd om het 'toeval' te verkleinen
- Performance dat gemeten wordt is - naast het algoritme - ook afhankelijk van het systeem waar het op gedraaid wordt, omdat er geen gebruik gemaakt wordt van externe compilers.

Tabel 1: resultaten

Onderdeel	Beschrijving	Resultaat
Batch size	De batchsize bepaalt het aantal afbeeldingen dat via het neurale netwerk zal worden verwerkt per keer.	de batchsize is van invloed op de correctheid van het model. Een batchsize van 32 leverde in de uitgevoerde testen het hoogste en de meeste consistentie
Image size	De grootte van een afbeelding als input voor het trainen van het model als ook voor het testen tegen het model.	Een image size heeft invloed op de correctheid van het model. Voor dit project, en de opgestelde eisen, is de keuze gemaakt voor het gebruiken van een 150x150 afmeting,
Epoch	De Epoch definieert het aantal keer dat je door je dataset heen gaat. Echter, bij het te vaak trainen (wat niet alleen onnodig lang duurt) kan er sprake zijn van overfitting.	Voor het project is gekozen voor een Epoch van 10x. Dit bleek het model te trainen met 100% nauwkeurigheid (bij de laatste iteratie) en een validatie van +/- 90%

Het systeem is gebouwd van achter naar voren. Dat wil zeggen, er is eerst een back-end gemaakt waar het meeste gebeurd. Omdat in het begin nog niet vastgesteld was hoe de front-end vormgegeven zou moeten worden, is de keuze gemaakt om via het thin-client principe te werken. Hierdoor dient de gerealiseerde front-end puur om een camerabeeld te maken en deze af te zetten tegen het model. Door dit behaalde resultaat zijn andere uitingen van een front-end ook mogelijk.

### CONCLUSIE:

Het herkennen van een fysiek iets is te realiseren door gebruik te maken van optische sensoren, zoals een webcam. Door deze beelden vervolgens om te zetten naar een afbeelding en op den duur naar een base64 code zodat een computer systeem dit kan herkennen. Door gebruik te maken van een CNN kan het algoritme supervised getraind worden waarmee deze vervolgens het verschil kan herkennen tussen de gebruikte drietal biersoorten. De gestelde deelvragen in de methode zijn getracht te beantwoorden middels het uitvoeren van testen. De gebruikte parameters en resultaten hiervan zijn beschreven. Vooralnog blijkt de implementatie van ruisvermindering en het uitbreiden van beide de "leer"-dataset en de "validatie"-dataset een positief effect te hebben op de correctheid van het classificatiemodel.

### REFERENTIES:

- main Brownlee, J. (2020, 26 augustus). Multi-Class Classification Tutorial with the Keras Deep Learning Library. Machine Learning Mastery. <https://machinelearningmastery.com/multi-class-classification-tutorialkeras-deep-learning-library/>
- Singh, M. (2019). Complete Python Based Image Processing and Computer Vision. Udemy. <https://www.udemy.com/course/complete-python-based-image-processing-and-computer-vision/>
- Verma, S. (2020, 25 oktober). Multi-Label ImageClassification with Neural Network | Keras. Medium. <https://towardsdatascience.com/multi-label-imageclassification-with-neural-network-keras-ddc1ab1afede>



Zuyd  
Research

“Ons doel is om studenten te enthousiasmeren en informeren op open dagen over de mogelijkheden van Artificial Intelligence. Daarbij willen we een beeld geven naar (nieuwe) opdrachtgevers over wat zij kunnen verwachten van onze studenten wanneer zij een opdracht door hen laat ontwikkelen”

– Jim Bemelen, lectoraat DI

### Betrokkenen:

Jim Bemelen, Lectoraat DI  
Mitchell Bink, Minor AI participant  
Sandro Offermans, Minor AI participant  
Nik Snijders, Minor AI participant  
Kevin Voncken, Minor AI participant

Lectoraat Data Intelligence,  
Faculteit ICT  
Zuyd Hogeschool  
Nieuw Eyckholt 300, 6419 DJ  
Heerlen  
T +31 (0)45 400 6400  
E [lectoraat-di@zuyd.nl](mailto:lectoraat-di@zuyd.nl)  
[www.zuyd.nl](http://www.zuyd.nl)