

**Dit rapport wordt tenslotte omgeschreven tot een LaTeX document*

Inhoud

Samenvatting.....	3
Introductie.....	4
Achtergrond.....	6
Basiskennis	6
Huidige situatie.....	6
Regelgeving	6
De leeftijdsverificatie	7
Privacy.....	7
Gerelateerde literatuur.....	8
Gebruikersonderzoek	10
Enquête	10
Interview	12
Conclusie.....	13
Overwegingen voor het inzetten van AI	15
Technische overwegingen.....	15
Maatschappelijke overwegingen	15
Ethische overwegingen.....	15
Requirements	17
Methodologie.....	18
Concept (elke iteratie benoemen, inclusief verschillen in tests)	18
Idee-generatie en value proposition	18
(Flow diagram en AI-breakdown, Gebruikte design patterns, etc.)	18
Testopzet en evaluatiemethoden voor concept- en gebruikerstests	18
Data (Vermeld verschillende modellen en tests bij verschillende concepten)	18
Model.....	18
Architectuur(en)	18
Evaluatiemetrics voor het model (deze moeten gerelateerd zijn aan de	18
Resultaten	18
Resultaten van modeltests	18

Resultaten van concept-/gebruikerstests.....	18
Prestaties van het model in de context van het concept	18
Evaluatie	18
Evaluatie van modelresultaten.....	18
Onderbouwing van wijzigingen tussen concepten (met voorbeelden van aanpassingen in gebruikte design patterns).....	18
Volledig geïntegreerde evaluatie van het model binnen het concept.....	18
Discussie	18
Conclusie.....	19
Conclusie / Terugkoppeling op de requirements	19
Implicaties, toekomstig werk, aanbevelingen	19
Ethische verantwoording (impact van de AI-oplossing op individu en maatschappij)	19
Bronnenlijst	20

Samenvatting

Introductie

De invoering van zelfscankassa's in supermarkten neemt de laatste jaren sterk toe en levert voordelen op voor zowel consumenten als supermarkten, zoals kortere wachttijden en lagere personeelskosten. Tegelijkertijd leidt dit systeem tot nieuwe uitdagingen bij het proces van leeftidsverificatie voor alcoholverkoop. Waar voorheen een kassamedewerker verantwoordelijk was voor één kassa, is een zelfscan kassamedewerker verantwoordelijk voor een zelfscankassaplein bestaande uit meerdere kassa's. Uit nalevingsonderzoek blijkt ook dat de handhaving van de 18-jaarsgrens in supermarkten tekortschiet. In 2024 werd in bijna een derde van de gevallen de leeftijdsgrondslag niet correct nageleefd (Bureau Objectief, 2024).

Om het proces van de leeftidsverificatie te verbeteren, wordt gekeken naar hoe computer-vision gebaseerde leeftijdsherkenning ondersteuning kan bieden vanuit de hoofdvraag:

"Hoe kan een computer-vision model voor leeftijdsherkenning worden ontwikkeld, geëvalueerd en geïmplementeerd bij zelfscankassa's in supermarkten om het proces van leeftidsverificatie bij de verkoop van alcohol te verbeteren?"

Deze vraag brengt uitdagingen op verschillende aspecten met zich mee. Zo is nog onduidelijk wat in deze context precies een verbetering betekent. Gaat het om hogere naleving, snellere doorstroming, lagere werkdruk of meer klanttevredenheid? Dit zal worden vastgesteld middels gebruiksonderzoek en een stakeholderanalyse. Ook is er een groot aantal wetten op het gebied van gegevensverwerking en alcoholverkoop, welke implementatie kunnen belemmeren. Zo is bijvoorbeeld een eerdere poging om een ID-scan in supermarkten te gebruiken wettelijk afgekeurd (Staatscourant, 2012).

Daarnaast zal uitvoerig onderzoek gedaan worden naar geschikte datasets en modellen. Het uiteindelijke computer-vision model zal iteratief worden ontwikkeld, geëvalueerd en getoetst op de vooraf opgestelde technische, functionele, juridische, ethische én organisatorische requirements.

Deelvragen

Om gestructureerd antwoord te geven op de hoofdvraag. Zijn de volgende deelvragen vastgesteld:

- Welke tekortkomingen kent het huidige leeftidscontroleproces bij zelfscankassa's, en welke criteria bepalen of een computer-vision oplossing dit proces kan verbeteren?
- Welke computer-vision technieken en architecturen zijn geschikt om een leeftijdsherkenningsmodel te trainen?
- Welke datasets zijn geschikt om een leeftijdsherkenningsmodel te ontwikkelen en te testen in de context van supermarkten?
- Hoe presteert het ontwikkelde leeftijdsherkenningsmodel op de gekozen dataset, gemeten aan de hand van relevante evaluatiemetrics en de vooraf opgestelde requirements?
- Op welke manier kan het model worden geïntegreerd en toegepast in zelfscankassa's binnen supermarkten zodat het praktisch inzetbaar is in de verkoop van alcohol?

Achtergrond

Basiskennis

Huidige situatie

In supermarkten is het verplicht om bij de verkoop van alcohol de leeftijd van de klant te controleren. Deze verplichting staat beschreven in de CBL Code ‘Verantwoorde alcoholverkoop’. Bij de zelfscankassa is dit een taak van het aanwezige personeel. Wanneer een klant alcohol afrekent krijgt de medewerker een melding op de kassa. De medewerker moet dan beoordelen of de klant mogelijk jonger is dan 25 jaar. Als dat zo lijkt vraagt de medewerker om een legitimatie. Daarna voert de medewerker de geboortedatum handmatig in het systeem in zodat de klant de aankoop kan afronden.

Dit proces vraagt veel inzet van het personeel. Zij moeten niet alleen leeftijdscontroles uitvoeren maar ook andere taken doen bij de zelfscankassa's. Denk aan het helpen van klanten die vastlopen bij het afrekenen en het uitvoeren van streekproeven. Tijdens drukke momenten ontstaat hierdoor vaak hoge werkdruk. Vooral als er weinig medewerkers aanwezig zijn kan het lastig zijn om overal tegelijk bij te helpen. Voor klanten betekent dit dat het afrekenen langer duurt. Zij moeten soms wachten tot een medewerker tijd heeft voor de leeftijdscontrole. Dit kan leiden tot opstoppingen bij de zelfscankassa's en langere wachtrijen. Vooral op piekmomenten zoals in de avond of in het weekend wordt dit duidelijk zichtbaar.

Het doel is om de leeftijdscontrole bij de zelfscankassa sneller en betrouwbaarder te maken. Het personeel blijft betrokken, maar krijgt ondersteuning van een slim systeem. Dit systeem kan automatisch aangeven wanneer een klant jonger lijkt dan 25 jaar. In dat geval wordt er een controle uitgevoerd en kan de medewerker dit proces eenvoudig afronden. Op die manier hoeven medewerkers minder vaak zelf te beoordelen of iemand jong oogt. Het proces verloopt daardoor vlotter en de druk voor medewerkers neemt af. Voor klanten betekent dit dat zij minder lang hoeven te wachten bij de aankoop van alcohol en dat het afrekenen soepeler gaat, ook tijdens drukke momenten.

Regelgeving

De verkoop van leeftijdsgebonden producten zoals alcohol en tabak is streng gereguleerd. Supermarkten zijn verplicht de leeftijd van klanten te controleren om te voorkomen dat deze producten aan minderjarigen worden verkocht. Naast de regels voor de verkoop van deze producten gelden er ook voorschriften voor de manier waarop de leeftijdsverificatie moet plaatsvinden. Wanneer dit proces wordt ondersteund door nieuwe technologie, zoals computer vision en camerabeelden bij zelfscankassa's, komt daar bovendien regelgeving op het gebied van privacy bij kijken. Het verbeteren van het proces vraagt daarom om een zorgvuldige afweging van alle relevante wet- en regelgeving. Dit hoofdstuk heeft als doel inzicht te geven in de belangrijkste regels die betrekking hebben op leeftijdscontrole en mogelijke oplossingen.

De leeftijdsverificatie

Het beleid “Verantwoorde alcoholverkoop in de supermarkt” van het Centraal Bureau Levensmiddelenhandel (CBL) bevat de richtlijnen die alle supermarkten moeten volgen. De leeftijdsverificatie verloopt daarbij in vaste stappen. Allereerst maakt het personeel een inschatting of de klant 25 jaar of ouder lijkt te zijn. Wanneer dit niet het geval is, moet de klant een geldig identiteitsbewijs laten zien. Is de klant jonger dan 18 jaar, dan mag de verkoop niet doorgaan. Wanneer er meerdere personen bij de aankoop aanwezig zijn, moet van iedereen de leeftijd worden gecontroleerd. De verkoop gaat in dat geval alleen door als alle betrokken personen 18 jaar of ouder zijn.

Privacy

Wanneer leeftijdsverificatie wordt ondersteund met technologie, bijvoorbeeld door camera's bij de zelfscankassa, komen er ook privacyregels in beeld. Camerabeelden kunnen namelijk persoonsgegevens bevatten, omdat gezichten en andere kenmerken direct te herleiden zijn naar een individu. Volgens de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG) mogen persoonsgegevens alleen verwerkt of bewaard worden als daar een duidelijke wettelijke grondslag voor is, zoals het voldoen aan een wettelijke verplichting. Daarnaast geldt dat er altijd zo min mogelijk gegevens verzameld en bewaard mogen worden. Dat betekent dat camerabeelden niet langer mogen worden opgeslagen dan strikt noodzakelijk is en dat klanten goed geïnformeerd moeten worden over het gebruik ervan. Het verwerken van persoonsgegevens voor leeftijdsverificatie moet dus zorgvuldig gebeuren en in lijn zijn met de AVG.

Bij leeftijdsverificatie speelt soms de vraag of een identiteitsbewijs mag worden gescand, gefotografeerd of gekopieerd. Volgens de regels van de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG) is dit in de meeste gevallen niet toegestaan. Een identiteitsbewijs bevat veel gevoelige persoonsgegevens, zoals het burgerservicenummer (BSN), pasfoto en documentnummer. Deze gegevens mogen niet zomaar worden opgeslagen of bewaard door winkels of supermarkten. Voor leeftijdscontrole is het voldoende dat een medewerker het ID bekijkt en controleert of de klant 18 jaar of ouder is. Het maken of bewaren van een kopie of scan is alleen toegestaan wanneer dit wettelijk verplicht is, bijvoorbeeld bij een werkgever of bank, maar dit geldt niet voor supermarkten. Dit betekent dat bij alcoholverkoop uitsluitend het tonen van een ID is toegestaan en dat er geen digitale of papieren kopieën gemaakt mogen worden.

Bij nieuwe vormen van leeftijdsverificatie kan ook gebruik worden gemaakt van biometrische gegevens, zoals gezichtsherkenning of andere fysieke kenmerken. Volgens de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG) vallen biometrische gegevens onder een speciale categorie persoonsgegevens. Deze gegevens zijn extra gevoelig, omdat ze direct aan een individu te koppelen zijn en niet veranderd kunnen worden, zoals een wachtwoord of pincode. Het gebruik van biometrie is daarom in principe verboden, tenzij er een duidelijke uitzondering of wettelijke grondslag is. Een voorbeeld daarvan is wanneer biometrie noodzakelijk is voor authenticatie of beveiliging en er geen ander middel beschikbaar is. Voor een supermarkt betekent dit dat gezichtsherkenning of andere vormen van biometrie alleen mogen worden toegepast als dit strikt noodzakelijk is en als de privacy van klanten volledig wordt gewaarborgd.

In de praktijk is dit juridisch en technisch vaak lastig, waardoor biometrische verificatie zelden wordt gebruikt voor leeftijdscontrole bij de verkoop van alcohol.

Gerelateerde literatuur

Safa (2024) onderzocht hoe convolutionele neurale networks (CNN's) kunnen worden ingezet om de leeftijd van personen automatisch te voorspellen op basis van gezichtsafbeeldingen. In de studie werden verschillende deep learning-architecturen vergeleken, waaronder recurrente neurale networks (RNN's) en generative adversarial networks (GAN's). CNN's bleken echter het meest geschikt om leeftijdspatronen in gezichten te herkennen. Het model werd getraind met datasets waarin de gezichten waren ingedeeld in leeftijdsklassen, zodat zowel classificatie in leeftijdsgroepen als benadering van de werkelijke leeftijd mogelijk was. Uit de resultaten bleek dat CNN's aanzienlijk beter presteren dan de andere onderzochte methoden, vooral wanneer er voldoende variatie aanwezig is in de trainingsdata. Het onderzoek onderstreept daarmee dat deep learning-modellen, mits getraind op representatieve datasets, een effectieve basis vormen voor automatische leeftijdsschatting.

Rothe, Timofte en Van Gool (2015) onderzochten hoe de apparente leeftijd (de leeftijd die iemand lijkt te hebben) automatisch kan worden geschat op basis van één gezichtsfoto. Hiervoor ontwikkelden zij de grootschalige IMDB-WIKI dataset met ruim 260.000 afbeeldingen voorzien van biologische leeftijden en gebruikten zij de LAP dataset met ongeveer 4.700 beelden die door beoordelaars waren gelabeld met apparente leeftijden. De auteurs pasten een VGG-16 CNN toe, voorgetraind op ImageNet en vervolgens gefinetuned op beide datasets. In plaats van directe regressie werd leeftijd geformuleerd als een classificatieprobleem (0–100 jaar), waarbij de uiteindelijke voorspelling werd berekend als de verwachte waarde van de softmax-output. Deze aanpak, gecombineerd met data-augmentatie en een ensemble van twintig netwerken, leverde state-of-the-art resultaten op: een gemiddelde fout van 3,2 jaar en een ϵ -error van 0,2649, waarmee het model de eerste plaats behaalde in de ChaLearn LAP 2015 challenge en zelfs beter presteerde dan menselijke beoordelaars. Dit onderzoek toont aan dat deep learning in combinatie met grootschalige en diverse trainingsdata zeer effectief is voor leeftijdsschatting.

Singh et al. (2018) richtten hun onderzoek specifiek op binaire leeftijdsclassificatie met als doel te bepalen of een persoon meerderjarig is of niet. Voor dit onderzoek maakten zij gebruik van de Multi-Ethnicity dataset, waarin personen zijn gelabeld als jonger dan 18 jaar of ouder. De auteurs ontwikkelden hiervoor de Class Specific Mean Autoencoder, een methode die gezichtskenmerken leert en deze dichter bij het gemiddelde van de juiste klasse (minderjarig of volwassen) positioneert. Deze aanpak bleek effectiever dan zowel traditionele algoritmen als commerciële systemen. Op de Multi-Ethnicity dataset behaalde het model een nauwkeurigheid van 92,09%. Dit onderzoek laat zien dat binaire leeftijdsclassificatie met behulp van deep learning een betrouwbare methode kan zijn voor toepassingen zoals leeftidsverificatie bij leeftijdsgebonden producten.

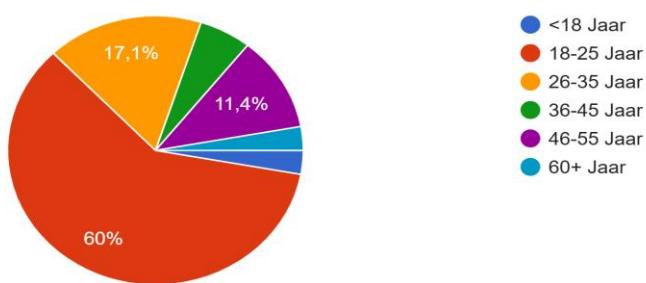
Gebruikersonderzoek

Enquête

Om het probleem vanuit het perspectief van de eindgebruikers (lees: supermarktklanten) in kaart te brengen, is een enquête opgesteld. De enquête bestaat uit een set vragen die als doelstelling heeft om zowel te peilen wat de mening is over het huidige proces van leeftijdsverificatie bij de zelfscankassa, als de mening over beeldherkenning voor leeftijdsschatting om dit proces te verbeteren. De enquête telt 35 respondenten. De leeftijdsverdeling over deze respondenten is als volgt:

Wat is je leeftijd?

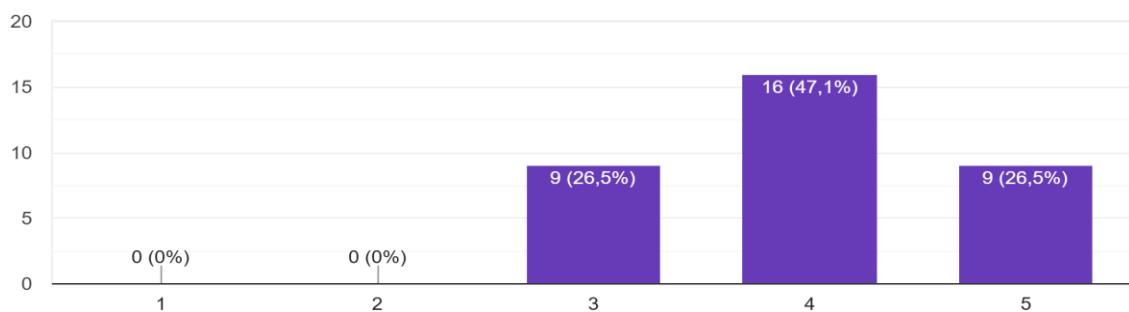
35 antwoorden



Uit de enquête blijken een aantal interessante observaties op het gebied van het huidige proces. Zo zeggen 21 klanten (61,8%) dat de gemiddelde wachttijd tot ze geholpen worden door een medewerker tussen de 1-3 minuten ligt. Ondanks deze wachttijd ervaart het merendeel van de klanten (55,9%) dit als “*geen probleem*”. De overige klanten ervaren het als “*een beetje irritant*” (35,3%) of “*erg vervelend*” (8,8%). Hieruit kan worden geconcludeerd dat het wachten bij de zelfscankassa toch als pijnpunt wordt gezien onder supermarktklanten. Toch is de tevredenheid over het kopen van alcohol bij zelfscankassa’s over het algemeen goed. 26,5% van de klanten waardeert de tevredenheid met 5 op een schaal van 0 tot 5, 47,1% waardeert het met 4 en de overige klanten (26,5%) met een 3.

Hoe tevreden ben je in het algemeen over het kopen van alcohol bij zelfscankassa's?

34 antwoorden

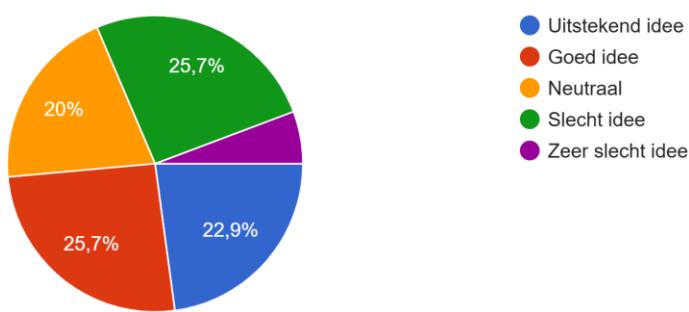


Om te beginnen werd de vraag gesteld “Stel: Een camera kan automatisch inschatten of je 18+ bent. Mensen die er duidelijk volwassen uitzien worden direct goedgekeurd. Wat vind je van dit

idee?”. De antwoorden op deze vraag waren verdeeld. Van de 35 respondenten vond 22,9% dit een uitstekend idee en 25,7% een goed idee. Aan de andere kant vond 25,7% het een slecht idee en 5,7% zelfs een zeer slecht idee. Daarnaast gaf 20% van de respondenten aan neutraal te staan tegenover dit voorstel. Dit laat zien dat er onder de ondervraagden geen duidelijke consensus bestaat: er is zowel enthousiasme als sceptis over de inzet van cameratechnologie voor leeftijdsschatting.

Stel: Een camera kan automatisch inschatten of je 18+ bent. Mensen die er duidelijk volwassen uitzien worden direct goedgekeurd. Wat vind je van dit idee?

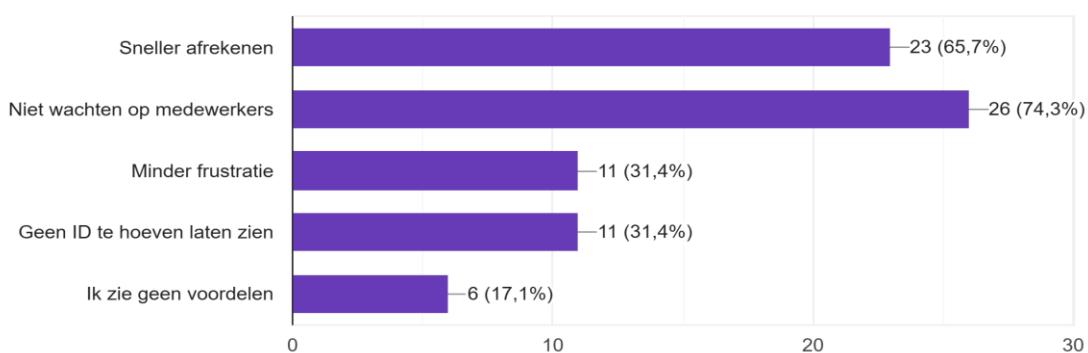
35 antwoorden



Wanneer gevraagd werd naar de mogelijke voordelen van automatische leeftijdsherkenning, werden vooral praktische aspecten benadrukt. Zo gaf 74,3% van de respondenten aan het voordeel te zien van niet hoeven wachten op medewerkers, en 65,7% noemde sneller kunnen afrekenen als belangrijk pluspunt. Ook zag 31,4% het voordeel van minder frustratie en hetzelfde percentage vond het prettig om geen ID te hoeven laten zien. Toch gaf 17,1% van de respondenten aan helemaal geen voordelen te zien in dit systeem.

Welke voordelen zie je van automatische leeftijdsherkenning? (meerdere antwoorden mogelijk)

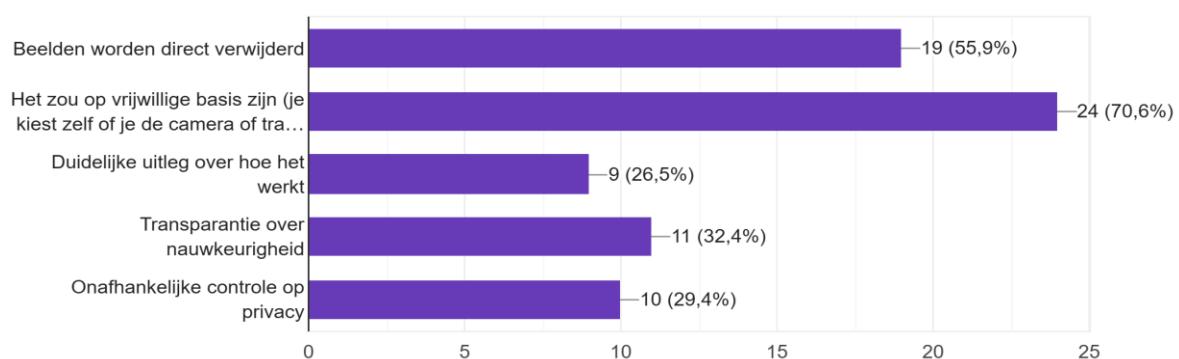
35 antwoorden



Naast de voordelen werd ook gevraagd onder welke voorwaarden klanten beeldherkenning voor leeftijdsverificatie zouden accepteren. Hieruit bleek dat privacy en keuzevrijheid belangrijk zijn. De meest genoemde voorwaarde was dat het gebruik op vrijwillige basis zou zijn, waarbij 70,6% dit cruciaal vond. Daarnaast gaf 55,9% aan dat de beelden direct verwijderd moeten worden om akkoord te gaan. Ook werden duidelijke uitleg (26,5%), transparantie over nauwkeurigheid (32,4%) en onafhankelijke controle op privacy (29,4%) genoemd als voorwaarden om vertrouwen te hebben in de technologie.

Onder welke voorwaarden zou je beeldherkenning voor leeftijdsverificatie accepteren? (meerdere antwoorden mogelijk)

34 antwoorden



Interview

Andere cruciale stakeholders in dit project, zijn de supermarkteigenaren. De beslissing om te investeren in nieuwe technologie en de bijbehorende apparatuur ligt immers bij hen. Om een blik te krijgen op het probleem vanuit het perspectief van de supermarkteigenaren, is een interview gehouden. De geïnterviewde is eigenaar van een PLUS supermarket in Vollenhove. Dit is een klein dorp in Overijssel met om en nabij de 4500 inwoners. De supermarkt gebruikt sinds 2022 een viertal zelfscankassa's.

De geïnterviewde legt uit dat het proces van leeftijdsverificatie bij de zelfscan eenvoudig verloopt. Wanneer een klant een leeftijdsgebonden product scant, verschijnt er direct een melding op de handscanner van de medewerker en gaat er een lampje boven de betreffende kassa branden. De medewerker loopt vervolgens naar de kassa, voert de geboortedatum in en geeft daarmee goedkeuring, waarna de klant verder kan met afrekenen. Wanneer gevraagd werd naar een mogelijke time-out, waarbij de verkoop automatisch door kan gaan als er niet op tijd wordt gereageerd door de medewerker, werd uitgelegd dat er een periode is geweest waarin dit mogelijk was door een bug. Dit is inmiddels opgelost.

Alle caissières krijgen een verplichte e-learning waarin leeftijdsverificatie uitgebreid wordt behandeld. Deze training is streng, er mag slechts één fout gemaakt worden. Ook werd er gevraagd naar de drukte bij de kassa's. De geïnterviewde gaf aan dat het zelfscanpercentage rond de 63% ligt, waardoor het vaak druk is. Er is altijd een medewerker aanwezig op het zelfscamplein, en hoewel de verificatie zelf weinig tijd kost, kan dit bij piekmomenten toch voor

vertraging zorgen. Klachten hierover komen echter vrijwel nooit voor, omdat klanten begrijpen dat de controles nodig zijn.

Tijdens steekproeven is het voorgekomen dat er alcohol of andere leeftijdsgebonden producten aan minderjarigen werden verkocht. Hiervoor heeft de supermarkt al twee officiële waarschuwingen ontvangen. Volgens de geïnterviewde gebeurt dit vooral op momenten van grote drukte, wanneer medewerkers slordiger worden door de hoge werkdruck. Dit wordt als groot pijnpunt gezien, vanwege de consequenties die hieraan verbonden zijn.

De interviewde werd ook gevraagd over de inzet van computer vision om de leeftijd van klanten te schatten. De eigenaar is bekend met het bestaan van deze technologie en staat er positief tegenover. Hij benadrukt dat alle technieken die het werk voor medewerkers verlichten en de doorstroming bij de kassa's bevorderen, welkom zijn. Bovendien kan het in stedelijke gebieden, waar vaker sprake is van agressief gedrag richting medewerkers, een groot verschil maken door het aantal interacties met klanten te verminderen. Dit zou volgens hem bijdragen aan een veiligere werkomgeving en minder werkdruck.

Er zijn echter ook zorgen en voorwaarden verbonden aan de invoering van dit soort technologie. De geïnterviewde geeft aan dat er altijd klanten zullen zijn die er bezwaar tegen hebben. Daarom is het belangrijk dat er duidelijke communicatie richting de klant plaatsvindt en dat er een keuzevrijheid blijft bestaan. Beelden mogen volgens hem niet worden opgeslagen en klanten moeten de mogelijkheid hebben om de camera af te schermen als zij dat willen. Mits aan deze voorwaarden wordt voldaan, ziet de eigenaar vooral voordelen in de toepassing van AI voor leeftijdsverificatie.

Conclusie

Het gebruikersonderzoek toont aan dat het huidige proces van leeftijdsverificatie bij zelfscankassa's over het algemeen goed werkt, maar wel verbeterpunten kent. Klanten wachten gemiddeld 1–3 minuten op een medewerker; 44% ervaart dit als irritant. Tegelijkertijd is de tevredenheid hoog, met ruim 70% die het proces waardeert met een 4 uit 5, of 5 uit 5.

Automatische leeftijdsherkenning wordt door klanten gezien als verbetering, vooral vanwege voordelen als geen wachttijd (74,3%), sneller afrekenen (65,7%) en minder frustratie. Toch zijn er zorgen: 70,6% wil dat deelname vrijwillig blijft, 55,9% verlangt directe verwijdering van beelden, en transparantie en onafhankelijke privacy controle worden regelmatig genoemd.

Uit het interview met de supermarkteigenaar blijkt het grootste pijnpunt naleving te zijn. Incidenten waarbij alcohol door werkdruck toch aan minderjarigen werd verkocht, hebben al geleid tot officiële waarschuwingen. Het ontlasten van de zelfscanmedewerkers kan daarom dus als verbetering van het proces worden ondervonden. Daarnaast ervaart personeel bij zelfscankassa's soms agressief gedrag van klanten. Automatische leeftijdsherkenning kan hier verlichting bieden door het aantal interacties te beperken, de betrouwbaarheid van controles te vergroten en de veiligheid van medewerkers te verbeteren.

Overwegingen voor het inzetten van AI

Voor de toepassing van AI bij leeftijdsschatting aan de zelfscankassa is het noodzakelijk om de gevolgen vanuit verschillende invalshoeken te beschouwen. Dit betreft technische haalbaarheid, maatschappelijke impact en ethische implicaties.

Technische overwegingen

AI-modellen voor leeftijdsschatting kunnen in veel gevallen een redelijke nauwkeurigheid behalen, maar foutmarges blijven aanwezig. De prestaties hangen sterk af van factoren zoals camerakwaliteit, belichting, gezichtspositie en de diversiteit van de gebruikte trainingsdata. Uit het **NIST FATE AEV-rapport** blijkt bijvoorbeeld dat onscherpe of onderbelichte beelden leiden tot duidelijk slechtere leeftijdsschattingen.

Modellen die onvoldoende getraind zijn op verschillende leeftijden, huidskleuren of gezichtsstructuren kunnen bovendien systematische fouten vertonen. Een verkeerde inschatting kan resulteren in zowel onterechte weigering van legitieme klanten als in het per ongeluk goedkeuren van de verkoop aan minderjarigen. Omdat de inschatting volledig gebeurt op basis van visuele kenmerken, is het hanteren van een ruime veiligheidsmarge vaak noodzakelijk om risico's te beperken.

<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2024/NIST.IR.8525.pdf>

Maatschappelijke overwegingen

Uit een interview met een Jumbo-ondernehmer kwam naar voren dat een dergelijk systeem vooral in stedelijke context voordelen kan hebben. Hij gaf aan dat medewerkers daar regelmatig te maken krijgen met agressie van klanten bij leeftijdscontroles, en dat automatische goedkeuring veel druk zou kunnen wegnehmen. Tegelijkertijd zijn er ook andere maatschappelijke aandachtspunten. Wanneer de AI faalt, kunnen medewerkers alsnog extra belast worden met controles of correcties. Daarnaast bestaat het risico dat jongeren proberen de systemen te omzeilen. Ook kan de maatschappelijke acceptatie variëren: sommige klanten zien het als een nuttige innovatie, terwijl anderen het ervaren als een inbreuk op hun privacy al blijkt uit onderzoek van **Lindmark** dat de meeste gebruikers zich juist veilig voelen bij het gebruik van gezichtsherkenning.

<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1627145/FULLTEXT01.pdf>

Ethische overwegingen

De inzet van AI voor leeftijdscontrole roept vragen op over privacy, transparantie en verantwoordelijkheid. Het is belangrijk dat klanten erop kunnen vertrouwen dat hun biometrische gegevens niet structureel worden opgeslagen of misbruikt. Daarnaast moet nagedacht worden over de mate van automatisering: een volledig geautomatiseerd systeem zonder menselijke tussenkomst kan leiden tot problemen bij foutieve beslissingen. Hierbij speelt ook de vraag wie verantwoordelijk is als een AI-systeem een verkeerde inschatting maakt: de ontwikkelaar, de supermarkt of de leverancier van de technologie. Vanuit ethisch oogpunt is het wenselijk dat er altijd een mogelijkheid tot menselijke tussenkomst blijft

bestaan, zodat fouten hersteld kunnen worden en de rechten van de consument gewaarborgd blijven. Dit sluit aan bij de interpretatie van artikel 22 van de GDPR, waarin het recht op menselijke beoordeling bij geautomatiseerde besluitvorming wordt benadrukt ([Levitna](#)).
https://www.cidob.org/sites/default/files/2025-02/121-143_ANNA%20LEVITINA_ANG.pdf

Overwegingen Datasets

MORPH Dataset

Op basis van de MORPH-dataset hebben wij de data geanalyseerd en verkend om te beoordelen of deze geschikt is als hoofdtrainset. De set bevat gezichtsaafbeelden met bijbehorende metadata (onder meer age en gender). De beelden zijn nagenoeg uniform van resolutie (ongeveer 180×180 pixels) en we troffen geen greyscaled images aan; alle voorbeelden hebben kleurkanalen. In de voorbeeldgrid valt op dat sommige afbeeldingen gedraaid lijken, wat waarschijnlijk het gevolg is van EXIF-rotatie of onregelmatige preprocessing. Dat vraagt, mocht de set toch (deels) worden ingezet, om normalisatie van rotatie in de preprocessing.

De leeftijdsverdeling laat een concentratie in de lagere en middelbare leeftijden zien. Wanneer we de verdeling naar geslacht opsplitsen, lijkt de leeftijd bij vrouwen ruwweg tussen de 15 en 30 jaar te liggen, terwijl de spreiding bij mannen breder is en verder doorloopt. Belangrijker dan die vormkenmerken is echter de samenstelling van de dataset zelf: de geslachtsverdeling is duidelijk uit balans, met aanzienlijk meer mannen dan vrouwen. Deze scheefheid vergroot de kans op vertekening in de modeluitkomsten en zou zware correcties vereisen die de generaliseerbaarheid niet per se ten goede komen.

Daarnaast is het visuele karakter van de beelden een aandachtspunt. De foto's ogen sterk als mugshots: frontale opnames, egale achtergronden en beperkte variatie in pose. Dat brengt ethische en juridische gevoeligheden met zich mee (privacy/AVG, risico op stigmatisering) die in onze context niet wenselijk zijn.

Alles afwegend kiezen we er daarom voor om MORPH niet als hoofdtrainset te gebruiken. De dataset kan wél nuttig zijn als aanvulling op onze gekozen trainset, specifiek om onder representatie te verkleinen met name voor mensen van kleur. In dat scenario zorgen we voor zorgvuldige preprocessing (waaronder EXIF-rotatiecorrectie) en nauwgezette monitoring van bias en prestaties per subgroep.

Requirements

Categorie	Requirement	MoSCoW
Juridisch	Als de klant jonger dan 25 jaar is, moet de leeftijd vastgesteld worden middels een ID-check	Must
Juridisch	Als er meerdere klanten aan dezelfde kassa staan, moet van elke klant de leeftijd worden vastgesteld.	Must
Juridisch	ID's mogen niet gescand worden	Must
Juridisch	Het ontwerp moet voldoen aan de AVG artikel 4 lid 14 en artikel 9 lid 1.	Must
Juridisch	Het ontwerp moet voldoen aan de Uitvoeringswet AVG artikel 29.	Must
Juridisch	De gegevens mogen niet verwerkt worden, volgens AVG artikel 4 lid 2.	Must
Juridisch	Alvorens gegevens van de klant worden afgenomen, wordt de klant de benodigde informatie verstrekt, volgens AVG artikel 13	Must
Juridisch	De klant wordt duidelijk geïnformeerd over de verwerking van zijn gegevens, naar AVG artikel 12 lid 1.	Must
Ethisch	Het systeem moet de privacy en de waardigheid van de klant respecteren	Must
Ethisch	Het model moet getraind worden op een diverse dataset (leeftijd, geslacht en etniciteit) om bias in de prestaties te vermijden	Should
Ethisch	Het gebruik van AI moet proportioneel zijn: alleen toegepast bij leeftijdscontrole voor alcohol	Must
Organisatorisch	Medewerkers moeten ten alle tijde de controlefunctie behouden (Human in the loop)	Must
Organisatorisch	Medewerkers moeten duidelijke instructies krijgen hoe om te gaan met foutmeldingen of twijfelgevallen	Should
Functioneel	Het gebruik van AI voor leeftijdsverificatie moet op vrijwillige basis zijn	Must
Functioneel	De camera wordt afgedekt totdat er gekozen is voor het gebruik van AI voor leeftijdsverificatie	Must
Functioneel	Het model moet vaststellen of de persoon jonger dan 25 jaar is, of 25 jaar of ouder	Must
Technisch	Camerabeelden moeten real-time verwerkt worden	Must
Technisch	Het model moet hertrainbaar zijn	Should
Technisch	Er moet een gescheiden dataset gebruikt worden bij training (validatie) en evaluatie	Must
Technisch	Er moet een confidence waarde gegeven worden bij de voorspelling	Should

Technisch	Lage confidence voorspelling moeten handmatig verifieert worden	Must
-----------	---	------

Methodologie

Concept (elke iteratie benoemen, inclusief verschillen in tests)

Idee-generatie en value proposition

(Flow diagram en AI-breakdown, Gebruikte design patterns, etc.)

Testopzet en evaluatiemethoden voor concept- en gebruikerstests

Data (Vermeld verschillende modellen en tests bij verschillende concepten)

Model

Architectuur(en)

Evaluatiemetrics voor het model (deze moeten gerelateerd zijn aan de context, bijv. ROC, AUC, etc.)

Resultaten

Resultaten van modeltests

Resultaten van concept-/gebruikerstests

Prestaties van het model in de context van het concept

Evaluatie

Evaluatie van modelresultaten

Onderbouwing van wijzigingen tussen concepten (met voorbeelden van aanpassingen in gebruikte design patterns)

Volledig geïntegreerde evaluatie van het model binnen het concept

Discussie

Conclusie

Conclusie / Terugkoppeling op de requirements

Implicaties, toekomstig werk, aanbevelingen

Ethische verantwoording (impact van de AI-oplossing op individu en maatschappij)

Bronnenlijst

(Overweeg het gebruik van een referentiemanager

Centraal Bureau Levensmiddelenhandel. (2024, 14 mei). Beleid verantwoorde alcoholverkoop in de supermarkt. CBL.

https://www.cbl.nl/app/uploads/2019/03/Beleid-verantwoerde-alcoholverkoop-in-de-supermarkt_maart-2024.pdf

Autoriteit Persoonsgegevens. (z.d.). AVG algemeen. Geraadpleegd op 16 september 2025, van <https://autoriteitpersoonsgegevens.nl/themas/basis-avg/avg-algemeen>

Autoriteit Persoonsgegevens. (z.d.). Kopie van uw ID-bewijs: wat kunt u doen? Geraadpleegd op 16 september 2025, van

<https://autoriteitpersoonsgegevens.nl/themas/identificatie/paspoort-en-identiteitskaart/kopie-van-uw-id-bewijs-wat-kunt-u-doen>

Autoriteit Persoonsgegevens. (z.d.). Biometrie: wat is het en wanneer mag het?

Geraadpleegd op 16 september 2025, van

<https://www.autoriteitpersoonsgegevens.nl/themas/identificatie/biometrie/regels-voor-gebruik-biometrie>

Safa, R., Petrovic, N., Nozick, V., & Cevallos-Torres, L. (2024). View of human age prediction based on facial patterns using CNN.

<https://www.ceti.reapress.com/journal/article/view/30/50>

Rothe, R., Timofte, R., & Van Gool, L. (2015). DEX: Deep EXpectation of apparent age from a single

image.https://openaccess.thecvf.com/content_iccv_2015_workshops/w11/papers/Rothe_DEX_Deep_EXpectation_ICCV_2015_paper.pdf

Singh, A., Nagpal, S., Singh, R., & Vatsa, M. (2018). Class specific mean autoencoder for age-invariant face verification. arXiv. <https://arxiv.org/pdf/1803.07385>