

TETRA ExpertGaze

Verslag tweede contactmoment (15/12/2022)

Deelnemers

Arno Claeys - Ugent/ISYE
Bart Neels - 4Werk
Christophe Michiels - Sirris
Claudia De Maesschaelk - IBZ
Dominique Kesteloot - Waak
Evarest Schoofs - One Bonsai
Guillaume de T'Serclaes de Wommersom - Belgische marine
Gunther Geelen - UXpro BV
Hester Van der Steen - Waak
Ian Verlinde - CNH
Johannes Cottyn - FlandersMake@UGent-ISyE
Jonas De Bruyne - Ugent/imec
Klaas Bombeke - Ugent/imec
Koen Depreytere - Politie/Belgian Civil Drones Council
Lieven Soetaert - Mact
Mathieu Allaert - Vires.xyz
Michiel Howen - DAE Studios
Pieter Debever - CNH
Pieter O. Lescouhier - MINFIN
Thomas Van Esbroeck - Vandewiele
Wouter Durnez - Ugent/imec
Laetitia De Leersnijder - Hitlab
Laurence De Wilde - Hitlab
Jelle Demanet - Hitlab
Athanasia Symeonidou - Hitlab
Simon Van Den Hende - Hitlab

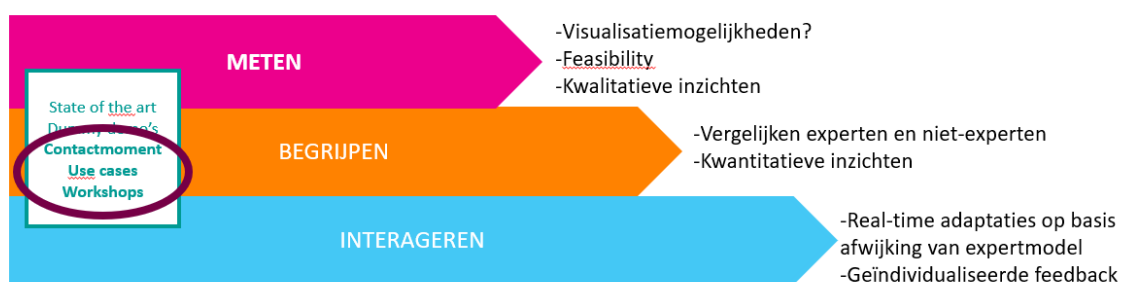
Huidige status project

Het project werd opgestart op 1 november 2020 en bestaat uit drie grote fasen: *meten*, *begrijpen* en *interageren*. Deze fasen sluiten enerzijds op elkaar aan maar ondersteunen elkaar ook anderzijds.

Tijdens de eerste fase lag de focus voornamelijk op het verwerven van inzichten en kennis over de praktische inzetbaarheid van bepaalde meettechnologieën in diverse contexten. Hierbij werden korte dummy demo's uitgevoerd waaruit kwalitatieve inzichten konden worden afgeleid.

Momenteel bevindt het project zich in fase 2, waarbij naast kwalitatieve inzichten, ook kwantitatieve inzichten werden afgeleid door het vergelijken van experts met niet-experts.

Ook werden er reeds enkele use cases opgestart die verder uitgewerkt zullen worden met het oogpunt de doelstellingen gerelateerd aan fase 3 te bereiken. Hierbij zal nagegaan worden of de werknemer via het inzetten van meettechnologie kan bijgestuurd worden ter ondersteuning van zijn/haar opdracht via geïndividualiseerde feedback of real-time (taak)adaptaties wanneer er wordt afgeweken ten opzichte van experts.



Elke fase bestaat o.a. uit een contactmoment en de uitwerking van verschillende use cases/workshops.

Het tweede contactmoment omvatte een overzicht van de reeds uitgewerkte use cases en de use cases die reeds in ontwikkeling zijn. Hiernaast werd ook het aanbod van de workshops die georganiseerd zullen worden in het voorjaar voorgesteld.

Use cases

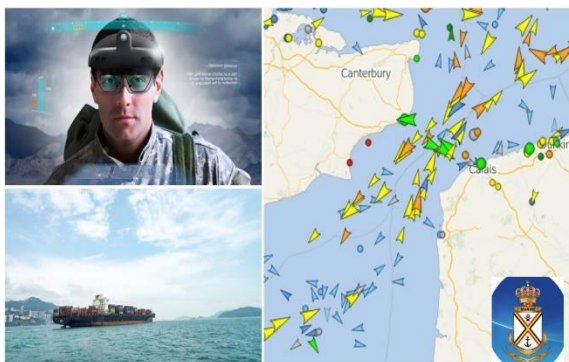
Verschillende use cases werden voorgesteld tijdens het contactmoment. Volgende use cases zijn momenteel *in ontwikkeling*:

BMW MAINTENANCE TRAINING: REGISTRATIE VAN STRESS TIJDENS DE ASSEMBLAGE VAN EEN MOTOR IN VIRTUAL REALITY



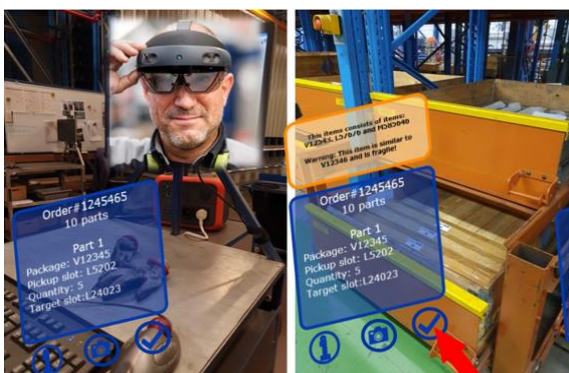
Tijdens een taak waarbij een operator een automotor dient te monteren in virtual reality zal worden nagegaan in welke mate hij/zij stress ervaart via registratie van oogbewegingen en hartslag/huidgeleiding. De bedoeling van deze use case is om af te leiden of er verschillen in stressniveau en kijkgedrag geobserveerd kunnen worden tussen geoefende en minder geoefende operatoren. Bijkomend zullen we ook de mogelijkheden verkennen om zoals omschreven in fase 3 van het project, operatoren aan te sturen of te voorzien van extra informatie op basis van de mate waarin hun kijkgedrag afwijkt van dat van experts.

MARINE SURVEILLANCE: ONTWIKKELING VAN EEN AR-APPLICATIE DIE DE HERKENNING VAN SCHEPEN ONDERSTEUNT



Tijdens het besturen van een schip dient marinepersoneel te monitoren welke schepen zich in de nabije omgeving bevinden, o.a. om te kunnen nagaan of schepen zich reglementair in een bepaalde zone bevinden. Hiervoor dienen telkens radargegevens nagetrokken te worden. Deze controle neemt zowel tijd als aandacht in beslag. Om deze taak te faciliteren zal een proof of concept van een (AR)-applicatie ontwikkeld worden voor de Hololens 2. Via de ingebouwde eye-tracking zal geregistreerd worden naar welk schip een commandant kijkt op dat ogenblik en zal hieropvolgend de informatie van het schip in realtime gepresenteerd worden, eveneens via de hololens.

ASSISTED ORDERPICKING: ONTWIKKELING VAN EEN AR-APPLICATIE TER ONDERSTEUNING VAN ORDERPICKINGTAKEN



Tijdens het uitvoeren van pickingtaken dienen operatoren op basis van eerder verschaft informatie de juiste stukken te selecteren. Deze informatie dient onthouden te worden en een grondige basiskennis van het systeem is vaak vereist om uiteindelijk het juiste stuk te kunnen piken. Variaties of onderdelen die bestaan uit meerdere componenten worden vrij vaak verkeerdelijk geselecteerd. Om dit te vermijden zal een AR-applicatie worden ontwikkeld, waarbij via een hololens ondersteunende informatie zal worden gepresenteerd, afhankelijk van het onderdeel dat geselecteerd moet worden. Hierbij zal worden nagegaan in welke mate deze extra ondersteuning zorgt voor een verbetering in het

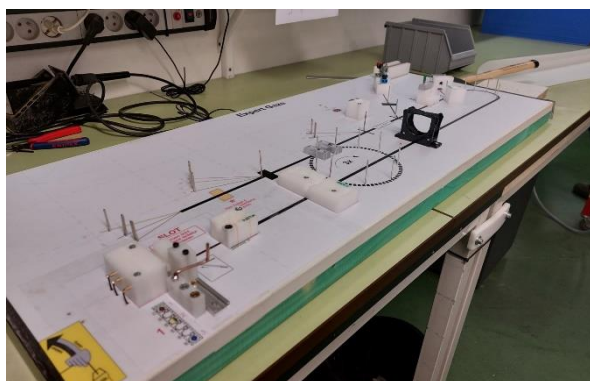
orderpickingproces.

SAFETY TRAINING: VR EYE-TRACKING TIJDENS HET UITVOEREN VAN EEN LAST MINUTE RISK ANALYSIS OP EEN CONSTRUCTIESITE



Virtual reality training wordt reeds ingezet als een veiliger en makkelijker te organiseren alternatief wanneer het gaat om het aanleren van potentiële risico's in de werkomgeving. In deze use case zal het kijkgedrag geregistreerd worden bij deelnemers die een VR safety training uitvoeren. Hierbij moet de deelnemer op een bouwterrein verschillende veiligheidsrisico's identificeren in een vooraf bepaalde tijdsperiode. Via het registreren van de oogbewegingen zal nagegaan worden of er verschillen in kijkgedrag gedetecteerd kunnen worden tussen deelnemers naargelang hun expertiseniveau.

KABELBORD MOBIELE EYE-TRACKING TIJDENS HET UITVOEREN VAN ASSEMBLAGETAKEN OP EEN KABELBORD



Naar aanleiding van de bevindingen in de eerder uitgevoerde use case (zie case hieronder) werd een vervolgstudie opgestart die past binnen fase 2 (begrijpen) van het project. Hierbij zullen meerdere operatoren getest worden tijdens het uitvoeren van een bekabelingsopdracht op een kabelbord. De moeilijkheid van de taak zal gradueel opgebouwd worden. In het begin zal aan operatoren gevraagd worden om grofmotorische en minder cognitief belastende handelingen uit te voeren, die gaandeweg meer fijnmotorisch en cognitief uitdagend zullen worden. Hierbij is het de bedoeling om via eye-tracking het kijkgedrag van de operatoren te registreren ten aanzien van de verschillende zones op het kabelbord, en op basis van verschillen met het

kijkgedrag van ervaren operatoren bij wijze van assessment na te gaan in welke mate een operator voldoende geoefend is om een bepaald type taak uit te voeren.

Verder werden ook de resultaten besproken van de **voorbijge use cases**. De resultaten van deze use cases zullen later beschikbaar worden gesteld in de Member Zone van onze website. Een korte beschrijving van deze use cases volgt hieronder:

WERKPOST- EN INSTRUCTIEOPTIMALISATIE MOBIELE EYE-TRACKING TIJDENS DE UITVOERING VAN DIVERSE TAKEN IN EEN MAATWERKCONTEXT



De bedoeling van deze use case was om na te gaan welke meetsetups gebruikt kunnen worden om arousal en oogbewegingen succesvol te registreren in het kader van werkpost- en instructieoptimalisatie. Dit werd onderzocht in een maatwerkcontext met behulp van mobiele eye-tracking, waarbij de operator de mogelijkheid behoudt om zich vrij te bewegen tijdens de opnames. Er werd getest in hoeverre deze technologie succesvol kon worden ingezet tijdens de uitvoering van assemblagetaken aan vier verschillende werkposten. Uit deze haalbaarheidsstudie kon o.a. worden afgeleid dat de gebruikte technologieën vlot inzetbaar waren en toelieten om bruikbare eyetracking data te verzamelen bij drie van de vier uitgevoerde assemblagetaken. Heel

eenvoudige routinematige taken of taken waarbij cruciale taakinformatie zeer klein gepresenteerd werd leenden er zich minder toe om gegevens over de kijkrichting te verzamelen via mobiele eye-tracking. Naast informatie omtrent de praktische inzetbaarheid van deze technologieën, werd er ook onderzocht of de verzamelde gegevens gebruikt konden worden om werkposten en instructies te optimaliseren. Dit bleek het geval. Verzamelde data omtrent bijvoorbeeld de kijkduur ten aanzien van verschillende zones op de handleiding of werkpost bleken overeenkomstig met de handelingen van de operator informatie te verschaffen over de complexiteit en moeilijkheden die opdoken tijdens de uitvoering van de taak.

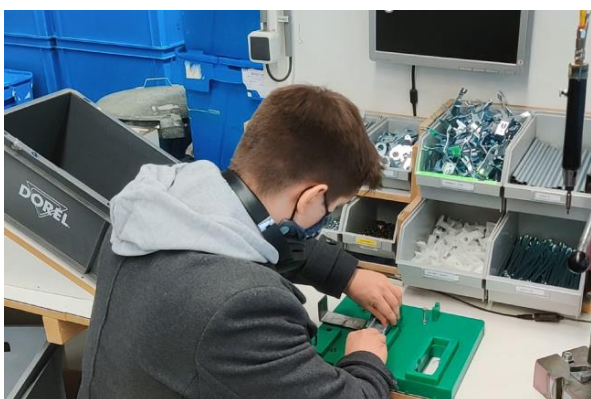
ASSESSMENT MILITAIRE VAAREXPERTISE MOBIELE EYE-TRACKING TIJDENS DE UITVOERING VAN EEN VAARMANOEUVRE



In deze use case werd in eerste instantie een haalbaarheidsstudie uitgevoerd om na te gaan of het kijkgedrag van ervaren commandanten in kaart kan worden gebracht tijdens het uitvoeren van een vaarmanoeuvre met een patrouillevaartuig via mobiele eye-tracking. Hierbij dienden de commandanten tijdens het uitvoeren van dergelijk manoeuvre rekening te houden met verschillende visuele referentiepunten en technische schermen en moesten de acties van collega's visueel gemonitord worden. Uit deze studie kwamen een aantal interessante inzichten naar voor omtrent expertise en bleek dat het kijkgedrag via mobiele eye-tracking succesvol kon worden geregistreerd.

Een vervolgstudie werd opgestart waarbij het kijkgedrag van de ervaren commandanten vergeleken werd met dat van een nieuwe rekrut die het manoeuvre voordien nog niet heeft uitgevoerd. Verschillen in kijkgedrag tussen experts en de nieuwe rekrut konden worden geobserveerd, waarbij de nieuwe rekrut o.a. meer beroep bleek te doen op referentiepunten die door de geoefende bemanning amper of op een andere wijze worden gebruikt.

INSTRUCTIEOPTIMALISATIE GEPROJECTEERDE WERKINSTRUCTIES INTEGRATIE FIXED EYE-TRACKING IN ARKITE PROJECTIESYSTEEM



In maatwerk- en productiebedrijven wordt vaak gezocht naar manieren om assemblagetaken te vereenvoudigen. Ter ondersteuning van operatoren kan er gebruik gemaakt worden van een systeem waar de benodigde instructies voor de arbeider aangereikt worden via lichtprojectie op de werkstukken/werktafel. In deze use case werd onderzocht in welke mate dergelijke projectiesysteem kan verbeterd worden met behulp van de registratie van oogbewegingen. Hierbij werd een vaste eye-tracker gebruikt om na te gaan waar de operator naar kijkt tijdens de verschillende assemblagestappen, en zo af te leiden of er verschillen zijn tussen ervaren/onervaren operatoren. Verder werd er ook onderzocht in welke mate het kijkgedrag t.a.v. de

verschillende zones verandert na het veelvuldig uitvoeren van de taak. De uitdaging in deze use case bestond eruit de oogbewegingen te registreren op een horizontaal oppervlak m.b.v. een vaste eye-tracker, waarbij de gebruiker geen bril dient op te zetten. Dit type toestel wordt doorgaans gebruikt voor de registratie t.a.v. verticaal georiënteerde oppervlakken (zoals een pc-scherm). De resultaten van deze use case waren alvast veelbelovend. Enerzijds slaagden we erin om via de voorziene hardware de eyetracking datapunten succesvol te registreren. Verder vonden we verschillen in kijkgedrag ter hoogte van de verschillende projectiezones (GIF, afbeelding, tekst, werkstuk) voor bepaalde fasen van de taak, waarbij in sommige gevallen het ervaringsniveau hiervoor typerend was. Een vervolgstudie zal intern worden opgezet binnen Arkite om deze verschillen verder te onderzoeken en na te gaan in welke mate een verbeterde versie van de ingezette eye-tracker kan leiden tot bijkomende inzichten en resultaten.

INSTRUCTIEOPTIMALISATIE DIGITALE (ERGONOMISCHE) WERKINSTRUCTIES MOBILE EYE-TRACKING TIJDENS HET UITVOEREN VAN EEN ASSEMBLAGETAAK



Tijdens deze use case was de bedoeling om de mate waarin digitale werkinstructies visueel worden geraadpleegd in kaart te brengen en na te gaan of er verschillen zijn in kijkgedrag naargelang de reeds verworven expertise met de taak. Oogbewegingen werden in kaart gebracht via mobiele eye-tracking tijdens een assemblagetaak in een labo-omgeving. Het expertiseniveau van de operatoren werd gemanipuleerd door de operatoren de taak veelvuldig te laten uitvoeren en de oogbewegingen te registreren tijdens elke uitvoering van de taak. Naast algemene instructies omtrent de assemblage werden ook instructies rond het aannemen van een ergonomische positie tijdens de uitvoering van de taak aangeboden. De hoeveelheid ergonomische instructies was hierbij afhankelijk van de mate

waarin een operator een goede positie aannam tijdens een vorige uitvoering. Uit de resultaten bleek dat de mate waarin de verschillende zones werden bekeken verschilde naargelang het aantal keer dat de taak werd uitgevoerd door de operatoren. Wanneer een hoger aantal iteraties werd doorlopen en een hoger niveau van expertise werd bereikt bleken zowel de algemene als ergonomische instructies visueel niet enkel minder maar ook anders geraadpleegd te worden.

Aankomende workshops



Tijdens het voorjaar zullen verschillende standaard workshops worden georganiseerd. Hiernaast bieden wij de mogelijkheid tot het volgen van een **geïndividualiseerde workshop**, waarbij verschillende onderwerpen gecombineerd kunnen worden of waarbij er dieper kan worden ingegaan op specifieke vragen. Indien u meer info wenst te bekomen over de mogelijkheden hiertoe kan u steeds contact opnemen via laetitia.de.leersnijder@howest.be. Inschrijven voor de workshops kan via volgende link: <https://forms.office.com/r/tE9uE3BNy9>.

De **standaard workshops** behandelen onderstaande onderwerpen:

Eye-tracking

Workshop waarbij er zowel op theoretisch als praktisch vlak dieper zal worden ingegaan op eye-tracking. In het theoretisch gedeelte worden o.a. de werking, mogelijkheden en beperkingen besproken die eigen zijn aan het gebruik van deze methode. Verder zal ook worden toegelicht welke informatie via eye-tracking gegenereerd kan worden en welke mogelijkheden er zijn om de bekomen informatie te analyseren/visualiseren. Na het theoretisch gedeelte kunnen de verschillende eye-trackers met bijhorende software uitgetest worden.

Uitdieping use cases

Tijdens deze workshop zal er de mogelijkheid geboden worden om dieper in te gaan op de verschillende use cases die reeds werden uitgevoerd binnen het ExpertGaze project. Verschillende proefopstellingen gerelateerd aan de use cases zullen uitgetest kunnen worden, waaronder:

- Assemblagetaak in het ISYE labo waarbij met behulp van mobiele eye-tracking en een wearable. Hierbij zullen oogbewegingen en stress geregistreerd zullen worden.
- Logistieke training in virtual reality waarbij de moeilijkheidsgraad van de training wordt aangepast op basis van het stressniveau van de uitvoerder.
- Cognitieve taak in virtual reality (toren van Hanoi) waarbij oogbewegingen worden geregistreerd.
- ...

Biometrie

In deze workshop zal dieper ingegaan worden op de registratie en interpretatie van fysiologische signalen als indicator van stress zoals hartslag(variabiliteit), ademhaling en huidgeleiding. Hierbij zal besproken worden in welke situaties de inzet hiervan een meerwaarde kan betekenen en wat de valkuilen zijn. Verder wordt er een demonstratie voorzien van de hardware waarmee fysiologische responsen geregistreerd kunnen worden.

Virtual en augmented reality

Workshop waarin een algemene toelichting zal worden voorzien over virtual en augmented reality(toepassingen). Hierbij zullen deelnemers de kans krijgen om verschillende virtual & augmented reality applicaties uit te proberen en kennis te maken met de beschikbare hardware. Verder zullen ook enkele relevante use cases aan bod komen en zal er dieper worden ingegaan op contexten waar de inzet van AR/VR (g)een meerwaarde zou betekenen.

Bedanking

Wij willen alle leden van onze begeleidingsgroep bedanken voor hun medewerking en/of aanwezigheid. Aarzel alvast niet om ons te contacteren bij verdere vragen en/of opmerkingen via laetitia.de.leersnijder@howest.be.