

D4.4 Een flexibele bestuurder-machine-interface voor real-time waarschuwingsinterventies.

Interview met André Lourenço

Bestuurders in de VeiligheidsTolerantieZone (VTZ) houden, dat is het doel van i-DREAMS. Om dat te kunnen doen, moet het systeem monitoren en beoordelen wat er tijdens het rijden gebeurt. De concretisering van dit concept impliceert dat de infrastructuur zowel een monitorings- als een interventiedimensie heeft. De monitoringsdimensie houdt rekening met de achtergrond van de bestuurder en de real-time risico-indicatoren die verband houden met de rijprestaties, alsook met de toestand van de bestuurder en de indicatoren voor de complexiteit van de rijtaak. Een veiligheidsgericht interventiesysteem zal verantwoordelijk zijn voor het effectief informeren of waarschuwen van de bestuurder in real-time. Dit interventiesysteem moet worden uitgevoerd door de interventieapparatuur, die de bestuurder visuele en geluidswaarschuwingen geeft, alsook andere informatie over de status van de VTZ. Bovendien zal de interventieapparatuur in bepaalde situaties specifieke informatie aan de bestuurder verstrekken, en tevens optreden als verzamelaar van informatie, bijvoorbeeld over de identificatie van de bestuurder. Rapport 4.1 beschrijft dit interventietoestel.

Hoi André, hoe gaat het ermee? Als verantwoordelijke auteur voor dit rapport heeft u ermee ingestemd om met mij over het interventietoestel te praten. Bedankt daarvoor. Wat kunt u me vertellen over dit apparaat?

André: *“Ik wil eerst wat uitleg geven over ADAS en de interventiesystemen die op de markt beschikbaar zijn. Dus eerst wil ik de scope een beetje verbreden voordat ik inga op het toestel dat we hebben gemaakt en gebruiken in ons project. Is dat goed?”*

Absoluut, ik ben een en al oor!

André: *“U heeft waarschijnlijk al gehoord van ADAS, wat staat voor 'Advanced Driving Assistance Systems'. Deze systemen zijn ontwikkeld om bestuurders te helpen bij hun rijtaak en evolueren zeer snel. Uiteindelijk zal "geautomatiseerd rijden" mogelijk worden. Deze systemen worden doorgaans ingedeeld op basis van het autonominiveau van het voertuig, waarbij niveau 0 geen autonomie impliceert. Niveau 1 stelt het laagste niveau van automatisering voor, dat veelal gebruikelijk is bij bestaande wagenparken. En dan is er de nieuwere generatie systemen op niveau 2 met ADAS aan boord. Hier kunnen voertuigen al sturen of remmen zonder menselijke tussenkomst. De bestuurder moet echter nog steeds achter het stuur zitten en moet te allen tijde de controle kunnen overnemen. Deze systemen worden beschouwd als actieve ADAS. Om ze aan voertuigen toe te voegen, is een speciale homologatie vereist, wat meestal inhoudt dat deze ADAS reeds in de voertuigen zijn ingebouwd. Met i-DREAMS mikken we op een achteraf in te bouwen systeem dat passieve interventies creëert, enkel om de bestuurder te informeren over zijn/haar toestand, over de weg en het voertuig.”*



En welk systeem heeft u specifiek gebruikt in i-DREAMS?

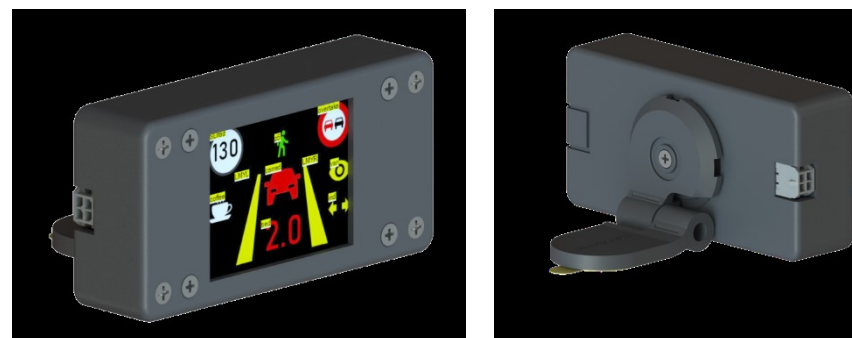
André: *“We hebben verschillende soorten sensoren bestudeerd die passen bij de voorgestelde aanpak, en we hebben gekozen voor Mobileye. Dit systeem waarschuwt voor frontale botsingen, voor het afwijken van de rijstrook en voor botsingen met voetgangers en fietsers. Bovendien kan het door ons gebouwde systeem de bestuurder monitoren op basis van zijn fysiologische signalen met behulp van CardioWheel of een draagbaar apparaat zoals een polsband.”*

Wat meet Mobileye specifiek om die waarschuwingen te kunnen geven?

André: *“Mobileye baseert zijn waarschuwingen op de parameter Time To Collision (TTC). Dit is de tijd die je hebt tot aan de botsing. De TTC is gebaseerd op een beeldanalyse van één enkele camera. Een ander kenmerk van de omgeving dat Mobileye kan verzamelen is de informatie over verkeersborden, met name snelheidslimieten. Mobileye gebruikt die om de huidige snelheidslimiet weer te geven en geeft waarschuwingen wanneer die limiet wordt overschreden.”*

Kunnen we Mobileye dan beschouwen als het interventietoestel?

André: *“Mobileye kan worden gezien als een interventietoestel, maar het levert niet alle informatie die nodig was voor i-DREAMS, waar we verder wilden gaan. We wilden de interventies afstemmen op de status van de gebruiker - zoals een slimme ADAS. Daarom gebruikten we Mobileye als sensor om dat te meten. Vervolgens integreerden we die met andere sensoren, en gebruikten we ons VTZ-algoritme om verschillende “slimme” interventies te creëren die worden getoond op een rechthoekig klein scherm, dat we ons i-DREAMS-interventietoestel noemen.”*



Figuur 1: Voor- en achteraanzichten van het i-DREAMS interventietoestel

Is dit display een kant-en-klaar product zoals Mobileye, of is het speciaal ontworpen voor i-DREAMS?

André: *“Het is speciaal gemaakt voor i-DREAMS. Het is een complete Human Machine Interface (HMI)-oplossing die gemakkelijk kan worden geprogrammeerd om een groot aantal visuele waarschuwingen in kleur weer te geven. Het apparaat combineert een aanraakgevoelig LCD-scherm met een ingebouwde controller en geheugen. Dit betekent dat er geen videosignaal nodig is. In plaats daarvan kan het worden geprogrammeerd met een aangepaste routine en voorgedefinieerde beelden en schermen. Hierdoor is het apparaat compatibel met een groot aantal andere controllers en apparaten, waaronder de CARDIOID-gateway, die bekend staat als het brein van het i-DREAMS-systeem. Het feit dat het zijn eigen routine kan uitvoeren is vooral belangrijk voor i-DREAMS tijdens de opstartfase, direct na het starten van het voertuig. Het laat dan onmiddellijk een bericht aan de bestuurder zien om zijn/haar identiteit (ID) te bevestigen voordat de opstartprocedure van de i-DREAMS-gateway volledig is voltooid.”*



OK, dus nu weten we wat het interventiesysteem doet en voor welke doeleinden het kan worden gebruikt. Kunt u wat dieper ingaan op alles wat op het display kan worden getoond?

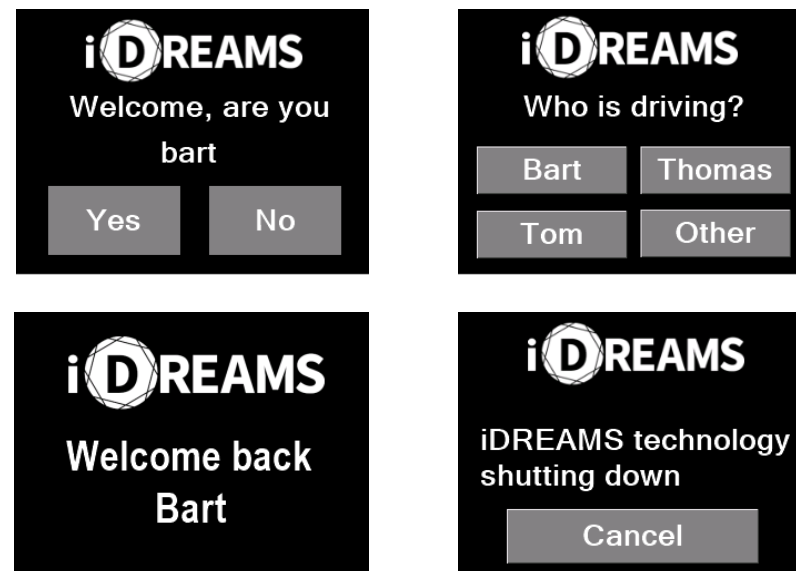
André: *“Natuurlijk, in dat geval hebben we het over de Grafische GebruikersInterface (GGI). We kunnen twee verschillende secties onderscheiden: ten eerste de bestuurdersidentificatie en -instellingen en ten tweede de real-time interventies. Na het inschakelen van het contact wordt de bestuurder automatisch gevraagd zijn bestuurders-ID te bevestigen of te wijzigen. Nadat de bestuurders-ID is bevestigd en de communicatie met de i-DREAMS-gateway tot stand is gebracht, toont het interventietoestel een interface die de bestuurder real-time informatie verschaft en, indien nodig, visuele real-time interventies weergeeft.”*

Wanneer u het heeft over de identificatie van de bestuurder, hoe wordt dit gevisualiseerd op het interventieapparaat?

André: *“Na het inschakelen van het contact krijgt de bestuurder een bericht te zien zoals in figuur 2. De bestuurder kan zijn/haar identiteit bevestigen, wat een welkomtscherm oplevert, of weigeren, wat een lijst oplevert van bestuurders die in het huidige voertuig bekend zijn. Als een van de ID's uit deze lijst wordt geselecteerd, wordt ook het welkomtscherm geactiveerd, terwijl een druk op de "andere" knop bevestigt dat de bestuurder niet is ingeschreven in het i-DREAMS-programma, waardoor een bericht verschijnt dat de bestuurder waarschuwt dat het interventietoestel op het punt staat te worden uitgeschakeld.*

Zodra het welkomtscherm wordt weergegeven, wacht het interventietoestel tot de i-DREAMS-gateway opstart. Wanneer de communicatie tussen de i-DREAMS-gateway en het interventietoestel tot stand is gebracht, wordt de GGI voor realtime-interventies geladen. Anders wordt het interventietoestel gedeactiveerd. Een ander kenmerk van het systeem dat nuttig is

voor professionele bestuurders is dat de identificatie van de bestuurder kan worden geautomatiseerd door het uitlezen van de tachograaf met behulp van het zogenaamde FMS-protocol.”


















Figuur 2: Schermen voor chauffeursidentificatie

En hoe zien de real-time interventies eruit?

André: *“Dat hangt natuurlijk af van de interventie. Wij gebruiken pictogrammen om de resultaten van alle verschillende controlesystemen weer te geven. Elk symbool is gekoppeld aan een specifiek controlesysteem (volgafstand, rijstrook, vermoeidheid...) en verschillende kleuren worden gebruikt om de huidige status of risicofase aan te geven en de bestuurder aan te sporen binnen de normale rijfase van de VeiligheidsTolerantieZone te blijven. Dit is weergegeven in figuur 3.”*



Systeem: Monitoring van afstand tot voorligger	
	Voertuig gedetecteerd.
	Voertuig gedetecteerd en rijdt op veilige afstand. Volgtijd wordt weergegeven.
	Voorligger gedetecteerd en rijdt op onveilige afstand. Volgtijd wordt weergegeven. Wanneer de volgtijd onder de eerste drempel ligt, wordt een statische rode auto weergegeven. Wanneer een tweede drempel wordt gepasseerd, knippert het rode autosymbool.
Systeem: Monitoring van afwijking van de rijbaan	
	Geen wegmarkeringen gedetecteerd.
	Wegmarkeringen gedetecteerd.
	Waarschuwing voor het verlaten van de rijstrook aan de rechterkant is actief. Het oversteken van markeringen aan de rechterkant zonder gebruik van de richtingaanwijzer.
	Waarschuwing voor het verlaten van de rijstrook aan de linkerkant is actief. Het oversteken van markeringen aan de linkerkant zonder gebruik van de richtingaanwijzer.
Systeem: Aanduiding en bewaking van de maximumsnelheid	
	Toont het laatste verkeersbord met de snelheidslimiet.
	Toont het laatste verkeersbord met de snelheidslimiet. De huidige snelheid ligt boven de snelheidslimiet.
Systeem: Monitoring van vermoeidheid en slaperigheid	
	Vermoeidheid gedetecteerd, eerste fase.
	Vermoeidheid gedetecteerd, tweede fase. Symbool knippert aan en uit.
Systeem: Monitoring van KW's	Systeem: Controle op inhaalverbod
	Kwetsbare Weggebruiker (KW) gedetecteerd.
	Inhaalverbod gedetecteerd.
Systeem: Zichtbaarheid	Systeem: Verkeersbordherkenning
	Slechte zichtbaarheid.
	Bepaalde verkeersborden kunnen worden herkend en weergegeven op het hoofdscherm.

Figuur 3: Voorbeelden van symbolen per controlesysteem.

En hoe maak je onderscheid tussen gewone waarschuwingen en tijd-kritische waarschuwingen?

André: *“Tijd-kritische interventies vereisen onmiddellijke actie. Ze hebben daarom een eigen weergave en nemen het hele scherm in beslag. Meestal gaan ze ook gepaard met een auditieve waarschuwing. Andere veranderingen, zoals een wijziging van de maximumsnelheid, veroorzaken ook een tijdelijke pop-up op het hele scherm, tenzij er op dat moment belangrijkere veiligheidskritische informatie dient gegeven te worden.”*

De verkeersbordherkenning, hoe werkt dat precies?

André: *“Wat herkend wordt, wordt weergegeven. We gebruiken Mobileye voor de herkenning. Het Mobileye-systeem kan bepaalde verkeersborden en aanvullende borden (indien aanwezig) lezen. Telkens wanneer een nieuw verkeersbord door Mobileye wordt gelezen, wordt dit kort op het interventietoestel op het volledige scherm weergegeven, op voorwaarde dat er geen veiligheidskritische voorwaarden actief zijn. Deze stap vergde een extra inspanning omdat Mobileye soms in de war raakt wanneer er meer dan één snelheidslimietaanduiding aanwezig is. Daarom werd verdere post-processing uitgevoerd, waarbij gebruik werd gemaakt van informatie van OpenStreetMaps.”*



Rapport 4.4 is part of WP4:
Technische implementatie

[Download het rapport hier](#)

Hoe houdt het interventieapparaat rekening met de verschillende fasen van de VTZ?

André: “Om de verschillende schermen, beelden en waarschuwingen te activeren en te deactiveren, in reactie op de veranderende fasen van het VTZ-algoritme, moet het scherm commando's sturen en ontvangen van de CARDIOID-gateway. Daartoe hebben wij in de gateway een software-controle-module ontwikkeld. Deze module ontvangt berichten van het VTZ-algoritme, informatie over snelheidslimieten en verkeersborden, die vervolgens de passende visualisaties op het display activeren. Deze besturingsmodule activeert ook de waarschuwingsgeluiden die bij elke interventiesituatie horen, via een luidspreker op de gateway.”

André, het klinkt alsof je goed werk hebt verricht met de ontwikkeling van dit apparaat. Bedankt dat je de tijd hebt genomen om me dit uit te leggen.

Edith Donders

i-DREAMS DisCom Manager

Onderzoeker in de kijker



**ANDRÉ
LOURENÇO**

Afgestudeerd als *Electrotechnisch en Computeringenieur* in 2001, *master* in 2005 en *doctoraat* in 2014, *allemaal in hetzelfde vakgebied.*

Werkzaam bij en *medeoprichter* van *CardioID Technologies* sinds 2014

Gepassioneerd door *wandelen, muziek, mensen en natuur.*

Taken in i-DREAMS: *Voornamelijk WP4 – ontwikkeling van het volledige i-DREAMS pakket*

