



Contribution ID: 25

Type: **Plakat // Poster**

Od fizyki sygnału do modelu umysłu: teoretyczne podstawy okulograficznej oceny stanu psychofizjologicznego kierowcy

Saturday, 6 September 2025 19:20 (20 minutes)

Współczesne systemy wspomagania kierowcy (ADAS) opierają się głównie na analizie parametrów pojazdu, ignorując kluczowy czynnik ryzyka – stan psychofizjologiczny człowieka. Celem prezentacji jest przedstawienie teoretycznych ram dla innowacyjnego systemu neuroergonomicznego, zdolnego do oceny stanu poznawczego kierowcy w oparciu o dane okulograficzne. Zgodnie z głównym założeniem planowanych badań, dane te stanowią obiektywne i trudne do zafalszowania wskaźniki stanu poznawczego.

W pierwszej części omówione zostaną fizyczne podstawy wykorzystywanej metody pomiarowej. Analizie poddane zostaną zjawiska optyczne leżące u podstaw techniki śledzenia wzroku (eye-tracking), w szczególności metoda odbicia światła podczerwonego od rogówki i detekcji środka źrenicy (Pupil-Center Corneal Reflection, PCCR), pozwalająca na precyzyjne określenie punktu fiksacji wzroku.

W drugiej części zaprezentowane zostaną neurokognitywne modele, które stanowią pomost między mierzalnymi sygnałami fizycznymi a abstrakcyjnymi stanami umysłu. Praca skupi się na teoretycznym uzasadnieniu wykorzystania konkretnych metryk, takich jak dynamika mrugnięć (czas trwania i częstotliwość) jako walidowany predyktor zmęczenia [1], spadek szczytowej prędkości sakkad jako wskaźnik rosnącego obciążenia poznawczego [2], czy zmiany średnicy źrenicy jako miara wysiłku umysłowego [3], jako walidowanych predyktorów zmęczenia, obciążenia poznawczego i dystrykcji uwagi.

Kończącym elementem pracy jest zarysowanie koncepcji matematycznego modelu, który posłuży jako podstawa dla algorytmu sztucznej inteligencji. Model ten, zasilany wyłącznie zsynchronizowanymi danymi z symulatora oraz danymi okulograficznymi, zostanie wytrenowany do predykcji stanu kierowcy, otwierając drogę do skutecznych systemów prewencyjnych. Praca ta dowodzi, że zrozumienie fundamentalnych zasad fizyki i biofizyki jest warunkiem koniecznym do tworzenia zaawansowanych technologii zorientowanych na człowieka.

Literatura

- [1] Schleicher, R., Galley, N., Pfaff, S., & Galley, L. (2008). Eye-blink parameters as a sensitive indicator of driver fatigue. *Somnologie*, 12(3), 177-185.
- [2] Di Stasi, L. L., et al. (2013). Saccadic peak velocity as a reliable measure of mental workload in driving. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 84(2), 123-129.
- [3] Palinko, O., Kun, A. L., Shyrov, A., & Heeman, P. (2010). Estimating cognitive load using remote eye tracking in a driving simulator. *Proceedings of the 2010 Symposium on Eye-Tracking Research & Applications*.

Primary author: KRUPA, Gabriela (Instytut Inżynierii Biomedycznej, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

Presenter: KRUPA, Gabriela (Instytut Inżynierii Biomedycznej, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

Session Classification: InnoFusion 2025: Sesja plakatowa

Track Classification: Teoria // Theory