



Model rekomendujący projektowanie efektywnych interfejsów użytkownika w symulatorach medycznych z wykorzystaniem stylu poznawczego człowieka

A model recommending the design of effective user interfaces in medical simulators using human cognitive style

Maja Dziśko

Opiekun: dr hab. inż. Anna Lewandowska

Szczecin, 2024

Wydział Informatyki, Informatyka techniczna i telekomunikacja

Katedra Systemów Multimedialnych

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny

Cel pracy:

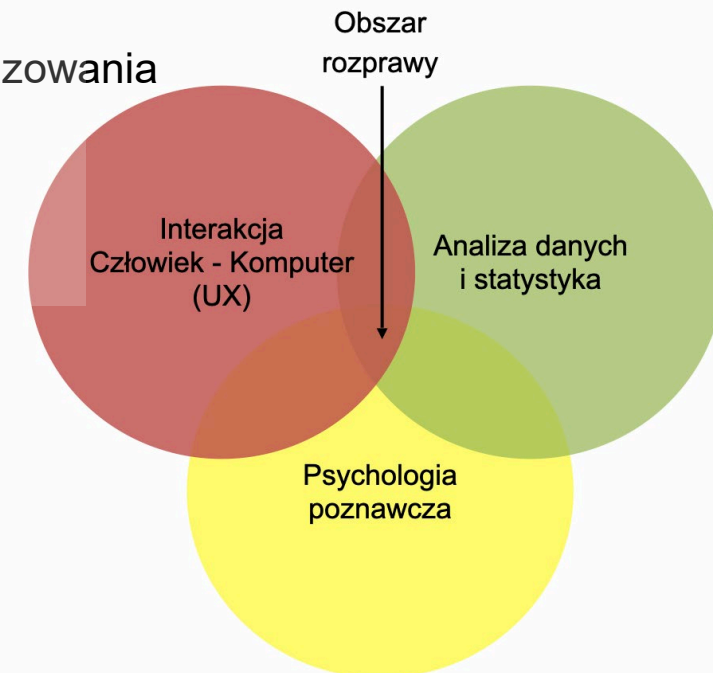
Opracowanie modelu systemu wspomagającego projektowanie spersonalizowanych interfejsów użytkownika z wykorzystaniem stylu poznawczego człowieka oraz metod eksploracji danych.

Uszczegółowienie celu pracy:

Opracowanie modelu regułowego wspomagającego konfigurację spersonalizowanych interfejsów użytkownika z wykorzystaniem stylu poznawczego człowieka oraz metod eksploracji danych.

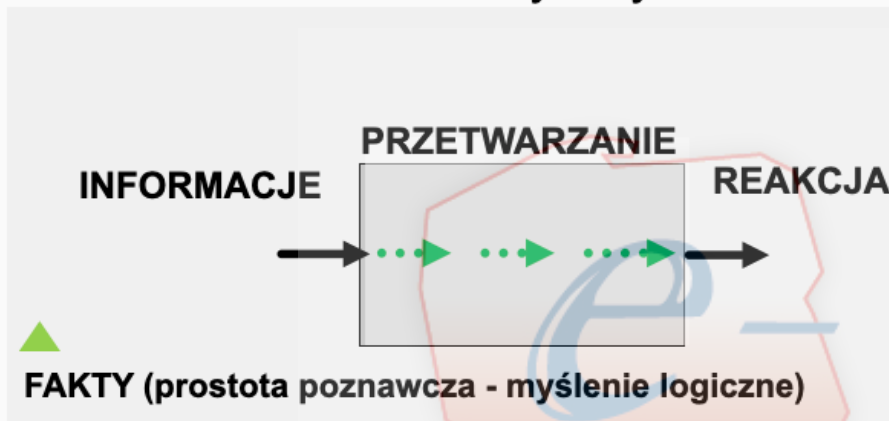
Teza:

Uwzględnienie naturalnych predyspozycji człowieka skorelowanych z komponentami obrazowania komputerowego zwiększy efektywność interfejsu użytkownika.



Udział procentowy na próbie 994 osób – dane z raportów 

Udział w zawodzie medycznym: ~ 25%



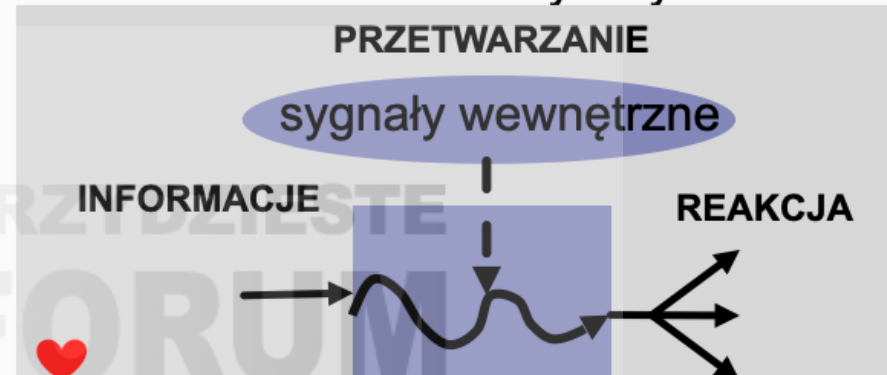
FAKTY (prostota poznawcza - myślenie logiczne)

Udział w zawodzie medycznym: ~ 11%



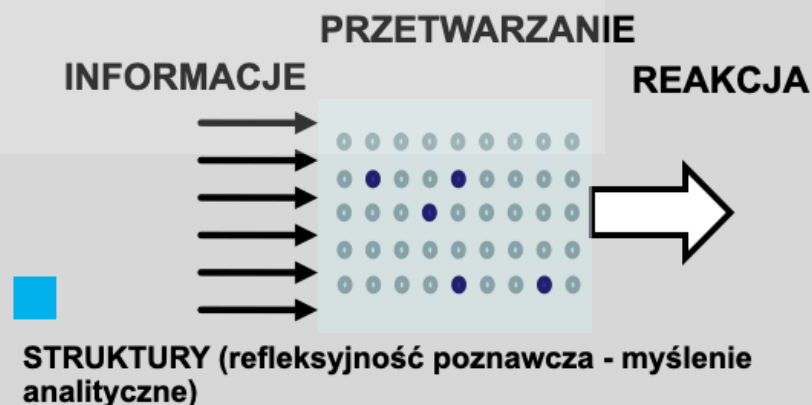
IDEE (tolerancja na nierealistyczne doświadczenia - myślenie lateralne)

Udział w zawodzie medycznym: ~ 32%



RELACJE (zależność od pola - myślenie intuicyjne)

Udział w zawodzie medycznym: ~ 32%



STRUKTURY (refleksyjność poznawcza - myślenie analityczne)



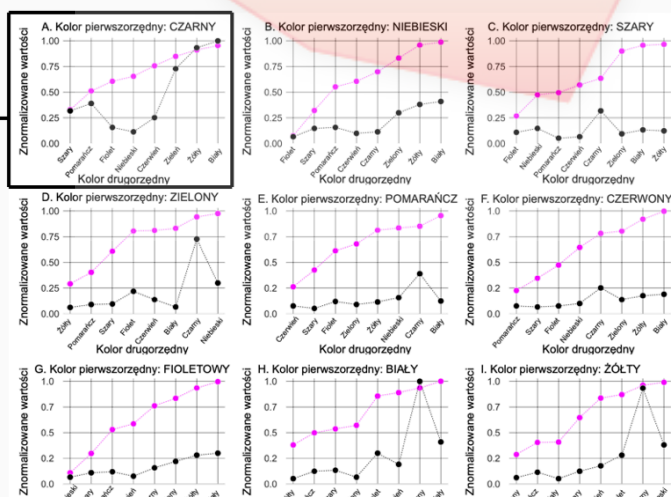
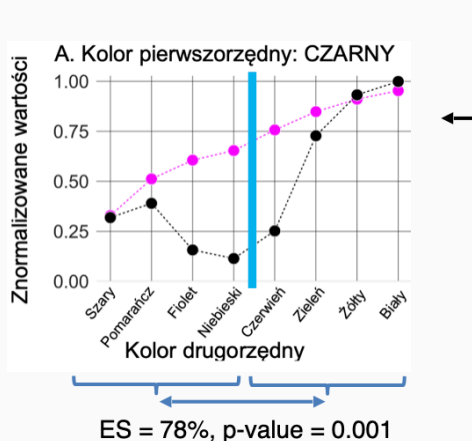
Problem I: Personel medyczny korzysta z ustandaryzowanych interfejsów mimo różnych sposobów przetwarzania informacji, co wpływa na efektywność obsługi interfejsów (czas zauważenia zmiany).

Problem II: Czynniki środowiskowe wywołujące silne obciążenie poznawcze, którym jest stres wpływa na efektywność obsługi interfejsów (czas zauważenia zmiany).

Frequency of the disc										
High contrast										
Angular distance	2 Hz	ch [%]	vF [%]	vL [%]	m [%]	4 Hz	ch [%]	vF [%]	vL [%]	m [%]
Vertical (46°)	→	7.00	93	100	96	→	2.04	98	96	97
Horizontal (70°)	→	6.45	87	93	90	→	2.20	91	89	90
Diagonal (80°)	↗	28.72	67	94	80	→	3.61	83	80	81
Medium contrast										
Angular distance	2 Hz	ch [%]	vF [%]	vL [%]	m [%]	4 Hz	ch [%]	vF [%]	vL [%]	m [%]
Vertical (46°)	→	5.10	93	98	95	→	3.89	93	94	93
Horizontal (70°)	→	9.57	85	94	89	→	2.08	94	96	95
Diagonal (80°)	→	8.5	80	73	75	→	8.89	82	90	86
Low contrast										
Angular distance	2 Hz	ch [%]	vF [%]	vL [%]	m [%]	4 Hz	ch [%]	vF [%]	vL [%]	m [%]
Vertical (46°)	↘	12.67	71	62	66	↘	11.24	89	79	83
Horizontal (70°)	↘	12.50	80	70	75	↘	11.96	92	81	86

Model regułowy z Badania I				
	Przetwarzanie logiczne ▲	Przetwarzanie intuicyjne ♥	Przetwarzanie wielotorowe ●	Przetwarzanie analityczne ■
Kontrast	Wysoki	Wysoki	Wysoki	• Średni • Wysoki*
Częstotliwość	2 Hz - dla lokalizacji diagonalnej	Brak	2 Hz - dla lokalizacji diagonalnej	Brak
Uproszczenie	Brak wpływu	Uproszczenie	Brak wpływu	Brak wpływu

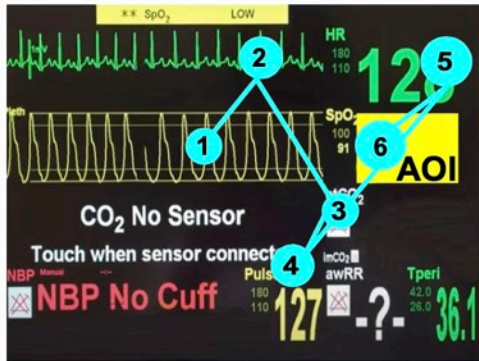
* - Przeciążenie poznawcze, powodujące efekt taki jak np. stres



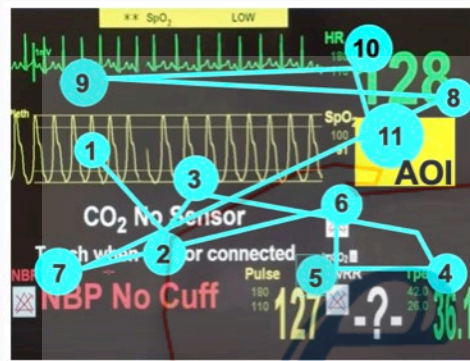
● - Preferencja wg widoczności i przyjazności

Model regułowy z Badania I i II				
	Przetwarzanie logiczne ▲	Przetwarzanie intuicyjne ♥	Przetwarzanie wielotorowe ●	Przetwarzanie analityczne ■
Kontrast	Wysoki	Wysoki	Wysoki	• Średni • Wysoki*
Częstotliwość	2 Hz - dla lokalizacji diagonalnej	Brak	2 Hz - dla lokalizacji diagonalnej	Brak
Kolor				
Uproszczenie	Brak wpływu	Uproszczenie	Brak wpływu	Brak wpływu

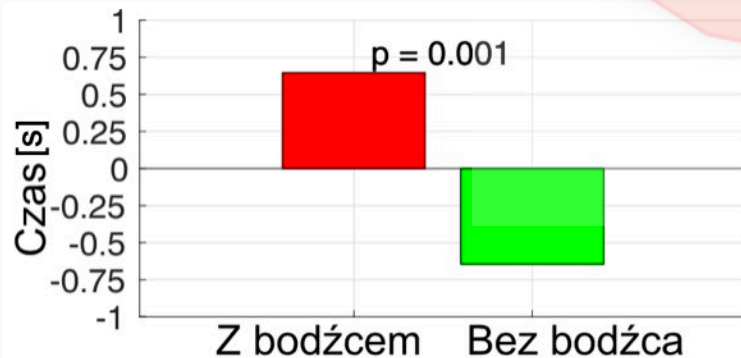
* - Przeciążenie poznawcze, powodujące efekt taki jak np. stres



Ścieżki fiksacji bez stresu



Ścieżki fiksacji ze stresem

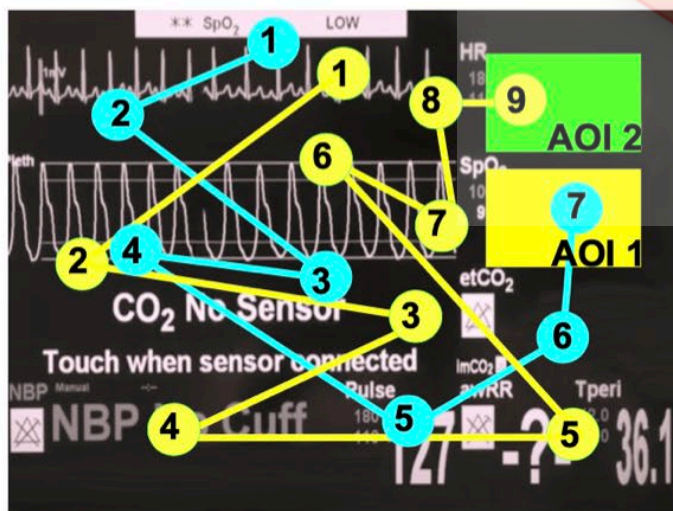
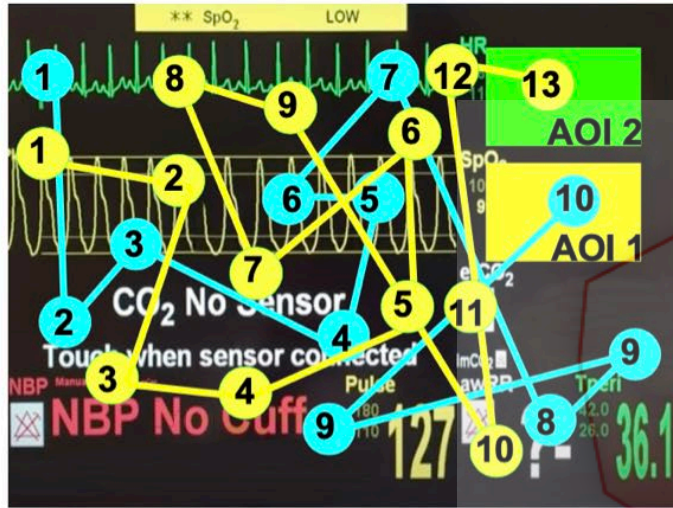


TRZYDZIESTE FORUM TELEINFORMATYKI

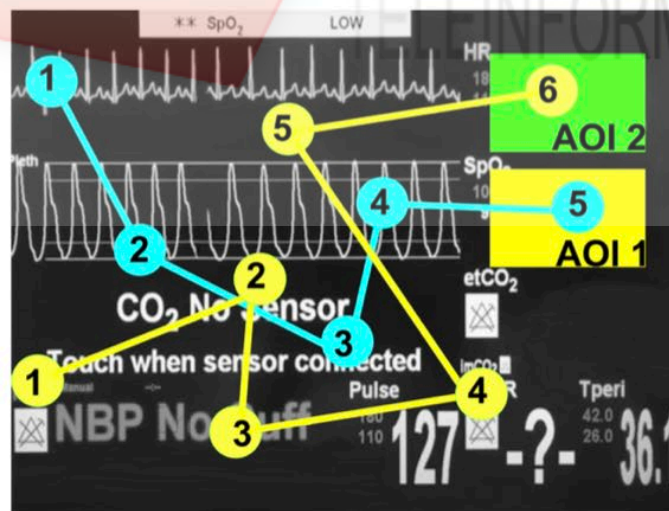
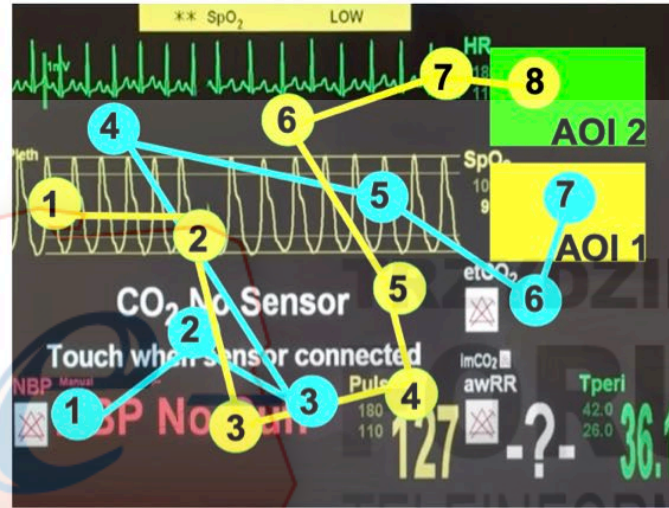
Profile medyczne na podstawie sposobu przetwarzania informacji oraz reguł

	Profil Medyczny Fakty (PMF)	Profil Medyczny Relacje (PMR)	Profil Medyczny Idee (PMI)	Profil Medyczny Struktury (PMS)
Stres	2Hz	2Hz	2Hz	
Brak stresu				

Intuicyjne przetwarzanie



Brak intuicyjnego przetwarzania



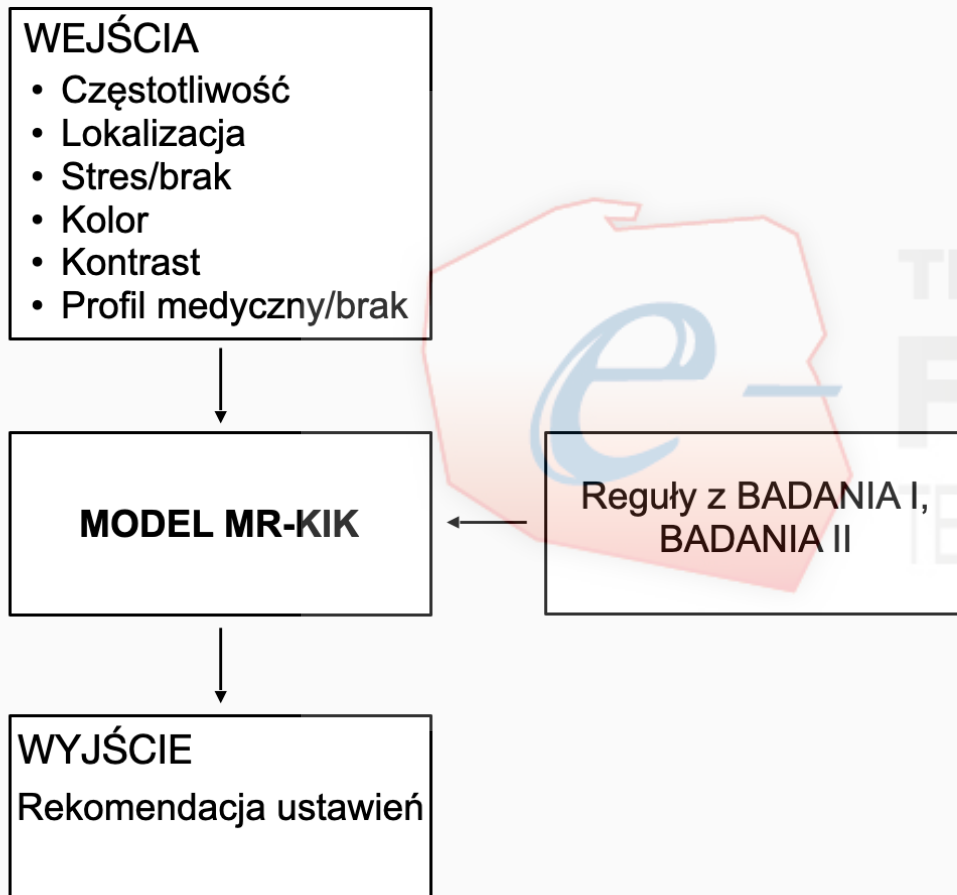
AOI1 – Zmiana pulsu

fiksacje wzroku prowadzące do AOI1

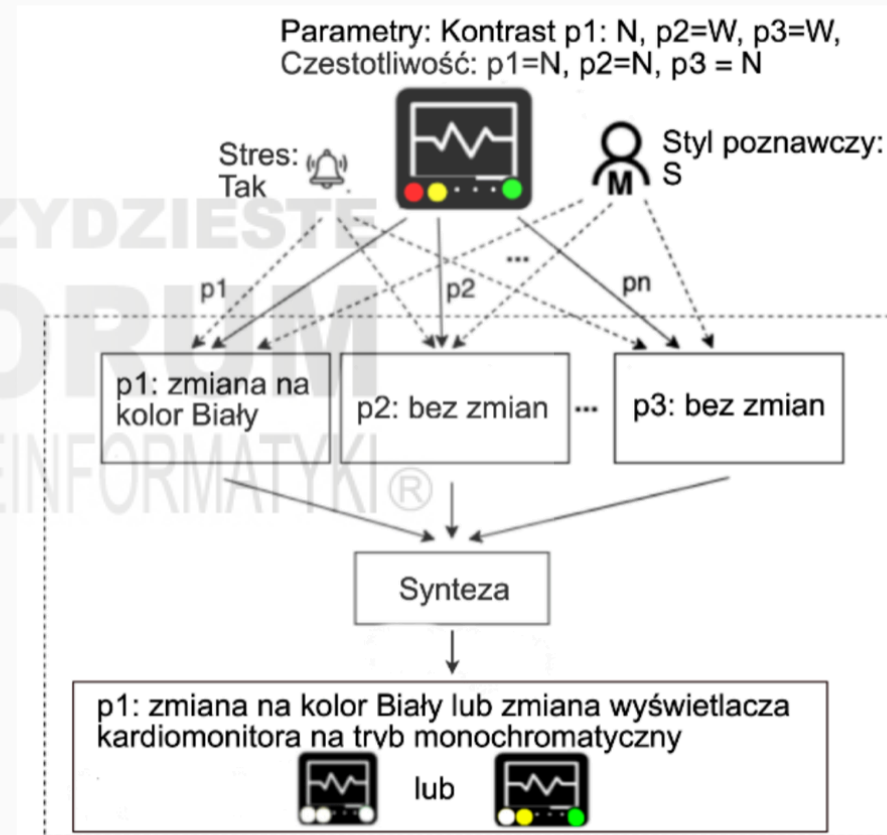
AOI2 – Zmiana saturacji

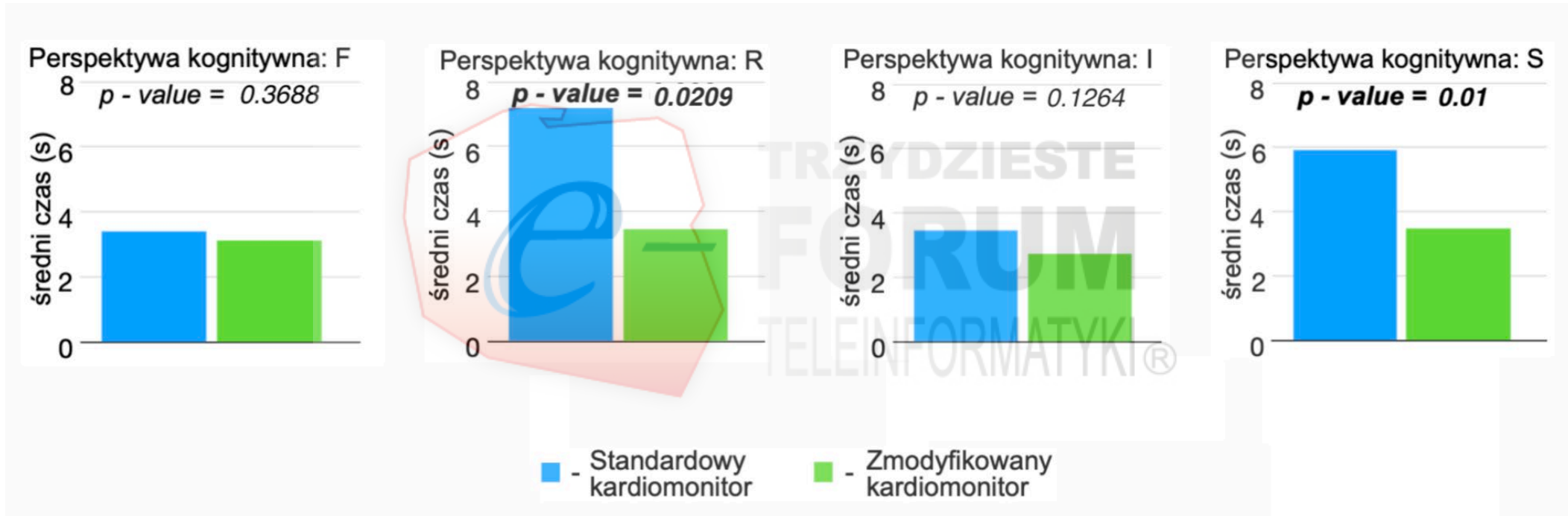
fiksacje wzroku prowadzące do AOI2

Schemat Modelu MR-KIK



Wizualizacja Modelu MR-KIK





Wnioski

- Opracowano model regułowy rekomendujący konfigurację spersonalizowanych ustawień interfejsów urządzeń medycznych dla osób o różnym sposobie przetwarzania informacji.
- Przeprowadzono walidację modelu rekomendującego konfigurację spersonalizowanych ustawień interfejsów urządzeń medycznych dla osób o różnym sposobie przetwarzania informacji.
- Przeprowadzono cztery badania eksperymentalne z wykorzystaniem kilkudziesięciu respondentów, systemów komputerowych, oprogramowania wspomaganego PsychToolbox'em w trzech Centrach Symulacji Medycznej.
- Eksperymenty były realizowane z wykorzystaniem dwóch biosensorów: czujnika akcji serca oraz okulografu wraz z udostępnionymi API i wymaganą analizą sygnałów.
- Rozprawa ma charakter analityczno - praktyczny.

Dalsze prace

- Rozszerzenie modelu dla dwóch przypadków: osób z daltonizmem oraz osób z zezem.
- Wprowadzenie do zaproponowanego rozwiązania uczenia maszynowego, dzięki któremu system na bieżąco poprawiałby własną jakość.
- Dalsze badania i oceny efektywności modelu w różnych warunkach klinicznych, co ostatecznie może doprowadzić do poprawy opieki nad pacjentem.