

## STRESZCZENIE

---

W ostatnim okresie znacznie spopularyzowane zostało takie pojęcie jak "rzeczywistość wzbogacona" (ang. *augmented-reality*, *AR*). Jest to obszar zastosowań, który skupia się na łączeniu w czasie rzeczywistym informacji ze świata realnego z informacjami generowanymi komputerowo. Celem tej pracy jest opracowanie systemu rzeczywistości wzbogaconej, wspomagającego proces uczenia chirurgów w ramach zabiegów termoablacji wątroby. W jej ramach powstał system MARVIS. Główne funkcjonalności użytkowe opracowanego systemu to: wizyjne śledzenie konturu wątroby w czasie rzeczywistym umożliwiające określenie jej orientacji w przestrzeni, fotogrametryczne śledzenie położenia głowy użytkownika, projekcja wewnętrznych struktur na powierzchnię fantomu, możliwość obserwacji wizualizacji nieuzbrojonym okiem z uwzględnieniem zjawiska paralaksy ruchu oraz wykorzystanie dedykowanego fantomu w celu detekcji nakłuc przez operatora. W pracy przedstawiono teoretyczne podstawy naturalnego widzenia człowieka, na podstawie których zdefiniowano kluczowe parametry, jakie powinien spełniać system by wspomagać pracę chirurga, zwiększać jego komfort i jednocześnie nie zaburzać naturalnej percepcji. Opisane zostały podstawy kalibracji systemów wizyjnych oraz scharakteryzowane aktualnie dostępne algorytmy z tego zakresu. Dokonano przeglądu dostępnych na rynku systemów VR/AR wspomagających diagnostykę medyczną pod kątem działania w oparciu o dane konkretnego pacjenta, posiadania beznacznikowego systemu śledzenia narządów, możliwości obserwacji nieuzbrojonym okiem oraz posiadanie haptycznego sprzężenia zwrotnego dla operatora. Następnie opisano koncepcję systemu spełniającą wszystkie przyjęte założenia. Przedstawiono alternatywne, możliwe do wdrożenia rozwiązania dla każdego z modułów oraz przedstawiono argumenty stojące za każdą kluczową decyzją wpływającą na działanie zaprezentowanego systemu. Następnie, opisano szczegółowo zbudowane stanowisko badawcze, zaprezentowano implementację programową wybranych algorytmów wchodzących w skład MARVIS oraz przedstawiono informacje związane fantomem niezbędne do zrozumienia działania systemu. Przedstawiono wyniki testów działania systemu. Pokazały one, że z wykorzystaniem systemu MARVIS udział liczby błędnych nakłuc został zredukowany z 50% do 30%, a mediana czasu potrzebnego na wykonanie poprawnego nakłucia zmalała z 17,6 s. do 11,5 s. Na koniec przeprowadzono dyskusję wyników oraz wskazano potencjalne kierunki dalszych prac.

**Słowa kluczowe:** rzeczywistość rozszerzona, śledzenie fantomu wątroby, paralaksa ruchu, bezgogli.