

# Streszczenie

## Metody zwiększające odporność procesu lokalizacji i mapowania z wykorzystaniem systemów wizyjnych.

Marcin OCHMAN

**Słowa kluczowe:** Przetwarzanie obrazów, SLAM, VSLAM, Lokalizacja, Mapowanie, Kamera RGBD, Kamera RGB

Niniejsza rozprawa przedstawia nowe rozwiązania w dziedzinie Lokalizacji i Mapowania Wizualnego (VSLAM), koncentrując się na zwiększeniu odporności i elastyczności systemów VSLAM. Motywacją do przeprowadzenia badań było rosnące znaczenie wizji komputerowej oraz jej zastosowań. W pracy zaprezentowano szereg istotnych osiągnięć.

Na początku rozprawy szczegółowo omówiono zarówno systemy SLAM, jak i VSLAM. Czterdzieści lat badań nad lokalizacją i mapowaniem zostało zebranych i przedstawionych w przystępny sposób, dostarczając szerokiej analizy rozwoju oraz aktualnego stanu systemów VSLAM. Opracowano także tabelę różnych systemów SLAM, która służy jako przewodnik dla badaczy, umożliwiając efektywne porównanie tych systemów oraz ułatwiając identyfikację ich mocnych i słabych stron. Praca identyfikuje i opisuje wyzwania, takie jak błędy grube, dynamiczne środowisko, utrzymanie mapy, długoterminowe działanie i inne. Wyzwania te są szczegółowo omówione i zilustrowane, aby podkreślić ich wpływ na odporność systemów VSLAM.

Rozprawa redefiniuje pojęcie odporności w kontekście VSLAM, proponując wieloaspektowe podejście, które obejmuje odporność algorytmiczną, oprogramowania oraz czas przetwarzania. Każdy z tych aspektów został szczegółowo przeanalizowany i zaadresowany w dalszej części pracy.

Wprowadzono koncepcję Modular SLAM o rozszerzalnej architekturze, zaprojektowaną w celu przewyższenia istniejących ograniczeń systemów SLAM. Modular SLAM wspiera szybkie prototypowanie, umożliwiając naukowcom efektywne eksplorowanie nowych rozwiązań. System ten wykorzystuje zalety różnych zasad budowy oprogramowania oraz wzorców projektowych, tworząc modułowe i elastyczne rozwiązanie.

Dodatkowo, w pracy zaprezentowano dwie nowatorskie metody: VSLAM SuperPoint, technikę detekcji cech opartą na uczeniu głębokim, która wykorzystuje sekwencyjność obrazów do poprawy powtarzalności wykrywania punktów charakterystycznych, oraz VSLAM RANSAC, usprawnioną metodę estymacji pozycji, która korzysta z danych historycznych w celu zwiększenia odporności systemu.

Na zakończenie, zarysowano kierunki przyszłych badań, wskazując na potencjał dalszych rozwiązań i zastosowań Modular SLAM.

16.03.2024 