

STRESZCZENIE

W pracy podjęto tematykę budowy hybrydowego interfejsu mózg-komputer opierającego się o potencjały wywołane stanu ustalonego, elektrookulografię, system wizyjny oraz siłowe sprzężenie zwrotne. Dokonano przeglądu aktualnie dostępnych zestawów do pomiaru sygnałów mózgowych oraz zbudowanych i badanych interfejsów mózg-komputer. Następnie przedstawiono koncepcję własnego, hybrydowego interfejsu mózg-komputer. Określono cele i tezy prac badawczych, które podjęto w niniejszej rozprawie. Zaimplementowano wybrane systemy do wykrywania poleceń z sygnałów mózgowych. Dodano do interfejsu system wizyjny bazujący na kamerze internetowej i bibliotece eyeLike. Opracowano model robota przemysłowego wraz z kinematyką odwrotną. Przeprowadzono badania mające na celu sprawdzenie poszczególnych systemów do wykrywania poleceń na podstawie sygnałów bioelektrycznych oraz sprawdzono je w systemach pozycjonowania punktu roboczego robota. Na podstawie wyników skonstruowano urządzenie do sprzężenia zwrotnego. Zaimplementowano je w hybrydowym interfejsie mózg-komputer oraz przebadano jego wpływ na pozycjonowanie. Po uzyskaniu pozytywnych wyników sprawdzono możliwość wykorzystania interfejsu mózg-komputer do sortowania. Badania zostały przeprowadzone zarówno na modelu jak i na rzeczywistym robocie przemysłowym.

ABSTRACT

This work focuses on building a hybrid brain-computer interface based on steady-state evoked potentials, electrooculography, a vision system, and force feedback. The current EEG sets, signals used in such interfaces and constructed brain-computer interfaces were reviewed. Then, the concept of a hybrid brain-computer interface was presented, and the goals and scope of research were determined. Selected systems for detecting commands in the signal from electroencephalography and electrooculography were implemented. A program to operate the webcam and the eyeLike library was written. The next step was to develop an industrial robot model and inverse kinematics. Tests were carried out to check individual command-detection systems based on bioelectric signals, and they were tested in the robot's operating point positioning systems. Based on the results, a feedback device was constructed. They were implemented in a hybrid brain-computer interface and its influence on positioning was tested. After obtaining positive results, the possibility of using the brain-computer interface for sorting was tested. The tests were carried out both on a model and on a real industrial robot.

