

## WARTO PRZECZYTAĆ W ELEKTRONICE NR 8/2024

**Sierpniowe wydanie Elektroniki rozpoczynamy informacją o 32. Międzynarodowym Salonie Przemysłu Obronnego w Kielcach. MSPO jedno z najważniejszych wydarzeń branży obronnej w Europie. Już teraz swój udział potwierdziło niemal 600 firm z 32 krajów, których prezentacje zajmą powierzchnię wystawienniczą o imponującej wielkości 30 tysięcy metrów kwadratowych. Ministerstwo Obrony Narodowej wystosowało zaproszenia na to wydarzenie do 38 krajów. MSPO odbywa się pod honorowym patronatem Prezydenta RP Andrzeja Dudy. Partnerem strategicznym wydarzenia jest Polska Grupa Zbrojeniowa.**

Międzynarodowy Salon Przemysłu Obronnego w Targach Kielce od lat przyciąga wystawców i odwiedzających z całego świata, stanowiąc platformę do wymiany doświadczeń, prezentacji najnowszych technologii oraz nawiązywania międzynarodowych kontaktów biznesowych. Wydarzenie to stanowi doskonałą okazję dla firm z branży obronnej do zaprezentowania swoich najnowszych produktów i usług, a także do nawiązania strategicznych partnerstw. Agresja Rosji na Ukrainę powoduje napięcia w całej Europie. Dla nas wszystkich – społeczeństwa, gospodarki i polityki – jasne jest, że musimy zwiększyć wydatki na obronność. Nasz rząd przeznacza na ten cel rekordowe 4% PKB. – mówił dr Andrzej Mochoń - Potrzeby na sprzęt i wyposażenie będą rosły, co przekłada się na duże zainteresowanie targami. Tegoroczna edycja MSPO nie tylko gromadzi czołowych producentów i dostawców sprzętu wojskowego, ale także ekspertów i decydentów, którzy będą dyskutować o przyszłości obronności i bezpieczeństwa. W programie znajdują się panele dyskusyjne, prezentacje technologii oraz liczne spotkania biznesowe, które umożliwią wymianę wiedzy i doświadczeń między uczestnikami. Międzynarodowy Salon Przemysłu Obronnego to nie tylko największe wydarzenie tego typu w Polsce, ale także jedna z najważniejszych platform wymiany wiedzy i doświadczeń w branży obronnej na świecie. Tegoroczna edycja pokazuje, jak istotną rolę odgrywają Targi Kielce w budowaniu globalnych relacji biznesowych i promowaniu innowacyjnych rozwiązań technologicznych.

Dalsza część tego wydania, to ciekawe prace młodych doktorantów WAT:

- *System wizyjny dla robota łapiącego piłki*. Autorzy: mgr inż. **Bartosz Czaja**, dr inż. **Marek S. Tatara**, dr hab. inż. **Jan M. Kelner**. W artykule zaproponowano i przetestowano system wizyjny służący śledzeniu lecącej piłki w celu wypracowania sterowania dla robota wieloosiowego mającego za zadanie złapanie jej. Do detekcji i lokalizacji piłki na obrazie z dwóch, prostopadłe ustawionych, kamer zastosowano laplasjan filtru gaussowskiego (LoG) oraz autorski podsystem filtracji rozmytej. Estymację trajektorii lecącej piłki w przestrzeni wykonano w oparciu o metodę najmniejszych kwadratów z wykorzystaniem funkcji liniowej i kwadratowej. Zamieszczono szczegółowy opis proponowanego rozwiązania oraz wyniki przeprowadzonych testów.
- *Zastosowanie mikrokontrolera STM32 do przetwarzania sygnałów biomedycznych w czasie rzeczywistym*. Autorzy: inż. Marek Ostrysz, dr hab. inż. Tadeusz Sondej. W artykule przedstawiono zastosowanie mikrokontrolerów STM32 do przetwarzania sygnałów biomedycznych w czasie

rzeczywistym, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania bibliotek CMSIS-DSP. Opisano podstawy przetwarzania sygnału fotopletyzmoграфicznego (PPG) i elektrokardiograficznego (EKG), przedstawiono strukturę biblioteki CMSIS-DSP i koncepcję przetwarzania sygnałów w mikrokontrolerach oraz przedstawiono przykładową implementację algorytmów DSP. Przedstawiono również wybrane elementy optymalizacji opracowanych algorytmów obliczeniowych, zwracając uwagę na efektywne zarządzanie zasobami pamięci i mikroprocesora. Zaproponowane rozwiązania mogą mieć zastosowanie w systemach elektroniki noszonej do monitorowania parametrów życiowych człowieka, np. pomiaru saturacji krwi tlenem i do obliczania zmienności rytmu serca.

- **Projekt prototypu urządzenia sterowania urządzeniami elektrycznymi przy pomocy komend głosowych:** Autorzy: mgr inż. Kamil ZBRÓG, dr inż. Dominik Sondej. W artykule przedstawiono koncepcję projektu prostego w konstrukcji oraz łatwego w modyfikacji systemu umożliwiającego sterowanie urządzeniami elektrycznymi za pomocą komend głosowych. W ramach projektu opracowano prototyp składający się z dwóch głównych modułów roboczo nazwanych wykonawczym oraz analizującym. W ramach pracy pojedynczego systemu przewiduje się użycie jednego modułu analizującego oraz wielu modułów wykonawczych.

- **Rozpoznawanie komend głosowych w języku polskim z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych:** Autorzy: mgr inż. Kamil ZBRÓG, dr inż. Andrzej Poniecki. Artykuł dotyczy opracowania narzędzia umożliwiającego automatyczne rozpoznawanie komend głosowych z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych. W projekcie wykorzystane zostały odmiany sieci rekurencyjnych – LSTM (ang. *Long-Short Term Memory*) oraz GRU (ang. *Gated Recurrent Unit*). Do implementacji sieci w postaci programu użyty został język programowania python, z zestawem niezbędnych pakietów programistycznych, w tym pakietów platformy *TensorFlow 2*. Dane uczące zostały podzielone na trzy podzbiory: zbiór danych uczących, danych walidacyjnych oraz danych egzaminacyjnych. Przyjęto, że metodą uczenia sieci będzie metodą uczenia z nadzorowanym.

- **Szacowanie parametrów projektu w metodyce zwinnej:** Autorzy: mgr inż. Kamil Krasiński, dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski. W artykule dokonano przeglądu metod i narzędzi stosowanych do szacowania czasu realizacji projektu w ramach metodyki zarządzania projektami Scrum. W artykule przedstawiono nie tylko różnorodność dostępnych technik szacowania parametrów projektu, ale również oceniono ich przydatność w różnych sytuacjach projektowych.

- **Zastosowanie struktur sieci neuronowych typu transformer do detekcji anomalii danych:** Autorzy: mgr inż. Kamil Krasiński, dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski. Celem niniejszego artykułu jest przegląd metod i narzędzi wykorzystujących różne architektury sztucznych sieci neuronowych w celu wykrywania anomalii w dostarczonych ciągach danych, ze szczególnym naciskiem na architekturę sieci typu transformer. Przegląd ten ma na celu zaprezentowanie aktualnego stanu wiedzy, jak również wskazanie kierunków dalszych badań i rozwoju w tej wciąż rozwijającej się dziedzinie.

- **Metoda automatycznego prowadzenia maszyn rolniczych z wykorzystaniem technologii RTK (Real Time Kinematics):** Autorzy: mgr inż. Piotr Chudzik-Lipka, dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski. W artykule przedstawiona została opracowana metoda automatycznego prowadzenia równoległego z wykorzystaniem technologii zwiększania precyzji lokalizacji Real-Time Kinematics. Opisana została w nim problematyka, wybrane urządzenia i technologie, sposób wykorzystania RTK oraz sama metoda prowadzenia.

- ***Eksplatacja i żywotność akumulatorów litowo-jonowych***. Autorzy: mgr inż. Adrianna Sobczak, dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski, prof. WAT. Artykuł porusza tematykę związaną z prawidłową eksploatacją akumulatorów litowo-jonowych przy uwzględnieniu czynników wpływających na ich żywotność. W artykule przeprowadzono analizę i syntezę przeprowadzonych badań przez jednostki takie jak Uniwersytet w Dalhausie, NASA czy producenta marki Nissan oraz zaprezentowano najbardziej miarodajny sposób użytkowania baterii litowo-jonowych, przy równoczesnym maksymalnym zachowaniu parametrów technicznych i właściwości ogniwi. Rozważania zostały ujęte teoretycznie oraz graficznie, za pośrednictwem tabel i wykresów dotyczących eksploatacji baterii w różnych konfiguracjach. Zostały porównane różne miary wpływające na resurs danego ogniwa, ze względu na parametry fizyczne i chemiczne danych ogniwi.

- ***Baterie przyszłości***. Autorzy: mgr inż. Adrianna Sobczak, dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski, prof. WAT. W artykule podsumowano rozwój technologii baterii, które rokują na zyskanie miana baterii przyszłości, a także poruszono tematykę przełomowych rozwiązań alternatywnych dla najbardziej popularnej obecnie baterii litowo-jonowej. Rynek innowacyjnych technologii w dziedzinie akumulatorów oferuje wiele ciekawych możliwości takich jak: szybkie ładowanie, cienkie jak papier struktury oraz przede wszystkim potencjał zasilania samochodów elektrycznych, pomimo, że technologie te mają istotne wady, takie jak: niska pojemność ładowania i krótka żywotność. Zostały wyodrębnione dwa obiecujące kierunki rozwoju: baterie sodowo-jonowe oraz akumulatory z elektrolitem stałym, które mogą zastąpić obecnie używane akumulatory litowe, oferując większe bezpieczeństwo i elastyczność. Naukowcy, pracujący nad nowymi rozwiązaniami nadal napotykają wyzwania na swojej drodze, chociażby takie jak ekonomiczne przechowywanie energii i zwiększenie trwałości akumulatorów, co stanowi kluczową rolę w kontekście produkcji samochodów elektrycznych. Artykuł przedstawia również pewne ograniczenia związane z eksperymentalnymi technologiami, które często nie spełniają zakładanych oczekiwań po implementacji do świata realnego.

- ***Śledzenie referencyjne z wykorzystaniem metody unikania zagrożeń z zachowaniem minimalnej separacji przy użyciu adaptacyjnej metody opartej na algorytmie PSO i sterowaniu predykcyjnym MPC***, Autorem artykułu jest **Piotr Pawłowski**, M. Sc Eng. W artykule, przedstawiono propozycję rozwiązania umożliwiającego sterowanie ruchem obiektu (agenta) w zadanym obszarze zainteresowania, uwzględniając napotkane obszary zagrożenia oraz zmiany odległości od zadanej trajektorii ruchu. W tym celu zastosowany został kontroler predykcyjny MPC (*Model Predictive Controller*), wyposażony w optymalizator oparty na metodzie optymalizacji za pomocą roju cząstek PSO (*Particle Swarm Optimization*). Właściwości takiego kontrolera pozwalają na reagowanie na zmianę warunków otoczenia (takich jak pojawiające się zagrożenia), elastycznie i responsywnie dostosowując i korygując w czasie rzeczywistym krótkoterminową trajektorię. Przedstawiona strategia daje możliwość zdefiniowania efektywnej wymaganej separacji pomiędzy agentem a napotkanymi, zidentyfikowanymi zagrożeniami, jednocześnie zachowując podatność na błędy śledzenia trajektorii.

**Życzę Państwu miłej lektury**

Bożena Lachowicz