**Proponowane tematy ZPI dla studentów I stopnia kierunku Inżynieria systemów /Ścieżka Systemy Sterowania/**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Prowadzący** | **Nazwa tematu** | **Cel przedsięwzięcia inżynierskiego** | **Zakres prac** |
| 1. | Dr inż. Krzysztof Brzostowski | Opracowanie aplikacji do monitorowania zachowania kierowcy podczas jazdy na podstawie danych z czujników dostępnych w telefonie komórkowym | Rozwój technik wytwarzania przyrządów półprzewodnikowych związany jest z obniżaniem kosztów ich wytwarzania oraz z ich miniaturyzacją. Obniżanie kosztów produkcji oraz miniaturyzacja tych przyrządów pozwala na projektowanie konstrukcji o dużych mocach obliczeniowych oraz ich upowszechnienie. Pozwala to również na budowę przyrządów o różnym przeznaczeniu tj. elementów do przetwarzania danych, przetworników, czujników oraz modułów do bezprzewodowej transmisji danych.  Dostępność tanich czujników pomiarowych skłania do ich wykorzystania w różnych obszarach ludzkiego życia: głównie tam, gdzie ich wykorzystanie może je wspomagać. Przykładem jest wykorzystanie telefonów komórkowych, a zwłaszcza dostępnych w nich czujnikach, w samochodach.  Jednym z ciekawszych obszarów ich wykorzystania jest monitorowanie zachowania kierowcy podczas prowadzenia samochodu. Na podstawie zebranych danych oraz ich przetworzenia możliwe jest zbudowanie profilu kierowcy. Taki profil może być wykorzystany np. do samodoskonalenia się kierowcy. | 1. zapoznanie się z podstawami przetwarzania danych pomiarowych z wykorzystaniem czujników dostępnych w nowoczesnych telefonach komórkowych; 2. zaplanowanie i wykonanie eksperymentów w celu pozyskania danych pomiarowych; 3. opracowanie algorytmów przetwarzania danych na potrzeby monitorowania zachowania kierowcy w samochodzie; 4. opracowanie wyników przetwarzania zebranych danych pomiarowych; 5. implementacja aplikacji do monitorowania zachowania kierowcy w samochodzie; 6. przygotowanie dokumentacji powykonawczej i instrukcji użytkownika dla opracowanej aplikacji. |
| 2. | Dr inż. Grzegorz Filcek | Opracowanie systemu wspomagania decyzji dla jednoosobowej firmy transportowej obsługującej zlecenia transportowe |  | 1. Zapoznanie się z charakterystyką pracy firmy transportowej w wybranym obszarze zastosowań (np. przewóz międzynarodowy pojazdem wieloosiowym z naczepą krytą plandeką, wywrotka, izoterma, itp) 2. Zapoznanie się z warunkami prawnymi pracy kierowcy (czas pracy i czas jazdy kierowcy), a także opłatami i szczególnymi warunkami świadczenia usług transportowych na terytoriach różnych Państw, w szczególności UE. 3. Zapoznanie się warunkami prawnymi dotyczącymi przewożenia towarów (Dopuszczalna masa całkowita, nacisk na osie, sposób załadowania, zabezpieczenia, dopuszczalne prędkości, ograniczenia drogowe (masa, wysokość, szerokość, promień skrętu) 4. Zapoznanie się ze specyfiką zleceń transportowych (np na podstawie zleceń na giełdach transportowych). 5. Zdefiniowanie danych wejściowych opisujących parametry taboru, kierowcy, firmy przewozowej, a także ich stanu, oraz parametry i istotne dane dotyczące zleceń transportowych. 6. Zdefiniowanie zmiennych decyzyjnych, które dotyczą wyboru zleceń transportowych oraz ich realizacji w zadanym horyzoncie czasu z uwzględnieniem realizacji bieżących zobowiązań firmy (stanu). Stan określa to jakie aktualnie zadania są zaplanowane do realizacji i jakie są w trakcie, gdzie znajduje się pojazd, w jakim aktualnie stanie znajduje się kierowca (kiedy miał ostatni i jaki odpoczynek), jaki jest stan prawny pojazdu, kierowcy, firmy (np. potrzebne pozwolenia, winiety, ważność dokumentów, uprawnienia do poruszania się itp) 7. Opracowanie rodzajów ograniczeń, które muszą spełniać zlecenia, aby mogły być realizowane przez dany tabor i w danym czasie przy posiadanych zasobach i uwarunkowaniach prawnych. 8. Opracowanie kryteriów oceny pojedynczego zlecenia transportowego, a także całego zbioru zleceń w kontekście jego realizacji (Wybór zleceń i wyznaczenie kolejności realizacji zleceń, z uwzględnieniem wyznaczania trasy i koniecznych przerw związanych ze spełnieniem przepisów dot. czasu pracy kierowcy) 9. Opracowanie sposobu agregacji kryteriów w celu zdefiniowania funkcji celu dla zadania optymalizacyjnego (suma ważona, metoda punktu idealnego, wykorzystanie metod analizy i optymalizacji wielokryterialnej) 10. Przedstawienie matematycznego modelu optymalizacyjnego dla zdefiniowanego problemu decyzyjnego (problem ma przede wszystkim polegać na wyborze zleceń transportowych i ich ocenie. Do oceny zleceń konieczne może okazać się wyznaczenie dodatkowych decyzji, tj. uszeregowanie zadań i wyznaczenie tras z ewentualnym uwzględnieniem miejsc i czasu niezbędnych postojów (odpoczynków kierowcy), ewentualnie również sposobu (np kolejności) zapakowania towarów (w przypadku realizacji więcej niż jednego zlecenia na raz jeśli przestrzeń ładunkowa i inne ograniczenia na to pozwalają). Dodatkową zmienną decyzyjną może być propozycja ceny realizacji usługi transportowej dla przyjętych pewnych założeń dotyczących założonego poziomu przychodu i kosztów. 11. Zaproponowanie algorytmu rozwiązania problemu i sposobu prezentacji wyniku decydentowi wraz ze wszystkimi zdefiniowanymi metrykami oceniającymi rozwiązanie 12. Zaproponowanie przykładowych danych testowych problemu i przedstawienie działania systemu dla kilku różnych scenariuszy decyzyjnych 13. Opracowanie dokumentacji projektowej i produktowej, a także dokumentacji przedstawiającej przebieg realizacji projektu. 14. Zakłada się, że szczegóły zadania będą dookreślone w trakcie zajeć i ostateczny zakres uzgodniony z prowadzącym kurs. Zakłada się, że w minimalnym zakresie należy rozwiązań problem wyboru zlecenia do realizacji w najbliższym czasie z uwzględnieniem bieżącego stanu pojazdu, kierowcy i firmy. |
| 3. | Dr inż. Dariusz Gąsior | Opracowanie modelu symulacyjnego wybranego procesu produkcyjnego |  | 1. Przygotowanie opisu modelowanego procesu produkcyjnego. 2. Opracowanie modelu matematycznego. 3. Dobór środowiska symulacyjnego. 4. Implementacja modelu w wybranym środowisku. 5. Weryfikacja modelu symulacyjnego. 6. Walidacja modelu symulacyjnego. 7. Przeprowadzenie przykładowych badań symulacyjnych. |
| 4. | Dr inż. Maciej Hojda | Opracowanie narzędzia do symulacji i wizualizacji pracy wybranych układów elektronicznych | Celem przedsięwzięcia jest implementacja wybranych układów elektronicznych w środowisku symulacyjnym.  Przygotowana implementacja ma pozwolić na wizualizację pracy zaprojektowanych układów. Przykładowe układy to: bramki logiczne, układy arytmetyczne, moduły pamięci, konwertery sygnałów. | 1. Przegląd literatury. 2. Zaprojektowanie układów. 3. Konstrukcja zaprojektowanych układów. 4. Określenie zakresu testów empirycznych. 5. Empiryczna ocena poprawności układów. |
| 5. | Dr inż. Donat Orski | Opracowanie aplikacji wspomagającej planowanie rozmieszszczenia paneli PV na połaci dachu | Zaprojektowanie i wykonanie narzędzi wyznaczających rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych (PV) na pojedyńczej połaci dachu – na podstawie zdjęcia połaci wykonanego np. smartfonem. Zaprojektowanie i wykonanie aplikacji integrującej opracowane narzędzia.  Zadania obejmują zagadnienia z zakresu grafiki komputerowej, kombinatoryki, optymalizacji wielokryterialnej, systemów ekspertowych, inżynierii oprogramowania. | 1. zapoznanie się z podstawowymi metodami grafiki komputerowej (wykrywanie krawędzi, obrót, skalowanie obrazu); 2. analiza możliwości realizacji w smartfonie przetwarzania graficznego obrazu połaci utrwalonego na zdjęciu; 3. opracowanie algorytmów i narzędzia do wyznaczania na podstawie danych graficznych maksymalnego pola paneli PV; 4. analiza sposobu łączenia paneli PV i zasad tworzenia pola paneli PV; 5. opracowanie algorytmów i narzędzia generującego możliwe warianty wypełnienia pola panelami PV o wybranych charakterystykach (wymiarach, mocach); 6. opracowanie aplikacji integrującej ww. narzędzia, w szczególności – opracowanie graficznego interfejsu. |
| 6. | Dr inż. Donat Orski | Ocena możliwości implementacji sztucznych sieci neuronowych w mikrokontrolerach Arduino i ich praktycznego wykorzystania | Mikrokontrolery Arduino ze względu na posiadanie cyfrowych (dyskretnych) i analogowych (ciągłych) fizycznych wejść/wyjść mogą realizować zróżnicowane zadania przetwarzania danych pochodzących z rzeczywistych pomiarów. Wyniki tego przetwarzania mogą być kierowane do różnych fizycznych urządzeń wyjściowych, np. sygnalizacyjnych, sterujących.  Rosnąca popularność Internetu Rzeczy (IoT) i urządzeń typu "smart" inspiruje do analizy możliwości i celowości realizacji zaawansowanych metod AI w niewielkich układach osadzonych w rzeczywistych systemach, np. systemach zarządzania "inteligentnymi budynkami".  Duża liczba wersji modułów Arduino i dodatkowych komponentów daje szerokie możliwości analizy realizowalności i praktycznego zastosowania wybranych technik wykorzystujących uczenie sieci neuronowych. | 1. zapoznanie się z budową poszczególnych wariantów zestawu Arduino, środowiskami tworzenia programów i przykładowymi programami; 2. zapoznanie się z narzędziami i środowiskami symulacji dla Arduino; 3. zapoznanie się z zasadą działania wybranych sieci neuronowych i z zadaniami, do których realizacji mogą być wykorzystane; 4. implementacja w mikrokontrolerze Arduino wybranych sieci neuronowych wraz z algorytmami ich uczenia; 5. badanie własności zaimplementowanych algorytmów (zajętość pamięci, czas reakcji, czas uczenia, jakość uczenia); 6. zaproponowanie przykładowego praktycznego zastosowania opracowanego inteligentnego modułu Arduino; |

Wrocław, 1 grudnia 2020 r.