



**Plan badawczy
w dyscyplinie**

**Informatyka Techniczna i Telekomunikacja
na lata 2020 i 2021**

Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych

Katedra Multimediów

Prof. dr hab. Ryszard Gubrynowicz

1. **Nazwa badania:** Ekstrakcja informacji z danych audio i innych danych, w szczególności zmiennych w czasie

Cel badawczy: celem pracy jest opracowanie metod wspomagających ekstrakcję użytecznej wiedzy z danych zmiennych w czasie, zarówno reprezentujących szybkie zmiany w czasie (dane audio), jak i z danych wolno zmiennych (np. dane medyczne, czy inne obserwowane zmiany parametrów w czasie).

Opis projektu: kontynuacja, 2021.

W ramach projektu opracowanie będą metody wspomagające ekstrakcję użytecznej wiedzy z danych zmiennych w czasie, zarówno dźwiękowych, jak i innych (np. ultradźwiękowych), w wyniku automatycznego etykietowania danych, w celu ich klasyfikacji do predefiniowanych i uzyskania informacji semantycznej (kontynuacja z ub.r., z dołożeniem danych muzycznych; kontynuacja w 2021). Planowana jest współpraca z ICM UW oraz UP w Lublinie.

Lista osób zaangażowanych w badaniach: Alicja Wieczorkowska i Mariusz Kleć.

2. **Nazwa badania:** Interakcja człowiek-komputer w aplikacjach i urządzeniach, z uwzględnieniem potrzeb użytkowników niepełnosprawnych, w tym również testowanie oprogramowania.

Cel badawczy: Celem prowadzonych prac jest opracowanie aplikacji uwzględniających różne potrzeby użytkowników, m.in. komunikacja międzyludzka, w tym utrudniona komunikacja z otoczeniem dla osób z afazją, oraz przeprowadzenie testów tych aplikacji.

Opis projektu: kontynuacja z rozszerzeniem o testowanie.

W ramach projektu zostanie opracowane oprogramowanie do testowania automatycznego, jak i manualnego aplikacji i ich integracja (przede wszystkim pod kątem gier komputerowych).

Lista osób zaangażowanych w badaniach: Alicja Wieczorkowska, Marcin Wichrowski i Krzysztof Szklanny.

3. **Nazwa badania:** Rekomendacje na podstawie danych audio/wizualnych/multimedialnych i multimodalnych

Cel badawczy: wyszukiwanie multimodalne i generowanie nowych obrazów, w opracowanym systemie rekomendacji

Opis projektu: nowy, 2021.

Przedmiotem badań będzie opracowanie systemu rekomendacji na podstawie zbiorów obrazów i tekstów. System ten będzie działał w oparciu o wyszukiwanie multimodalne przy użyciu sieci neuronowych.

Lista osób zaangażowanych w badania: Alicja Wieczorkowska, Ivona Tautkute (doktorantka).

4. **Nazwa badania:** Opracowanie metody łączenia klasyfikatorów, wytrenowanych na zestawie cech audio nauczonych w wyniku treningu autorskiego frameworku, na potrzeby organizacji dużych zbiorów muzycznych.

Cel badawczy: Wykorzystanie stworzonego frameworku do wydobywania ukrytych, dodatkowych korelacji w danych wejściowych audio.

Opis projektu: kontynuacja, 2021.

W oparciu o znalezione korelacje (na zbiorze ponad 100 000 utworów muzycznych, i wyliczeniu wielu reprezentacji audio).dokonane będzie wytrenowanie zestawu klasyfikatorów oraz połączenie ich w jeden system.

Lista osób zaangażowanych w badania: Mariusz Kleć, Alicja Wieczorkowska oraz Krzysztof Szklanny.

5. **Nazwa badania:** Synteza mowy dla osób z głosem patologicznym

Cel badawczy: Zbudowanie syntezy na podstawie nagrań mowy zarejestrowanych u pacjenta przed operacją wycięcia krtani

Opis projektu : kontynuowany, 2021.

Pacjenci po operacji wycięcia krtani (tracheotomii) mają olbrzymie problemy z mówieniem i nigdy mimo uciążliwej, długotrwałej rehabilitacji ich mowa nie osiąga naturalnego brzmienia (co nb. bardzo utrudnia proces rehabilitacji). Opracowywany system ułatwi komunikację pacjentowi z otoczeniem, tak by pisząc tekst mógł usłyszeć własny naturalny, niezmienny głos, syntezy z próbek mowy zarejestrowanych przed zabiegiem tracheotomii. Syntezyator będzie mógł być stosowany w procesie rehabilitacji głosu i mowy.

Lista osób zaangażowanych w badania: Krzysztof Szklanny.

6. **Nazwa badania:** Ocena i klasyfikacja jakości głosu u dzieci.

Cel badawczy: Przygotowanie analiz i zestawień dotyczących jakości głosu za pomocą ogólnie przyjętej skali perceptualnej oraz analizy parametrów akustycznych mowy, które będą stanowiły podstawę do opracowania profilu głosowego klasyfikatora jakości głosu pacjentów.

Opis projektu : kontynuowany, 2021.

Posiadana baza danych zawiera nagrania ok 2 tysięcy pacjentów dziecięcych. Baza nagrań była realizowana przez kilkanaście lat. Wynikiem pierwszego etapu projektu będzie segmentacja i percepcyjna anotacja zarejestrowanych próbek mowy w skali RBH, oraz wyznaczenie najskuteczniejszych parametrów akustycznych. W wyniku badań zostaną wyznaczone profile głosowe pacjentów, które posłużą w przyszłości do wytrenowania klasyfikatora oraz wyznaczenia relacji między percepcyjną skalą RBH a zastosowanymi parametrami analizy akustycznej.

Lista osób zaangażowanych w badania: Krzysztof Szklanny, Ryszard Gubrynowicz, Piotr Wrzeciono.

7. **Nazwa zadania:** Antropometryczne badanie cech ciała i wzrostu z wykorzystaniem modelu 3D w rzadkiej chorobie MPS IV

Cel badawczy: Otrzymanie charakterystyki budowy ciała w chorobie MPS IV i porównanie jej z charakterystyką sylwetki w innych chorobach rzadkich typu MPS

Opis projektu: kontynuowany.

Wskutek zaburzenia funkcjonowania niektórych komórek i narządów ciała w przypadkach chorób rzadkich MPS, następują objawy m.in: zaburzeń ruchowych i przykurczy w stawach poważnie zmieniających sylwetkę dziecka. Wyznaczono charakterystyki budowy ciała w chorobie rzadkiej typu MPS IV i porównano ją z charakterystyką sylwetki w innych chorobach MPS. Uzyskane wyniki pozwoliły na opracowanie modelu 3D w tej jednostce chorobowej. Projekt jest już ukończony, artykuł jest w trakcie recenzji.

Lista osób zaangażowanych w badania: Agnieszka Rózdżyńska-Świątkowska, Krzysztof Szklanny, Anna Tylki-Szymańska.

8. **Nazwa zadania:** Współczesny model języka polskiego o otwartym słowniku

Cel badawczy: Opracowanie modelu języka w formacie ARPA o tzw. otwartym słowniku dla współczesnego języka polskiego. Korpus będzie oparty o teksty złożone z jednostek mniejszych niż słowo na potrzeby treningu.

Opis projektu: kontynuacja.

W ramach badania stworzony zostanie duży korpus monolingwalny dla języka polskiego. Zostanie on wstępnie przetworzony oraz znormalizowany, a następnie posegmentowany na rdzeń suffix prefix oraz na sylaby. Dodatkowym jego atutem będzie wariant z podziałem tekstu na grupy gramatyczne oraz z tagowaniem części mowy (POS). Tego typu zasób będzie miał nie tylko niebagatelne znaczenie dla naukowców, ale także dla biznesu. W obecnie szybko rozwijającym się systemach opartych o sieci neuronowe, segmentacja morfologiczna jest niezbędna do redukcji rozmiarów słowników składających się z pełnych form słów (tzw. Słownik otwarty), które wykorzystuje się m. in. w treningu systemu tłumaczenia, ASR, modelowaniu języka, itp. Wynikiem pracy będą modele w formacie ciągłym oraz ARPA.

Lista osób zaangażowanych w badaniach: Krzysztof Wołk.

9. **Nazwa zadania:** Polski system dialogowany wraz z metodyką jego ewaluacji

Cel badawczy: Opracowanie modelu systemu dialogowego dla współczesnego języka polskiego o otwartej dziedzinie wraz z jego domenową adaptacją i ewaluacją.

Opis projektu: 2021.

W ramach projektu stworzony zostanie duży korpus monolingwalny dla języka polskiego. Zostanie on wstępnie przetworzony oraz znormalizowany, a następnie posegmentowany na rdzeń suffix prefix oraz na sylaby. Dodatkowym jego atutem będzie wariant z podziałem tekstu na grupy gramatyczne oraz z tagowaniem częściami mowy (POS). Tego typu zasób będzie miał nie tylko niebagatelne znaczenie dla naukowców, ale także dla biznesu. W obecnie szybko rozwijającym się systemach opartych o sieci neuronowe, segmentacja morfologiczna jest niezbędna do redukcji rozmiarów słowników składających się z pełnych form słów (tzw. Słownik otwarty), które wykorzystuje się m. in. w treningu systemów tłumaczących, automatycznego rozpoznawania mowy, modelowania języka, itp. Wynikiem pracy będą modele w formacie ciągłym oraz ARPA.

Lista osób zaangażowanych: Krzysztof Wołk.

10. **Nazwa badania:** Automatyczne generowanie tekstów literackich w języku polskim

Cel badawczy: zbadanie jakości tekstów w języku polskim generowanych przez sieci neuronowe w zależności od zastosowanego modelu języka, parametrów treningu, oraz sposobu przygotowania danych

Opis projektu: kontynuacja, 2021.

Badania jakości tekstów generowanych przez sieci neuronowe są kontynuacją prac rozpoczętych w 2019 roku. Polegają na przeprowadzeniu serii eksperymentów z zastosowaniem różnego typu tekstów literackich, kilku modeli sieci neuronowych oraz różnych sposobów przetwarzania danych do treningu sieci, w celu uzyskania jak najlepszej jakości tekst wygenerowany przez model.

Lista osób zaangażowanych w badaniach: Emilia Zawadzka-Gosk, Krzysztof Wołk.

11. **Nazwa badania:** Automatyczne generowanie opisów operacji chirurgicznych w języku polskim oraz angielskim

Cel badawczy: Stworzenie narzędzia, które w oparciu o dostępne słowa kluczowe operacji chirurgicznych będzie automatycznie generowało pełne opisy odpowiednich operacji

Opis projektu: kontynuacja, 2021.

Badania są kontynuacją prac rozpoczętych w 2019 roku. Polegają na przeprowadzeniu serii eksperymentów z zastosowaniem różnych modeli języka oraz różnych sposobów przetwarzania danych do treningu sieci neuronowej, tak aby uzyskać jak najlepszej jakości

teksty opisów operacji chirurgicznych, generowanych przez opracowane narzędzie w parciu o słowa kluczowe tych opisów.

Lista osób zaangażowanych w badaniach: Emilia Zawadzka-Gosk, Krzysztof Wołk, Wojciech Michał Glinkowski (WUM) - udostępnienie danych.

12. **Nazwa badania:** Klasyfikacja wywiadów dot. jakości opieki medycznej przeprowadzonych wśród studentów zagranicznych studiujących w Polsce

Cel badawczy: celem badania jest stworzenie narzędzia, które w oparciu o dostępne wywiady ze studentami oraz określone reguły i analizy sentymentu zaklasyfikuje teksty do określonych grup, a tym samym udzieli odpowiedzi na postawione pytania, np. czy student wzmiankował o swoich problemach z komunikacją w j. angielskim.

Opis projektu: kontynuowany.

Badania są kontynuacją prac rozpoczętych w 2019 roku. Polegają na stworzeniu narzędzia, które za pomocą określonych reguł oraz analizy sentymentu udzieli odpowiedzi na wcześniej sformułowane pytania dotyczące występowania określonych informacji w wywiadach.

Lista osób zaangażowanych w badaniach: mgr inż. Emilia Zawadzka-Gosk, dr inż. Krzysztof Wołk, dr Barbara Jacennik (WSGE).

13. **Nazwa badania:** Metodyka nauczania studentów słabosłyszących poprzez e-learning (blended learning).

Cel badawczy: wsparcie procesu kształcenia studentów z niedosłuchem poprzez e-learning. Racjonalne metody dostosowywania kursów w kształceniu studentów mających specjalne potrzeby edukacyjne z powodu niedosłuchu.

Opis projektu: nowy, 2021.

Potrzeby edukacyjne studentów z częściowym niedosłuchem obejmują zarówno dostosowanie kursów elearningowych jak i zapewnienie słuchaczom kursów tradycyjnych komponentu e- learningowego (metoda blended learning). Ważnym postulatem jest również potrzeba dostosowania samych kursów elearningowych do potrzeb osób słabosłyszących, chociażby poprzez zaopatrzenie edukacyjnych materiałów filmowych w napisy dla osób niesłyszących. Projekt obejmuje następujące zadania:

1. Analiza kursów elearningowych w systemie GAKKO dostępnych dla studentów PJATK
2. Badanie ankietowe i wywiady ze studentami słabosłyszącymi PJATK
3. Zalecenia dotyczące dostosowania kursów elearningowych dla potrzeb osób niedosłyszących

Lista osób zaangażowanych w badaniach: Paulina Zagrobelna, Marta Chomicz

14. Nazwa zadania: Detektor języka

Cel badawczy: Opracowanie efektywnej metody rozpoznawania języka wypowiedzi na podstawie analizy samego akustycznego sygnału mowy (a nie tekstu)

Opisu projektu: nowy, 2021.

Przedmiotem badań będzie określenie najbardziej efektywnego zbioru parametrów akustycznego sygnału mowy w tworzonym systemie rozpoznawania języka wypowiedzi oraz doboru metody jego identyfikacji. Badania te będą prowadzone w oparciu o ogólnie dostępne zbiory wielojęzycznych nagrań: <https://commonvoice.mozilla.org/en/datasets> W założeniu działanie detektora języka ma być niezależny od mówców, przedmiotem badań mają być czasowe analizy akustyczne długich wypowiedzi (a nie pojedynczych słowach). We wstępnej wersji detektor języka ma klasyfikować każde nagranie do jednego z dwóch przyjętych języków. Model rozpoznawania będzie oparty o rekurencyjną lub głęboką sieć neuronową. Przedmiot badań jest nietrywialny i może być obciążony pewnym ryzykiem.

Lista osób zaangażowanych w badania: Łukasz Brocki, Danijel Korzinek.

15. Nazwa zadania: ASR w środowisku telefonicznym

Cel badawczy: Opracowanie metod dostosowania systemu rozpoznawania mowy do działania w środowisku telefonicznym.

Opisu projektu: 2021.

Badania skoncentrują się na opracowaniu metod adaptacji istniejących modeli i algorytmów rozpoznawania, tak by uzyskać jak najlepszą efektywność rozpoznawania mowy w języku polskim w środowisku telefonicznym, które zazwyczaj ma o znaczny i zmienny poziom zakłóceń i szumów. Wykorzystane będą wyniki dotychczasowych prac prowadzonych w katedrze.

Lista osób zaangażowanych w badania: Danijel Korzinek, Łukasz Brocki.

16. Nazwa zadania: Prace nad korpusem ucznia dla języka polskiego

Cel badawczy: Stworzenie zasobów językowych niezbędnych do kolejnych badań nad kompetencją frazeologiczną oraz udostępnienie ich wyników gremium naukowców.

Opisu projektu: kontynuowany.

Stworzone zostaną tak zwane korpusy ucznia dla języka polskiego, gdyż takie zasoby nie istnieją, a są potrzebne nie tylko w badaniach własnych, ale także do badań innych naukowców, prowadzących prace badawcze nad kompetencjami frazeologicznymi. Badania te zostaną przeprowadzone w oparciu o zgromadzoną w 2019 kilkutyśniczną bazę wypracowań pisanych przez obcokrajowców i poprawioną przez natywnych mówców.

Lista osób zaangażowanych w badania: Agnieszka Wołk.

Katedra Metod Programowania

Prof. dr Michał Tomaszewski

1. **Nazwa zadania:** Przygotowanie pełnego systemu anty-plagiatowego dedykowanego analizie kodu programów projektowych tworzonych przez studentów.

Cel badawczy:

- analiza stanu wiedzy ze szczególnym uwzględnieniem najczęściej wykorzystywanych algorytmów (praca bibliograficzna);
- określenie technik zaciemniania kodu stosowanych przez studentów i narzędzia obfuskacji automatycznej na podstawie analizy prac studentów (kody źródłowe z semestru letniego 2019/2020);
- przygotowanie narzędzi analizy składniowej i semantycznej pozwalających na wskazanie zastosowanych technik;

Opis projektu: kontynuowany 2020,

- kontynuacja prac analityczno-programistycznych;
- integracja powstałych narzędzi analitycznych do postaci w pełni funkcjonalnego systemu wspierającego platformę MS Teams;
- opracowanie techniki wizualizacji i detekcji nowych technik zaciemniania kodu wynikających z reakcji społeczności (socjosystemu) na wprowadzone obostrzenia;
- próba opracowania kryteriów dla samouczącego się klasyfikatora plagiatów.

Opis projektu: nowy 2021.

2. **Nazwa zadanie:** Zastosowanie głębokich sieci neuronowych w zwalczaniu skutków ślepoty barw.

Cel badawczy:

- analiza bibliograficzna problemu
- przygotowanie konceptu urządzenia diagnostycznego i jego realizacja

Opis projektu: projekt na rok 2020. Kontynuowany w 2021 w zależności od wyników uzyskanych w 2020.

3. **Nazwa zadania:** Opracowanie prototypu urządzenia pozycjonującego kamerę wideo dla jak najpełniejszego oddania wrażenia telekonferencji.

Cel badawczy:

- przygotowanie prototypu mechanicznego;
- potwierdzenie tezy iż istnieje możliwość filtrowania znanych danych z akwizycjonowanego obrazu video w czasie rzeczywistym.

Opis projektu: kontynuacja prac wynikających z potwierdzenia tezy postawionej w zadaniu z roku 2020; opracowanie alternatywnego podejścia do akwizycji obrazu.

Katedra Systemów Inteligentnych, Algorytmiki i Matematyki

prof. dr hab. Marcin Sydow

1. **Nazwa zadania:** Gry Dynkina z priorytetami graczy

Cel badawczy: Celem badań jest opis i zbadanie dwuosobowej gry Dynkina z uprzywilejowaniem jednego z graczy, tzn. znalezienie punktu równowagi Nasha.

Opis zadania: nowy.

Sformułowanie pewnego modelu gry dwuosobowej o sumie zerowej/niezerowej, w której strategiami graczy są momenty zatrzymania, a jeden z graczy jest uprzywilejowany (deterministycznie lub losowo) w podejmowaniu decyzji: wycofać się z gry i otrzymać odpowiednią wypłatę lub kontynuować grę. Gra kończy się w momencie, gdy każdy z graczy podejmie decyzję o zatrzymaniu (wycofaniu się z gry i podjęciu wypłaty). Decyzje podejmowane są sekwencyjnie na podstawie obserwacji kolejnych elementów ciągu zmiennych losowych, niezależnych o jednakowych rozkładach Bernoulli'ego. Oczekiwana wypłata gracza zależy od momentu zatrzymania, powiedzmy n , i wyboru odpowiadającej mu obserwacji, oraz zdarzenia, że jest to ostatni sukces, to znaczy następane zmienne losowe przyjmują wartość zero. W danym momencie tylko jeden gracz może wybrać obserwację, przy czym jeden z graczy jest uprzywilejowany przy tym wyborze. Celem każdego gracza jest maksymalizacja jego oczekiwanej wypłaty. Stąd poszukuje się punktu równowagi Nasha.

Lista osób zaangażowanych w badania: Elżbieta Ferenstein.

2. **Nazwa zadania:** Weryfikacja własności w grach dialogowych.

Cel badawczy: Celem projektu jest kontynuacja badań prowadzonych na PJATK dotyczących gier dialogowych (badanie własności gier dialogowych).

Opis projektu: W ramach prac prowadzonych we współpracy z osobami z różnych ośrodków naukowych, (Magdaleną Kacprzak z Politechniki Białostockiej, Andrzejem Zbrzezny z Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie, Katarzyną Żukowską i Krzysztofem Rzeńcą z SWPS), skupiliśmy się na badaniu własności gier dialogowych i ich weryfikacji. Głównym celem projektu jest uzyskanie nowej metody automatycznej analizy dialogów. Na poprzednim etapie naszych badań nad grami dialogowymi wprowadziliśmy model dla gier dialogowych z zastosowaniem systemów interpretowanych. W modelu tym gracze wykonują akcje reprezentujące popularnie stosowane akty mowy takie jak stwierdzenia, zapytania, potwierdzenia, ale również akty mowy z większym ładunkiem emocjonalnym (np. skarcenia). Zdefiniowaliśmy protokół dla dialogów, w których emocje uczestników mogą odegrać znaczącą rolę oraz zdefiniowaliśmy system interpretowany dla takich dialogów. Zaproponowaliśmy rozszerzenie logiki CTL o modalności związane z zobowiązaniami, emocjami i celami. Rozważaliśmy własności protokołów wyrażone w języku tej logiki, które

będziemy poddawać weryfikacji. Przy weryfikacji własności systemów dialogowych opartych na emocjach będziemy korzystać z technik BMC (Bounded Model Checking).

3. **Nazwa zadania:** Automatyczne rozpoznawanie stroniczości mediów

Cel badawczy: Utworzenie narzędzi do rozpoznawania wydźwięku w artykułach informacyjnych na temat poszczególnych osób, instytucji itp w celu analizy możliwych różnic wydźwięku pomiędzy mediami.

Opis: rozszerzenie już istniejącej bazy danych, przetestowanie istniejących i dopracowanie własnych architektur głębokich sieci neuronowych do wykrywania wydźwięku na poziomie jednostki w tekstach informacyjnych. Analiza mediów pod kątem prezentowanego wydźwięku.

Lista osób zaangażowanych w badania: Katarzyna Baraniak, Marcin Sydow.

4. **Nazwa zadania:** Analiza gier dialogowych i weryfikacja własności w grach dialogowych (kontynuacja).

Cel badawczy: Celem projektu jest kontynuacja prac prowadzonych na PJAT dotyczących gier dialogowych (badanie własności gier dialogowych).

Opis projektu: Głównym celem projektu jest uzyskanie nowej metody automatycznej analizy dialogów. W tym celu wspólnie z osobami z różnych ośrodków naukowych prowadzimy dalsze prace nad badaniem własności gier dialogowych i ich weryfikacją. Na poprzednim etapie naszych badań nad grami dialogowymi wprowadziliśmy model dla gier dialogowych z zastosowaniem systemów interpretowanych. W modelu tym gracze wykonują akcje reprezentujące popularnie stosowane akty mowy takie jak stwierdzenia, zapytania, potwierdzenia, ale również akty mowy z większym ładunkiem emocjonalnym (np. skarcenia).

Zdefiniowaliśmy protokół dla dialogów, w których emocje uczestników mogą odegrać znaczącą rolę oraz zdefiniowaliśmy system interpretowany dla takich dialogów. Zaproponowaliśmy rozszerzenie logiki CTL o modalności związane z zobowiązaniami, emocjami i celami. Rozważaliśmy własności protokołów wyrażone w języku tej logiki, które będziemy poddawać weryfikacji. Nawiązując do koncepcji perswazyjnych gier dialogowych opracowaliśmy formalny system do reprezentowania zmian w intensywności poszczególnych emocji w dialogach argumentacyjnych. Zaproponowaliśmy również język do opisu gier dialogowych uwzględniających emocje. Chcemy wykorzystać technikę BMC (Bounded Model Checking) przy weryfikacji własności systemów dialogowych opartych na emocjach. W tym celu chcemy proponujemy kodowanie modelu gry dialogowej jako formuły SMT, i przy uwzględnieniu formuły opisującej oczekiwaną własność badać spełnialność koniunkcji tych formuł.

Lista osób zaangażowanych w badania: Anna Sawicka (PJATK), Magdalena Kacprzak (Politechnika Białostocka), Andrzej Zbrzezny (Akademii im Jana Długosza w Częstochowie).

Katedra Sieci Komputerowych i Systemów Rozproszonych

Prof. dr hab. Adam Wierzbicki

1. **Nazwa zadania:** Narzędzia crowdsourcingowe dedykowane dla osób starszych (kontynuacja)

Cel badawczy: Opracowanie wytycznych i przykładowych narzędzi pozwalających skutecznie angażować osoby starsze w przedsięwzięcia crowdsourcingowe.

Opis: Aktualnie istniejące narzędzia umożliwiające uczestnictwo w przedsięwzięciach crowdsourcingowych (zarówno tych odpłatnych jak mTurk, jak i pro publico bono jak Wikipedia, OpenStreetMap czy Zooniverse) są nieakceptowalne przez osoby starsze. Zidentyfikowane bariery dotyczą zarówno kwestii związanych z interfejsem użytkownika jak i szeroko rozumianą motywacją i poczuciem sensu. W ramach projektu przygotowane mają zostać rozwiązania zarówno bazujące na chatbotach jak i smart TV. Planowane jest przeprowadzenie badania trwającego przynajmniej dwa miesiące z grupą rzeczywistych użytkowników w celu zweryfikowania wpływu opracowanych wytycznych i rozwiązań na długoterminowe zaangażowanie.

2. **Nazwa zadania:** Systemy rekomendacyjne i reputacyjne uwzględniające sposoby podejmowania decyzji przez osoby starsze (kontynuacja)

Cel badawczy: sprawdzenie odporności istniejących, popularnych algorytmów i systemów na najbardziej powszechne heurystyki decyzyjne stosowane przez osoby starsze, a następnie zaproponowanie nowych algorytmów i systemów.

Opis: Badania przeprowadzane przez psychologów jednoznacznie wskazują, że wraz z wiekiem sposób podejmowania decyzji ulega zmianie. Zamiast rozważać jednocześnie wiele kryteriów osoby starsze koncentrują się tylko na jednym, dwóch w ich ocenie najważniejszych i ignorują pozostałe. Ten sposób podejmowania decyzji wpływa na zachowania systemów rekomendacyjnych, które mogą dodatkowo wzmacniać efekt podejmowania nieoptymalnych decyzji przez osoby starsze. Równoległe drugi istotny element platform e-commerce tj. systemy reputacyjne także odmiennie działają na osoby starsze. Przeprowadzone badania pokazują, że w przeciwieństwie do osób młodszych starsi użytkownicy koncentrują się najbardziej na pojedynczych, silnie nacechowanych emocjonalnie, opiniach i praktycznie ignorują rozkład wszystkich ocen. W związku z tym stają się potencjalnie bardziej podatni na próby manipulacji.

3. **Nazwa zadania:** Wspomaganie oceny wiarygodności treści WWW przez ekspertów medycznych.

Cel badawczy: celem badawczym jest zaproponowanie metod wspomaganie ocen wiarygodności treści WWW przez ekspertów medycznych.

Opis: Kierunek dotyczy badań nad metodami wspomaganie oceny wiarygodności treści WWW, takich jak strony WWW, informacje na stronach Web2.0 (Twitter, systemy Q&A), bądź stwierdzenia zawarte w stronach WWW. Problem wiarygodności informacji dostępnej w Internecie staje się tym bardziej istotny im bardziej ludzie polegają na znajdowanych w sieci informacjach. Jedną z metod radzenia sobie z tym problemem jest budowa bazy tekstów ocenionych przez ekspertów. Niestety ze względu na tempo pojawiania się nowych tekstów w sieci jest to podejście nie tylko nieefektywne ale wręcz niemożliwe do praktycznego zastosowania. Rozwiązaniem problemu może być budowa baza danych zdań wraz z ich oceną wiarygodności. Jednakże zgromadzenie ocen wiarygodności przez ekspertów medycznych dla dużego zbioru treści może być niewykonalne bez wspomaganie informatycznego. Metody wspomaganie będą polegały na uporządkowaniu zbioru treści w taki sposób, aby skrócić czas oceny treści niewiarygodnych przez ekspertów. Następnie zostaną zastosowane metody active learning w celu uczenia klasyfikatora, który będzie użyty jako system rekomendacyjny dla ekspertów, wskazujący im treści do oceny.

4. **Nazwa zadania:** Badania nad rozwiązaniami wspierającymi zachowanie dystansu społecznego w przestrzeni i ograniczeniem rozprzestrzeniania się epidemii m.in. planowanie sposobów podróżowania, szacowanie liczby osób w pojazdach komunikacji publicznej itd.

Cel badawczy: celem badawczym jest zaproponowanie metod/algorytmów/heurystyk umożliwiających planowanie podróży multimodalnym środkami transportu przy równoczesnym uwzględnieniu ograniczeń, preferencji i wymogów związanych z zachowaniem dystansu społecznego.

Opis: planowanie multimodalnych podróży z wykorzystaniem pojazdów udostępnianych na minuty i komunikacji publicznej dla dużych aglomeracji miejskich jest złożonym problemem algorytmicznym ze względu na wielkość grafu i liczbę opcji. Dodatkową komplikacją jest chęć takiego zarządzania wykorzystaniem pojazdów, aby minimalizować ekspozycję osób na środowisko, w którym prawdopodobieństwo zarażenia jest większe. Już początkowo dużą złożoność problemu dodatkowo komplikuje konieczność uwzględnienia zróżnicowanych funkcji kosztu (w tym nieliniowych i/lub przedziałami malejących), mnogość i różnorodność ograniczeń, a także preferencje użytkownika. Realizacja niektórych z wymagań wymaga optymalizacji nie tylko wewnątrz jednego zapytania, ale także pomiędzy równoległymi zapytaniami. Prace będą koncentrować się na rozwoju heurystyk, które dla realnych danych będą dostarczały dobre rozwiązania o przewidywalnej jakości.

5. **Nazwa zadania:** Testowaniu przepustowości, opóźnień i zasięgu sieci Wi-Fi6 w realnych warunkach.

Cel badawczy: Jednym z głównych celów badań będą nowe aplikacje rzeczywistości wzbogaconej. Badania te będą obejmowały interaktywne gry i środowiska edukacyjne, które będą angażowały studentów PJATK.

Opis: W związku z pojawieniem się na rynku nowej technologii sieci bezprzewodowych Wi-Fi6 (standard 802.11ax), Katedra zdecydowała się rozpocząć nowe badania nad

zastosowaniami tej technologii w zakresie Internetu Rzeczy (IoT) oraz rzeczywistości wzbogaconej (Augmented Reality, AR). Standard Wi-Fi6 ma większą przepustowość i mniejsze opóźnienia od poprzednich wersji sieci Wi-Fi5. Jest także zdolny do działania w większym zakresie częstotliwości, także w zakresach, które niedługo mają zostać udostępnione do publicznego użytku. Standard Wi-Fi6 umożliwi znacznie szybsze sterowanie urządzeniami wymagającymi czasu rzeczywistego, na przykład dronami, oraz strumieniowanie wideo w czasie rzeczywistym w znacznie wyższej przepustowości. Wszystkie te możliwości staną się wkrótce nowym standardem, jako że opublikowania standardu Wi-Fi6 oczekiwane jest w lutym 2021 roku.

Badania Katedry będą polegały na testowaniu przepustowości, opóźnień i zasięgu sieci Wi-Fi6 w realnych warunkach. Jednym z głównych kierunków badań będą nowe aplikacje rzeczywistości wzbogaconej. Badania te będą obejmowały interaktywne gry i środowiska edukacyjne, które będą angażowały studentów PJATK. Dlatego konieczne jest zainstalowanie urządzeń Wi-Fi6 na terenie kampusu PJATK. Istotne jest testowanie wpływ efektów propagacji sygnału radiowego w realnym środowisku na zasięg i opóźnienia sieci Wi-Fi6, a w szczególności na wpływ zjawisk propagacji na funkcjonowanie aplikacji wykorzystujących nową sieć bezprzewodową.

Standard Wi-Fi6 jest komplementarny w stosunku do sieci 5G. Sieci 5G są sieciami rozległymi, podczas gdy Wi-Fi6 ma zastosowania w budynkach i mniejszych przestrzeniach o dużym zagęszczeniu użytkowników. Dzięki instalacji nowej sieci Wi-Fi6 na kampusie PJATK, testy aplikacji strumieniujących wideo oraz interaktywnych aplikacji wykorzystujących rzeczywistość wirtualną i wzbogaconą będą mogły być wykonywane przy pełnej mobilności oraz w warunkach dużego zagęszczenia użytkowników sieci Wi-Fi6. Analiza wpływu gęstości użytkowników na funkcjonowanie sieci Wi-Fi6 będzie także przedmiotem badań Katedry.

Badania będą prowadzone przez okres 3 lat przez pracowników Katedry, doktorantów oraz studentów magisterskich specjalizacji Sieci Mobilne i Chmura Obliczeniowa. Spodziewane jest zaangażowanie w badania w ciągu tego okresu około 20 osób. Oczekiwane jest zrealizowanie w tym okresie czasu około 15 prac dyplomowych z wykorzystaniem nowej technologii.

6. **Nazwa zadania:** Aspekty technologii wirtualizacji chmury obliczeniowej oraz symulacji wirtualnych sieci.

Cel badawczy: Celem projektu jest zbadanie możliwości stworzenia w pełni wirtualnych laboratoriów sieci komputerowych, które umożliwią zdalne testowanie i ewaluację protokołów sieciowych, różnych konfiguracji sieci (także przy wykorzystaniu mechanizmu Software Defined Networks (SDN)).

Opis: Technologia SDN i inne technologie wirtualnych sieci to podejścia do zarządzania siecią, które umożliwiają dynamiczną, wydajną konfigurację sieci w celu poprawy wydajności i monitorowania sieci, co czyni ją bardziej zbliżoną do chmury obliczeniowej niż tradycyjne zarządzanie siecią. Technologie te mają na celu dostrzeżenie faktu, że statyczna architektura

tradycyjnych sieci jest zdecentralizowana i złożona, podczas gdy obecne sieci wymagają większej elastyczności. Dla przykładu, SDN próbuje scentralizować inteligencję sieci w jednym składniku sieci, odłączając proces przekazywania pakietów sieciowych (płaszczyzny danych) od procesu routingu (płaszczyzny sterowania).

Badania obejmą testowanie skalowalności różnych metod wirtualizacji laboratoriów i sieci komputerowych w celu równoległej pracy dużej liczby użytkowników.

Katedra Mechaniki, Informatyki i Robotyki

Dr hab. Romuald Kotowski

1. **Nazwa zadania:** Korekty zegarów GPS za pomocą uczenia maszynowego

Cel badawczy: Uruchomienie algorytmu uczenia maszynowego o własnościach predykcyjnych lepszych od produktów IGU Ultra Rapid Predicted (obecne state of the art)

Opis projektu – Projekt kontynuowany z poprzedniego roku, jego realizacja stanowić będzie podstawę doktoratu mgr inż. Piotra Gnysia

Lista osób zaangażowanych w badania : mgr inż. Piotr Gnyś, dr hab. Romuald Kotowski (promotor), dr inż. Paweł Przestrzelski

2. **Nazwa zadania:** SafeEye

Cel badawczy: Opracowanie systemu uczenia maszynowego rozszerzonego o uczenie przez wzmocnienie, którego celem będzie predykcja zdarzeń drogowych z precyzją na poziomie 0.9.

Opis projektu: Projekt nowy realizowany w ramach współpracy z Nobelica sp. z o.o, obecnie w oczekiwaniu na przyznanie grantu przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Lista osób zaangażowanych w badania : dr inż. Adam Szmigielski, mgr inż. Piotr Gnyś, mgr inż. Maciej Maciejewski

3. **Nazwa zadania:** System kryptograficzny bazujący na krzywych transcendentálnych.

Cel badawczy: Opracowanie systemu kryptograficznego bazującego na krzywych transcendentálnych oraz analiza porównawcza jego efektywności w odniesieniu do podobnych rozwiązań opisanych w literaturze.

Opis projektu: Realizacja projektu stanowić będzie podstawę doktoratu mgr Wiesław Maleszewskiego.

Lista osób zaangażowanych w badania: mgr Wiesław Maleszewski, dr hab. Romuald Kotowski (promotor)

Katedra Baz Danych

Dr hab. Lech Banachowski

1. **Nazwa zadania:** Uniwersalny model danych dla e-learningu.

Cel badawczy: Sprawdzić, czy jest możliwe utworzenie uniwersalnego modelu danych edukacyjnych, który wspomagałby wymianę danych edukacyjnych między bazami danych różnych środowisk, w których następuje gromadzenie wiedzy oraz zastosowanie jej w procesach edukacyjnych.

Opis projektu (kontynuacja badań): Zostanie przygotowany prototyp e-tutora korzystający ze struktur wiedzy opracowanych w roku 2019 w ramach tego projektu. Zadaniem e-tutora będzie automatyczne wspomaganie powtarzania i utrwalania materiału kursu e-learningowego przez studentów. Do systemu e-tutora zostanie wprowadzona całość struktur wiedzy dla przedmiotu „Zarządzanie bazami danych”. Zostanie oceniona przydatność opracowanych metod tworzenia struktur wiedzy w oparciu o e-podręcznik oraz użycia ich, jako bazy wiedzy dla e-tutora. Zostanie sprawdzone, czy opracowany format i metodologia tworzenia dadzą się łatwo zastosować do innych przedmiotów w programie studiów informatycznych na WI PJATK. Zostaną zbadane możliwości udostępniania materiałów w opracowanym formacie innym użytkownikom przy użyciu standardów Linked Data.

Lista osób zaangażowanych w badania: L.Banachowski, A.Drabik, P.Lenkiewicz, E.Mrówka-Matejewska, J.P.Nowacki.

2. **Nazwa zadania:** Dokładność wyników zapytań analitycznych wykonywanych na próbkach.

Cel badawczy: Zbadanie dokładności wyników zapytań analitycznych wykonywanych na próbkach w zależności od wielkości próbki oraz użytej metody próbkowania.

Opis projektu (kontynuacja badań): Konieczność szybkiego przetwarzania ogromnych ilości szybko napływających danych powoduje, że czekanie na wyniki zapytań dokładnych nie zawsze jest możliwe. Coraz częściej sięga się po wykonywanie zapytań w sposób przybliżony. Jedną z popularnych metod jest wykonywanie zapytań na próbkach. Celem badania jest ustalenie dokładności tak uzyskiwanych wyników zapytań w zależności od wielkości próbki oraz użytej metody próbkowania. Do porównywania wyniku przybliżonego uzyskanego na próbce z wynikiem na pełnych danych zostanie użyta - zaproponowana przez autorkę miara dokładności wyników zapytań analitycznych.

Lista osób zaangażowanych w badania: Agnieszka Chądzyńska-Krasowska

3. **Nazwa zadania:** Przetwarzanie danych multi-sensorycznych w VR i XR.

Cel badawczy: Opracowanie nowych środowisk programistycznych do pomiarów multi-sensorycznych w wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości, oraz akwizycja, przetwarzanie i analiza danych sensorycznych.

Opis projektu: Tworzenie środowisk do badań w rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej, a także akwizycji, integracji i przetwarzania różnorodnych danych pomiarowych i obserwacyjnych z użyciem zaawansowanych rozwiązań bazodanowych oraz algorytmów uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji (data science). Zaangażowanie bezpośrednio w realizację międzynarodowego projektu VAPE finansowanego ze środków norweskich pozyskanych w ramach programu NCN IdeaLab na rzecz uczelni przez p. dr Wiesława Kopcia, który jest również kierownikiem tego projektu z ramienia Katedry Multimediów, w ramach międzynarodowego konsorcjum z wspólnie z IPI PAN, WNE UW oraz Norweskim Instytutem Badań Atmosfery.

Lista osób zaangażowanych w badania: mgr inż. Piotr Gago, mgr inż. Marcin Niewiński, przy wsparciu współpracujących z katedrą magistrantów zainteresowanych pracami badawczymi i doktoratami, w tym inż. Anna Voitenkova, inż. Daniel Jabłoński. Opieka merytoryczna: dr hab. Lech Banachowski, prof. PJATK.