

Propozycje tematów prac inżynierskich 2019/20

Studia stacjonarne

Z2-1	ZAJĘTY
Temat	Implementacja wybranych metod z rodziny Electre.
Cel pracy	Celem pracy jest zaimplementowanie metod Electre 1s i Electre TRI jako aplikacji desktopowych przeznaczonych do celów dydaktycznych. Aplikacje muszą operować na określonym formacie danych, w celu zapewnienie ich wymienności z innymi narzędziami wspomagania decyzji. Duży nacisk należy zwrócić na ładny i funkcjonalny interfejs użytkownika oraz wielostronną weryfikację poprawności działania.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z literaturą nt. metod z rodziny Electre. 2. Analiza aktualnie wykorzystywanych implementacji metod Electre 1s i Electre TRI. 3. Zaprojektowanie części obliczeniowej aplikacji. 4. Zaprojektowanie, implementacja i przetestowanie interfejsu użytkownika. 5. Zaimplementowanie metod. 6. Gruntowne przetestowanie działania aplikacji. 7. Udostępnienie aplikacji na jednej z licencji wolnego oprogramowania.
Promotor	dr inż. Irmina Masłowska
Opiekun	dr inż. Bartłomiej Prędko
Z2-2	Temat zajęty
Temat	Implementacja metod wspomagania decyzji opartych na funkcji użyteczności (UTA, Assess).
Cel pracy	Celem pracy jest zaimplementowanie wspomnianych metod jako aplikacji desktopowych przeznaczonych do celów dydaktycznych. Aplikacje muszą operować na określonym formacie danych, w celu zapewnienie ich wymienności z innymi narzędziami wspomagania decyzji. Duży nacisk należy zwrócić na ładny i funkcjonalny interfejs użytkownika oraz wielostronną weryfikację poprawności działania.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z aktualnymi wersjami algorytmów metod UTA i Assess. 2. Zapoznanie się z istniejącymi implementacjami w/w metod. 3. Zaprojektowanie części obliczeniowej aplikacji. 4. Zaprojektowanie, implementacja i przetestowanie interfejsu użytkownika. 5. Zaimplementowanie metod. 6. Gruntowne przetestowanie działania aplikacji. 7. Udostępnienie aplikacji na jednej z licencji wolnego oprogramowania.
Promotor	dr inż. Bartłomiej Prędko
Opiekun	dr inż. Irmina Masłowska

Z2-3	ZAJĘTY
Temat	Rozszerzenie platformy <i>diviz</i> o metody wielokryterialnego wspomaganie decyzji oparte na różnych modelach preferencji
Cel pracy	Celem pracy jest rozszerzenie platformy <i>diviz</i> , rozwijanej w ramach międzynarodowego projektu <i>Decision Deck</i> , o popularne metody wielokryterialnego wspomaganie decyzji. Należy uwzględnić podejścia oparte na regułowym oraz funkcyjnym modelu wiedzy, dedykowane do wspomaganie problemów wielokryterialnego porządkowania oraz klasyfikacji porządkowej. Wybrane metody to: teoria zbiorów przybliżonych oparta na relacji nierozróżnialności lub dominacji, SMAA, Macbeth oraz UTADIS. Platforma powinna zostać też rozszerzona o konwertery danych wejściowych na format XMCD, umożliwiające ich specyfikację w sposób bardziej przyjazny dla użytkownika.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z odpowiednimi narzędziami, komponentami i środowiskiem programistycznym. 2. Zaprojektowanie oraz implementacja wybranych metod wspomaganie decyzji w języku Java w postaci modułów dedykowanych na platformę <i>diviz</i>. 3. Zaprojektowanie oraz implementacja wybranych konwerterów formatów danych wejściowych w postaci modułów dedykowanych na platformę <i>diviz</i>. 4. Zilustrowanie działania metod na wybranych problemach wielokryterialnych.
Promotor	dr hab. inż. Miłosz Kadziński
Opiekun	
Z2-4	ZAJĘTY
Temat	Transfer stylu przy użyciu sieci neuronowej
Cel pracy	Celem jest stworzenie aplikacji mobilnej (współpracującej ze zdalnym serwerem), która dokonywałaby transferu stylu na zarejestrowanym obrazie przy użyciu zaawansowanych metod głębokiego uczenia maszynowego
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z metodami uczenia maszynowego, w szczególności z metodami głębokiego uczenia maszynowego 2. Zapoznanie się z metodami transferu stylu w obrazach (konwolucyjne sieci neuronowe, funkcje straty porównujące style i treść obrazów, itp.) 3. Implementacja i testowanie wybranego rozwiązania, być może przy użyciu uprzednio nauczonej (<i>pre-trained</i>) sieci głębokiej, np. VGG19 4. Implementacja aplikacji mobilnej
Promotor	dr hab. inż. Wojciech Kotłowski
Opiekun	
Z2-5	ZAJĘTY

Temat	Zestaw metod dla poprawy uczenia klasyfikatorów z niezbalansowanych i złożonych danych
Cel pracy	Zaimplementować wybrane metody przelosowania trudnych danych niezbalansowanych zarówno dla danych binarnych jak i wieloklasowych oraz metodę uogólnienia algorytmów konstruowania zespołów klasyfikatorów.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wybrać środowisko scikit-learn i język Python - rozszerzyć obecną bibliotekę imbalance związaną z tym środowiskiem 2. Zaimplementować wybrane metody 3. Przetestować ich skuteczność na złożonych danych medycznych
Promotor	dr hab inż. Jerzy Stefanowski, prof. PP
Opiekun	
Z2-6	ZAJĘTY
Temat	Implementacja interfejsu graficznego i elementów symulatora Framsticks w javascript
Cel pracy	Rozwój interfejsu graficznego środowiska Framsticks w javascript
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z SDK Framsticks w C++ 2. Zapoznanie się z narzędziem emscripten 3. Zapoznanie się z symulatorami fizyki bullet/ammo 4. Zapoznanie się z istniejącym prototypem GUI 5. Zaprojektowanie i implementacja brakujących funkcjonalności 6. Testy funkcjonalne i testy wydajności
Promotor	dr hab. inż. Maciej Komosiński
Opiekun	
Z2-7	Temat zajęty
Temat	Webowy system do wspomaganie diagnostyki klinicznej bazującej na informacji obrazowej
Cel pracy	Budowa modelu decyzyjnego służącego do diagnozowania wybranego problemu klinicznego na podstawie informacji obrazowej (oraz opcjonalnych danych nieobrazowych), stworzenie pomocniczego modelu pozwalającego na wyjaśnianie sugerowanych diagnoz oraz zaimplementowanie ich w formie aplikacji webowej.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z wybranymi problemami klinicznymi i dostępnymi zbiorami danych 2. Zapoznanie się z literaturą na temat wykorzystania metod uczenia maszynowego w diagnostyce klinicznej i w wyjaśnianiu podjętych decyzji 3. Budowa modelu diagnostycznego na podstawie wybranych danych i jego weryfikacja. Stworzenie dodatkowego modelu wyjaśniającego. 4. Implementacja systemu webowego wykorzystującego oba stworzone wcześniej modele w celu prezentacji i wizualizacji wyników ich działania.
Promotor	dr hab. inż. Szymon Wilk

Opiekun	
Z2-8	ZAJĘTY
Temat	Platforma wspomaganie klasyfikacji wielokryterialnej w oparciu o regułowy model preferencji
Cel pracy	<p>Stworzenie aplikacji z (anglojęzycznym) graficznym interfejsem użytkownika do wspomaganie decyzji dla problemu klasyfikacji wielokryterialnej, wykorzystującego bibliotekę obliczeniową ruleLearn (https://github.com/ruleLearn). Biblioteka ta zawiera implementacje podejść DRSA i VC-DRSA, do wyznaczania przybliżeń unii uporządkowanych klas decyzyjnych, a także algorytm indukcji reguł decyzyjnych VC-DomLEM, w wersji umożliwiającej uczenie się z danych treningowych z brakującymi wartościami atrybutów. Ponadto, umożliwia klasyfikację nowych obiektów (również z brakującymi wartościami atrybutów) z użyciem zbioru wygenerowanych reguł decyzyjnych.</p> <p>Powstałe w ramach pracy oprogramowanie powinno zostać napisane w języku Java i udostępnione na otwartej licencji Apache License 2.0.</p>
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznać się z dokumentacją biblioteki obliczeniowej ruleLearn (https://github.com/ruleLearn). 2. Zaprojektować interfejs graficzny oferujący funkcjonalność dostępną w aplikacji jMAF (http://www.cs.put.poznan.pl/jblaszczyński/Site/jRS.html) i rozszerzający tę funkcjonalność o możliwość analizy danych z atrybutami warunkowymi bez porządku preferencji (opisaną w pracy <i>J. Błaszczyński, S. Greco, R. Słowiński, Inductive discovery of laws using monotonic rules (2012), Engineering Applications of Artificial Intelligence, 25, pp. 284-294</i>) oraz z brakującymi wartościami atrybutów. 3. Rozszerzyć bibliotekę ruleLearn o funkcjonalność konieczną do realizacji projektu (fork projektu). 4. Przetestować nową funkcjonalność biblioteki (testy jednostkowe i integracyjne). 5. Zaimplementować zaprojektowany interfejs graficzny z użyciem rozszerzonej wersji biblioteki ruleLearn, z użyciem JavaFX lub jako aplikacją webową w architekturze klient-serwer (do ustalenia z promotorem). 6. Przetestować poprawność działania aplikacji (testy akceptacyjne). 7. Zawrzeć w pracy przykład pokazujący wykorzystanie stworzonej aplikacji do rozwiązania rzeczywistego problemu decyzyjnego. 8. Do tekstu pracy dołączyć podręcznik użytkownika aplikacji (w języku angielskim). 9. Do tekstu pracy dołączyć oprogramowanie.
Promotor	dr inż. Marcin Szela
Uwagi	132216, 132326, 132351

Z3-1	ZAJĘTY
Tytuł:	Projekt i implementacja międzyplatformowego modułu kryptograficznego dla

	systemu Linux
Problem:	Projekt i implementacja narzędzia, które w formie np. menadżera plików lub modułu jądra systemu Linux, lub też FUSE (<i>Filesystem in USEr space</i>), będzie możliwie transparentnie obsługiwać dostęp do plików szyfrowanych mechanizmem EFS na partycji NTFS.
Opis produktu:	wyprodukowana w pocie czoła zostanie praca inżynierska, a w szczególności w/w narzędzie (program aplikacyjny lub moduł jądra systemu operacyjnego)
Dane wejściowe:	dokumentacja środowiska i narzędzi, literatura przedmiotowa
Promotor:	dr inż. Michał Szychowiak
Uwagi:	

Z3-2	Zajęty
Tytuł:	Aplikacja społecznościowa do zarządzania wyjazdami grupowymi
Problem:	Organizacja wspólnych wyjazdów wakacyjnych z wykorzystaniem różnych serwisów dedykowanych do poszczególnych aspektów podróżowania.
Opis produktu:	Kompleksowy serwis do obsługi wyjazdów grupowych umożliwiający m.in. planowanie podróży, wybór atrakcji turystycznych, dokumentowanie historii wyprawy, rozliczenie kosztów, integrujący się z istniejącymi serwisami np. wyszukiwarkami połączeń lotniczych czy miejsc noclegowych.
Dane wejściowe:	Literatura poświęcona tworzeniu aplikacji i witryn internetowych. Dokumentacja techniczna wybranych narzędzi, frameworków i bibliotek.
Promotor:	dr hab. inż. Marek Wojciechowski
Uwagi:	Temat przydzielony studentom: 132189, 132208, 132210, 132264

Z3-3	ZAJĘTY
Temat	Projekt i implementacja uniwersalnego narzędzia WWW wspomagającego ekstrakcję danych z heterogenicznych źródeł
Cel pracy	Budowa oprogramowania WWW umożliwiającego wspomaganą wizualnie ekstrakcję danych (eksport) z wielu źródeł (SQL, NoSQL, REST) w celu ich dalszej migracji. Automatyczna optymalizacja metod dostępu do danych.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza wymagań funkcjonalnych i pozafunkcjonalnych 2. Studium literaturowe, ocena istniejących rozwiązań rynkowych 3. Opracowanie architektury i projektu aplikacji 4. Implementacja oprogramowania 5. Wdrożenie prototypu
Promotor	dr hab. inż. Maciej Zakrzewicz

Z3-4	
Tytuł:	WiMM - system śledzenia ruchu pieniędzy w Polsce
Problem:	Celem projektu jest projekt i implementacja systemu monitorującego fizyczny ruch banknotów w Polsce przy użyciu aplikacji mobilnej i elementów grywalizacji. System pozwala użytkownikom na łatwą inwentaryzację posiadanych banknotów i śledzenie ich wcześniejszych lokalizacji.
Opis produktu:	System składa się z dwóch komponentów: aplikacji back-end obsługującej zarządzanie posiadanymi banknotami, wyznaczanie dróg przebytych przez banknoty, wyznaczanie rankingów (największa liczba kilometrów, największa liczba odnotowań, itp.) oraz aplikacji mobilnej, której głównym zadaniem jest automatyczne zczytanie banknotu (identyfikacja numeru i serii na podstawie zdjęcia/skanu) i jego inwentaryzacja oraz wyświetlanie podstawowych

	informacji o banknocie. Komunikacja między komponentami front-end i back-end odbywa się w sposób asynchroniczny. Główny nacisk jest położony na projekt architektury systemu oraz na dostarczenie wysoce zoptymalizowanego pod kątem UIX interfejsu użytkownika.
Dane wejściowe:	Literatura dostarczona przez promotora
Promotor:	dr hab. inż. Mikołaj Morzy, prof. nadzw.
Uwagi:	

Z3-5	
Tytuł:	Solmizator zapisu gabc chorału gregoriańskiego
Problem:	Chorał gregoriański w dużej mierze wymaga umiejętności wykonywania utworów a vista, co z kolei wymaga dużej sprawności czytania nut i odtwarzania interwałów. Solmizator ma być narzędziem wspomagającym naukę czytania nut w zapisie gregoriańskim oraz kształcenie słuchu.
Opis produktu:	Efektom projektu ma być wieloplatformowa aplikacja wspomagająca naukę czytania i wykonywania chorału gregoriańskiego. Przewidywane platformy docelowe: Windows, Linux, Android, iOS.
Dane wejściowe:	1. Specyfikacja notacji gabc do zapisu chorału gregoriańskiego. 2. Specyfikacja wymagań. 3. Baza utworów chorału gregoriańskiego.
Promotor:	dr inż. Cezary Sobaniec
Uwagi:	Projekt może być realizowany w mniejszym lub większym zakresie, angażując od 2 do 4 osób.

Z3-6	
Tytuł:	Optymalizacja algorytmu odkrywania wzorców kolokacji przestrzenno-czasowych
Problem:	Celem pracy jest opracowanie nowych metod optymalizacji wybranych algorytmów odkrywania wzorców przestrzenno-czasowych typu MDCOP. Potencjalne nowe metody optymalizacji obejmują: opracowanie nowych struktury danych, opracowanie metod zrównoleglenia obliczeń oraz opracowanie modyfikacji algorytmów w celu zmniejszenia ich złożoności.
Opis produktu:	Biblioteka implementująca nowe i wybrane stare warianty metod odkrywania wzorców typu MDCOP oraz program do wykonywania eksperymentów pozwalających na porównanie wydajności zaimplementowanych algorytmów.
Dane wejściowe:	M. Celik, S. Shekhar, J. P. Rogers, J. A. Shine i J. S. Yoo. Mixed-drove spatio-temporal co-occurrence pattern mining: a summary of results Mete Celik ; Shashi Shekhar ; James P. Rogers ; James A. Shine. Mixed-Drove Spatiotemporal Co-Occurrence Pattern Mining Andrzejewski, Witold; Boinski, Pawel. Technical Report RA 5/17: Trajectory Co-location Patterns Andrzejewski, Witold; Boński, Paweł. Technical Report RA 13/16: An Algorithm for Mining Maximal Spatiotemporal Co-location Patterns
Promotor:	dr inż. Witold Andrzejewski
Uwagi:	

Z3-7	
Tytuł:	Implementacja środowiska testowego i wykonanie badań symulacyjnych predykcji zmian topologii mobilnych bezprzewodowych sieci ad hoc
Problem:	Symulacyjne badania predykcji zmian topologii mobilnych bezprzewodowych sieci ad hoc
Opis	Środowisko testowe do badań symulacyjnych mobilnych bezprzewodowych

produktu:	sieci ad hoc wraz z implementacją wybranych metod predykcji zmian topologii w tego typu sieciach
Dane wejściowe:	Literatura dotycząca sieci komputerowych oraz mobilnych bezprzewodowych sieci ad hoc. Dokumentacja techniczna i użytkowa istniejących narzędzi do przeprowadzania badań symulacyjnych sieci komputerowych. Publikacje naukowe w zakresie problematyki predykcji zmian w środowiskach dynamicznych.
Promotor:	dr inż. Michał Kalewski
Uwagi:	

Z3-8	ZAJĘTY
Tytuł:	Zaawansowane narzędzia raportowania dla Polskiego Rejestru Wrodzonych Wad Rozwojowych
Problem:	Narzędzie raportowania Polskiego Rejestru Wrodzonych Wad Rozwojowych, rozwijane od ponad roku, wymaga usprawnienia wizualnego tworzenia zapytań, jak również dodania nowych szablonów raportów oraz sposobów wizualizacji wyników.
Opis produktu:	Celem pracy jest rozbudowa modułu raportowania Polskiego Rejestru Wrodzonych Wad Rozwojowych. Rozbudowa powinna obejmować między innymi udoskonalenie narzędzia do wizualnego tworzenia zapytań raportowych, stworzenie nowych szablonów raportów wykonywanych przez pracowników rejestru oraz implementację nowych sposobów wizualizacji raportowanych danych.
Dane wejściowe:	Dokumentacja aplikacji raportowej (prace inżynierskie ubiegłych lat), technologii WPF, bazy danych Oracle 12C. Kod źródłowy istniejącego modułu. Klucze dostępowe do maszyny wirtualnej odzwierciedlającej środowisko deweloperskie PRWWR.
Promotor:	prof. dr hab. inż. Jerzy Brzeziński
Uwagi:	

Z3-9	ZAJĘTY
Temat	Implementacja i porównanie protokołów sieciowych i logicznych topologii sieciowych przeznaczonych dla Paxos
Title	Implementation and evaluation of selected inter-replica communication protocols in Paxos
Cel pracy	<p>The state machine replication systems (e.g. based on the Paxos protocol) can use a variety of logical topologies and network protocols for inter-replica communication. The choices include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • standard transport layer protocols, e.g. TCP, UDP, ... • topologies, e.g. a full mesh topology (as in JPaxos) vs. a logical ring (as in RingPaxos) vs. a tree-based topology, • multicast vs. unicast, • message passing vs. remote direct memory access (RDMA) <p>The knowledge which combination is the best for a specific workload is scattered among multiple research papers. The goal of the thesis is to design and implement a set of commonly used network communication schemes and compare them against selected workloads in terms of latency and throughput. The set of possible choices are:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> a) full mesh TCP connections b) full mesh SCTP connections c) full mesh UDP connections d) logical ring TCP connections e) logical ring SCTP connections f) logical ring UDP connections g) multicast UDP connections
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. zapoznanie się z protokołami na podstawie dostępnych materiałów 2. implementacja protokołów 3. porównanie efektywności implementacji przy użyciu benchmarków 4. opracowanie wyników eksperymentalnych
Promotor	dr hab. inż. Paweł T. Wojciechowski
Opiekun	mgr inż. Jan Kończak
Dyplomant	

Z4-1	ZAJĘTY
Tytuł:	Baza danych multipętli RNA
Problem:	Zespół bioinformatyki RNA w Instytucie Informatyki Politechniki Poznańskiej tworzy metody i narzędzia obliczeniowe wykorzystywane na całym świecie przez biologów, biochemików oraz biofizyków zajmujących się badaniem cząsteczek RNA. Jednym z najpopularniejszych narzędzi zaimplementowanych przez zespół jest RNAComposer – system, który przewiduje trójwymiarowy kształt cząsteczki RNA na podstawie sekwencji. Jest to najczęściej na świecie wykorzystywany system przewidywania struktury RNA. Najnowsze analizy pokazują, że aby poprawić jakość wyników generowanych zarówno przez RNAComposer jak i inne metody przewidywania RNA, należy poprawić przewidywanie multipętli, które mają ogromny wpływ na kształt całej cząsteczki. Zespół zebrał dane o multipętłach i zaimplementował algorytm opisujący cechy charakterystyczne tych fragmentów strukturalnych (m.in. kąty Eulera, długości fragmentów multipętli). Chcemy udostępnić te dane innym naukowcom w postaci bazy danych z przyjaznym interfejsem pozwalającym na wyszukiwanie multipętli oraz przeglądanie ich cech charakterystycznych.
Opis produktu:	Należy stworzyć bazę danych multipętli RNA oraz aplikację internetową będącą interfejsem bazy. Baza będzie zawierała dane tekstowe oraz dane w postaci graficznej. Aplikacja powinna umożliwić przeglądanie wszystkich danych oraz ich przeszukiwanie po typach multipętli.
Dane wejściowe:	Materiały dotyczące danych opisujących strukturę RNA oraz cechy multipętli. Materiały opisujące formaty danych wykorzystywane do opisu struktury. Dokumentacja programów, które wizualizują struktury cząsteczek (np. Jmol).
Promotor:	Dr hab. inż. Marta Szachniuk Marta.Szachniuk@cs.put.poznan.pl Dyżury: wtorki 10:30-11:30, pokój 2.6.5 BT
Uwagi:	Praca będzie wykonywana we współpracy z dr inż. Maciejem Miłostanem i mgr Jakubem Wiedemann, którzy zbrali dane o multipętłach oraz opracowali algorytm obliczający ich cechy charakterystyczne.

Z4-2	ZAJĘTY
Tytuł:	MedMan - system do zapisu i przetwarzania danych medycznych
Problem:	Na rynku dostępnych jest wiele systemów informatycznych wspomagających

	zarządzanie jednostkami świadczącymi usługi medyczne (np. przychodnie lekarskie). Niestety okazuje się, że brak jest podobnych rozwiązań dla mniejszych placówek świadczących usługi „okołomedyczne” (np. rehabilitacja, fizjoterapia, podologia). Okazuje się, że potrzeby takich jednostek różnią się na tyle, że zmuszone są one korzystać z oprogramowania stworzonego dla innych branż (np. dla zakładów fryzjerskich).
Opis produktu:	<p>Firma MindsEater Sp. z o.o. rozpoczyna prace nad stworzeniem systemu MedMan wspierającego prace gabinetów świadczących usługi okołomedyczne. W zależności od postępów prac prowadzonych przez firmę do czasu rozpoczęcia realizacji projektu dyplomowego, jego celem będzie rozszerzenie systemu o jedną lub kilka z poniższych modułów funkcjonalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umawianie pacjentów na wizyty • Zbieranie i raportowanie danych o pacjentach • Katalog zasobów • Katalog jednostek chorobowych / objawów <p>Firma realizuje swoje projekty w oparciu o języki PHP (Yii) oraz JS (AngularJS), natomiast w przypadku niektórych z modułów istnieje możliwość ich implementacji jako oddzielnych mikro usług w innej technologii wcześniej uzgodnionej z firmą.</p>
Dane wejściowe:	Dokumentacja techniczna systemu MedMan.
Promotor:	Prof. dr hab. inż. Jacek Błażewicz Opiekun: dr inż. Mirosław Ochodek (miroslaw.ochodek@cs.put.poznan.pl)
Uwagi:	<p>Projekt będzie realizowany w ramach Studia Rozwoju Oprogramowania przy współpracy z firmą MindsEater Sp. z o.o.</p> <p>Więcej informacji o projekcie na stronie: http://sds.cs.put.poznan.pl/projects2020.html</p>

Z4-3	ZAJĘTY
Tytuł:	Narzędzie do automatyzacji procesu weryfikacji zmian w trakcie testów aplikacji webowych
Problem:	AET to narzędzie open-source, które powstało w Cognifide w 2011 roku. Jego głównym zadaniem jest automatyzacja testów wizualnych aplikacji webowej i oceny jej stanu zdrowia. Tester uruchamia narzędzie, a potem weryfikuje znalezione przez nie zmiany, które prezentowane są w raporcie w przeglądarce www. Weryfikacja zmian to manualne porównanie ustalonego uprzednio wzorca danej strony do jej aktualnego stanu. Testerzy muszą weryfikować dużą liczbę różnic znajdowanych przez narzędzie, a część z tych zmian jest taka sama np. w stopce strony.
Opis produktu:	<p>Rozwiązaniem problemu byłoby stworzenie narzędzia, które pozwoliło by zmniejszyć pracochłonność związaną z weryfikacją zmian przez testera na przykład poprzez:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. sugerowanie oczekiwanych i nieoczekiwanych zmian, 2. grupowanie podobnych/tych samych zmian, 3. automatyczne akceptowanie oczekiwanych zmian. <p>AET wykorzystuje technologie: Java 8, Apache Karaf, Apache Active MQ, MongoDB, BrowerMob, Selenium, Chef, Docker, AngularJS.</p>

Dane wejściowe:	Wstępna specyfikacja wymagań, narzędzie AET
Promotor:	Sylwia Kopczyńska (sylwia.kopczynska@cs.put.poznan.pl)
Uwagi:	Projekt będzie realizowany w ramach Studia Rozwoju Oprogramowania przy współpracy z firmą Cognifide Polska Sp. z o.o. Narzędzie ma być dostępne publicznie (Open Source). Więcej informacji o projekcie na stronie: http://sds.cs.put.poznan.pl/projects2020.html

Z4-4	ZAJĘTY
Tytuł:	CaPrI-2: System zarządzania kartami tematów prac dyplomowych
Problem:	Na Wydziale Informatyki studenci co roku realizują ponad 100 prac inżynierskich i ponad 500 prac magisterskich. Ręczne zarządzanie tymi tematami jest dość pracochłonne, bowiem obejmuje zbieranie tematów proponowanych przez promotorów, ogłaszanie ich studentom, aktualizowanie informacji o tematach, które zostały już zajęte i wydawanie końcowej wersji tematu w formie papierowej. W zeszłym semestrze powstał prototyp takiego systemu nazwany CaPrI (Capstone Project Initiation). Został on napisany w języku Elixir. Jest to bardzo ciekawy język programowania, ale ma podstawową wadę: oprogramowanie napisane w tym języku nie jest wspierane/utrzymywane przez programistów pracujących na Politechnice Poznańskiej. Ponadto po zbudowaniu prototypu ujawniły się słabości zaprojektowanego interfejsu użytkownika (głównie w odniesieniu do administratora systemu, którym nie będzie informatyk). Trzecią ważną wadą powstałego prototypu jest brak możliwości generowania kart prac dyplomowych.
Opis produktu:	Należałoby zbudować system zarządzania informacją o tematach prac dyplomowych, który: <ul style="list-style-type: none"> • były zaprogramowany w technologii akceptowanej przez programistów Politechniki Poznańskiej (język, system zarządzania bazą danych itp.), • uwzględniałby doświadczenia zebrane z eksploatacji prototypu (pierwsza wersja system CaPrI), • umożliwiałby generowanie kart tematów prac dyplomowych w formacie PDF.
Dane wejściowe:	M. Babiaczyk, M. Dąbski, J. Szczygielski, P. Hołderny, <i>CaPrI - Serwis internetowy wspomagający inicjowanie projektów dyplomowych</i> , Praca inżynierska, Wydział Informatyki, Politechnika Poznańska, 2019.
Promotor:	Dr hab. inż. Jerzy Nawrocki, prof. PP jerzy.nawrocki@put.poznan.pl Dyżury: poniedziałki, 17:00 – 18:30, sala CW-117 (I piętro, obok CW-13)
Uwagi:	Projekt będzie realizowany w ramach Studia Rozwoju Oprogramowania, którym opiekuje się mgr inż. Sylwia Kopczyńska i dr inż. Mirosław Ochodek.

Z4-5	ZAJĘTY
Tytuł:	System wspomagania rekrutacji w turkusowych organizacjach
Problem:	Koncepcja zarządzania turkusowego opiera się na paradygmacie organizowania pracy zespołowej, która będzie dawała każdemu poczucie sensu życia, pozwalała na rozwój, oferowała przestrzeń dla kreatywności i innowacyjności. Decyzje w takiej organizacji są podejmowane przez osoby znające temat i mające ku temu predyspozycje, często po zasięgnięciu opinii

	<p>innych, a reszta zespołu ma do nich zaufanie [1]. W efekcie takiego podejścia do pracownika jego działanie jest bardziej samodzielne.</p> <p>Niestety dostępne na rynku systemy informatyczne wspomagające rekrutację pracowników podchodzą bardzo mechanicznie do oceny kandydatów traktując każdego z nich na chłodno przez pryzmat umiejętności i doświadczenia opisanego w CV. Natomiast w przypadku turkusowych organizacji równie ważne jak umiejętności są także cechy psychiczne i hierarchia wartości kandydata.</p> <p>Odnośniki: 1. Andrzej Jacek Blikle, <i>Doktryna jakości. Rzecz o turkusowej samoorganizacji</i>, 2017.</p>
Opis produktu:	<p>Należałoby zbudować system informatyczny wspierający proces rekrutacji w turkusowych organizacjach, którego funkcjonalność obejmowałaby m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przyjmowanie aplikacji kandydatów uwzględniające wszystkie kryteria istotne z perspektywy turkusowych organizacji, • Wyszukiwanie kandydatów według zadanych kryteriów, • Umawianie spotkań rekrutacyjnych, • Ocenę kandydatów.
Dane wejściowe:	Dokumentacja techniczna dla: PHP 7.2, Laravel 5.7, MySQL/MariaDB, Redis, Vue.js, Webpack
Promotor:	Dr inż. Mirosław Ochodek miroslaw.ochodek@cs.put.poznan.pl
Uwagi:	<p>Projekt będzie realizowany w ramach Studia Rozwoju Oprogramowania przy współpracy z firmą HighSolutions Sp. z o. o.</p> <p>Więcej informacji o projekcie na stronie: http://sds.cs.put.poznan.pl/projects2020.html</p>

Z4-6	ZAJĘTY
Tytuł:	MaS4TV: System wieloagentowy dla problemu optymalizacji uszeregowania reklam telewizyjnych
Problem:	Zazwyczaj irytujące widzów przerwy reklamowe są z punktu widzenia reklamodawców cennym zasobem, który należy właściwie wykorzystać np. w celu maksymalizacji widowni w ramach budżetu dostępnego na konkretną kampanię reklamową. Projekt wpisuje się w badania naukowe prowadzone przez Instytut Informatyki w oparciu o rzeczywiste dane historyczne dotyczące oglądalności programów telewizyjnych. Jego celem jest stworzenie systemu wieloagentowego wspomagającego rozdział slotów reklamowych między różnych reklamodawców. Z poszczególnymi reklamami/reklamodawcami związani będą odrębni „agenci”, czyli proste algorytmy reprezentujące różne strategie wyboru/zwalniania slotu reklamowego. System (algorytm nadrzędny) powinien koordynować działanie agentów przeprowadzając rundy w ramach których agenci mogą zajmować lub zwalniać poszczególne sloty reklamowe oraz wymieniać się nimi zgodnie z własnymi preferencjami. Nacisk położony jest na synchronizację pracy algorytmów i eksperymenty obliczeniowe z użyciem rzeczywistych danych.
Opis produktu:	<p>W ramach projektu przewidywane jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opracowanie zestawu prostych algorytmów-agentów wybierających/zwalniających sloty w zależności od zadanych preferencji

	<ul style="list-style-type: none"> • opracowanie algorytmu nadrzędnego sterujący działaniem agentów • opracowanie modułu obsługi danych testowych pozyskanych np. z użyciem aplikacji opracowanej w ramach pracy inżynierskiej w 2019 r. • przeprowadzanie eksperymentów obliczeniowych weryfikujących efektywność systemu
Dane wejściowe:	<p>M. Sterna, <i>Scheduling model for television advertisement broadcasting problem</i>, Technical Report RA-2/2018, Institute of Computing Science, Poznan University of Technology, 2018.</p> <p>O. Kostowski, W. Obst, L. Rakiewicz, P. Terczyński, <i>System wspierający testowanie algorytmów optymalizujących uszeregowanie reklam telewizyjnych</i>, Praca inżynierska, Wydział Informatyki, Politechnika Poznańska, 2019.</p>
Promotor:	<p>dr hab. inż. Małgorzata Sterna, prof. nadzw. malgorzata.sterna@cs.put.poznan.pl aktualny termin i miejsce konsultacji na www.cs.put.poznan.pl/msterna/</p>
Uwagi:	132194, 132202, 132205, 132346

Z4-7	ZAJĘTY
Tytuł:	Repozytorium informacyjne o projektach i zespołach w projekcie GEANT
Problem:	<p>Geant Software Catalogue (https://sc.geant.org) stanowi repozytorium informacyjne o projektach oraz zespołach w projekcie GEANT (www.geant.org). W chwili obecnej system posiada wbudowane mechanizmy pozyskiwania i agregacji danych z popularnych systemów informacyjnych jak JIRA czy GIT.</p> <p>Natomiast istnieje jeszcze wiele innych źródeł informacji o projektach, z którymi informacje mogłyby zostać pozyskane w sposób automatyczny (np. system do zbierania metryk i oceny jakości kodu SonarQube).</p>
Opis produktu:	<p>Należałoby rozbudować system Geant Software Catalogue o mikro usługę (lub usługi) pozyskującą dane z innych systemów informatycznych wykorzystywanych przez zespoły programistyczne w ramach projektu Geant (np. z systemu SonarQube) lub usługę pozwalającą na eksport danych z systemu.</p> <p>System Geant Software Catalogue posiada architekturę zbudowaną w oparciu o mikro usługi z wykorzystaniem języków Java, JavaScript (NodeJS) oraz Python.</p>
Dane wejściowe:	Dokumentacja techniczna systemu Geant Software Catalogue
Promotor:	<p>Dr inż. Bartosz Walter Opiekun: dr inż. Mirosław Ochodek (miroslaw.ochodek@cs.put.poznan.pl)</p>
Uwagi:	<p>Projekt będzie realizowany w ramach Studia Rozwoju Oprogramowania przy współpracy z Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym (PCSS).</p> <p>Więcej informacji o projekcie na stronie: http://sds.cs.put.poznan.pl/projects2020.html</p>

Z4-8	ZAJĘTY
Tytuł:	Note IT - Narzędzie do przygotowywania danych tekstowych dla systemów uczących się
Problem:	<p>W celu wyciągnięcia wniosków o lekach, procedurach związanych z lekami etc. niezbędna jest analiza zbiorów tekstowych. Jednym z kroków takiej analizy jest manualna anotacja tekstów np. oznaczanie danego fragmentu jako istotny, jako</p>

	<p>pozytywny/negatywny albo przypisywanie konkretnych znaczeń typu działanie niepożądane. Wyniki anotacji pozwalają na przeprowadzenie ilościowej analizy tekstu, a także są punktem wyjścia do budowy narzędzi wykorzystujących metody uczenia maszynowego (systemy uczące). Istnieje kilka narzędzi do anotowania tekstu, ale są one dość ograniczone i trudne w użyciu. Dostępne narzędzia nie pozwalają na budowę ontologii, wygodne anotowanie przez wiele osób, przechowywanie wiedzy, czyli zanotowanych tekstów.</p>
Opis produktu:	<p>Rozwiązaniem problemu byłoby stworzenie aplikacji internetowej, która:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. pozwoli manualnie pracować z tekstem (przykład podobnych narzędzi: Markyt, Anotate.js, brat) np. pozwalać zaznaczać słowa i przypisywać ich do predefiniowanych kategorii, 2. będzie oferowała API do komunikacji z zewnętrznymi narzędziami np. do przechowywania zanotowanych tekstów, 3. umożliwi zarządzanie projektami i dostępami, aby można wspólnie i równolegle pracować nad projektami, 4. będzie miała bazę danych komunikującą się z narzędziem webowym przez API do przechowywania tekstów, 5. pozwoli na importowanie słowników/ontologii do wykrywania encji w tekście.
Dane wejściowe:	Wstępna specyfikacja wymagań
Promotor:	<p>dr inż. Adam Wojciechowski Opiekun: mgr inż. Sylwia Kopczyńska (sylwia.kopczynska@cs.put.poznan.pl)</p>
Uwagi:	<p>Projekt będzie realizowany w ramach Studia Rozwoju Oprogramowania przy współpracy z firmą Roche Polska Sp. z o.o. Narzędzie ma być dostępne publicznie (Open Source).</p> <p>Więcej informacji o projekcie na stronie: http://sds.cs.put.poznan.pl/projects2020.html</p>

Z4-9	ZAJĘTY
Tytuł:	UE4AI Games – zestaw prostych gier do nauki i testowania mechanizmów sztucznej inteligencji w silniku Unreal Engine 4
Problem:	Programowanie sztucznej inteligencji w silniku Unreal Engine 4 wymaga opanowania kilku mechanizmów m.in. drzew decyzyjnych, obsługi siatki nawigacyjnej oraz systemu zapytań środowiskowych. Praca ma na celu przygotowanie prostych gier, których celem będzie zapoznanie studentów z wybranymi mechanizmami udostępnianymi przez UE4.
Opis produktu:	Celem produktu jest przygotowanie pełnej gry (bądź wielu niezależnych etapów o różnym stopniu skomplikowania), w której gracz musiałby przygotować postać sterowaną sztuczną inteligencją w sposób umożliwiający ukończenie gry (etapów). Poszczególne etapy powinny wymuszać wykorzystanie nowych funkcji mechanizmu sztucznej inteligencji dostępnych w silniku.
Dane wejściowe:	Dokumentacja silnika Unreal Engine 4.
Promotor:	dr inż. Paweł Wojciechowski
Uwagi:	Zakłada się wykorzystanie gotowego produktu jako pomoc dydaktyczna.

Z4-10	ZAJĘTY
Tytuł:	Prototyp casual game
Problem:	Wytwarzanie gier komputerowych stało się jedną z głównych gałęzi przemysłu informatycznego. Gry komputerowe bawiąc uczą i są powszechnie dostępnym elementem współczesnej kultury. Jednak gracze często nie mają czasu na długotrwałe prowadzenie gier w komfortowych warunkach domowych. Dlatego wykształcił się gatunek tzw. casual games, w które można grać w przygodnych okolicznościach, nie wymagają długiego uczenia się jak zacząć w nie grać, mają krótkotrwałą rozgrywkę.
Opis produktu:	Celem pracy jest wytworzenie gry typu casual na urządzenia mobilne z systemem Android.
Dane wejściowe:	Literatura na temat aplikacji mobilnych, wytwarzania gier komputerowych.
Promotor:	prof. dr hab. inż. Maciej Drozdowski
Uwagi:	Projekt będzie konsultowany z dr. inż. Jakubem Marszałkowskim oraz inż. Maciejem Olejnikiem.

Z4-11	ZAJĘTY
Temat	Narzędzie do wizualizacji wariantów strukturalnych
Cel pracy	<p>Informacja genetyczna każdego żywego organizmu zapisana jest w jego kodzie genetycznym, DNA. Osobniki tego samego gatunku mają bardzo zbliżony kod genetyczny, charakteryzujący się tą samą liczbą chromosomów, ich długością, czy liczbą genów. Różnice w DNA, czyli warianty strukturalne, mogą obejmować pojedynczą pozycję (literę) a także sięgać aż do kilku milionów liter, np. obszar zduplikowany lub usunięty. Warianty strukturalne mogą wpływać na pojawienie się chorób, różną odpowiedź na leki.</p> <p>Celem pracy jest stworzenie narzędzia przetwarzającego informacje o wariantach strukturalnych w populacji i wizualizacji</p>
Zadania	<ul style="list-style-type: none"> * przegląd istniejących narzędzi * stworzenie bazy danych * przeglądanie bazy, np w celu znalezienia najczęstszych wariantów na chromosomie 1 u kobiet, * stworzenie narzędzia które będzie interfejsem do bazy danych i będzie wyświetlać w przystępny sposób informację o wariantach strukturalnych
Promotor	Dr hab. inż. Aleksandra Świercz

Z1-1	ZAJĘTY
Tytuł:	Platforma do planowania projektowania i przeprowadzania gier na otwartej przestrzeni z możliwością implementacji własnych modułów przez niezależnych deweloperów
Problem:	Urządzenia mobilne dają wspaniałe możliwości przeprowadzania gier terenowych. Problemem jest udostępnienie takiego środowiska przygotowywania gier, by było ono przyjazne dla użytkownika a zarazem możliwie uniwersalne. Przygotowana gra terenowa powinna przy tym mieć możliwość uruchomienia na większości współczesnych urządzeń mobilnych.
Opis produktu:	Uniwersalna platforma do tworzenia gier terenowych + aplikacja umożliwiająca ich uruchomienie na urządzeniach mobilnych.
Dane wejściowe:	Literatura i materiały internetowe dot. projektowania zaawansowanych aplikacji internetowych i mobilnych.
Promotor:	dr hab.inż.Rafał Różycki
Uwagi:	Temat już zajęty (troje studentów)

Z1-2	ZAJĘTY
Tytuł:	Urządzenie do pomiaru sygnałów cyfrowych oparte o FPGA soft SoC
Problem:	Celem pracy jest projekt, oraz implementacja urządzenia do pomiarów sygnałów cyfrowych. Urządzenie będzie w całości oparte o otwartoźródłowe oprogramowanie logiki FPGA oraz programu sterującego.
Opis produktu:	Prototyp funkcjonalny urządzenia pomiarowego wraz z oprogramowaniem.
Dane wejściowe:	Kod źródłowy generatora układów SoC Kod źródłowy systemu operacyjnego czasu rzeczywistego Literatura poruszająca tematykę systemów wbudowanych, logiki cyfrowej, elektroniki oraz systemów rekonfigurowalnych
Promotor:	dr inż. Mariusz Naumowicz
Uwagi:	132317, 132251

Z1-3	ZAJĘTY
Tytuł:	Budowa modułów pozyskiwania I indeksowania informacji z utworów muzycznych (<i>Music Information Retrieval</i>) dla biblioteki cyfrowej dLibra
Problem:	Rozbudowa oprogramowania biblioteki cyfrowej dLibra autorstwa PCSS o moduły wyszukiwania, indeksowania i prezentowania informacji na podstawie zawartości audio utworów muzycznych (<i>Music Information Retrieval</i>) z wykorzystaniem otwartych bibliotek programistycznych do przetwarzania audio.
Opis produktu:	Celem pracy jest projekt i implementacja modułów, które realizują algorytmy umożliwiające pozyskiwanie informacji z utworów muzycznych w przeglądarce internetowej: <ul style="list-style-type: none"> • Generowanie informacji na podstawie zawartości audio utworów muzycznych - głównie ekstrakcja melodii (częstotliwości podstawowej) I zamiana na format MIDI I symbolicznej • Moduł ręcznej edycji I korekty melodii w formacie MIDI z przyjaznym interfejsem użytkownika • Konwersja informacji w formacie MIDI na inne formaty (EsAC, ABC, Music XML I in.) oraz na zapis nutowy umożliwiający edycję, • Konsolidacja modułu z systemem dLibra I innymi modułami muzycznymi dLibry, • Formułowanie wielokryterialnych zapytań , • Wyszukiwanie zaindeksowanych informacji na podstawie zapytań, Moduły będą realizowane z wykorzystaniem danych testowych (pliki audio wraz z metadanymi) ze zbiorów fonograficznych tradycyjnej muzyki polskiej Instytutu Sztuki PAN. Baza testowa będzie składowana w multimedialnym repozytorium bazującym na oprogramowaniu dLibra autorstwa Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego.
Dane wejściowe:	Opis i kod istniejących modułów muzycznych oprogramowania dLibra autorstwa Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego, opis sposobów komunikacji oprogramowania dLibra z modułami, otwarte biblioteki przetwarzania dźwięku cyfrowego, projekty dyplomowe z poprzednich lat będące prototypami realizowanych modułów.
Promotor:	dr inż. Ewa Łukasik
Uwagi:	Projekt będzie realizowany we współpracy z Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym (mgr inż. Tomasz Parkoła) oraz Instytutem Sztuki PAN (prof. Ewa Dahlig-Turek).

Z1-4	ZAJĘTY
Tytuł:	Semantyczna analiza sentymentu
Problem:	Zbudowanie i ewaluacja rozwiązań zadań pochodzących z Semantic Sentiment Analysis Challenge 2019 odbywającego się w ramach Extended Semantic Web Conference 2019.
Opis produktu:	Narzędzie wykorzystujące techniki uczenia maszynowego umożliwiające określenie sentymentu wypowiedzi ogólnie dla całej wypowiedzi oraz w odniesieniu do jej poszczególnych aspektów.
Dane wejściowe:	Zbiór danych z Semantic Sentiment Analysis Challenge 2019. Literatura dotycząca głębokiego uczenia maszynowego, przetwarzania języka naturalnego oraz analizy sentymentu.
Promotor:	dr inż. Jędrzej Potoniec
Uwagi:	

Z1-5	
Tytuł:	Wykrywanie położenia obiektów z wykorzystaniem pasywnych znaczników RFID
Problem:	Zbadanie parametrów i możliwości działania układu wykrywania położenia obiektów w ograniczonej przestrzeni z wykorzystaniem techniki RFID.
Opis produktu:	Wykorzystanie techniki RFID HF do lokalizacji położenia obiektów. Projekt i implementacja cyfrowego układu sterowania zespołem anten przy pomocy platformy FPGA. Komunikacja sieciowa z modułem prezentacji. Opcjonalnie: ukryty układ ruchu z chwytakiem magnetycznym.
Dane wejściowe:	Model platformy testowej. Wersja rozwojowa systemu anten RFID HF. Specyfikacja wymagań systemu.
Promotor:	Dr inż. Marek Kropidłowski
Uwagi:	Praca programowo-sprzętowa. Wymaga zdolności konstrukcyjnych i uruchomieniowych od potencjalnego zespołu projektantów.

Z1-6	ZAJĘTY
Tytuł:	Hydroponika – domowy system automatycznej uprawy roślin
Problem:	Celem pracy jest opracowanie systemu nadzorującego system hydroponiki w oparciu o wybraną platformę sprzętową wraz z jej oprogramowaniem.
Opis produktu:	Platforma sprzętowa powinna pełnić funkcję modułu kontrolno-sterującego dla hydroponiki. Konieczna jest implementacja algorytmów kontrolujących system w warstwie programowej. Zakłada się również wykonanie projektu i implementację API do komunikacji pomiędzy systemem obsługi hydroponiki a użytkownikiem. Użytkownik powinien mieć zagwarantowaną możliwość obsługi systemu z poziomu interfejsu graficznego.
Dane wejściowe:	Jako dane wejściowe należy przyjąć: dokumentację techniczną wybranej platformy sprzętowej, literaturę specjalistyczną z zakresu hydroponiki, specyfikację bibliotek programistycznych, specyfikację techniczną elementów wykonawczych i modułów zewnętrznych.
Promotor:	Dr inż. Michał Melosik
Uwagi:	Temat zarezerwowany: 132252, 132254, 132246, 132343

Z1-7	ZAJĘTY
Tytuł:	Generator tekstów przepisów z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych stanowiących model języka
Problem:	Zbudowanie i ewaluacja generatywnego modelu języka w celu wytwarzania

	<p>sztucznego tekstu imitującego osobę piszącą (generator przepisów).</p> <p>Zadania:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Zapoznanie się z literaturą i metodami <i>state-of-the-art</i> generowania języka 2) Pozyskanie (m.in. za pomocą <i>web scrappingu</i>) i wstępne przetworzenie odpowiedniego korpusu tekstowego 3) Dobór architektur sieci neuronowych oraz parametrów uczenia w celu maksymalizacji jakości tworzonego narzędzia 4) Wytrenowanie sieci generujących teksty 5) Ewaluacja modeli za pomocą istniejących miar (perplexity) oraz na podstawie ich prezentacji grupie odbiorców/testerów.
Opis produktu:	Generatywny model języka wytwarzający sztuczny tekst przepisów wraz z aplikacją webową demonstrującą działanie narzędzia.
Dane wejściowe:	<ul style="list-style-type: none"> - strony WWW z tekstami przepisów - dostępne zbiory danych z przepisami - literatura dotycząca generatywnych modeli języka - dokumentacja techniczna wybranych narzędzi i bibliotek programistycznych, m.in.: PyTorch, NumPy, scikit-learn, gensim, pandas, narzędzia do przetwarzania języka naturalnego (NLTK, spaCy itd.), Node.js, MongoDB
Promotor:	Dr hab. inż. Agnieszka Ławrynowicz
Uwagi:	Opiekun: mgr inż. Dawid Wiśniewski

