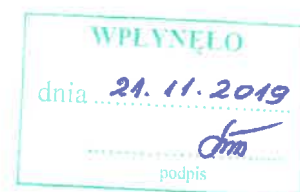


Gliwice, 6.11.2019

Dr hab. inż. Marcin Woźniak, Prof. PŚ.
Wydział Matematyki Stosowanej
Politechnika Śląska



Sz. P.
Dr hab. inż. Ryszard Sroka, Prof. AGH
Dziekan
Wydziału Elektrotechniki, Automatyki,
Informatyki i Inżynierii Biomedycznej
Akademia Górniczo-Hutnicza

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Marcina A. Gadamera pt.: „Semi-automatyczna kontekstowa analiza i korekta tekstów z wykorzystaniem specjalistycznych grafów lingwistycznych” opracowanej pod kierunkiem dr hab. Adriana Horzyka, Prof. AGH

W odpowiedzi na pismo WEAlIB-b/510-4-1/13 z dnia 4 października 2019 przedkładam niniejszą recenzję.

Przedstawiona do recenzji praca jest 145 stronicowym opracowaniem podzielonym na sześć tematycznych rozdziałów. Rozprawa rozpoczyna się streszczeniem w języku polskim oraz angielskim, a zakończona jest bibliografią, w której doktorant przedstawił 102 źródła tematyczne wykorzystane podczas pracy badawczej.

Rozdział pierwszy zawiera wstęp do prowadzonych badań. W rozdziale drugim przedstawiono zarys współczesnych metod i technologii, które są wykorzystywane do pracy z danymi w serwisach informatycznych. Rozdział trzeci omawia stan wiedzy nt. automatyzacji procesów lingwistycznych oraz pokazuje kilka najważniejszych praw matematycznych opisujących relacje zachodzące pomiędzy poszczególnymi częściami analizowanego tekstu. W rozdziale czwartym doktorant zawarł opis własnej metody opracowanej na potrzeby kontekstowej analizy i korekty tekstów jakie można znaleźć np. na forach internetowych. W rozdziale piątym

przedstawiono wyniki analizy porównawczej dla tekstów w języku polskim i angielskim. Rozdział szósty przedstawia omówienie całości pracy i podsumowanie uzyskanych wyników.

Ocena merytoryczna przedstawionej rozprawy doktorskiej:

Doktorant postawił tezę: „Możliwe jest zbudowanie specjalistycznych grafów lingwistycznych na podstawie korpusów tekstów oraz algorytmów ich efektywnej analizy, pozwalających na przeprowadzenie poprawnej semi-automatycznej kontekstowej korekty różnych tekstów opartej na wiedzy zebranej w tych grafach, wykorzystując w trakcie ich tworzenia liczbę wystąpień poszczególnych słów w kontekście korygowanego tekstu.”

W trakcie przeprowadzonych badań doktorant zbudował model analizy i korekcji tekstów na podstawie grafów lingwistycznych budowanych w oparciu o analizę kontekstową i sekwencyjną. Zaproponowany model został przetestowany i porównany z narzędziami korekcji tekstu dostępnymi na stronach internetowych lub poprzez aplikacje biurowe. Badania wykazały poprawność działania opracowanej metody, co zostało opisane w rozdziale poświęconym porównaniom. Na podstawie uzyskanych wyników, doktorant opisał wnioski i pozytywnie zweryfikował postawioną tezę. Po przeczytaniu przedstawionej rozprawy doktorskiej nasuwają się następujące pytania i sugestie:

- i. Na str. 30 w przedstawionym drzewie decyzyjnym pokazano rozumowanie dla imion męskich zakończonych na literę „a”. Wydaje się zatem słusznym aby we wspomnianym wykazie znalazły się również imiona Jarema, Bonawentura, Attyla, Nikita, etc., które są imionami męskimi i również kończą się na literę „a”.
- ii. W zaproponowanej zależności rekurencyjnej przedstawionej na str. 34, zbudowanej dla ważonej odległości edycyjnej w analizowanym tekście, nie wyjaśniono co oznaczają zastosowane symbole operacji $del[]$, $ins[]$, $sub[]$ w związku z tym czytelnik ma utrudnione analizowanie przedstawionych rozważań.
- iii. Na str. 100 – 105 zostało pokazane jak zaproponowana metoda może być wykorzystana do analizy kontekstowej i sekwencyjnej analizowanego zdania. Doktorant najpierw przedstawił opis zaproponowanej analizy a następnie przedstawił powstałe w kolejnych krokach grafy lingwistyczne. Z punktu widzenia czytelnika lepszym rozwiązaniem byłoby pokazanie działania metody budowy grafu lingwistycznego wraz z opisem poszczególnych kroków, co ułatwiłoby czytelnikowi prześledzenie kolejnych kroków algorytmu.
- iv. W pracy wielokrotnie pojawiają się określenia typu bigram, unigram, n-gram, skip-gram, etc. Jednakże w zasadzie nie ma w niej jasno przedstawionej definicji w/w określeń, nie jest też pokazane co powinniśmy rozumieć pod pojęciem konstrukcji językowych opartych o złożenia podobieństw występujących słów. Podobnie brak zdefiniowania pojęcia termu wykorzystywanego w ilościowej analizie tekstów.
- v. Analiza zaproponowanej metody przedstawiona na str. 103 pokazała, że najlepsze wyniki uzyskuje się przy połączeniu działania analizy tekstu „w przód” i „w tył”, co dało

około 40% wzrost wydajności w stosunku do użycia jedynie poszczególnej z tych technik. Powstaje zatem pytanie natury technicznej o złożoność obliczeniową takiego sposobu analizy tekstu. Jak bardzo czasochłonna jest zaproponowana metoda?

- vi. Interesującą kwestią byłaby odpowiedź na pytanie jak budowa zaproponowanej struktury grafowej uzależnia się od kontekstu badanego tekstu? Czy zostały zaobserwowane jakieś schematy tworzenia połączeń w proponowanych grafach w zależności od kategorii tekstu? Czy np. teksty traktujące o sporcie mają analogiczny graf przyzwyczajęń jak teksty historyczne, techniczne, kulinarne, etc.?
- vii. Zbudowany model oceny nie wprowadza elementów pozwalających dynamicznie dostosować go do innych języków. Oczywiście przetwarzanie języka naturalnego jest jednym z trudniejszych zagadnień współczesnej informatyki, ale wydaje się istotnym aby przedstawić przykładowe rozważania (nawet na etapie samej tylko idei) na temat możliwej adaptacji proponowanego modelu dla większej liczby korpusów językowych.
- viii. Na Ziemi są lub były używane języki obrazkowe, które przekazywały zawartą w myśli informację na podstawie obrazów. Czy zatem możliwym byłoby przedstawienie podobnej struktury grafowej dla języków obrazkowych lub migowych, które pewne gesty lub elementy powtarzają w różnym przekazywaniu informacyjnym? W takim przypadku elementy grafu przyzwyczajęń mogłyby być kojarzone właśnie z gestami czy elementami, które stanowią początek przekazu nowej treści.

Ocena formy, taksonomii, języka i edycji pracy:

Przestawiona rozprawa doktorska jest napisana właściwym językiem. Edycja i forma dokumentu są poprawne. Po przeczytaniu przedstawionej rozprawy doktorskiej nasuwają się następujące sugestie:

- i. Doktorant nie ustrzegł się błędów interpunkcyjnych widocznych w kilku zdaniach nadrzędnie złożonych.
- ii. Dostrzegalne są samodzielne spójniki pozostające na końcu wielu linijek tekstu rozprawy.
- iii. Niektóre równania zostały przedstawione w formie graficznej (np. str. 31) co powoduje mały dyskomfort przy czytaniu przedstawionej pracy.

Ocena przedstawionego dorobku naukowego doktoranta:

W przedstawionej pracy doktorant zawarł referencje do pięciu prac naukowych jego autorstwa lub współautorstwa, które stanowią wkład w rozwój dyscypliny naukowej. Trzy spośród nich to prace opublikowane w wolumenach konferencyjnych Lecture Notes in Computer Science oraz Advances in Intelligent Systems and Computing publikowanych przez

wydawnictwo Springer. Natomiast dwa pozostałe to prace opublikowane w czasopiśmie Computer Science - AGH oraz Image Processing & Communications.

Dorobek naukowy doktoranta pokazuje zaangażowanie w prace naukowe i pozwala stwierdzić jego obeznanie z dyscypliną prowadzenia badań naukowych, analizą wyników i podejmowaniem wniosków z prowadzonych badań naukowych. Pewien niedosyt pozostawia brak publikacji wyników badań w najbardziej renomowanych czasopiśmie z tematyki przetwarzania języka naturalnego, jednakże zaprezentowane prace w pełni pozwalają uznać wskazany dorobek naukowy jako adekwatny dla kandydata do stopnia doktora.

Podsumowanie:

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska porusza istotny temat współczesnej informatyki. Przetwarzanie języka naturalnego jest tematem wielu opracowań poszukujących efektywnych metod możliwych do zastosowania w procesach automatyzacji oraz w budowie systemów stosowanych w różnych konstrukcjach robotów, chatbotów, czy crawlerów mających współpracować z człowiekiem.

Zaproponowany w rozprawie doktorskiej Graf Przyzwyczajęń Lingwistycznych jest interesującym modelem interpretacji procesów myślowych w komórkach ludzkiego mózgu przełożonych na system strukturalny oparty o model grafu. Podobnie jak proces aktywacji połączeń pomiędzy neuronami wymieniającymi się informacją elementy zaproponowanej architektury grafowej przekazują impulsy nt. słów składowych analizowanego zdania. Zaproponowana metoda pozwala budować (a w razie potrzeby również rozbudować) graf dla zdań w języku polskim lub angielskim, tak aby informacja kontekstowa o przenoszonym tekście ułatwiała jego analizę. Zaproponowany model reprezentacji wiedzy można wykorzystać do analizy poprawności tekstów. Otrzymane wyniki pokazują większą wydajność niż w przypadku klasycznie używanych narzędzi informatycznych, co zaprezentowano na przykładach analizy zdań i ich korekcy w różnych serwisach internetowych.

Na podstawie przedstawionej powyżej oceny stwierdzam, iż rozprawa doktorska mgr inż. Marcina A. Gadamera pt.: „Semi-automatyczna kontekstowa analiza i korekta tekstów z wykorzystaniem specjalistycznych grafów lingwistycznych” spełnia warunki określone w art. 13 ust. 1 Ustawy o stopniach i tytule naukowym. **Wnoszę o przyjęcie w/w rozprawy doktorskiej i dopuszczenie jej do publicznej obrony w dyscyplinie automatyka i robotyka.**

