

Kraków, 23 listopada 2015 r.

Marek Skomorowski (prof. dr hab. inż.)
Instytut Informatyki i Matematyki Komputerowej
Uniwersytetu Jagiellońskiego



Recenzja rozprawy doktorskiej

Przedmiotem niniejszej recenzji jest rozprawa doktorska
Pana mgra **Tomasza Peszka** zatytułowana

Model syntaktycznego rozpoznawania wzorców zniekształconych oparty na gramatykach ciągowych klasy DPLL(k)

Przewód doktorski jest prowadzony na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Niniejsza recenzja została napisana na zlecenie Dziekana Wydziału, Pana dra hab. inż. Antoniego Cieśli, prof. AGH (pismo z dnia 30.09.2015 r.)

1. Zawartość rozprawy

1.1. Omówienie ogólne i teza rozprawy

Recenzowana rozprawa zawiera 145 stron, 6 rozdziałów, 3 dodatki i wykaz literatury, na który składa się 109 pozycji.

W rozdziale 1 Autor uzasadnił podjęcie tematyki będącej przedmiotem rozprawy i podał następujący jej cel (strona 16):

Celem badań prowadzonych w ramach niniejszej rozprawy, jest przygotowanie syntaktycznego modelu formalnego dla gramatyk klasy DPLL(k), umożliwiającego akceptację oraz analizę syntaktyczno-strukturalną reprezentacji symbolicznej o charakterze rozmytym. Przedstawiony model zostanie dodatkowo zweryfikowany w praktyce.

Sformułował również następującą tezę rozprawy (strona 16):

Możliwe jest opracowanie nowego modelu syntaktycznego rozpoznawania wzorców uwzględniającego aspekt rozmycia/zniekształcenia wzorców, który posiada istotne zalety w porównaniu z innymi, dotychczas stosowanymi modelami syntaktycznego rozpoznawania wzorców.

W celu wykazania słuszności sformułowanej tezy Autor przedstawił 4 zadania badawczo-implementationaryjne realizowane w ramach rozprawy (strony 16 i 17).

W rozdziale tym został opisany również stan wiedzy dotyczący problematyki będącej przedmiotem rozprawy. Na stan tej wiedzy składają się także wyniki badań przedstawione w czterech publikacjach, których Autor rozprawy jest współautorem ([32, 65, 66, 87]), co świadczy o tym, że ma on już pewne osiągnięcia naukowe w tym zakresie. W bibliografii rozprawy są wymienione jeszcze 3 inne publikacje z zakresu problematyki będącej przedmiotem rozprawy, których Autor rozprawy jest współautorem ([33, 34, 35]) ale nie ma do nich odwołania w rozprawie.

W rozdziale drugim Autor wprowadził pojęcia niezbędne do zdefiniowania proponowanego w rozprawie syntaktycznego modelu rozpoznawania wzorców zniekształconych w tym, między innymi: pojęcia prymitywu rozmytego, składowej prymitywu rozmytego, elementu prymitywu rozmytego, wymiaru prymitywu rozmytego, słowa rozmytego, rozwiązania słowa rozmytego, długości słowa rozmytego i wyniku analizy syntaktycznej słowa rozmytego.

W rozdziale trzecim Autor zdefiniował proponowany w ramach rozprawy model rozpoznawania wzorców zniekształconych. Przedstawił konstrukcję i zasady działania zaproponowanej klasy automatów $FDPLLA(k)$ (*Fuzzy Dynamically Programmed LL(k) Automaton*) umożliwiających efektywną analizę słów zniekształconych. Oszacował zarówno złożoność czasową jak również pamięciową działania automatu klasy $FDPLLA(k)$. Przedstawił także uwagi dotyczące możliwości zrównoleglenia analizy syntaktycznej za pomocą zaproponowanego modelu. W rozdziale tym Autor dokonał również porównania zaproponowanego w ramach rozprawy modelu z dotychczasowymi modelami rozpoznawania wzorców zniekształconych.

W rozdziale czwartym Autor przedstawił implementację aplikacji realizującej zaproponowany w ramach rozprawy model automatu $FDPLLA(k)$. Na bazie zaimplementowanej aplikacji przeprowadził testy z wykorzystaniem wybranych języków kształtów.

W rozdziale piątym Autor przedstawił przykładowe praktyczne zastosowanie zaproponowanego w ramach rozprawy modelu rozpoznawania wzorców zniekształconych. Mianowicie, we współpracy z przedsiębiorstwem *Tauron Polska Energia S.A.* (oddział w Gliwicach) zaimplementował prototypowy system generujący krótkoterminowe (na 24 godziny) prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną, za pomocą którego przeprowadził eksperymenty. Z przeprowadzonych eksperymentów wynika, że dla rzeczywistych danych z okresu dwóch lat, na wybranym obszarze dystrybucji energii elektrycznej, uzyskane za pomocą tego prototypowego systemu wyniki prognozowania były lepsze od tych, które zostały uzyskane za pomocą aktualnie stosowanych metod.

Rozdział 6 będący podsumowaniem kończy rozprawę.

W dodatkach A i B zostały przedstawione wybrane pojęcia dotyczące syntaktycznego rozpoznawania wzorców i języków formalnych. W dodatku C zostały przedstawione uwagi dotyczące konstrukcji automatu klasy $FDPLLA(k)$ dla $k > 1$.

2. Omówienie wyników rozprawy

Najogólniej mówiąc, celem rozprawy było:

1. Opracowanie modelu formalnego dla wybranej klasy gramatyk ciągowych, umożliwiającego efektywną analizę syntaktyczną wzorców zniekształconych.
2. Wykazanie praktycznej przydatności zaproponowanego modelu na przykładzie wykorzystania go w prototypowym systemie generowania krótkoterminowych (na 24 godziny) prognoz zapotrzebowania na energię elektryczną na rzeczywistych danych z wybranego obszaru dystrybucji energii elektrycznej.

W celu wykazania tezy rozprawy Autor zrealizował 4 zadania badawczo-implementacyjne przedstawione na stronach 16 i 17.

2.1. Uwagi pozytywne

- 2.1.1. Uważam, że problematyka recenzowanej rozprawy ma istotne znaczenie poznawcze i aplikacyjne, co uzasadnia prowadzenie badań w tym zakresie.
- 2.1.2. Opis stanu wiedzy w zakresie problematyki będącej przedmiotem rozprawy jest wystarczający.
- 2.1.3. W rozprawie zaproponowano oryginalny wkład naukowy w zakresie problematyki będącej przedmiotem rozprawy. Na wkład ten składają się przede wszystkim:
 - Opracowanie nowego formalnego modelu syntaktycznego rozpoznawania wzorców zniekształconych, jego implementacja i weryfikacja na danych testowych.
 - Wykazanie praktycznej przydatności zaproponowanego formalnego modelu syntaktycznego rozpoznawania wzorców zniekształconych w prototypowym systemie generowania krótkoterminowych (na 24 godziny) prognoz zapotrzebowania na energię elektryczną na rzeczywistych danych z wybranego obszaru dystrybucji energii elektrycznej.

2.2. Uwagi krytyczne i pytania

Po przeczytaniu rozprawy mam następujące uwagi krytyczne i pytania. Pierwsza uwaga krytyczna jest potraktowana zbiorczo i dotyczy następujących uchybień natury redakcyjnej i językowej, które nie wpływają na ocenę merytoryczną rozprawy:

1. Brak wykazu (spisu) akronimów, co utrudnia czytanie rozprawy. Na przykład, brak jest wyjaśnienia akronimu *DPLL*, a wyjaśnienie akronimu *FDPLLA* jest przedstawione dopiero za jego jedenastym wystąpieniem (strona 27).
2. W bibliografii są wymienione 3 publikacje, których Autor jest współautorem ([33, 34, 35]) ale nie ma do nich odwołań w rozprawie.
3. Na stronie 21 powinno być konsekwentnie (jak w odwołaniach do wszystkich pozostałych rysunków) „na rysunku 2.1” zamiast „na obrazie 2.1”.

Druga uwaga krytyczna dotyczy braku indeksu 0 (zero) zarówno przy samej etykiecie *a* prymitywu (strona 21), jak również przy etykiecie *a* w przedstawionych (strony 21 i 22) ciągach $ab_i c_i$ zakładając, że etykieta a_0 prymitywu przedstawionego na rysunku 2.2 jest poprawna.

Mam również następujące 2 pytania do Autora rozprawy. Pierwsze z nich dotyczy tego, co należy rozumieć przez następujące sformułowania (cytuję):

1. „ostrych danych wejściowych i 'ostrej' reprezentacji symbolicznej” (strona 15) ?
2. „stosunkowo małą siłę opisową (strona 11), stosunkowo dużą siłę opisową (strony 13 i 17) i stosunkowo dużą siłę dyskryminacyjną” (strona 13) ?
3. „model posiadający pewne zdolności generalizacji” (strona 18) i „gramatyki generujące pewne uogólnienia tych próbek” (strona 108) ?

Drugie pytanie dotyczy tego, czy w następującym zdaniu (strona 25):

„wartość TERM - analiza danego rozwiązania słowa wejściowego została przerwana z uwagi na zachowanie wielomianowej złożoności algorytmu analizy”

nie powinno być napisane:

„z uwagi na brak zachowania wielomianowej złożoności”, zamiast jak jest napisane „z uwagi na zachowanie wielomianowej złożoności” ?

3. Podsumowanie

Podsumowując, uważam, że recenzowana rozprawa doktorska zawiera istotny oryginalny wkład naukowy wymieniony w punkcie 2.1.3 niniejszej recenzji i spełnia warunki Ustawy o stopniach i tytule naukowym. W związku z tym wnioskuję o dopuszczenie Pana mgra Tomasza Peszka do dalszych faz przewodu doktorskiego.

Moniek Szwarcowolki