



Wrocław, 10 października 2015r.

Prof. dr hab. inż. Michał WOŹNIAK
Wydział Elektroniki
Politechnika Wrocławska

RAU	Biuro Doliskana
	Wpłynęło dnia <u>16.10.2015</u>
	Nr <u>39</u> / zał.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Stanisława ŚWIERCA

„Automated Identification of Breaking Changes in Continuous Integration Systems Using Reasoning Under Uncertainty”

Promotor: dr hab. inż. Krzysztof CYRAN, Prof. PŚI.

1. Obszar problemowy rozprawy

Recenzowana rozprawa związana jest z dwoma aktualnymi problemami współczesnej informatyki: inżynierią oprogramowania oraz automatycznym wspomaganie decyzji. Autor postanowił zaprząć mechanizmy wspomaganie decyzji, bazujące na modelu probabilistycznym (sieci bayesowskie), do wspomaganie procesu wykrywania defektów oprogramowania w trakcie procesu ciągłej integracji software. Taki zakres rozprawy uważam za ciekawy i zgodny z bieżącymi pracami w zakresie inżynierii oprogramowania oraz zastosowań metod inteligencji obliczeniowej.

Teza, postawiona przez Autora rozprawy, stwierdza że możliwe jest wykorzystanie metod inteligentnych do automatycznej detekcji błędów w integrowanym oprogramowaniu i automatyczne przywracanie wersji oprogramowania z wycofanymi błędnie zaimplementowanymi fragmentami kodu. Tak sformułowaną tezę pracy należy uznać za oryginalną i ambitną.

2. Kompozycja i redakcja rozprawy

Recenzowana rozprawa obejmuje pięć rozdziałów, spis literatury składający się z 80 pozycji (w tym 36 z zakresu sztucznej inteligencji oraz 44 dotyczących inżynierii oprogramowania). Wspomniane pozycje, szczególnie w zakresie metod inteligentnych nie są zbyt aktualne. Autor pominął szereg bazowych publikacji, jak choćby prace Alpaydine, Bishopa, czy też Dudy. Brak jest także aktualnego przeglądu prac związanych z metodami zarządzania niepewnością. Co do prac z zakresu inżynierii oprogramowania, w której jak widać w dalszej części rozprawy, autor

whl

czuje się bardzo dobrze, przegląd literatury uważam za dobry, choć zdecydowanie zbyt mało jest prac poruszających problematykę zastosowania metod inteligentnych w inżynierii oprogramowania (np. prac z zespołu prof. Xin Yao o wykorzystaniu inteligencji obliczeniowej do estymacji pracochłonności projektów informatycznych). Dodatkowo w pracy znajdują się: spisy tabel i rysunków, które są moim zdaniem zbędne, a także przydatny spis oznaczeń (na końcu pracy choć tradycyjnie umieszcza się go na początku) oraz indeks rzeczowy, co zasługuje na pochwałę, gdyż nie jest zbyt częstą praktyką zamieszczanie takiego indeksu w rozprawach doktorskich, choć jego szczegółowość mogłaby być większa. Niestety w rozprawie brak jest streszczenia w języku polskim.

W rozdziale 1 autor dokonuje krótkiego wprowadzenia oraz formułuje tezę pracy.

W kolejnej części przedstawione zostają problemy prowadzenia projektu programistycznego, ze szczególnym uwzględnieniem procesu ciągłej integracji, m.in. z odwołaniem się do metodyk zwinnych, w tym do zagadnień związanych z przedmiotem rozprawy. Rozdział ten jest napisany bardzo dobrze, przede wszystkim pod względem dydaktycznym, jak wspomniałem powyżej widać, że jest to tematyka, w której autor bardzo dobrze się czuje.

W rozdziale 3 autor podejmuje próbę wprowadzenia w problematykę zarządzania niepewnością, jednakże przedstawione zagadnienia traktuje bardzo wybiórczo. Brak jest przede wszystkim przedstawienia probabilistycznej reguły decyzyjnej, nie ma także rozważań na temat problemów kosztów w zadaniu klasyfikacji, brak jest także informacji na temat pre- i post processingu.

Rozdział 4 przedstawia problem przedstawiana przez autora w rozprawie, a z drugiej strony opisuje materiał źródłowy (zgromadzoną bazę danych), która jest w kolejnej części wykorzystana w badaniach eksperymentalnych. W tej części autor przedstawia także scenariusze integracji kodu.

W rozdziale 5 Autor przedstawia w sposób opisowy modele decyzyjne bazujący na maksymalizacji prawdopodobieństwa warunkowego zaistnienia defektu pod warunkiem obserwacji defektów w trakcie integracji (modele Noisy-OR i Noisy-And) oraz opisuje, w jaki sposób model jest uczony.

Rozdział 6 przedstawia wyniki badań eksperymentalnych opracowanych metod dla problemu zdefiniowanego w rozdziale 4.

Rozdział 7 podsumowuje pracę.

Głównymi uwagami do kompozycji pracy są brak pogłębionych studiów literaturowych oraz pewnego rodzaju brak logiki w kolejności rozdziałów. Najpierw autor powinien wprowadzić model, a następnie przedstawić jego ewaluację, zatem po wprowadzeniu w tematykę rozprawy powinien być umieszczony rozdział 5, natomiast rozdział 4 powinien być częścią rozdziału 6.

Praca jest napisana dobrym językiem, zgodnym ze standardami pisania tego typu opracowań, drobne uwagi na temat stylu zawarłem w części 5 recenzji. Strona edytorska jest bez zastrzeżeń, a zamieszczone rysunki są czytelne.

3. Oryginalne osiągnięcia

Do oryginalnych i wartościowych elementów rozprawy należy zaliczyć:

- Opracowanie modelu wykrywania defektów w procesie ciągłej integracji z wykorzystaniem modelu probabilistycznego bazującego na sieciach bayesowskich;
- Zaproponowanie hybrydowej metody uczenia z wykorzystaniem wiedzy eksperta;
- Wykazanie, wyższości strategii *backward-fix* nad pozostałymi scenariuszami rozważanymi w pracy dla wspomnianej bazy danych.
- Ocenę jakości zaproponowanych metod na drodze eksperymentu komputerowego, z wykorzystaniem oryginalnie opracowanej rzeczywistej bazy danych o defektach oprogramowania wykrytych w trakcie wybranego projektu.

Otrzymane w rozprawie rezultaty zdają się uprawdopodobniać tezę postawioną przez autora. Szkoda, że rezultaty zawarte w rozprawie nie były szerzej publikowane (doszukałem się jednej publikacji), gdyż publikacja wyników pozwala na ich ocenę przez grono recenzentów oraz ich weryfikację na forum publicznym, w trakcie wystąpień konferencyjnych.

4. Uwagi krytyczne

Lektura rozprawy pozwala sformułować pewne uwagi natury ogólnej oraz szczegółowej.

Do uwag natury ogólnej zaliczam:

- W opisie wyników badań eksperymentalnych brak jest opisu parametrów wykorzystywanych przez doktoranta, m.in. *threshold* i *position*.
- Trudno doszukać się konkretnych reguł decyzyjnych wykorzystywanych przez doktoranta w badaniach.

- W pracy pominięta jest zupełnie dyskusja na temat kosztów błędów, a jest to krytyczny element z punktu widzenia konstrukcji reguły decyzyjnej. Wydaje się, że koszt błędu związany z niewykryciem defektu jest znacznie większy, niż decyzja o defekcie, mimo iż faktycznie on nie wystąpił.
- W tym miejscu należałoby także zastanowić się nad problemem typu danych, z jakim mamy do czynienia. Wydaje się, że na etapie integracji liczba defektów w stosunku do poprawnie zaimplementowanych funkcjonalności nie jest duża. W takim razie, w rozprawie należałoby zamieścić dyskusje na temat tej dysproporcji oraz co najmniej przedyskutować problem dotyczący niezbilansowanej natury zbiorów (*imbalance data*), a także wskazać metody radzenia sobie z tego typu danymi w odniesieniu do proponowanej metody.
- Poważną wadą rozprawy jest fakt, że użyty zbiór uczący nie jest dostępny publicznie oraz na etapie recenzji nie można było uzyskać do niego dostępu w celu weryfikacji wyników eksperymentów. Stąd też, w zamieszczone w pracy wyniki czytelnik musi wierzyć „na słowo”. Wydaje się, że wskazanym byłoby co najmniej opracowanie dodatkowej bazy danych, do której dostęp byłby publiczny, bądź opracowanie metody ograniczonego dostępu do oryginalnej bazy w celu weryfikacji rezultatów otrzymanych przez doktoranta.
- W pracy nie doszukałem się informacji na temat, w jaki sposób były wykreślane wykresy ROC zamieszczone w rozdziale 4 (Fig.4.4 i 4.5). Jaki algorytm, dla jakiego zbioru był oceniany (proszę o podanie reguły decyzyjnej) oraz jaki parametr był zmieniany.
- W rozdziale 5 dokonano dekompozycji zadania 3 klasowego (system *defect*, *project defect*, *no defect*) na dwa zadania binarne. Czy nie warto byłoby porównać jakości dla zadania klasyfikacji z trzema klasami?
- Autor przedstawił w eksperymentalnej części rozprawy zamiast analizy ROC, osobną analizę wskaźników *precision* i *recall*. Czym to było podyktowane?
- W pracy brak jest analizy porównawczej z innymi metodami klasyfikacji. Brak jest także analizy statystycznej wyników eksperymentów (co najmniej testy parowe). Autor powinien zamieścić co najmniej informację na temat stabilności modeli, poprzez podanie odchylenia standardowego dla poszczególnych metod.
- W pracy brak jest informacji na temat złożoności obliczeniowej oraz pamięciowej opracowanych algorytmów.

- Proces ciągłej integracji umożliwia także ciągłą akwizycję wiedzy o zadaniu. Czy ta cecha może być wykorzystana w rozważanym problemie? Czy rozważanym model defektów ma charakter stacjonarny, czy też może dojść do zjawiska tzw. concept drift?

Do uwag szczegółowych zaliczam:

- Z niewiadomych przyczyn doktorant stosuje duże litery w przypadku terminów, takich jak np. Software Engineering, czy też Researchers – nie są to nazwy własne, więc pisanie dużą literą nie jest wskazane.
- s. 45 niewłaściwe odwołanie do rozdziału.
- Opis niektórych pozycji literaturowych jest niekompletny, np. brak jest czasami numerów stron, szczególnie w przypadku opisu bibliograficznego referatów konferencyjnych.

5. Konkluzja

Doktorant wykazał się w recenzowanej rozprawie dobrą znajomością aktualnej problematyki związanej z inżynierią programowania, procesem ciągłej integracji oraz zadawalającą znajomością metod wspomaganego zarządzania projektem informatycznym z wykorzystaniem metod bayesowskich.

Recenzowana rozprawa przedstawia rozwiązanie ciekawego i ważnego problemu z zakresu komputerowo wspomaganego zarządzania projektem informatycznym. Zawarte w rozprawie wyniki badań eksperymentalnych wydają się uprawdopodobniać postawioną na wstępie tezę badawczą, szkoda jednak, że nie jest ona możliwa do weryfikacji przez niezależnych badaczy, ze względu na zamknięty charakter wykorzystywanego repozytorium.

Przedstawione w punkcie 4 recenzji uwagi o charakterze ogólnym mogą być przydatne dla doktoranta w przypadku szerszego publikowania wyników rozprawy oraz być punktem wyjścia do dyskusji w trakcie publicznej obrony.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że praca mgr inż. Stanisława ŚWIERCA pt. „Automated Identification of Breaking Changes in Continuous Integration Systems Using Reasoning Under Uncertainty” spełnia, w stopniu minimalnym, wymagania stawiane rozprawom doktorskim w świetle stosownej ustawy o tytułach i stopniach naukowych. Wnoszę o jej przyjęcie i dopuszczenie mgr inż. Stanisława ŚWIERCA do publicznej obrony.



Handwritten signature: hbiwisk