

WPLYNĘŁO

2024 -04- 18
dn.....

Gliwice, 09.04.2024 r.

dr hab. inż. Robert Czerwiński, prof. PŚ
Katedra Systemów Cyfrowych
Politechnika Śląska

Recenzja pracy doktorskiej

Tytuł rozprawy: **Functional Bus Description Language**

Autor rozprawy: mgr inż. Michał Kruszewski

Promotor rozprawy: dr hab. inż. Wojciech Zabołotny

Dyscyplina: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

Przedmiotem recenzji jest **poprawiona** rozprawa doktorska mgr. inż. Michała Kruszewskiego, która została opracowana na zlecenie wyrażone w piśmie z dnia 4. marca 2024 r. Przewodniczącego Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Warszawskiej, prof. dr. hab. inż. Tomasza Stareckiego. Podstawą do poprawy rozprawy jest Uchwała nr 699/II/2024 r. Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Warszawskiej z dnia 16. stycznia 2024 roku. Doktorant został zobowiązany do przedstawienia poprawionej dysertacji do dnia 16. lipca br.

W recenzji przedłożonej do oceny poprawionej rozprawy doktorskiej odniosę się do zmian zaproponowanych przez Doktoranta, traktując niniejszą recenzję jako suplement do recenzji pierwszej wersji pracy.

1. Zakres i cel rozprawy

Temat, zakres i cel rozprawy nie uległ zmianie. Niezmiennie jest to przedstawienie opracowanego przez Doktoranta języka opisu funkcjonalnych magistral zgodnie z paradygmatem opartym na funkcjonalności magistral („functionality-centric paradigm”), zamiast na rejestrach („register-centric paradigm”). Doktorant postawił sobie za cel również implementację kompilatora potwierdzającego poprawność koncepcji, a także omówienie niektórych ogólnych szczegółów implementacji. Cel i zakres poprawionej rozprawy przedstawiono w Rozdziale 4 (strona 58) w następujący sposób:

„The main aim of the dissertation is to design a language that allows the description of system bus registers by defining functionality of the data. The work also includes the implementation of the proof of the concept compiler with a discussion of some general implementation details that any FBDL-

Robert Czerwiński

compliant compiler will likely have to face and an example presenting the advantages of the functionality-centric approach in certain practical use cases.”

Zmiana w stosunku do pierwotnej wersji nie ma kluczowego znaczenia i obejmuje dodanie do celu prezentację przykładowego użycia.

W Rozdziale 4 Doktorant definiuje również tezę rozprawy doktorskiej:

„It is possible to generate a hardware description of the bus register structure and software data access methods based on the description of the functionality of the data that shall be stored in the registers. Moreover, such an approach offers some advantages in certain practical use cases compared to the classic approach in which register structure is described explicitly.”

Autor usunął wybrane słowa (“some **significant** advantages”) lub zmienił określenia („in most typical” na „certain use cases”), co nie zmienia faktu, że ta część tezy nadal budzi wątpliwości co do precyzji. Nadal brakuje w niej wskazania precyzyjnego i mierzalnego wskaźnika, który pozwoliłby w dalszej części stwierdzić, że została bez wątplenia udowodniona.

2. Struktura i zawartość rozprawy

Struktura pracy została zmieniona. Obecnie składa się z dziesięciu zasadniczych rozdziałów, które podobnie jak w pierwszej wersji, poprzedzone są streszczeniami w języku angielskim i polskim, spisem treści, spisem skrótów oraz przedmową.

Lista skrótów została rozbudowana i uzupełniona. Doktorant dokonał poprawek językowych, w tym kluczowej zmiany: pojęcie "double side writable data" zastąpił określeniem "two-writer data", na skutek jednej z uwag z recenzji pierwszej wersji. Nieznacznie poprawiona również została kolejność treści, ale nadal jest z tym problem (np. Listing 5 jest wprowadzony w tekście przed Listingiem 4; strona 21).

Rozdział 1 pozostaje bez kluczowych zmian. Podtrzymuję swoją uwagę, że użycie tutaj języka FPDŁ (znow bez formalnego wprowadzenia skrótowca w tekście) jest przedwczesne i trudne dla czytelnika w analizie. Znacznie lepszym pomysłem byłoby wprowadzenie tutaj dobrze skomentowanego fragmentu pseudo-kodu.

Rozdział 2 pozostał bez istotnych zmian.

Struktura i treść Rozdziału 3 została zmieniona. Opis poszczególnych narzędzi i systemów został przeniesiony do Rozdziału 3.1, zaś podsumowanie analizy porównawczej stanowi Rozdział 3.2. Przeniesienie Tabeli 3.1 do podsumowania uważam za dobrą zmianę. Nadal jednak nie używałbym tutaj porównania do języka FBDŁ, który zostanie dopiero opisany później, ale Tabelę 3.1 potraktowałbym jako opis wymagań dla tworzonego języka. Wskaźniki zawarte w Tabeli 3.1 mogły śmiało posłużyć do określenia precyzyjnej tezy rozprawy. Poszczególne fragmenty rozdziałów (np. 3.1, 3.1.2) zostały

Robert Cichy

rozwinęte. Nie pojawiły się natomiast szersze komentarze do większości zawartych w tym rozdziale listingów.

Niezmiennie w Rozdziale 5 zawarte są wybrane elementy specyfikacji opracowanego języka FBDL. Dodany został Rozdział 5.1 opisujący funkcjonalność „Blackbox”. Niezmiennie rozdział ten trzeba czytać ze specyfikacją zawartą w Załączniku H.

Rozdziały 6 i 7 pozostały bez dużych zmian (W Rozdziale 7.1.3 zmienione zostały nazwy typów dostępowych „Access types”).

Doktorant dodał nowy rozdział (Rozdział 8), w którym przedstawił przykładową implementację interfejsu z wykorzystaniem języka FSBL i narzędzia AGWB opracowanego dla magistrali Wishbone. Wprowadzenie tego rozdziału uważam za bardzo dobry i oczekiwany krok. Niemniej, zamiast skupić się na opracowaniu (dopracowaniu) metryk umożliwiających wielokryterialne porównanie, Doktorant skupił się na wyjaśnieniu wad poszczególnych metryk. Zgadza się, że opracowanie metryk lub ich doprecyzowanie i użycie w celu porównań nie jest sprawą łatwą. Nie mam też wątpliwości, że metryki oparte na niemierzalnych wartościach („maintability”, „readability”, „safety” oraz „time”; oznaczane w pracy skrótowcem MRST) nie prowadzą do obiektywnych wniosków, jednak pozwalają na scharakteryzowanie opracowanego języka w stosunku do innych języków/narzędzi. Rozdziały 8.1.1-8.1.5 przedstawiają analizę przykładowego rozwiązania w oparciu o metryki MRST. W mojej opinii to bardzo wartościowy fragment analizy. Niestety Autor rozprawy pozostał na porównaniu jednego przypadku testowego z jednym obcym narzędziem - AGWB. Przeprowadził również syntezę dla tego przypadku, ale tylko dla niego (Rozdział 8.2).

W Rozdział 9 oraz podsumowanie pozostały bez zmian.

Bibliografia cytowana w pracy zawiera obecnie 108 pozycji. Doktorant dodał 24 pozycje ([7], [11-13], [55], [66], [84-86], [95-108]) obejmujące przede wszystkim artykuły z czasopism recenzowanych. Zmienia to pozytywnie bardzo niekorzystną strukturę literatury zawartą w pierwszej wersji rozprawy. Doktorant zadbał również o odpowiednie formatowanie pozycji w spisie i poprawił wiele błędów edycyjnych literatury.

4. Uwagi krytyczne

Chociaż jakość rozprawy w pewnych aspektach została znacząco poprawiona, to nie mogę tego powiedzieć o wynikach eksperymentów. Doktorant przeprowadził porównanie z tylko **jednym** narzędziem (AGWB), wybranym spośród kilkunastu przedstawionych w Rozdziale 3. Użył do tego tylko **jednego** przypadku testowego. Dla tego przypadku przeprowadził **jedną** syntezę. Wynik tego porównania nie przesądza niczego, gdyż przypadek testowy może być dobrany pod kątem uzyskania określonych wniosków. Niezbędna jest analiza obejmująca wiele różnych przypadków i wiele różnych narzędzi. Trudno się zgodzić z tym, że Doktorant przebadał i porównał z innymi rozwiązaniami różne aspekty opracowanego przez siebie języka FSBL, a tak należało postąpić. Czy tak samo się będzie

Robert Cielinski

kształtowała analiza dla dużych i skomplikowanych interfejsów jak dla średnich i małych? Nasuwa się pytanie, czy opracowany język sprawdzi się w każdej klasie problemu, czy może w jakiejś konkretnej. Przedstawiony eksperyment niestety nie pozwala na wyciągnięcie daleko idących wniosków, tym samym nie pozwala stwierdzić, że cele pracy zostały osiągnięte, a teza udowodniona.

5. Podsumowanie

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną Doktoranta oraz oryginalną propozycję specyfikacji języka umożliwiającego projektowanie magistral na poziomie funkcjonalnym. W stosunku do pierwszej wersji rozprawy Pan mgr inż. Michał Kruszewski wprowadził kilka kluczowych poprawek. Jednak, przedstawiony do oceny w poprawionej wersji eksperyment sprowadzający się do rozpatrzenia tylko jednego przypadku testowego, niestety wskazuje, że Doktorant nie ma umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Podsumowując, uważam, że zgodnie z Ustawą o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 1789), oraz zgodnie z Ustawą z 3 lipca 2018 r. – Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1669 z póź. zm.) w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, **recenzowana praca doktorska nie spełnia wymagań stawianych rozprawom doktorskim.**

Robert Czerwinski