

11-207, Donadeo Innovation Centre for Engineering Building  
9211 – 116 St  
Edmonton, Alberta  
Canada T6G 1H9  
Phone: 780.492.3332

Edmonton June 27<sup>th</sup>, 2021

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. inż. Michała Drozdowicza.

Niniejsza recenzja została przygotowana w odpowiedzi na prośbę zastępcy dyrektora IBS PAN Pana dr. hab. inż. Jana W. Owsiańskiego.

Ocena pracy doktorskiej:

**Semantic technologies for support of access control to data and services in the Internet of Things** by mgr. inż. Michał Drozdowicz.

Moją ocenę pracy chciałbym rozpocząć od stwierdzenia, że jestem pod wrażeniem zakresu i rezultatów przedstawionej pracy. Pracę tę przeczytałem z dużym zainteresowaniem i muszę podkreślić znaczenie samej pracy, jak również przedstawionych w niej wyników uzyskanych przez mgr. inż. Michała Drozdowicza.

#### 1. OCENA OGÓLNA:

Recenzowana rozprawa doktorska ma formę maszynopisu książki i składa się z sześciu rozdziałów. Przedstawia ona opracowane przez doktoranta nowe, oparte na technikach semantycznych, rozwiązania w zakresie kontroli dostępu do danych i usług w środowisku Internetu Rzeczy.

Oceniam tą pracę bardzo wysoko. Świadczy ona o dużym nakładzie pracy wykonanej przez doktoranta, jak również o dogłębnym zrozumieniu przedmiotu podjętych przez niego badań. Zawiera ona wiele oryginalnych pomysłów, opisu ich realizacji, jak również walidacji.

Treść rozprawy pokazuje, że doktorant posiada rozległą wiedzę podstawową w następujących dziedzinach: 1) reprezentacja wiedzy semantycznej, w tym ontologii, a także różnych metod wnioskowania i narzędzi do budowy i utrzymania ontologii; 2) koncepcji Internetu Rzeczy (IoT) oraz zagadnień związanych z rozwojem infrastruktury do budowy aplikacji Internetu Rzeczy. Proponowana architektura ontologiczna reprezentująca różne mechanizmy kontroli dostępu i autoryzacji, oraz metodologia wspierająca użytkowników w projektowaniu aplikacji jest ciekawa i nowatorska. Wszystko to jest świadectwem głębokiego zrozumienia przez mgr. inż. Michała Drozdowicza aspektów niezbędnych do stworzenia odpowiedniego środowiska umożliwiającego użytkownikom reprezentację i analizę modeli bogatych semantycznie.

## 2. CEL PRACY:

Teza pracy doktorskiej – zastosowanie technik semantycznych może przyczynić się do podniesienia efektywności kontroli dostępu w środowisku Internetu Rzeczy – jest jasno postawiona. Rozprawa zawiera dokładny opis co zostało zrobione i sprawdzone w tym zakresie. Cele – pytania badawcze – są dobrze określone i przekonująco umotywowane. Zakres przeprowadzonych badań przedstawiony w rozprawie jest odpowiedni dla uzyskania stopnia naukowego doktora. Istotną częścią pracy jest zestaw przykładów obejmujący cztery różne dziedziny aplikacji.

## 3. METODOLOGIA:

Rozprawa jest przykładem znakomitej pracy łączącej metody i metodologie Sieci Semantycznej (ang. Semantic Web) z zagadnieniami i wyzwaniem Internetu Rzeczy. Koncentruje się ona na integracji wielu ontologii w spójną strukturę odpowiednią do projektowania, zastosowania i wnioskowania o różnych politykach dostępu do zasobów.

Praca zawiera szczegółowy opis systemu realizującego proponowaną metodykę. System składa się z podsystemu SXACML, który zawiera zestaw rozszerzeń do implementacji silnika XACML Balana; oraz bibliotekę OntoPlay wykorzystaną do budowy interfejsu systemu, który umożliwia użytkownikowi zbudowanie systemu spełniającego określone zasady dostępu, oraz dokonywania zmian w wykorzystywanych ontologiach.

11-207, Donadeo Innovation Centre for Engineering Building  
9211 – 116 St  
Edmonton, Alberta  
Canada T6G 1H9  
Phone: 780.492.3332

Kolejnym ważnym aspektem pracy doktorskiej jest walidacja proponowanej architektury zbudowanego systemu. Zawiera ona przykłady aplikacji proponowanej architektury ontologicznej w czterech różnych dziedzinach: elektroniczna dokumentacja medyczna, obiekt portowy, inteligentne miasto i inteligentna sieć. Przykłady te dowodzą słuszności i stosowalności podejścia.

#### 4. ORYGINALNOŚĆ I OSIĄGNIĘCIA:

Główny wkład mgr. inż. Michała Drozdowicza to: 1) opracowanie bogatej semantycznie architektury złożonej z wielu zintegrowanych ontologii, nadających się do konstruowania polityk kontroli dostępu dla aplikacji w domenie Internetu Rzeczy; oraz 2) system, będący implementacją tej architektury i wspierający użytkowników w tworzeniu aplikacji. Praca jest twórcza i integruje metody i techniki z różnych obszarów badawczych. Uważam to za bardzo ważne i wyjątkowe.

Ogólnie praca jest bardzo oryginalna i nowatorska.

#### 5. INTERPRETACJA:

W rozprawie doktorskiej mgr. inż. Michał Drozdowicz przeprowadził walidację zaproponowanej metodologii. Przedstawione szczegóły przykładowych zastosowań stanowią integralną część pracy. Rozprawa zawiera również wyniki przeprowadzonej walidacji. Recenzowana praca wyraźnie potwierdza umiejętności analityczne i interpretacyjne doktoranta.

#### 6. PREZENTACJA:

Organizacja pracy doktorskiej jest bardzo dobra. Układ sekcji jest logiczny. Praca jest dobrze napisana i łatwa w lekturze.

#### 7. PODSUMOWANIE:

Rozprawa doktorska potwierdza zrozumienie przez mgr. inż. Michała Drozdowicza znaczenia technik semantycznych. Weryfikacja zaproponowanego podejścia zwiększa wartość pracy. Badania przeprowadzone w trakcie jej przygotowywania są dowodem na to, że mgr. inż. Michał

11-207, Donadeo Innovation Centre for Engineering Building  
9211 - 116 St  
Edmonton, Alberta  
Canada T6G 1H9  
Phone: 780.492.3332

Drozdowicz posiada szereg ważnych umiejętności: 1) identyfikacji celów badawczych, 2) osiągania tych celów; 3) ich realizacji/implementacji; jak również 4) ich walidacji w środowisku rzeczywistym. To znakomity zestaw osiągnięć – mgr. inż. Michał Drozdowicz to osoba wysoko wykwalifikowana i pracowita, o doskonałych umiejętnościach analitycznych. Wszystko to, w połączeniu z intuicją badawczą wykazaną w opracowywaniu metodologii, pozwoli mgr. inż. Michałowi Drozdowiczowi na osiągnięcie sukcesów w przyszłości.

Podsumowując, praca ta stanowi istotny wkład w obszar zastosowań technik semantycznych w dziedzinie Internetu Rzeczy. Doktorant opracował oryginalną koncepcję wielowarstwowej architektury semantycznej wspierającej realizację kontroli dostępu, a także szereg metod szczegółowych, służących jej realizacji. Zweryfikował opracowane rozwiązania na przykładzie zastosowań w kilku obszarach, takich jak logistyka czy inteligentne miasta. Wykazał się przy tym niewątpliwie ogólną wiedzą teoretyczną w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja oraz umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Tym samym, rozprawa doktorska mgr. inż. Michała Drozdowicza **spełnia warunki stosownych przepisów i wnioskuje o dopuszczenie doktoranta do kolejnych etapów przewodu doktorskiego.**

Podsumowując – to świetna praca. Chciałbym pogratulować mgr. inż. Michałowi Drozdowiczowi efektów jego pracy.

Jednocześnie, wnioskuje o przyznanie wyróżnienia.

Marek Reformat



Professor  
Electrical and Computer Engineering,  
University of Alberta