

Kraków 14 października 2024

Prof. dr. hab. inż. Jarosław Wąs  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej  
Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

## Recenzja rozprawy doktorskiej

Recenzję pracy doktorskiej pani mgr Hanan Ali Mohammed Ba Ali pt. „*Designing Urban Transit Network*”, opracowano na podstawie uchwały Rady Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja UJ nr 2/05/24 z dnia 16 maja 2024.

### **Tematyka rozprawy i tytuł pracy**

Tematyka rozprawy doktorskiej pani mgr Hanan Ali Mohammed Ba Ali pt. „*Designing Urban Transit Network*”, dotyczy problematyki projektowania miejskich sieci komunikacyjnych z wykorzystaniem algorytmów memetycznych .

Praca obejmuje: wprowadzenie do tematyki modelowania transportu miejskiego oraz metod i algorytmów wspierających projektowanie tychże sieci, proponowane rozwiązania w zakresie algorytmów memetycznych, podejścia grafowego wraz z implementacją tychże metod do modelowania sieci transportowej. W mojej ocenie tytuł pracy odpowiada treściom i istocie pracy.

### **Charakterystyka rozprawy i ocena układu rozprawy**

Praca doktorska pani mgr Hanan Ali Mohammed Ba Ali składa się z sześciu rozdziałów, obejmujących: wstęp z wprowadzeniem do tematyki modelowania sieci transportowych oraz algorytmów memetycznych, zasadniczą część pracy obejmującą propozycję algorytmów memetycznych ich implementację w związaną z technologiami grafowymi (kompresją), podsumowanie i bibliografię . Objętość pracy to łącznie 175 stron tekstu.

Pierwszy rozdział pracy zatytułowany „*Problem Overview*” poświęcony jest wprowadzeniu do tematyki planowania miejskiej sieci transportowej z uwzględnieniem podstawowych składowych tego problemu. Rozdział 2 „*Literature review*” zawiera analizę metaheurystyk związanych z problemem opisanym w pracy. Rozdział 3 „*Memetic Algorithm*” wprowadzenie do algorytmów memetycznych i rozwiązania algorytmiczne zaproponowane przez Autorkę. Z kolei rozdział 4 „*Graph Compression*” przedstawia problem ściśliwości grafów i rozwiązania algorytmiczne, które zaproponowała Autorka w kontekście projektowania sieci transportowych. Rozdział 5 „*Transit Network Transformation*” zawiera szczegółowe rozwiązania algorytmiczne związane z projektowaniem sieci transportowych. Rozdział 6 „*Conclusions*” stanowi podsumowanie pracy wraz z proponowanymi kierunkami rozwoju. Na końcu pracy zamieszczono bibliografię.

W mojej ocenie układ redakcyjny pracy jest poprawny. Autorka posługuje się poprawną terminologią.

W zakresie oceny stylu pisania, należy stwierdzić, że oceniana praca jest napisana poprawnym językiem.

Tytuły sekcji i kolejność rozdziałów są również prawidłowe, zaś treść rozdziałów odpowiada, w mojej ocenie, wymaganiom stawianym dla prac doktorskich.

### **Ocena zastosowanego piśmiennictwa**

Bibliografia składa się ze kilkudziesięciu pozycji związanych z tematyką pracy. Można więc potwierdzić, że pozycje literaturowe zostały dobrane prawidłowo, biorąc pod uwagę istotność i aktualność poszczególnych pozycji bibliograficznych, ponadto zostały one poprawnie przeanalizowane i wkomponowane w treść rozprawy.

### **Wskazanie oraz ocena celu pracy**

Główny cel pracy, to rozwiązanie szczegółowych problemów związanych z zagadnieniem projektowania sieci transportowych (UTNDP) w kontekście zapewnienia wydajnych, bezpiecznych i niezawodnych środków mobilności i łączności. Rozwiązanie które zaproponowano w pracy obejmuje algorytmy memetyczne wraz z metodyką rozwiązania problemu.

W mojej ocenie cel zostały zrealizowany w prawidłowy sposób, Autorka zaproponowała metodykę rozwiązania problemu z wykorzystaniem algorytmów memetycznych, niekierunkowych grafów i odpowiedniej semantyki opisu problemu.

### **Wskazanie oraz ocena zastosowanych metod badawczych**

W ramach prac Autorka zastosowała metodę analizy problemu UTND (Urban Transit Network Design Problem) i alternatyw możliwości algorytmicznych rozwiązania tego problemu. W pracy zostały przeanalizowane różne warianty algorytmiczne rozwiązania problemu modelowania sieci transportowych w oparciu o algorytmy memetyczne oraz

grafy nieskierowane stworzone przez Doktorantkę. Uważam, że metody badawcze zostały zastosowane w prawidłowy sposób.

### **Ocena czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego**

W pracy rozwiązano szereg problemów związanych z sieciami transportowymi przeprowadzając szczegółową analizę i badanie własności z użyciem algorytmów memetycznych. Samo wykorzystanie algorytmów memetycznych nie jest tutaj nowością, natomiast przedstawienie szczegółowej metodyki badawczej stanowi rozwiązania innowacyjne.

W mojej ocenie prace badawcze przeprowadzone przez Autorkę stanowią oryginalne rozwiązanie problemów w zakresie informatyki, a ściślej dyscypliny naukowej *Informatyka Techniczna i Telekomunikacja*.

### **Ocena czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej**

W mojej ocenie praca bardzo dobrze wpisuje się w dyscyplinę *Informatyka Techniczna i Telekomunikacja* i napisana jest poprawnie z punktu widzenia metodyki. Autorka wykazała się wiedzą teoretyczną i praktycznymi umiejętnościami w zakresie analizy różnych klas algorytmów memetycznych i ich zastosowań w kontekście modelowania sieci transportowych.

#### **Uwagi:**

Poniżej przedstawiono uwagi polemiczne i dostrzeżone elementy wymagające wyjaśnienia i/lub uzupełnienia:

- We wprowadzeniu teoretycznym pracy zabrakło mi odniesienia się do szerszego tła algorytmów memetycznych i choćby krótkiej historii ich rozwoju oraz przedstawienia tej metody w kontekście inteligencji obliczeniowej.
- Nie znalazłem również w tekście pracy odniesienia się do analitycznych zagadnień związanych z transportem takich jak np. problemu rozwoju sieci transportowej znanego jak *Braess's Paradox*, wskaźników jakości transportu itd. Warto byłoby zrobić choćby ogólne odniesienia do tych problemów.
- Problem postawiony w pracy można rozwiązać za pomocą różnych metodyk i algorytmów. W porównaniu do innych rozwiązań istotne są

zarówno aspekty ilościowe i jakościowe. Proszę o odniesienie się do tego problemu.

- Pewien niedosyt stanowi brak uwzględnienia w pracy doktorskiej modelu wielokryterialnego uwzględniającego czynniki typu: koszty, czas itd.
- Rysunki z przedstawionymi grafami na stronach 83, 87, 123-128 są słabo czytelne, przez co ich interpretacja jest utrudniona.

Opisane powyżej uwagi nie wpływają jednak na osiągnięcie naukowych celów pracy, dotyczą raczej pewnych aspektów technicznych związanych z treścią pracy.

### **Wniosek końcowy**

Rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i wskazuje na wysoki poziom wiedzy teoretycznej i praktycznej Kandydatki do uzyskania stopnia doktora.

Przedstawiona praca doktorska spełnia w pełni warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (j.t. Dz.U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.), wobec czego akceptuję ją. Oceniana rozprawa, w szczególności, zgodnie z wymaganiami ww. ustawy pozytywnie prezentuje wiedzę teoretyczną Kandydatki oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Przedmiotem rozprawy jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego w zakresie afinicznych i ciągłych automatów komórkowych. W opinii recenzenta praca może więc być dopuszczona do publicznej obrony.

Prof. dr hab. inż. Jarosław Wąs  
jaroslaw.was@agh.edu.pl