

Prof. dr hab. Leszek Kotulski
Katedra Informatyki Stosowanej WEAIiB
Akademii Górniczo Hutniczej

Kraków 2023-10-19

Recenzja

rozprawy doktorskiej Pani mgr Agnieszki Mars

Recenzje przygotowano na zlecenie Prof. dr hab. Marii Elżbiety Orłowskiej, Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Informatyki Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych, z dnia 23.06.2023 r.

W rozprawie doktorskiej pod tytułem "Generation and Aesthetic Evaluation of Architectural Forms with the Use of Evolutionary Design" Pani mgr Agnieszka Mars w istotnej z praktycznego punktu widzenia dziedzinie komputerowego wspomaganie projektowania porusza trudny i mało eksploatowany temat uwzględniania indywidualnego stylu projektowania. Temat ten jest o tyle trudny, że mówimy o trudno mierzalnym pojęciu estetyki form architektonicznych, co w konsekwencji stanowi barierę dla systemów komputerowych.

Teza pracy (trochę rozbudowana do 6 punktów) sprowadza się do stwierdzenia, że możliwa jest konstrukcja systemu wspomaganie projektowania, który wykorzystując transformacje grafowe i algorytmy genetyczne generuje projekty o zadanym charakterze tj. uwzględniające walory estetyczne. Jest ona prawidłowo i ambitnie sformułowana.

W pracy doktorantka wykazała się wszechstronną wiedzą w zakresie zarówno zagadnień związanych z informatyką (metody grafowe i algorytmy genetyczne), ale również zagadnień związanych z kontekstem czyli miarami pojęcia estetyki oraz zagadnień projektowania architektonicznego.

Przegląd literaturowy obejmuje rozdziały 2-5 dotyczące:



Rozdział 2 - grafowej reprezentacji obiektów architektonicznych, przy czym chciałbym podkreślić że podane definicje zostały przez doktorantkę już zmodyfikowane na potrzeby tej pracy.

Rozdział 3 – metod automatycznej generacji obiektów/obrazów i obejmuje zastosowanie następujących metod (podaję terminy angielskie): Cellular automata, Genetic algorithms, L-systems, Swarm intelligence, Shape grammars, Graph grammar, Artificial neural networks.

Rozdział 4 – genetycznych algorytmów w kreatywnym projektowaniu – z uwzględnieniem różnych podejść do zagadnień kreatywności, projektowania oraz połączenia tych koncepcji; zwrócono też szczególną uwagę na dotychczasowe zastosowanie algorytmów ewolucyjnych i genetycznych w tym celu.

Rozdział 5 – przedstawia kwestie związane z mierzalnym wprowadzeniem pojęcia estetyki w obliczeniach komputerowych.

Opis ten jest bardzo czytelny, pokazuje głęboką wiedzę doktorantki i daje podstawy do opracowania własnego rozwiązania zasugerowanego przez nią.

Sugestie w przypadku przyszłej publikacji fragmentów pracy:

- 1) Rozszerzyć cytowania w podrozdziale „Graph grammars”, tu jest wiele interesujących prac w tej tematyce.
- 2) W rozdziale 3 – zamienić kolejność rozdziałów „shape grammars” i „Lindenmayer (w rozdziale L-Systems pojawia się informacja że podobnie jak w shape grammars, które opisywane są później.

Zaprezentowane rozwiązanie wspomagania projektowania zachowujące styl projektanta jest realizowane w dwóch krokach. W pierwszym, analizujemy jeden lub więcej projektów referencyjnych przygotowanych przez projektanta; w wyniku tej analizy generowana jest gramatyka grafowa. Grafy należące do języka nad tą gramatyką reprezentują formy architektoniczne, które powielają cechy estetyczne elementów występujących w budynku referencyjnym.

W kroku drugim, dopuszczamy modyfikację reguł gramatyki grafowej poprzez modyfikację za pomocą algorytmu grafowego elementów lewej i prawej strony produkcji przy założeniu, że funkcja dopasowania algorytmu genetycznego bazuje na mierze Birkhoff'a.

Zaletą takiego podejścia jest uniknięcie konieczności doprecyzowania terminu „ładny projekt” w kontekście estetycznym (co uważam za mało realne), i zastąpienie go terminem „zgodny ze stylem projektowym”, gdzie ocena może zostać sformalizowana. Jedną udaną próbą formalizacji jest przedstawiona w tej pracy. W zupełności wystarcza do sformułowania pozytywnej dla doktorantki konkluzji.

W toku recenzji pracy zrodziły się następujące pytania polemiczne:

- 1) Jaki był powód że w podstawowych definicjach grafu zrezygnowała Pani z atrybutowania – i przywróciła atrybutowanie dopiero w definicji 3 (attributed labeled composition graph), czy to nie obniża precyzji definicji pattern object.
- 2) Typ type wierzchołka CP-graf, rozumiemy liczbę bondów. W definicji bond'y są etykietowane - czy to nie ma znaczenia jak są etykietowane? Domyślam się etykietowanie jest z góry nadane etykietami od 1 do maksymalnej wartości związanej z danym typem – czy to jest prawda?. I drugie pytanie – co wyznacza wierzchołek 1 i czy istnieje jakiś porządek w wyznaczaniu kolejnej etykiety? Czy taki porządek jest istotny czy nie ma znaczenia w metodzie?
- 3) Produkcja jest uproszczona 1 wierzchołek lewej strony 2 wierzchołki prawej strony:
 - proszę o podanie szerszej (niż w podsumowaniu) argumentacji przyjętego założenia.
 - powyższe założenie oznacza brak możliwości usunięcia już wygenerowanego obiektu – proszę o komentarz czy to nie ograniczy dalszego rozwoju systemu?

Praca napisana jest z dużą dbałością o zrozumienie problemu przez czytelnika. Podkreślam to bo, rzadko się zdarza by prawie nie zaznajomiony z tematem czytelnik mógł zrozumieć pracę, a w tym przypadku tak jest. Precyzyjne definicje i przykłady – i w kolejnych rozdziałach odwoływanie się do pojęć już definiowanych (bez przyjmowania, że część terminów jest dla czytelnika oczywista).

Niemniej muszę wskazać kilka niedociągnięć edycyjnych:

Podstawowym jest numeracja podrozdziałów. Dlaczego pierwszy podrozdział rozdziału 3 nosi numerację 1.4, analogicznie pierwszy podrozdział rozdziału 4 nosi numerację 1.12 czy nie intuicyjniej byłoby zastosować numerację 3.1 i 4.1?

Ponadto mam kilka uwag formalnych:

- Str 25 – w frazie „Then if such a node instance k exists” – nie określono czy produkcję stosujemy do jednego wybranego wierzchołka czy do wszystkich które spełniają etykietowanie.
- Za cytowań w opisie zastosowań graph grammars (tylko 3)
- Na str 62 – brak wyjaśnienia, dlaczego ta produkcja jest niewłaściwa
- Str 66 – produkcja na rys. 57 nie spełnia wymogów definicji produkcji podanej w rozdziale 2 a nie zostało wprowadzenie jej rozszerzenia

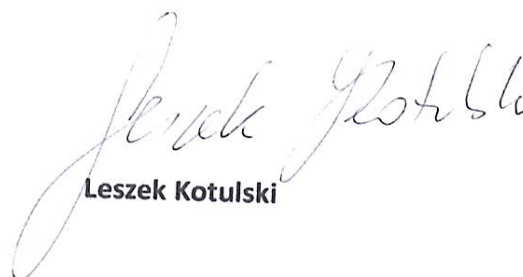
Kolejne uwagi mają charakter korektorski (skoro je zauważyłem to warto je usunąć w przyszłych publikacjach)

- Definicje attributed labeled composition graph i pattern object są numerowane jako definicja 3.
- Błąd w definicji homomorfizmu $\forall b \in B_5 \exists! \delta_3(b) \in B_6$ and $lb_5(b) = lb_6\delta_3(b)$, brak nawiasów
- Na str 62 – figure 52 zamiast 45

Powyższe uwagi nie obniżają ogólnej oceny pracy.

Reasumując, stwierdzam, że doktorska pod tytułem “Generation and Aesthetic Evaluation of Architectural Forms with the Use of Evolutionary Design” pani mgr Agnieszka Mars **spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim** zgodnie z art 13 ust. 1 „Ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki” i wnioskuje do Rady Naukowej Dyscypliny Informatyki Polsko_Japońskiej Akademii Technik Komputerowych o **dopuszczenie pani mgr Agnieszka Mars do publicznej obrony pracy doktorskiej w dyscyplinie.**

Żałuję jedynie, że Pani Agnieszka Mars nie ma publikacji za 140 punktów, gdyż wtedy miałbym możliwość wnioskowania o wyróżnienie pracy.



Leszek Kotulski