



AGH

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE
WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI, INFORMATYKI I INŻYNIERII
BIOMEDYCZNEJ

KATEDRA INFORMATYKI STOSOWANEJ

Projekt dyplomowy / Praca dyplomowa

Silniki graficzne jako platforma symulacji wieloagentowych

Graphic engines as a multi-agent simulation platform

Autor: Jan Karpiuk, Krzysztof Łazarz

Kierunek studiów: Informatyka i Systemy Inteligentne

Opiekun: dr hab. inż. Jarosław Wąs

Kraków, 2023

Spis treści

Wstęp

We wstępie formułujemy **problem badawczy**, czyli jasno przedstawiamy, czym Autor zajmuje się w pracy.

W naszej pracy próbujemy przetestować możliwości silników graficznych, na przykładzie Unity, do realizacji symulacji wieloagentowych.

Można krótko wspomnieć skąd się wziął pomysł i motywacja do podjęcia problemu – np. praca zawodowa Autora/Autorki, praktyki zawodowe, zainteresowanie tematem ważnym dla gospodarki, lokalnej społeczności, firmy z którą się współpracuje itp. Jeżeli Autor/Autorka pracuje w danej branży lub z innych powodów zna ją na wylot, należy o tym wspomnieć, bo jest to dodatkowy atut jeżeli chodzi o znajomość problemu.

Pomysł na temat pracy zrodził się z projektu realizowanego w toku nauczania na studiach I stopnia z Informatyki i Systemów Inteligentnych. W ramach jednego z przedmiotów wiele grup opracowywało symulacje wieloagentową modelującą zachowanie mrówek w uproszczonym środowisku. Z pośród różnych platform wykorzystanych do zrealizowania symulacji przez grupy, Unity jako przedstawiciel silników graficznych, wyróżniał się znacząco swoimi widocznymi zaletami. Postanowiliśmy rozpatrzyć głębiej ów temat w naszej pracy.

Na tej podstawie definiujemy hipotezę badawczą oraz stawiamy cel pracy. Cel pracy, np. przeprowadzenie symulacji Monte Carlo dla procesu produkcji czegoś przy różnych wielkościach partii w celu zbadania zależności między wielkością partii a produktywnością.

Nasza hipoteza badawcza brzmi: "silniki graficzne stanowią kompetentną platformę do przeprowadzania symulacji wieloagentowych". Celem naszej pracy jest udowodnienie postawionej przez nas hipotezy z wykorzystaniem technologii będącej przedstawicielem silników graficznych - Unity.

Cel musi być skwantyfikowany (patrz: metodyka wyznaczania celów SMART), czyli trzeba określić miary oceny rozwiązania (KPI), np. zbudowanie, zweryfikowanie i zwalidowanie modelu symulacyjnego, zdefiniowanie scenariuszy badawczych, przeprowadzenie XX uruchomień symulacji w każdym scenariuszu itp. - wszystko w celu uzyskania instancji danych input-output pozwalających przeprowadzić wnioski statystyczne. Hipoteza badawcza (teza), czyli podejrzenie, że istnieje jakiś związek między zmiennymi w problemie i chcemy jego istnienie potwierdzić lub mu zaprzeczyć, np. wielkość partii produkcyjnej ma wpływ na średnią dobową produktywność.

Metodą badawczą będzie tutaj eksperyment obliczeniowy z wykorzystaniem modelu symulacyjnego, czyli przeprowadzenie symulacji MC w programie X albo rozwiązanie problemu z wykorzystaniem modelu MIP.

Dalej idzie standardowa formułka, że układ pracy jest następujący. W rozdziale 1 przedstawiono W rozdziale 2 W rozdziale 3

W rozdziale pierwszym przedstawiono ...,

1 Tytuł rozdziału 1

W rozdziale 1 zwykle dokonuje się przeglądu literatury związanej z problemem badawczym pracy. Nie przepisujemy wszystkich książek, jakie wpadną nam w ręce, tylko wybieramy taki materiał, który jest przydatny dla pisanej pracy.

To jest podstawowa sprawa: nie zgubić problemu badawczego i nie pójść w "wątki poboczne". Należy omówić, jak problem jest przedstawiany w literaturze, jakie narzędzia i metody są wykorzystywane do rozwiązywania, w jakich branżach zadanie jest rozwiązywane, jakie wyniki są uzyskiwane itd. Metody i narzędzia można omówić skrótowo lub grupami i rozwinąć opis tych, które znajdują zastosowanie w pracy.

UWAGA! W tym rozdziale zostanie wykorzystane 40% materiału, który Autor pozna podczas lektury źródeł. Tak po prostu jest!

W tym rozdziale znajdzie się dużo odwołań do literatury i szczęśliwie Overleaf zrobi to automatycznie - cytowania i listę bibliografii załącznikowej. Koniecznie trzeba do references.bib podpiąć listę źródeł zebranych w Mendeley lub w Zotero.

Cytujemy sobie jakieś źródło [?], drugie [?] i jeszcze kolejne [?]. Do bibliografii źródła wpadają w kolejności pojawiania się w tekście.

2 Tytuł rozdziału 2

W rozdziale 2 zwykle przedstawia się problem badawczy - należy opisać szczegółowo problem, wskazać jego znaczenie dla przedsiębiorstwa/procesu będącego przedmiotem badania, można przedstawić przedsiębiorstwo i jego pozycję na rynku, specyfikę branży (można wspomnieć o znajomości branży przez Autora/Autorkę, jeżeli jest to ważne).

Należy przedstawić metodologię badania: plan badania (czyli research protocol), czyli jak zostanie zamodelowany problem (opis + model matematyczny/symulacyjny), sposób generowania zestawów danych, sposób weryfikacji i walidacji modelu.

Tutaj też prezentujemy model matematyczny. Formuły matematyczne w Latex wyglądają daleko lepiej niż w Wordzie :). Poza tym można się do każdej formuły łatwo odwołać, np. do formuły (??).

$$\sum_{i \in I} (a_i * x_{ij} + b_i) \leq c_j, \quad j \in J; \tag{1}$$

3 Tytuł rozdziału 3

Zwykle jest to problem badawczy składający się z podrozdziałów:

1. Eksperymenty obliczeniowe/symulacyjne/komputerowe
2. Rozwiązania/wyniki
3. Dyskusja wyników i wnioski

Analiza wyników ma być zaprojektowana i przeprowadza tak, aby móc zająć stanowisko względem tezy - potwierdzić ją lub odrzucić.

W dyskusji wyników należy podkreślić ważne obserwacje z wyników badań z punktu widzenia postawionej tezy. Należy też wspomnieć o wadach zaprojektowanego eksperymentu, jego niedociągnięciach wpływających na wyniki.

Podsumowanie

Należy nawiązać do problemu badawczego, tezy i celu pracy. Trzeba krótko podsumować najważniejsze wnioski z badań – nie w punktach; ma to być tekst ciągły. W oparciu o przywołane najważniejsze spostrzeżenia należy stwierdzić, czy tezę pracy można przyjąć, czy należy ją odrzucić. Na tej podstawie należy stwierdzić, czy cel pracy został zrealizowany. W przypadku prac opartych na konkretnych problemach przedsiębiorstw można ocenić znaczenie przeprowadzonych badań dla firmy w kontekście budowania przewagi konkurencyjnej na rynku (niższe koszty, większa prędkość produkcji, większa elastyczność produkcji itp.).