

Politechnika Warszawska

W Y D Z I A Ł E L E K T R Y C Z N Y



INSTYTUT ELEKTROENERGETYKI
ZAKŁAD SIECI I SYSTEMÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH

Praca dyplomowa inżynierska

na kierunku Informatyka
w specjalności Inżynieria oprogramowania

Wycena działek budowlanych z wykorzystaniem uczenia
maszynowego

Katarzyna Kolasa
nr albumu 284919

promotor
dr hab. inż. Paweł Piotrowski

Warszawa 2022

TYTUŁ PRACY DYPLOMOWEJ

Streszczenie

Praca składa się z krótkiego wstępu jasno i wyczerpująco opisującego oraz uzasadniającego cel pracy, trzech rozdziałów (2-4) zawierających opis istniejących podobnych rozwiązań, komponentów rozpatrywanych jako kandydaci do tworzonego systemu i wreszcie zagadnień wydajności wirtualnych rozwiązań. Piąty rozdział to opis środowiska obejmujący opis konfiguracji środowiska oraz przykładowe ćwiczenia laboratoryjne. Ostatni rozdział pracy to opis możliwości dalszego rozwoju projektu.

Słowa kluczowe: praca dyplomowa, LaTeX, jakość

THESIS TITLE

Abstract

This thesis presents a novel way of using a novel algorithm to solve complex problems of filter design. In the first chapter the fundamentals of filter design are presented. The second chapter describes an original algorithm invented by the authors. It is based on evolution strategy, but uses an original method of filter description similar to artificial neural network. In the third chapter the implementation of the algorithm in C programming language is presented. The fifth chapter contains results of tests which prove high efficiency and enormous accuracy of the program. Finally some possibilities of further development of the invented algorithms are proposed.

Keywords: thesis, LaTeX, quality

Warszawa, 1 lutego 2022

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

OŚWIADCZENIE

Świadom odpowiedzialności prawnej oświadczam, że niniejsza praca dyplomowa inżynierska pt. Wycena działek budowlanych z wykorzystaniem uczenia maszynowego:

- została napisana przeze mnie samodzielnie,
- nie narusza niczyich praw autorskich,
- nie zawiera treści uzyskanych w sposób niezgodny z obowiązującymi przepisami.

Oświadczam, że przedłożona do obrony praca dyplomowa nie była wcześniej podstawą postępowania związanego z uzyskaniem dyplomu lub tytułu zawodowego w uczelni wyższej. Jestem świadom, że praca zawiera również rezultaty stanowiące własności intelektualne Politechniki Warszawskiej, które nie mogą być udostępniane innym osobom i instytucjom bez zgody Władz Wydziału Elektrycznego.

Oświadczam ponadto, że niniejsza wersja pracy jest identyczna z załączoną wersją elektroniczną.

Katarzyna Kolasa.....

Spis treści

1	Wstęp do problemu wyceny działek budowlanych	1
1.1	Wprowadzenie	1
1.2	Definicja działki budowlanej	1
1.3	Definicja wyceny nieruchomości	3
1.4	Podsumowanie	5
2	Źródła danych wejściowych do modeli oraz ich charakterystyka	6
3	Zastosowane metody pozyskiwania danych oraz przygotowania danych wejściowych	7
4	Analiza statystyczna potencjalnych danych wejściowych do modeli wraz z ich wyborem	8
5	Projekt i implementacja narzędzia do wyceny działek budowlanych	9
6	Wykonanie wycen działek budowlanych oraz analiza otrzymanych wyników	10
7	Podsumowanie i wnioski	11
8	Pozostałość ze starej pracy	12
8.1	Historia	12
8.2	Schemat komunikacji steganograficznej	12
8.3	Metody tworzenia steganografii oraz rodzaje ukrytych kanałów	12
A	Porównanie numerów ISN jądra Linux i modułu Shushi	14
	Bibliografia	16

Rozdział 1

Wstęp do problemu wyceny działek budowlanych

1.1 Wprowadzenie

Na początku przyjrzymy się definicjom, by doprecyzować temat niniejszej pracy, i sprawdzić, co można z nich zaczerpnąć na potrzeby tej pracy.

Jako źródł posłużą polskie akty prawne, które definiują pojęcia działki, działki budowlanej, a także nieruchomości. Pojęcie nieruchomości jest najbardziej ogólne, jednak istotne dla dalszych definicji, dlatego zostanie omówione na początku.

1.2 Definicja działki budowlanej

Polski Kodeks Cywilny definiuje nieruchomości jako *części powierzchni ziemskiej stanowiące odrębny przedmiot własności (grunty), jak również budynki trwale z gruntem związane lub części takich budynków(...)* [1] Ta definicja jest dosyć ogólna, ale wskazuje na zagadnienie własności, które może się okazać później istotne.

Rodzaje działek gruntowych to: działki rolne, budowlane, siedliskowe, inwestycyjne, rekreacyjne, leśne.

Pojęcie działki budowlanej doprecyzowane jest w kilku aktach prawnych, np w Ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, która definiuje ją jako *nieruchomość gruntową lub działkę gruntu, której wielkość, cechy geometryczne, dostęp do drogi publicznej oraz wyposażenie w urządzenia infrastruktury technicznej spełniają wymogi realizacji obiektów budowlanych wynikające z odrębnych przepisów i aktów prawa miejscowego* [2] Z tej definicji wynika, że działkę budowlaną można zabudować. Wskazuje również na

kształt, dojazd, infrastrukturę jako potencjalne parametry przedmiotu pracy.

Tymczasem Ustawa o gospodarce nieruchomościami definiuje działkę budowlaną podobnie, ale jako *zabudowną działkę gruntu(...)*[3] -z czego wynika, że definicja nie jest spójna. Na potrzeby tej pracy działkę budowlaną będziemy postrzegać bardziej w pierwszym ujęciu -jako teren, na którym prawo dopuszcza postawienie nieruchomości. Zdecydowanie zabudowanie działki nie będzie jednak warunkiem koniecznym. W rozszerzonej definicji jest to nie tylko teren, który jest przeznaczony do postawiania na nim nieruchomości, a także taki, który jest lub już był zabudowany.

Założeniem tej pracy jest skupienie się na działkach, czyli określenie wartości samego gruntu. W dalszej części pracy wskazane będzie, w jakim stopniu możliwe jest rozdzielenie ofert sprzedaży działek zabudowanych i niezabudowanych.

Co się tyczy dalszych warunków, jakie spełniać powinna działka budowlana, przeczytamy również:

Działka budowlana przewidziana pod zabudowę budynkami przeznaczonymi na pobyt ludzi powinna mieć zapewnioną możliwość przyłączenia uzbrojenia działki lub bezpośrednio budynku do sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, elektroenergetycznej i ciepłowniczej, a dla budynków wymienionych w § 56 – także telekomunikacyjnej. 2. Za równorzędne z przyłączeniem do sieci elektroenergetycznej i ciepłowniczej uznaje się zapewnienie możliwości korzystania z indywidualnych źródeł energii elektrycznej i ciepła, odpowiadających przepisom odrębnym dotyczącym gospodarki energetycznej i ochrony Środowiska.[4]

Ten fragment wskazuje na potencjalne parametry danych wejściowych w dalszej części pracy: dostępność mediów i możliwość przyłączenia do sieci, co

Warto również zaznaczyć, że nawet jeśli w ogłoszeniu o sprzedaży dana działka jest oznaczona jako budowlana, należy zweryfikować w Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego, czy jest to zgodne z prawdą i czy działka w istocie nadaje się pod zabudowę. Dla większych miast te plany dostępne są w internecie, jednak w różnych formatach- interaktywnej mapy, mapy pdf, oraz - przede wszystkim - jako tekst uchwały samorządu. Ponieważ na portalach ogłoszeniowych można podać przybliżoną lokalizację działki, ani właściciel portalu, ani użytkownik nie jest w istocie zweryfikować, czy podane przez ogłoszeniodawcę przeznaczenie działki jest zgodne z prawdą, z tego względu już na wstępie trzeba liczyć się z potencjalnie źle oznaczonymi danymi.

1.3 Definicja wyceny nieruchomości

W tej sekcji sprawdzone zostanie, co formalnie oznacza pojęcie wyceny, i co można zaczerpnąć z formalnego opisu tego pojęcia. Na wstępie zazwyczaj należy, że teksty źródłowe (akty prawne) traktują o wycenianiu nieruchomości w ogóle, nie precyzując przypadku działki bądź działki budowlanej w szczególności.

W Dzienniku Ustaw czytamy, że *określanie wartości nieruchomości następuje przy zastosowaniu poszczególnych podejść, metod, technik wyceny* [5]. W takim ujęciu wycena służy określaniu wartości nieruchomości - *wycena* i *określenie wartości* nie są więc wyrażeniami synonimicznymi, ale na tyle bliskoznacznymi, że na potrzeby tej pracy w dalszej części będą używane zamiennie. Rozporządzenie precyzuje też szereg środków, które umożliwiają zrealizację zadania, jakim jest *określenie wartości prawa własności lub innych praw do nieruchomości*.

Wyceny nieruchomości dokonuje rzeczoznawca majątkowy, który tworzy operat szacunkowy. By osiągnąć ten cel, może zastosować podejście porównawcze, dochodowe, mieszane oraz kosztowe. Każde podejście jest realizowane za pomocą odrębnych metod, z którymi z kolei wiążą się różne techniki. Wyróżnione zostają następujące podejścia:

- dochodowe - w tym podejściu zasadniczą rolę odgrywa znajomość dochodów uzyskiwanych lub możliwych do uzyskania z nieruchomości, z czynszów i nie tylko; do samej wyceny można zaś zastosować dwie metody - metodę inwestycyjną, jeśli możliwa jest dzierżawa albo uzyskiwanie czynszu - wtedy trzeba przeanalizować dla nich stawki rynkowe, albo metodę zysków - przeanalizować trzeba wówczas inne dochody uzyskiwane z działalności prowadzonej na podobnych nieruchomościach. Obie metody realizować można przy użyciu techniki kapitalizacji prostej albo dyskontowania strumieni dochodów, jednak nie będzie zasadnym zagłębianie się w nie. To podejście nie będzie miało zastosowania w dalszej części pracy ponieważ nie są dostępne informacje dotyczące dochodów z nieruchomości.
- mieszane - stosuje się metodę pozostałościową, metodę kosztów likwidacji albo metodę wskaźników szacunkowych gruntów
 - metoda pozostałościowa - stosuje się ją, gdy nie można zastosować podejścia porównawczego ani dochodowego; oraz jeśli na nieruchomości przeprowadzone będą jakiejkolwiek roboty budowlane (związane z rozbudową, remontem, przebudową itp)
 - metoda kosztów likwidacji - jest stosowana, gdy składowa część nieruchomości jest przeznaczona do likwidacji

- metoda wskaźnikowa szacunkowych gruntów - dotyczy gruntów leśnych i rolnych, więc nie będących przedmiotem tej pracy
- kosztowe - trzecie podejście do wyceny nieruchomości jest realizowane poprzez metody kosztów odtworzenia lub zastąpienia,; co oznacza, że określa się koszty odtworzenia (lub zastąpienia) części składowych gruntu częściami o takiej samej funkcji; podejście to realizowane jest poprzez 3 różne techniki; wartym odnotowania jest, że przy tym podejściu może wystąpić sytuacja, gdy wartość nieruchomości - ze względu na wysoki koszt przywrócenia jej do stanu umożliwiającego użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem- będzie liczbą ujemną.
- porównawcze - jest czwartym i ostatnim podejściem, z którym wiążą się metody:
 - porównywania parami - wycenianą nieruchomość porównuje się kolejno z podobnymi nieruchomościami, które były przedmiotem obrotu rynkowego
 - korygowania ceny średniej - gdzie wylicza się średnią cenę transakcyjną z przynajmniej kilkunastu podobnych nieruchomości, a następnie koryguje o poszczególne cechy nieruchomości.
 - analizy statystycznej - ustawa nie przybliża jednak konkretnych metod.

Podjęcie porównawcze opisane powyżej jest najbliższe zastosowaniu do przeprowadzenia wyceny w dalszej części pracy, gdzie danymi wejściowymi dla sieci neuronowej są dane o cenach i cechach nieruchomości zebrane z dostępnych w internecie ofert. W metodzie porównawczej uwzględniane są ceny transakcyjne, do których dostęp mają osoby biorące bezpośredni udział w transakcjach kupna-sprzedaży oraz biura nieruchomości. Znane powinny być również warunki zawarcia tych transakcji oraz to, jak cechy danej nieruchomości wpłynęły na cenę transakcyjną. Szczególną ostrożność trzeba zaś przyłożyć do cen związanych z przetargami - jeśli odbiegają o więcej niż 20 % od cen rynkowych, nie powinno się ich uwzględniać, oraz do cen transakcji zawartych przy okazji szczególnych okoliczności - np *sprzedaż dokonana w postępowaniu egzekucyjnym, sprzedaż z bonifikatą, sprzedaż z odroczonym terminem zapłaty lub sprzedaż z odroczonym terminem wydania nieruchomości nabywcy*. Ceny powszechnie dostępne to ceny podawane w ogłoszeniach o sprzedaży nieruchomości, które są cenami rynkowymi, nie konieczne są jednak cenami transakcyjnymi.

1.4 Podsumowanie

Z powyższych rozważań wynika, że Problem wyceny działek budowlanych związany jest z zagadnieniem wyceny nieruchomości w ogóle. Na poziomie portalu z ogłoszeniami o sprzedaży działek nie można zweryfikować, jakie są faktyczne warunki zabudowy gruntu. Ponadto, działka pasująca do definicji działki budowlanej może być zabudowana lub nie. Formalnie -do celów urzędowych - wyceną działki budowlanej zajmuje się rzeczoznawca majątkowy. Dokonuje wyceny na podstawie znajomości rynku, a szczególnie cen transakcyjnych, które nie są informacjami ogólnodostępnymi. Rzeczoznawca ma do dyspozycji szereg metod i technik, jednak nie są one opisane na tyle szczegółowo, by można było z nich czerpać na potrzeby tej pracy. Uczenie sieci neuronowej wydaje się podobne do podejścia porównawczego.

Rozdział 2

Źródła danych wejściowych do modeli oraz ich charakterystyka

Pierwszym krokiem było zebranie danych o miastach w Polsce. Źródłem była strona Z której zebrane zostały informacje w formacie ['Warszawa', 'powiat Warszawa', 'mazowieckie', '1 790 658', '517,2 km²'] i zapisane do jednego pliku, w porządku od miasta z największą liczbą ludności do miasta z najmniejszą liczbą ludności (['Koźminek', 'powiat kaliski', 'wielkopolskie', '1 978', '-']). Wszystkich zapisanych miast jest 951. bla

Dane wejściowe zebrane zostały z internetowych portali z ogłoszeniami o nieruchomościach z serwisów: domiporta, morizon, otodom, gratka. Dane wejściowe zawierają zawsze cenę, przy czym nie jest to cena transakcyjna - co warunkuje to, że wszelkie próby wyceny poprzez sieci neuronowe nie będą w stanie określić faktycznej wartości nieruchomości. Dane wejściowe są również niejednorodne (TODO czy jest takie określenie???)

- jednak na portalach, z których pochodzą dane, nie ma dostępnych narzędzi, by odfiltrować oferty w których jako działki budowlane zabudowane oraz niezabudowane nie są rozdzielone- co wiązać się może z zawyżoną ceną w stosunku do gruntu niezabudowanych o podobnych parametrach. Oferty sprzedaży domów, magazynów itp są osobną kategorią

Rozdział 3

Zastosowane metody pozyskiwania danych oraz przygotowania danych wejściowych

Zrobiłam to i owo

Rozdział 4

Analiza statystyczna potencjalnych danych wejściowych do modeli wraz z ich wyborem

Analiza bla bla bla. Wybrane te i te.

Rozdział 5

Projekt i implementacja narzędzia do wyceny działek budowlanych

Zaimplementowałam to tak i siak.

Rozdział 6

Wykonanie wycen działek budowlanych oraz analiza otrzymanych wyników

Działki a i b i c wycenione zostały tak i siak

Rozdział 7

Podsumowanie i wnioski

Rozdział 8

Pozostałość ze starej pracy

8.1 Historia

Rozdziały ?? oraz ?? opisują nowoczesne podejście do steganografii wykorzystujące współczesne kanały informacyjne.

8.2 Schemat komunikacji steganograficznej

Ma on pełen wgląd do przekazywanych informacji, więc może przechwycić wszelkie przekazywane tajemnice, a dodatkowo w razie podejrzeń może nie dopuścić do komunikacji¹. W takim przypadku w celu przekazania ważnych informacji A i B muszą posłużyć się pewnego rodzaju podstępem.

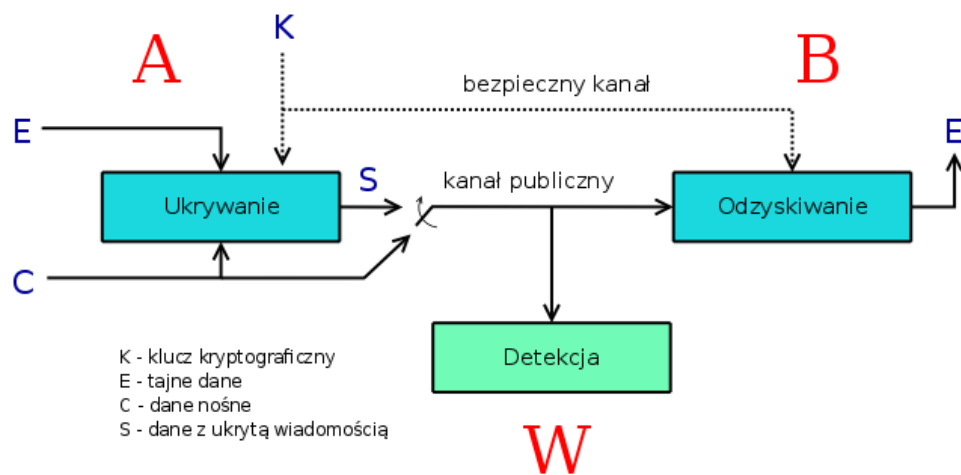
Przedstawioną tak sytuację pokazuje rysunek 8.1². A próbuje przesłać tajną informację E do B. Można tu wykorzystać metody kryptografii symetrycznej (ustalony klucz kryptograficzny K) lub niesymetrycznej (klucz publiczny K_{pub} i klucz prywatny K_{pryw}).

8.3 Metody tworzenia steganografii oraz rodzaje ukrytych kanałów

W większości przypadków występujących w rzeczywistych sieciach i systemach, numery wygenerowane przy pomocy Shushi nie byłyby rozróżnialne od numerów wygenerowanych przez stos sieciowy systemu.

¹podejrzana informacja jest tu analogią do stosowania kryptografii przez więźniów

²sporządzony na podstawie [?], rysunek 1, strona 3



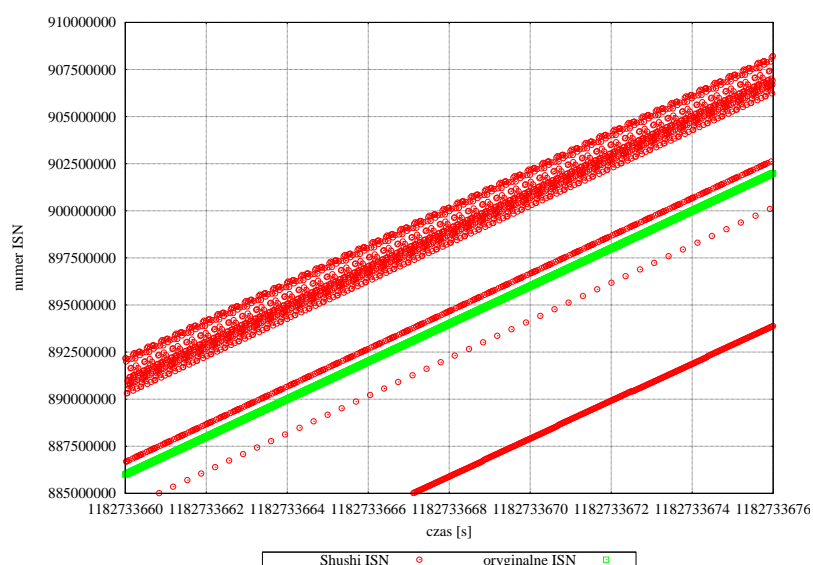
Rysunek 8.1: Schemat komunikacji steganograficznej

pierwsza kolumna	druga	trzecia
1	2	3
a	b	c

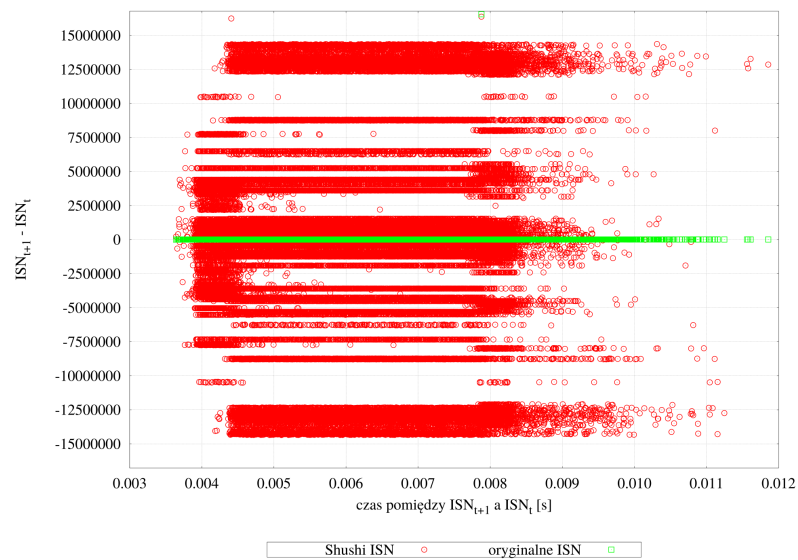
$$E = mc^2 \quad (8.1)$$

Dodatek A

Porównanie numerów ISN jądra Linux i modułu Shushi



Rysunek A.1: Numery ISN wygenerowane przez jądro oraz **Shushi**, stałe numery IP oraz porty TCP, stałe dane dla **Shushi**, serie po około 2800 próbek.



Rysunek A.2: Różnice pomiędzy kolejnymi numerami ISN wygenerowanymi przez jądro oraz Shushi, stałe numery IP oraz porty TCP, stałe dane dla Shushi, serie po około 60000 próbek.

Bibliografia

- [1] Kodeks Cywilny, Część Ogólna- Mienie Art. 46.§ 1.
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19640160093/U/D19640093Lj.pdf>
dost 27.09.2022
- [2] Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717, Ustawa z dnia 27 marca 2003 r.
o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Art. 2 pkt 12
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20030800717/U/D20030717Lj.pdf>
dost 27.09.2022
- [3] Dz.U. 1997 nr 115 poz. 741, Art. 4 pkt 3a, Ustawa z
dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19971150741/U/D19970741Lj.pdf>,
dost 27.09.2022
- [4] Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690, Rozdz. 5, § 26. 1.Rozporządzenie Mini-
stra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków
technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20020750690/O/D20020690.pdf>,
dost 27.09.2022
- [5] Dz.U. 2021 poz. 555, Obwieszczenie Prezesa Rady Ministrów
z dnia 3 marca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tek-
stu rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie wyceny nieru-
chomości i sporządzania operatu szacunkowego, Rozdz.2 § 3.1,
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20210000555/O/D20210555.pdf>
dost 27.09.2022
- [6] Ustawa z dnia 21sierpnia 1997r.o gospodarce nieruchomościami;
<http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20200001990/U/D20201990Lj.pdf>
- [7] U S T A W A z dnia 27marca 2003r.o
planowaniu zagospodarowaniu przestrzennym;
<http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20210000741/U/D20210741Lj.pdf>

Opinia

o pracy dyplomowej magisterskiej wykonanej przez dyplomanta

Zdolnego Studenta i Pracowitego Kolegę

Wydział Elektryczny, kierunek Informatyka, Politechnika Warszawska

Temat pracy

TYTUŁ PRACY DYPLOMOWEJ

Promotor: **dr inż. Miły Opiekun**

Ocena pracy dyplomowej: **bardzo dobry**

Treść opinii

Celem pracy dyplomowej panów dolnego Studenta i Pracowitego Kolegi było opracowanie systemu pozwalającego symulować i opartego o oprogramowanie o otwartych źródłach (ang. Open Source). Jak piszą Dyplomanci, starali się opracować system, który łatwo będzie dostosować do zmieniających się dynamicznie wymagań, będzie miał niewielkie wymagania sprzętowe i umożliwiał dalszą łatwą rozbudowę oraz dostosowanie go do potrzeb. Przedstawiona do recenzji praca składa się z krótkiego wstępu jasno i wyczerpująco opisującego oraz uzasadniającego cel pracy, trzech rozdziałów (2-4) zawierających opis istniejących podobnych rozwiązań, komponentów rozpatrywanych jako kandydaci do tworzonego systemu i wreszcie zagadnień wydajności wirtualnych rozwiązań. Piąty rozdział to opis przygotowanego przez Dyplomantów środowiska obejmujący opis konfiguracji środowiska oraz przykładowe ćwiczenia laboratoryjne. Ostatni rozdział pracy to opis możliwości dalszego rozwoju projektu. W ramach przygotowania pracy Dyplomanci zebrali i przedstawili w bardzo przejrzysty sposób duży zasób informacji, co świadczy o dobrej orientacji w nowoczesnej i ciągle intensywnie rozwijanej tematyce stanowiącej zakres pracy i o umiejętności przejrzystego przedstawienia tych wyników. Praca zawiera dwa dodatki, z których pierwszy obejmuje wyniki eksperymentów i badań nad wydajnością, a drugi to źródła skryptów budujących środowisko.

Dyplomanci dość dobrze zrealizowali postawione przed nimi zadanie, wykazali się więc umiejętnością zastosowania w praktyce wiedzy przedstawionej w rozdziałach 2-4. Uważam, że cele postawione w założeniach pracy zostały pomyślnie zrealizowane. Proponuję ocenę bardzo dobrą (5).

(data, podpis)

Recenzja

pracy dyplomowej magisterskiej wykonanej przez dyplomanta

Zdolnego Studenta i Pracowitego Kolegę

Wydział Elektryczny, kierunek Informatyka, Politechnika Warszawska

Temat pracy

TYTUŁ PRACY DYPLOMOWEJ

Recenzent: **prof. nzw. dr hab. inż. Jan Surowy**

Ocena pracy dyplomowej: **bardzo dobry**

Treść recenzji

Celem pracy dyplomowej panów dolnego Studenta i Pracowitego Kolegi było opracowanie systemu pozwalającego symulować i opartego o oprogramowanie o otwartych źródłach (ang. Open Source). Jak piszą Dyplomanci, starali się opracować system, który łatwo będzie dostosować do zmieniających się dynamicznie wymagań, będzie miał niewielkie wymagania sprzętowe i umożliwiał dalszą łatwą rozbudowę oraz dostosowanie go do potrzeb. Przedstawiona do recenzji praca składa się z krótkiego wstępu jasno i wyczerpująco opisującego oraz uzasadniającego cel pracy, trzech rozdziałów (2-4) zawierających bardzo solidny i przejrzysty opis: istniejących podobnych rozwiązań (rozdz. 2), komponentów rozpatrywanych jako kandydaci do tworzonego systemu (rozdz. 3) i wreszcie zagadnień wydajności wirtualnych rozwiązań, zwłaszcza w kontekście współpracy kilku elementów sieci (rozdział 4). Piąty rozdział to opis przygotowanego przez Dyplomantów środowiska obejmujący opis konfiguracji środowiska oraz przykładowe ćwiczenia laboratoryjne (5 ćwiczeń). Ostatni, szósty rozdział pracy to krótkie zakończenie, które wylicza także możliwości dalszego rozwoju projektu. W ramach przygotowania pracy Dyplomanci zebrali i przedstawili w bardzo przejrzysty sposób duży zasób informacji o narzędziach, Rozdziały 2, 3 i 4 świadczą o dobrej orientacji w nowoczesnej i ciągle intensywnie rozwijanej tematyce stanowiącej zakres pracy i o umiejętności syntetycznego, przejrzystego przedstawienia tych wyników. Drobne mankamenty tej części pracy to zbyt skrótowe omawianie niektórych zagadnień technicznych, zakładające dużą początkową wiedzę czytelnika i dość niestaranne podejście do powołań na źródła. Utrudnia to w pewnym stopniu czytanie pracy i zmniejsza jej wartość dydaktyczną (a ta zdaje się być jednym z celów Autorów), ale jest zrekompensowane zawartością merytoryczną. Praca zawiera dwa dodatki, z których pierwszy obejmuje wyniki eksperymentów i badań nad wydajnością, a drugi to źródła skryptów budujących środowisko. Praca zawiera niestety dość dużą liczbę drobnych błędów redakcyjnych, ale nie wpływają one w sposób istotny na jej czytelność i wartość. W całej pracy przewijają się samodzielne, zdecydowane wnioski

Autorów, które są wynikiem własnych i oryginalnych badań. Rozdział 5 i dodatki pracy przekonują mnie, że Dyplomanci dość dobrze zrealizowali postawione przed nimi zadanie. Pozwala to stwierdzić, że wykazali się więc także umiejętnością zastosowania w praktyce wiedzy przedstawionej w rozdziałach 2-4. Kończący pracę rozdział szósty świadczy o dużym (ale moim zdaniem uzasadnionym) poczuciu własnej wartości i jest świadectwem własnego, oryginalnego spojrzenia na tematykę przedstawioną w pracy dyplomowej. Uważam, że cele postawione w założeniach pracy zostały pomyślnie zrealizowane. Proponuję ocenę bardzo dobrą (5).

(data, podpis)