Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

<Imię i nazwisko>

nr albumu: <numer albumu>

Informatyka stosowana

Praca inżynierska

<Tytuł pracy dyplomowej>

Opiekun pracy dyplomowej   
<tytuł, stopień naukowy, imię i nazwisko>  
Katedra Informatyki Stosowanej  
Instytut Nauk Technicznych

Toruń 2021

Pracę przyjmuję i akceptuję Potwierdzam złożenie pracy dyplomowej

…………………………….. ..................................................................

*data i podpis opiekuna pracy data i podpis pracownika dziekanatu*

*UMK zastrzega sobie prawo własności niniejszej pracy magisterskiej (licencjackiej, inżynierskiej)*

*w celu udostępniania dla potrzeb działalności naukowo-badawczej lub dydaktycznej*

## Spis treści

[Spis treści 4](#_Toc72582429)

[Rozdział 1. Opis problemu 5](#_Toc72582430)

[Co powinno znaleźć się w tym rozdziale? 6](#_Toc72582431)

[Wymagania 6](#_Toc72582432)

[Krytyczny przegląd dostępnych rozwiązań 7](#_Toc72582433)

[Podział zadań w przypadku pracy zespołowej z wyraźnie zaznaczonymi zadaniami autora pracy 7](#_Toc72582434)

[Rozdział 2. Opis projektu 8](#_Toc72582435)

[Cytowania 9](#_Toc72582436)

[Sprawy formalne 10](#_Toc72582437)

[Rozdział 3. Testy 11](#_Toc72582438)

[Opis procedury testów 11](#_Toc72582439)

[Wyniki testów 11](#_Toc72582440)

[Testy użyteczności/ergonomiczności 11](#_Toc72582441)

[Wnioski/Podsumowanie 11](#_Toc72582442)

[Literatura 12](#_Toc72582443)

[Dodatek A. Summary/Abstract 5](#_Toc72582444)

[Dodatek A. Instrukcja obsługi programu 13](#_Toc72582445)

Automatycznie generowany spis treści na podstawie nazw rozdziałów i podrozdziałów. Czcionka Times New Roman. Do pracy nie trzeba dołączać spisu rysunku i tabel.

## Summary/Abstract

Obowiązkowe. Kilka zdań **w języku angielskim** opisujących projekt, jego cel i realizację.  
Ten opis będzie wykorzystany przy przesyłaniu pracy do APD (Archiwum Prac Dyplomowych).

## Rozdział 1. Opis problemu

### Co powinno znaleźć się w tym rozdziale?

Głównym tematem tego rozdziału jest cel pracy, czyli jasno sprecyzowane zadanie inżynierskie (ewentualnie badawcze), jakie ta praca ma rozwiązywać. Należy podkreślić, dlaczego zadanie nie jest trywialne – na czym polega jego trudność. Warto określić też potencjalne zastosowania i inną motywację do podjęcia się rozwiązania problemu.

### Formatowanie tekstu

Zalecamy użycie czcionki Times New Roman 12 lub 11. Tekst w akapitach powinien być wyjustowany (wyrównany z obu stron), interlinia równa 1,15. Odstęp przed akapitem równy 0 pkt, a po akapicie – 6 pkt. Do sformatowania nazwy rozdziału należy użyć stylu *Nagłówek 2*, a podrozdziałów – stylu *Nagłówek 3* (lub analogicznych styli w LaTeX). Fragmenty kodu, słowa kluczowe języków programowania, nazwy zmiennych, klas, funkcji itp. – czcionka Courier New o rozmiarze 10 lub 9.

### Wymagania

To obowiązkowy podrozdział, w którym opisane są wymagania stawiane projektowi.

Możliwy schemat opisu to:

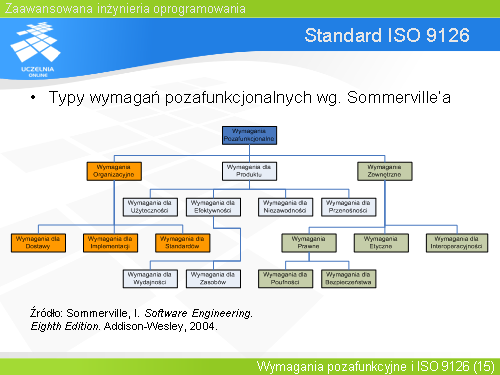
1. Wprowadzenie zawierające m.in. definicje wszystkich używanych pojęć i akronimy
2. Ogólny opis produktu
   1. kontekst funkcjonowania systemu (m.in. powiązania z innymi systemami),
   2. charakterystyka użytkowników (ich role),
   3. funkcje produktu (co mogą zrobić poszczególni użytkownicy),
   4. ograniczenia (np. RODO).

*Wszystko z jak największą liczbą diagramów.*

1. Wymagania (np. według modelu FURPS):
   1. F – *functionality* – funkcjonalność

Określenie usług/funkcji, które powinno realizować i udostępniać oprogramowanie;   
w tym określenie sposobu, w jaki system będzie reagował na właściwe i niewłaściwe działania użytkowników (z różnymi rolami); tu także wymagania i preferencje dotyczące interfejsu użytkownika (UI). Warto omówić przypadki użycia (także diagramy).

* 1. U – *usability* – użyteczność (rys. 1.1),
  2. R – *reliability* – niezawodność,
  3. P – *performance* – wydajność,
  4. S – *security* – bezpieczeństwo.



Rysunek 1.1. Wymagania niefunkcjonalne (źródło: *http://wazniak.mimuw.edu.pl/*)

### Krytyczny przegląd dostępnych rozwiązań

Należy opisać dostępne rozwiązania, ich mocne i słabe strony i powód, przez który nie można ich użyć lub uzasadnienie, dlaczego mimo dostępności rozwiązania, autor podejmuje wysiłek stworzenia własnego. Tu powinny znaleźć się odwołania do dostępnych źródeł w postaci [1] lub [2-4], szczególnie w przypadku problemu badawczego.

### Podział zadań w przypadku pracy zespołowej z wyraźnie zaznaczonymi zadaniami autora pracy

Ten podrozdział pojawi się tylko, jeżeli przedmiot pracy jest fragmentem większego projektu realizowanego przez kilku studentów. Zadania autora pracy muszą być jasno określone.

## Rozdział 2. Opis projektu

Każdy rozdział powinien składać się z krótkiego wprowadzenia (przed nazwą pierwszego podrozdziału)

### Co powinno być w rozdziale 2?

W tym rozdziale należy szczegółowo opisać projekt i pracę wykonaną przez autora. To zasadniczy rozdział, który powie recenzentowi pracy, jak dużo pracy wykonał student i jak bardzo była trudna.

Za obowiązkowy należy uznać schemat modułów całego projektu (diagram klas z UML z zaznaczonymi modułami lub warstwami) oraz schematy wybranych zbiorów klas. W przypadku opracowania algorytmu, warto umieścić jego schemat blokowy. Ten rozdział może mieć formę dokumentacji technicznej, jeżeli tego zażąda promotor. Ewentualną dokumentację można również przenieść do osobnego rozdziału, a tu zostawić jedynie ogólny opis architektury systemu.

W przypadku opracowania lub implementacji algorytmu, należy tutaj umieścić jego opis razem z diagramem, oceną kosztu itp. Tu także należy opisać modele matematyczne używane w przygotowywanym projekcie.

W tym rozdziale należy umieścić szczegółowy opis wybranych fragmentów kodu z listingami i ewentualnie zrzutami ekranu. To dotyczy szczególnie tych fragmentów kodu, których opracowanie stanowiło trudność, a znalezione rozwiązanie może być interesujące dla kolejnych studentów. Ponumerowane listingi umieszczamy jako tekst z podpisem nad nimi (czcionka np. Courier, 10 lub 9). W listingach można wytłuścić słowa kluczowe, ale nie jest to obowiązkowe.

Listing 2.1. Przykładowy listing.

using System;

namespace Test\_Konsola

{

class Program

{

static void Main(string[] args)

{

Console.WriteLine("Hello World!");

}

}

}

Również rysunki i tabele powinny być numerowane. Opis rysunków pod nimi, a tabel nad (podobnie jak listingów). Numeracje listingów, rysunków i tabel prowadzone są osobno. Nie trzeba dodawać ich spisów na końcu pracy. Odwołanie do rysunku (rys. 2.1) lub (por. rys. 2.1). W odwołaniach skrót „rys.” pisany małą literą (w odróżnieniu od angielskiego „Fig.”). W ostatecznej wersji pracy unikamy tzw. opisów-sierot (opis zostaje na końcu poprzedniej stronie, a rysunek lub tabela są już na następnej). Do każdego listingu, rysunku i tabeli powinno znaleźć się odwołanie w przylegających akapitach.

Tabela 2.1. Przykładowa tabela

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| L.p. | Nagłówek 1 | Nagłówek 2 |
| 1 | Treść 1 | Treść 2 |
| 2 | Treść 3 | Treść 4 |

**Uwaga!** W tym i następnym rozdziale opisywana jest wyłącznie praca autora, nawet jeżeli projekt był realizowany przez zespół. W przypadku, gdy konieczne są informacje o elementach projektu realizowanych przez innych członków zespołu, należy wyraźnie zaznaczyć, że opis taki dotyczy kodu przygotowanego przez innego autora z podaniem referencji do jego pracy dyplomowej.

Szczególną uwagę należy poświęcić tym elementom projektu, których nie udało się zrealizować lub nie w pełni zrealizować. Warto usprawiedliwić czemu tak się stało.

### Cytowania

Możliwe jest kilka sposobów podawania referencji do pracy cytowanych. W tej pracy użyto stylu z nawiasami kwadratowymi [1] lub [1-3]. Takie same oznaczenia powinny mieć prace, do których odwołuje się autor w części „Literatura” na końcu. Prace te powinny być ułożone w kolejności cytowania. W części „Literatura” nie powinno być prac, które nie są cytowane.

Inną metodą jest podawanie nazwiska i roku publikacji. Wówczas w części „Literatura” prace powinny być ułożone alfabetycznie według nazwisk. Przykłady:

*Najważniejszym językiem programowania jest C++ (Stroustrup, 2014).*

*W książce Stroustrupa (2014) możemy znaleźć stwierdzenie, że C++ jest najważniejszym językiem programowania.*

**Uwaga!** Fragment cytowany z innej pracy należy wyraźnie oznaczyć (cudzysłów lub kursywa) i podać źródło cytowania. W przeciwnym razie autorowi może być zarzucony plagiat. Prace przed zatwierdzeniem są weryfikowane przez system antyplagiatowy.

W pracy dyplomowej powinno znaleźć się przynajmniej kilkanaście rzeczywiście wykorzystanych odwołań do źródeł (cytowań), szczególnie w rozdziale 1, który opisuje problem. Problem badawczy powinien być dobrze osadzony w literaturze, a tezy, które nie są dowodzone w inny sposób - uzasadnione odwołaniami do literatury. Każde ogólne stwierdzenie powinno być rzetelnie uzasadnione przez autora bądź poparte podaniem referencji.

Nazwa podrozdziału nie powinna być ostatnią linią na stronie

### Błędy typograficzne

Oto najbardziej popularne błędy składu, których należy unikać:

**Wdowa** – ostatni wiersz akapitu, który jest bardzo krótki (złożony z jednego krótkiego wyrazu).

**Sierota** – jedno- lub dwuliterowy spójnika pozostawiony na końcu wersu.

**Szewc** – pierwszy wiersz akapitu pozostawiony na końcu poprzedniej strony.

**Bękart** – ostatni wiersz akapitu, który został umieszczony na następnej stronie.

Należy także uważać, żeby podpisy rysunków, tabel i listingów znajdowały się na tej samej stronie co sam rysunek, tabela lub listing.

Zob. również listę błędów edycji, których należy unikać dostępną na stronie *https://pl.wikipedia.org/wiki/B%C5%82%C4%99dy\_typograficzne*

### Sprawy formalne

Zgodnie z nową ustawą praca nie musi być dostarczona w formie drukowanej, lecz elektroniczną wersję pracy należy złożyć w serwisie Archiwum Prac Dyplomowych (*https://apd.umk.pl/*) wraz ze streszczeniem, słowami kluczowymi i tytułem w języku angielskim. Wersję drukowaną z numerem kontrolnym nadanym przez APD należy złożyć w dziekanacie tylko dla promotora lub recenzenta i tylko jeśli promotor o takie egzemplarze wnioskował. Dopuszczalne jest dostarczenie wszystkich prac w miękkiej okładce, jednak wyłącznie z płaskim, klejonym grzbietem (rys. 2.1).

Cała praca powinna mieć 35 – 50 stron, włączając w to rysunki i listingi, ale to nie jest ścisły wymóg.



Rysunek 2.1. Nieprawidłowy i prawidłowy sposób bindowania prac dyplomowych przeznaczonych do archiwizacji

## Rozdział 3. Testy

### Opis procedury testów

Jakie testy zostały przeprowadzone (poziom: modułowe, integracyjne, systemowe, akceptacyjne; typ: funkcjonalne, wydajności, bezpieczeństwa)

### Wyniki testów

Tabele i wykresy z komentarzem

### Testy użyteczności/ergonomiczności

Opcjonalne, na życzenie promotora

### Wnioski/Podsumowanie

Wnioski szczegółowe i ogólne z przeprowadzonych testów. Nie trzeba pisać osobnego podsumowania jako rozdziału pracy.

Jeżeli projekt był przygotowany na potrzeby eksperymentu/symulacji, ten rozdział może mieć tytuł „Eksperyment” lub „Symulacja” i składać się z podrozdziałów: „Opis procedury eksperymentu”, „Hipotezy”, „Wyniki” i „Dyskusja”.

## Literatura

1. J. Kowalski, *Tytuł książki*, Wydawnictwo, Miejsce wydania i rok wydania.
2. *Tytuł pracy*, Red. J. Kowalski (1-3 nazwiska), Wydawnictwo, Miejsce wydania i rok wydania.

**Praca zbiorcza**

**Artykuł**

1. J. Kowalski, *Tytuł artykułu*, Tytuł czasopisma, Numer czasopisma, (Rok), Strony.
2. *http://www.fizyka.umk.pl* – Strona Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki stosowanej UMK w Toruniu.

**Strona internetowa**

1. T. Penkala, *Podstawy chemii ogólnej*, PWN, Warszawa 1982.
2. C. Kittel, *Wstęp do fizyki ciała stałego*, PWN, Warszawa 1987.
3. G. Sęk, P. Sitarek, *Spektroskopia fotoodbiciowa*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1999.
4. J. Karwowski, W. Jaskólski, and J. Kobus, Comment on Ä comparison of relativistic and quasirelativistic line strengths" by A. K. Mohanty and D. H. Sampson, Physica Scripta **38,** (1988), 554-556.
5. M. Bylicki, W. Jaskolski and R. Oszwaldowski, *Resonant tunnelling in asymmetrical double barrier structures - complex coordinate approach*, Czech. Journal of Physics **47,**  (1997), 373.
6. A. Raczynski, J. Zaremba, *On spectra and population trapping in half-collisions*, Physica Scripta **44**, (1991) 258.

## Dodatek A. Instrukcja obsługi programu

Ten dodatek umieszczany jest w pracy tylko, jeżeli jest konieczny (tj. jeżeli obsługa programu jest szczególnie skomplikowana, a sam program może się przydać się np. do zajęć lub następnym studentom piszącym prace dyplomowe) lub zażyczy sobie tego promotor.