

**Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki**

PRACA DYPLOMOWA INŻYNIERSKA/MAGISTERSKA

Szablon pracy dyplomowej dla studentów   
kierunku automatyka i robotyka

Anna Kowalska

nr albumu:

kierunek: automatyka i robotyka

studia stacjonarne I stopnia

promotor:

dr hab. inż. Jan Nowak, prof. PO

Opole, 2022

# Spis treści[[1]](#footnote-1)

[Spis treści 2](#_Toc61014112)

[1. Wprowadzenie 3](#_Toc61014113)

[2. Cel i zakres pracy 4](#_Toc61014114)

[3. Część opisowa 5](#_Toc61014115)

[3.1. Forma pracy dyplomowej 5](#_Toc61014116)

[3.2. Technika pisania pracy 6](#_Toc61014117)

[3.2.1. Numeracja rozdziałów 6](#_Toc61014118)

[3.2.2. Numeracja rysunków 6](#_Toc61014119)

[3.2.3. Wzory 7](#_Toc61014120)

[3.2.4. Tabele 8](#_Toc61014121)

[3.2.5. Spacje i znaki interpunkcyjne 8](#_Toc61014122)

[3.2.6. Style 9](#_Toc61014123)

[3.2.7. Wyróżnienia w tekście 10](#_Toc61014124)

[4. Analiza praktycznych rozwiązań w danej dziedzinie 12](#_Toc61014125)

[4.1. Struktura systemu 12](#_Toc61014126)

[4.2. Zasada działania systemu 12](#_Toc61014127)

[4.3. Zastosowania... 12](#_Toc61014128)

[5. Część praktyczna – badania własne 13](#_Toc61014129)

[5.1. Obiekt badań 13](#_Toc61014130)

[5.2. Środowisko badawcze 13](#_Toc61014131)

[5.3. Przebieg badań 13](#_Toc61014132)

[5.4. Wyniki badań i wnioski 13](#_Toc61014133)

[6. Podsumowanie 14](#_Toc61014134)

[Bibliografia 15](#_Toc61014135)

[Dodatek A. Kod programu komputerowego 16](#_Toc61014136)

# Wprowadzenie

Wprowadzenie powinno zawierać ogólne informacje na temat problematyki, której dotyczy praca – krótki opis historii jej rozwoju, omówienie stanu obecnego, zakresu jej zastosowań. Wprowadzenie stanowić będzie tło, na którym nakreślony zostanie w drugim rozdziale cel i zakres pracy. Nieodzownym elementem tego rozdziału jest gruntowny przegląd literatury, dotyczący poruszanej w pracy problematyki. Przegląd ten nie powinien bazować wyłącznie na źródłach internetowych. Unikamy (podobnie jak w całej pracy) dużych partii tekstu przeniesionych „słowo w słowo” z innych źródeł. Zamiast tego umiejętnie stosujemy tzw. parafrazę – pamiętając, że praca będzie sprawdzana przez system antyplagiatowy. Odnośniki literaturowe powinny być wypisane w nawiasach kwadratowych po spacji [1]. W przypadku odwołania do kilku pozycji używamy zapisu [1, 3, 7, 11]. Rozdział wprowadzający będzie liczył od kilku (przynajmniej trzech, czterech) do kilkunastu stron.

Konsekwentnie stosujemy podział tekstu pracy na akapity. Pamiętamy przy tym, że akapit to podstawowa jednostka logiczna dłuższego tekstu, składająca się z jednego lub wielu zdań, stanowiących pewną całość treściową (myśl). Zadaniem akapitu jest wyraźne zaznaczenie nowej myśli w bieżącym wątku wypowiedzi. Akapity nie powinny być zbyt krótkie ani zbyt długie; zwykle będą składały się z kilku zdań. W pierwszym akapicie rozdziału lub podrozdziału nie stosujemy wcięcia. Akapity wyrównujemy obustronnie.

Ponieważ praca dyplomowa jest pracą naukową, powinna być pisana językiem oficjalnym – nie piszemy jej w pierwszej osobie. Na przykład zamiast „przetestowałem” powinno się pisać „przetestowano”, zamiast „mam nadzieję” – „autor ma nadzieję”. Oczywistym jest, że praca nie może zawierać błędów ortograficznych, gramatycznych, interpunkcyjnych i stylistycznych. Cudzysłowy formatujemy tak, jak we wcześniejszych zdaniach.

# Cel i zakres pracy

Pierwszy akapit tego rozdziału powinien zawierać ogólne sformułowanie celu oraz problematyki pracy. Możliwe są m.in. następujące cele: analiza istniejących metod i technik, eksperymentalne badania różnych rozwiązań, zaprojektowanie i wykonanie programu lub systemu komputerowego.

W kolejnych akapitach pokrótce należy omówić zawartość kolejnych rozdziałów pracy. Skoncentrować się przede wszystkim na opisaniu własnego wkładu w rozwój dziedziny, będącej przedmiotem pracy. Praca dyplomowa ma na celu rozwiązanie lub analizę konkretnego problemu. Praca magisterska powinna ponadto posiadać element nowatorstwa – należy go tu wskazać. Na jej podstawie ocenia się zdolność dyplomanta do prawidłowego formułowania i analizy problemów, umiejętność wyciągania wniosków, zbierania materiałów, przeprowadzania badań oraz analizy wyników.

# Część opisowa

Tytuł rozdziału musi dobrze odzwierciedlać jego treść, ale jednocześnie nie powinien być zbyt długi. Na początku każdego rozdziału, przed podrozdziałem, powinny znaleźć się przynajmniej dwa, trzy zdania wprowadzenia, opisujące jego zawartość. Od nowej strony rozpoczynamy jedynie rozdziały główne; podrozdziały kontynuujemy na tej samej stronie. Oczywiście liczba rozdziałów pracy może być inna niż w niniejszym opracowaniu, inne będą także tytuły rozdziałów (z wyjątkiem dwóch pierwszych i ostatniego). W nagłówkach stron (z wyjątkiem pierwszych stron rozdziałów) umieszczamy tytuł rozdziału oraz numer strony.

## Forma pracy dyplomowej

Poniżej zademonstrowano formatowanie list numerowanych oraz wypunktowanych. Praca powinna spełniać następujące wymogi:

1. format pracy – A4,
2. kolejność stron w pracy:

* strona tytułowa,
* spis treści – generowany automatycznie,
* wprowadzenie,
* cel i zakres pracy,
* rozdziały teoretyczne (opisowe) oraz praktyczne,
* podsumowanie,
* bibliografia,
* załączniki.
  1. czcionka tekstu – 12 pkt; czcionka podpisów tabel, rysunków oraz listingów – 11 pkt; interlinia 1,5 wiersza; margines z lewej strony – 3,5 cm; z prawej strony oraz górny i dolny – 2,5 cm.

Dalsze instrukcje dotyczące przygotowania pracy do obrony znajdują się na stronie <https://cos.po.edu.pl>.

## Technika pisania pracy

Podrozdziały nie powinny być zbyt krótkie, dlatego tutaj powinno znaleźć się więcej zdań.

### Numeracja rozdziałów

Rozdziały numeruje się do trzeciego poziomu, tzn. 1., 1.1, 1.1.1, 1.2., 1.2.1., … itd. Rozdziały i podrozdziały powinny tworzyć logiczną, spójną hierarchię. Nie tworzymy pojedynczych podrozdziałów, np. podrozdział 4.1. ma sens tylko wtedy, gdy istnieje także podrozdział 4.2. oraz ewentualnie kolejne.

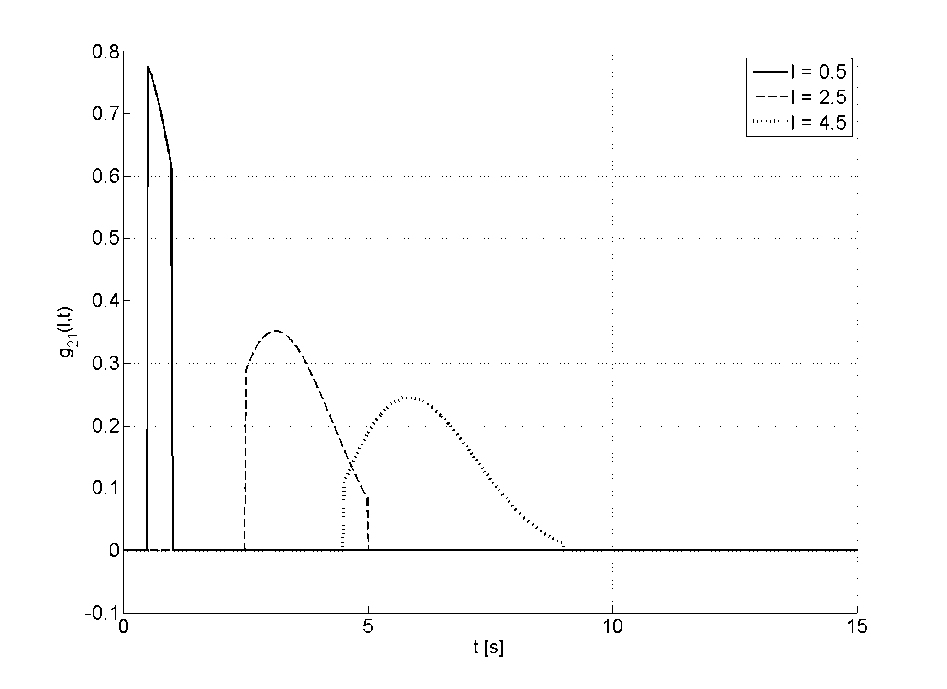
### Numeracja rysunków

Wszystkie rysunki powinny mieć szczegółowe podpisy i powinny być numerowane dwoma cyframi rozdzielonymi kropką. Pierwsza cyfra oznacza numer głównego rozdziału, zaś druga – numer kolejny rysunku w rozdziale. Podpisy pod rysunkami powinny być wyśrodkowane. Po podpisie, podobnie jak po tytułach rozdziałów i podrozdziałów, nie stawiamy kropki.



Rys. 3.1. Ilustracja procesu maskowania dźwięków [5]

Rysunek musi być czytelny i mieścić się w granicach tekstu; nie może wychodzić na margines. Należy zastosować układ formatowania „Równo z tekstem”. W przypadkach dużych, szerokich rysunków zastosować należy poziomą orientację strony. Rysunki należy wykonywać samodzielnie; tylko w wyjątkowych przypadkach (np. bardzo złożony schemat) dopuszczalne jest wykorzystywanie „skanów” z książek. Rysunki przedstawiające zrzuty okien programów nie powinny być zbyt duże (estetyka) ani zbyt małe (czytelność), ich rozmiar powinien być jednakowy w całej pracy. Jeżeli rysunek pochodzi z innego źródła, odnośnik do tego źródła należy umieścić po podpisie w nawiasach kwadratowych, analogicznie jak w przypadku odnośników znajdujących się w tekście pracy.



Rys. 3.2. Odpowiedź impulsowa wymiennika ciepła dla trzech różnych   
wartości zmiennej przestrzennej *l* (opracowanie własne)

Do każdego rysunku powinno być odwołanie z treści pracy, tylko i wyłącznie poprzez jego numer, nigdy z użyciem słów „powyżej”, „poniżej”, itp. Na rysunku 3.1. przedstawiono wykres czasowy, ilustrujący proces maskowania dźwięków. Z kolei rysunek 3.2. przedstawia odpowiedzi impulsowe wymiennika ciepła, wyznaczone dla …

### Wzory

Jeżeli w pracy występują wzory, do ich wpisywania należy użyć edytora równań. Niedopuszczalne jest wstawianie wzorów w postaci skanów bądź rysunków. Wzory wyrównujemy do środka (tabulator) i numerujemy w analogiczny sposób jak rysunki. Numer wzoru umieszczamy w nawiasie, z prawej strony przy marginesie. Rozmiar znaków we wzorach powinien odpowiadać rozmiarowi w tekście pracy. Wzory należy traktować jako element zdania, tzn. należy używać po nich znaków interpunkcyjnych. Pod wzorem wyjaśniamy wszystkie występujące w nim oznaczenia, chyba, że zostały wprowadzone już wcześniej. Przyrosty współczynników wagowych ∆𝒘(𝑖) wyznaczane są w *i*-tym kroku uczenia sztucznego neuronu zgodnie z następującą zależnością:

(3.1)  
gdzie:

– wektor współczynników wagowych w *i*-tym kroku uczenia,

– gradient funkcji błędu sieci,

– współczynnik prędkości uczenia (0-1) w *i*-tym kroku uczenia,

*α* – stała *momentum* (0-1).

Odwołania do wzorów z treści pracy oraz wtrącenia obcojęzyczne powinny wyglądać jak w kolejnym zdaniu. Zależność (3.1) opisuje modyfikację współczynników wagowych neuronu przy użyciu GDM (ang. *gradient descent with momentum*), czyli algorytmu największego spadku uwzględniającego tzw. człon momentum (pędu). Każdy akronim czyli skrótowiec musi być wyjaśniony (rozwinięty) przy jego pierwszym użyciu. W dalszej części pracy taki akronim należy stosować już bez jego rozwijania.

Symbole wielkości fizycznych piszemy kursywą, zaś ich wartości liczbowe oraz symbole jednostek – czcionką prostą. Pamiętamy przy tym, że wartość liczbowa i symbol jednostki wielkości fizycznej muszą być oddzielone pojedynczą spacją, np.   
*Usk* = 230 V. Symbole oraz argumenty funkcji, takie jak np. *f*(*x*), *ϕ*(*ω*), piszemy czcionką pochyłą, zaś nawiasy – czcionką prostą. Symbole stałych matematycznych, takich jak e oraz π, a także symbole nazw funkcji matematycznych, takie jak sin *x* oraz log *x*,   
piszemy czcionką prostą.

### Tabele

Tabele numerujemy tak jak wzory, jednak podpis umieszczamy nad tabelą (bez kropki na końcu). Należy pamiętać o tym, żeby w całej pracy tabele miały podobny wygląd (rodzaj czcionki, ewentualne pogrubienia w nagłówku, itp.).

Tab. 3.1. Charakterystyka poszczególnych warstw standardu MPEG-1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Warstwa | Przepływność dla CD (44,1 kHz) | Pełny zakres | Zastosowanie |
| I | 256-384 Kb/s | 32-448 Kb/s | DCC (PASC) |
| II | 192-256 Kb/s | 32-384 Kb/s | DAB Video CD |
| III | 128-192 Kb/s | 32-320 Kb/s | ISDN 64 Kb/s |

Rozdziału lub podrozdziału nigdy nie rozpoczynamy ani kończymy rysunkiem, tabelą, wzorem. Powinny zawsze znaleźć się tu przynajmniej 2-3 zdania wprowadzenia lub podsumowania. W omawianym przypadku będzie to komentarz do tabeli 3.1.

### Spacje i znaki interpunkcyjne

W pracy nie należy używać wielokrotnych spacji, ani wielokrotnych znaków nowego akapitu. Znaki interpunkcyjne, takie jak przecinek (,), kropka (.), dwukropek (:), średnik (;), znak zapytania (?), wykrzyknik (!), zamknięcie dowolnego nawiasu (]})>), zamknięcie cudzysłowu (” lub ’) nie mogą być nigdy poprzedzone spacją. Bezpośrednio po wymienionych znakach może wystąpić wyłącznie spacja, znak nowego akapitu lub inny znak interpunkcyjny. Po znakach otwierających dowolnego nawiasu ([{(<) lub cudzysłowu („ lub ‘) nigdy nie należy używać spacji. Spację używamy przed tymi znakami. Nie należy rozpoczynać akapitu od spacji – wcięcia uzyskuje się przez zastosowanie stylu „Tekst podstawowy z wcięciem” (patrz punkt Style). Nie należy pozostawiać spacji na końcu akapitu – przed znakiem nowego akapitu. Tytuły rozdziałów i podrozdziałów pozostawiamy bez kropki na końcu.

Pamiętamy, że w roli myślnika nie używamy łącznika ani znaku „minus” (-) lecz tzw. półpauzy (–). Znak ten można uzyskać, wciskając jednocześnie klawisz <*Ctrl*>   
i minus z klawiatury numerycznej.

### Style

Do wszystkich formatowań tekstu należy używać stylów. Wtedy zachowujemy jednolite formatowanie podobnych struktur dokumentu, oraz łatwiej nam wprowadzać w przyszłości zmiany. Do rozdziałów stosujemy „Nagłówek 1”. W tym dokumencie jest włączone numerowanie nagłówków. Do podrozdziałów używamy stylu „Nagłówek 2”   
i „Nagłówek 3”. Tekst bezpośrednio po nagłówku piszemy stylem „Tekst podstawowy”, a dalsze „Tekst podstawowy z wcięciem”. Tekst po wzorach i innych elementach, który jest kontynuacją poprzedniej myśli, np. „gdzie *x* jest zmienną wejściową” również piszemy również stylem „Tekst podstawowy”. Krótki fragment kodu procedury, skryptu lub programu piszemy stylem „listing”, tzn. używając czcionki maszynowej (Courier):

wynik = add(10,20); /\* przykład 1 \*/

wynik = add(x1\*20+4,x1/x2); /\* przykład 2 \*/

Inną możliwością prezentacji dłuższego kodu, np. całej procedury, skryptu lub programu, jest użycie tabeli (ramki) w postaci zaprezentowanej na listingu 3.1.

Jeśli formatowanie chcemy zastosować do kilku wyrazów, stosujemy styl znakowy, a nie akapitowy. Tak jak np. następujący fragment: BLOCK in id10<li> i<li>, pisany stylem „listing\_znak”.

List. 3.1. Prosty program w języku *C*

|  |
| --- |
| #include <stdio.h>  int main (void)  {  puts ("Hello World!");  getch();  return 0;  } |

Należy unikać pozostawiania pojedynczych liter (np. spójników „w”, „i”, „o”, „z”) na końcu wierszy, zarówno w standardowym tekście rozdziału, jak i w nagłówkach, podpisach rysunków, itp. W tym celu można wykorzystać tzw. twardą spację (ang. *hard space*) – znak wyglądający tak samo jak zwykła spacja, lecz przez edytor traktowany jak litera lub cyfra, czyli część wyrazu. W programie *Microsoft Word* znak twardej spacji wstawia się przy pomocy kombinacji klawiszy <*Ctrl*><*Shift*><spacja>. Istnieje także twardy myślnik (<*Ctrl*><*Shift*><->), który ma działanie podobne do twardej spacji – sprawia, że myślnik staje się częścią wyrazu.

### Wyróżnienia w tekście

Wyróżnianie niektórych elementów tekstu poprawia jego czytelność. Ważne jest, żeby w całej pracy jednakowe elementy były oznaczane tak samo. Poniżej przedstawiono przykłady wyróżnień:

* nazwy programów (*notepad.exe*), aplikacji (*Borland Delphi*), systemów operacyjnych (*Microsoft Windows XP*), itp., również piszemy *kursywą*,
* nowe, mało znane albo bardzo istotne pojęcia lub sformułowania można wyróżnić pogrubieniem (jednak nie należy nadużywać takich wyróżnień),
* elementy języka programowania – zarówno występujące w tekście pracy, jak   
  i w formie listingu, wyróżniać należy czcionką maszynową (Courier).

Unikamy ***wielokrotnych wyróżnień*** tekstu. Jedna z podstawowych zasad typografii mówi, że nie należy wyróżniać fragmentu tekstu na więcej niż jeden sposób, jeśli nie jest to konieczne. W szczególności zasada ta dotyczy jednoczesnego stosowania pogrubienia i kursywy. Inne przykłady sytuacji, których należy unikać, to użycie pochylenia   
i cudzysłowów w cytatach oraz podkreślenie i kolorowanie linków. Tekst bez podwójnych wyróżnień jest bardziej estetyczny i nie rozprasza czytelnika.

Nowy rozdział rozpoczynamy od nowej strony – tylko w takim przypadku wewnątrz pracy może pojawić się „pusty obszar” jak poniżej.

# Analiza praktycznych rozwiązań w danej dziedzinie

Np. analiza możliwości komercyjnego oprogramowania dotyczącego omawianej dziedziny.

## Struktura systemu

## Zasada działania systemu

## Zastosowania...

# Część praktyczna – badania własne

Opis własnego oprogramowania zaprojektowanego dla celów dydaktycznych lub naukowych. Możliwe jest przeprowadzenie badań. Jest to najważniejsza część pracy, dlatego powinien być to najobszerniejszy rozdział.

## Obiekt badań

## Środowisko badawcze

## Przebieg badań

## Wyniki badań i wnioski

# Podsumowanie

W ostatnim rozdziale zamieszczamy podsumowanie informacji zawartych w głównej części pracy, w tym m.in. zalety i ograniczenia proponowanych metod i rozwiązań. Jeszcze raz podkreślić należy własny wkład autora, zaś w przypadku pracy magisterskiej – wskazać na element nowatorstwa. W podsumowaniu nie wracamy już do zagadnień teoretycznych, zwykle też nie umieszczamy rysunków, tabel, itp.

Dyskusja nad dalszym rozwojem pracy. Wnioski. Omówienie wyników. Co zrobiono w pracy i jakie uzyskano wyniki? Czy i w jakim zakresie praca stanowi nowe ujęcie problemu? Sposób wykorzystania pracy (publikacja, udostępnienie instytucjom, materiał źródłowy dla studentów). Co uważa autor za własne osiągnięcia? Perspektywy wdrożenia, możliwości i propozycje kontynuacji. Ten rozdział zajmie około 2-3 stron.

# Bibliografia

1. Morecki A., Knapczyk J. (red.): *Podstawy robotyki*. WNT, Warszawa, 1993.
2. Nowak J., Kowalski A.: *Tytuł artykułu*, Czasopismo, 1/2004, s. 21-23.
3. Przelaskowski A.: *Kompresja danych*, skrypt internetowy. *http://www.ire.pw.edu.pl* – październik 2005.
4. Sciavicco L., Siciliano B.: *A Solution Algorithm to the Inverse Kinematic Problem for Redundant Manipulators*. IEEE Journal for Robotics and Automation 4(4): 403-410, 1988.
5. Skarbek W.: *Multimedia. Algorytmy i standardy kompresji*, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 1998.
6. *http://www.djworld.pl* – październik 2005.
7. *http://www.rzepkowski.pl/elka/* – październik 2005.

Typowy wykaz literatury będzie liczył od kilkunastu do kilkudziesięciu pozycji, posortowanych alfabetycznie według nazwisk autorów.

# Dodatek A. Kod programu komputerowego

unit U\_Main;

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,

StdCtrls, Spin, Buttons, ExtCtrls;

type

TForm1 = class(TForm)

Panel1: TPanel;

Krok: TBitBtn;

Start: TBitBtn;

Zamknij: TBitBtn;

PlikN: TLabel;

Wyn: TLabel;

SaveDialog: TSaveDialog;

OpenDialog: TOpenDialog;

Spocz: TLabel;

procedure FormClose(Sender: TObject; var Action:   
 TCloseAction);

procedure ZamknijClick(Sender: TObject);

1. Przedstawiony tu podział pracy na rozdziały i podrozdziały ma charakter ilustracyjny. [↑](#footnote-ref-1)