



Laboratorium technologii informacyjnych

Ćwiczenie nr 3

Wprowadzenie do profesjonalnej edycji tekstu z wykorzystaniem środowiska \LaTeX

Spis treści

1	Cel ćwiczenia	1
2	Wprowadzenie	1
2.1	Pierwszy dokument tekstowy w Overleaf	1
2.1.1	Rejestracja i logowanie na stronie Overleaf	2
2.1.2	Początek dokumentu - preambuła	2
2.1.3	Podział dokumentu	4
2.2	Edycja tekstu	4
2.3	Grafika	5
2.4	Tabele	6
2.5	Wzory matematyczne	7
2.6	Bibliografia	8
2.7	Elementy zaawansowane - tworzenie nowych instrukcji	9
3	Program ćwiczenia	10

1 Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest wdrożenie studentów do profesjonalnej edycji tekstu z wykorzystaniem środowiska \LaTeX , który stanowi zbiór makr do drukarskiego składu tekstu \TeX z roku 1977. W praktyce inżynierskiej niezbędne jest posiadanie umiejętności poprawnej edycji tekstu zarówno pod względem stylistycznym, merytorycznym jak i typograficznym. \LaTeX , który w całości opiera się na zbiorze instrukcji, idealnie nadaje się do tworzenia wypracowań, prac naukowych bądź sprawozdań z zajęć laboratoryjnych. Zakres ćwiczenia obejmuje przygotowanie sprawozdania z laboratorium w oparciu o uzyskane dane eksperymentalne z poprzednich ćwiczeń lub zagadnienia związanego bezpośrednio z tokiem studiów.

2 Wprowadzenie

Wiele dokumentów, raportów, książek, a także artykułów naukowych zostało napisanych w środowisku \LaTeX . Za pomocą tego "systemu" można przygotować estetycznie wyglądające dokumenty, które zazwyczaj obejmują podstawowe części skład tekstu, takie jak: równanie matematyczne, spis treści, bibliografia oraz spójny układ wszystkich sekcji dokumentu. Ze względu na ogromną liczbę dostępnych pakietów open source, możliwości języka \LaTeX są niemal nieograniczone. Pakiety te pozwalają użytkownikom dodawać przypisy, rysować schematy, tworzyć tabele itp.

Jedną z zalet programu \LaTeX jest możliwość oddzielenia zawartości dokumentu od stylu. Jeden styl dokumentu może służyć standaryzacji wyglądu wielu różnych dokumentów. Umożliwia to czasopismom naukowym tworzenie szablonów do składania wniosków, które mają wstępnie przygotowany układ, należy dodać tylko treść. Istnieją setki szablonów od CV po prezentacje multimedialne [5].

2.1 Pierwszy dokument tekstowy w Overleaf

Profesjonalna edycja tekstu w środowisku \LaTeX zostanie zrealizowana w oparciu o platformę **Overleaf**. Overleaf to narzędzie pozwalające tworzyć dokumenty tekstowe w języku \LaTeX bezpośrednio w przeglądarce internetowej. W tym edytorze tekstowym praca z instrukcjami \LaTeX nie wymaga od użytkownika instalacji żadnego oprogramowania na swoim komputerze. "Overleaf to startup i przedsiębiorstwo społeczne, które buduje nowoczesne narzędzia do wspólnego tworzenia treści dla naukowców - takie jak Google Docs for Science. Naszym podstawowym produktem jest internetowy edytor tekstowy dla artykułów, prac, raportów technicznych i in-

nych dokumentów napisanych w języku LaTeX” [2]. Overleaf idealnie nadaje się do nauki profesjonalnej edycji tekstu oraz tworzenia krótkich dokumentów w języku LaTeX. Dokumenty wielostronicowe pisane w środowisku LaTeX takie jak praca inżynierska znacznie wygodniej przygotować w innym edytorze np. TexMaker.

2.1.1 Rejestracja i logowanie na stronie Overleaf

Praca w środowisku Overleaf rozpoczyna się od wejścia na stronę internetową overleaf.com i zalogowania się z wykorzystaniem adresu e-mail w poczcie elektronicznej *gmail* lub profilu *orcid*. Po rejestracji kolejnym krokiem jest utworzenie nowego projektu, do dyspozycji jest pusty (ang. empty) lub przykładowy (ang. example). Szczegółowa instrukcja wprowadzenia do środowiska Overleaf jest dostępna www.overleaf.com.

2.1.2 Początek dokumentu - preambuła

W preambule ma miejsce załadowanie pakietów oraz definicja/redefinicja poszczególnych poleceń/makr, które określają styl dokumentu. Podczas edycji tekstu z wykorzystaniem środowiska LaTeX należy przestrzegać ściśle określonych reguł związanych ze składnią tekstu. Przede wszystkim każde polecenie rozpoczyna się od słowa kluczowego np. `documentclass`, które poprzedzone jest lewym ukośnikiem `\`. Następnie w nawiasie kwadratowym `[]` umieszczamy parametry opcjonalne `[12pt, twocolumn, a4paper]` z kolei w nawiasie klamrowym `{}` parametr obowiązkowy `{article}`. W ten sposób został zdefiniowany nowy dokument tekstowy o ściśle określonym typie:

```
\documentclass [12pt, a4paper]{article}
```

W ogólności parametrów opcjonalnych może być dużo więcej, jak również dotyczyć one mogą innego parametru obowiązkowego.

```
\documentclass [X]{Y}
```

gdzie X może określać: rozmiar czcionki¹, rozmiar papieru², ilość kolumn³, styl równań⁴ itd. Z kolei Y może określać rodzaj tworzonego dokumentu, przykładowo Y może dotyczyć: artykułu naukowego⁵, książki⁶, sprawozdania⁷, prezentacji multimedialnej⁸ itd.

Gdy został już zdefiniowany odpowiedni typ dokumentu, to w następnej kolejności zaleca się załadowanie pakietów. Pakiety są to zestawy dodatków i modyfikacji, które rozszerzają możli-

¹ 10pt, 11pt, 12pt ² a4paper, letterpaper, b5paper itp. ³ onecolumn, twocolumn ⁴ fleqn (ang. flush left equation), leqno (ang. left equation numbers) ⁵ article ⁶ book ⁷ report ⁸ beamer

wości LaTeX'a np. umożliwiając wstawianie grafiki, zmianę koloru tekstu, wstawienie hiperłączy itp. Pakiety ładujemy za pomocą polecenia:

```
\usepackage [X']{Y'}
```

Podobnie jak w przypadku definiowania stylu dokumentu, podczas wgrywania wielu nowych pakietów `Y'` dostępnych jest szereg poleceń opcjonalnych `X'`.

Profesjonalna edycja dokumentów w systemie LaTeX w początkowym okresie jego powstania (1983) nie była przystosowana do obsługi polskich znaków, a w szczególności tzw. ogonków [6]. Dopiero w roku 1992 wprowadzono kodowanie UTF-8, co umożliwiło obsługę wielu nowych znaków, a wśród nich polskich ogonków, które wprowadzamy korzystając z pakietów *polски* i *inputec* [1].

```
\usepackage {polски}
```

```
\usepackage [utf8]{inputenc}
```

W rezultacie wszystkie polskie znaki mogą zostać poprawnie odczytane przez kompilator.

ą, ę, ć, ł, ń, ó, ś, ź, ż

Zastosowanie niewłaściwego kodowania w parametrze opcjonalnym skutkuje błędną kompilacją polskich znaków, a rezultat może być następujący:

Ä... , Ä™, Ä‡, Ł, Ł,,, Ăł, Ł, Łš, ŁĹ

Tabela 1. Lista najbardziej popularnych pakietów:

Nazwa pakietu	Funkcja jaką realizuje pakiet
amsmath	składanie złożonych formuł matematycznych
geometry	ustawienie marginesów
color/xcolor	zmiana koloru tekstu, obiektów złożonych (tabel)
graphics/graphicx	obsługa plików graficznych
hyperref	hiperłącza
biblatex	bibliografia

Właściwy tekst dokumentu, który kończy zarazem preambułę mieści się w otoczeniu:

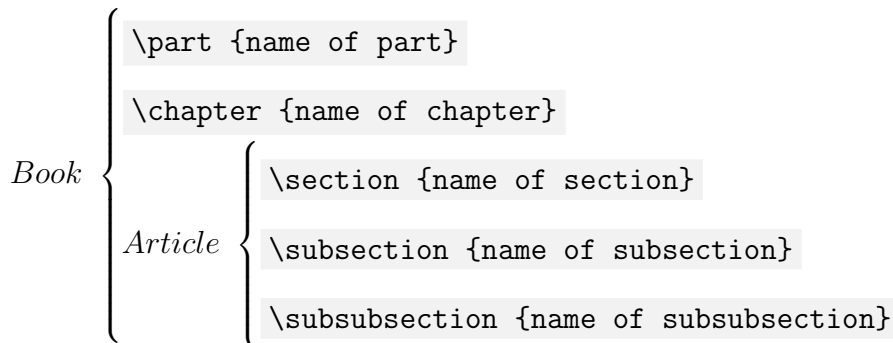
```
\begin {document}
```

...

```
\end {document}
```

2.1.3 Podział dokumentu

Do każdego typu dokumentu jaki zdefiniowany zostaje w preambule przyporządkowano różne opcje jego podziału. Dla klasy `\article` tekst można podzielić na sekcje, podsekcje, pod-podsekcje lub paragrafy, z kolei w klasie `\book` dodatkowo można tekst podzielić na rozdziały i części.



W celu usunięcia automatycznego pojawiania się numeru przy nazwie danej sekcji należy przy poleceniu zastosować operator `*`, co na przykładzie wygląda tak:

```
\section *{name of section}.
```

Podczas tworzenia sekcji/podsekcji/pod-podsekcji automatycznie pojawi się odpowiednia numeracja. Po podziale dokumentu na części można wstawić automatyczny spis treści za pomocą polecenia:

```
\tableofcontents
```

2.2 Edycja tekstu

Edycja tekstu w programie Word firmy Microsoft oferuje bardzo wiele możliwości dotyczących zmiany kroju czcionki, jej wielkości bądź koloru. W środowisku LaTeX również można skorzystać z analogicznych funkcji. Podstawowa edycja tekstu w LaTeX jest już wbudowana, zatem nie będzie konieczne wgranie dodatkowych pakietów. **Tekst zostanie pogrubiony** po zastosowaniu polecenia `\textbf {Pogrubimy tekst}` z kolei *kursywa* wymaga użycia `\textit {kursywa}`. W przypadku podkreślenia tekstu należy zastosować instrukcję `\underline {tekst}`.

Do łamania wierszy przydatne są polecenia `\newline` lub `\\`. Zmiana koloru na **czerwony** wymaga załadowania biblioteki `xcolor` i skorzystania z polecenia:

```
\textcolor {red}{czerwony}.
```

Rozmiar czcionki wybierany jest w trakcie definiowania stylu dokumentu. Istnieje jednak szereg poleceń, które mogą regulować rozmiar tekstu na bieżąco, takie jak `\Large {tekst}` lub `\large {tekst}`. Instrukcje te są case-sensitive, czyli należy zwracać szczególną uwagę na małe i duże litery.

Pełną listę opcji dotyczących zmiany rozmiaru czcionki można znaleźć na stronie Overleaf [4].

Tekst wyrównany do prawej

```
\begin {flushright} ... \end {flushright}
```

Tekst wyśrodkowany

```
\begin {center} ... \end {center}
```

Stosowanie punktatorów rozpoczyna się od załadowania pakietu `enumitem`, a następnie skorzystania z otoczenia `\begin {itemize} ... \end {itemize}`.

- każdy nowy wypunktowany element rozpoczyna instrukcja `\item`

gdy punktator ma być niewidoczny należy zastosować polecenie `\item []`

★ styl punktora można dowolnie zmieniać stosując:

★ `\begin {itemize}[label=${\star } $]`

- zakończenie punktowania oznaczone jest instrukcją `\end {itemize}`

Nową stronę można rozpocząć w dowolnym miejscu korzystając z polecenia `\newpage .`

Tekst po znaku `%` traktowany jest przez program jako komentarz i nie będzie uwzględniony podczas kompilacji. Stawianie komentarzy jest bardzo dobrą praktyką inżynierską.

2.3 Grafika

LaTeX umożliwia umieszczanie zewnętrznych plików graficznych w tworzonym dokumencie. Aby dołączyć grafikę należy w folderze, w którym znajduje się projekt zamieścić plik graficzny (lub podać ścieżkę dostępu do niego), a w preambule dodać odpowiedni pakiet:

```
\usepackage {graphics}
```

Wstawienie grafiki odbywa się w otoczeniu `\begin {figure} ... \end {figure}`, składnia polecenia jest następująca:

```

\begin {figure}[h]
% [h]-here, [t]-top, [b] - bottom
\centering - wyśrodkowanie grafiki
\includegraphics [width=10cm]{grafika.jpg} 9
\caption {This graph describing...} - podpis
\label {fig:Rys1} - utworzenie etykiety
\end {figure}

```

Dysponując rysunkiem można się do niego odwołać, przy okazji opisywania jego zawartości. Należy w tym celu skorzystać z nadanej mu etykiety `\label {fig:Rys1}` oraz wywołania jej w tekście za pomocą polecenia `\ref {fig:Rys1}`.

2.4 Tabele

W odróżnieniu od Microsoft Word tabeli nie wstawia się wybierając z menu głównego wstążkę *wstawianie* → *tabela* → *5 x 2 tabela*. W systemie LaTeX zamieszczenie tabeli ma miejsce w otoczeniu `\begin {tabular} ... \end {tabular}`. Przykładowa składnia może wyglądać tak:

```

\begin {tabular}{c|c|rl}
% [c]-center, [r]-right, [l] - left 10
\hline - linia pozioma
pierwszy wiersz & druga kolumna & trzecia kolumna & \\
drugi wiersz & druga kolumna & & czwarta kolumna & \\
\hline - linia pozioma
\label {tab:etykieta-tabeli} - utworzenie etykiety
\end {tabular}

```

Powyżej zadeklarowana tabelka wygląda tak:

pierwszy wiersz	druga kolumna	trzecia kolumna	
drugi wiersz	druga kolumna		czwarta kolumna

⁹ dołączenie pliku graficznego nazwa.rozszerzenie, znajdującego się w tym samym katalogu co plik źródłowy oraz deklaracja jego wymiarów: szerokość (width), wysokość (height) lub skala (scale) ¹⁰ wyrównanie tekstu w komórce

2.5 Wzory matematyczne

Bardzo częstym błędem jest zapominanie o nawiasach klamrowych, co skutkuje błędem podczas kompilacji. Wielokrotne nawiasy klamrowe są kłopotliwe nawet dla doświadczonych użytkowników systemu LaTeX, szczególnie, gdy Ci mają do czynienia z edycją skomplikowanych równań matematycznych lub fizycznych. LaTeX umożliwia umieszczenie złożonych wyrażeń matematycznych za pomocą co najmniej kilku otoczeń. W trakcie realizacji zadania laboratoryjnego zapoznamy się z trzema:

- `$ a^2 + b^2 = c^2 $`
- `$$ a^2 + b^2 = c^2 $$`
- `\begin {equation} a^2 + b^2 = c^2 \end {equation}`

Otrzymujemy odpowiednio:

- $a^2 + b^2 = c^2$

-

$$a^2 + b^2 = c^2$$

-

$$a^2 + b^2 = c^2 \tag{1}$$

W pierwszym przypadku, umieszczenie pojedynczych symboli `$ $` pozwala na zastosowanie wyrażeń matematycznych w danym wierszu bez tworzenia nowej linii. Wygenerowany obiekt matematyczny pozbawiony numeracji doskonale nadaje się do umieszczenia bezpośrednio w tekście. W przypadku podwójnych symboli `$$ $$` dodatkowo równanie będzie w nowej linii na środku strony. Skorzystanie z otoczenia `\begin {equation} ... \end{equation}` wprowadzi dodatkowo numerację. Poniżej zestawiono przykładowe operacje matematyczne:

- Logarytm naturalny `\ln {x}` $\rightarrow \ln x$
- Pierwiastek `\sqrt {x^2+y^2}` $\rightarrow \sqrt{x^2 + y^2}$
- Wzór Einsteina `E_0 = mc^2` $\rightarrow E_0 = mc^2$
- Ułamek `\frac {1}{2}` $\rightarrow \frac{1}{2}$
- Eksponenta `\exp {(x)}` $\rightarrow \exp(x)$

- Litery greckie `\alpha` , A, `\beta` , B, `\gamma` , `\Gamma` , `\delta` , `\Delta` → $\alpha, A, \beta, B, \gamma, \Gamma, \delta, \Delta$
- Nawiasy `\left (\frac {1}{2} \right]` → $\left(\frac{1}{2}\right]$

2.6 Bibliografia

Bibliografia to alfabetycznie uporządkowany spis książek, czasopism i innych dokumentów (również tych dostępnych online) z których korzystał autor pracy. Na jej podstawie można określić jak wnikliwa analiza danego tematu została przeprowadzona przez autora. Każde czasopismo naukowe ma pewne określone kryteria dotyczące stylu przygotowania danej bibliografii np. pierwsza pozycja w bibliografii może wyglądać tak:

[1] D. Huang et al., "Dependence of GaN polarity on the parameters of the buffer layer grown by molecular beam epitaxy," *Appl. Phys. Lett.*, vol. 78, no. 26, pp. 4145–4147, 2001.

[2] M. J. Uren, K. J. Nash, R. S. Balmer, T. Martin, E. Morvan, N. Caillas, S. L. Delage, D. Ducatteau, B. Grimbert, and J. C. De Jaeger, *IEEE Trans. Electron Devices*, **2006**, 53, 395.

Przemysłana bibliografia wymaga utworzenia nowego pliku np. `referencje.bib`, którego rozszerzenie `.bib` informuje kompilator, że w pliku tym znajdują się odpowiednie pozycje literaturowe. Następnie należy skorzystać z pakietu `biblatex` i parametru opcjonalnego `bibtex` `\usepackage [backend=bibtex]{biblatex}`. Zaimportowanie wcześniej utworzonego pliku odbywa się z użyciem polecenia:

```
\addbibresource {referencje.bib}
```

Oba powyższe polecenie należy zamieścić w preambule. Zawartość pliku `referencje.bib` może wyglądać tak:

```
@online{latex,
  author = "Overleaf",
  title = "About us",
  url = "https://www.overleaf.com/about"
}
@online{latex2,
  author = "Markus Kuhn",
  title = "UTF-8 and Unicode FAQ for Unix/Linux",
  url = "https://www.cl.cam.ac.uk/~mgk25/unicode.html".
```

}

Wywołanie odpowiedniej pozycji z pliku referencje.bib wykonuje się z zastosowaniem polecenia `\cite {latex}` lub `\cite {latex2}` [3]. Wyświetlenie wszystkich przytoczonych referencji w dokumencie odbywa się korzystając z polecenia:

```
\printbibliography
```

2.7 Elementy zaawansowane - tworzenie nowych instrukcji

Nowe instrukcje zaleca się, aby były stworzone poleceniem `\newcommand {}{}`, przykładowo: `\newcommand {\JK }{Jan Kowalski}`. Każde nowe wywołanie `\JK` będzie skutkowało tym, że w tekście pojawi się `Jan Kowalski`. Makra można stosować na wiele sposobów, to właśnie one w szczególny sposób ułatwiają prace z edycją bardzo skomplikowanych i obszernych tekstów. Redefinicji istniejących makr komendą `\renewcommand {}{}`, jest bardzo ryzykowna, ze względu na nadpisywanie wbudowanych poleceń oraz możliwość wprowadzenie dodatkowych błędów podczas kompilacji tekstu.

W przypadku, gdy używamy wyrażeń matematycznych wielokrotnie, może okazać się pomocne wprowadzenie pewnego skrótu, który będzie można modyfikować na bieżąco w zależności od potrzeb. Takim przykładem może być rozkład Gaussa:

$$f(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp - \frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2} \quad (2)$$

Zmiennymi są: wartość średnia μ oraz odchylenie standardowe σ . Makro dla takiej funkcji może wyglądać następująco:

```
\newcommand {\gauss }[2] {
\begin {equation}
f(x, #1, #2) = \frac {1}{\sqrt {2\pi \cdot \#2^2}}
\exp {-\frac {(x-\#1)^2}{2}} 11
\end {equation}
}
```

Wywołanie makra `\gauss {3}{4}` wygeneruje automatycznie:

¹¹ W powyższym kodzie `\#` oznacza `#`

$$f(x, 3, 4) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 4^2} \exp -\frac{(x - 3)^2}{2 \cdot 4^2} \quad (3)$$

3 Program ćwiczenia

Celem ćwiczenia nr 3 jest przede wszystkim nauka podstawowych umiejętności edytorskich związanych ze środowiskiem LaTeX. Zadania do wykonania:

- przygotuj szablon raportu/książki. Utwórz dokument wraz z odpowiednio sformatowaną stroną tytułową (logo PWR, nazwa wydziału, nazwa zajęć, numer ćwiczenia, tytuł pracy, spis treści, imię i nazwisko). Podziel raport/książkę na 3 sekcje/rozdziały: Rysunek, Tabelka, Równanie,
- zamieść rysunek z odpowiednim podpisem i etykietą. Odwołaj się do rysunku w tekście korzystając z utworzonej etykiety,
- utwórz tabelę o 4 kolumnach z dowolną zawartością (kolumna pierwsza wyrównana do lewej, druga i trzecia kolumna wyśrodkowana, czwarta kolumna wyrówna do prawej). W jednej z komórek odwołaj się do wcześniej wstawionego rysunku,
- napisz równanie Shockleya/Schrödingera, wielkości fizyczne występujące w równaniu wyjaśnij w tekście.
- zastosuj bibliografię
- utwórz własne makro

Prowadzący może poprosić o modyfikację dokumentu oraz dodanie nowych fragmentów do istniejącego już rozwiązania.

References

- [1] Markus Kuhn. *UTF-8 and Unicode FAQ for Unix/Linux*. URL: <https://www.cl.cam.ac.uk/~mgk25/unicode.html>.
- [2] Overleaf. *About us*. URL: <https://www.overleaf.com/about>.
- [3] Overleaf. *Bibliography management with bibtex*. URL: https://www.overleaf.com/learn/latex/Bibliography_management_with_bibtex.

-
- [4] Overleaf. *Font size, families and styles*. URL: https://www.overleaf.com/learn/latex/Font_sizes,_families,_and_styles.
- [5] Overleaf. *Learn LaTeX in 30 minutes*. URL: https://www.overleaf.com/learn/latex/Learn_LaTeX_in_30_minutes#Basic_Formatting.
- [6] Wikipedia. *LaTeX*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/LaTeX>.