

Skrypt - wprowadzenie do informatyki

LaTeX

Podstawowa struktura pliku źródłowego:	3
Możliwe opcje dokumentu:	3
Klasy dokumentów:	3
Język polski w LaTeX-u	3
Formatowanie dokumentu	4
Marginesy dokumentu	4
Środowiska (otoczenia)	4
Numerowanie stron	4
Podstawowe formatowanie tekstu	5
Łamanie linii (bez wstawiania akapitu):	5
Nowy akapit	5
Nowa strona	5
Czcionki i stopień pisma	5
Wcięcia akapitowe	6
Twarda spacja	6
Polski cudzysłów	6
Wielokropek	6
Kolor w tekście	6
Wyrównywanie tekstu	6
Podział tekstu na kolumny	6
Wzory matematyczne w LaTeX-u	7
Ułamki:	9
Pierwiastki:	9
Standardowe funkcje	10
Litery greckie	10
Sumy iloczynu oraz całki	11
Strzałki	11
Wektory	12
Symbol Newtona:	12
Nawiasy i ograniczniki	12
Macierze	13
Układy równań	14
Tabele w LaTeX-u	15
Podstawowa struktura	15
Łączenie kolumn	15
	1

Listy numerowane i punktowane	16
Zdjęcia w dokumencie	16
Listingi	17

Podstawowa struktura pliku źródłowego:

```
\documentclass[opcje dokumentu]{klasa dokumentu}
\usepackage{.....} - dołączanie dodatkowych pakietów. Jest to tzw. preambuła

\begin{document}
Treść dokumentu
\end{document}
```

Możliwe opcje dokumentu:

- 10pt, 11pt, 12pt - wielkość czcionki podstawowej (domyślnie 10pt),
- a4paper, a5paper, letterpaper, b5paper - formaty papieru
- twocolumn - tekst w dwóch kolumnach,
- titlepage – wymuszenie umieszczenia informacji o tytule i autorze dokumentu na oddzielnej stronie,
- oneseide, twoside - dokument przystosowany do druku jedno- lub dwustronnego (dostosowuje rozmieszczenie marginesów i nagłówek),
- openright, openany — rozdziały zaczynają się odpowiednio zawsze na stronach nieparzystych lub zawsze na pierwszej wolnej stronie,
- fleqn — wzory matematyczne wyrównane do lewej (domyślnie są wyśrodkowane),
- leqno — numeracja wzorów po lewej stronie (domyślnie po prawej),

Jeżeli chcemy umieścić kilka opcji dokumentu, wówczas wpisujemy je, oddzielając przecinkami.

Klasy dokumentów:

- article — artykuły, krótsze opracowania (nie można ich dzielić na rozdziały, tzn. używać polecenia `\chapter`),
- report — dłuższe opracowania, prace magisterskie, dyplomowe itd. Można dzielić na rozdziały, tzn. używać polecenia `\chapter`. Rozdziały zaczynają się na kolejnej wolnej stronie),
- book — dokument z oddzielną stroną tytułową, domyślnie przystosowany do druku dwustronnego. Podobnie jak report, można dzielić na rozdziały itp.

Język polski w LaTeX-u

W celu używania polskich znaków diakrytycznych w LaTeX-u, należy wczytać w preambule dodatkowe pakiety:

- `\usepackage[utf8]{inputenc}` — pakiet umożliwiający wpisywanie polskich znaków diakrytycznych bezpośrednio z klawiatury. W systemie Windows może zajść konieczność użycia `cp1250` zamiast `utf8`
- `\usepackage[T1]{fontenc}` - zestaw fontów z polskimi znakami diakrytycznymi
- `\usepackage[polish]{babel}` - pakiet polonizujący elementy tworzone automatycznie (np. Spis treści zamiast Table of Contents itp.)

Formatowanie dokumentu

Marginesy dokumentu

Do ustawienia marginesów w dokumencie, należy wczytać w preambule pakiet `geometry`, a następnie ustawić parametry marginesów, np.:

```
\usepackage{geometry}
\geometry{tmargin=3cm, bmargin=2cm, lmargin=1.5cm, rmargin=0.5cm}
```

gdzie:

- `tmargin` - margines górny
- `bmargin` - margines dolny
- `lmargin` - lewy margines
- `rmargin` - prawy margines

Środowiska (otoczenia)

```
\begin{nazwa}
...
\end{nazwa}
```

Numerowanie stron

Domyślne numerowanie stron oznaczone jest cyframi arabskimi, które możemy zmienić. Dostępne są następujące style numerowania:

- `arabic` – liczby arabskie (domyślnie)
- `roman` – liczby rzymskie małe
- `Roman` – liczby rzymskie duże
- `alph` – małe litery alfabetu łacińskiego
- `Alph` – duże litery alfabetu łacińskiego.

Zmiana sposobu numerowania:

```
\pagenumbering{styl numerowania}
```

Jeżeli chcemy ustawić numerowanie od konkretnej wartości, używamy licznika o nazwie `page`:

```
\setcounter{page}{numer}
```

Podajemy wartość (`numer`) od której chcemy zacząć numerowanie stron. Każda kolejna strona otrzymuje automatycznie następną wartość.

Podstawowe formatowanie tekstu

Łamanie linii (bez wstawiania akapitu):

```
\newline  
\\  
\\[1cm]
```

Zastosowanie `\break` również łamie linię, ale tekst w złamanym wierszu zostanie rozciągnięty tak, aby wypełnił całą linię.

Nowy akapit

Jeżeli w LaTeX-u chcemy utworzyć nowy akapit (który zawiera też wcięcie akapitowe), **wystarczy, że wstawimy pusty wiersz**. Jeżeli LaTeX nie utworzył nam z jakiegoś powodu wcięcia, możemy je wymusić poprzez `\indent`. Podobnie wcięcie możemy usunąć poprzez `\noindent`.

Nowa strona

Jeżeli chcemy wymusić rozpoczęcie nowej strony używamy `\newpage` lub `\pagebreak`.

Pamiętajmy: `\pagebrak` będzie próbował rozciągnąć treść łamanej strony na całą jej wysokość.

Czcionki i stopień pisma

```
\textrm{tekst} - krój szeryfowy  
\textsf{tekst} - krój bezszeryfowy  
\textbf{tekst} - pismo grube  
\textup{tekst} - odmiana prosta  
\textsl{tekst} - odmiana pochyła  
\textit{tekst} - kursywa  
\textsc{tekst} - kapitaliki  
\textnormal{tekst} – podstawowa (główna) czcionka dokumentu (określona np. w preambule)  
\emph{tekst} – wyróżnienie, zamiana na zasadzie przeciwieństwa (tzn. w tekście prostym → kursywa, i odwrotnie)  
\underline{tekst} – podkreślenie tekstu
```

```
{\Huge największy}  
{\huge ogromny}  
{\LARGE bardzo duży}  
{\Large większy}  
{\large duży}  
{\normalsize normalny}  
{\small mały}  
{\footnotesize mniejszy }  
{\scriptsize bardzo mały}  
{\tiny mikroskopijny}
```

Można używać składni jak dla środowisk, np. `\begin{Large} ... \end{Large}`

Jeżeli chcemy użyć formatowania tekstu do większej ilości akapitów, używamy otoczenia:

`\begin{itshape} ... \end{itshape}` - dla tekstu pochylego

`\begin{bfseries} ... \end{bfseries}` - dla tekstu pogrubionego

Wcięcia akapitowe

`\noindent` - usunięcie wcięcia akapitowego

`\indent` - wymuszenie wcięcia akapitowego

Twarda spacja

Ponieważ na końcu linijki nie powinno zostawiać się wszelkiego rodzaju spójników, łączników itd. należy wstawić tzw. twardą spację. W LaTeX-u stosujemy do tego znak tyldy (~).

Polski cudzysłów

Na początku **dwa przecinki** (,,) a na końcu **dwa apostrofy** (").

Wielokropek

`\ldots`

Kolor w tekście

Jeżeli chcemy mieć możliwość kolorowania tekstu w LaTeX-u, musimy dodać do preambuły odpowiedni pakiet:

`\usepackage{color}`

Użycie koloru:

`\textcolor{color_name}{tekst, który chcemy pokolorować}`

Wyrównywanie tekstu

Do wyrównania tekstu, stosowane są następujące otoczenia (czyli `\begin{} ... \end{}`)

- `center` – do wyśrodkowania
- `flushleft` – wyrównanie do lewej
- `flushright` – wyrównanie do prawej

Podział tekstu na kolumny

W preambule należy dołączyć pakiet `\usepackage{multicol}`. Użycie pakietu:

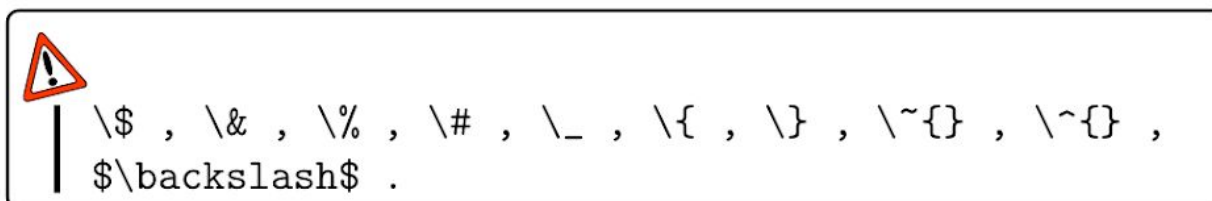
`\begin{multicols}{ilość kolumn}`

... tekst

`\end{multicols}`

Następujących znaków nie można wstawiać do dokumentu w bezpośredni sposób: \$, &, %, #, _, {, }, ~, ^, \.

W L^AT_EX-u znaki te mają specjalne znaczenie. Aby je wstawić do dokumentu, należy je poprzedzić znakiem \ (backslash).



Znakiem backslash (\) rozpoczyna się każda komenda TEX-owa, znak procentu (%) oznacza początek komentarza, znak dolara (\$) otwiera i zamyka środowisko matematyczne, znaki ^ i _ oznaczają odpowiednio indeks górny i dolny zaś nawiasy {} określają zakres działania danego polecenia.

Wzory matematyczne w LaTeX-u

Zestaw pakietów rozszerzający możliwości LaTeX-a w zakresie tworzenia tekstów zawierających złożone formuły matematyczne to m.in.:

- **amsmath** — główny pakiet wspomagający tworzenie długich równań, macierzy oraz rozbudowanych wzorów matematycznych,
- **amssymb** — zestaw wielu symboli matematycznych (relacji, strzałek, symboli geometrycznych),
- **amsthm** — wspomaga tworzenie otoczeń matematycznych — twierdzeń, definicji itp.

Do pisania wzorów matematycznych należy użyć tzw. trybu matematycznego. Powoduje on m.in. pisanie wzorów kursywą.

- $\$ i \$$ (lub $\backslash (i \backslash)$) - wpisanie wzoru matematycznego pomiędzy znakami (czyli w tekście)
- $$$ i $$$ (lub $\backslash [i \backslash]$) - tryb wyeksponowany; w tym trybie wzory umieszczane są w osobnym wierszu pomiędzy akapitami

Uwaga: wpisując w **trybie matematycznym** liczby, które zawierają część ułamkową, standardowo oddzielamy te części przecinkiem. Zastosowanie przecinka w tym trybie w LaTeX-u powoduje wstawienie po przecinku odstęp. Aby zlikwidować ten odstęp, należy przecinek ująć w nawiasy kłamrowe, np. $\$54\{,\}32\$$ zamiast $\$54,32\$$.

Jeżeli chcemy wyświetlić wzór oraz oznaczyć go automatycznie generowanym numerem, umieszczamy go w otoczeniu `equation`

```
\begin{equation}
```

```
... nasz wzór
```

```
\end{equation}
```

Znaki działań arytmetycznych

nazwa znaku	polecenie L ^A T _E X-a	wynik
znak dodawania	+	+
znak odejmowania	-	-
znak mnożenia	<code>\cdot</code>	·
	<code>\times</code>	×
znak dzielenia	:	:
	<code>\div</code>	÷
	/	/
plus-minus	<code>\pm</code>	±
minus-plus	<code>\mp</code>	∓

Uwaga na `\cdot`. Pomiędzy zmiennymi należy wstawić obowiązkowo spację. Jeżeli zamiast zmiennej jest liczba, spacja nie jest potrzebna. Przykład

`\$A\cdot B\$,` wynik: $A \cdot B$

`\$A\cdot 2\$,` wynik $A \cdot 2$

Indeksy górne i dolne uzyskujemy poprzez symbole `^` oraz `_`. W indeksach standardowo obsługiwany jest jeden znak. Jeżeli chcemy więcej, stosujemy klamry.

$a_1 \rightarrow a_1$	$z_3^2 \rightarrow z_3^2$	$a_{x^2} \rightarrow a_{x^2}$
$x^2 \rightarrow x^2$	$z_{23} \rightarrow z_{23}$	$z_{m_{n^2}} \rightarrow z_{m_{n^2}}$

Symbole relacji i działań

nazwa relacji lub działania	polecenie	wynik
równości	=	=
	<code>\neq</code>	\neq
nierówności ostre	<, >	$<, >$
nierówności nieostre (bez pakietu polski)	<code>\leq, \geq</code>	\leq, \geq
nierówności nieostre (z pakietem polski)	<code>\leq, \geq</code>	\leq, \geq
zbiór pusty	<code>\emptyset</code>	\emptyset
przynależność do zbioru	<code>\in, \notin</code>	\in, \notin
zawieranie się zbiorów	<code>\subset</code>	\subset
zawieranie nieostre	<code>\subseteq</code>	\subseteq
suma zbiorów	<code>\cup</code>	\cup
przekrój zbiorów	<code>\cap</code>	\cap
różnica zbiorów	<code>\setminus</code>	\setminus
znak podzielności	<code>\mid</code>	\mid
znak równoległości	<code>\parallel</code>	\parallel
znak prostopadłości	<code>\perp</code>	\perp
negacja	<code>\neg</code>	\neg
alternatywa	<code>\vee, \lor</code>	\vee, \vee
koniunkcja	<code>\wedge, \land</code>	\wedge, \wedge
kwantyfikator duży	<code>\forall</code>	\forall
kwantyfikator mały	<code>\exists</code>	\exists
nieskończoność	<code>\infty</code>	∞
złożenie funkcji	<code>\circ</code>	\circ

Ułamki:

`\frac{licznik}{mianownik}`

Pierwiastki:

`\sqrt{wyrażenie}`

lub

`\sqrt[stopień]{wyrażenie}`

Standardowe funkcje

nazwa funkcji	polecenie	wynik
sinus	<code>\sin</code>	sin
cosinus	<code>\cos</code>	cos
tangens (z pakietem polski)	<code>\tan, \tg</code>	tg
cotangens (bez pakietu polski)	<code>\cot</code>	cot
cotangens (z pakietem polski)	<code>\cot, \ctg</code>	ctg
arcus sinus (bez pakietu polski)	<code>\arcsin</code>	arcsin
arcus sinus (z pakietem polski)	<code>\arcsin</code>	arc sin
arcus cosinus (bez pakietu polski)	<code>\arccos</code>	arccos
arcus cosinus (z pakietem polski)	<code>\arccos</code>	arc cos
arcus tangens (bez pakietu polski)	<code>\arctan</code>	arctan
arcus tangens (z pakietem polski)	<code>\arctan</code>	arc tg
sinus hiperboliczny	<code>\sinh</code>	sinh
cosinus hiperboliczny	<code>\cosh</code>	cosh
tangens hiperboliczny (bez polski)	<code>\tanh</code>	tanh
tangens hiperboliczny (z polski)	<code>\tanh, \tgh</code>	tgh
cotangens hiperboliczny (bez polski)	<code>\coth</code>	coth
cotangens hiperboliczny (z polski)	<code>\coth, \ctgh</code>	ctgh
secans	<code>\sec</code>	sec
cosecans	<code>\csc</code>	csc
funkcja wykładnicza	<code>\exp</code>	exp
logarytm	<code>\log</code>	log
logarytm naturalny	<code>\ln</code>	ln
logarytm	<code>\lg</code>	lg
minimum	<code>\min</code>	min
maksimum	<code>\max</code>	max
infimum	<code>\inf</code>	inf
supremum	<code>\sup</code>	sup
granica	<code>\lim</code>	lim
granica dolna	<code>\liminf</code>	lim inf
granica górna	<code>\limsup</code>	lim sup
stopień	<code>\deg</code>	deg
argument	<code>\arg</code>	arg
wymiar	<code>\dim</code>	dim
wyznacznik	<code>\det</code>	det
jądro	<code>\ker</code>	ker
homomorfizm	<code>\hom</code>	hom
najw. wspólny dzielnik	<code>\gcd</code>	gcd
najw. wspólny dzielnik (z polski)	<code>\gcd, \nwd</code>	nwd
prawdopodobieństwo	<code>\Pr</code>	Pr

Standardowe funkcje należy wpisywać tak jak w tabeli wyżej, ponieważ powinny być pisane pismem prostym.

Litery greckie

Litery greckie otrzymujemy wpisując ich nazwy na zasadzie: `\alpha`, `\beta`, `\gamma` (dla małych liter) oraz odpowiednio dla uzyskania dużych liter: `\Alpha`, `\Beta`, `\Gamma`

Sumy iloczyny oraz całki

- `\sum` – suma
- `\prod` – iloczyn
- `\int` – całka
- `\bigcup` i `\bigcap` – suma i przekrój zbiorów

Dolne i górne granice: stosujemy symbole (odpowiednio): `_` i `^`. Całki wielokrotne otrzymujemy poprzez zwielokrotnienie litery „i”, np. `\iint`, `\iiint` itd.

Położenie dolnych i górnych granic w zależności od sposobu umieszczenia wzoru (w tekście lub jako wzór wyeksponowany) może się różnić. Aby wymusić pojawianie się granic pod i nad znakami (a nie obok), używamy polecenia `\limits`.

Przykład

```
\sum_{i=1}^n i^2, \int_{-1}^1 x \, dx,
\int\limits_{-1}^1 x^2 \, dx,
\prod_{k=1}^{+\infty} \frac{k}{k+1}.
```

$$\sum_{i=1}^n i^2, \quad \int_{-1}^1 x \, dx, \quad \int_{-1}^1 x^2 \, dx, \quad \prod_{k=1}^{+\infty} \frac{k}{k+1}.$$

Strzałki

- `\to` \rightarrow ,
- `\leftarrow` \leftarrow ,
- `\longrightarrow` \longrightarrow ,
- `\Rrightarrow` \Rightarrow ,
- `\Longleftarrow` \longleftarrow ,
- `\iff` \iff ,
- `\longmapsto` \longmapsto ,
- `\longlefttrightarrow` \longleftrightarrow ,
- `\hookrightarrow` \hookrightarrow .

Jeżeli chcemy wstawić symbol nad lub pod strzałką, musimy w preambule dokumentu dodać pakiet `amsmath`.

```
\usepackage{amsmath}
```

Komenda:

```
\xrightarrow[pod]{nad}
```

Poziome kreski nad i pod wyrażeniami oraz klamry nad i pod (odpowiednio):

```
\overline{wyrażenie}  $\rightarrow$  np.  $\overline{2+3i} = 2 - 3i \rightarrow \overline{2+3i} = 2-3i$ 
```

`\underline{wyrażenie}` → np. `\overline{2x^2} + 3x` → $\overline{2x^2} + 3x$

`\overbrace{wyr1}^{wyr2}`

`\underbrace{wyr1}_{wyr2}` → np. `\underbrace{111 \dots 11}_{2010}` → $111\dots11_{\leftarrow 2010}$

Granice otrzymujemy za pomocą poleceń: `\lim`, `\limsup`, `\liminf`, `\varlimsup`, `\varliminf` (te dwie ostatnie wymagają pakietu `amsmath`).

Przykład

`\lim_{n \to +\infty} a_n`,
`\liminf_{x \to 0^+} f(x)`,
`\varlimsup_{y \to 1/2} g(y)`.

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n, \quad \liminf_{x \rightarrow 0^+} f(x), \quad \overline{\lim}_{y \rightarrow 1/2} g(y).$$

Wektory

- wektor krótki: `\vec{a}`, np. `\vec{a}` → \vec{a}
- wektor długi: `\overrightarrow{AB}`, np. `\overrightarrow{AB}` → \vec{AB}

Symbol Newtona:

`{wyr1 \choose wyr2}`, np. `{n \choose k}` → $\binom{n}{k}$

Nawiasy i ograniczniki

`\langle \rangle`, `\langle \rangle` → $\langle \rangle$

`\lfloor \rfloor`, `\lfloor \rfloor` → $\lfloor \rfloor$

`\lceil \rceil`, `\lceil \rceil` → $\lceil \rceil$

Dodatkowo, jeżeli chcemy aby LaTeX dopasował rozmiar nawiasów, musimy użyć polecenia `\left` oraz `\right`, np.:

- przykład oraz wynik bez użycia wspomnianego wyżej zapisu

$$\left(\frac{2-x}{3+y}\right) \rightarrow \left(\frac{2-x}{3+y}\right)$$

- przykład oraz wynik z użyciem wspomnianego wyżej zapisu

$$\left(\frac{2-x}{3+y}\right) \rightarrow \left(\frac{2-x}{3+y}\right)$$

- W pewnych sytuacjach można samemu określić właściwy rozmiar ogranicznika. W tym celu używamy poleceń `\big`, `\Big`, `\bigg` i `\Bigg`.



Przykład

`\big(x\big)`, `\Big(x\Big)`, `\bigg(x\bigg)`,
`\Bigg(x\Bigg)`.

$$(x), \quad (x), \quad (x), \quad (x).$$

- Zmiana wielkości nawiasów może poprawiać czytelność wzorów.



Przykład

`(m\cdot n)\left((x+y)-(a+b)\right)`,
`(m\cdot n)\big((x+y)-(a+b)\big)`.

$$(m \cdot n) ((x + y) - (a + b)), \quad (m \cdot n) ((x + y) - (a + b)).$$



Przykład

Nie $\left[\sum_k x_k \right]$ (`\left[\sum_k x_k\right]`),
 $a \left[\sum_k x_k \right]$ (`\Big[\sum_k x_k\Big]`).

Macierze

Do tworzenia macierzy służą otoczenia (czyli zaczynające się od `\begin` a kończące na `\end`), które wstawiają macierze z następującymi ogranicznikami:

`pmatrix` → $()$, `bmatrix` → $[\]$, `Bmatrix` → $\{ \}$, `vmatrix` → $||$, `Vmatrix` → $|||$

Wiersze macierzy oddzielamy `\\`, kolumny zaś `&`.

Przykład

```
\begin{pmatrix}
1 & 2 & 3 \\
4 & 5 & 6
\end{pmatrix}
```

Aby utworzyć inną macierz (np. z kolumnami wyrównanymi do lewej lub z różnymi ogranicznikami lewym i prawym), możemy użyć otoczenia `array`. Jako parametr tego otoczenia podajemy liczbę i sposób wyrównania kolumn. Dla każdej kolumny wstawiamy jedną z liter `l` (left — do lewej), `c` (center — wyśrodkowane) lub `r` (right — do prawej). Ograniczniki wstawiamy za pomocą komend `\left` i `\right`.



Przykład

```
\left( \begin{array}{lcr}
1 & 2 & 3 \\
10 & 20 & 30 \\
100 & 200 & 300
\end{array} \right)
```

$$\left(\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ 10 & 20 & 30 \\ 100 & 200 & 300 \end{array} \right)$$

Układy równań

Zwykle tworzymy poprzez otoczenia `cases`. Podobnie jak w macierzach, wiersze oddzielamy `\`, natomiast symbol `&` służy do wskazania miejsca, względem którego wiersze mają być wyrównywane.

Przykład

- `\begin{cases}`
`x+y = 5` \\
`2x-y=3`
`\end{cases}`

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$$

- `f(x)=\begin{cases}`
`x^2+1 & \text{dla } x \geq 0` \\
`x^2 & \text{dla } x < 0`
`\end{cases}`

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & \text{dla } x \geq 0 \\ x^2 & \text{dla } x < 0 \end{cases}$$

Tabele w LaTeXu

Podstawowa struktura

Tabele w LaTeXu tworzymy stosując otoczenie `tabular`. Ogólna postać jest następująca:

```
\begin{tabular}{specyfikacja poszczególnych kolumn}  
... tabelka ...  
\end{tabular}
```

Przykład:

```
\begin{tabular}{|l|c|r}  
1 & 2 & 3 \\  
\hline  
10 & 2\,000 & 30\,000 \\  
\hline  
100 & 8\,135\,218\,736 & 82\,793\,719  
\end{tabular}
```

- jako specyfikację kolumn podajemy (dla każdej kolumny) wyrównanie tekstu w komórce:
 - l - left
 - c - center
 - r - right
- jeżeli chcemy, aby komórki tabeli oddzielone były pionowymi kreskami (krawędziami tabeli), pomiędzy specyfikację kolumn wpisujemy symbol kreski pionowej
- kolumny oddzielamy symbolem `&`
- nowy wiersz tabeli uzyskujemy poprzez wstawienie `\\` na końcu poprzedniego wiersza
- `\hline` - wstawia poziomą linię na całą szerokość tabeli
- `\cline{i-j}` - wstawia poziomą linię od i-tej do j-tej kolumny

Łączenie kolumn

Do łączenia kolumn wykorzystujemy polecenie:

```
\multicolumn{liczba_kolumn}{wyrównanie}{zawartość}
```

Aby uzyskać możliwość łączenia wierszy, musimy w preambule doinstalować pakiet `\usepackage{multirow}`.

Postać ogólna polecenia:

```
\multirow{liczba_wierszy}{szerokość}{zawartość}
```

Przykład:

```
\begin{tabular}{|l|l|l|l|}  
\hline  
Styczeń & Luty & Marzec & Kwiecień\\  
\hline  
10 & 20 & \multicolumn{2}{|c|}{2000}\\  
\hline  
\multirow{2}{100} & 2 & 3 & 4 \\  
\cline{2-4}  
& 200 & 300 & 400 \\  
\hline  
\end{tabular}
```

Narysuj nam w efekcie tabelkę:

Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień
10	20	2000	
100	2	3	4
	200	300	400

Listy numerowane i punktowane

Stosujemy otoczenia:

- `begin{enumerate} ... \end{enumerate}` - dla list numerowanych
- `begin{itemize} ... \end{itemize}` - dla list punktowanych

W każdej z tych list, poszczególne elementy listy poprzedzamy komendą `\item`. Dla otoczenia `enumerate`, jeżeli dodamy ten pakiet w preambule, wówczas po komendzie `\begin{enumerate}`, w nawiasie kwadratowym możemy podać sposób numeracji (np. *A*, *a*, *I*, *i*), gdzie oznaczenie *I* lub *i* oznacza zastosowanie liczb rzymskich.

Zdjęcia w dokumencie

Do preambuły dokumentu dołączamy `\usepackage{graphicx}`. Grafikę w tekście dołączamy poleceniem `\includegraphics{nazwa_pliku.jpg}` lub `\includegraphics[width=3cm]{folder/nazwa_pliku.jpg}`

Jeżeli rysunek chcemy podpisać (aby np. stworzyć później automatyczny spis rysunków), wówczas musimy go otoczyć za pomocą `figure`:


```

\begin{figure}[h]
    \centering
    \includegraphics[width=5cm]{pliki_studenci/uam_logo.jpg}
    \caption{Oficjalne logo UAM}
\end{figure}

```

Podobnie jak miało to miejsce w otoczeniu tabel, po `\begin{figure}` w nawiasach kwadratowych podać możemy położenie rysunku.

Listingi

W celu wykonania listingu w dokumencie należy w preambule dokumentu dołączyć pakiet `\usepackage{listings}`. Przykładowe parametry konfiguracyjne pakietu (możemy umieścić tuż pod preambułą):

```

\lstset {
    basicstyle=\ttfamily,
    breaklines=true,
    frame=single,
    xleftmargin=40pt,
    xrightmargin=40pt
}

```

Listing w dokumencie umieszczamy w otoczeniu

```

\begin{lstlisting}[caption={tekst podpisu},captionpos=b]
...
\end{lstlisting}

```

Domyślnie podpis umiejscowiony jest nad listingiem. Zmiana położenia następuje poprzez parametr `captionpos=b`.