

Szövegszerkesztés felsőfokon ($\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$)

5. Hét

dr. Virágh János
viragh@inf.u-szeged.hu

SZTE-TTIK Számítógépes Optimalizálás Tanszék

- 1 Kereszthivatkozások
- 2 A matematikai mód
- 3 Hatványok, gyökök, törtek, stb.
- 4 Tömbök, mátrixok, vektorok
- 5 Az $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ - $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ egyenletszerű környezetei
- 6 Tételszerű környezetek

1. Kereszthivatkozások

Hivatkozások I.

A \LaTeX számos objektum-típust, például

- a szövegegységeket (rész, fejezet, alfejezet, stb.),
- a listák elemeit,
- az úsztatott objektumokat,
- sok egyenletszerű matematikai objektumot
- a tételeket, definíciókat - lásd később,
- az egyes oldalak képeit,
- stb.

eleve beszámoz, pontosabban minden típushoz egy-egy saját számlálót rendel.

Hivatkozások II.

Ha hivatkozni szeretnénk egy ilyen „beszámozott objektumra”, el kell helyoznünk benne egy *címkét* a

```
\label{CÍMKE}
```

paranccsal, ahol **CÍMKE** az adott objektumra jellemző egyedi azonosító sztring, pl. `chap:bevezetes`.

Hivatkozások III.

Ezután a

- `\ref{CÍMKE}`
- `\pageref{CÍMKE}`
- `\eqref{CÍMKE}`

parancsok valamelyikével hivatkozhatunk az objektumra. A `\ref` és `\pageref` parancsokkal visszakapott érték egy szám, például 42, de az egyenletekre hagyományosan a (42) zárójelezett alakkal szokás hivatkozni. Ezért vezették be az $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ - $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ -ben az `\eqref` parancsot, ami pontosan a zárójelezett alakot adja vissza. A `mathtools` csomagban van egy `\refeq` parancs is, ami a zárójel nélküli sorszámot adja.

Hivatkozások IV.

Speciális magyar probléma, hogy ezen számok előtt „a” vagy „az” névelő álljon-e, a kezdőbetűtől függően. Ebben segítenek a magyar.1df csomag

- `\az{...}` és `\Az{...}`;
- `\aref{...}` és `\Aref{...}`;
- `\apageref{...}` és `\Apageref{...}`

parancsai, amik mindig a megfelelő névelőt teszik ki az argumentumukban megadott szöveg elé.

Kereszthivatkozások

A matematikai mód

Hatványok, gyökök, törtek, stb.

Tömbök, mátrixok, vektorok

Az \LaTeX egyenletszerű környezetei

Tételszerű környezetek

2. A matematikai mód

Matematikai módok

- szövegközi matematikai mód, elhatároló jelei:
 - `$ matematikai képlet $`
 - `\(matematikai képlet \)`
 - `\begin{math} matematikai képlet \end{math}`
- kiemelt matematikai mód, elhatároló jelei:
 - `$$ matematikai képlet $$` *Ne használjuk!*
 - `\[matematikai képlet \]`
 - `\begin{displaymath}`
 `matematikai képlet`
 `\end{displaymath}`
 - `\begin{equation*}`
 `matematikai képlet`
 `\end{equation*}`

Matematikai módok – példák

Forráskód

Az $a^2 + b^2 = c^2$ Pitagoras-tételt mindenki ismeri.

Bármely α szög szögfüggvényei közt fennáll a

```
\[
\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1
\]
```

négyzetes összefüggés.

Eredmény

Az $a^2 + b^2 = c^2$ Pitagoras-tételt mindenki ismeri.

Bármely α szög szögfüggvényei közt fennáll a

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

négyzetes összefüggés.

Matematikai szimbólumok

A matematikai képletekben számos speciális szimbólumot használunk:

- műveleti jelek,
- reláció jelek,
- zárójelek,
- halmaz elnevezések,
- görög betűk,
- stb.

A legfontosabbak megtalálhatók a `LaTeXMathSymbols.pdf` fájlban, a többi néhány ezret;-) a „hivatalos” `Symbols.pdf` fájl tartalmazza.

Matematikai fontok I.

A képletekben szereplő speciális szimbólumok megjelenítéséhez speciális matematikai fontokra van szükség. Itt kiütközik a klasszikus „T \mathcal{E} X-motorok”, a `tex`, `latex`, `pdftex` és a `pdflatex` több korlátja:

- egyszerre maximum 16 matematikai fontot tudnak kezelni;
- ezek csak 7 vagy 8 bites kódolásúak lehetnek;
- nem használhatók a modernebb, Unicode kódolású OpenType fontok

Matematikai fontok II.

A fontválasztékról a `Fonts with math support.pdf` vagy a `Free Math Fonts Survey.pdf` fájlokból tájékozódhatunk. A leggyakrabban használtak:

- a Computer Modern fontcsalád – ez az alapértelmezett
- a Latin Modern (az előző kibővített változata) – kell az `lmodern` csomag, lásd `Latin Modern Roman.pdf`
- a Times-on alapuló STIX fontok – kell a `stix2` csomag, lásd `Stix 2.pdf`

A $T_E X$ archívum [fontkatalógusában](#) található részletes információkat az összes választható fontról.

Matematikai fontstílusok

Matematikai módban a fontstílusokat a következő nem-kumulatív parancsokkal állíthatjuk be: `\mathit`, `\mathrm`, `\mathsf`, `\mathtt`, `\mathcal`, `\mathbf`, `\mathnormal`. Vigyázat! Nem mindegyik matematikai font támogatja ezek mindegyikét.

| \LaTeX kód | Hatása |
|---------------------------------|-------------------------------|
| <code>\mathit{A,x,+}</code> | $A, x, +$ |
| <code>\mathrm{A,x,+}</code> | $A, x, +$ |
| <code>\mathsf{A,x,+}</code> | $A, x, +$ |
| <code>\mathtt{A,x,+}</code> | $A, x, +$ |
| <code>\mathcal{A,x,+}</code> | $\mathcal{A}, \mathcal{x}, +$ |
| <code>\mathbf{A,x,+}</code> | $\mathbf{A}, \mathbf{x}, +$ |
| <code>\mathnormal{A,x,+}</code> | $A, x, +$ |

Képletek méretezése

A normál szöveghez hasonlóan matematikai módban is állíthatjuk a képletekben szereplő jelek méretét és elhelyezését a négyféle `xxxstyle` paranccsal, bár ezt a környezet alapján általában automatikusan megteszi a \LaTeX .

Az alábbi táblázat szövegközi módban ($\$ \dots \$$) mutatja az egyes stílusokkal kapott méreteket.

| Forráskód | Eredmény |
|---|------------------------------|
| <code>$\displaystyle{S=\sum_{i}\frac{a_i}{b_i}}$</code> | $S = \sum_i \frac{a_i}{b_i}$ |
| <code>$\textstyle{S=\sum_{i}\frac{a_i}{b_i}}$</code> | $S = \sum_i \frac{a_i}{b_i}$ |
| <code>$\scriptstyle{S=\sum_{i}\frac{a_i}{b_i}}$</code> | $S = \sum_i \frac{a_i}{b_i}$ |
| <code>$\scriptscriptstyle{S=\sum_{i}\frac{a_i}{b_i}}$</code> | $s = \sum_i \frac{a_i}{b_i}$ |

Matematikai térközök

Ha szükség van a formulákon belüli térközök finomhangolására, az alábbi parancsokat használhatjuk. Matematikai módban a szóközöket teljesen ignorálja a $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$!

| $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ kód | Leírás |
|---|--------------------------------------|
| <code>\quad</code> | 1 em (18 mu) |
| <code>\quad\quad</code> | a <code>\quad</code> duplája (36 mu) |
| <code>\,</code> | a <code>\quad</code> 3/18-a (3 mu) |
| <code>\:</code> | a <code>\quad</code> 4/18-a (4 mu) |
| <code>\;</code> | a <code>\quad</code> 5/18-a (5 mu) |
| <code>\!</code> | a <code>\quad</code> -3/18-a (-3 mu) |
| <code>_</code> | a szövegekzi normál szóköz |

Előre definiált függvénynevek

Az alábbi parancsok adják a matematikai képletekben használt sztenderd függvények nevét, `mathrm` stílusban kiírva, például `\sin \pi = 0` eredménye: $\sin \pi = 0$. Egyes elnevezések (`tan`, `cot`) az angol nyelvhasználatnak felelnek meg.

| | | | | | |
|----------------------|--------------------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| <code>\arccos</code> | <code>\cos</code> | <code>\csc</code> | <code>\exp</code> | <code>\ker</code> | <code>\limsup</code> |
| <code>\arcsin</code> | <code>\cosh</code> | <code>\deg</code> | <code>\gcd</code> | <code>\lg</code> | <code>\ln</code> |
| <code>\arctan</code> | <code>\cot</code> | <code>\det</code> | <code>\hom</code> | <code>\lim</code> | <code>\log</code> |
| <code>\arg</code> | <code>\coth</code> | <code>\dim</code> | <code>\inf</code> | <code>\liminf</code> | <code>\max</code> |
| <code>\sinh</code> | <code>\sup</code> | <code>\tan</code> | <code>\tanh</code> | <code>\min</code> | <code>\Pr</code> |
| <code>\sec</code> | <code>\sin</code> | | | | |

Az `ams` csomagok parancsaival további matematikai függvényeket, operátorokat és relációjeleket definiálhatunk.

2. Hatványok, gyökök, törtek, stb.

Hatványok, gyökök, törtek, stb.

Lásd Móra Péter és Tómacs Tibor anyagait plusz
a `LaTeXMathSymbols.pdf` fájlt.

Hatványok, alsó és felső indexek

`$a^2 - b^2 \quad x_1^3 \quad {x^x}^x \quad x^{x^x}$`

$$a^2 - b^2 \quad x_1^3 \quad x^{xx} \quad x^{x^x}$$

Zárójel párok (relatív) méretezése I.

Különböző méretű bal zárójel parancsok:

$$\dots\bigl(\dots\Bigl(\dots\biggl(\dots\Biggl(\dots$$
$$(\dots (\dots (\dots (\dots (\dots$$

Különböző méretű jobb zárójel parancsok:

$$\dots\}\dots\bigr\}\dots\Bigr\}\dots\biggr\}\dots\Biggr\}\$$$
$$\dots\}\dots\}\dots\}\dots\}\dots\}$$

Szépen összepárosítva:

 $\$ \Biggl(\biggl(\Bigl(bigl(\cdot) \bigr)\Bigr)\biggr)\Biggr)$$
$$\left[\left[\left[\left[\left[\cdot \right] \right] \right] \right] \right]$$

Vigyázat! itt *nekünk* kell belőni a megfelelő méretet!

Zárójel párok (relatív) méretezése II.

Az alábbi konstrukció *automatikus*an egymáshoz és a köztük lévő képlet méretéhez igazítja a zárójelpár méretét.

`\leftBALZÁRÓJEL...\rightJOBBZÁRÓJEL`

Példa:

`\left(\frac{\sin x}{1+\tan x}-1\right)\left(\cos 2x+1\right)`

$$\left(\frac{\sin x}{1+\tan x}-1\right)(\cos 2x+1)$$

Zárójelpár mérethibák

A `\left ... \right` konstrukció néha nem találja el a méretet.

- a `|\left| |x|+|y| \right|` túl kicsi zárójelpárt ad:
 $||x| + |y||$
- a `\left[\left(\sum_{0 \leq i < n} i^k \right) \right]` túl nagy zárójelpárt ad:

$$\left(\sum_{0 \leq i < n} i^k \right)$$

- mivel a `\left ... \right` közti tartalom egy csoportnak számít, nem lehet benne sortörés, ezért hosszú, több soros formulák esetében nem is használható a zárójel párok méretének összeigazítására.

Néhány példa

Milyen $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ forráskód eredményezi az alábbi formulákat? Figyeljük meg az apróbb részleteket is!

$$\frac{df(x)}{dx}$$

$$\frac{df(x)}{dx}$$

$$\frac{df(x)}{dx}$$

$$\int_a^b f(x)dx$$

$$\int_a^b f(x)dx$$

$$\int_a^b f(x) \, dx$$

3. Tömbök, mátrixok, vektorok

Az $\text{array} \in \mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ környezet I.

Csak matematikai módban használható. A tabular környezethez hasonlóan szedi ki a táblázatosan megadott elemeket, opciói is lényegében megegyeznek a tabular opcióival, a lényeges különbség csupán a matematikai mód.

Egy soron belül az elemeket a $\&$ karakter választja el, a sorok végét itt is a \backslash jelöli.

Az $\text{array} \in \mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ környezet II.

Lássunk egy példát is:

Forráskód

```
\[
\begin{array}{rcc}
1 & 2 & 3 \\
-x & 3^5 & (x-z)^2
\end{array}
\]
```

Az `\texttt{array}` nem tesz zárójeleket a tömb köré, alább ezt pótoljuk:

```
\[
\left( % bal nyitó
\begin{array}{rcc}
1 & 2 & 3 \\
-x & 3^5 & (x-z)^2
\end{array}
\right) % jobb záró
\]
```

Eredmény

$$\begin{array}{rcc} 1 & 2 & 3 \\ -x & 3^5 & (x-z)^2 \end{array}$$

Az `array` nem tesz zárójeleket a tömb köré, alább ezt pótoljuk:

$$\left(\begin{array}{rcc} 1 & 2 & 3 \\ -x & 3^5 & (x-z)^2 \end{array} \right)$$

Az $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ - $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ mátrix környezetei

A $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ mátrixkonstrukcióin túl az `amsmath` csomag további mátrixleíró környezeteket is biztosít. Ezekben az oszlopok mindig középre igazítottak.

`\pmatrix`: a (\dots) zárójelekkel határolt mátrix

`\bmatrix`: a $[\dots]$ zárójelekkel határolt mátrix

`\Bmatrix`: a $\{\dots\}$ zárójelekkel határolt mátrix

`\vmatrix`: a $|\dots|$ zárójelekkel határolt mátrix (determináns szokásos jelölése)

`\Vmatrix`: a $\| \dots \|$ zárójelekkel határolt mátrix (mátrix- és vektornormák jelölésére)

`\matrix`: zárójelezés nélküli mátrix

`\smallmatrix`: apró betűs, folyó szövegbe illeszthető mátrix

A $\text{pmatrix} \in \mathcal{AMS}$ környezet

Lássunk egy példát:

Forráskód

```
\[  
\begin{pmatrix}  
1 & 2 & 3 \\  
-x & 3^5 & \sqrt{3} \\  
\frac{1}{3} & -2 & 1 \\  
\end{pmatrix}  
\]
```

Eredmény

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -x & 3^5 & \sqrt{3} \\ \frac{1}{3} & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

A `bmatrix` ∈ \mathcal{AMS} környezet

Lássunk egy példát:

Forráskód

```
\[  
\begin{bmatrix}  
1 & 2 & 3 \\  
-x & 3^5 & \sqrt{3} \\  
\frac{1}{3} & -2 & 1 \\  
\end{bmatrix}  
\]
```

Eredmény

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -x & 3^5 & \sqrt{3} \\ \frac{1}{3} & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

A Bmatrix \mathcal{AMS} környezet

Lássunk egy példát:

Forráskód

```
\[  
\begin{Bmatrix}  
1 & 2 & 3 \\  
-x & 3^5 & \sqrt{3} \\  
\frac{1}{3} & -2 & 1 \\  
\end{Bmatrix}  
\]
```

Eredmény

$$\begin{Bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -x & 3^5 & \sqrt{3} \\ \frac{1}{3} & -2 & 1 \end{Bmatrix}$$

A $\text{vmatrix} \in \mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ környezet

Lássunk egy példát:

Forráskód

```
\[  
\begin{vmatrix}  
1 & 2 & 3 \\  
-x & 3^5 & \sqrt{3} \\  
\frac{1}{3} & -2 & 1 \\  
\end{vmatrix}  
\]
```

Eredmény

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -x & 3^5 & \sqrt{3} \\ \frac{1}{3} & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

A $\text{Vmatrix} \in \mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ környezet

Lássunk egy példát:

Forráskód

```
\[  
\begin{Vmatrix}  
1 & 2 & 3 \\\br/>-x & 3^5 & \sqrt{3}\\\br/>\frac{1}{3}& -2 & 1  
\end{Vmatrix}  
\]
```

Eredmény

$$\left\| \begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ -x & 3^5 & \sqrt{3} \\ \frac{1}{3} & -2 & 1 \end{array} \right\|$$

A matrix $\in \mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ környezet

Az array-hez hasonlóan ez sem tesz ki zárójeleket a tömb köré. Lássunk egy példát:

Forráskód

```
\[
\begin{matrix}
1 & 2 & 3 \\
-x & 3^5 & \sqrt{3} \\
\frac{1}{3} & -2 & 1
\end{matrix}
\]
```

Eredmény

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ -x & 3^5 & \sqrt{3} \\ \frac{1}{3} & -2 & 1 \end{matrix}$$

Vektorok

A matematikában megszokott módon a vektorokat az előzőekhez hasonlóan, de egyetlen sorból vagy oszlopból álló tömbökként adhatjuk meg, például

Forráskód

```
Legyen az  $\mathbf{x} =$   

 $\left(\begin{smallmatrix} x_1 & x_2 & \cdots & x_n \end{smallmatrix}\right)$   

sorvektor  $\text{telltipsis}$ 
```

Eredmény

Legyen az $\mathbf{x} = (x_1 \ x_2 \ \cdots \ x_n)$ sor-
vektor ...

4. Az $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ - $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ egyenletszerű környezetei

A $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ tartalmazza az `eqnarray` környezetet, amivel sokféle bonyolult szerkezetű képlet megadható, de ennek használatát már nem ajánlják. Helyette az $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ - $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ lehetőségeit foglaljuk röviden össze. A következő környezetekről lesz szó:

| | | |
|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| <code>equation</code> | <code>equation*</code> | <code>subequations</code> |
| <code>gather</code> | <code>gather*</code> | |
| <code>multline</code> | <code>multline*</code> | |
| <code>split</code> | | |
| <code>align</code> | <code>align*</code> | |
| <code>cases</code> | | |

Nem foglalkozunk az `alignat`, `alignat*`, `aligned`, `flalign`, `flalign*` környezetekkel.

Az equation környezet

Ez a leggyakrabban használt környezet. A legegyszerűbb esetben egyetlen, egy sorban elférő képlet megjelenítésére használjuk. A képlet önállóan, külön sorban, kiemelt matematikai módban automatikusan generált sorszámmal jelenik meg a kiszedett szövegben.

Példa az equation környezetre

Forráskód

```
A trigonometriából jól ismert a  
\begin{equation}\label{eq:negyzetes}  
\sin^2 x + \cos^2 x = 1  
\end{equation}  
azonosság.
```

Eredmény

A trigonometriából jól ismert a

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \tag{1}$$

azonosság.

Hivatkozások formulákra, levezetésekre

Az `equation` és a többi hasonló környezet automatikus számozása azt is jelenti, hogy a megfelelő címkék elhelyezése után a korábban megismert `\ref` és `\pageref` parancsokkal hivatkozhatunk is egyenleteinkre. Ezeknél a hivatkozásoknál a visszakapott érték egy szám, például 42, de az egyenletekre hagyományosan a (42) zárójelezett alakkal szokás hivatkozni. Ezért vezették be az $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ - $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ -ben az `\eqref` parancsot, ami pontosan a zárójelezett alakot adja vissza. A `mathtools` csomagban van egy `\refeq` parancs is, ami a zárójel nélküli sorszámot adja.

Példa különböző hivatkozásokra

Forráskód

```
Az (\ref{eq:negyzetes}) egyenlet alapján \dots\\
\Az{(\ref{eq:negyzetes})} egyenlet alapján \dots\\
Az \eqref{eq:negyzetes} egyenlet alapján \dots\\
\Az{\eqref{eq:negyzetes}} egyenlet alapján \dots \\
\Az{\pageref{eq:negyzetes}}. oldalon látható\\
\eqref{eq:negyzetes} egyenlet \dots\\
```

Eredmény

Az (1) egyenlet alapján ...

Az (1) egyenlet alapján ...

Az (1) egyenlet alapján ...

Az (1) egyenlet alapján ...

A 39. oldalon látható (1) egyenlet ...

Saját tag-ek használata

Ha kiadjuk a `\tag{TAGNÉV}` parancsot valamelyik környezet egyik számozott sorában, akkor az automatikus számozás helyett a hivatkozás a **TAGNÉV** sztringet adja vissza, és ezt is látjuk az adott sorban.

Forráskód

```
\begin{equation}\tag{négyzetes}\label{eq-negyzetes}
\sin^2 x + \cos^2 x = 1
\end{equation}
A \eqref{eq-negyzetes} összefüggés \dots
```

Eredmény

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \quad (\text{négyzetes})$$

A (**négyzetes**) összefüggés ...

Az `equation*` környezet

Az `equation` számozatlan változata, ezért általában a címke is elhagyható.

Példa az equation* környezetre

Forráskód

```
A trigonometriából jól ismert a
\begin{equation*}
\sin^2 x + \cos^2 x = 1
\end{equation*}
azonosság. Az előző összefüggés bármely
 $x \in \mathcal{R}$  esetén érvényes.
```

Eredmény

A trigonometriából jól ismert a

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

azonosság. Az előző összefüggés bármely $x \in \mathcal{R}$ esetén érvényes.

A subequations környezet

Összetartozó képleteket, levezetések lépéseit, stb. tartalmazhatja. Akkor célszerű használni, ha az egyes részekre külön-külön is akarunk hivatkozni, de a sorokat nem kell megtörni, egymáshoz igazítani. A $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ automatikusan elkészíti az egyes képletek „rész-számozását”.

A gather környezet

Ha több kiemelt képletet írunk egymás alá, akkor nem ad jó eredményt a `\[...\]`, az `equation` vagy az `equation*` környezetek egymás utáni alkalmazása, mert túl nagy lesz közöttük a függőleges térköz. Ilyenkor „egybegyűjthetjük” képleteinket egyetlen `gather` környezetbe. Az egyes képletek külön címkézhetők, külön-külön hivatkozhatunk rájuk. Az `equation*`-hoz hasonlóan ennek is van `gather*` számozatlan változata.

Példa a gather környezetre

Forráskód

```
\begin{gather}
x^2 - y^2 = (x-y)(x+y) \tag{A1} \label{eq:gather1}\\
x^3 - y^3 = (x-y)(x^2+xy+y^2) \label{eq:gather2}
\end{gather}
Az \eqref{eq:gather-eq1} azonosság két négyzet
különbségét alakítja szorzattá.
```

Eredmény

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y) \tag{A1}$$

$$x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2) \tag{3}$$

Az (A1) azonosság két négyzet különbségét alakítja szorzattá.

A multiline környezet

Ha egyetlen hosszú képletünk vagy levezetésünk van, amit muszáj több sorra törni, használhatjuk a `multiline` környezetet. A sortörések helyét a `\\` karakterekkel jelöljük. Az első sor balra, az utolsó jobbra, a közbe eső sorok pedig középre igazítva jelennek meg. Ha valamelyik sort másképp kívánjuk elhelyezni, adjuk meg a `\shoveleft{...}` vagy a `\shoveright{...}` parancs argumentumaként.

A környezethez egyetlen sorszám tartozhat, ez alapértelmezés szerint az utolsó sor jobb szélén áll. Az `equation*`-hoz hasonlóan ennek is van `multiline*` számozatlan változata.

Példa a multline környezetre

Forráskód

```
\begin{multline}\label{eq:multline-eq}
1\cdot 2+2\cdot 3+\cdots+k\cdot(k+1)+(k+1)(k+2) =
\frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3} \\
= \frac{k^3+3k^2+3k^2+9k+2k+6}{3} \\
= \frac{k^3+6k^2+11k+6}{3}.
\end{multline}
\Az{\eqref{eq:multline-eq}} képlet szerint \dots
```

Eredmény

$$\begin{aligned}
 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + \cdots + k \cdot (k+1) + (k+1)(k+2) &= \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3} \\
 &= \frac{k^3 + 3k^2 + 3k^2 + 9k + 2k + 6}{3} \\
 &= \frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3} \quad (4)
 \end{aligned}$$

A (4) képlet szerint ...

A `split` környezet

Ez is hosszabb egyenletek, levezetések sorokra tördelését végzi a `\\` jeleknél. Az eltérés a `multline`-től az, hogy itt minden sorban megadhatunk pontosan egy `&` jelet, ezek jelölik, hol kell az egymás alatti sorokat egymáshoz igazítani. (Tehát itt nincs balra-jobbra igazítás.) Lényeges eltérés, hogy a `split` nem olyan „legfelső szintű”, automatikusan címkézett környezet, mint az eddig tárgyaltak. Ezért ha hivatkozni akarunk rá, beágyazhatjuk például az `equation` környezetbe, ekkor az `equation` címkéjét (sorszámát) használhatjuk a hivatkozásnál.

Példa a split környezetre

Forráskód

```
\begin{equation} \label{eq:splitted}
\begin{split}
1\cdot 2+2\cdot 3+ \cdots +k\cdot (k+1)+(k+1)(k+2) \\
&= \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3} \\
&= \frac{k^3+3k^2+3k^2+9k+2k+6}{3} \\
&= \frac{k^3+6k^2+11k+6}{3} \\
\end{split}
\end{equation}
```

Eredmény

$$\begin{aligned}
 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + \cdots + k \cdot (k+1) + (k+1)(k+2) &= \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3} \\
 &= \frac{k^3 + 3k^2 + 3k^2 + 9k + 2k + 6}{3} \\
 &= \frac{k^3 + 6k^2 + 11k + 6}{3}
 \end{aligned} \tag{5}$$

Az align környezet

Az előzőek „okosabb” változata, egy-egy soron belül több oszlopba rendezhetjük a formulákat a megfelelő helyekre írt `&` karakterekkel. Az `align` „legfelső szintű”, automatikusan címkézett környezet, minden sora külön sorszámot kap. Az `equation*`-hoz hasonlóan ennek is van `align*` számozatlan változata.

Példa az align környezetre

Forráskód

```
\begin{align}
a_{11}&=b_{11}& a_{12}&=b_{12} \quad \backslash\text{label}{eq:sor1} \quad \backslash\backslash \\
a_{21}&=b_{21}& a_{22}&=b_{22}+c_{22} \quad \backslash\text{label}{eq:sor2} \\
\end{align}
```

Eredmény

$$a_{11} = b_{11} \qquad a_{12} = b_{12} \qquad (6)$$

$$a_{21} = b_{21} \qquad a_{22} = b_{22} + c_{22} \qquad (7)$$

A cases környezet

Definíciókban, állításokban esetek szétválasztására szolgál. Önmagában is állhat valamelyik matematikai módban, de ha hivatkozni akarunk rá, akkor beágyazhatjuk valamelyik „legfelső szintű”, automatikusan sorszámozott környezetbe – itt az `equation` környezetet használjuk.

Példa a cases környezetre

Forráskód

```
\begin{equation} \label{eq:abs}
|x| = \begin{cases}
x & \text{if } x \geq 0 \\
-x & \text{if } x < 0
\end{cases}
\end{equation}
\Az{\eqref{eq:abs}} definíció szerint  $|-2| = 2$ .
```

Eredmény

$$|x| = \begin{cases} x & \text{if } x \geq 0 \\ -x & \text{if } x < 0 \end{cases} \quad (8)$$

A (8) definíció szerint $|-2| = 2$.

5. Tételszerű környezetek

Tételszerű környezetek I.

Matematikai szövegben fontos a tételek, bizonyítások, definíciók tipográfiája. Ilyen „tételszerű bekezdéseket”, a `\newtheorem` parancs változataival a preambulumban definiálhatunk.

- `\newtheorem{TÉTELNÉV}{TÉTELCÍM}`
- `\newtheorem{TÉTELNÉV}{TÉTELCÍM}[SZÁMLÁLÓŐS]`
- `\newtheorem{TÉTELNÉV}[EGYÜTTNÉV]{TÉTELCÍM}`

Tételszerű környezetek II.

Ezekkel a parancsokkal egy **TÉTELNÉV** nevű új környezetet és a hozzá tartozó számlálót definiáljuk. A **TÉTELCÍM** lesz a tételszerű bekezdés típus címe (pl. definíció, megjegyzés stb.), a kiszedett szövegben mellette megjelenik a **TÉTELNÉV** számláló aktuális értéke is.

A **SZÁMLÁLÓŐS** egy már korábban definiált számláló, általában valamelyik szint számlálója (chapter, section stb.) lehet. Ennek változásakor a **TÉTELNÉV** nevű számláló lenullázódik. A **SZÁMLÁLÓŐ** és a **TÉTELNÉV** számláló együtt jelenik meg (például 2.1. tétel).

Az **EGYÜTTNÉV** egy másik tételszerű környezet neve. A **TÉTELNÉV** és **EGYÜTTNÉV** környezetek számlálói együtt fognak növekedni.

Tételszerű környezetek III.

Kapcsolódó csomagok: [amsthm](#), [ntheorem](#), stb.