

$\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$: llistes, enumeracions, taules, fórmules i AMS

Lluís Alsedà, Albert Ruiz

Departament de Matemàtiques



Universitat Autònoma
de Barcelona

Continguts

- 1 Els entorns `itemize` i `enumerate`
- 2 El paquet `enumerate`
- 3 Taules
- 4 Fórmules
- 5 Els paquets de l'AMS

L'entorn itemize

itemize

Els `itemize` s'utilitzen per a fer llistes. Comencen amb la comanda `\begin{itemize}`, cada cop que volem afegir un element utilitzem la comanda `\item` i acabem amb `\end{itemize}`.

Exemple (sessio2a.tex)

```
\begin{itemize}
  \item Aquest és el primer element de la llista.
  \item Aquest és el segon i en fem un altre:
  \begin{itemize}
    \item Ara hi ha un \texttt{itemize} dins d'un altre.
  \end{itemize}
\end{itemize}
```

L'entorn enumerate

enumerate

Si volem que cada element de la llista estigui enumerat utilitzem l'enumerate. La sintaxi és la mateixa que la de l'itemize.

Exemple (sessio2a.tex)

```
\begin{enumerate}
  \item Aquest és el primer element de la llista.
  \item Aquest és el segon i en fem un altre:
  \begin{enumerate}
    \item Ara hi ha un enumerate dins d'un altre.
  \end{enumerate}
\end{enumerate}
```

El paquet enumerate

El paquet enumerate permet modificar com surten les enumeracions amb una sintaxi senzilla:

Exemple (sessio2a.tex)

```
\begin{enumerate}[1.-]
  \item Ara fa l'enumerate amb 1.-\ .
  \item El segon punt.
\end{enumerate}
\begin{enumerate}[A)]
  \item Ara fa l'enumerate amb A)\ .
  \item El segon punt.
\end{enumerate}
\begin{enumerate}[\bf 1.-]
  \item Ara fa l'enumerate amb \textbf{1.-}\ .
  \item El segon punt.
\end{enumerate}
```

El paquet enumerate (II)

Exemple (cont. sessio2a.tex)

```

\begin{enumerate}[(i)]
  \item Ara fa l'enumerate amb números romans entre
    parèntesis.
  \item El segon punt.
\end{enumerate}
\begin{enumerate}[(I)]
  \item Ara fa l'enumerate amb números romans.
  \item El segon punt.
\end{enumerate}
\begin{enumerate}[{\Apartat} a]
  \item Ara fa l'enumerate amb Apartat a-\ .
  \item El segon punt.
\end{enumerate}

```

Taules

Per a fer taules s'utilitza el la instrucció tabular:

Exemple (sessio2a.tex)

```
\begin{tabular}{|l|c|r|}
\hline Primera col. & Segona col. & Tercera col. \\
\hline Left & Center & Right \\
\hline
\end{tabular}
```

I obtenim:

Primera col.	Segona col.	Tercera col.
Left	Center	Right

Taules (II)

Si volem que una columna tingui una mida forçada es pot fer amb:

Exemple (sessio2a.tex)

```
\begin{tabular}{|p{25mm}|c|}
```

```
\hline
```

Aquesta columna està forçada a 25 mm, escrigui
el que escrigui.&

Aquesta agafa l'amplada del que escrigui.\\

```
\hline
```

```
\end{tabular}
```

<p>Aquesta columna està forçada a 25 mm, escrigui el que escrigui.</p>	<p>Aquesta agafa l'amplada del que escrigui.</p>
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Taules (III)

Si la nostra taula té agrupacions de columnes i línees es poden utilitzar les comandes `\multicolumn` i `\multirow` (aquest últim necessita carregar el paquet `multirow`).

Exemple (sessio2a.tex)

```
\begin{tabular}{|c||c|c|c|c|c|c|c|}
\hline
 $\$W$  &  $\$E_0$  &  $\$E_1$  &  $\$E_{-1}$  &  $\$V_0$  &  $\$V_1$  &  $\$V_{-1}$  & Exotic? \\ \hline \hline
& & &  $\bigstar$  & & & & {Yes} \\ \cline{5-8}
&  $\omega$  &  $\omega$  &  $\omega$  &  $\bigstar$  & & &  $\bigstar$  & 
{Yes} \\ \cline{5-8}
& & &  $\bigstar$  &  $\bigstar$  &  $\bigstar$  & & No \\ \hline 
&  $\eta$  &  $\eta$  &  $\bigstar$  & & & & \\ \multicolumn{2}{|c|}{ } & & \multicolumn{2}{|c|}{ } & & No \\ \hline 
&  $\omega$  &  $\omega$  &  $\bigstar$  & &  $\bigstar$  & & & \\ \multicolumn{2}{|c|}{ } & &  $\bigstar$  & & {Yes} \\ \cline{5-8}
& & & \multicolumn{2}{|c|}{ } & &  $\bigstar$  & & \\ \multicolumn{2}{|c|}{ } & & {Yes} \\ \cline{6-8}
& & & \multicolumn{2}{|c|}{ } & & & & \\ \multicolumn{2}{|c|}{ } & &  $\bigstar$  & & No \\ \cline{2-8}
& &  $\bigstar$  & & \multicolumn{2}{|c|}{ } & & & \\ \multicolumn{2}{|c|}{ } & & No \\ \cline{6-8}
& & & \multicolumn{2}{|c|}{ } & &  $\bigstar$  & & \\ No \\ \hline 
\end{tabular}
```

Taules (III')

Exemple (sessio2a.tex)

W	E_0	E_1	E_{-1}	V_0	V_1	V_{-1}	Exotic?
$\langle \omega \rangle$				★			Yes
					★	★	Yes
				★	★	★	No
$\langle \eta \rangle$	★						No
$\langle \eta, \omega \rangle$					★		Yes
				★			Yes
					★		No
				★			No
		★				★	No

Taules (IV)

Si el problema de la taula és que ocupa més d'una pàgina, i necessitem que el TEX decideixi on fer els salts de plana podem utilitzar el paquet `longtable` i hem de tenir en compte (veure `sessio2a.tex`):

- L'entorn es diu `longtable`.
- S'ha de definir la primera capçalera i la que apareix a cada plana.
- El mateix pels peus d'entremig i per l'últim peu.

Fórmules dins i fora d'un paràgraf

Per a escriure fórmules matemàtiques dins el mateix paràgraf l'entrem entre `$ i $`, o bé entre `\(i \)`, o bé entre `\begin{math}` i `\end{math}`.

Per exemple `a^2+b^2` produeix $a^2 + b^2$. O bé `$$\sum_{i=1}^n i^2$` produeix $\sum_{i=1}^n i^2$.

Si volem escriure fórmules que per si mateixes formin un paràgraf les entrem entre `$$ i $$`, o bé entre `\[i \]`, o bé entre `\begin{displaymath}` i `\end{displaymath}`.

Per exemple

$$a^2 + b^2$$

$$\sum_{i=1}^n i^2$$

Fórmules dins i fora d'un paràgraf (II)

Si volem que els sumatoris i límits surtin a les fórmules dins el paràgraf com surten a les que formen un paràgraf independent podem utilitzar la comanda `\displaystyle`, per exemple $\sum_{i=1}^n i^2$.

Els espais a les fórmules no apareixen al compilar. Si volem que apareguin espais utilitzem les comandes `\,`, `\quad` o bé `\qquad`. Si el que volem és un espai negatiu utilitzem `\!`. L'espai negatiu s'utilitza, per exemple, quan fem una integral doble posem dos espais negatius (`\!\!`) entre les dues integrals:

$$\iint_D dx dy \text{ en lloc de } \int \int_D dx dy$$

Fórmules: observacions

- Si volem incloure un text dins d'una fórmula podem utilitzar la comanda `\mbox{text}`.
- Les funcions que tenen nom (per exemple sinus, cosinus, ...) s'entren mitjançant una comanda (per exemple `\sin`, `\cos`, ...).

Exemple (sessio2b.tex)

```
$$
\sin(x) \mbox{ no és el mateix que } \sin(x) \,,
$$
```

$\sin(x)$ no és el mateix que $\sin(x)$.

Delimitadors

Un delimitador s'adapta a la mida vertical de la fórmula a que conté. Utilitzem les comandes `\left` i `\right` per a posar-los.

Exemple (sessio2b.tex)

```


$$A_m = \left\{ (x_1, \dots, x_n) \mid \sum_{i=1}^n x_i = m \right\}$$


```

$$A_m = \left\{ (x_1, \dots, x_n) \mid \sum_{i=1}^n x_i = m \right\}$$

Delimitadors (II)

Si volem evitar el delimitador d'un costat utilitzem el . (punt).

Exemple (sessio2b.tex)

```

$$
|x|=\left\{
\begin{array}{ll}
-x & \mbox{ si } \$x<0$, \\
x & \mbox{ si } \$x\geq0$.
\end{array}
\right.

```

$$|x| = \begin{cases} -x & \text{si } x < 0, \\ x & \text{si } x \geq 0. \end{cases}$$

Delimitadors (III)

Els possibles delimitadors són (alguns necessiten l'amssymb):

```
\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}
\hline [ & ] & \{ & \} & | & \| & \langle & \rangle & ( & ) \\
\hline \downarrow & \Downarrow & \uparrow & \Uparrow & \updownarrow & \Updownarrow & \lceil & \rceil & \lfloor & \rfloor \\
\hline / & \backslash & \curvearrowleft & \curvearrowright & \ulcorner & \urcorner & \llcorner & \lrcorner & \bracevert & \cline{1-7} \\
\hline \end{array}
```

[]	{	}			<	>	()
↓	⇓	↑	⇑	↕	↕	⌈	⌋	⌊	⌋
/	\	↵	↶	⏟	⏟				
		⌈	⌋	⌊	⌋	,			

Delimitadors (IV)

A vegades la mida que calcula el T_EX per al delimitador no ens agrada, o bé el delimitador ha d'agafar més d'una línia.

En aquests casos les instruccions `\left` i `\right` no ens serveixen, i ens pot interessar canviar la mida d'alguns d'aquests delimitadors. Per això utilitzem comandes com la `\big`.

```


$$\Big((x+1)(x-1)\Big)^2$$


$$\big(\Big(\big(\Big(\quad$$


$$\big)\Big)\big)\Big)$$


```

$$((x+1)(x-1))^2$$

$$(((\left(\right)\right)\right)$$

Matrius

L'entorn array té una estructura molt semblant al tabular, però l'hem de posar dins de mode matemàtic.

Exemple (sessio2b.tex)

```
$$  
\left( \begin{array}{cc}  
a & b \\ c & d \end{array} \right.  
$$
```

$$\left(\begin{array}{cc} a & b \\ c & d \end{array} \right)$$

Espais fantasmes

La comanda `\phantom` produeix un espai en blanc que ocupa el mateix espai que el que hem escrit com argument.

Exemple (sessio2b.tex)

```

$$
{}^{\{12\}}_{\{6\}}C \ \mbox{el podem comparar amb }
{}^{\{12\}}_{\{\phantom{\{1\}}6\}}C
$$

```

${}^{12}_6C$ el podem comparar amb ${}^{12}_6C$

Partir una equació que ocupa més d'una línia

El paquet `amsmath` conté definicions de funcions que provenen de l'`amslatex` (una versió del $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ desenvolupada per la American Mathematical Society per a les seves publicacions).

Podem utilitzar els entorns `multline` i `split`. Al primer simplement hem de marcar els salts de línia, mentre que al segon permet alinear verticalment alguna posició del mig de la línia. Una altra alternativa són els entorns `align` i `align*`, molt semblants als anteriors.

Els exemples següents els he tret del document `amsl.doc`, que podeu descarregar de:

```
ftp.rediris.es/mirror/tex-archive/macros/  
  latex/required/amslatex/math/amsl.doc.tex
```

Partir una equació que ocupa més d'una línia (II)

Exemple (sessio2b.tex)

```

\begin{equation}\label{e:barwq}\begin{split}
H_c&=\frac{1}{2n} \sum_{l=0}^n (-1)^l (n-l)^{p-2} \\
&\sum_{l_1+\dots+l_p=1} \prod_{i=1}^p \binom{n_i}{l_i} \\
&\quad \cdot [(n-l) - (n_i - l_i)]^{n_i - l_i} \cdot \\
&\quad \cdot \Bigl[ (n-l)^2 - \sum_{j=1}^p (n_i - l_i)^2 \Bigr]. \\
\end{split}\end{equation}

```

$$\begin{aligned}
 H_c = & \frac{1}{2n} \sum_{l=0}^n (-1)^l (n-l)^{p-2} \sum_{l_1+\dots+l_p=l} \prod_{i=1}^p \binom{n_i}{l_i} \\
 & \cdot [(n-l) - (n_i - l_i)]^{n_i - l_i} \cdot \left[(n-l)^2 - \sum_{j=1}^p (n_i - l_i)^2 \right].
 \end{aligned} \tag{1}$$

Partir una equació que ocupa més d'una línia (II)

Exemple (sessio2b.tex)

```
\begin{multline}
a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n+o+p+q\\
+r+s+t+u+v+w+x+y+z
\end{multline}
```

$$\begin{aligned}
 a + b + c + d + e + f + g + h + i + j + k + l + m + n + o + p + q \\
 + r + s + t + u + v + w + x + y + z \quad (2)
 \end{aligned}$$

Matrius

Amb el paquet de l'AMS carregat tenim l'entorn `matrix` i `smallmatrix` que produeixen matrius. A diferència de l'entorn `array` aquí no cal dir quantes columnes hi ha.

Exemples

Dins el text és millor

```
\left(\begin{smallmatrix}a&b\\c&d\end{smallmatrix}\right)
```

que

```
\left(\begin{matrix}a&b\\c&d\end{matrix}\right)
```

Dins el text és millor $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ que $\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$.

Matrius (II)

Els entorns `pmatrix`, `bmatrix`, `Bmatrix`, `vmatrix` i `Vmatrix` fan respectivament matrius amb delimitadors `()`, `[]`, `{}`, `||i||`.

Exemple (sessio2b.tex)

```

$$
\begin{Vmatrix}
a & b & c & d \\
e & \hdotsfor{3}
\end{Vmatrix}
$$

```

$$\left\| \begin{array}{cccc} a & b & c & d \\ e & \dots & & \end{array} \right\|$$

Podem veure que igual que l'entorn `matrix`, no necessita fixar quantes columnes hi ha.

La comanda text

Aquesta comanda s'utilitza per escriure text dins de l'estil de fórmula, i el resultat és semblant al `\mbox`. La diferència és que fa de manera automàtica algunes adaptacions. Per exemple, la mida de la lletra en els subíndexs i els superíndexs.

Exemple (sessio2b.tex)

```

$$
\sum_{\mbox{$n$ parell}} n =
\sum_{\text{$n$ parell}} n
$$

```

$$\sum_{n \text{ parell}} n = \sum_{n \text{ parell}} n$$

Operadors amb varis subíndexs

Si volem posar varis subíndexs en un mateix sumatori podem utilitzar, o bé el `\substack`, o bé l'entorn `subarray` (tots dos necessiten el paquet `amsmath`).

Exemple (sessio2b.tex)

```


$$\sum_{\substack{0 < i < n \\ 1 < j < m}} P(i, j) =$$


$$\sum_{\begin{subarray}{l} i \in I \\ 1 < j < m \end{subarray}} Q(i, j)$$


```

$$\sum_{\substack{0 < i < n \\ 1 < j < m}} P(i, j) = \sum_{\substack{i \in I \\ 1 < j < m}} Q(i, j)$$

Teoremes, definicions, observacions

La comanda `\newtheorem` permet definir entorns per enunciar teoremes.

Per defecte els teoremes tenen l'enunciat en cursiva. Tot i això el paquet `amsthm` permet modificar l'estil amb la comanda `\theoremstyle`.

Exemple (capçalera `sessio2b.tex`)

```
\theoremstyle{plain}
\newtheorem{teorema}{Teorema}[section]
\theoremstyle{definition}
\newtheorem{definicio}[teorema]{Definició}
\newtheorem*{defi}{Definició} %aquest no té comptador
\theoremstyle{remark}
\newtheorem{observacio}[teorema]{Observació}
```

Teoremes, definicions, observacions (II)

Exemple (sessio2b.tex)

```
\begin{teorema}
```

Enunciat del teorema, en cursiva.

```
\end{teorema}
```

```
\begin{definicio}
```

Enunciat de la definició, sense cursiva.

```
\end{definicio}
```

```
\begin{defi}
```

Enunciat de la definició, sense cursiva, no numerada.

```
\end{defi}
```

```
\begin{observacio}
```

Enunciat de l'observació.

```
\end{observacio}
```

Teoremes, definicions, observacions (III)

Exemple (sessio2b.tex)

Les demostracions es poden escriure amb l'entorn proof.

```
\begin{proof}
```

La demostració acaba amb un quadradet.

```
\end{proof}
```