Curs mitjà d'introducció al LaTeX
(versió β 2.0.1)

Robert Fuster
Departament de Matemàtica Aplicada
Universitat Politècnica de València

8 de març de 2000

Introducció

Advertiment

Aquesta és una versió *beta* del llibre. Hi falten diverses seccions, molts exercicis, la descripció d'alguns paquets interessants ... inclús hi falta la descripció d'algunes marques bàsiques. A més a més, allò que hi ha pot estar incomplet o necessitar una severa revisió.

L'autor agrairà qualsevol suggeriment, crítica o comentari dels lectors.

Aspectes editorials

El procés *tradicional* de publicació d'un text (un llibre o un article de premsa, per exemple) ve a ser el següent:

- L'autor escriu el text, manuscrit o mecanoscrit. Possiblement li posa un títol, l'estructura en seccions i remarca algun mot, frase o paràgraf que vol destacar especialment <u>subratllant-lo</u> o, si pot, fent servir caràcters en **negreta**.
- L'editor rep l'original de l'autor i el posa en mans dels seus maquetistes, que decideixen quin *format* cal donar-li al text: determinen per exemple el tipus i tamany de lletra que cal fer servir per al títol, les seccions i subseccions, o que els textos destacats s'han d'escriure en *cursiva* o les citacions en VERSALETES, o ...
- Els linotipistes, seguint les instruccions dels maquetistes, han de posar al seu lloc cada mot i símbol del text de l'autor.
- Normalment, l'autor rep una primera versió impresa, les *galerades* (o proves d'imprempta), per a corregir-ne els errors abans que l'editor publique la versió definitiva.

Quasibé qualsevol text, però especialment un text tècnico-científic té una estructura interna *lògica* (capítols, seccions, paràgrafs, ...) que es tradueix en una estructura 'visual' (títols centrats o en tamanys de lletra majors o subratllats, salts de pàgina). L'estructura lògica la decideix l'autor i és, diguem-ne, única i independent del procés d'edició. L'estructura visual és determinada pel maquetista i depén de diversos factors:

- Per una banda, hi ha unes convencions i normes generals d'edició que cal respectar i que en general tenen un caràcter lingüístic. Per exemple, l'ús de les majúscules varia d'unes llengües a unes altres, de manera que els noms dels mesos o el pronom personal de primera persona s'han d'escriure amb majúscules en anglés, però amb minúscules en castellà. Però aquestes convencions també poden tenir un caràcter *nacional* o *dialectal*: així, el '8 de març de 2000' en un text britànic és '8th March 2000' però un americà escriurà 'March 8, 2000'.

- D'altra banda, hi ha les convencions pròpies de cada editor. Sense necessitat de buscar-hi el logotip, una ullada a qualsevol llibre ens diu immediatament si ha estat editat pel SP-UPV o per Addison-Wesley. O si, dins d'una mateixa editorial ha estat editat en una col·lecció o en una altra.

Aspectes informàtics

En els nostres dies, aquest procés de publicació ha canviat (o està canviant). Ara l'autor escriu el seu text amb un ordinador, que li costa més barat que una bona màquina d'escriure, i que li proporciona l'oportunitat de fer servir una multitud de programes molt sofisticats per a preparar els seus originals. Si hi ha d'incloure gràfics o càlculs, podrà fer-ho tot amb programes adequats i li interessarà que el seu sistema d'edició es comunique amb aquests programes o, si més no, que puga llegir els resultats que aquests han generat.

Això li permet d'enviar a l'editor una còpia electrònica del text, en lloc (o a més de) la copia en paper, de manera que aquest podrà manipular l'arxiu per a donar-li la forma desitjada, d'acord amb les convencions que esmentàvem abans.[1]

Més encara, avui mateix s'està generalitzant pertot arreu la connexió dels ordinadors a la gran xarxa mundial. Pràcticament tots els centres universitaris i si més no les grans empreses estan ja interconnectats. Això significa que els documents es transmeten cada vegada més en *suport electrònic*, de manera que la comunicació entre l'autor i el lector final d'un determinat document s'hi produeix de manera quasi immediata i directa.

La primera conseqüència immediata de tot això és que els documents que produïm amb el nostre ordinador han de ser raonablement *portables*.

Portabilitat

Qualsevol que haja treballat una mica amb ordinadors s'ha trobat amb el fantasma de la incompatibilitat. Per simple que siga un text escrit amb l'editor de l'**`msdos`**, si conté algun accent, aquest serà convertit en algun signe cabalístic si l'intenteu llegir amb la llibreta del **`Windows`**.

Si el text en qüestió ha estat compost per un bon processador de textos, aleshores quan l'intenteu llegir amb un altre programa us trobareu amb una col·lecció de símbols inintel·ligibles.

Si estem pensant que l'autor d'un treball científic, d'una novel·la o d'un article periodístic lliurarà el seu original a l'editor o al mateix destinatari final en forma de fitxer electrònic, és evident que aquest document ha de ser fàcilment interpretat per distints ordinadors, amb sistemes operatius probablement incompatibles. Actualment, la majoria dels programes de tractament de textos contenen filtres adeqüats per a importar documents preparats amb altres programes i sistemes operatius. Però, en qualsevol cas, aquesta no és la millor solució al problema que ens ocupa: el que realment resol el problema és que del programa que fem servir per tractar els nostres textos existisquen versions que funcionen en totes les plataformes possibles, que aquestes versions siguen capaces d'obtenir els mateixos resultats i, sobre tot, que puguen intercanviar-se els textos que produeixen sense cap restricció.

Automatització de tasques

Des d'un altre punt de vista, si hem de fer servir l'ordinador per a produir els nostres textos és perfectament raonable que aprofitem les habilitats d'aquest per a alliberar-nos d'algunes tasques ruti-

[1] D'altra banda, si no es tracta d'un document per a ser publicat formalment, el seu autor pot suplir quasi per complet l'editorial i produir un document d'aspecte perfectament *professional*.

nàries (per exemple, si escrivim una carta el programa que la produeix hauria de ser capaç d'incloure-hi la data o la nostra adreça automàticament) i d'altres no tan rutinàries (no estaria gens malament que enunciassem un problema i l'ordinador n'inclogués la solució![2]).

En aquest mateix sentit, si una novel·la es divideix en capítols, aquests s'haurien de numerar automàticament. O encara millor, si un treball científic contè referències encreuades (del tipus **`... segons vèiem al Capítol 7 ...`**), el nostre programa hauria de ser capaç de posar les etiquetes i referències adequades.

`WYSIWYG`? Format lògic front a format visual

La major part dels programes processadors de textos segueixen la filosofia **`WYSIWYG`** (*What You See Is What You Get*), çò és, allò que anem introduint des del teclat va apareixent a la pantalla més o menys com quedarà en la còpia impresa. Nosaltres els anomenarem *programes de composició visual*. Si el text és bastant simple com per no contenir caràcters estranys, canvis en els tipus i tamanys de lletra, ..., l'efecte **`WYSIWYG`** s'aconsegueix fàcilment. Però si centrem un títol, justifiquem el text a la dreta i hi afegim colors al nostre text, el que probablement farà el processador de texts serà *marcar* el text amb determinats caràcters o seqüències de caràcters, d'acord amb un llenguatge intern del propi programa. Normalment, els programes de composició visual fan servir els caràcters per davall de l'ASCII 32 i els caràcters posteriors a l'ASCII 127[3]. Quan un programa distint del que l'ha creat intenta llegir un document, es troba amb aquests codis que per a ell són incomprensibles i per això són necessaris els filtres de què parlavem adés.

Ara bé, allò que en principi és un avantatge evident (si veiem el que estem fent tal com ha de quedar sobre el paper, evidentment podem estar bastant segurs que realment fem allò que volem fer) pot tornar-se en contra nostra en el següent sentit: si hom mira com queda allò que escriu, probablement desviarà la seua atenció de la qüestió realment important, preocupant-se més de *l'aspecte* que no del *contingut* del text.

Front als programes de composició visual, hi ha els *programes de composició lògica*, que obliguen l'autor a centrar-se en l'estructura interna del document i no en el seu aspecte. LaTeX és un programa de composició lògica, que posa tot l'èmfasi en el contingut del documents, separant clarament (i radical) la preparació del contingut del disseny del format d'aquest. Tant amb un programa de composició visual com amb un de composició lògica, és possible fer el paper de l'autor, del maquetista i del linotipista. La gran diferència es troba en el fet que amb un sistema de composició lògica els tres papers estan perfectament diferenciats, mentre que amb un sistema **`WYSIWYG`** tendeixen a ser simultanis i a confondre's.

[2]No. Això *no ho fa LaTeX*. De fet, aquesta no és la feina de LaTeX. Però si que existeixen ja sistemes integrats, amb LaTeX i algun programes de càlcul numèric i simbòlic que ho fan.

[3]Quasi tots els sistemes operatius treballen amb taules de 256 caràcters, però en general, només els caràcters anteriors al 128 són idéntics en tots els sistemes.

Capítol 1

TEX i LATEX

1.1 Què és el TEX?

El TEX no és un *processador de textos*[1]. El TEX és *un sistema científic de composició de textos*, desenvolupat pel professor Donald E. Knuth —de la Universitat de Stanford— entre 1977 i 1990 i especialment indicat per a la preparació de textos de caràcter científico-tècnic. Per aquesta raó, un dels aspectes més apreciats pels usuaris del TEX és la seua capacitat per compondre fórmules i expressions matemàtiques (vegeu, per exemple, la figura 1.1).

$$\boxed{\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{1+t^2} \mathrm{d}t = \pi}$$

Figura 1.1: Fórmula matemàtica composta amb TEX

1.1.1 Qüestió de noms

Les tres lletres que formen el logotip del TEX no són les majúscules de les lletres '**`t`**, **`e`**, **`x`**' sinó les majúscules de les lletres gregues τ, ϵ, χ. $\tau\epsilon\chi$ (l'arrel grega de **`tècnic`**, **`tecnologia`**, ...) significa *art*. Així, el mot 'TEX' vol dir simultàniament *art* i *tecnología*. Com que la '**`X`**' no és una '**`x`**' sinó una 'χ', el nom del TEX no es pronuncia '**`tecs`**', sinó més aviat com es pronunciaria en castellà '**`tej`**'[2].

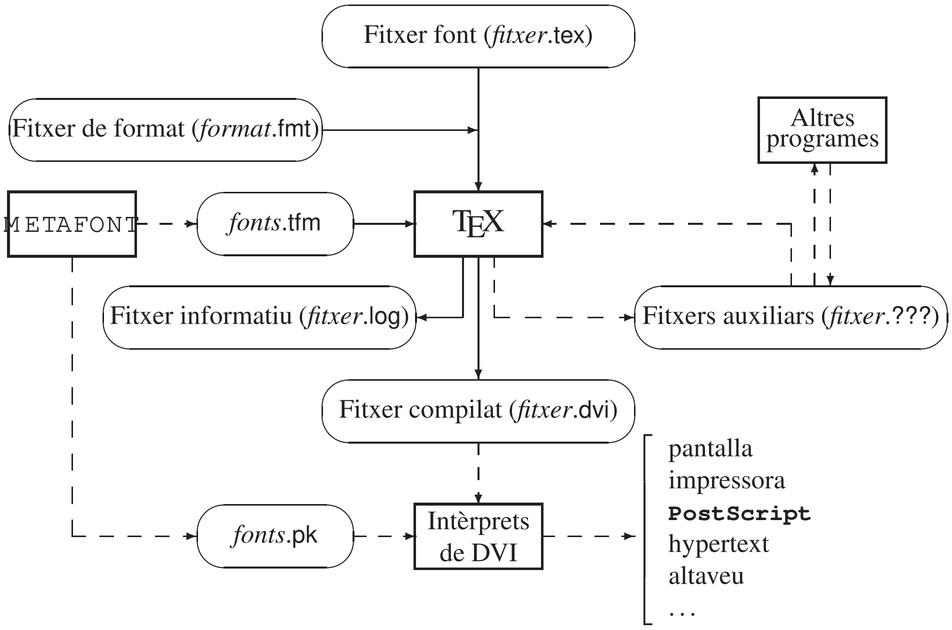
Del mot TEX se'n deriva tota una família semàntica, que inclou els noms d'alguns formats (LATEX, $\mathcal{AMS}$-TEX, $\mathcal{AMS}$-LATEX, ...), el d'altres programes (BIBTEX, pdfTEX, ...) i el de les implementacions concretes del TEX per a distints sistemes operatius (OzTEX, Textures, emTEX, PCTEX, MikTEX, sbTEX, teTEX, ...).

1.1.2 Descripció del seu funcionament

Per la forma en que s'hi treballa, el TEX s'assembla més a un llenguatge de programació que no a un processador de textos. El següent gràfic mostra de forma esquemàtica el procés de composició d'un text:

[1] O potser sí que ho és. Però aleshores, els *processadors de textos* no ho són realment.

[2] El so de la '**`j`**' castellana sol substituir-se popularment entre nosaltres per '**`k`**', així que suggerisc que *col·loquialment* podem pronunciar '**`tek`**'.



Les línies contínues representen el procés bàsic que té lloc sempre[3] que s'executa el TEX. L'usuari prepara, amb qualsevol editor o processador de texts, un fitxer font (diguem, *fitxer*.tex), que conté les instruccions per a compondre el document. Aquest fitxer font és semblant al programa font (*programa*.bas o *programa*.c) que escriu, per exemple, un programador de **Basic** o **C**.

La feina de TEX consisteix en *compilar* el document. Quan ho fa, produeix un fitxer que normalment té el mateix nom que el fitxer font i l'extensió dvi (és a dir, *fitxer*.dvi) i un altre fitxer, també amb el mateix nom i (normalment) l'extensió log (*fitxer*.log).

El *fitxer*.dvi és la versió compilada del document. dvi és l'abreviatura de *device independent*, és a dir, *independent del dispositiu*. Amb aquest nom es remarca el fet que aquest fitxer pot ser traduït —per qualsevol ordinador que posseïsca l'intèrpret adequat— a una imatge de pantalla o d'impressora, o a un fitxer **PostScript**, ... Idealment, la imatge obtinguda per un ordinador en qualsevol dispositiu és sempre idèntica a la que produeix qualsevol altre ordinador amb qualsevol altre dispositiu (idealment, és clar, perquè sempre hi ha restriccions físiques insalvables: la resolució de la pantalla sempre serà més pobra que la de la còpia impresa, i encara aquesta serà diferent segons la impressora que fem servir; alguns dispositius poden mostrar colors; una versió del document per a ser llegida a la **www** podrà contenir hyperenllaços entre distintes parts del document ...).

El *fitxer*.log és un fitxer de text que inclou tota la informació que apareix a la pantalla durant el procés de compilació, a més d'algunes dades tècniques sobre aquest mateix procés. La utilitat bàsica d'aquest fitxer és la de facilitar a l'usuari la detecció dels errors.

El llenguatge de més baix nivell que entén el TEX consisteix en una sèrie mínima d'instruccions *primitives*. A més alt nivell, existeixen els anomenats *formats* de TEX que són els grans conjunts de *comandes* que constitueixen el llenguatge en què l'usuari escriu el fitxer font (els formats venen a ser els *dialectes* de TEX). Per compilar un document, el TEX llegeix la informació sobre el format corresponent en un fitxer especial anomenat *format*.fmt (per exemple, latex.fmt), que conté (precompilades) les definicions de totes les comandes del format, a més d'alguna altra informació necessària per a la compilació, com ara les regles sobre tall de paraules a final de ratlla.

[3]En realitat, *no* sempre.

El TEX ha de dissenyar la posició de cada caràcter i de qualsevol altre element (gràfics, taules,. . .) del text. Aquesta distribució depén de diversos factors (gramaticals, lògics, estètics), però molt concretament de les dimensions i altres característiques de les fonts de caràcters que s'hi facen servir. Aquesta informació l'obté dels fitxers anomenats *font*.tfm, on tfm és l'abreviatura de *TEX font metrics*.

Les línies discontínues indiquen altres processos i interaccions que poden intervenir en la compilació. A més dels fitxers *fitxer*.dvi i *fitxer*.log, és possible que el TEX produïsca alguns altres fitxers. En particular, el LATEX sempre escriu un fitxer anomenat *fitxer*.aux, on emmagatzema la informació relativa a les referències encreuades. Depenent de les característiques del document, el mateix LATEX pot escriure molts altres fitxers (entre els més freqüents hi ha *fitxer*.toc, que apareix quan el document conté un índex).

Aquests fitxers, que anomenarem genèricament *fitxers auxiliars* són utilitzats pel propi TEX en successives compilacions per a compondre correctament les referències encreuades, l'índex, etcètera.

D'altra banda, el TEX fa servir sovint material produït per altres programes. Per exemple, és habitual la inclusió de gràfics o taules que han estat prèviament composts amb programes específics; molts programes (com ara **gnuplot**) inclouen l'opció de produir els seus resultats en un format especial per a ser interpretat per TEX, LATEX o METAFONT. Aquesta interacció és especialment forta quan es tracta de programes directament orientats a col·laborar amb TEX i que realment formen part del *sistema TEX*[4]. Els més destacats són BIBTEX, encarregat de manejar bases de dades bibliogràfiques per compondre la bibliografia del document per a LATEX i *MakeIndex*, que compon índexs alfabètics. BIBTEX, *MakeIndex* i potser algun altre programa fan servir també el contingut dels fitxers auxiliars, inclús n'escriuen de nous (*fitxer*.bbl, en el cas de BIBTEX, o *fitxer*.ind, en el de *MakeIndex*) que posteriorment farà servir el TEX.

Com ja hem dit, el TEX fa servir els fitxers *fonts*.tfm per conéixer les propietats *mètriques* de les fonts. Ara bé, els fitxers tfm no contenen cap informació a prop de la *forma* d'aquestes fonts. Els programes intèrprets de DVI necessiten conèixer aquesta forma. Per això, fan servir normalment els fitxers *fonts*.pk (per *packed raster*). El programa METAFONT, degut com el TEX a Donald E. Knuth, es l'encarregat de construir les fonts *fonts*.tfm i *fonts*.pk. Normalment, els programes intèrprets de DVI són capaços de comunicar-se amb METAFONT de manera que quan no troben un determinat fitxer pk en el sistema, METAFONT el construeix per a ells. En algunes instal·lacions de TEX, com ara teTEX (que funciona sota els sistemes operatius UNIX), el mateix TEX pot comunicar-se amb METAFONT quan no troba un fitxer tfm.

Don Knuth's Tau Epsilon Chi (TEX) is potentially the most significant invention in typesetting in this century. (. . .) and in terms of importance could rank near the introduction of the Gutenberg press.
— GORDON BELL. *foreword to TEX and* METAFONT. *New Directions in Typesetting* (1979)

LATEX *is your typographic designer, and* TEX *is its typesetter.*
— LESLIE LAMPORT. LATEX *: a document . . . ,* (1994)

[4] Ací fem la distinció entre el *programa TEX* i el *sistema TEX*. Aquest darrer, format almenys per TEX, METAFONT, algun intèrpret de DVI i els programes BIBTEX i *MakeIndex*.

Capítol 2

Composició de textos amb el LaTeX. Aspectes bàsics

Per compondre un document amb el LaTeX haurem d'escriure un fitxer font. Aquest contè *allò que volem escriure* i una sèrie de *marques* que instrueixen el LaTeX sobre *com cal escriure-ho*. Atenent a la sintaxi, podem distingir tres tipus de marques:

Marques caràcter: Cadascun dels caràcters `$`, `&`, `~`, `_`, `^`, `%` és una marca.

Marques *no-lletra*, formades pel caràcter `\` i un sol caràcter (que no és una lletra), com ara `\'`, `\\` o `\$`.

Marques *paraula*, formades pel caràcter `\` i una o més lletres, com ara, `\begin`, `\textsf` o `\c`. En el nom de les marques les majúscules es consideren distintes de les minúscules, de manera que `\large`, `\Large` i `\LARGE` són tres comandes diferents.

La major part de les marques tenen aquesta forma.

Algunes marques admeten dues versions, la versió *estàndard* i la versió *estrelada*, el nom de la qual és igual al de la versió estàndard afegint-hi al final el caràcter `*` (com ara, `\\` i `\\*` o `\section` i `\section`*+).

D'altra banda, algunes marques admeten *arguments*, que poden ser *obligatoris* o *opcionals*. Els arguments obligatoris es delimiten entre claus (`{}`), mentre que els que són opcionals, es delimiten entre claudàtors (`[]`). Així, la marca `\documentclass` requereix un argument i n'admet un d'optatiu; per exemple, són vàlides les expressions

`\documentclass{article}`,

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

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

Com acabem de veure, alguns caràcters (`&`, `\`, ...) tenen un significat especial per al LaTeX. En general, el fitxer font pot contenir 256 caràcters[1] distints que el TeX classifica en setze *categories*. Nogensmenys, des del punt de vista de l'usuari del LaTeX podem simplificar aquesta classificació:

Lletres: Les 26 majúscules i les 26 minúscules de l'alfabet: `A` ... `Z`, `a` ... `z`

[1]Encara que la majoria dels 32 primers caràcters del codi ASCII no tenen sentit en un fitxer de text.

No-lletres: Tots els altres:

Caràcters especials: N'hi ha deu: `# $ % & \ ^ _ { } ~`

Numerals: `0` ... `9`

Espais: Els caràcters invisibles *espai* i *retorn*, que representarem per ␣ i ↵ respectivament.

Signes de puntuació: `. : , ; ? ! ` ' ( ) [ ] - / * @`

Signes matemàtics: `+ = | < >`

Caràcters no ASCII: Tots aquells que tenen un codi posterior al 127, com ara **à**, **ç**, **ñ**, **ß**, **õ**, **¿**

És important que tinguem en compte que els caràcters accentuats o les lletres i signes de puntuació especials dels alfabets nacionals pertanyen en general a la categoria de caràcters no ASCII. Això provoca un greu problema de compatibilitat entre distints sistemes informàtics, no només al TEX sinó pràcticament a qualsevol altre programa (processadors de text, bases de dades, correus electrònics, ...), pel fet que la codificació dels caràcters no és estàndard i distintes màquines fan servir codis distints.
La categoria d'un caràcter pot canviar-se per a aconseguir algun efecte especial, per exemple, el caràcter `"` (dobles cometes) és també especial si s'activen determinades opcions del sistema Babel.

2.1 Estructura d'un document LATEX

Tot document vàlid per al LATEX està dividit en dues seccions perfectament diferenciades: el *preàmbul* i el *cos* del document.

El preàmbul és tot allò que precedeix la marca `\begin{document}` i és la part del document on indiquem al LATEX el tipus de document de què es tracta, les opcions d'estil que volem fer-hi servir, els paquets de comandes que cal carregar, ... El preàmbul és també el lloc adequat per incloure les definicions de les nostres pròpies comandes. El preàmbul comença sempre amb la comanda

```
\documentclass[opcions]{classe de document}
```

El cos constitueix pròpiament el document i és la part del fitxer font delimitada per les marques `\begin{document}` i `\end{document}`.

Així, tot document LATEX té aquesta estructura:

```
\documentclass[opcions]{classe de document}
     declaracions, definicions de comandes, estils, ...
\begin{document}
     text
\end{document}
```

La figura 2.1 mostra un exemple minimal de fitxer font admissible per al LATEX. Suposem que aquest fitxer s'anomena res.tex. Si el compilem, el LATEX carregarà la classe de document `article` i escriurà els fitxers res.aux i res.log, però no el fitxer res.dvi (perque no hi té res a escriure).

L'exemple de la figura 2.2 resulta una mica més interessant. A més de declarar la classe de document, s'hi inclouen opcions, es carreguen alguns paquets de definicions, es posa un títol al document, i s'hi fa servir algunes comandes.

```
\documentclass{article}
\begin{document}
\end{document}
```

Figura 2.1: Fitxer font minimal res.tex

Exemple de document LaTeX

Robert Fuster

5 de febrer de 1998

Aquest és un document compost amb LaTeX. Al preàmbul es carreguen dos paquets de definicions, a més de declarar l'autor i el títol del document.

Al cos del document s'hi fan servir les marques

```
\maketitle, \LaTeX, \\
```

que són comandes que no requereixen cap argument. En canvi, les marques

```
\begin, \end, \verb
```

requereixen (almenys) un argument.

Observeu que una línia en blanc al fitxer font fa que LaTeX inicie un nou paràgraf.
La comanda \\ també produeix un salt de línia, però no inicia un nou paràgraf.

1

```
\documentclass[a5paper]{article}
\usepackage[catalan]{babel}
\usepackage[ansinew]{inputenc}
\title{Exemple de document \LaTeX}
\author{Robert Fuster}
\begin{document}
\maketitle
Aquest és un document compost amb \LaTeX.
Al preàmbul es carreguen dos paquets
de definicions, a més de declarar
l'autor i el títol del document.

Al cos del document s'hi fan servir les marques
\begin{verbatim}
   \maketitle, \LaTeX, \\
\end{verbatim}
que són comandes que no requereixen cap argument.
En canvi, les marques
\begin{verbatim}
   \begin, \end, \verb
\end{verbatim}
requereixen (almenys) un argument.

Observeu que una línia en blanc al fitxer font
fa que \LaTeX{} inicie un nou paràgraf. \\
La comanda \verb+\\+ també produeix un salt de
línia, però no inicia un nou paràgraf.
\end{document}
```

Figura 2.2: Exemple de document LaTeX

2.2 El preàmbul

L'única marca obligatòria al preàmbul és la classe de document. A més a més, s'hi pot incloure algunes declaracions, la càrrega de diversos paquets, algunes opcions locals (és a dir, que afecten només algun paquet) o globals (que afecten tot el document) i la definició de comandes i entorns per part de l'autor. En capítols successius desenvoluparem a bastament tots aquests conceptes. Ara ens centrarem en algunes qüestions bàsiques.

El preàmbul determina l'aspecte visual del document[2] (tipus i tamanys de lletra emprats en els títols, forma de les capçaleres i els peus de pàgina, numeració de les seccions, disposició de les figures, ...) a més d'incloure la definició de comandes específiques per al tipus de document de què es tracte.

[2]Dos documents que continguen exactament el mateix, però compilats amb dues classes de document distintes, o amb opcions i paquets distints poden ser radicalment distints (en aparença).

2.2.1 Classes de document

Existeixen moltes classes de document, creades per les pròpies editorials científiques o per diversos usuaris del LATEX per satisfer les seues necessitats. La majoria d'aquestes classes de document es poden fer servir lliurement i es troben a la xarxa Internet o les distribueixen els mateixos autors.

Les classes de document estàndard, incloses a la distribució oficial del LATEX, són les següents (aquí només en donem una breu i incompleta descripció):

article, report, book Aquestes classes són les més usuals. Totes elles permeten escriure documents dividits jeràrquicament en seccions, subseccions, etcètera. Inclouen comandes especials per al nom de l'autor, el títol i la data del document.

Un *report* o un *llibre* (book) estan dividits en capítols (un *article* no pot contenir capítols). En un *llibre*, el cos del document se subdivideix en *material inicial, principal i final* (*front, main and final matter*) i els capítols comencen normalment en una plana senar.

letter Es fa servir per escriure *cartes*. Inclou comandes especials per al nom i adreça del remitent, la salutació inicial, els mots de comiat, ...

slides Compon transparències per a retroprojecció, fent servir un tipus de lletra major i visualment més adequat per aquesta fi que els tipus ordinaris que es fan servir a les altres classes de document.

Nogensmenys, la distribució oficial del LATEX incorpora algunes altres classes de document:

minimal És una classe minimal. Únicament defineix una font en un sol tamany i un únic format per a l'àrea d'escriptura. Pot ser útil com a base per a definir noves classes, per a compilar petits documents o per a provar noves definicions de comandes.

proc Destinada a compondre comunicacions per a ser incloses a les actes dels congressos.

ltnews, ltxguide Utilitzades per la documentació que s'inclou amb el LATEX.

ltxdoc Molts paquets de definicions, classes de documents i altres extensions del LATEX es presenten en fitxers amb l'extensió .dtx. Aquest tipus de fitxer és autodocumentat, en el sentit que processant-los amb el LATEX se n'obté la documentació. Tots el fitxers .dtx requereixen la classe de document ltxdoc.

El vostre sistema ha de contenir necessàriament aquestes classes de document. Per saber quines altres hi teniu, busqueu els fitxers anomenats *classe*.cls (els fitxers de classe de document es caracteritzen per tenir aquesta extensió). Per exemple, si la vostra instal·lació inclou el conjunt de paquets $\mathcal{AMS}$-LATEX, hi trobareu els fitxers amsart.cls, amsbook.cls i amsproc.cls, que permeten compondre documents d'acord amb les normes de l'$\mathcal{AMS}$.

2.2.2 Opcions globals

Tant la marca `\documentclass` com la marca `\usepackage` admeten un argument *opcional*, que consisteix en una llista d'opcions (separades per comes, si n'hi ha més d'una). Les opcions que s'inclouen a la marca `\documentclass` tenen caràcter global. Això vol dir que afecten tot el document: la classe de document i tots els paquets que s'incloguen al preàmbul, sempre que aquestes opcions tinguen sentit per a la classe i els paquets en qüestió. Per exemple, com que la classe article admet, entre altres, les opcions 12pt i draft, el paquet babel admet l'opció german i el paquet graphics admet l'opció draft, els preàmbuls següents són equivalents,

```
\documentclass[12pt,german,draft]{article}
\usepackage{babel}
\usepackage{graphics}
```

```
\documentclass[12pt,draft]{article}
\usepackage[german]{babel}
\usepackage{graphics}
```

En canvi, el preàmbul

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[german]{babel}
\usepackage[draft]{graphics}
```

no és equivalent als anteriors, perquè ara l'opció draft només afecta el paquet graphics.

Opcions a les classes estàndard

Les classes de document estàndard reconeixen les següents opcions (en aquest llistat hem agrupat en una sola entrada aquelles opcions que són mútuament excloents):

final, draft El TEX justifica el text al final de la ratlla, tenint en compte les regles de tall de paraula de la llengua que corresponga al text i evitant un excès d'espai en blanc. Nogensmenys, en algun cas no aconsegueix una justificació perfecta i el text *se n'ix* una mica (o molt). L'opció draft (*esborrany*) marca les línies incorrectes amb una taca negra (vegeu-ne un exemple a la figura 2.4). L'opció per defecte és final, que no hi posa aquesta marca.

letterpaper, executivepaper, legalpaper, a4paper, a5paper, b5paper defineixen les dimensions de la caixa (l'àrea d'impressió) en funció del tipus de paper que farem servir per imprimir el document. L'opció per defecte és letterpaper però el tamany estàndard del paper europeu és l'A4, de manera que molts dels nostres documents requereixen l'opció a4paper.

landscape inverteix les dimensions (l'alçària i l'amplària) de la caixa, de manera que s'obtè un document *apaïsat.*[3]

10pt, 11pt, 12pt determinen el tamany de lletra del document. Prenent com a unitat de mesura el *punt* (un punt equival a $0{,}35\,\mathrm{mm}$) i fent servir les fonts estàndard del TEX, aquestes opcions fixen el tamany de la lletra normal a 10, $10{,}95$ i 12 punts respectivament.
Aquestes opcions no afecten la classe de dcoument slides. A la resta de classes de document estàndard el valor per defecte és 10pt, de manera que no incloure cap d'aquestes opcions és equivalent a incloure-hi l'opció 10pt.

twoside, oneside Quan un document s'imprimeix a doble cara, normalment les planes senars i parelles són diferents (els marges esquerre i dret i les capçaleres i els peus solen ser distints). Aquestes opcions determinen si el document ha de fer aquestes distincions o no. A les classes de document article, report i letter l'opció predeterminada és oneside, mentre que a la classe de document book és twoside. Aquestes opcions no afecten la classe de document slides.

openany, openright determinen si els capítols poden començar en qualsevol pàgina (opció openany) o si sempre han de començar a una plana senar (deixant si cal alguna plana parella en blanc). Aquestes opcions només afecten les classes de document report i book (que són les úniques que divideixen el document en capítols). El valor predeterminat és openany a la classe report i openright a la classe book.

[3] En realitat, l'únic que fa aquesta opció és suposar un tamany de paper distint. Imprimir en format apaïsat és un problema de l'intèrpret de dvi o de la impressora.

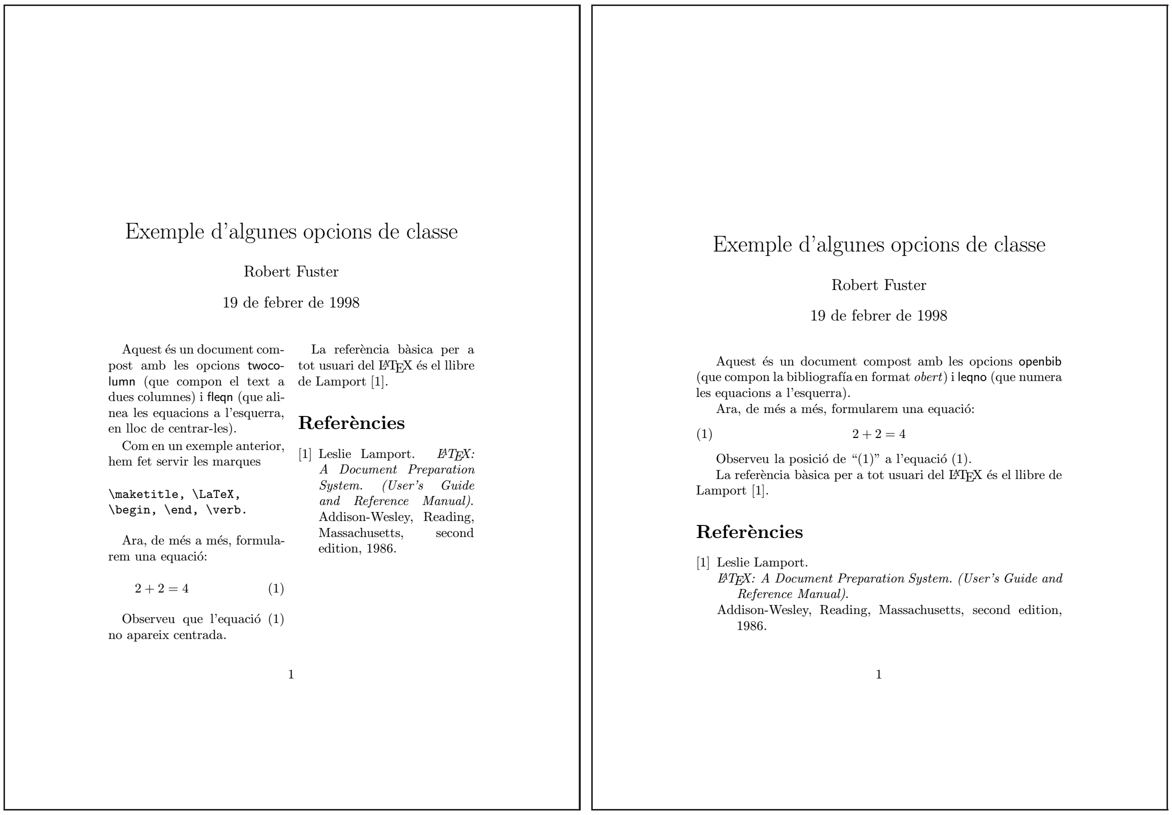
onecolumn, twocolumn especifiquen si el text s'ha de compondre a una o dues columnes respectivament (vegeu-ne un exemple a la figura 2.3). El valor predeterminat és onecolumn a les classes de document article, book i report. Les classes letter i slides no permeten el format de doble columna.

notitlepage, titlepage especifiquen si el títol, l'autor i la data del document han de formar una plana a banda de la resta del document o no. L'opció per defecte és notitlepage a la classe article i titlepage a les classes de document report, book i slides. Aquestes opcions no afecten la classe letter.
Si el document conté un resum (*abstract*), l'opció titlepage també el compon en una plana a banda.

openbib afecta únicament la presentació de la bibliografia, separant en paràgrafs els distints blocs i sagnant totes les ratlles de cada paràgraf excepte la primera. Aquesta opció no afecta les classes de document letter i slides. Vegeu-ne un exemple a la figura 2.3.

leqno posa el número a l'esquerra de les fórmules quan aquestes han de ser numerades (sense aquesta opció els números apareixen a la dreta). Vegeu-ne un exemple a la figura 2.3.

fleqn alinea a l'esquerra (a una distància fixa del marge) les fórmules (sense aquesta opció, les fórmules apareixen centrades). Vegeu-ne un exemple a la figura 2.3.



Exemple d'algunes opcions de classe

Robert Fuster

19 de febrer de 1998

Aquest és un document compost amb les opcions twocolumn (que compon el text a dues columnes) i fleqn (que alinea les equacions a l'esquerra, en lloc de centrar-les).

Com en un exemple anterior, hem fet servir les marques

`\maketitle, \LaTeX, \begin, \end, \verb.`

Ara, de més a més, formularem una equació:

$$2 + 2 = 4 \qquad (1)$$

Observeu que l'equació (1) no apareix centrada.

La referència bàsica per a tot usuari del LaTeX és el llibre de Lamport [1].

Referències

[1] Leslie Lamport. *LaTeX: A Document Preparation System. (User's Guide and Reference Manual).* Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1986.

1

Exemple d'algunes opcions de classe

Robert Fuster

19 de febrer de 1998

Aquest és un document compost amb les opcions openbib (que compon la bibliografia en format *obert*) i leqno (que numera les equacions a l'esquerra).

Ara, de més a més, formularem una equació:

$$(1) \qquad 2 + 2 = 4$$

Observeu la posició de "(1)" a l'equació (1).

La referència bàsica per a tot usuari del LaTeX és el llibre de Lamport [1].

Referències

[1] Leslie Lamport.
LaTeX: A Document Preparation System. (User's Guide and Reference Manual).
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1986.

1

Figura 2.3: Ús d'algunes opcions

Carlos-Rodolfo sintió en lo más profundo de su ser un hondo dolor nunca antes experimentado. Su grito desgarró el solemne silencio que hasta entonces había reinado en la lúgubre estancia.
aaaaaaaaaaaah! aaaaaaaaaaaaaaaaaaahhhhhh!■

```
\documentclass[a5paper,12pt,draft]{book}
( ... )
\begin{document}
Carlos-Rodolfo ( ... ) estancia.
\\
aaaaaaaaaaaah!
aaaaaaaaaaaaaaaaaaahhhhhh!
\end{document}
```

Figura 2.4: l'opció draft

La classe de document proc reconeix les mateixes opcions que la classe article, excepte a5paper, b5paper, onecolumn (en realitat, sempre compon el text a dues columnes) i titlepage. Cap opció no afecta la classe minimal.

2.2.3 Paquets de definicions

Un *paquet de definicions* (o simplement un *paquet*) és un conjunt de definicions que amplien les possibilitats de les classes de documents o que en modifiquen el comportament. Físicament, el paquet *paquet* es troba emmagatzemat al fitxer *paquet*.sty (per exemple, el paquet babel es troba definit al fitxer babel.sty).

Per carregar els paquets de definicions fem servir la comanda **\usepackage**:

\usepackage[*opcions*]{*paquets*}

Tots els paquets que incloguem junts han de reconéixer totes les opcions que hi posem. Existeix un gran nombre de paquets que permeten a l'usuari personalitzar tant com vulga els seus documents. La majoria es troben a la xarxa Internet i es distribueixen lliurement. El LaTeX companion (Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin [1]) descriu l'ús de molts d'aquests paquets i el llibre de Gabriel Valiente Feruglio ([13]) inclou un llistat dels més interessants.

Una instal·lació suficient del LaTeX ha de contenir (és clar) els paquets estàndard que es distribueixen amb el propi sistema LaTeX, però també el sistema Babel i el conjunt de paquets tools.

El sistema Babel

El LaTeX és un sistema de tractament de textos *multilingüe*. Compondre textos en diverses llengües supon resoldre problemes gramaticals i tipogràfics ben diversos (cal respectar les normes de tall de paraules, fer servir accents i lletres especials o alfabets distints, respectar les normes sobre l'ús de les majúscules o sobre els signes de puntuació, . . .).

El sistema Babel, desenvolupat per Johannes Braams i altres, resol alguns d'aquests problemes i *s'ha de fer servir en qualsevol document que no estiga totalment escrit en anglés americà.*

El sistema Babel s'ha d'incloure en el format latex quan initex crea aquest format i s'activa carregant el paquet del mateix nom: babel.

Inclou les següents característiques:

- Permet compondre documents multilingües.
- Fa servir els patrons de tall de paraula adequats, sempre que hagen estat inclosos en la instal·lació del sistema (en cas contrari, fa servir les regles de la llengua predeterminada –normalment,

l'anglés americà). Podeu determinar quins patrons hi ha instal·lats al vostre sistema observant els missatges inicials durant la compilació de qualsevol document (o consultant un fitxer .log). Hi trobareu quelcom semblant a açò:

```
Babel <v3.6k> and hyphenation patterns for english, catalan, spanish, loaded.
```

- Adapta les classes de document estàndard traduint els termes **chapter**, **bibliography**, **contents**, etcètera (que són generats automàticament quan convé).
- Defineix comandes especials per a satisfer les necessitats de cada idioma.
- Modifica determinades comandes per adaptar-se a les convencions adequades. Per exemple, la comanda **\today** pot produir

  '8 de març de 2000', '8th March 2000', 'March 8, 2000', '8 de marzo de 2000', '8 mars 2000', ...

  segons que l'idioma actiu siga catalan, english, american, spanish, french, ...

En carregar el paquet babel s'ha d'incloure com a opció la llengua o la llista de llengues que requerisca el document. En cas de fer-ne servir més d'una, la *darrera* llengua que hi posem es considerarà la llengua principal i predeterminada del document. Per exemple, per compondre un document en francès que incloga alguna frase en anglès i en espanyol, carregarem el paquet babel amb les opcions english, spanish i french:

```
\usepackage[english,spanish,french]{babel}
```

Alternativament, podem incloure les opcions a la comanda **\documentclass** i carregar el paquet babel sense posar-n'hi cap:

```
\documentclass[english,spanish,french]{article}
\usepackage{babel}
```

La taula 2.1 mostra les llengües que reconeix la versió més recent de babel al moment de preparar aquest manual.

El paquet inputenc

Un altre problema relacionat amb l'ús del TEX amb llengües no angleses és el de la diversitat d'alfabets. Encara que només ens interesse compondre texts en llengües que fan servir l'alfabet llatí, cal recordar que pràcticament totes (potser l'única excepció siga precissament l'anglès) requereixen caràcters accentuats (à, á, ã, â, ...) o lletres estranyes (ç, ñ, ß, æ, ø, ł, ...). Segons el sistema operatiu i el teclat que faça servir l'usuari aquests caràcters poden ser introduïts o no al fitxer font, però cal recordar que es tracta de caràcters no ASCII, de manera que poden ser interpretats de distintes maneres segons l'ordinador que llegisca el fitxer. Per exemple, la versió espanyola del sistema **msdos** permet fer servir les taules de codis americana (plana de codis 437) i internacional (plana de codis 850). Doncs bé el caràcter 224 és 'α' a la taula americana i '**ó**' a la internacional.

Per aquest motiu, el TEX inclou marques destinades a construir caràcters especials o accentuats (per exemple, una 'ó' es compon posant **\'o** al fitxer font). Aquesta *solució* és bastant satisfactòria

LLENGUA	OPCIÓ	LLENGUA	OPCIÓ
afrikaans	afrikaans	gallec	galician
alemany	german, germanb austrian	gal·les	welsh
		grec	greek
anglès	british, english, UKenglish american, USenglish	húngar	magyar, hungarian
		italià	italian
bahasa	bahasa	neerlandès	dutch
bretó	breton	noruec	norsk, nynorsk
castellà	spanish	polonès	polish
català	catalan	portuguès	portuges, portuguese brazilian, brazil
croat	croatian		
danès	danish	romanès	romanian
eslovac	slovak	rus	russian
eslovè	slovene	serbi	lowersorbian uppersorbian
esperanto	esperanto		
estonià	estonian	suec	swedish
finès	finnish	turc	turkish
francès	french, francais	txec	czech
gaèlic	irish scottish		

Taula 2.1: Opcions que reconeix babel

per a un usuari anglòfon que només fa un ús casual d'altres llengües. Però si escrivim habitualment en català, castellà o francès, probablement resulta incòmoda a més de fer menys llegible el fitxer font.

El LaTeX ens proporciona una solució alternativa: podem escriure directament els caràcters no ASCII sempre que l'*avisem* prèviament de quina taula de caràcters estem fent servir, incloent al preàmbul el paquet inputenc (que forma part de la distribució oficial del LaTeX):

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

La taula 2.2 mostra les codificacions que reconeix (ara per ara) inputenc.

Per exemple, si componem el nostre document amb el sistema **Windows**, escriurem

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

La codificació escollida s'ha d'incloure necessàriament quan es carrega el paquet inputenc (no té cap efecte si es posa a la marca **\documentclass**).

El paquet fontenc

Les fonts que fa servir normalment el TeX, les *Computer Modern Fonts*, dissenyades per Donald E. Knuth, consisteixen en conjunts de 128 caràcters, entre els quals no hi ha lletres accentuades (vegeu la figura 2.5). El mecanisme normal per construir caràcters accentuats consisteix a posar un caràcter accent sobre una lletra. Això permet accentuar qualsevol lletra, com ara 'ź', però —per raons TeXniques— disminueix la capacitat del TeX per a tallar les paraules al final de ratlla. Per aquest motiu hom ha construït un nou sistema de fonts, les *European Computer Modern Fonts*, definides

TAULA DE CODIS	OPCIÓ	
ASCII	ascii	
IBM 437 code page	cp437	(instal·lada en alguns PCs espanyols)
IBM 437 code page (German)	cp437de	
IBM 850 code page	cp850	(la més habitual als PCs espanyols)
IBM 852 code page	cp852	
IBM 865 code page	cp865	
ISO Latin 1	latin1	
ISO Latin 2	latin2	
Macintosh	applemac	(instal·lada als MACs)
MS Windows	ansinew	(Windows 3.1 o posterior)
Next	next	

Taula 2.2: Taules de codis que reconeix el paquet inputenc

Γ	Δ	Θ	Λ	Ξ	Π	Σ	Υ	Φ	Ψ	Ω	ff	fi	fl	ffi	ffl
ı	ȷ	`	´	ˇ	˘	¯	˚	¸	ß	æ	œ	ø	Æ	Œ	Ø
‐	!	”	#	$	%	&	’	(	)	*	+	,	-	.	/
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	¡	=	¿	?
@	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	[	“	]	ˆ	˙
‘	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	–	—	˝	˜	¨

Figura 2.5: Taula de caràcters segons la codificació OT1

originalment per Norbert Schwarz i mantingudes en l'actualitat per Jörg Knappen. Aquestes fonts consten de 256 caràcters i contenen tots[4] els caràcters accentuats i les lletres especials que requereixen les llengues que fan servir l'alfabet llatí (vegeu la figura 2.6).

El paquet fontenc (que és part de la distribució estàndard del LATEX) ens permet indicar al LATEX amb quina codificació estan ordenats els caràcters en les fonts amb que ha de compondre el text. Almenys n'hi podem elegir dues, que el paquet fontenc admet com a opcions: OT1 (per 'Old TEX fonts encoding') i T1 (per 'TEX fonts encoding'). Si no carreguem cap paquet que determine l'ús d'algun altre tipus de fonts, el LATEX farà servir les Computer Modern Fonts o les European Computer Modern Fonts segons que elegim la codificació OT1 o T1.

La codificació predeterminada és, per raons històriques, OT1, però probablement això canviarà en el futur. En qualsevol cas, per escriure en català, francès o castellà és molt recomanable l'elecció de la codificació T1, incloent al preàmbul

```
\usepackage[T1]{fontenc}
```

L'opció escollida s'ha d'incloure necessàriament quan es carrega el paquet fontenc (no té cap efecte si es posa a la marca **\documentclass**).

[4] bé, *quasi* tots.

`	´	ˆ	˜	¨	˝	˚	ˇ	˘	¯	˙	¸	˛	‚	‹	›
“	”	„	«	»	–	—		₀	ı	ȷ	ff	fi	fl	ffi	ffl
␣	!	"	#	$	%	&	’	(	)	*	+	,	-	.	/
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
@	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	[	\	]	^	_
‘	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	{	|	}	~	-
Ă	Ą	Ć	Č	Ď	Ě	Ę	Ğ	Ĺ	Ľ	Ł	Ń	Ň	Ŋ	Ő	Ŕ
Ř	Ś	Š	Ş	Ť	Ţ	Ű	Ů	Ÿ	Ź	Ž	Ż	Ĳ	İ	đ	§
ă	ą	ć	č	ď	ě	ę	ğ	ĺ	ľ	ł	ń	ň	ŋ	ő	ŕ
ř	ś	š	ş	ť	ţ	ű	ů	ÿ	ź	ž	ż	ĳ	¡	¿	£
À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	Œ	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	SS
à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	œ	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ß

Figura 2.6: Taula de caràcters segons la codificació T1

2.3 El cos del document

El cos del document conté el text que volem compondre, adobat amb algunes marques per fixar-ne el format, dividir-lo en seccions, incloure matemàtiques, figures, taules, llistes, ...

Com hem fet en parlar del preàmbul, ens limitarem ací a introduir algunes normes elementals.

2.3.1 Text ordinari

Un text és un conjunt de paraules, que s'agrupen en frases i paràgrafs.

Paraules, frases i paràgrafs

El LaTeX identifica els caràcters ␣ (espai en blanc) i ↵ (retorn de carro o salt de línia) com a indicadors de final de paraula. Un seguit d'espais en blanc al fitxer font té exactament el mateix efecte que un de sol, i un salt de línia al fitxer font no es tradueix en un salt de línia al fitxer compilat.

Si volem iniciar un nou paràgraf, hem de deixar una línia en blanc al fitxer font (l'efecte de dues o més línies en blanc és exactament el mateix que el d'una de sola).

Creieu que existeix cap diferència entre tres espais o deu espais?
Nou paràgraf!
I encara un altre.

```
Creieu que existeix cap diferència
entre   tres espais o          deu espais?

Nou
     paràgraf!



I encara un altre.
```

Hi ha una situació especial en la qual un espai en blanc (o quatre-cents) no s'interpreta com a final de paraula: quan segueix una marca l'espai s'interpreta com a delimitador o separador d'aquesta marca, de manera que és ignorat.

El LATEXés només un format. El TEX, realment, és el programa.

```
El \LaTeX és només un format. El \TeX, realment,
és el programa.
```

Per evitar aquest problema tenim diverses opcions. Per exemple, podem delimitar la comanda entre `{` i `}`.

El LATEX és només un format. El TEX, realment, és el programa.

```
El {\LaTeX} és només un format. El \TeX, realment,
és el programa.
```

Una altra possibilitat:

El LATEX és només un format. El TEX, realment, és el programa.

```
El \LaTeX{} és només un format. El \TeX, realment,
és el programa.
```

El punt (.), els dos punts (:) i els signes d'admiració (!) i d'interrogació (?) assenyalen la fi d'una frase. L'espai amb que el LATEX separa les paraules és menor que el que fa servir per separar frases.

T'ho havia de dir, Maria.
T'ho havia de dir. Maria.
T'ho havia de dir: Maria.

```
T'ho havia de dir, Maria.

T'ho havia de dir. Maria.

T'ho havia de dir: Maria.
```

Nogensmenys, quan el punt va precedit per una majúscula el LATEX interpreta que aquest punt no marca la fi d'una frase, sinó que la majúscula representa una abreviatura.

Diuen que el F.C. Barcelona és més que un club.

```
Diuen que el F.C. Barcelona
és més que un club.
```

A vegades, però, una frase acaba realment amb una majúscula seguida d'un punt. En aquest cas, cal indicar-li-ho al LATEX anteposant la marca `\@` al signe de puntuació.

Aquella vesprada, el València C.F. fou apallissat pel Llevant U.E. El Grau era una festa!

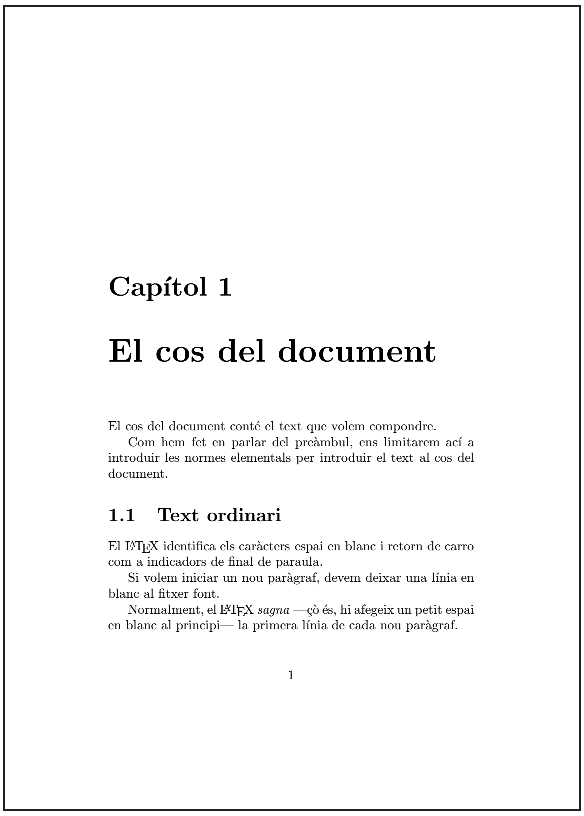
```
Aquella vesprada, el València C.F. fou
apallissat pel Llevant U.E\@. El Grau era
una festa!
```

D'altra banda, potser un punt seguint una minúscula no marca realment la fi d'una frase. En tal cas, es fa servir la comanda `\␣`.

El llibre es troba a la Bibl. Nac.

```
El llibre es troba a la Bibl.\ Nac.
```

Normalment, el LATEX *sagna* —çò és, hi afegeix un petit espai en blanc al principi— la primera línia de cada nou paràgraf. Moltes classes de document (per exemple, les classes estàndard article, report i book) respecten aquest comportament. Ara bé, com que l'objectiu del sagnat és el de marcar el principi d'un *nou* paràgraf, molts editors no consideren necessari el sagnat del *primer* paràgraf d'un capítol o d'una secció. Aquest és el criteri que segueix el LaTeX. Si volem modificar-lo, hem de carregar el paquet indentfirst, que es troba al conjunt de paquets tools (vegeu la figura 2.7).



Capítol 1

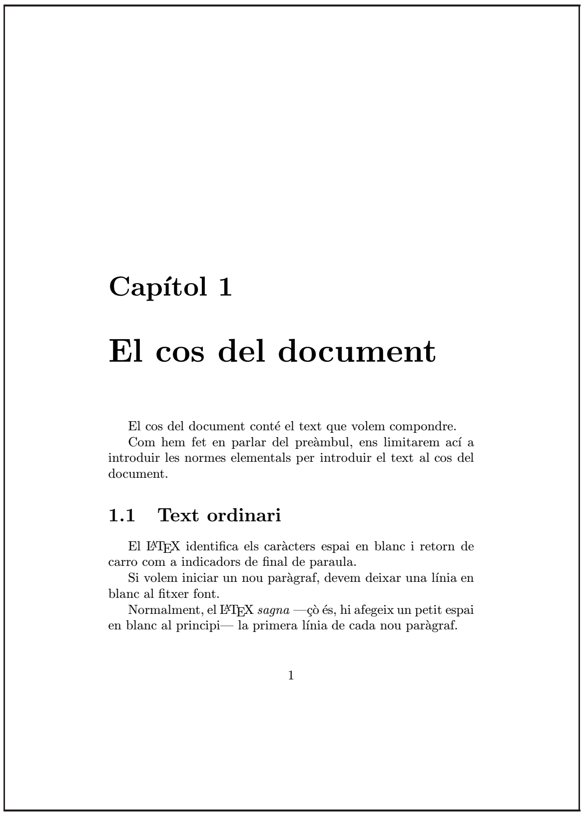
El cos del document

El cos del document conté el text que volem compondre.
Com hem fet en parlar del preàmbul, ens limitarem ací a introduir les normes elementals per introduir el text al cos del document.

1.1 Text ordinari

El LaTeX identifica els caràcters espai en blanc i retorn de carro com a indicadors de final de paraula.
Si volem iniciar un nou paràgraf, devem deixar una línia en blanc al fitxer font.
Normalment, el LaTeX *sagna* —çò és, hi afegeix un petit espai en blanc al principi— la primera línia de cada nou paràgraf.

1



Capítol 1

El cos del document

El cos del document conté el text que volem compondre.
Com hem fet en parlar del preàmbul, ens limitarem ací a introduir les normes elementals per introduir el text al cos del document.

1.1 Text ordinari

El LaTeX identifica els caràcters espai en blanc i retorn de carro com a indicadors de final de paraula.
Si volem iniciar un nou paràgraf, devem deixar una línia en blanc al fitxer font.
Normalment, el LaTeX *sagna* —çò és, hi afegeix un petit espai en blanc al principi— la primera línia de cada nou paràgraf.

1

Figura 2.7: Document compilat amb el paquet indentfirst (a la dreta)

Comandes, entorns i declaracions

Una *comanda* (*command*, en anglès) és una marca que té un efecte immediat i normalment *visible i puntual* sobre el document. Per exemple, la comanda `\textbf`, que requereix un argument, escriu aquest argument **en negreta**, sense que això afecte la resta del text.

escriu aquest argument **en negreta**, sense que això afecte la resta del text.

```
escriu aquest argument \textbf{en negreta},
sense que això afecte la resta del text.
```

Els *entorns* (*environments*) són comandes especials delimitades per la parella de marques `\begin{entorn}` `\end{entorn}`

centreu-vos!

```
\begin{center} centreu-vos! \end{center}
```

Les *declaracions* (*declarations*) són comandes que afecten la manera en què LaTeX compon el text a partir del punt on es troba la declaració. Per exemple, la declaració `\bfseries` afecta **el text subsegüent**.

afecta **el text subsegüent.**

```
afecta \bfseries el text subsegüent.
```

Per determinar correctament l'abast d'una declaració cal tenir en compte que el document és subdividit en nivells. El nivell *global* és tot el document i cada vegada que s'inclou al text la marca `{` o la marca `\begin{entorn}` s'obre un nou subnivell, que acaba quan el tanquem amb la *corresponent* marca `}` o `\end{entorn}`. L'abast d'una declaració acaba amb el nivell on aquesta es troba o bé quan una altra declaració n'anul·la l'efecte.

text

text **text text** text text *text* text **text**

text

```
text
  \begin{center} text \bfseries text
        {text \mdseries text
           {text \itshape text}
         text}
   text\end{center}
text
```

Exercici 2.1 *Determineu la jerarquia de nivells a l'exemple anterior.*

En general cal evitar l'ús abusiu de les declaracions, almenys dins el cos del document, perquè produeix un fitxer font massa confús. Per salvar aquest obstacle, tota declaració té associat un entorn equivalent a ella (amb el mateix nom però sense la barra `\`).

No és gaire recomanable l'ús de les declaracions. Els entorns donen un aspecte més clar al text font.

```
{\bfseries
    No és gaire recomanable l'ús de les
    declaracions.}
\begin{bfseries}
    Els entorns donen un aspecte més clar
    al text font.
\end{bfseries}
```

En canvi, al preàmbul podem fer servir les declaracions tant dins la definició de noves declaracions i entorns com per aconseguir efectes especials que afecten tot el document. Per exemple, si volem escriure el text amb el tipus de lletra itàlica hi podem incloure la declaració `\itshape`.

Textos multilíngües

Si el nostre document conté fragments en distintes llengües, a més de carregar el paquet babel amb totes les opcions que calga, necessitarem un mecanisme que ens permeta activar-ne una o una altra (recordem que si el preàmbul inclou

```
\usepackage[french,italian,german]{babel}
```

podrem fer ús d'aquestes tres llengues, i german serà la llengua predeterminada). Babel ens proporciona dues alternatives al respecte:

- La declaració `\selectlanguage{`*idioma*`}`
- L'entorn `\begin{otherlanguage}{`*idioma*`}` *text* `\end{otherlanguage}`

Ambdues opcions *commuten* a l'idioma especificat. Si únicament volem fer ús de les regles de tall de paraules i de les comandes especials per escriure en una llengua, però no volem que es traduïsquen les comandes `\today`, `\chapter`, `\figure`, etc., podem fer servir

- La comanda `foreignlanguage{`*idioma*`}{`*text*`}`

- o l'entorn `\begin{otherlanguage*}{idioma}` *text* `\end{otherlanguage*}`

El **`Babel`** emmagatzema el nom de l'idioma actiu a la comanda **`\languagename`**.

Haurem d'escruire 8 de març de 2000, si parlem 'catalan', mais 8 mars 2000, si nous parlons 'french'. ¡Es de muy mal tono, si hablamos 'spanish', decir que estamos a 8 mars 2000!

```
Haurem d'escruire \today, si parlem
`\languagename',
\begin{otherlanguage}{french}
mais \today, si nous parlons `\languagename'.
\foreignlanguage{spanish}{¡Es de muy mal
tono, si hablamos `\languagename', decir que
estamos a \today!}
\end{otherlanguage}
```

Punts suspensius

La forma *lògica* d'introduir els punts suspensius als fitxer font, escriure-hi tres punts consecutius, no resulta adequada, perquè la separació entre els tres punts al fitxer compilat és excesivament petita. La marca **`\ldots`** els compon correctament.

Aquesta no és pas la millor estratègia... M'agrada més aquesta altra, perquè . . .

```
Aquesta no és pas la millor estratègia...
M'agrada més aquesta altra, perquè \ldots
```

Cometes

El signe de les cometes presenta força variants: en francès fan servir les cometes *llatines* (« »); els anglosaxons, les cometes *saxones* (“ ”); altres llengues utilitzen „ “ (alemany), „ ” (neerlandès) o ” ” (llengües escandinaves).

En català i en castellà es poden utilitzar alternativament i complementària tres *versions* de les cometes: les cometes saxones *simples* (‘ ’), les saxones *dobles* (“ ”) i les llatines (« »). Possiblement, les cometes llatines va caient en desús i les cometes saxones resulten més *modernes*. Diem que aquestes cometes poden ser emprades *complementàriament*, perquè podem fer que complisquen funcions distintes. Per exemple, es pot utilitzar les cometes simples per remarcar alguna paraula o signe solt, com ara ‘(’; les cometes saxones dobles, per fer citacions literals, com ara,

> “Joan Fuster és la mesura de totes les coses.” (Joan Fuster)

i reservar les cometes llatines per resoldre el problema d'incloure una citació dins d'una altra, com ara,

> “«L'èxit justifica», deia Napoleó.” (Joan Fuster)

Si us agraden més les cometes llatines, podeu seguir el criteri contrari (reservar les cometes saxones per a la citació niada dintre una altra). En qualsevol cas, sempre hem de respectar la unitat formal del document evitant un ús arbitrari dels signes convencionals.

Les cometes saxones simples es componen fent servir els caràcters **`` ` ``** (ASCII 96, corresponent al accent greu) i **`'`** (ASCII 39, corresponent al signe de l'apòstrof). Les cometes saxones dobles es componen senzillament duplicant les simples: **``` `` ```** i **`''`**. El sistema babel activa comandes específiques per a compondre les cometes pròpies de cada llengua. En particular, si la llengua activa és el català, el castellà o el portuguès, les cometes llatines es componen amb les marques **`"<`** i **`">`**. En canvi, si tenim seleccionada la llengua francesa, cal usar les combinacions **`<<~`** i **`~>>`** (en la tradició tipogràfica francesa, les cometes s'han de separar del text per un espai).

"«L'èxit justifica», deia Napoleó." (Joan Fuster)
« et rien ne va plus! »

```
``"<L’èxit justifica">, deia Napoleó.’’
(Joan Fuster)

\begin{otherlanguage}{french}
<<~et rien ne va plus!~>>
\end{otherlanguage}
```

El contacte entre les cometes saxones simples i dobles provoca una situació d'ambigüitat: no hi ha cap raó per determinar si cal interpretar `'''` com una cometa seguida de unes dobles cometes o si les dobles cometes precedeixen la cometa simple. Per tal de distingir una situació de l'altra deurem deixar un petit espai en blanc entre la cometa simple i les dobles. Com que l'espai normal entre paraules és excessivament gran per a aquest ús, allò més indicat és fer ús de la comanda `\,` (que inserta un espai adequat).

" 'A' és la primera lletra. La darrera és 'Z' ".

```
``\,`A’ és la primera lletra. La darrera
és `Z’\,’’.
```

Espais *intrencables*

A vegades, per raons estètiques o de claredat del text, convé evitar el salt de línia en determinats punts del text. Per exemple, al text

> Heu d'assegurar-vos de trametre aquest escrit a R.
> Garcia.

el salt de línia és inadequat. La marca `~` (caràcter ASCII 126), intercalada entre dos caràcters, hi introdueix un espai entre ells que mai no es canvia per un salt de línia.

Heu d'assegurar-vos de trametre aquest escrit a R. Garcia.

```
Heu d’assegurar-vos de trametre aquest
escrit a R.~Garcia.
```

Sota el sistema Babel, si la llengua activa és spanish la combinació `~n` (o `~N`) produeix 'ñ' (o 'Ñ'). Si el que realment volem és un espai intrencable davant d'una `n` (o `N`) escriurem `~{}n` (o `~{}N`).

No olvide, señora, que debe usted avisar al Sr. Navas y a la Sra. López.

```
\begin{otherlanguage}{spanish}
   No olvide, se~nora, que debe usted avisar
   al Sr.~{}Navas y a la Sra.~López.
\end{otherlanguage}
```

Guions i guionets

Cal distingir entre aquests dos signes. El guió (—) es fa servir, entre altres usos, per fer incisos — com ara aquest—, o per introduir la frase pronunciada en una conversa. El guionet serveix per tallar paraules a final de ratlla o per separar els elements d'alguns mots compostos, com ara, 'marxista-leninista' o 'donar-li-ho'. El guió és sensiblement més llarg que no el guionet.

El LATEX ens proporciona tres tamanys de guions (-, – i —) que es componen amb un (`-`), dos (`--`) i tres (`---`) signes `-`. El signe intermig (–), més gran que el guionet i més menut que el guió, es recomana per a escriure abreujadament intervals o rangs de variació (com ara, 3–9).

—No! deixa-ho correr.
El tercer volum, C–E, és el més gruixut.

```
---No! deixa-ho correr.

El tercer volum, C--E, \’es el m\’es gruixut.
```

Posar-hi *èmfasi*

Per remarcar (emfasitzar) un mot o una frase, el llenguatge parlat se serveix dels *canvis d'entonació*. El llenguatge escrit utilitza el recurs de canviar *el tipus de lletra*, normalment canviant de la lletra rodona a *itàlica*, o <u>subratllant</u> les paraules.

Per emfasitzar un *text* utilitzarem la marca `\emph{text}`.

Em dic Fuster, *Robert* Fuster.

```
Em dic Fuster, \emph{Robert} Fuster.
```

La comanda `\emph` pot niar-se, és a dir, el fitxer font pot contenir una expressió del tipus `\emph{...\emph{...}...}`.

Recordeu, però, que *un ús* exagerat *d'aquest recurs* li resta efectivitat.

```
Recordeu, però, que
   \emph{un ús \emph{exagerat} d'aquest recurs}
li resta efectivitat.
```

Accents i caràcters *nacionals*

Com dèiem a la secció 2.2.3, el mètode estàndard per compondre caràcters accentuats consisteix a avantposar una comanda adequada al caràcter que es vol accentuar. La taula 2.3 llista les comandes corresponents a tots els diacrítics que admet el LaTeX (la lletra '`e`' pot substituir-se per qualsevol altra).

Marca	Ús	Efecte	Marca	Ús	Efecte	Marca	Ús	Efecte
`\'`	`\'e`	é	`` \` ``	`` \`e ``	è	`\"`	`\"e`	ë
`\~`	`\~e`	ẽ	`\^`	`\^e`	ê	`\=`	`\=e`	ē
`\.`	`\.e`	ė						
`\c`	`\c{e}`	ȩ	`\u`	`\u{e}`	ĕ	`\H`	`\H{e}`	e̋
`\t`	`\t{ee}`	e͡e	`\d`	`\d{e}`	ẹ	`\b`	`\b{e}`	e̱
`\v`	`\v{e}`	ě						

Taula 2.3: Accents i lletres modificades en mode text

Allà dalt no distigeixen 'açò' d''això'.
Es todo un señor.
Paõ de Açucar.

```
All\`a dalt no distigeixen `a\c{c}\`o' d'`aix\`o'.

Es todo un se\~nor.

Pa\~o de A\c{c}ucar.
```

Exercici 2.2 *La meitat superior de la taula 2.3 suggereix una sintaxi (*`\'e`*, etc.) distinta de la que es proposa a la meitat inferior (*`\c{c}`*, etc.). Per què?*

Si accentuem una '`i`' o una '`j`' l'accent pot *superposar-se* al punt —en lloc de substituir-lo.

[...], senyor Martí!

```
[\ldots],  senyor Mart\'i!
```

Per evitar-ho, farem servir les comandes `\i` i `\j`, que componen aquestes lletres sense el punt.

No sempre s'han de posar els punts sobre les ıs, senyor Martí!

```
No sempre s'han de posar els punts sobre les {\i}s,
senyor Mart\'{\i}!
```

Exercici 2.3 *Si al preàmbul carreguem el paquet* fontenc *i seleccionem l'opció* T1*, aleshores* **`\'i`** *dona el resultat correcte.*

[...], senyor Martí!

```
[\ldots], senyor Mart\'i!
```

Podeu explicar-ne la raó?

Tot i que el paquet inputenc ens permet introduir els caràcters accentuats directament al fitxer font, cal que coneguem aquestes comandes, atès que alguns caràcters accentuats poden no estar disponibles —per exemple, la pàgina de codis 437, instal·lada en molts sistemes **`msdos`**, no contè el caràcter **`À`**— o poden no ser fàcilment accessibles des del teclat —per exemple, a la pàgina de codis 850, instal·lada en quasi tots els sistemes **`msdos`** a Espanya, si que es troba el caràcter **`õ`**, però no s'hi pot accedir directament des del teclat d'un PC espanyol més que amb la combinació de tecles '**`<ALT>228`**'. En definitiva, la manera més còmoda[5] d'introduir el text dels exemples anteriors des d'un PC espanyol seria probablement aquesta (ben entès que al preàmbul s'ha inclòs el paquet inputenc):

Allà dalt no distigeixen 'açò' d''això'.
Es todo un señor.
Paõ de Açucar.
No sempre s'han de posar els punts sobre les ıs, senyor Martí!

```
Allà dalt no distigeixen `açò' d'`això'.

Es todo un señor.

Pa\~o de Açucar.

No sempre s'han de posar els punts sobre
les {\i}s, senyor Martí!
```

La taula 2.4 mostra les marques corresponents a algunes altres lletres, lligatures i símbols especials, (aquestes marques no poden emprar-se en mode matemàtic).

MARCA	EFECTE	MARCA	EFECTE	MARCA	EFECTE	MARCA	EFECTE
`\ae`	æ	`\aa`	å	`\l`	ł	`?``	¿
`\AE`	Æ	`\AA`	Å	`\L`	Ł	`!``	¡
`\oe`	œ	`\o`	ø	`\ss`	ß	`\i`	ı
`\OE`	Œ	`\O`	Ø			`\j`	ȷ

Taula 2.4: Diverses lletres, símbols i lligatures en mode text

Aquest dibuix és una petita *chef-d'œuvre*!

```
Aquest dibuix \'es una petita
\emph{chef-d'\oe uvre}!
```

L'ela geminada Si es carrega el sistema Babel i l'opció catalan, per compondre el dígraf 'l·l' escriurem **`\l.l`** (o **`\L.L`**, per obtenir la versió en majúscules, 'L·L').

Benvolgut col·lega,
La vostra col·lecció de cèl·lules ...

```
Benvolgut co\l.lega,

La vostra co\l.lecció de cè\l.lules \ldots
```

Observem a la taula 2.4 que la combinació **`\l.l`** (o **`\L.L`**) entra en conflicte amb l'ús normal de la comanda **`\l`** (o **`\L`**) que es fa servir per compondre la lletra polonesa ł(o Ł). Per salvar aquest conflicte, l'opció catalan ens proporciona la marca **`\lslash`** (**`\Lslash`**).

[5] Alguns (potser molts) usuaris del LaTeX es troben *còmodes* escrivint '**`conseq\"u\`encia`**' i, en conseqüència, no necessiten el paquet inputenc.

És fantàstica la varietat de caràcters als alfabets europeus: pràcticament totes les llengues en tenen algun de peculiar: ñ, en espanyol; el punt volat del dígraf l·l, en català; ß en alemany; ł, en polonès; …

```
És fantàstica la varietat de caràcters als
alfabets europeus: pràcticament totes les
llengues en tenen algun de peculiar:
ñ, en espanyol;
el punt volat del dígraf \l.l, en català;
\ss{} en alemany;
\lslash, en polonès; \ldots
```

Altres símbols i logotips

Els *caràcters especials*

`# $ % & _ { } ~ ^`

no es poden compondre introduint-los directament al fitxer font, pel fet que el TEX els reconeix com a comandes o delimitadors. Per construir set d'aquests símbols farem servir la comanda *natural*:

$ % & _ { } `\# \$ \% \& \_ \{ \}`

Flywheel, Shyster, & Flywheel

```
Flywheel, Shyster, \& Flywheel
```

Els caràcters `~` i `^` requereixen un tractament especial, perquè les comandes `\~` i `\^` són accents.

˜ ˆ `\~{} \^{}`

Posant ˜ damunt n obtindrem la lletra ñ.

```
Posant \~{} damunt n obtindrem la lletra ñ.
```

Les comandes **`\TeX`**, **`\LaTeX`** i **`\LaTeXe`** componen els logotips TEX, LATEX i LATEX 2_ε.

Aquest llibre descriu les característiques del LATEX 2_ε.

```
Aquest llibre descriu les característiques
del \LaTeXe.
```

2.4 Comentaris i documentació del fitxer font

La comanda `%` introdueix un comentari al fitxer font, que no té cap efecte sobre el document compilat. Quan el TEX troba la marca `%` ignora la resta de la línia.

L'estil habitual dels escriptors francesos …

```
L'estil habitual % No m'agrada 'habitual'.
dels escriptors francesos \ldots
```

És molt recomanable l'ús dels comentaris —tant al preàmbul com al cos— per tal de fer més entenedor el fitxer font (al propi autor i a altres persones que puguen necessitar modificar-lo). Vegeune un exemple a la figura 2.8.

Cal tenir en compte que la marca `%` anul·la tots els caracters que la segueixen, inclosos ␣ i ↵.

Ara convé saltarde línia.
Ara convé saltar de línia.

```
Ara convé saltar%   Incorrecte!
de l\'\i{}nia.

Ara convé saltar % Correcte!
de l\'\i{}nia.
```

Un o més caràcters ␣ al principi de la següent línia tampoc no té cap efecte.

```
% FITXER EX2.TEX, versio 1.1 (1-5-97)
% Exemple d'us de les opcions
%                            twocolumn (text a dues columnes)
%                          i fleqn (equacions no centrades)
%
% R.Fuster, Curs de LaTeX, 6 de febrer del 97  (modificat l'u de maig del 97)
%
%
\documentclass[a5paper,twocolumn,fleqn]{article}
\usepackage[english,catalan]{babel}                % Cal citar un llibre en angles!
\usepackage[ansinew]{inputenc}                     % Editat amb Windows!
\title{Exemple d'algunes opcions de classe}
\author{Robert Fuster}
\begin{document}
\maketitle

                                                   % Aci comenca el text.
Aquest és un document compost amb les opcions \textsf{twocolumn} (que compon el text
a dues columnes) i \textsf{fleqn} (que alinea les equacions a l'esquerra, en lloc de
centrar-les).

Com en un exemple anterior, hem fet servir les marques
\begin{verbatim}
\maketitle, \LaTeX,
\begin, \end, \verb.
\end{verbatim}

Ara, de més a més, formularem una equació:
\begin{equation}\label{eq}                         %Equacio numerada
   2+2=4
\end{equation}

Observeu que l'equaci\'o~(\ref{eq}) no apareix centrada.

La referència bàsica per a tot usuari del \LaTeX{} és el llibre de
\foreignlanguage{english}{Lamport}~\cite{lamport}.
\begin{thebibliography}{1}
\selectlanguage{english}                           %El `LaTeX book' en angles!
\bibitem[1]{lamport}
            Leslie Lamport.
            \newblock {\em {\LaTeX:} {A} Document Preparation System.
            (User's Guide and Reference Manual)}.
            \newblock Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1986.
\end{thebibliography}
\end{document}
```

Figura 2.8: Document documentat

Ara convé saltarde línia.

```
Ara convé saltar% Incorrecte!
     de l\'\i{}nia.
```

2.5 Compilació del document. Correcció d'errors

Per compilar el document cal executar el TEX sota el format LATEX. La manera en què es fa això depén del sistema operatiu i de l'entorn de treball que fem servir però, en general, podem distingir entre dues situacions generals: podem invocar el programa des d'una línia de comandes (per exemple, sota el sistema UNIX o **msdos**) o des d'un entorn gràfic (**Windows**, **XWindows**, **Macintosh**, ...). En el primer cas normalment compilarem el fitxer *text*.tex introduint l'ordre

latex *text*

En el segon, probablement farem servir un programa que integrarà diverses utilitats per editar, compilar, visualitzar, imprimir, etc., i per compilar triarem una opció en un menú desplegable o pitjarem amb el ratolí una determinada icona.

En qualsevol cas, quan invoquem el programa s'iniciarà el procès de compilació. Mentre dure aquest procés, apareixeran a la pantalla diversos missatges. Per exemple, la figura 2.9 mostra els missatges apareguts durant la primera compilació amb emTEX del fitxer small2e.tex —que és un petit exemple inclòs en la distribució oficial del LATEX.

```
D:\WORK\curs_tex>latex small2e
This is emTeX (tex386), Version 3.14159 [4b] (no format preloaded)
**&latex small2e
(c:/emtex/texinput/latex2e/small2e.tex
LaTeX2e <1996/12/01>
Babel <v3.6h> and hyphenation patterns for english, catalan, spanish, loaded.
(c:/emtex/texinput/latex2e/article.cls
Document Class: article 1996/10/31 v1.3u Standard LaTeX document class
(c:/emtex/texinput/latex2e/size10.clo))
No file small2e.aux.
(c:/emtex/texinput/latex2e/omscmr.fd) [1] (small2e.aux) )
Output written on small2e.dvi (1 page, 1716 bytes).
Transcript written on small2e.log.
D:\WORK\curs_tex>
```

Figura 2.9: Compilació del fitxer small2e.tex

Si durant aquest procès es detecta algun error, el TEX —o el LATEX o algun paquet— ens ho comunicarà enviant a la pantalla un missatge com els que es poden veure a les figures 2.10–2.12 i detindrà la compilació fins que hi responguem. Hi tenim (entre altres) les següents possibilitats, per respondre:

x↵ (per '**exit**'). Aquesta és la resposta més expeditiva: interrompre la compilació.

e↵ (per '**edit**'). Semblant a l'anterior, en el sentit que interromp la compilació. Però, a més a més, demanem al sistema operatiu que edite el fitxer on ha aparegut l'error per tal de corregir-lo. Que efectivament es produïsca aquesta edició depén de la vostra instal·lació del TEX.

h↵ (per '**help**'). Amb aquesta resposta demanem ajuda. El TEX (o el LATEX) enviarà un nou missatge i esperarà novament les nostres instruccions.

itext↵ (per '**insert**'). En aquest cas, es compilarà el document canviant el text erroni per *text*. Per exemple, a la figura 2.10 és clar que hem comés l'error d'escriure **\LateXe** per comptes de **\LaTeXe**. Si responem

i\LaTeXe↵

el document es compilarà correctament. Ara bé, cal tenir en compte que el TEX no modifica realment l'error al fitxer font, de manera que posteriorment haurem de fer aquesta correcció!

↵ Continuar la compilació. Segons el tipus d'error, el TEX tractarà de corregir-lo o simplement l'ignorarà i continuarà la compilació. De vegades, quan el missatge d'error i d'ajuda no ens permeten d'entendre quin ha estat realment l'error que hem comés, pot convenir continuar la compilació i mirar de detectar l'error visualitzant el fitxer compilat.

s↵ (per **scroll**). Continuar la compilació sense interrompre-la quan es troben nous errors. Aquesta opció és equivalent a respondre '↵' a tots els missatges d'error.

q↵ (per **run quietly**). Com l'anterior, però, a més a més sense enviar cap més missatge al monitor ni interrompre tampoc la compilació si es tracta de carregar un fitxer inexistent. Aquesta és la forma més ràpida d'acabar la compilació.

?↵ Per demanar al TEX un llistat de les respostes possibles. El TEX enviarà a la pantalla les opcions que hem descrit ací i alguna altra i esperarà una nova instrucció.

A l'apèndix **??**, pàgina **??** trobareu alguns dels missatges d'error més habituals.

2.6 Ús de les classes de document

Cada tipus de document té certes característiques pròpies que el defineixen i el diferencien de qualsevol altre tipus de document: un article té un autor i un títol i pot estar dividit en seccions; un llibre es composa de capítols; una carta té un remitent i un destinatari i normalment no té títol ni seccions. Les distintes classes de document ens proporcionen marques específiques, que normalment no poden ser utilitzades amb altres classes perquè no hi tindrien sentit.

2.6.1 Articles, reports, llibres, ...

La família més extensa de tipus de documents és la formada per articles (periodístics o de recerca), llibres (de caràcter docent, d'investigació, novel·les, assatjos, ...), informes tècnics, tesis doctorals,... Algunes de les característiques de tots aquests documents són aquestes:

- El títol i els noms dels autors encapçalen el document. A més a més, aquestes dades identifiquen el document a efectes de citacions en altres documents. També és freqüent —més quan major és la complexitat del document— incloure la data de publicació, l'adreça dels autors, un subtítol, ...
- Poden incloure un petit resum al principi (aquesta és una característica típica dels articles i reports d'investigació).

```
! Undefined control sequence.
l.16 Amb el {\LateXe
                    } és molt fàcil la construcció de taules perquè
?
```

Figura 2.10: Missatge d'error del TEX

```
! LaTeX Error: \begin{center} on input line 18 ended by \end{document}.

See the LaTeX manual or LaTeX Companion for explanation.
Type  H <return>  for immediate help.
 ...

l.35 \end{document}

?
```

Figura 2.11: Missatge d'error del LATEX

```
! Package babel Error: You haven't defined the language french yet.

See the babel package documentation for explanation.
Type  H <return>  for immediate help.
 ...

l.24 \foreignlanguage{french}{Bonjour!}

?
```

Figura 2.12: Missatge d'error del Babel

- Solen estar organitzats en blocs lògics (parts, capítols, seccions, subseccions, ...) Depenent de les característiques de la publicació o dels gustos de l'autor o de l'editor, aquests blocs poden ser numerats o no.

- Poden incloure diverses taules de continguts: quasi tots els llibres i alguns articles contenen un índex de matèries; als documents de caràcter tècnic sol haver-hi un índex alfabètic; també podem trobar llistes de figures, de taules, ...

- Els treballs de recerca o els assatjos contenen citacions d'altres documents, que s'enumeren en una taula de referències o bibliografía.

Les classes de document estàndard article, report i book i altres classes orientades a aquest tipus de documents, com les classes amsart, amsproc i amsbook, ens proporcionen marques especials per introduir al nostre document tots aquests elements.

Títol, autor i data

Per incloure aquestes dades al document cal seguir dues passes:

- Declarar-les, amb les marques **`\title{`*`títol`*`}`**, **`\author{`*`autor`*`}`** i **`\date{`*`data`*`}`**

- Compondre l'encapçalament amb la comanda **`\maketitle`**.

La marca **`\maketitle`** s'ha d'incloure al cos del document (normalment, al seu capdavant). Les declaracions **`\title`**, **`\author`** i **`\date`** poden anar al cos o al preàmbul, però sempre abans de **`\maketitle`**. És convenient d'incloure-les al preàmbul, darrere de les marques **`\usepackage`**, atès que alguns paquets poden modificar la manera en que el LATEX interpreta els arguments d'aquelles. Per exemple, si el nom de l'autor o el títol contè accents i els introduïm directament des del teclat, és important que carreguem el paquet inputenc per endavant.

Només es requereix la declaració **`\author`** per poder compondre la capçalera. El LATEX genera un missatge d'error (**`! LaTeX Error: No \title given.`**) si troba la marca **`\maketitle`** i no hem declarat cap títol. No és obligatori de declarar l'autor, perquè s'entén que un document sense autor pot tenir un títol[6]. Si el que no s'hi declara és la data, aleshores el LATEX incloura la data actual del sistema (la del rellotge intern de l'ordinador), de manera que si el que volem és un document sense cap data a l'encapçalament haurem de declarar una data buida: **`\date{}`**.

Si el títol és massa llarg, el LATEX el compondrà en més d'una línia de text, però podem decidir explícitament els salts de línia tot separant-les amb la marca **`\\`**. També podem incloure la marca **`\\`** per forçar salts de línia a les declaracions de l'autor i la data. De més a més, quan calga declarar més d'un autor els inclourem tots a la mateixa declaració **`\author`** separats entre ells per la marca **`\and`**.

L'argument d'aquestes tres declaracions pot contenir la comanda **`\thanks{`*`text`*`}`** que afegeix una nota a peu de pàgina (per exemple, per incloure un agraïment, l'adreça electrònica de l'autor, el reconeixement d'un ajut econòmic al treball, ...).

[6] L'absència d'autor genera un missatge d'avís (**`LaTeX Warning: No \author given`**). Els missatges d'avís no interrompen la compilació.

El porc senglar:
el seu hàbitat, la seva cocció*

Astèrix — guerrer
Obèlix — portador de menhirs
Panoràmix — druida

Armòrica, Gal·lia, any L a. de C.

*Aquest treball compta amb el suport del Ministeri d'Afers Gals.

```
\title{El porc senglar:\\
       el seu hàbitat,
       la seva cocció\thanks{Aquest
       treball compta amb el suport
       del Ministeri d'Afers Gals.}}
\author{Astèrix \\ guerrer
       \and
        Obèlix \\ portador \\ de menhirs
       \and
        Panoràmix \\ druida}
\date{Armòrica, Ga\l.lia,
       any L a.\ de C.}
[...]
\maketitle
[...]
```

Resum (*abstract*)

Algunes classes de document —com ara, article i report, però no la classe book— reconeixen l'entorn abstract per incloure un petit resum, normalment a continuació de l'encapçalament del document.

Abstract

Several facts about wild boar (*singularis porcus*) are explained, including a cooking guide.

```
\begin{abstract}
     Several facts about wild boar
     (\emph{singularis porcus}) are
     explained,
     including a cooking guide.
\end{abstract}
```

Naturalment, el sistema Babel adapta aquest entorn a la llengua adequada.

Resum

En aquest article expliquem algunes qüestions relatives al porc senglar (singularis porcus), incloent-hi una guia de cuina.

```
\begin{abstract}
     En aquest article expliquem algunes
     qüestions  relatives al porc senglar
     (singularis porcus),
     incloent-hi una guia de cuina.
\end{abstract}
```

Fins i tot és possible incloure resums en més d'una llengua[7]:

Resum

En aquest article expliquem algunes qüestions relatives al porc senglar (singularis porcus), incloent-hi una guia de cuina.

Abstract

Several facts about wild boar (*singularis porcus*) are explained, including a cooking guide.

```
\begin{abstract}
     En aquest article expliquem algunes
     qüestions  relatives al porc senglar
     (singularis porcus),
     incloent-hi una guia de cuina.
\end{abstract}
{\selectlanguage{english}
\begin{abstract}
     Several facts about wild boar
     (\emph{singularis porcus}) are
     explained,
     including a cooking guide.
\end{abstract}}
```

[7]Moltes publicacions científiques solen incloure un resum en anglès dels articles publicats en una altra llengua.

Seccions

Les seccions en què es pot dividir el nostre text depenen de la classe de document de què es tracte. Les classes book, report i article admeten les següents marques de seccionament[8]:

\part	
\chapter	(només a les classes book i report)
\section	
\subsection	
\subsubsection	
\paragraph	
\subparagraph	

Aquestes seccions s'estructuren d'una manera jeràrquica, de manera que un *capítol* pot subdividir-se en *seccions*, aquestes en *subseccions*, ..., així que no té sentit una *subsecció* si no forma part d'una *secció*. Nogensmenys, aquesta regla té una excepció: la divisió d'un document que contè altres unitats seccionals en parts és opcional (per exemple, un llibre pot contenir capítols encara que no estiga dividit en parts).

La sintaxi general de totes aquestes comandes és la següent:

*****secció***[***títol abreujat***]{***títol de la secció***}**

El *títol abreujat*, si es fa servir, serà el que apareixerà a la taula de continguts o bé a la capçalera o al peu de pàgina.

Totes aquestes marques admeten la forma estrelada (**\chapter***, **\section***, ...). La forma estrelada es fa servir perquè les seccions no es numeren, ni se n'incloga el títol a la taula de continguts o les capçaleres i peus de pàgina (per tant, les formes estrelades no admeten l'argument *títol abreujat*).

A la figura 2.13, que mostra l'efecte d'aquestes marques a la classe estàndard book, s'hi pot veure que en aquest cas les subsubseccions ja no es numeren. Per determinar si una unitat seccional s'ha de numerar o no, cadascuna d'elles té assignat un *nivell* (vegeu la taula 2.5).

Per defecte, a les classes book i report es numera fins al nivell 2 (çò és, fins a les subseccions) i a la classe article fins al nivell 3 (subsubsecció), però podem modificar fàcilment aquest comportament si canviem el valor del comptador secnumdepth, fent servir al preàmbul la comanda

\setcounter{secnumdepth}{*nivell*}

on ***nivell*** és un nombre enter. Per exemple, per a numerar únicament les parts i els capítols d'un llibre escriurem

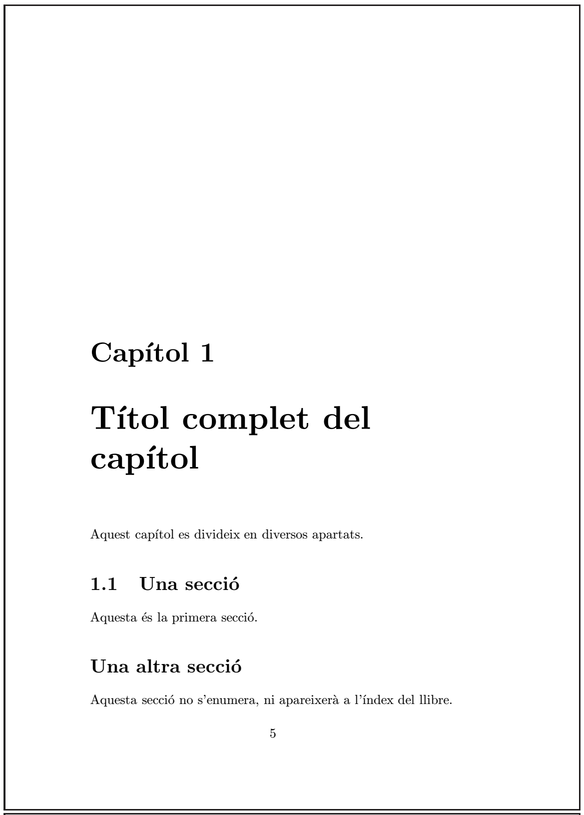
```
\setcounter{secnumdepth}{0}
```

Per a no numerar cap unitat seccional,

```
\setcounter{secnumdepth}{-2}
```

Finalment, per assegurar-nos que tots els apartats es numeren serà suficient (a les classes estàndard) assignar al comptador secnumdeph el valor 5. Ara bé, altres classes de document potser que admeten encara més nivells de seccionament, així que aquell valor podría ser insuficient en tal cas.

[8] Observeu que la classe article no admet la divisió en capítols.



Capítol 1

Títol complet del capítol

Aquest capítol es divideix en diversos apartats.

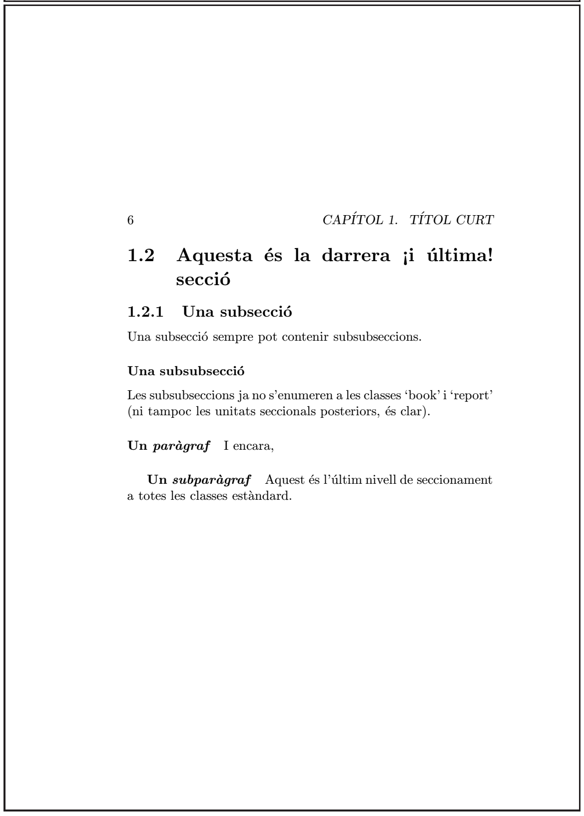
1.1 Una secció

Aquesta és la primera secció.

Una altra secció

Aquesta secció no s'enumera, ni apareixerà a l'índex del llibre.

5



6 *CAPÍTOL 1. TÍTOL CURT*

1.2 Aquesta és la darrera ¡i última! secció

1.2.1 Una subsecció

Una subsecció sempre pot contenir subsubseccions.

Una subsubsecció

Les subsubseccions ja no s'enumeren a les classes 'book' i 'report' (ni tampoc les unitats seccionals posteriors, és clar).

Un *paràgraf* I encara,

Un *subparàgraf* Aquest és l'últim nivell de seccionament a totes les classes estàndard.

```
\documentclass[a5paper,catalan]{book}

\usepackage[ansinew]{inputenc}
\usepackage{babel}

\title{Capítols i seccions}
\author{Robert Fuster}

\begin{document}

\maketitle

\tableofcontents

\chapter[Títol curt]{Títol complet
           del capítol}

   Aquest capítol es divideix
   en diversos apartats.

\section{Una secció}

   Aquesta és la primera secció.

\section*{Una altra secció}

   Aquesta secció no s'enumera, ni
   apareixerà a l'índex del llibre.

\section[La darrera]{Aquesta és la
            darrera ¡i última! secció}

\subsection{Una subsecció}

   Una subsecció sempre pot contenir
   subsubseccions.

\subsubsection{Una subsubsecció}
   Les subsubseccions ja no s'enumeren
   a les classes `book' i `report'
   (ni tampoc les unitats seccionals
   posteriors, és clar).

\paragraph{Un \emph{paràgraf}}
   I encara,

\subparagraph{Un \emph{subparàgraf}}
   Aquest és l'últim nivell de
   seccionament a totes les classes estàndard.
\end{document}
```

Figura 2.13: Comandes de seccionament

U. SECCIONAL	NIVELL	
	ARTICLE	REPORT, BOOK
\part	0	-1
\chapter	–	0
\section	1	
\subsection	2	
\subsubsection	3	
\paragraph	4	
\subparagraph	5	

Taula 2.5: Nivells associats a les unitats seccionals

Apèndixs

A la fi d'un document poden incloure's diversos apèndixs. La marca \appendix indica al LATEX que la resta de apartats introduïts amb la comanda \chapter (en les classes report i book) o la comanda \section (en la classe article) han de ser processats com a apèndixs. El LATEX fixa la numeració dels apèndixs en lletres majúscules (A, B, . . .).

L'índex o taula de continguts

La comanda \tableofcontents compon l'índex de matèries, és a dir, un llistat de parts, capítols, seccions, . . .

Naturalment, el sistema babel adapta el nom de l'índex a les distintes llengües (vegeu la figura 2.14).

El comptador tocdepth controla el nivell fins al qual s'inclouen les unitats seccionals a l'índex. Per defecte, el seu valor és 2 per a les classes estàndard report i book i 3 per a la classe estàndard article, però podem canviar aquest comportament fent servir al preàmbul la comanda

`\setcounter{tocdepth}{`*`nivell`*`}`

on ***`nivell`*** és un nombre enter. Per exemple,

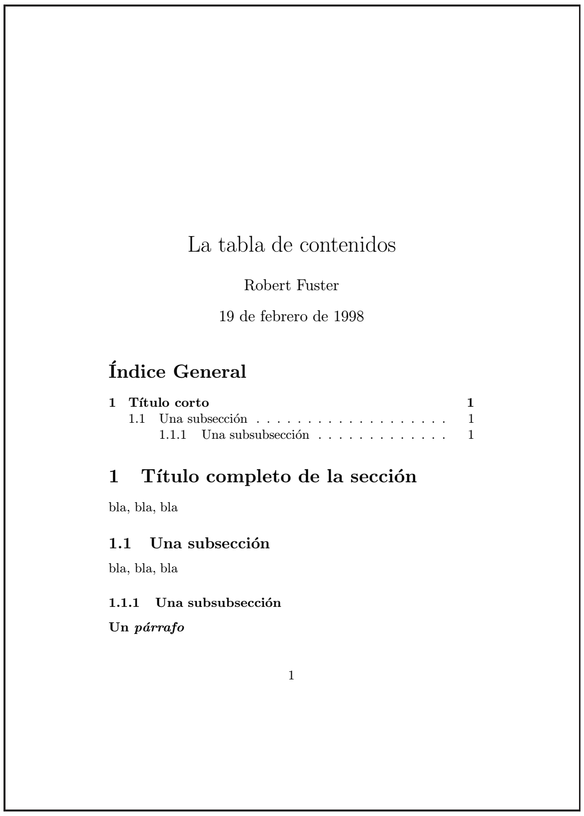
```
\setcounter{tocdepth}{4}
```

farà que siguen inclosos a l'índex tots els apartats fins als paràgrafs. Noteu que hi ha comptadors distints per a incloure les seccions a la taula de continguts (tocdepth) i per a numerar-les (secnumdepth).

Exercici 2.4 *Quines comandes cal incloure al preàmbul d'un document de la classe* report *per assegurar que només les parts i els capítols es numeren però l'índex inclou les subsubseccions?*

Per compondre l'índex, el LATEX necessita conéixer els títols de les seccions i la pàgina del text compilat on es troben. Ara bé, aquesta informació no es pot tenir fins *després* de la compilació (i l'índex es pot incloure indistintament al davant o al darrere de la resta del text[9]). Per aquesta raó, si un document inclou la marca \tableofcontents, el LATEX produeix un fitxer amb el mateix nom del fitxer font i l'extensió toc (per *table of contents*) on emmagatzema aquestes dades, per tal de fer-ne ús en la següent compilació. Així, la primera vegada que compilem el nostre document no es compondrà correctament la taula de continguts, sinó que caldrà almenys una segona compilació.

[9]En realitat, *en qualsevol punt del text*



La tabla de contenidos

Robert Fuster

19 de febrero de 1998

Índice General

1 Título corto **1**
1.1 Una subsección 1
1.1.1 Una subsubsección 1

1 Título completo de la sección

bla, bla, bla

1.1 Una subsección

bla, bla, bla

1.1.1 Una subsubsección

Un ***párrafo***

1

```
\documentclass[a5paper,spanish]{article}
\usepackage[ansinew]{inputenc}
\usepackage{babel}
\title{La tabla de contenidos}
\author{Robert Fuster}
\begin{document}
\maketitle
\tableofcontents
\section[Título corto]{Título completo
           de la sección}
  bla, bla, bla
\subsection{Una subsección}
  bla, bla, bla
\subsubsection{Una subsubsección}
\paragraph{Un \emph{párrafo}}
\end{document}
```

Figura 2.14: La taula de continguts

2.6.2 Cartes

La classe de document estàndard letter es fa servir per compondre una o diverses cartes. La figura 2.15 mostra un exemple de document d'aquesta classe.

Com que el nom i l'adreça del remitent seran segurament les mateixes, aquestes dades s'introdueixen com a declaracions (normalment al preàmbul):

\address{*adreça del remitent*} declara l'adreça del remitent tal com ha d'apareixer a l'encapçalament de les cartes.

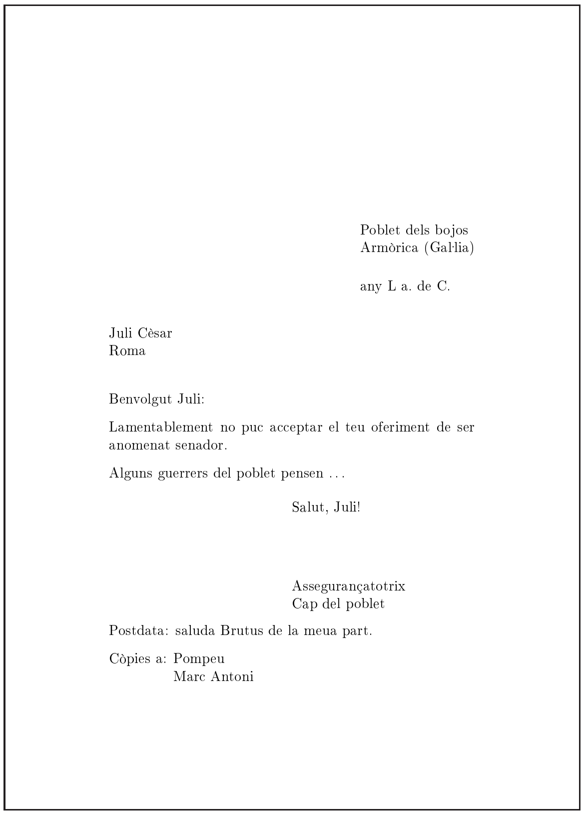
\signature{*nom del remitent*} declara el nom del remitent com volem que aparega al peu de les cartes.

Cada carta s'inclou dintre un entorn letter. Aquest entorn requereix com a argument obligatori el nom (i l'adreça, si volem que aparega al text de la carta) del destinatari).

Entre les marques `\begin{letter}` i `\end{letter}` sempre hem de fan servir les següents comandes:

\opening{*salutació*}. Aquesta marca s'inclou immediatament darrere de `\begin{letter}{...}` per introduir els mots de salutació (*Benvolgut amic, Muy señor mío, Dear Joe*, o alguna cosa pareguda).

\closing{*comiat*} tanca la carta amb alguna expressió del tipus *Salutacions cordials, Atentamente, Best regards, ...*



Poblet dels bojos
Armòrica (Gal·lia)

any L a. de C.

Juli Cèsar
Roma

Benvolgut Juli:

Lamentablement no puc acceptar el teu oferiment de ser anomenat senador.

Alguns guerrers del poblet pensen . . .

Salut, Juli!

Assegurançatotrix
Cap del poblet

Postdata: saluda Brutus de la meua part.

Còpies a: Pompeu
Marc Antoni

```
\documentclass[a5paper,11pt]{letter}
\usepackage[ansinew]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[catalan]{babel}

\address{Poblet dels bojos\\
         Armòrica (Ga\l.lia)}
\signature{Assegurançatotrix\\
           Cap del poblet}

\begin{document}

\begin{letter}{Juli Cèsar\\
               Roma}

\renewcommand{\today}{any L a.\ de C\@.}

\opening{Benvolgut Juli:}
Lamentablement no puc acceptar el
teu oferiment de ser anomenat senador.

Alguns guerrers del poblet pensen \ldots
\closing{Salut, Juli!}
\ps Postdata: saluda Brutus de la meua part.
\cc{Pompeu \\ Marc Antoni}

\end{letter}


\end{document}
```

Figura 2.15: Document de la classe letter

Opcionalment, i darrere de la marca **`\closing{...}`**, podem incloure

\ps, (de *postscriptum*) per introduir una postdata. Ara bé, aquesta marca no genera automàticament cap rètol del tipus 'P.S.´ o 'P.D.'.

\cc{*noms*}, (de *carbon copy*) per incloure la llista de destinataris als que s'envia còpia de la carta.

\encl{*annexos*}, (de *enclosures*). Si la carta inclou alguns documents annexos convé llistar-los al peu de la carta, fent ús d'aquesta marca.

Els salts de línia que requerisquen els arguments de les declaracions \address i \signature, de l'entorn \letter i de les marques \cc i \encl s'introdueixen explícitament al fitxer font amb la marca ****.

Òbviament, el sistema Babel adapta a la llengua activa en cada carta les marques \cc i \encl. El LaTeX genera automàticament la data que apareix a l'encapçalament de la carta. Si volem introduir la data manualment, hem de canviar el comportament de la marca \today escrivint

`\renewcommand{\today}{`*`data`*`}`

al fitxer font. Si ho fem al preàmbul, el canvi afectarà totes les cartes; perquè n'afecte només una, hem de redefinir la marca \today immediatament davant de la comanda \opening.

Finalment, la classe letter ens proporciona la possibilitat de generar automàticament etiquetes amb les adreces dels destinataris, introduint la marca **`\makelabels`** al preàmbul del document.

2.6.3 Transparències

Podem compondre transparències per a retroprojecció amb la classe de document slides. Les figures 2.16 i 2.17 mostren un exemple de document d'aquesta classe. Les transparències es componen (per defecte) amb uns tipus de lletra especial, més visibles quan hom els projecta que els tipus ordinaris. De més a més, el tamany dels caràcters és sensiblement més gran que en les altres classes de document.

Cada transparència es delimita amb un entorn slide. També es poden compondre transparències especials per a superposar-se a una altra transparència (per afegir text o algun gràfic al llarg de l'exposició) i fulls d'anotacions (que no s'han de projectar, sinó que serveixen de guia a qui fa servir les transparències en l'exposició). Les transparències per a superposar-se a una altra i les anotacions es delimiten respectivament amb els entorns overlay i note.

Perquè les transparències encaixen correctament en superposar-se farem servir el paquet color, que forma part del grup de paquets graphics (vegeu la secció **??**, on expliquem més àmpliament aquest paquet de definicions) i que permet compondre documents en colors. Per compondre dues (o més) transparències que s'han de posar unes damunt les altres introduirem al fitxer font un entorn slide i un (o més d'un) entorn overlay amb els mateixos continguts, però component en color blanc aquelles parts del text que volem fer *invisibles*.

Per escriure un determinat text en blanc podem fer servir

- La comanda **`\textcolor{white}{`*`text`*`}`**, o bé
- La declaració **`\color{white}`**.

En carregar el paquet color hem de tenir en compte l'intèrpret de dvi amb el que anem a imprimir o visualitzar les transparències i passar aquesta informació al LaTeX com a argument opcional en la marca \usepackage. Com veurem a la secció **??**, la manera més eficient d'imprimir documents en color és traduint el fitxer dvi al format postscript fent servir el programa dvips; en aquest cas, carregarem el paquet color incloent al preàmbul

```
\usepackage[dvips]{color}
```

El LaTeX numera les transparències correlativament (1, 2, ...), introduint una numeració local per a les transparències que se superposen i per a les anotacions (per exemple, si darrere el quart entorn slide hi ha dos entorns overlay i un entorn note, aquests es numeraran respectivament com 4-a, 4-b i 4-1).

Les declaracions

```
\title{títol}
\author{autor}
\date{data}
```

i la comanda \maketitle es fan servir per compondre una transparència amb el títol, l'autor i la data (per podre incloure la marca **`\maketitle`** només és requereix haver declarat l'autor). Convé incloure les declaracions al preàmbul i la marca \maketitle al cos del document (normalment, al seu capdavant). No és necessari delimitar aquesta comanda en un entorn slide[10]. La marca **`\and`** no és suportada per la classe slides.

D'altra banda, les marques **`\onlyslides`** i **`\onlynotes`** es poden fer servir per processar només algunes transparències o fulls d'anotacions (per exemple, després de fer algunes correccions). Així, si incloem al preàmbul

[10]Si delimitem la comanda \maketitle en un entorn slide, la transparència corresponent apareixerà numerada.

```
\onlyslides{2,7-10,25}
\onlynotes{5,7}
```

es processaran només les transparències 2, 7, 8, 9, 10 i 25, les transparències que s'hi superposen (com ara, la 8-a) i les notes (si existeixen) 5-1, 5-2, ..., 7-1, 7-2, ... Quan introduim un rang en aquestes marques no és necessari que existisquen totes les transparències (o notes) indicades. Per exemple, si volem processar totes les transparències (o notes) des de la número 7, possiblement bastarà

```
\onlyslides{7-9999}
```

Control del temps d'exposició

L'opció clock de la classe slides permet controlar el temps durant l'exposició. Si darrere (o davant, però sempre *fora*) de cada entorn slide o overlay incloem la comanda

```
\addtime{segons}
```

per indicar el temps que es deu dedicar a la transparència corresponent, al peu de cada full d'anotacions apareixerà el temps en minuts que teòricament ha transcorregut des de l'inici de l'exposició. D'altra banda,

```
\settime{segons}
```

fixa el temps total transcorregut (anul·lant l'efecte de les marques \addtime anteriors[11]).

[11] Podem fer servir aquesta comanda, per exemple, per posar a zero el temps al començament de l'exposició de cada lectura d'un tema que es desenvolupa en diverses sessions.

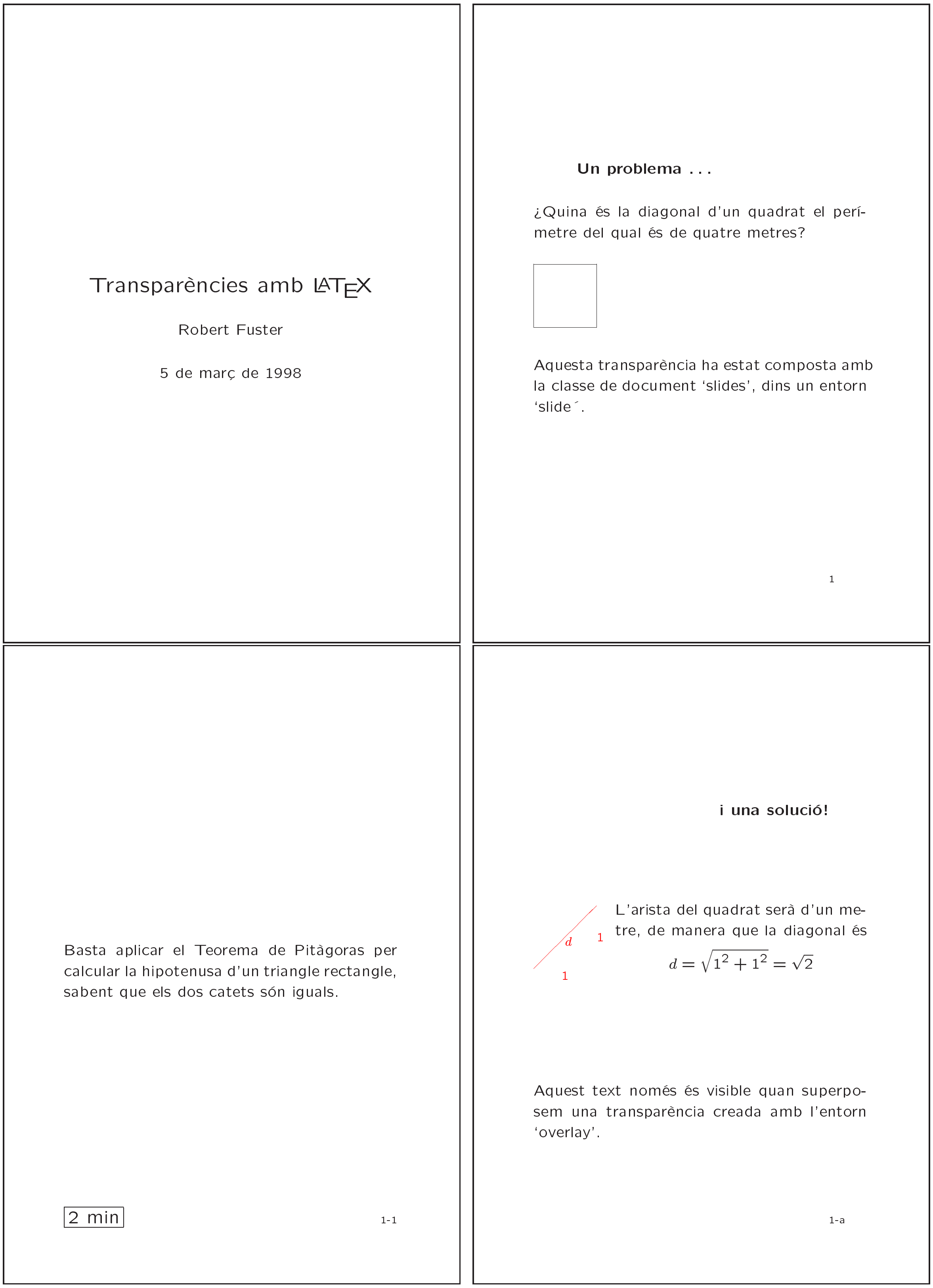


Figura 2.16: Document de la classe slides

```
\documentclass[a4paper,clock]{slides}
\usepackage[catalan]{babel}
\usepackage[ansinew]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[dvips]{color}
\title{Transparències amb \LaTeX}
\author{Robert Fuster}
\begin{document}
\maketitle
\begin{slide}
\begin{center}\bfseries Un problema \ldots \textcolor{white}{i una solució!} \end{center}
¿Quina és la diagonal d'un quadrat el perímetre del qual és de quatre metres?

\setlength{\unitlength}{3cm}
\begin{picture}(1,1)
        \put(0,0){\line(1,0){1}}\put(0,0){\line(0,1){1}}
        \put(1,1){\line(-1,0){1}}\put(1,1){\line(0,-1){1}}
\end{picture}
\hfill
\begin{minipage}[b]{12cm}
\color{white}
L'arista del quadrat serà d'un metre, de manera que la diagonal és
        \[ d=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2} \]
\end{minipage}

Aquesta transparència ha estat composta amb la classe de document `slides', dins un entorn `slide´.

\color{white}
Aquest text només és visible quan superposem una transparència creada amb l'entorn `overlay'.
\end{slide}
\addtime{135}
\begin{note}
Basta aplicar el Teorema de Pitàgoras per calcular la hipotenusa
d'un triangle rectangle, sabent que els dos catets són iguals.
\end{note}
\begin{overlay}
\begin{center}\bfseries \textcolor{white}{Un problema \ldots} i una solució! \end{center}
{\color{white} ¿Quina és la diagonal d'un quadrat el perímetre del qual és de quatre metres?}

\setlength{\unitlength}{3cm}
\begin{picture}(1,1)\color{red}%
        \put(0,0){\line(1,1){1}}
        \put(1,0.5){\makebox(0,0)[l]{\small$1$}}
        \put(0.5,-0.05){\makebox(0,0)[t]{\small$1$}}
        \put(0.5,0.5){\makebox(0,0)[lt]{\small$d$}}
\end{picture}
\hfill
\begin{minipage}[b]{12cm}
L'arista del quadrat serà d'un metre, de manera que la diagonal és
         \[ d=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2} \]
\end{minipage}

{\color{white}
Aquesta transparència ha estat composta amb la classe de document `slides', dins un entorn `slide´.}

Aquest text només és visible quan superposem una transparència creada amb l'entorn `overlay'.
\end{overlay}
\end{document}
```

Figura 2.17: Document de la classe slides (font)

2.7 Partició del document en diversos fitxers

Fins ara hem parlat d*el fitxer font*, assumint que tota el text font es troba en un únic fitxer de text. Ara bé, quan un fitxer és molt extens resulta difícil el treball d'edició (hi ha editors de text que no suporten fitxers excessivament llargs, moure's pel text per a fer-hi correccions resulta difícil, el sistema s'alenteix, ...). En aquests casos és més convenient repartir el material en diversos fitxers.

Per aquesta finalitat, el LATEX incorpora la comanda **\input**, que es pot incloure tant al cos com al preàmbul del document. Així, si escrivim

```
\input{fitxer}
```

el LATEX processarà el contingut del fitxer ***fitxer***.tex exactament igual que si en lloc de la marca \input hi haguerem escrit aquell contingut. En cas que el LATEX no trobe el fitxer interromprà la compilació i ens demanarà un altre nom de fitxer.

Per facilitar-nos el treball a nosaltres mateixos convé evitar un particionament arbitrari del document. Per contra, és recomanable fer un particionament que en respecte l'estructura lògica. Per exemple, per preparar un report podem escriure el preàmbul en un fitxer a part i dedicar també fitxers a part a cada capítol. Si els capítols són encara massa llargs, podem dedicar fitxers a part per a les seccions, ... Així, el fitxer principal podria ser quelcom paregut a

```
\documentclass[12pt,a4paper,spanish,catalan]{report}
                \input{preambul} % Carreguem el preambul (preambul.tex)
\begin{document}
                \maketitle
                \input{cap1} % Primer capitol (cap1.tex)
                \input{cap2} % Segon capitol (cap2.tex)
                ...
\end{document}
```

on cada fitxer cap*.tex contindria també comandes **\input**.

Un altre inconvenient del treball amb documents molt extensos és el fet que si després d'una petita modificació volem veure'n l'efecte sobre el document compilat ens veiem obligats a processar tot el document. Per evitar-ho, el LATEX ens proporciona una alternativa a la comanda \input: les comandes \includeonly i \include. La sintaxi de la marca \include és similar a la de la marca \input.

```
\include{fitxer}
```

La comanda \include es comporta de manera pareguda a la comanda \input, però amb algunes diferències:

- La comanda \include no pot aparéixer al preàmbul.
- Quan el LATEX processa un fitxer introduït amb \include sempre hi incorpora un salt de pàgina davant i darrere del material corresponent. Per tant, aquesta comanda pot ser convenient per carregar nous capítols (que sempre suposen un canvi de pàgina si més no a les classes estàndard book i report), però no per introduir noves seccions (si no és que volem saltar de pàgina cada vegada que se n'inicie una).
- Les marques \include no poden niar-se (és a dir, un fitxer introduït amb \include no pot contindre una nova instrucció \include).

- Si el LaTeX no troba el fitxer envia un missatge a la pantalla i al fitxer log, però no atura la compilació.

La comanda \includeonly, que ha d'anar en el preàmbul, permet compilar només alguns dels fitxers introduïts amb marques \include, però conservant la numeració de pàgines, figures, fórmules, i les entrades en els índex com si s'haguera compilat el document sencer[12]. La comanda \includeonly requereix com a argument el nom o els noms del fitxers que volem processar (separats per comes, si són més d'un):

\includeonly{*fitxer1,fitxer2,...*}

Durant el procés d'elaboració d'un document és convenient el recurs a la comanda \includeonly per tal, com dèiem més amunt, d'estalviar temps en el processament del document. Ara bé, *la fase final del procés de producció sempre exigeix la compilació del document complet almenys dues vegades*[13], per tal d'assegurar que les numeracions de pàgines, les referències encreuades i els índexs són correctes.

[12] Si aquesta comanda no apareix al preàmbul, el LaTeX processarà tots els fitxers

[13] Probablement tres.

Capítol 3

Composició de textos amb LaTeX. Efectes especials

Aquest capítol consta de tres seccions. La primera es dedica a l'estudi d'una sèrie d'entorns que permeten ressaltar alguna porció del text. A la segona secció expliquem les comandes que ens permeten definir noves marques o canviar el comportament de les que ja existeixen. Finalment, la tercera secció es dedica a diversos efectes visuals (canvi de la forma o el tamany dels tipus de lletra, justificació o centrat del text, ...).

3.1 Citacions, poemes, llistes i tabulacions

Sovint la composició d'un text requereix donar un format especial a algunes frases o paràgrafs per tal de ressaltar-los i fer-ne més comprensible la lectura. En particular, pot ser necessari remarcar una citació, organitzar el text en diversos tipus de llistes o enumeracions o presentar-lo en format tabular.

El LaTeX ens proporciona diverses eines per resoldre aquests tipus de problemes.

3.1.1 Citacions

Quan es vol incloure la citació d'un text que no es redueix a unes poques paraules el recurs a les cometes o al canvi del tipus de lletra no resulta satisfactori. En aquest cas, és millor destacar el text component-lo com un paràgraf a part i amb un format especial. Per exemple, és millor la citació

> Quan s'ha de ressaltar tot un paràgraf de text, la marca **`\emph`** deixa de ser convenient i és recomanable de compondre'l en un entorn d'incís o quote (*Gabriel Valiente Feruglio*)

que no "Quan s'ha de ressaltar tot un paràgraf de text, la marca **`\emph`** deixa de ser convenient i és recomanable de compondre'l en un entorn d'incís o quote" (*Gabriel Valiente Feruglio*).

Els entorns quote i quotation componen aquests incisos. Convé fer servir l'entorn quote quan la citació consisteix en un sol paràgraf o bé en unes quantes frases curtes.

Algunes frases passaran a la història, sia per la seua contundència, sia per la sinceritat que delaten.

> L'état c'est moi. *Lluís XIV*
>
> La calle es mía. *Manuel Fraga Iribarne*
>
> I am not a crook. *Richard Nixon*
>
> Joan Fuster és la mesura de totes les coses. *Joan Fuster*

I això només és una mostra!

```
Algunes frases passaran a la història,
sia per la seua contundència, sia per la
sinceritat que delaten.
\begin{quote}
L'état c'est moi. \emph{Lluís XIV}

La calle es mía. \emph{Manuel Fraga Iribarne}

I am not a crook. \emph{Richard Nixon}

Joan Fuster és la mesura de totes les coses.
  \emph{Joan Fuster}
\end{quote}

I això només és una mostra!
```

L'entorn quotation es reserva per a les citacions que consisteixen en diversos paràgrafs.

Segons Gabriel Valiente Feruglio,

> Quan s'ha de ressaltar tot un paràgraf de text, la marca `\emph` deixa de ser convenient i és recomanable de compondre'l en un entorn d'incís o quote.
>
> Quan el text en què es vol fer el ressalt consisteix en una sèrie de paràgrafs, però, resulta convenient compondre'l en un entorn de citació o quotation.

```
Segons Gabriel Valiente Feruglio,
\begin{quotation}
     Quan s'ha de ressaltar tot un
     [...]
     en un entorn d'incís o \textsf{quote}.

     Quan el text en què es vol fer el
     [...]
     de citació o \textsf{quotation}.
\end{quotation}
```

Quasi tots els entorns del LATEX es poden niar (sempre que se'n respecte adequadament la jerarquia, és clar). En particular, podem combinar els entorn quote i quotation per fer citacions que inclouen altres citacions

Mariano Mataix, en el seu llibre *Historias de matemáticos y algunos problemas*, diu

> Alexander Pope escribió el siguiente epitafio que estaba previsto para la tumba de Newton en la Abadía de Westminster:
>
> > Nature and Nature's laws hid in night;
> >
> > God said, "Let Newton be", and all was light.

```
Mariano Mataix, en el seu llibre
\foreignlanguage{spanish}{\emph{Historias
de matemáticos y algunos problemas}}, diu
\begin{quotation}\selectlanguage{spanish}
   Alexander Pope escribió el siguiente epitafio
   que estaba previsto para la tumba de Newton
   en la Abadía de Westminster:
   \begin{quote}\selectlanguage{english}
      Nature and Nature's laws hid in night;

      God said, ``Let Newton be'',
      and all was light.
   \end{quote}
\end{quotation}
```

3.1.2 Poemes

Per compondre poemes es fa servir l'entorn verse. Dins l'entorn verse Els versos se separen mitjançant la marca `\\` i les estrofes deixant una línia en blanc entremig. En lloc de la marca `\\` podem fer servir la seua versió estrelada `\\*`, si volem evitar un salt de pàgina.

Déjame que me vaya,
madre a la guerra.
Déjame, blanca hermana,
novia morena.

¡Déjame!

Y después de dejarme
junto a las balas,
mándame a la trinchera
besos y cartas.

¡Mándame!

Miguel Hernández

```
\begin{verse}
Déjame que me vaya,\\
madre a la guerra.\\
Déjame, blanca hermana,\\
novia morena.

¡Déjame!

Y después de dejarme\\
junto a las balas,\\
mándame a la trinchera\\
besos y cartas.

¡Mándame!

\raggedleft\emph{Miguel Hernández}
\end{verse}
```

3.1.3 Llistes

El LaTeX ens proporciona tres entorns especialitzats en la construcció de llistes: itemize, enumerate i description. Una *llista* és una col·lecció d'*items* que es componen de manera destacada i com paràgrafs a part, marcats a més amb una *etiqueta* —la diferència entre aquests tres entorns consisteix precissament en el tipus d'etiqueta amb que s'hi marquen els items.

Tots tres entorns tenen la mateixa sintaxi:

```
\begin{entorn}
    \item[etiqueta] Text del primer item
    \item[etiqueta] Text del segon item
    [...]
\end{entorn}
```

Ara bé, l'argument opcional ***etiqueta*** no sol utilitzar-se en els entorns itemize i enumerate, perquè aquests ja tenen predefinides les etiquetes, de manera que marquen automàticament els items (amb signes especials, en el cas d'itemize o numerant-los, en el cas de l'enumerate). En canvi, l'entorn description no hi posa cap marca si no s'inclou aquest argument opcional, de manera que en aquest cas sempre s'hi ha d'incloure. La marca \item sempre produeix un nou paràgraf, de manera que no és necessari precedir-la d'una línia en blanc.

Les llistes poden niar-se (fins almenys quatre nivells).

Objectius. Estudiar els conceptes bàsics de la matèria.

Continguts. Són els següents:

1. Sistemes d'equacions lineals.
2. Matrius.
3. Determinants.
4. Espais vectorials.
5. Aplicacions lineals.
6. Reducció de matrius i d'endomorfismes.

Avaluació. Hi tindrem en compte:

- La qualificació de l'examen final.
- Les pràctiques.
- Altres:
  - Treballs voluntaris.
  - Resolució de problemes.
  - ...

```
\begin{description}
  \item[Objectius.] Estudiar els conceptes
                      bàsics de la matèria.
  \item[Continguts.] Són els següents:
    \begin{enumerate}
        \item  Sistemes d'equacions lineals.
        \item  Matrius.
        \item  Determinants.
        \item  Espais vectorials.
        \item Aplicacions lineals.
        \item  Reducció de matrius i
                        d'endomorfismes.
    \end{enumerate}
  \item[Avaluació.] Hi tindrem en compte:
    \begin{itemize}
        \item La qualificació de l'examen final.
        \item Les pràctiques.
        \item Altres:
           \begin{itemize}
              \item Treballs voluntaris.
              \item Resolució de problemes.
              \item \ldots
           \end{itemize}
    \end{itemize}
\end{description}
```

3.1.4 Material tabular

Quan s'ha d'exposar un conjunt de dades és convenient distribuir-les en forma tabular, és a dir, alineades en columnes. El LaTeX ens proporciona dos entorns per aquest fi: l'entorn tabular i l'entorn tabbing.

L'entorn tabular

L'entorn tabular disposa el material en files i columnes calculant automàticament l'amplada de les columnes. Requereix un argument que indica el nombre i la disposició de les columnes al quadre i que consisteix en una llista ordenada d'*especificadors*, cadascun dels quals especifica el format d'una columna:

`c` especifica una columna amb el text centrat.

`l` especifica una columna amb el text alineat a l'esquerra.

`r` especifica una columna amb el text alineat a la dreta.

`p{`***`ample`***`}` especifica una columna formada per paràgrafs (que poden abastar més d'una línia) d'amplària ***`ample`***.

El paràmetre ***`ample`*** ha de ser una mida (a la secció **??** estudiem les mides i unitats de longitud admissibles per al LaTeX).

A dins de l'entorn, per saltar d'una columna a la següent fem servir la marca **`&`**[1] i per saltar a la següent fila la marca **`\\`**.

Espill o Llibre de les dones	Jaume Roig
Vita Christi	Isabel de Villena
El virgo de Visanteta i l'alcalde de Favara	Bernat i Baldoví

```
\begin{tabular}{p{4cm}l}
Espill o Llibre de les dones & Jaume Roig \\
Vita Christi                 & Isabel de Villena \\
El virgo de Visanteta i l'alcalde de Favara
                             & Bernat i Baldoví
\end{tabular}
```

Per fer més entenedor un quadre a vegades convé introduir-hi ratlles horitzontals o verticals. L'especificador **`|`** a l'argument de l'entorn tabular compon una ratlla vertical a la taula, mentre que la marca **`\hline`** a dins de l'entorn produeix una ratlla horitzontal que abasta totes les columnes de la taula. Per compondre una ratlla que abaste només les columnes des d'n dins a m farem servir la marca **`\cline{`**n–m**`}`**.

		Proximitat	Mediatesa	Llunyania
Singular	masculí	aquest, este	aqueix, eixe	aquell
	femení	aquesta, esta	aqueixa, eixa	aquella
Plural	masculí	aquests, estos	aqueixos, eixos	aquells
	femení	aquestes, estes	aqueixes, eixes	aquelles
Neutres		açò	això	allò

```
\begin{tabular}{||l|r|c|c|c||}
\hline \hline
         &         & Proximitat      & Mediatesa       & Llunyania \\
\hline
Singular & masculí & aquest, este    & aqueix, eixe    & aquell    \\
           \cline{2-5}
         & femení  & aquesta, esta   & aqueixa, eixa   & aquella   \\
\hline
Plural   & masculí & aquests, estos  & aqueixos, eixos & aquells   \\
           \cline{2-5}
         & femení  & aquestes, estes & aqueixes, eixes & aquelles  \\
\hline
Neutres  &         & açò             & això            & allò      \\
\hline \hline
\end{tabular}
```

La marca **`\\`** no és necessària darrere de l'última fila si aquesta va seguida de **`\end{tabular}`**. Però si entre l'última fila i **`\end{tabular}`** s'hi han d'incloure ratlles horitzontals (amb **`\hline`** o **`\cline`**) aleshores si que ho és (compareu els dos exemples anteriors). De la mateixa manera, les marques **`&`** no es poden suprimir si al darrere s'hi ha de compondre una ratlla vertical. La marca

`\multicolumn{`*`n`*`}{`*`especificadors`*`}{`*`text`*`}`

a dins de l'entorn tabular compon una entrada que abasta ***`n`*** columnes amb el format indicat per ***`especificadors`*** i amb ***`text`*** com a contingut. A més a més de permetre la composició d'una entrada que abaste més d'una columna, aquesta comanda també serveix per a modificar localment el format d'una cel·la (per exemple, per centrar una entrada en una columna alineada a l'esquerra).

[1] Aquest símbol s'anomena *ampersand*

		Proximitat		Mediatesa		Llunyania
Singular	masculí	aquest	este	aqueix	eixe	aquell
	femení	aquesta	esta	aqueixa	eixa	aquella
Plural	masculí	aquests	estos	aqueixos	eixos	aquells
	femení	aquestes	estes	aqueixes	eixes	aquelles
Neutres		açò		això		allò

```
\begin{tabular}{||l|r|l|l|l|l|l||}
\cline{3-7}
\multicolumn{2}{c|}{} &
    \multicolumn{2}{c|}{Proximitat} &
                         \multicolumn{2}{c|}{Mediatesa}  &
                                                  Llunyania  \\
\hline
Singular & masculí & aquest   & este   & aqueix & eixe    & aquell    \\
           \cline{2-7}
         & femení  & aquesta  & esta   & aqueixa & eixa   & aquella   \\
\hline
Plural   & masculí & aquests  & estos  & aqueixos & eixos & aquells   \\
           \cline{2-7}
         & femení  & aquestes & estes  & aqueixes & eixes & aquelles  \\
\hline
\multicolumn{2}{||c|}{Neutres}
       & \multicolumn{2}{c|}{açò} & \multicolumn{2}{c|}{això} &
                                       \multicolumn{1}{c||}{allò} \\
\hline \hline
\end{tabular}
```

Finalment, l'argument de l'entorn tabular encara suporta dos especificadors més:

`*{n}{especificadors}` equival a ***n*** còpies de ***especificadors***, de manera que, per exemple, l'argument

`||llllllll||c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c||`

és equivalent a

`||*{8}{l}|*{15}{|c}||`

`@{text}` substitueix la separació normal entre les columnes per ***text***. Aquest especificador pot tenir diverses aplicacions. Vegem-ne algunes:

- Per alinear una columna de nombres decimals per la coma podem introduir la part entera en una columna alineada a la dreta i la part decimal en una d'alineada a l'esquerra i separar-les amb la coma (posant `r@{,}l` a l'argument de l'entorn).
- De manera anàloga, `r@{--}l` ens permetria alinear una llista de rangs del tipus '12–25' pel separador '–'.
- Podem canviar la separació entre dues columnes amb `@{\hspace{ample}}` on ***ample*** és una mida admissible (vegeu la secció **??**).
- La marca `\extracolsep{ample}`, que només pot posar-se dins un especificador `@{}` i a l'argument dels entorns tabular, tabular* i array[2], afegeix la mida ***ample*** a l'esquerra de totes les columnes subsegüents (fins a la darrera columna o fins que una altra marca

[2] L'entorn array és anàleg a l'entorn tabular, però només funciona en mode matemàtic

\extracolsep n'anul·la l'efecte). Nogensmenys, aquesta marca mai no afecta la primera columna de la taula.

La marca **\extracolsep** s'utilitza principalment amb la versió estrela de l'entorn tabular.

- L'entorn tabular afegeix al davant de la primera columna i al darrere de l'última un espai (igual a la meitat de la separació entre dues columnes adjacents). Podem suprimir aquest espai amb **@{}** al capdavant (i/o al darrere) de la llista d'especificadors.

zero	0,
u	1,
pi	3,14159
e	2,7182818
un mig	0,5
un terç	,3333
deu	10,

zero	0,
u	1,
pi	3,14159
e	2,7182818
un mig	0,5
un terç	,3333
deu	10,

```
\begin{tabular}{lr@{,}l}
      zero    & 0 \\
      u       & 1 \\
      pi      & 3 & 14159 \\
      e       & 2 & 7182818 \\
      un mig  & 0 & 5 \\
      un terç &   & 3333\\
      deu     & 10
\end{tabular}

\begin{tabular}{@{}lr@{,}l@{}}
      zero & 0 \\
      u       & 1 \\
      pi      & 3 & 14159 \\
      e       & 2 & 7182818 \\
      un mig  & 0 & 5 \\
      un terç &   & 3333\\
      deu     & 10
\end{tabular}
```

L'entorn tabular compon una *caixa* que és tractada pel LaTeX com una unitat anàloga a un caràcter ordinari, de manera que apereixerà al text en la mateixa posició que apareixeria una lletra que estiguera situada en el seu lloc al fitxer font.

Observeu que l'entorn tabular $\boxed{\begin{array}{cc} \text{a} & \text{b} \\ \text{c} & \text{d} \end{array}}$ no inicia un nou paràgraf.
$\boxed{\begin{array}{cc} \text{a} & \text{b} \\ \text{c} & \text{d} \end{array}}$ ni el tanca.

```
Observeu que l'entorn tabular
\begin{tabular}{|cc|}
\hline
      a & b \\
      c & d \\
\hline
\end{tabular}
no inicia un nou paràgraf.

\begin{tabular}{|cc|}
\hline
      a & b \\
      c & d \\
\hline
\end{tabular}
ni el tanca.
```

Normalment, aquesta caixa apareix al text centrada verticalment respecte a la línia de text on es troba. Ara bé, l'entorn tabular admet un argument opcional, ***posició***, que permet modificar aquest comportament. L'argument ***posició*** s'ha d'incloure davant de l'argument obligatori, de manera que la sintaxi més general de l'entorn tabular és

\begin{tabular}[*posició*]{especificadors}

on ***posició*** pot prendre un d'aquests tres valors:

`t` (per *top*) per alinear la part superior de la taula amb la resta de la línia.

`c` (per *center*) per centrar-la. Com que aquest n'és el valor per defecte, resulta equivalent a no posar-hi cap argument opcional.

`b` (per *bottom*) per alinear la part inferior de la taula amb la resta de la línia.

Un

entorn tabular alineat amb l'opció [t]

. Un altre

entorn tabular alineat amb l'opció [c]

. I un

entorn tabular alineat amb l'opció [b]

.

```
Un
\begin{tabular}[t]{|l|}\hline
entorn\\tabular\\alineat\\amb\\l'opció [t]\\ \hline
\end{tabular}.
Un altre
\begin{tabular}[c]{|l|}\hline
entorn\\tabular\\alineat\\amb\\l'opció [c]\\ \hline
\end{tabular}.
I un
\begin{tabular}[b]{|l|}\hline
entorn\\tabular\\alineat\\amb\\l'opció [b]\\ \hline
\end{tabular}.
```

L'entorn tabular* La versió estrela de l'entorn tabular es fa servir per fixar l'amplària total de la taula. La seua sintaxi és

`\begin{tabular*}{ample}[`*`posició`*`]{especificadors}`

on els arguments ***posició*** i ***especificadors*** són anàlegs als corresponents arguments de l'entorn tabular i ***ample*** és una mida admissible (vegeu la secció **??**). Perquè la taula s'adapte a la mida requerida ha d'haver algun espai flexible entre les columnes que puga estirar-se convenientment. Per crear aquest espai flexible podem introduir la mida **`\fill`** com a argument de la marca **`\extracolsep`** (**`\fill`** és una longitud nul·la però infinitament flexible, de manera que pot estirar-se fins ocupar tot l'espai possible).

5cm

1	1	1	1
2	4	8	16
3	9	27	81
...			
10	100	1.000	10.000

```
\begin{tabular*}{5cm}{|r|@{\extracolsep{\fill}}*{3}{r|}}
      \hline
        1      & 1   & 1     & 1 \\
        2      & 4   & 8     & 16 \\
        3      & 9   & 27    & 81 \\
        \ldots &     &       & \\
        10     & 100 & 1.000 & 10.000 \\
      \hline
\end{tabular*}
```

L'entorn tabbing

L'entorn tabbing es comporta de manera semblant als tabuladors típics d'una màquina d'escriure. Per marcar els tabuladors es fa servir la marca **\=**, per saltar a la següent tabulació la marca **\>** i per saltar a la següent línia, ****.

$a(1,0) = 1$
$a(1,1) = 1$
Des de $n = 2$ fins a 10
    $a(n,0) = 1$
    Des de $m = 1$ fins a $n-1$
        $a(n,m) = a(n-1,m-1) + a(n-1,m)$
    fi
    $a(n,n) = 1$
fi

```
\begin{tabbing}
$a(1,0)=1$ \\
$a(1,1)=1$ \\
Des \=de $n=2$ fins a $10$ \\
    \>$a(n,0)=1$ \\
    \>Des \=de $m=1$ fins a $n-1$ \\
    \>    \>$a(n,m)=a(n-1,m-1)+a(n-1,m)$ \\
    \>fi \\
    \>$a(n,n)=1$ \\
fi\\
\end{tabbing}
```

La marca **\'** permet alinear el text a la dreta. Aquesta marca desplaça el text de la columna actual que la precedeix a la tabulació anterior, alineant-lo a l'esquerra. Així, per alinear la columna i a la dreta, saltarem a la tabulació $i+1$, escriurem el text i retrocedirem amb **\'**.

D'altra banda, la marca **\kill** fa que el text de la fila actual no es componga. Aquesta marca es fa servir per *marcar* les tabulacions convenients.

Tirant lo Blanc	J. Martorell	(s. quinze)
Un negre amb un saxo	F. Torrent	(s. vint)

```
\begin{tabbing}
Un negre amb un saxoxx \= J. Martorell \= \kill
Tirant lo Blanc \>  \> J. Martorell \' (s. quinze) \\
Un negre amb un saxo \>  \> F. Torrent \' (s. vint)
\end{tabbing}
```

L'entorn tabbing redefineix les comandes **\'**, **\`** i **\=**, que normalment són accents. Les comandes d'accentuació, a dins de l'entorn són respectivament **\a'**, **\a`** i **\a=**.

Càlculs a realitzar:
        derivar la funció
        passar al límit

```
\begin{tabbing}
   C\a`alculs \= a realitzar:\\
              \> derivar la funci\a'o \\
              \> passar al l\a'\i{}mit
\end{tabbing}
```

3.2 Definició de noves marques

L'usuari del LaTeX pot definir noves comandes i declaracions, mitjançant la declaració \newcommand, i nous entorns, mitjançant la declaració \newenvironment. També és possible canviar el comportament d'una marca preexistent, utilitzant les declaracions \renewcommand (o \providecommand) i \renewenvironment.

3.2.1 La declaració \newcommand

La sintaxi completa d'aquesta marca és la següent:

\newcommand{*nom*}[*arguments*][*defecte*]{*definicio*}

on `\nom` és el nom de la nova comanda o declaració i `definicio` és allò que la nova marca ha de fer.

L'Escola Universitària d'Informàtica és un dels Centres **més demandats** de la Universitat Politècnica de València.

```
\newcommand{\negreta}{\bfseries}
\newcommand{\upv}{Universitat Politècnica
                          de València}
\newcommand{\eui}{Escola Universitària
                          d'Informàtica}

L'\eui{} és un dels Centres {\negreta més demandats}
de la \upv.
```

D'acord amb les normes generals, `nom` pot ser una llista de lletres o un únic caràcter no lletra; `nom` no pot començar per `end`. D'altra banda, `definicio` pot contenir altres marques

Hom pot cursar els estudis d'Informàtica a la Universitat de València (*Estudi General*) o a la Universitat *Politècnica* de València.

```
\newcommand{\upv}{Universitat \emph{Politècnica}
                                 de València}
\newcommand{\uv}{Universitat de València
                          (\emph{Estudi General})}

Hom pot cursar els estudis d'Informàtica a la \uv{}
o a la \upv.
```

El primer argument opcional, `arguments`, és un nombre enter positiu i menor o igual que 9 que indica la quantitat de paràmetres que requereix la nova marca. Per referir-nos a aquests paràmetres en l'argument `definicio` fem servir el símbol `#`, de manera que `#1`, `#2`, ..., `#9` fan referència al primer, segon, ..., nové argument.

Considerem els vectors $x_1, x_2, \ldots, x_n$ i $y_1, y_2, \ldots, y_m$.

```
\newcommand{\vect}[2]{#1_1, #1_2, \ldots, #1_#2}

Considerem els vectors $\vect{x}{n}$ i
$\vect{y}{m}$.
```

Podem convertir el primer argument de la nova marca en opcional si fem servir el segon argument opcional (`defecte`) de la declaració `\newcommand`. En tal cas, el valor per defecte d'aquest argument serà `defecte`.

Els vectors $x_1, x_2, \ldots, x_n$ i $y_1, y_2, \ldots, y_m$.

```
\newcommand{\vect}[2][x]{#1_1, #1_2,
                         \ldots, #1_#2}

Els vectors $\vect{n}$ i $\vect[y]{m}$.
```

Cal anar amb compte quan es fan servir declaracions en la definició d'una nova marca: les claus `{` i `}` que delimiten l'argument `definicio` no es tenen en compte a l'hora de determinar l'abast d'aquelles declaracions.

Avís:
L'exposició queda prorrogada fins el proper dijous 24.

```
\newcommand{\negreta}[1]{\bfseries #1} %Incorrecte
\negreta{Avís:}

L'exposició queda prorrogada fins el proper
dijous 24.
```

Si es vol que aquest abast siga *local* i no afecte el text subsegüent caldrà incloure les claus que marquen explícitament aquesta delimitació.

Avís:
L'exposició queda prorrogada fins el proper dijous 24.

```
\newcommand{\negreta}[1]{{\bfseries #1}} %Correcte

\negreta{Avís:}

L'exposició queda prorrogada fins el proper
dijous 24.
```

En qualsevol cas, la millor manera d'evitar aquest tipus de confusions és no fent servir declaracions quan allò que s'està definint és una comanda.

Avís:
L'exposició queda prorrogada fins el proper dijous 24.

```
\newcommand{\negreta}[1]{\textbf{#1}}
\negreta{Avís:}

L'exposició queda prorrogada fins el proper
dijous 24.
```

Quan s'intenta definir una marca que ja existeix, el TEX retorna el missatge d'error

```
! Undefined control sequence.
```

Si el que volem és redefinir una marca (és a dir, fer que canvie el seu comportament) podem fer servir la declaració \renewcommand, que té la mateixa sintaxi que \newcommand.

Si el que volem és <u>redefinir</u> una marca [. . .]
No oblidem quin és *l'abast* de les declaracions.

```
{\renewcommand{\emph}[1]{\underline{#1}}

Si el que volem és \emph{redefinir} una marca

[...]}

No oblidem quin és \emph{l'abast} de les declaracions.
```

Exercici 3.1 *Expliqueu perquè la segona vegada que es fa servir la marca \emph a l'exemple anterior el text no apareix <u>subratllat</u>.*

En general, no és gens recomanable l'ús de la declaració \renewcommand, atés que la definició de les marques internes del LATEX (o d'alguna classe de document o paquet) és en general molt complexa i en redefinir-la podem produir efectes no desitjats i potser fins i tot desatrosos. L'ús de \renewcommand s'ha de restringir a la definició de noves classes o paquets o a situacions molt puntuals.

Les declaracions \newcommand i \renewcommand es poden fer servir tant al preàmbul com al cos del document[3]. Ara bé, la seua ubicació *natural* (o *lògica*) és el preàmbul. Més encara, és probable que fem servir les mateixes estructures en molts dels nostres documents, de manera que necessitarem definir les mateixes marques moltes vegades; en aquest cas, pot resultar útil reunir totes aquestes marques en un fitxer a part (anomenant-lo, per exemple, personal.tex o personal.sty) i carregar-lo en tots els nostres documents (amb `\input{personal}` o `\usepackage{personal}`, segons que l'extensió de personal siga tex o sty).

En aquest context, la declaració \providecommand (també amb la mateixa sintaxi) és una alternativa interessant a \newcommand/\renewcommand. Aquesta declaració actúa de la següent manera: si la marca que es pretén definir ja existeix, aleshores no la modifica; en cas contrari (si no existeix), la defineix. Per exemple, la marca \eqref és definida al paquet amsmath. Si volem assegurar-nos

[3] Fins i tot poden aparéixer en la definició d'altres comandes i entorns

que podem fer-la servir en qualsevol document (que pot incloure el paquet amsmath o no incloure'l), podem definir-la d'aquesta manera[4]:

```
\providecommand{\eqref}[1]{(\ref{#1})}
```

3.2.2 La declaració \newenvironment

Aquesta declaració té una sintaxi semblant a la de \newcommand:

```
\newenvironment{nom}[arguments][defecte]{def_inici}{def_fi}
```

L'argument ***nom*** és el nom del nou entorn, mentre que ***def_inici*** i ***def_fi*** defineixen el comportament de les marques **begin{*nom*}** i **end{*nom*}**.

Com diu el mestre Knuth,

> *English words like 'technology' stem from a Greek root beginning whith the letters $\tau\epsilon\chi\ldots$;*

així que hem d'anar amb compte a l'hora de pronunciar 'TEX'.

```
\newenvironment{citaitalica}{%
      \begin{quotation}\itshape}
      {\end{quotation}}

Com diu el mestre Knuth,
\begin{citaitalica}
\selectlanguage{english}
English words like `technology' stem
from a Greek root beginning whith the
letters $\tau\epsilon\chi\ldots$;
\end{citaitalica}
així que hem d'anar amb compte a l'hora de
pronunciar `\TeX'.
```

Ací, ***nom*** és qualsevol llista de lletres, nombres i el caràcter ***** (per exemple, **aBc*3a**** és un nom vàlid[5]). Ara bé, no pot començar per **end** ni ha d'existir una comanda, una declaració o un altre entorn amb el mateix nom (no podem definir l'entorn pepe si existeix la comanda \pepe).

Els dos arguments opcionals juguen el paper equivalent al dels corresponents arguments en la declaració \newcommand:

- ***arguments*** és un nombre enter positiu i menor o igual que 9 que indica la quantitat de paràmetres que requereix el nou entorn. Per referir-nos-hi en l'argument ***def_inici*** fem servir el símbol **#**, de manera que **#1**, **#2**, ..., **#9** fan referència al primer, segon, ..., nové argument. No es pot al·ludir als arguments opcionals en l'argument ***def_fi***.

- ***defecte***, si es fa servir, és el valor per defecte del primer argument del nou entorn (argument que, en aquest cas, és opcional).

[4]Aquesta no és *exactament* la definició de \eqref del paquet amsmath.
[5]Però gens recomanable

Hi ha qui diu que

El treball dignifica l'home

però cal tenir en compte que

Laborare stanca

```
\newenvironment{citacio}[1][catalan]{%
      \begin{quote}
      \selectlanguage{#1}}
      {\end{quote}}
Hi ha qui diu que
\begin{citacio}
      El treball dignifica l'home
\end{citacio}
però cal tenir en compte que
\begin{citacio}[italian]
      Laborare stanca
\end{citacio}
```

Per redefinir un entorn que ja existeix fem servir la declaració \renewenvironment, que té la mateixa sintaxi que \newenvironment.

Les observacions finals sobre l'ús de \newcommand/\renewcommand s'apliquen igualment ací: convé definir els nous entorns al preàmbul del document (o en un fitxer que es carregarà al preàmbul) i en general cal evitar l'ús de \renewenvironment.

3.3 Efectes visuals

La filosofia del sistema LaTeX emfasitza la idea que cal compondre els documents des d'un punt de vista lògic, tot defugint la composició visual. Les marques que s'expliquen en aquesta secció són bàsicament de caire *visual* i, per tant, no deurien fer-se servir de manera habitual en el cos del document sinó més aviat en la preparació de noves classes de document o paquets de definicions o bé al preàmbul del document —en la definició de noves marques. Idealment, l'autor d'un article no hauria de plantejar-se que un determinat paràgraf s'ha d'escriure amb lletra **negreta**, sinó que cal **ressaltar**-lo.

3.3.1 Fonts de caràcters

La classe de document determina els tipus de caràcters, així com la forma i tamany d'aquests en el text normal, als títols de les seccions, etcètera. En principi, totes les classes de document estàndard fixen els tipus de caràcters que fan servir en la família tipogràfica *Computer Modern* (que és la que es fa servir en la majoria dels exemples d'aquest llibre[6]).

Tot i que el LaTeX ens permet canviar la família tipogràfica base els document, no ens ocuparem ací d'aquesta qüestió sinó de les comandes i declaracions que serveixen per a modificar els atributs d'una determinada família tipogràfica. Aquests atributs són la *família*, la *forma* i la *serie* i es poden modificar els uns independentment dels altres.

La família pot ser romana, lineal i **mecanogràfica**. La característica que diferencia la família lineal és la simplicitat (linealitat) dels caràcters; aquesta família també s'anomena *sans serif* (sense *serif*, atés que els caràcters lineals no tenen als extrems els petits traços (*serifs*, en francés) que si que apareixen a la família romana[7]). **La família mecanogràfica (*typewriter family*, en anglés) imita els tipus de lletra d'una màquina d'escriure; les seues característiques**

[6]En canvi, per distingir amb més claredat el text principal dels exemples, en aquell utilitzem la família tipogràfica PostScript *Times*

[7]El *serif* el produïa el cisell en ser gravades les lletres sobre la pedra en temps dels romans, d'aquí el nom de *romana* de la família de lletres amb *serif*

ATRIBUT		COMANDA	DECLARACIÓ	EXEMPLE
FAMÍLIA	Romana (**r**o**m**an)	`\textrm{text}`	`\rmfamily`	Bon dia
	Lineal (**s**ans seri**f**)	`\textsf{text}`	`\sffamily`	Bon dia
	Mecanogràfica (**t**ypewri**t**er)	`\texttt{text}`	`\ttfamily`	`Bon dia`
FORMA	Rodona (**up**right)	`\textup{text}`	`\upshape`	Bon dia
	Cursiva (**it**alic)	`\textit{text}`	`\itshape`	*Bon dia*
	Rodona inclinada (**sl**anted)	`\textsl{text}`	`\slshape`	*Bon dia*
	Versaletes (**s**mall **c**aps)	`\textsc{text}`	`\scshape`	BON DIA
SÈRIE	Normal (**m**e**d**ium)	`\textmd{text}`	`\mdseries`	Bon dia
	Negreta (**b**old**f**ace)	`\textbf{text}`	`\bfseries`	**Bon dia**
FAMÍLIA, FORMA I SÈRIE NORMALS		`\textnormal{text}`	`\normalfont`	Bon dia

Taula 3.1: Atributs (família, forma i sèrie) de les fonts

principals són que tots els caràcters ocupen el mateix espai horitzontal, front als caràcters *proporcionals* de la família romana i el fet que, amb aquesta família, el LATEX mai no talla les paraules al final de ratlla. A banda, es clar, de servir per a simular un text escrit a màquina,la família mecanogràfica és adequada per a reproduir algorismes i programes d'ordinador.

La forma pot ser rodona, *cursiva* o *itàlica*, *rodona inclinada* (*slanted*, en anglés) i VERSALETA (majúscules petites, *small caps*, en anglés).

La sèrie fa referència al gruix dels caràcters, i pot ser normal (o mitjana, *medium*, en anglés) i **negreta** (*boldface*, en anglés).

Per modificar cadascun d'aquests atributs, el LATEX ens proporciona una declaració (que canvia, dins del seu abast, un dels atributs) i, alternativament, una comanda (que requereix un argument: el text que cal escriure canviant algun atribut). La taula 3.1 mostra totes aquestes marques.

La família pot ser romana, lineal i `mecanogràfica`.
La forma, rodona, *cursiva*, *rodona inclinada* i VERSALETA.
I la sèrie, normal i **negreta**.

```
La família pot ser \textrm{romana},
\textsf{lineal} i \texttt{mecanogràfica}.

La forma, \textup{rodona},
\textit{cursiva}, \textsl{rodona inclinada}
i \textsc{versaleta}.

I la sèrie, \textmd{normal} i \textbf{negreta}.
```

Com ja hem dit, els tres atributs poden canviar-se independentment els uns dels altres.

`Un mot` *`destacat`* `dins un text compost amb la família mecanogràfica.`
I un altre mot *destacat* dins un text compost amb la família lineal.

```
\newcommand{\destacat}[1]{\textsl{#1}}

{\ttfamily Un mot \destacat{destacat}
dins un text compost amb la família
mecanogràfica.}

{\sffamily I un altre mot \destacat{destacat}
dins un text compost amb la família
lineal.}
```

Ara bé, és possible que alguna de les combinacions família/forma/sèrie no existisca en la pràctica (per exemple, a la distribució estàndard del LATEX la família tipogràfica *Computer Modern* no admet la

Declaració	Exemple
`\tiny`	Bon dia
`\scriptsize`	Bon dia
`\footnotesize`	Bon dia
`\small`	Bon dia
`\normalsize`	Bon dia
`\large`	Bon dia
`\Large`	Bon dia
`\LARGE`	Bon dia
`\huge`	Bon dia
`\Huge`	Bon dia

Taula 3.2: Cos de les fonts

combinació mecanogràfica/cursiva/negreta). Quan es requereix una combinació inexistent, el LaTeX la substitueix per la combinació que mes s'hi assembla.

D'altra banda, el fet que els tres atributs es puguen canviar independentment els uns dels altres pot produir algun efecte no desitjat. La declaració \normalfont o, alternativament, la comanda \textnormal els fixen tots tres (família, forma i sèrie) en el seu valor normal (romana rodona normal, en el cas de les classes estàndard article, report, book i letter).

Un rètol:

Bon dia

Un altre rètol:

Bona nit

Més text.

```
\newcommand{\retol}[1]{\begin{center}
                         \normalfont\bfseries #1
                       \end{center}}
Un rètol:
        \retol{Bon dia}
\itshape
Un altre rètol:
        \retol{Bona nit}
Més text.
```

Exercici 3.2 *¿Quina diferència hi hauria a l'exemple anterior si la definició de la comanda \retol no incloguera \normalfont?*

També és possible canviar el cos de la font i l'interlineat, fent servir les declaracions que es llisten a la taula 3.2. El cos i l'interlineat predeterminats per al text normal en la classe de document actual corresponen a la declaració \normalsize.

Un text enorme seguit d'un text petit i del text normal.

```
Un {\Huge text  enorme
\footnotesize seguit d'un text petit} i
del text normal.
```

3.3.2 Alineament del text

Les classes estàndard *justifiquen* el text normal als dos marges, çò és, l'alineen contra el marge esquerre i contra el dret. Ara bé, els entorn o, alternativament, les declaracions llistats a la taula 3.3 ens permeten modificar aquest comportament, és a dir, produir un text alineat (només) a l'esquerra, (només) a la dreta o centrat.

ENTORN	DECLARACIÓ	EXEMPLE
flushleft	\raggedright	Text alineat contra el marge esquerre
flushright	\raggedleft	Text alineat contra el marge dret
center	\centering	Text centrat

Taula 3.3: Alineament del text

Avís

Aquest text està justificat només a l'esquerra, de manera que no s'alinea contra el marge dret.

En canvi, aquest altre text no s'alinea contra el marge esquerre.

```
\begin{center}
      Avís
\end{center}
\raggedright
    Aquest text està justificat
    només a l'esquerra, de manera
    que no s'alinea contra el
    marge dret.

\raggedleft
    En canvi, aquest altre text
    no s'alinea contra el marge esquerre.
```

Text subratllat

Les normes d'estil en tipografia desaconsellen el recurs de subratllar el text. S'entén que el subratllat és més propi de textos manuscrits o mecanoscrits, atés que en aquestes circumstàncies no és fàcil recorrer als canvis en els tipus de lletra (negreta, itàlica, etcètera).

En qualsevol cas, la comanda \underline subratlla el seu argument.

[...] subratlla el seu argument.

```
[...]
\underline{subratlla} el seu argument.
```

Cal tenir en compte que aquesta marca compon el text del seu argument en mode *esquerra–dreta* (vegeu la secció **??**), és a dir que tot l'argument subratllat es compon en la mateixa línia de text —sense saltar a la següent— *encara que el text subratllat se n'isca pel marge dret*.

[...] l'argument subratllat es compon en la mateixa línia de text —sense saltar a la següent— encara que el text subratllat se n'isca pel marge dret.

```
[...] l'argument subratllat
es compon en la mateixa línia de text
 ---sense saltar a la següent---
\underline{encara que el text subratllat
            se n'isca pel marge dret}.
```

Capítol 4

Referències encreuades

Als textos cientifico-tècnics és molt freqüent l'ús de les *referències encreuades*, és a dir, les al·lusions a altres parts del text, normalment etiquetades amb un número.

El següent text n'és un exemple típic:

> Com dèiem al capítol 3 i a l'apartat 1.2.4, el Teorema 5.3 no es pot aplicar a la funció que apareix a la fórmula (2.2).

Hi ha diversos motius perquè no siga recomanable el introduir explícitament i directa els números en qüestió: per una banda, si s'han de fer moltes referències d'aquest tipus l'autor ha de dedicar un esforç considerable a la recerca de les referències numèriques en qüestió (i probablement cometrà molts errors). D'altra banda, una petita modificació (en l'ordre de les seccions, en afegir una fórmula enmig del text, ...) ens obligaria a revisar totes les referències.

De fet, qualsevol sistema de tractament de textos mitjanament complet ha d'automatitzar el procés. El LaTeX ens hi proporciona un mecanisme intuïtivament molt simple. D'una banda, determinats elements del text (els capítols i seccions, els items en l'entorn enumerate, determinades fórmules matemàtiques, les taules i les figures) es numeren automàticament. Aleshores, les marques \label, \ref i \pageref permeten *etiquetar* un d'aquests elements i al·ludir-hi.

- La marca **`\label{`*`etiqueta`*`}`** assigna l'etiqueta ***`etiqueta`*** a l'element numerat (secció, fórmula, ...) actual.

- La marca **`\ref{`*`etiqueta`*`}`** compon el número corresponent a l'element que té assignada l'etiqueta ***`etiqueta`***.

- La marca **`\pageref{`*`etiqueta`*`}`** compon el número corresponent a la pàgina on comença l'element que té assignada l'etiqueta ***`etiqueta`***. Aquesta marca pot resultar útil quan l'element referit no és gaire prop del text actual.

L'argument ***`etiqueta`*** pot ser qualsevol llista de lletres, dígits i signes de puntuació. Evidentment, és convenient elegir etiquetes mnemotècniques que podrem recordar fàcilment.

Per evitar un salt de línia just al davant del número es recomana separar la marca \ref (o \pageref) del text precedent mitjançant un espai intrencable.

$$2 + 2 = 4 \tag{4.1}$$

Recordeu l'equació (4.1) de la pàgina 60.

```
\begin{equation}
        2+2=4
        \label{eq:2i2}
\end{equation}

Recordeu l'equació~(\ref{eq:2i2}) de la
pàgina~\pageref{eq:2i2}.
```

Observeu en aquest exemple que la marca \ref no genera els parèntesis en la numeració de les equacions matemàtiques (tot i que l'entorn equation si que ho fa). Per tant, aquests parèntesis s'han d'introduir explícitament.

Cal anar amb compte amb la posició correcta de la marca \label, per evitar que l'etiqueta no s'assigne a un element distint del que desitgem. Per això, és convenient tenir en compte la següent regla: l'element numerat *actual* s'actualitza cada vegada que es fa servir

- una marca de seccionament (\chapter, \section, . . .)
- un entorn que numera el seu argument (com ara, equation). En el cas dels entorns figure i table (vegeu el capítol **??**), però, és la marca \caption la que actualitza la referència actual
- una marca \item en l'entorn enumerate o qualsevol altra llista que numere els items
- La marca \\ en una llista d'expressions numerades. Per exemple, en l'entorn eqnarray (vegeu el capítol 5)

En tot cas, la millor manera d'assegurar una assignació correcta és la d'incloure l'etiqueta immediatament darrere de la marca on volem apuntar.

El LaTeX emmagatzema la informació necessària per a generar les referències encreuades als fitxers fitxer.aux, de manera que en cada compilació fa servir el(s) fitxer(s) aux que va generar a la compilació anterior. Això significa que quan s'introdueix una etiqueta nova cal compilar el document almenys dues vegades per a que les referències siguen correctes.

Per ajudar-nos a assegurar unes referències correctes, quan intentem referir-nos a una etiqueta inexistent, el LaTeX escriu a la consola i al fitxer fitxer.log el missatge

```
LaTeX Warning: Reference `xxxxx' on page xx undefined on input line xx.
```

i, al final de la compilació,

```
LaTeX Warning: There were undefined references.
```

D'altra banda, per recordar-nos la necessitat d'una segona compilació, si es modifiquel les etiquetes respecte a la compilació anterior, escriurà

```
LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.
```

Capítol 5

Composició de textos i expressions matemàtiques. Aspectes bàsics

El professor Knuth va començar a desenvolupar el TEX perque trobava molt deficient la manera en què els editors componien les expressions matemàtiques dels seus textos. Per això, la característica més apreciada per la majoria dels usuaris és la perfecció en el tractament de les matemàtiques en els textos compostos amb TEX.

En aquest capítol estudiem la composició bàsica de textos amb contingut matemàtic amb el LATEX. Ara bé, els paquets de definicions de l'AMS, coneguts globalment com amslatex, que estudiarem al capítol **??** amplien i milloren considerablement tot allò que expondrem ací. De fet, creiem[1] que un text amb un contingut matemàtic que vaja més enllà d'incloure unes poques fórmules simples s'ha de compondre fent servir algunes utilitats de l'amslatex.

Quasi tot el capítol fa referència a l'escriptura en *mode matemàtic*. La darrera secció, però, n'és l'excepció: en ella descrivim certes declaracions i entorns que treballen en mode text; ara bé, com que aquests entorns (teoremes, definicions, etcètera) s'utilitzen bàsicament en contextos matemàtics, els hem inclòs ací i no en un dels capítols anteriors.

5.1 Fórmules i expressions matemàtiques

Podem escriure una expressió matemàtica a dins d'un paràgraf, com ara, $2 + 2 = 4$ o bé —de manera més destacada— en un paràgraf a banda, com ara,

$$2 + 2 = 4$$

En qualsevol cas, cal indicar al LATEX que una determinada expressió s'ha de compondre en *mode matemàtic*, fent servir els entorn math (per compondre una expressió matemàtica sense destacar-la en un paràgraf a banda) i displaymath (per compondre-la en un paràgraf a banda).

[1] Almenys *jo* crec

Podem escriure una expressió matemàtica a dins d'un paràgraf, com ara, $2+2=4$ o bé —de manera més destacada— en un paràgraf a banda, com ara,

$$2+2=4$$

En qualsevol cas, [...]

```
Podem escriure una expressió matemàtica
a dins d'un paràgraf, com ara,
\begin{math}
        2+2=4
\end{math}
o bé
---de manera més destacada--- en un paràgraf
a banda, com ara,
\begin{displaymath}
        2+2=4
\end{displaymath}

En qualsevol cas, [...]
```

Alternativament a l'entorn math, podem delimitar una expressió matemàtica inserta al text amb la marca **$** al davant i al darrere (o amb la marca **\(** al davant i la marca **\)** al darrere. Anàlogament, l'entorn displaymath pot substituir-se per les marques **\[** i **\]**.

De $2+2=4$ i $1+1=2$ podem deduir que

$$3+3=6$$

```
De \( 2+2=4 \) i $1+1=2$ podem deduir que
\[ 3+3=6 \]
```

Així doncs, tenim tres formes alternatives per a delimitar una expressió matemàtica inserta al text

\begin{math} ***expressió*** **\end{math}**
$ ***expressió*** **$**
\(***expressió*** **\)**

i dues formes per a delimitar-ne una de destacada

\begin{displaymath} ***expressió*** **\end{displaymath}**
\[***expressió*** **\]**

L'entorn equation es comporta de manera anàloga a l'entorn displaymath, és a dir, compon una expressió destacada en un paràgraf a banda. Però, a més, *numera* aquesta expressió. Si hem de incloure al text alguna referència a aquesta expressió convé incloure la marca **\label** a dins de l'entorn equation[2].

$$3+3=6 \tag{5.1}$$

L'expressió 5.1 es pot deduir del fet que $2+2=4$ i $1+1=2$.

```
\begin{equation}\label{eq:3i3}
 3+3=6
 \end{equation}

 L'expressió~\ref{eq:3i3} es pot
 deduir del fet que \( 2+2=4 \) i $1+1=2$.
```

Ara bé, els entorn diplaymath i equation no poden compondre expressions matemàtiques que abasten més d'una línia. De vegades, però, una determinada expressió sobrepassa l'amplària del text o potser s'entén millor estructurant-la en més d'una línia. En aquests casos fem servir l'entorn eqnarray (per *equation+array*).

[2]En realitat, no s'hauria de numerar cap fórmula matemàtica si no se n'ha de fer referència

$$\begin{eqnarray}
(a+b)^2 & = & (a+b)(a+b) \nonumber \\
& = & a^2+ab+ba+b^2 \nonumber \\
& = & a^2+2ab+b^2 \qquad (5.2)
\end{eqnarray}$$

```
\begin{eqnarray}
       (a+b)^2 & = & (a+b)(a+b) \nonumber \\
               & = & a^2+ab+ba+b^2 \nonumber \\
               & = & a^2+2ab+b^2
\end{eqnarray}
```

Aquest entorn compon una llista d'expressions matemàtiques en format tabular de tres columnes, alineades respectivament a la dreta, al centre i a l'esquerra. La marca `&` salta a la columna següent i la marca `\\` salta de línia. La comanda `\nonumber` fa que la línia actual no es numere.

La versió estrela, és a dir, l'entorn eqnarray* no numera les entrades:

$$\begin{eqnarray*}
(a+b)^2 & = & (a+b)(a+b) \\
& = & a^2+ab+ba+b^2 \\
& = & a^2+2ab+b^2
\end{eqnarray*}$$

```
\begin{eqnarray*}
       (a+b)^2 & = & (a+b)(a+b) \\
               & = & a^2+ab+ba+b^2  \\
               & = & a^2+2ab+b^2
\end{eqnarray*}
```

Per compondre una fórmula tan llarga que abasta més d'una línia sol ser convenient l'ús de l'entorn eqnarray i la comanda \lefteqn, l'ús de la qual es pot veure al següent exemple.

$$\begin{eqnarray*}
\lefteqn{\sum_{n=1}^{10}n^2}\\
& = & 1+2^2+3^2+4^2+\\
& & 5^2+6^2+7^2+8^2+9^2+10^2
\end{eqnarray*}$$

$$\begin{eqnarray}
\lefteqn{f(a_1,\ldots,a_{n-1},\lambda a_n+\gamma b_n,\ldots,a_p)} \nonumber \\
&=& \lambda f(a_1,\ldots,a_{n-1},a_n,\ldots,a_p) \nonumber \\
& & \mbox{}+\gamma f(a_1,\ldots,a_{n-1},b_n,\ldots,a_p) \qquad (5.3)
\end{eqnarray}$$

```
\begin{eqnarray*}
\lefteqn{\sum_{n=1}^{10}n^2}\\
          & = & 1+2^2+3^2+4^2+\\
          &   & 5^2+6^2+7^2+8^2+9^2+10^2
\end{eqnarray*}
\small
\begin{eqnarray}
\lefteqn{f(a_1,\ldots,a_{n-1},
         \lambda a_n+\gamma b_n,\ldots,a_p)}
         \nonumber \\
    &=& \lambda
          f(a_1,\ldots,a_{n-1},a_n,\ldots,a_p)
          \nonumber \\
    & & \mbox{}+\gamma
         f(a_1,\ldots,a_{n-1},b_n,\ldots,a_p)
\end{eqnarray}
```

5.2 Matemàtiques front a text ordinari

Qualsevol expressió matemàtica s'ha d'escriure en mode matemàtic —*encara que els símbols que s'hi facen servir puguen escriure's en mode text*— per diverses raons, les més importants de les quals són aquestes:

- Els tipus de lletra emprats en mode matemàtic no tenen perquè ser els mateixos que es fan servir en mode text.
- El LaTeX entén que un seguit de lletres i espais en mode text representen una *frase* (formada per *paraules*), mentre que en mode matemàtic cada lletra representa una *variable* o *constant*. De la mateixa manera, en mode matemàtic, un símbol com = representa una *relació*.
- En mode matemàtic, el LaTeX ignora els espais que puga haver al fitxer font i distribueix l'espai entre els símbols en funció del seu significat matemàtic.

No són la mateixa cosa la preposició 'a' i la variable 'a'. Per això, hem d'escriure $a+b=2$ i no a+b=2 o *a+b*=2.

```
No són la mateixa cosa la preposició `a'
i la variable `$a$'.
Per això, hem d'escriure $a+b=2$ i no
a+b=2 o \textit{a+b}=2.
```

Tampoc no es pot escriure text normal en mode matemàtic. Per insertar una frase enmig d'una expressió matemàtica podem fer ús de la comanda \mbox (`\mbox{text}`). Com que en mode matemàtic s'ignoren els espais, cal incloure explícitament al davant i al darrere de l'argument de \mbox els espais que siguen necessaris.

L'expressió

$$a^2 > aperatota > 1$$

és incorrecta. Ara bé, tampoc no s'ha d'escriure

$$a^2 > a\mbox{per a tot}a > 1$$

sinó

$$a^2 > a \mbox{ per a tot } a > 1$$

```
\sffamily\bfseries L'expressió
\[
a^2>a per a tot a>1
\]
és incorrecta.
Ara bé, tampoc no s'ha d'escriure
\[
a^2>a \mbox{per a tot} a>1
\]
sinó
\[
a^2>a \mbox{ per a tot } a>1
\]
```

5.3 Estructures especials en mode matemàtic

5.3.1 Subíndexs i superíndexs

Com ja hem pogut veure als exemples anteriors, les marques `_` (caràcter subratllat) i `^` (accent circumflex) es fan servir, en mode matemàtic, per compondre subíndexs i superíndexs (o exponents). Si l'índex no està format per un sol caràcter cal delimitar-lo entre claus (`{ }`).

Siguen $A=x_1$, $B=x^n$ i $C=x_{ij}^{kl^m}$.

```
Siguen $A=x_1$, $B=x^n$ i $C=x_{ij}^{kl^m}$.
```

Els índex poden niar-se sense més limitació que la memòria física del sistema:

Amb el LaTeX podeu compondre expressions tan complexes com $A_{n_m}^{r_{ij}}$ o com

$$e^{e^{e^{e^{e^{e^e}}}}}$$

```
Amb el \LaTeX{} podeu compondre expressions
tan complexes com \(A_{n_m}^{r_{ij}}\) o
com
\[
     e^{e^{e^{e^{e^{e^e}}}}}
\]
```

A més a més, l'índex pot ser qualsevol expressió matemàtica:

A veure qui és capaç d'aproximar el valor de

$$e^{\sqrt{1+\pi^2}}$$

```
A veure qui és capaç d'aproximar el
valor de
\[
e^{\sqrt{1+\pi^2}}
\]
```

5.3.2 Signes diacrítics

Les marques d'accentuació ordinàries, és a dir, les que fem servir en mode text no funcionen en mode matemàtic (ni tampoc no hem d'introduir caràcters accentuats directament des del teclat en mode matemàtic). Ara bé, els signes diacrítics són molt freqüents en matemàtiques —per exemple, per denotar derivades ($\dot{x}$), vectors ($\vec{x}$) variables ($\hat{x}, \tilde{x}$). Per posar-ne emprarem les següents comandes (naturalment, la lletra x pot canviar-se per qualsevol altre argument):

`\acute{x}`	$\acute{x}$	`\grave{x}`	$\grave{x}$	`\hat{x}`	$\hat{x}$	`\tilde{x}`	$\tilde{x}$
`\dot{x}`	$\dot{x}$	`\ddot{x}`	$\ddot{x}$	`\bar{x}`	$\bar{x}$	`\vec{x}`	$\vec{x}$
`\check{x}`	$\check{x}$	`\breve{x}`	$\breve{x}$				

Taula 5.1: Accents en mode matemàtic

Els físics solen representar la derivada de la funció $\vec{f}$ respecte al temps com $\vec{f}(x,y,z,\dot{t})$. Anàlogament, la segona derivada és $\vec{f}(x,y,z,\ddot{t})$.

```
Els físics solen representar la derivada
de la funció $\vec f$ respecte al temps com
\( \vec{f}(x,y,z,\dot{t}) \).
Anàlogament, la segona derivada és
\( \vec{f}(x,y,z,\ddot{t}) \).
```

Les comandes \widehat i \widetilde componen sengles variants de l'accent circumflex () i la titlla () que tenen una mida variable ($\widehat{x}, \widehat{xx}, \widehat{xxx}$). Ara bé, aquestes marques només generen els accents en tres mides distintes, de manera que el seu efecte sobre expressions molt extenses pot ser poc satisfactori.

$$\widetilde{f(a,b,c,d,e)}$$

```
\[ \widetilde{f(a,b,c,d,e)} \]
```

5.3.3 Superposició de símbols

La marca \underline, que subratlla el seu argument funciona també en mode matemàtic. Complementàriament, en aquest mode, podem *super*ratllar qualsevol expressió, mitjançant la marca \overline:

$a+\underline{b+c+d+\overline{f+g}+h}$

```
\( a+\underline{b+c+d+\overline{f+g}+h} \)
```

Alternativament, les comandes \underbrace i \overbrace ens permeten delimitar una determinada expressió posant-hi claus al davall i al damunt respectivament.

$a+\underbrace{b+c+d+\overbrace{f+g}+h}$

```
\( a+\underbrace{b+c+d+\overbrace{f+g}+h} \)
```

Quan els hi posem, els subíndexs (o superíndexs) apareixen, centrats, sota (o sobre) les claus:

$a+\underbrace{b+c+d+\overbrace{f+g}^x+h}_y$

```
\( a+\underbrace{b+c+d+\overbrace{f+g}^x+h}_y \)
```

D'altra banda, hom pot posar qualsevol objecte al damunt d'un altre, amb la marca \stackrel, la sintaxi de la qual és

`\stackrel{`*`element superposat`*`}{`*`element principal`*`}`

$x \stackrel{f}{\rightarrow} x^2+1$

```
\( x \stackrel{f}{\rightarrow} x^2+1\)
```

5.3.4 Arrels

La comanda **\sqrt** (per *square root* compon arrels (quadrades o no). La seua sintaxi és

```
\sqrt[índex]{radicand}
```

on l'argument ***índex*** és opcional atés que quan l'arrel és quadrada sol ometre's.

$$\begin{eqnarray*} AB &=& \sqrt{a+b}\sqrt[3]{a+b}\\ &=& (a+b)^{1/2+1/3}\\ &=& \sqrt[6]{(a+b)^5} \end{eqnarray*}$$

```
\begin{eqnarray*}
        AB &=& \sqrt{a+b}\sqrt[3]{a+b}\\
           &=& (a+b)^{1/2+1/3}\\
           &=& \sqrt[6]{(a+b)^5}
\end{eqnarray*}
```

Els dos arguments (opcional i obligatori) poden ser qualsevol expressió matemàtica.

$$\sqrt{\sqrt[m]{a^{b+\sqrt{1/2}}}}$$

```
\[
      \sqrt{\sqrt[m]{a^{b+\sqrt{1/2}}}}
\]
```

5.3.5 Fraccions

Hi ha dues maneres estàndard de representar una fracció: en la forma $1/2$ i en la forma $\frac{1}{2}$. La primera es compon introduint-la literalment al fitxer font: **1/2**. La segona, fent servir la comanda **\frac**, que requereix dos arguments (el *numerador* i el *denominador*). Normalment, no es recomanable la segona forma en les expressions matemàtiques insertes al text.

L'expressió

$$\frac{a-b}{c+d}$$

convé escriure-la com $(a-b)/(c+d)$ quan és inserta a dins del text.

```
L'expressió
\[
    \frac{a-b}{c+d}
\]
convé escriure-la com
\(
     (a-b)/(c+d)
\)
quan és inserta a dins del text.
```

Com en els casos anteriors, els dos arguments de la comanda **\frac** poden ser qualsevol expressió matemàtica.

Per a resoldre l'equació

$$ax^2+bx+c=0$$

tenim la fórmula següent:

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

```
Per a resoldre l'equació
\begin{displaymath}
        ax^2+bx+c=0
\end{displaymath}
tenim la fórmula següent:
\begin{displaymath}
      \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}
\end{displaymath}
```

5.3.6 El·lipsis (punts suspensius)

La marca **\ldots** genera, com ja hem vist, els punts suspensius (...). Aquesta comanda funciona en els tres modes de treball del LaTeX (en mode *text*, en mode *esquerra–dreta* i en mode *matemàtic*.

`\ldots`	$\ldots$
`\cdots`	$\cdots$
`\ddots`	$\ddots$
`\vdots`	$\vdots$

Taula 5.2: El·lipsis (punts suspensius) en mode matemàtic

Ara bé, les expressions matemàtiques requereixen tipus especials de punts suspensius, que no són necessàries en un text ordinari. Per exemple, a la matriu

$$\begin{array}{ccccc} 1 & 2 & \cdots & \cdots & n \\ 0 & 1 & \ddots & & \vdots \\ 0 & 0 & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & & \ddots & 2 \\ 0 & 0 & \cdots & & 1 \end{array}$$

hi ha punts suspensius *centrats* ($\cdots$), *verticals* ($\vdots$) i *diagonals* ($\ddots$). La taula 5.2 mostra les comandes que serveixen per compondre'ls[3].

Els punts suspensius diagonals i verticals solen aparéixer en estructures de tipus matricial (com ara matrius o llistes d'equacions de l'estil de les compostes amb l'entorn eqnarray). Respecte als horitzontals, s'ha de respectar el següent criteri: si l'el·lipsi representa una juxtaposició de símbols o bé una llista de símbols separats per comes, els punts suspensius han de ser *baixos* ($\ldots$); quan els punts suspensius representen una operació o una relació —per exemple, quan es troben entre els símbols **+**, **−**, **=**, **<** o altres semblants— han de ser *centrats* ($\cdots$).

Donades les matrius $A_1, A_2, \ldots, A_n$, calculeu-ne el producte $A_1A_2\cdots A_n$ i la suma $A_1+A_2+\cdots+A_n$

```
Donades les matrius $A_1,A_2,\ldots,A_n$,
calculeu-ne el producte $A_1A_2\cdots A_n$
i la suma $A_1+A_2+\cdots+A_n$
```

5.3.7 Delimitadors

Certes expressions matemàtiques requereixen ser *delimitades* mitjançant parèntesis, claudàtors, claus, barres verticals, … Per exemple, l'expressió

$$A = \left\{ x \in \mathbf{R} : \left(\frac{1+x}{1-x^2} + 3 \right) \exp x > \left(1 - \log \frac{1+x}{1-2x} \right) \right\}$$

conté tres parelles de *delimitadors*. Com s'hi pot veure, el tamany dels delimitadors s'ha d'ajustar als objectes que s'emmarquen.

Les comandes **`\left`*`delimitador`*** i **`\right`*`delimitador`*** componen els delimitadors esquerre i dret respectivament. Com que el LaTeX necessita conéixer explícitament on comença i on acaba cada expressió que s'ha de delimitar, els delimitadors han d'anar sempre per parelles (és a dir, a tot delimitador esquerre ha de correspondre'n un de dret i viceversa). Les taules 5.3–5.4 mostren els delimitadors disponibles.

[3] Tret de \ldots aquestes marques només es poden fer servir en mode matemàtic

`(`	$($	`)`	$)$	`[`	$[$	`]`	$]$
`\{`	$\{$	`\}`	$\}$	`\langle`	$\langle$	`\rangle`	$\rangle$
`\lceil`	$\lceil$	`\rceil`	$\rceil$	`\lfloor`	$\lfloor$	`\rfloor`	$\rfloor$
`/`	$/$	`\backslash`	$\backslash$	`|`	$\vert$	`\\|`	$\Vert$
`\uparrow`	$\uparrow$	`\downarrow`	$\downarrow$	`\updownarrow`	$\updownarrow$		
`\Uparrow`	$\Uparrow$	`\Downarrow`	$\Downarrow$	`\Updownarrow`	$\Updownarrow$		

Taula 5.3: Delimitadors

`\lmoustache`	$\lmoustache$	`\rmoustache`	$\rmoustache$	`\arrowvert`	$\arrowvert$	`\bracevert`	$\bracevert$
`\lgroup`	$\lgroup$	`\rgroup`	$\rgroup$	`\Arrowvert`	$\Arrowvert$		

Taula 5.4: Delimitadors grans

$$A = \left\{ x\in\mathbf{R}: \left(\frac{1+x}{1-x^2}+3 \right) \exp x > 1 \right\}$$

```
\[
  A = \left\{ x\in\mathbf{R}:
          \left( \frac{1+x}{1-x^2}+3
          \right) \exp x > 1
      \right\}
\]
```

Tot i que cada delimitador esquerre s'ha d'emparellar amb un de dret, no hi ha cap restricció a prop de la forma dels dos delimitadors. Més encara, qualsevol delimitador pot ser esquerre o dret.

$$\left) e^{\frac{1}{1+x}} \right\{$$

```
\[
  \left) e^\frac{1}{1+x} \right\{
\]
```

També existeix un delimitador *invisible*, que es compon amb **`\left.`** o **`\right.`** i que fem servir quan una expressió requereix només un delimitador. El cas més habitual es mostra en el següent exemple:

$$f(t) = \left\{ \begin{array}{ll} 0, & \mbox{si } t < 0 \\ 1, & \mbox{en cas contrari} \end{array} \right.$$

```
\[
   f(t) = \left\{ \begin{array}{ll}
                      0, & \mbox{si } t < 0 \\
                      1, & \mbox{en cas contrari}
                  \end{array}
          \right.
\]
```

L'ús dels delimitadors és problemàtic quan una determinada expressió abasta més d'una línia, atés que no es poden emparellar delimitadors que emmarquen una expressió repartida entre dues (o més) entrades d'una matriu d'equacions. Per exemple, no es pot compondre l'expressió

$$\Big\{ x\in\mathbf{R}: 1+x>0,\ 1-x^2>1,$$
$$\frac{3-x}{1+x^2}>0,\ \frac{x}{x^3-1}>1,\ \frac{1+x^3}{1-x^2}>1 \Big\}$$

de la manera *natural*

```
\begin{eqnarray*}
```

```
\left\{
  \lefteqn{x\in \mathbf{R}:
             1+x > 0,\ 1-x^2 > 1} \\
         &&  \frac{3-x}{1+x^2} > 0,
            \ \frac{x}{x^3-1} > 1,
            \ \frac{1+x^3}{1-x^2} > 1
\right\}
\end{eqnarray*}
```

de manera que caldria recurrir als delimitadors invisibles. Ara bé, l'alçada diferent de les expressions en les dues línies de la fórmula produeix uns delimitadors incorrectes:

$$\bigl\{x \in \mathbf{R} : 1 + x > 0,\ 1 - x^2 > 1,$$
$$\frac{3-x}{1+x^2} > 0,\ \frac{x}{x^3-1} > 1,\ \frac{1+x^3}{1-x^2} > 1\Bigr\}$$

```
\begin{eqnarray*}
  \lefteqn{\left\{x\in \mathbf{R}:
                    1+x > 0,\ 1-x^2 > 1,
          \right.}  \\
       && \left. \frac{3-x}{1+x^2} > 0,
             \ \frac{x}{x^3-1} > 1,
             \ \frac{1+x^3}{1-x^2} > 1
          \right\}
\end{eqnarray*}
```

Per resoldre aquest problema, cal recorrer a les marques[4]

\big*delimitador* **\Big*delimitador*** **\bigg*delimitador*** **\Bigg*delimitador***

que generen el delimitador corresponent en tamanys progressivament més grans (i no requereixen cap tipus d'emparellament entre delimitadors).

$$[\,\big[\,\Big[\,\bigg[\,\Bigg[\,\rangle\,\big\rangle\,\Big\rangle\,\bigg\rangle\,\Bigg\rangle$$

```
$ [ \big[ \Big[ \bigg[ \Bigg[
  \rangle \big\rangle \Big\rangle
  \bigg\rangle \Bigg\rangle
$
```

$$\biggl\{x \in \mathbf{R} : 1 + x > 0,\ 1 - x^2 > 1,$$
$$\frac{3-x}{1+x^2} > 0,\ \frac{x}{x^3-1} > 1,\ \frac{1+x^3}{1-x^2} > 1\biggr\}$$

```
\begin{eqnarray*}
   \lefteqn{\bigg\{x\in \mathbf{R}:
                 1+x > 0,\ 1-x^2 > 1, } \\
                 &&  \frac{3-x}{1+x^2} > 0,
                    \ \frac{x}{x^3-1} > 1,
                    \ \frac{1+x^3}{1-x^2} > 1\bigg\}
\end{eqnarray*}
```

5.3.8 Matrius

Per a compondre matrius o disposar en format tabular (matricial) diverses expressions matemàtiques es fa servir l'entorn array. Aquest entorn té exactament la mateixa sintaxi i es comporta de manera similar a l'entorn tabular (vegeu l'apartat 3.1.4). L'única diferència entre ells és el fet que només podem emprar l'entorn array en mode matemàtic[5] i que aquest compon les seues entrades en mode matemàtic[6].

[4]Aquestes comandes no estan descrites al llibre de Lamport ([8]), de manera que potser cal considerar-les com a no estàndard en el sistema LaTeX

[5]L'entorn tabular pot emprar-se en els tres modes de treball del LaTeX (text, esquerra-dreta i matemàtic)

[6]Tot i que pot fer-se servir en mode matemàtic, l'entorn tabular compon les entrades en mode esquerra-dreta

x	e^x
0	1,0
1	2,718281828459
2	7,389056098931
3	20,08553692319

```
\[
\begin{array}{cr@{,}l}
\hline
   x &\multicolumn{2}{c}{e^x} \\
\hline
   0 &  1 & 0 \\
   1 &  2 & 718281828459 \\
   2 &  7 & 389056098931 \\
   3 & 20 & 08553692319  \\
\hline
\end{array}
\]
```

Els parèntesis o claudàtors que es fan servir per emmarcar les matrius (o les barres verticals que emmarquen els determinants) s'han d'introduir com a delimitadors:

Donades les matrius

$$A=\left(\begin{array}{cccc} a_1 & a_2 & \cdots & a_n \end{array} \right) \mbox{ i } B=\left(\begin{array}{c} b_1 \\ b_2 \\ \cdots \\ b_n \end{array} \right)$$

podem calcular els productes AB i BA:

$$\begin{aligned} AB &= \left(\begin{array}{c} a_1b_1+a_2b_2+\cdots+a_nb_n \end{array} \right) \\ BA &= \left(\begin{array}{cccc} b_1a_1 & b_1a_2 & \cdots & b_1a_n \\ b_2a_1 & b_2a_2 & \cdots & b_2a_n \\ \cdots \\ b_na_1 & b_na_2 & \cdots & b_na_n \end{array} \right) \end{aligned}$$

```
Donades les matrius
\[A=\left( \begin{array}{cccc}
      a_1 & a_2 & \cdots & a_n
   \end{array} \right)
\mbox{ i }
B=\left( \begin{array}{c}
      b_1 \\ b_2 \\ \cdots \\ b_n
   \end{array} \right)
\]
podem calcular els productes $AB$ i $BA$:
\begin{eqnarray*}
  AB &=&
  \left( \begin{array}{c}
          a_1b_1+a_2b_2+\cdots+a_nb_n
         \end{array} \right) \\
  BA &=&
  \left( \begin{array}{cccc}
          b_1 a_1 & b_1 a_2 & \cdots & b_1 a_n \\
          b_2 a_1 & b_2 a_2 & \cdots & b_2 a_n \\
          \cdots \\
          b_n a_1 & b_n a_2 & \cdots & b_n a_n \\
         \end{array} \right) \\
\end{eqnarray*}
```

Naturalment, podem definir nous entorns que construïsquen matrius amb els delimitadors que convinga:

El determinant de la matriu

$$\left[\begin{array}{rr} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{array}\right]$$

és

$$\left|\begin{array}{rr} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{array}\right| = -10$$

```
\newenvironment{matriu}[1]{%
        \left[\begin{array}{#1}}
        {\end{array}\right]}
\newenvironment{determinant}[1]{%
        \left|\begin{array}{#1}}
        {\end{array}\right|}
El determinant de la matriu
\[
 \begin{matriu}{rr}
     -1 & 2 \\ 3 & 4
 \end{matriu}
\]
és
\[
 \begin{determinant}{rr}
     -1 & 2 \\ 3 & 4
 \end{determinant} = -10
\]
```

5.3.9 Funcions estàndard

Algunes funcions es representen tradicionalment amb l'abreviatura del seu nom. Per exemple, la funció logarítmica ($\log x$), els límits ($\lim a_n$) o el nucli d'una aplicació lineal ($\ker f$). Per distingir clarament la funció '$\log$' del producte de tres variables 'log' les normes tipogràfiques recomanen escriure aquestes funcions en un tipus de lletra (normalment, rodona) distint del tipus emprat per a les variables (normalment, itàlica) i, a més a més, destacar-les posant-hi un petit espai al davant o al darrere quan convinga.

Les comandes de la taula 5.5 componen els noms de les funcions més habituals.

FUNCIONS ORDINÀRIES (*tipus* '$\log$')							
\arccos	\arcsin	\arctan	\arg	\cos	\cosh	\cot	\coth
\csc	\deg	\dim	\exp	\hom	\ker	\lg	\ln
\log	\sec	\sin	\sinh	\tan	\tanh		
FUNCIONS AMB LÍMITS (*tipus* '$\lim$')							
\det	\gcd	\inf	\lim	\liminf	\limsup	\max	\min
\Pr	\sup						
FUNCIONS BINÀRIES							
			\bmod	\pmod			

Taula 5.5: Funcions estàndard

En aquesta taula es distingeixen tres tipus de funcions. Les funcions *del tipus* '$\lim$' es comporten d'una manera especial respecte als sub- i superíndex:

Si $f(t) = (1-t)/(1-t^2)$ aleshores el límit $\lim_{t\rightarrow 1} f(t)$ és

$$\lim_{t\rightarrow 1} f(t) = \lim_{t\rightarrow 1}\frac{1-t}{1-t^2} = \lim_{t\rightarrow 1}\frac{1}{1+t} = \frac{1}{2}$$

```
Si $f(t)=(1-t)/(1-t^2)$ aleshores
el límit $\lim_{t\rightarrow 1}f(t)$ és
\[
  \lim_{t\rightarrow 1}f(t)=
         \lim_{t\rightarrow 1}\frac{1-t}{1-t^2}=
         \lim_{t\rightarrow 1}\frac{1}{1+t}=
         \frac{1}{2}
\]
```

Per la seua banda, les funcions *binaries*, \bmod i \pmod, ens proporcionen dues formes alternatives (sense o amb parèntesis) de la funció residu:

És clar que $7 \bmod 3 = 1$
Com que $\pi/2+7\pi=3\pi/2 \pmod{2\pi}$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2}+7\pi\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{2}\right)$$

```
És clar que $7 \bmod 3 = 1$

Com que
\(
  \pi/2+7\pi=3\pi/2 \pmod {2\pi}
\)
\[
  \cos \left(\frac{\pi}{2}+7\pi\right)=
  \cos \left(\frac{3\pi}{2}\right)
\]
```

5.4 Diversos símbols

Les expressions matemàtiques requereixen una gran varietat de símbols especials. Uns pocs d'aquests símbols es poden introduir directament des del teclat (=, <, >, +, -) però la resta es componen mitjançant comandes específiques. Aquests símbols es classifiquen en distintes categories (i són tractats de distinta manera pel TEX) atenent al seu significat matemàtic.

Les comandes que apareixen ombrejades en les taules 5.6–5.10 no estan predefinides en el LATEX, de manera que per usar-les cal carregar el paquet latexsym (que forma part de la distribució bàsica del LATEX).

5.4.1 Operadors binaris/unaris

A més dels operadors $+$ i $-$, que es poden introduir directament des del teclat, tenim els següents:

`\pm`	$\pm$	`\times`	$\times$	`\mp`	$\mp$	`\div`	$\div$
`\ast`	$\ast$	`\circ`	$\circ$	`\star`	$\star$	`\bullet`	$\bullet$
`\cap`	$\cap$	`\cup`	$\cup$	`\cdot`	$\cdot$	`\uplus`	$\uplus$
`\sqcap`	$\sqcap$	`\sqcup`	$\sqcup$	`\vee`	$\vee$	`\wedge`	$\wedge$
`\setminus`	$\setminus$	`\wr`	$\wr$	`\diamond`	$\diamond$	`\bigtriangleup`	$\bigtriangleup$
`\lhd`	$\lhd$	`\rhd`	$\rhd$	`\unlhd`	$\unlhd$	`\bigtriangledown`	$\bigtriangledown$
`\unrhd`	$\unrhd$	`\odot`	$\odot$	`\oplus`	$\oplus$	`\triangleleft`	$\triangleleft$
`\ominus`	$\ominus$	`\otimes`	$\otimes$	`\oslash`	$\oslash$	`\triangleright`	$\triangleright$
`\bigcirc`	$\bigcirc$	`\dagger`	$\dagger$	`\ddagger`	$\ddagger$	`\amalg`	$\amalg$

Taula 5.6: Operadors binaris/unaris

Aquests operadors compleixen dues funcions matemàtiques distintes, com a operadors unaris i com a binaris. Per exemple, el signe $-$ *davant* un nombre o una variable indica un canvi de signe, mentre que *entre* dos nombres o variables representa una resta, i les normes tipogràfiques requereixen un espaiat diferent en aquestes dues situacions: El LaTeX té en compte aquestes normes:

No hi ha el mateix espai en $-b$ que en $a-b$.
El mateix passa amb qualsevol altre operador binari/unari: no és igual $\cap B$ que $A\cap B$.

```
No hi ha el mateix espai en
$-b$ que en $a-b$.

El mateix passa amb qualsevol
altre operador binari/unari:
no és igual $\cap B$ que $A\cap B$.
```

En algunes situacions, però, potser que un operador siga binari encara que no vaja al darrere de cap nombre o variable (per exemple, quan una expressió matemàtica abasta més d'una línia). En aquesta situació, el LaTeX no hi posa l'espai adequat:

$$\begin{aligned}
&\sum_{n=1}^{10} n^2 \\
&= 1+2^2+3^2+4^2 \\
&\quad +5^2+6^2+7^2+8^2+9^2+10^2
\end{aligned}$$

```
\begin{eqnarray*}
\lefteqn{\sum_{n=1}^{10}n^2}\\
          & = & 1+2^2+3^2+4^2\\
          &   & + 5^2+6^2+7^2+8^2+9^2+10^2
\end{eqnarray*}
```

Per aconseguir un espaiat correcte, cal que l'operador corresponent es trobe *al darrere d'alguna cosa* per tal que el LaTeX el reconega com a binari. Hi posarem una caixa *buida*:

$$\begin{aligned}
&\sum_{n=1}^{10} n^2 \\
&= 1+2^2+3^2+4^2 \\
&\quad \mbox{} +5^2+6^2+7^2+8^2+9^2+10^2
\end{aligned}$$

```
\begin{eqnarray*}
\lefteqn{\sum_{n=1}^{10}n^2}\\
          & = & 1+2^2+3^2+4^2\\
          &   & \mbox{} +
                5^2+6^2+7^2+8^2+9^2+10^2
\end{eqnarray*}
```

5.4.2 Operadors *grans*

Alguns operadors, com ara el símbol d'integració, $\int$, o de sumació, $\sum$ es representen en un tamany considerablement més gran que els caràcters normals. Per evitar l'efecte antiestètic d'unes línies de text amb una separació vertical excessiva, aquests símbols es presenten en dues versions: una més petita ($\int$, $\sum$) que no l'altra ($\displaystyle\int$, $\displaystyle\sum$). La versió petita apareix normalment en les equacions inserides al text o en les entrades d'una matriu, mentre que la versió gran apareix a les expressions destacades en un paràgraf a part:

Una suma $\sum a_i$. I una altra suma:

$$\sum b_j$$

```
Una suma $\sum a_i$.
I una altra suma:
\[
   \sum b_j
\]
```

La taula 5.7 mostra els operadors que es presenten en dues mides.

`\int`	$\textstyle\int$	$\displaystyle\int$	`\oint`	$\textstyle\oint$	$\displaystyle\oint$	`\sum`	$\textstyle\sum$	$\displaystyle\sum$
`\prod`	$\textstyle\prod$	$\displaystyle\prod$	`\coprod`	$\textstyle\coprod$	$\displaystyle\coprod$	`\bigcap`	$\textstyle\bigcap$	$\displaystyle\bigcap$
`\bigcup`	$\textstyle\bigcup$	$\displaystyle\bigcup$	`\bigsqcup`	$\textstyle\bigsqcup$	$\displaystyle\bigsqcup$	`\bigvee`	$\textstyle\bigvee$	$\displaystyle\bigvee$
`\bigwedge`	$\textstyle\bigwedge$	$\displaystyle\bigwedge$	`\bigoplus`	$\textstyle\bigoplus$	$\displaystyle\bigoplus$	`\bigodot`	$\textstyle\bigodot$	$\displaystyle\bigodot$
`\bigotimes`	$\textstyle\bigotimes$	$\displaystyle\bigotimes$	`\biguplus`	$\textstyle\biguplus$	$\displaystyle\biguplus$			

Taula 5.7: Operadors grans

A més a més, aquests operadors solen requerir uns subíndexs o superíndexs especials (els *extrems* d'integració, per exemple), que s'introdueixen al fitxer font com sub- i superíndexs ordinaris, però que tampoc no es comporten de la mateixa manera quan apareixen en una línia de text i quan ho fan en una expressió destacada (aquest comportament és anàleg al de les funcions del tipus '$\lim$'):

Alguns autors prefereixen representar el producte $\prod_{1<i<n} a_i$ com $\prod_i^n a_i$. En qualsevol cas, es veuen millor així:

$$\prod_{1<i<n} a_i,\ \prod_i^n a_i$$

```
Alguns autors prefereixen representar
el producte $\prod_{1<i<n} a_i$
com $\prod_i^n a_i$. En qualsevol cas,
es veuen millor així:
\[
   \prod_{1<i<n} a_i,\ \prod_i^n a_i
\]
```

5.4.3 Relacions binàries

Es poden introduir directament al fitxer font els símbols $=$, $<$ i $>$. Els altres símbols de relació es componen amb les comandes llistades a continuació:

`\subset`	$\subset$	`\in`	$\in$	`\subseteq`	$\subseteq$	`\ni`	$\ni$
`\sqsubset`	$\sqsubset$	`\supset`	$\supset$	`\sqsubseteq`	$\sqsubseteq$	`\supseteq`	$\supseteq$
`\sqsupset`	$\sqsupset$	`\sqsupseteq`	$\sqsupseteq$	`\vdash`	$\vdash$	`\dashv`	$\dashv$
`\leq`	$\leq$	`\geq`	$\geq$	`\prec`	$\prec$	`\succ`	$\succ$
`\preceq`	$\preceq$	`\succeq`	$\succeq$	`\ll`	$\ll$	`\gg`	$\gg$
`\equiv`	$\equiv$	`\sim`	$\sim$	`\neq`	$\neq$	`\simeq`	$\simeq$
`\asymp`	$\asymp$	`\approx`	$\approx$	`\cong`	$\cong$	`\doteq`	$\doteq$
`\propto`	$\propto$	`\models`	$\models$	`\mid`	$\mid$	`\parallel`	$\parallel$
`\perp`	$\perp$	`\bowtie`	$\bowtie$	`\Join`	$\Join$	`\smile`	$\smile$
`\frown`	$\frown$						

Taula 5.8: Relacions binàries

Les marques `\mid` i `\parallel` generen els mateixos símbols que `|` i `\|`, ($|$ i $\|$) però es comporten de distinta manera, perquè aquelles representen símbols de relació i aquestes són delimitadors. Per tant, cal emprar-les en els contextos corresponents:

Si n és múltiple d'm escriurem $m \mid n$.
El determinant de la matriu M és $\left|M\right|$.

```
Si $n$ és múltiple d'$m$ escriurem $m\mid n$.

El determinant de la matriu $M$ és
$\left|M\right|$.
```

Per *negar* un símbol de relació hi posem al davant la comanda `\not`:

El contrari de $a = b$ és $a \not= b$.

```
El contrari de $a=b$ és $a\not=b$.
```

Ara bé, existeix una comanda específica, `\notin`, per a la negació del símbol $\in$, atés que el resultat de `\not\in` no és satisfactori:

Millor que $a \not\in A$ escriurem $a \notin A$.

```
Millor que $a\not\in A$ escriurem
$a\notin A$.
```

5.4.4 Fletxes

N'hi ha de senzilles i de dobles, de normals i de llargues, i en diverses direccions.

`\leftarrow`	$\leftarrow$	`\Leftarrow`	$\Leftarrow$
`\rightarrow`	$\rightarrow$	`\Rightarrow`	$\Rightarrow$
`\leftrightarrow`	$\leftrightarrow$	`\Leftrightarrow`	$\Leftrightarrow$
`\longleftarrow`	$\longleftarrow$	`\Longleftarrow`	$\Longleftarrow$
`\longrightarrow`	$\longrightarrow$	`\Longrightarrow`	$\Longrightarrow$
`\longleftrightarrow`	$\longleftrightarrow$	`\Longleftrightarrow`	$\Longleftrightarrow$
`\uparrow`	$\uparrow$	`\Uparrow`	$\Uparrow$
`\downarrow`	$\downarrow$	`\Downarrow`	$\Downarrow$
`\updownarrow`	$\updownarrow$	`\Updownarrow`	$\Updownarrow$
`\nearrow`	$\nearrow$	`\searrow`	$\searrow$
`\swarrow`	$\swarrow$	`\nwarrow`	$\nwarrow$
`\mapsto`	$\mapsto$	`\longmapsto`	$\longmapsto$
`\hookleftarrow`	$\hookleftarrow$	`\hookrightarrow`	$\hookrightarrow$
`\leftharpoonup`	$\leftharpoonup$	`\rightharpoonup`	$\rightharpoonup$
`\leftharpoondown`	$\leftharpoondown$	`\rightharpoondown`	$\rightharpoondown$
`\rightleftharpoons`	$\rightleftharpoons$	`\leadsto`	$\leadsto$

Taula 5.9: Fletxes

$$(P \wedge Q) \Longrightarrow R$$

```
\[
   \left( P \wedge Q \right) \Longrightarrow R
\]
```

5.4.5 Altres símbols

El LaTeX classifica com a *ordinaris* els símbols que llistem a continuació i que no pertanyen a cap de les categoríes anteriors.

`\exists`	$\exists$	`\forall`	$\forall$	`\infty`	∞	`\partial`	∂
`\emptyset`	$\emptyset$	`\aleph`	$\aleph$	`\hbar`	$\hbar$	`\ell`	ℓ
`\imath`	$\imath$	`\jmath`	$\jmath$	`\wp`	$\wp$	`\mho`	$\mho$
`\Re`	$\Re$	`\Im`	$\Im$	`\Diamond`	$\Diamond$	`\triangle`	$\triangle$
`\prime`	$\prime$	`\nabla`	∇	`\clubsuit`	$\clubsuit$	`\diamondsuit`	$\diamondsuit$
`\surd`	$\surd$	`|`	$\|$	`\heartsuit`	$\heartsuit$	`\spadesuit`	$\spadesuit$
`\top`	$\top$	`\bot`	$\bot$	`\natural`	$\natural$	`\sharp`	$\sharp$
`\angle`	$\angle$	`\neg`	$\neg$	`\flat`	$\flat$	`\backslash`	$\backslash$
`\Box`	$\Box$						

Taula 5.10: Altres símbols

Els símbols '$\imath$' i '$\jmath$' s'usaran quan calga posar un accent matemàtic al damunt d'una 'i' o una 'j'.

Considerem els vectors $\vec\imath$, $\vec\jmath$ i $\vec k$

```
Considerem els vectors $\vec\imath$,
$\vec\jmath$ i $\vec k$
```

La marca \prime genera un símbol massa gran per a ser utilitzat en una expressió normal. En general, es preferible introduir directament el símbol de l'apòstrof:

No representeu la derivada de la funció f com $f\prime$, sinó com f'.

Les derivades segona es pot representar com f''.

```
No representeu la derivada de la funció $f$
com $f\prime$, sinó com $f'$.

Les derivades segona es pot representar
com $f''$.
```

En mode matemàtic, el signe de l'apòstrof és l'abreviatura de `^{\prime}` i dos apòstrofs consecutius la són de `^{\prime\prime}`, és a dir, que hi posen la marca \prime com a superíndex, la qual cosa fa que es componga en una mida més menuda.

Finalment, uns pocs símbols especials poden emprar-se en els tres modes de treball del LaTeX (text, esquerra-dreta i matemàtic). Són aquests:

`\dag`	†	`\S`	§	`\copyright`	©
`\ddag`	‡	`\P`	¶	`\pounds`	£

Taula 5.11: Signes especials

5.4.6 Alfabet grec

La taula 5.12 mostra les comandes que componen les lletres gregues. Algunes d'aquestes són idèntiques a les corresponents lletres llatines (la minúscula *òmicron* i moltes majúscules —*alfa*, *beta*, *èpsilon*), d'aquí que no hi calga cap comanda per compondre-les. En canvi, algunes d'elles es presenten en dues formes alternatives.

5.5 Canvis d'estil i tipus de lletra en mode matemàtic

En Matemàtiques i en altres disciplines científico-tecnològiques és molt freqüent el recurs d'emprar tipus de lletra especials per a representar determinats objectes, de manera que visualment es reconeixen fàcilment. Per exemple, tot i que de vegades es representen els vectors posant-hi una

LLETRA	MINÚSCULA		MAJÚSCULA		LLETRA	MINÚSCULA		MAJÚSCULA	
alfa	`\alpha`	α		A	csi	`\xi`	ξ	`\Xi`	Ξ
beta	`\beta`	β		B	òmicron		o		O
gamma	`\gamma`	γ	`\Gamma`	Γ	pi	`\pi`	π	`\Pi`	Π
delta	`\delta`	δ	`\Delta`	Δ		`\varpi`	ϖ		
èpsilon	`\epsilon`	ϵ		E	ro	`\rho`	ρ		P
	`\varepsilon`	ε				`\varrho`	ϱ		
zeta	`\zeta`	ζ		Z	sigma	`\sigma`	σ	`\Sigma`	Σ
eta	`\eta`	η		H		`\varsigma`	ς		
theta	`\theta`	θ	`\Theta`	Θ	tau	`\tau`	τ		T
	`\vartheta`	ϑ			ípsilon	`\upsilon`	υ	`\Upsilon`	Υ
iota	`\iota`	ι		I	fi	`\phi`	ϕ	`\Phi`	Φ
kappa	`\kappa`	κ		K		`\varphi`	φ		
lambda	`\lambda`	λ	`\Lambda`	Λ	khi	`\chi`	χ		X
mi	`\mu`	μ		M	psi	`\psi`	ψ	`\Psi`	Ψ
ni	`\nu`	ν		N	omega	`\omega`	ω	`\Omega`	Ω

Taula 5.12: Alfabet grec

ALFABET	COMANDA	EXEMPLE
italic (romana cursiva)	`\mathit{text}`	$\mathit{abc123}$
roman (romana rodona)	`\mathrm{text}`	$\mathrm{abc123}$
boldface (romana rodona negreta)	`\mathbf{text}`	$\mathbf{abc123}$
sans serif (lineal rodona)	`\mathsf{text}`	$\mathsf{abc123}$
typewriter (mecanogràfica rodona)	`\mathtt{text}`	$\mathtt{abc123}$
calligraphic (majúscules cal·ligràfiques)	`\mathcal{TEXT}`	$\mathcal{ABC}$

Taula 5.13: Alfabets matemàtics

fletxeta al damunt (com ara, $\vec{v}$), també és ben freqüent escriure'ls amb minúscules rodones negretes (com ara, $\mathbf{v}$); en molts textos les matrius es representen amb majúscules lineals (M); els conjunts es representen amb majúscules caligràfiques ($\mathcal{C}$) ...

Aquests distints tipus de lletra s'anomenen *alfabets matemàtics*. Tot i que se'n poden definir d'altres (vegeu l'apartat **??**), els que el LaTeX té predefinits es poden veure a la taula 5.13 .

$$\mathcal{N}(\mathsf{A}) = \{\mathbf{x} \in \mathcal{V} : \mathsf{A}\mathsf{X} = 0\}$$

```
\[
\mathcal{N}(\mathsf{A}) =
      \left\{ \mathbf{x} \in \mathcal{V}:
                   \mathsf{A}\mathsf{X}=0
      \right\}
\]
```

Aquestes comandes només afecten les lletres (però no les funcions estàndard), els dígits i les lletres gregues majúscules. L'alfabet cal·ligràfic, però, només conté les vint-i-sis lletres majúscules; a més, l'argument de la marca `\mathcal` no deu contenir més que lletres majúscules.

$A\sigma\cos x = 3 \sum \Delta_i$
$\mathit{A\delta\cos x = 3 \sum \Delta_i}$
$\mathrm{A\delta\cos x = 3 \sum \Delta_i}$
$\mathbf{A\delta\cos x = 3 \sum \Delta_i}$
$\mathsf{A\delta\cos x = 3 \sum \Delta_i}$
$\mathtt{A\delta\cos x = 3 \sum \Delta_i}$
$\mathcal{A}\delta\cos \S = \ni \sum \cdot_\rangle$

```
$A\sigma\cos x          = 3 \sum \Delta_i $\\
$\mathit{A\delta\cos x  = 3 \sum \Delta_i}$\\
$\mathrm{A\delta\cos x  = 3 \sum \Delta_i}$\\
$\mathbf{A\delta\cos x  = 3 \sum \Delta_i}$\\
$\mathsf{A\delta\cos x  = 3 \sum \Delta_i}$\\
$\mathtt{A\delta\cos x  = 3 \sum \Delta_i}$\\
$\mathcal{A\delta\cos x = 3 \sum \Delta_i}$\\
```

Tot i que normalment les lletres apareixen en cursiva en mode matemàtic, l'espaiat no és el mateix en una expressió literal composta amb la comanda `\mathit` i en una composta sense.

$\mathit{abcdefgh}$
$abcdefgh$

```
$\mathit{abcdefgh}$\\
$abcdefgh$
```

Això és degut a que l'expressió `$abc$` representa el producte dels tres objectes (per exemple, tres variables) a, b i c, mentre que `$\mathit{abc}$` és el nom d'una única variable o funció.

Encara no hem pogut esbrinar si el *nombre d'Euler*

$$\mathit{Eu} = \lim_{n} \left(1+\cdots+\frac{1}{n}-\log n\right)$$

és o no racional.

```
Encara no hem pogut esbrinar si el
\emph{nombre d'Euler}
\[
  \mathit{Eu} = \lim_{n}
    \left(1+\cdots+\frac{1}{n}-\log n\right)
\]
és o no racional.
```

Insistim que els alfabets matemàtics s'empren per a representar en algun estil especial un determinat objecte matemàtic. Ara bé, en determinades situacions pot resultar convenient que canviem l'aspecte general de les expressions matemàtiques. Per exemple, com que el text es compon normalment en negreta als títols de les seccions, les fórmules que en formen part presenten un aspecte inadequat:

Integrals del tipus $\int_\gamma f(t)\cos t\,\mathrm{d}t$

```
\subsection*{Integrals del tipus
             $\int_\gamma f(t)\cos t\,\mathrm{d}t$}
```

Per modificar *globalment* la presentació de les fórmules hem d'utilitzar la declaració `\mathversion`, que seleccionarà la *versió* que indique el seu argument:

`\mathversion{`*`versió`*`}`

El LaTeX té predefinides les versions *normal* i *bold* (negreta), però se'n poden definir d'altres. Com que el canvi de versió ha d'afectar globalment qualsevol expressió matemàtica, aquesta declaració no es pot emprar en mode matemàtic.

Integrals del tipus $\boldsymbol{\int_\gamma f(t)\cos t\,\mathrm{d}t}$

A continuació calcularem la integral $\int_\gamma f(t)\cos t\,\mathrm{d}t$.

```
\subsection*{Integrals del tipus
             \mathversion{bold}
             $\int_\gamma f(t)\cos t\,\mathrm{d}t$}
A continuació calcularem la integral
 $\int_\gamma f(t)\cos t\,\mathrm{d}t$.
```

Alternativament a `\mathversion` podem emprara les declaracions `\unboldmath` i `\boldmath` (que tampoc no es poden fer servir en mode matemàtic):

$$\boldsymbol{\sum_{k=0}^{\infty} r^k = \frac{1}{1-r}}$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} r^k = \frac{1}{1-r}$$

```
\boldmath
\[\sum_{k=0}^{\infty} r^k = \frac{1}{1-r}\]
\unboldmath
\[\sum_{k=0}^{\infty} r^k = \frac{1}{1-r}\]
```

5.5.1 Estils en mode matemàtic

El LaTeX compon les expressions matemàtiques en quatre *estils* distints, segons el context. Aquests estils es diferencien en el cos dels caràcters i en el tractament dels sub- i superíndexs en els operadors de mida variable i en les funcions del tipus '$\lim$':

estil destacat (*display style*) Per als símbols normals en expressions destacades en un paràgraf a banda.

estil text (*text style*) Per als símbols normals en expressions inserides en un paràgraf de text. Aquest estil difereix de l'anterior en el tamany de les fraccions, el dels operadors de mida variable i en la posició dels índex en aquests operadors i en les funcions del tipus '$\lim$'.

estil subíndex (*script style*) Per als subíndex i superíndex. Similar a l'estil text però fa servir uns caràcters considerablement menors que aquell.

estil subsubíndex (*scriptscript style*) Per als subsegüents nivells d'índexs (subsubíndex, etcètera). Encara utilitza uns caràcters més menuts.

Ara bé, podem forçar que una determinada expressió es componga en un estil distint al natural mitjançant les declaracions \displaystyle, \textstyle, \scriptstyle i \scriptscriptstyle.

Les integrals es representen en format *reduït*, $\int_a^b f(t)\,\mathrm{d}t$, quan apareixen enmig del text i en un format més gran quan es destaquen

$$\int_a^b f(t)\,\mathrm{d}t$$

Ara bé, també és possible escriure $\displaystyle \int_a^b f(t)\,\mathrm{d}t$, o bé

$$\textstyle \int_a^b f(t)\,\mathrm{d}t$$

i fins i tot, bestieses com aquesta:

$$\textstyle \int_{\displaystyle a}^{\displaystyle b} {\scriptscriptstyle f(t)}\,\mathrm{d}t$$

```
Les integrals es representen en format
\emph{reduït},
\( \int_a^b f(t)\,\mathrm{d}t \),
quan apareixen enmig del text
i en un format més gran quan es destaquen
\[ \int_a^b f(t)\,\mathrm{d}t \]

Ara bé, també és possible escriure
\(\displaystyle \int_a^b f(t)\,\mathrm{d}t \),
o bé
\[\textstyle \int_a^b f(t)\,\mathrm{d}t \]
i fins i tot, bestieses com aquesta:
\[\textstyle
    \int_{\displaystyle a}^{\displaystyle b}
         {\scriptscriptstyle f(t)}\,\mathrm{d}t
\]
```

En general, no són recomanables els canvis d'estil, atés que el LaTeX fa servir les convencions tipogràfiques adequades. Ara bé, en algunes situacions especials pot convenir modificar l'estil per fer més comprensible o més atractiva l'expressió:

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1+\cdots}}}}$$

$$1 + \frac{1}{\displaystyle 1 + \frac{1}{\displaystyle 1 + \frac{1}{\displaystyle 1 + \frac{1}{1+\cdots}}}}$$

```
\[
  1 + \frac{1}{
        1 + \frac{1}{
              1 + \frac{1}{
                    1 + \frac{1}{1+\cdots}}}}
\]
\[
  1 + \frac{1}{\displaystyle
        1 + \frac{1}{\displaystyle
              1 + \frac{1}{\displaystyle
                    1 + \frac{1}{1+\cdots}}}}
\]
```

5.6 Espais en mode matemàtic

Com ja hem advertit, el LATEX ignora els espais que puga haver al fitxer font quan es troba en mode matemàtic i distribueix l'espai entre els distints objectes que apareixen en una expressió matemàtica atenent a la categoria d'aquells.

Ara bé, en determinades circumstàncies el LATEX no pot determinar l'espaiat correcte i és necessari introduir directament al fitxer font les marques adients per produir-lo. Considerem per exemple, les següents expressions:

1. Una alçada de $12\mathrm{m}$
2. $\int\int z\mathrm{d}x\mathrm{d}y$
3. $f(x) = x, \forall x \in \mathcal{A}$
4. $x^2 \equiv y^3, 0 < x < 1, 0 < y < 1$
5. $a^2 > a$ sempre que $a > 1$
6. $\sqrt{x}x$
7. $n/\log n$

A la primera d'elles s'hauria de separar lleugerament el nombre '12' de la lletra 'm' ($12\,\mathrm{m}$), perquè aquesta lletra representa una unitat de mesura.

Els dos símbols $\int$ de la integral de l'expressió 2 estan massa allunyats (no només per raons estètiques sinó —i això és el més important— perquè en realitat no es tracta de *dos* símbols sinó d'*un*: el de la integral doble). En canvi, entre els tres elements ('z', '$\mathrm{d}x$' i '$\mathrm{d}y$) que componen el radicand hi convindria alguna petita separació (afinant molt, aquesta separació hauria de ser major entre 'z' i '$\mathrm{d}x$' que no entre '$\mathrm{d}x$' i '$\mathrm{d}y$').

En 3 i 4 apareixen dues (o tres) expressions, la segona (i la tercera) de les quals qualifiquen la primera. En aquests casos hi cal afegir una separació considerablement major que en els anteriors. Quelcom paregut trobem en 5 (de fet, l'expressió 'sempre que' s'hi podria canviar pel símbol '$\forall$'); en aquest cas l'espai no és inadequat, però l'expressió seria més llegible si aquest fos una mica més gran.

Finalment, en l'expressió 6 caldria una major separació i, en canvi en 7 el denominador resulta massa allunyat del símbol de la divisió.

La taula 5.14 mostra les comandes que corregeixen l'espaiat en mode matemàtic.

COMANDA	ESPAI	EXEMPLE
`\!`	espai fi negatiu	$a\!a$
`\,`	espai fi	$a\,a$
`\:`	espai mitjà	$a\:a$
`\;`	espai gros	$a\;a$
`\␣`	espai normal	$a\ a$
`\quad`	quadratí	$a\quad a$
`\qquad`	dos quadratins	$a\qquad a$

Taula 5.14: Espais en mode matemàtic

Les marques d'espai normal (`\␣`), espai fi (`\,`), quadratí (`\quad`) i dos quadratins (`\qquad`) funcionen també en mode text i en mode esquerra-dreta. El *quadratí* és una mesura tipogràfica, equivalent al cos de la font activa[7].

1. Una alçada de $12\,\mathrm{m}$
2. $\int\!\!\!\int z\;\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y$
3. $f(x)=x,\qquad \forall x\in \mathcal{A}$
4. $x^2\equiv y^3,\qquad 0<x<1,\quad 0<y<1$
5. $a^2>a \quad \mbox{sempre que} \quad a>1$
6. $\sqrt{x}\,x$
7. $n/\!\log n$

```
\begin{enumerate}
\item Una alçada de $12\,\mathrm{m}$
\item $\int\!\!\!\int z\;\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y$
\item $f(x)=x,\qquad \forall x\in \mathcal{A}$
\item $x^2\equiv y^3,\qquad 0<x<1,\quad 0<y<1$
\item $a^2>a \quad \mbox{sempre que} \quad a>1$
\item $\sqrt{x}\,x$
\item $n/\!\log n$
\end{enumerate}
```

5.7 Teoremes, lemes, corol·laris, . . .

Els textos matemàtics contenen certes asseveracions que convé destacar i que se solen numerar per a fer-ne referència posteriorment. Depenent de la seua importància (o jerarquia) o de la seua funció en el text les anomenem *teoremes, lemes, corol·laris, proposicions, conjectures, definicions, axiomes,* . . . . Altres matèries científiques poden requerir estructures semblants que poden rebre noms diversos (*lleis, principis,* . . . .

El LaTeX engloba tots aquests enunciats en el concepte genèric de *nous teoremes (new theorems)*. La declaració

`\newtheorem{`*`nouteorema`*`}{`*`rètol`*`}`

defineix l'entorn nouteorema; els enunciats redactats sota aquest nou teorema es retolen amb l'etiqueta ***rètol*** i es numeren automàticament. Tot i que se'n pot fer ús en qualsevol part del document, la ubicació natural de les declaracions newtheorem és el preàmbul del document.

Una vegada declarats, els nous teoremes es usar com qualsevol altre entorn del LaTeX. Per a poder-nos-hi referir podem incloure la marca \label.

[7]Per extensió del nom de la peça quadrada que es fa servir en tipografia per formar un espai en blanc.

Teorema 1 *Si reuniu les dades suficients, podreu demostrar qualsevol cosa amb l'ajut de l'estadística.*

Tenint en compte el teorema 1, podem assegurar que [...]

```
\newtheorem{teorema}{Teorema}

\begin{teorema} \label{teo:estad}
    Si reuniu les dades suficients, podreu
    demostrar qualsevol cosa amb l'ajut de
    l'estadística.
\end{teorema}

Tenint en compte el teorema~\ref{teo:estad},
podem assegurar que [...]
```

A més a més, els nous teoremes admeten un argument optatiu, que s'utilitza per posar-hi un títol addicional.

Teorema 2 (Llei de Murphy) *Si alguna cosa pot eixir malament, eixirà malament.*

```
\begin{teorema}[Llei de Murphy]
   Si alguna cosa pot eixir malament,
   eixirà malament.
\end{teorema}
```

Per a numerar els nous teoremes per capítols (o seccions, o subseccions, o ...) hem d'incloure en la declaració \newtheorem un tercer argument (opcional)

```
\newtheorem{nouteorema}{rètol}[unitat seccional]
```

on ***unitat seccional*** ha de ser **chapter** (o **section**, o **subsection**, o ...)[8].

Axioma 5.7.1 (Principi d'utilitat) *Cap experiment no és un fracàs total: almenys aprofita com a contraexemple.*

```
\newtheorem{ax}{Axioma}[section]

\begin{ax}[Principi d'utilitat]
Cap experiment no és un fracàs total:
almenys aprofita com a contraexemple.
\end{ax}
```

Alguns autors o alguns editors prefereixen numerar en la mateixa sèrie els teoremes, lemes, corol·laris, ...(de manera que al Lema 11 el segueix el Teorema 12). Això també es pot especificar en la declaració \newtheorem, fent servir una sintaxi alternativa:

```
\newtheorem{nouteorema}[altrenouteorema]{rètol}
```

on ***altrenouteorema*** és un nou teorema definit prèviament[9].

De la Llei de Murphy se segueixen fàcilment les següents conseqüències:

Corol·lari 3 *Tot cable tallat a la mida exacta resulta curt.*

Corol·lari 4 *A l'expressió $2 + 2 = 4$ el signe '$=$' s'ha d'interpretar com* aproximadament, en certes condicions, ...

```
\newtheorem{corol}[teorema]{Coro\l.lari}
De la Llei de Murphy se segueixen fàcilment
les següents conseqüències:
\begin{corol}
Tot cable tallat a la mida exacta resulta curt.
\end{corol}
\begin{corol}
A l'expressió $2+2=4$ el signe `$=$' s'ha
d'interpretar com \emph{aproximadament, en certes
condicions, \ldots}
\end{corol}
```

[8]Sense la barra \

[9]En realitat, pot ser qualsevol comptador, però no és probable que vulguem posar la numeració de les pàgines o de les figures en la mateixa sèrie que la dels teoremes

Capítol 6

Composició de bibliografies i citacions

Els treballs científics o tècnics inclouen una *llista de referències bibliogràfiques*, normalment al final del document, on s'indiquen les fonts que s'han fet servir en l'elaboració del treball o bé que poden ser útils al lector per tractar el mateix tema o d'altres que s'hi relacionen. Quan es tracta d'un article d'investigació, únicament s'han de llistar les referències a què s'al·ludeix al llarg del document, mitjançant les *citacions*; en canvi, en altres tipus de documents —com ara, en un llibre— la bibliografia sol ser més extensa i pot incloure documents que no se citen i inclús que només hi tenen una relació remota o indirecta.

El LaTeX ens proporciona les eines necessàries tant per a compondre la taula de referències bibliogràfiques com per a fer-hi les citacions al llarg del text.

6.1 Citacions

Suposant que la nostra taula de referències conté una entrada a la qual hem assignat la clau ***clau***, per citar-la utilitzarem la comanda \cite:

```
\cite[nota]{clau}
```

El llibre que descriu *oficialment* el LaTeX és [8], però per a traure'n el màxim profit és imprescindible la lectura de [1].

```
El llibre que descriu \emph{oficialment}
el \LaTeX{} és \cite{lamport2}, però per a
traure'n el màxim profit és imprescindible
la lectura de \cite{companion}.
```

Podem citar diverses referències amb una sola marca \cite, separant-les amb comes:

El LaTeX és un sistema de composició de textos amb un possibilitats quasi il·limitades (vegeu [8, 1]).

```
El \LaTeX{} és un sistema de composició
de textos amb un possibilitats quasi
i\l.limitades (vegeu \cite{lamport2,companion}).
```

L'argument opcional ***nota*** serveix per afegir un comentari a la citació:

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu a [8, pàgines 69–72], a [1, capítol 13] i a [13, capítol 7].

```
La composició de citacions i taules
bibliogràfiques es descriu a
\cite[pàgines 69--72]{lamport2},
a \cite[capítol 13]{companion} i
a \cite[capítol 7]{valiente}.
```

6.2 Taula de referències bibliogràfiques

Hi ha dues formes alternatives de compondre la taula de referències: construint-la directament amb l'entorn thebibliography o bé fent servir el programa BibTeX.

6.2.1 L'entorn thebibliography

Aquest entorn requereix un argument obligatori que consisteix en una cadena de caràcters l'amplària de la qual ha de ser major o igual a l'amplària màxima de les etiquetes de totes les referències de la llista (aquest argument el necessita el LaTeX per a determinar l'espai que ha de reservar per a les etiquetes).

Cada entrada de la llista s'introdueix amb la marca \bibitem, la qual admet un argument opcional i en requereix un d'obligatori.

```
\bibitem[etiqueta]{clau}
     Text (autor, títol, editorial, data, ...)
```

L'argument obligatori ***clau*** és la clau que assignem a la referència per a referir-nos-hi amb la comanda \cite[1].

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu a [2, pàgines 69–72], a [1, capítol 13] i a [3, capítol 7].

Referències

[1] Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin. *The LaTeX companion.* Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.

[2] Leslie Lamport. *LaTeX: A Document Preparation System.* Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2 edition, 1994.

[3] Gabriel Valiente Feruglio. *Composició de textos científics amb LaTeX.* Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.

```
La composició de citacions i taules
bibliogràfiques es descriu a
\cite[pàgines 69--72]{lamport2},
a \cite[capítol 13]{companion} i
a \cite[capítol 7]{valiente}.

\begin{thebibliography}{9}
\selectlanguage{english}
\bibitem{companion}
Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin.
\emph{The \LaTeX{} companion}.
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.

\bibitem{lamport2}
Leslie Lamport.
\emph{\LaTeX: A Document Preparation System}.
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2 edition, 1994.
\selectlanguage{catalan}
\bibitem{valiente}
Gabriel Valiente~Feruglio.
\emph{Composici\'o de textos cient\'\i{}fics amb \LaTeX}.
Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.
\end{thebibliography}
```

Per defecte, les entrades de la llista de referències es numeren correlativament ([1], [2], . . .). Ara bé, molts autors o editors prefereixen assignar-hi etiquetes més identificatives, com ara, el nom dels autors —sovint abreujat— seguit de l'any de la publicació. Per elegir personalment l'etiqueta, l'autor pot fer servir l'argument opcional ***etiqueta***.

[1] Com que es tracta d'un argument obligatori, cal incloure'l encara que l'entrada no s'haja de citar

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu a [Lam 94, pàgines 69–72], a [GMS 94, capítol 13] i a [Val 96, capítol 7].

Referències

[GMS 94] Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin. *The LaTeX companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.

[Lam 94] Leslie Lamport. *LaTeX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2 edition, 1994.

[Val 96] Gabriel Valiente Feruglio. *Composició de textos científics amb LaTeX*. Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.


```
La composició de citacions i taules
bibliogràfiques es descriu a
\cite[pàgines 69--72]{lamport2},
a \cite[capítol 13]{companion} i
a \cite[capítol 7]{valiente}.
\begin{thebibliography}{MMM 99}
\selectlanguage{english}
\bibitem[GMS 94]{companion}
Michel Goossens, Frank Mittelbach i
Alexander Samarin.
\emph{The \LaTeX{} companion}.
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.

\bibitem[Lam 94]{lamport2}
Leslie Lamport.
\emph{\LaTeX: A Document Preparation System}.
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts,
2 edition, 1994.
\selectlanguage{catalan}
\bibitem[Val 96]{valiente}
Gabriel Valiente~Feruglio.
\emph{Composici\'o de textos cient\'\i{}fics
amb \LaTeX}.
Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.
\end{thebibliography}
```

Quan les etiquetes són molt llargues és preferible no reservar-hi tant d'espai com correspondria a l'etiqueta més llarga, sinó compondre els items en *paràgraf francés* (la primera línia queda alineada més a l'esquerra que les altres), deixant buit l'argument opcional de l'entorn thebibliography.

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu al LaTeX *book* [Lamport, 1994], al LaTeX *companion* [Goossens i altres, 1994] i al llibre de Valiente Feruglio [Valiente Feruglio, 1996].

Referències

[Goossens i altres, 1994] Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin. *The LaTeX companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.

[Lamport, 1994] Leslie Lamport. *LaTeX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2 edition, 1994.

[Valiente Feruglio, 1996] Gabriel Valiente Feruglio. *Composició de textos científics amb LaTeX*. Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.


```
La composició de citacions i taules
bibliogràfiques es descriu al
\emph{\LaTeX{} book} \cite{lamport2},
al \emph{\LaTeX{} companion} \cite{companion} i
al llibre de Valiente~Feruglio \cite{valiente}.
\begin{thebibliography}{}
\selectlanguage{english}
\bibitem[Goossens i altres, 1994]{companion}
Michel Goossens, Frank Mittelbach,
and Alexander Samarin.
{\em The {\LaTeX} companion}.
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.

\bibitem[Lamport, 1994]{lamport2}
Leslie Lamport.
{\em {\LaTeX:} {A} Document Preparation System}.
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts,
2 edition, 1994.
\selectlanguage{catalan}
\bibitem[Valiente~Feruglio, 1996]{valiente}
Gabriel Valiente~Feruglio.
{\em Composici\'o de textos cient\'\i{}fics
amb {\LaTeX}}.
Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.
\end{thebibliography}
```

Per a compondre el document haurem de compilar-lo dues vegades successives amb el LaTeX, atés que aquest llegeix al fitxer aux la informació necessària per a compondre les citacions.

6.2.2 Ús del BibTeX

El BibTeX és un programa que s'encarrega de construir la taula de referències bibliogràfiques a partir d'una (o diverses) base de dades. Els avantatges del seu ús són diversos:

- Com que normalment les referències bibliogràfiques es repetiran en els nostres diversos documents, l'ús del BibTeX ens estalvia la feina d'introduir en tots els documents un material repetit.
- El BibTeX pot donar format a la bibliografia segons diversos estils predefinits, de manera que no ens hem de preocupar d'aspectes tals com el tipus de lletra que convé per al nom del autor o per al titol o si cal abreujar els noms o posar primer el cognom i després el nom, etcètera.
- Es pot modificar fàcilment la presentació de la Bibliografia —per exemple per tal d'adaptar-la als requeriments de l'editor— canviant únicament l'estil. De fet, tots els exemples d'aquesta secció s'han construït amb la mateixa base de dades (vegeu la figura 6.8 a la pàgina 100).

El principal inconvenient és que els estils del BibTeX no estan integrats al sistema Babel, de manera que calen estils específics per a compondre bibliografies en llengues no angleses.

Per advertir el LaTeX que la bibliografia s'ha de compondre amb l'ajut del BibTeX utilitzem les comandes \bibliographystyle i \bibliography

```
\bibliographystyle{estil}
\bibliography{bases}
```

Ací, ***estil*** és el nom de l'estil que volem que faça servir el BibTeX i ***bases*** és una llista de bases de dades bibliogràfiques, separades per comes si n'hi ha més d'una. Els estils del BibTeX es troben emmagatzemats en els fitxers ***estil***.bst i les bases de dades en els fitxers ***base***.bib.

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu a [2, pàgines 69–72], a [1, capítol 13] i a [3, capítol 7].

Referències

[1] Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin. *The LaTeX companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.

[2] Leslie Lamport. *LaTeX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.

[3] Gabriel Valiente Feruglio. *Composició de textos científics amb LaTeX*. Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.


```
Fitxer font:
------------
...
La composició de citacions i taules
bibliogràfiques es descriu a
\cite[pàgines 69--72]{lamport2},
a \cite[capítol 13]{companion} i
a \cite[capítol 7]{valiente}.
...
\bibliographystyle{caplain}
\bibliography{biblatex}
...

Base de dades 'biblatex.bib':
-----------------------------
@BOOK{lamport2,
   author = "Leslie Lamport",
   title = "{\LaTeX:} {A} Document
                 Preparation System",
   publisher = "Addison-Wesley",
   address = "Reading, Massachusetts",
   edition = "Second",
   ISBN = "0-201-52983-1",
   year = 1994 }
...
```

Per a compondre la bibliografia amb BIBTEX haurem de seguir els següents passos (suposem que el fitxer font és fitxer.tex):

- Compilar una vegada (la primera) fitxer amb LATEX. Aquest escriurà al fitxer aux les citacions que apareixen al llarg del document, l'estil que s'indica a la marca \bibliographystyle i les bases de dades requerides per la marca **`\bibliography`**. En aquest pas el fitxer compilat no conté encara la llista de referències.

- Executar el programa BIBTEX, passant-li **`fitxer`** com a paràmetre. El BIBTEX llegeix el fitxer fitxer.aux i amb l'informació que hi obté construeix el fitxer fitxer.bbl que conté la informació necessària per compondre la bibliografia.

- Compilar de nou el document amb LATEX (segona vegada). Ara el fitxer dvi ja conté la llista bibliogràfica, però no les citacions —perquè el (primer) fitxer aux no coneixia la bibliografia.

- Compilar per última vegada (tercera) el document. Ara ja apareixeran les citacions.

Si volem incloure a la bibliografia alguna entrada que no se cita al document farem servir la marca \nocite. En concret, si el nostre fitxer font inclou

```
\nocite{clau1,clau2,...}
```

aleshores les entrades corresponents a les claus ***`clau1`***, ***`clau2`***, ... s'inclouran a la bibliografia. Com que la marca \nocite no té cap efecte visible sobre el cos del text, en principi pot apareixer en qualsevol punt del document; ara bé, sembla recomanable sutuar-la just al davant de les marques \bibliographystyle i \bibliography.

Si volem incloure totes les entrades contingudes a la base de dades podem emprar el *comodí* '**`*`**':

```
\nocite{*}
```

Estils bibliogràfics

La distribució estàndard del LATEX n'inclou els següents:

plain Les entrades es numeren correlativament i apareixen ordenades alfabèticament.

unsrt Es diferencia de l'anterior en el fet que les entrades segueixen l'ordenació en que apareixen citades al document.

abbrv Semblant a l'estil plain, però amb alguns camps abreujats (el nom dels autors, dels mesos i d'algunes revistes).

alpha Les entrades es numeren correlativament, però s'etiqueten amb l'abreviatura del cognom dels autors i de l'any de publicació.

Les figures 6.1 i 6.2 mostren un exemple de cadascun d'aquests estils. A més a més, existeixen molt diversos estils que s'adapten a diferents convencions sobre la composició de bibliografies.

Ara bé, si la llengua principal del document no és l'anglés cal utilitzar-hi estils específics. Per exemple, la taula 6.1 mostra els estils equivalents als estàndard per a compondre bibliografies en català o en castellà (observeu que els noms d'aquests estils són els estàndard afegint-hi al davant 'ca' o 'es'). Aquests estils no formen part de la distribució oficial del BIBTEX. Les figures 6.3–6.6 en mostren l'efecte.

plain style

References

[1] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas, and Ana Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[2] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, March 1997. HyperLaTeX file included in the Hyperlatex distribution.

[3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral, and Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con LaTeX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, November 1990.

[4] Cristina Corral, Ángeles Martínez, and Josep Mas. Inplementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Technical Report 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, September 1994.

[5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.

[6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. In *Álgebra Lineal*, volume 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub and M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. In Watson [14], pages 128–139.

[8] Leslie Lamport. *LaTeX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994.

[9] Leslie Lamport. *Using* BIB*TeX*, chapter 4, pages 70–71. In [8], second edition, 1994.

[10] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. PhD thesis, Stanford University, Stanford, California, June 1983. Also avalable as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[11] Oren Patashnik. BIBTeXing. Computer file included in the BIBTeX distribution, 8 February 1988.

[12] Leonardo Siurana Huete. Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos. Master's thesis, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, July 1991.

[13] Gabriel Valiente Feruglio and Robert Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, September 1993.

[14] G. A. Watson, editor. *Numerical Analisys (Proceedings of the Ninth Biennal Conference), Dundee, Scotland, 1981*, number 912 in Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

1

unsrt style

References

[1] Gabriel Valiente Feruglio and Robert Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, September 1993.

[2] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas, and Ana Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral, and Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con LaTeX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, November 1990.

[4] Leslie Lamport. *Using* BIB*TeX*, chapter 4, pages 70–71. In [5], second edition, 1994.

[5] Leslie Lamport. *LaTeX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994.

[6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. In *Álgebra Lineal*, volume 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub and M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. In Watson [12], pages 128–139.

[8] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, March 1997. HyperLaTeX file included in the Hyperlatex distribution.

[9] Leonardo Siurana Huete. Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos. Master's thesis, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, July 1991.

[10] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.

[11] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. PhD thesis, Stanford University, Stanford, California, June 1983. Also avalable as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[12] G. A. Watson, editor. *Numerical Analisys (Proceedings of the Ninth Biennal Conference), Dundee, Scotland, 1981*, number 912 in Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

[13] Cristina Corral, Ángeles Martínez, and Josep Mas. Inplementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Technical Report 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, September 1994.

[14] Oren Patashnik. BIBTeXing. Computer file included in the BIBTeX distribution, 8 February 1988.

1

Figura 6.1: Estils estàndard del BIBTeX (1) abbrv style

References

[1] R. Bru, J. J. Climent, J. Mas, and A. Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[2] O. Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, Mar. 1997. HyperLaTeX file included in the Hyperlatex distribution.

[3] J. J. Climent i Coloma, C. Corral, and R. Fuster. Introducción a la preparación de textos con LaTeX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, Nov. 1990.

[4] C. Corral, Á. Martínez, and J. Mas. Inplementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Technical Report 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, Sept. 1994.

[5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.

[6] J. M. Faba. Sensibilidad frente a errores. In *Álgebra Lineal*, volume 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub and M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. In Watson [14], pages 128–139.

[8] L. Lamport. *LaTeX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994.

[9] L. Lamport. *Using* BIB*TeX*, chapter 4, pages 70–71. In [8], second edition, 1994.

[10] F. M. Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. PhD thesis, Stanford University, Stanford, California, June 1983. Also avalable as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[11] O. Patashnik. BIBTeXing. Computer file included in the BIBTeX distribution, 8 Feb. 1988.

[12] L. Siurana Huete. Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos. Master's thesis, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, July 1991.

[13] G. Valiente Feruglio and R. Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, Sept. 1993.

[14] G. A. Watson, editor. *Numerical Analisys (Proceedings of the Ninth Biennal Conference), Dundee, Scotland, 1981*, number 912 in Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

1

alpha style

References

[BCMU93] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas, and Ana Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[Che97] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, March 1997. HyperLaTeX file included in the Hyperlatex distribution.

[CiCCF90] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral, and Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con LaTeX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, November 1990.

[CMM94] Cristina Corral, Ángeles Martínez, and Josep Mas. Inplementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Technical Report 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, September 1994.

[CTA] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.

[Fab92] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. In *Álgebra Lineal*, volume 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[GO82] G. H. Golub and M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. In Watson [Wat82], pages 128–139.

[Lam94a] Leslie Lamport. *LaTeX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994.

[Lam94b] Leslie Lamport. *Using* BIB*TeX*, chapter 4, pages 70–71. In [Lam94a], second edition, 1994.

[Lia83] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. PhD thesis, Stanford University, Stanford, California, June 1983. Also avalable as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[Pat88] Oren Patashnik. BIBTeXing. Computer file included in the BIBTeX distribution, 8 February 1988.

[SH91] Leonardo Siurana Huete. Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos. Master's thesis, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, July 1991.

[VFF93] Gabriel Valiente Feruglio and Robert Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, September 1993.

[Wat82] G. A. Watson, editor. *Numerical Analisys (Proceedings of the Ninth Biennal Conference), Dundee, Scotland, 1981*, number 912 in Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

1

Figura 6.2: Estils estàndard del BIBTeX (2)

Estil caplain

Referències

[1] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas i Ana Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[2] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, març 1997. HyperLaTeX file included in the Hyperlatex distribution.

[3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral i Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con LaTeX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, novembre 1990.

[4] Cristina Corral, Ángeles Martínez i Josep Mas. Inplementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Report tècnic 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, setembre 1994.

[5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.

[6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. Dins *Álgebra Lineal*, volum 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub i M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. Dins Watson [14], pàgines 128–139.

[8] Leslie Lamport. *LaTeX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.

[9] Leslie Lamport. *Using* BIB*TeX*, capítol 4, pàgines 70–71. Dins [8], segona edició, 1994.

[10] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesi Doctoral, Stanford University, Stanford, California, juny 1983. Also avalable as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[11] Oren Patashnik. BIBTeXing. Computer file included in the BIBTeX distribution.

[12] Leonardo Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Projecte F. de Carrera o Tesina de L., Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, juliol 1991.

[13] Gabriel Valiente Feruglio i Robert Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, setembre 1993.

[14] G. A. Watson, editor. *Numerical Analisys (Proceedings of the Ninth Biennal Conference), Dundee, Scotland, 1981*, número 912 dins Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

1

Estil caunsrt

Referències

[1] Gabriel Valiente Feruglio i Robert Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, setembre 1993.

[2] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas i Ana Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral i Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con LaTeX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, novembre 1990.

[4] Leslie Lamport. *Using* BIB*TeX*, capítol 4, pàgines 70–71. Dins [5], segona edició, 1994.

[5] Leslie Lamport. *LaTeX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.

[6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. Dins *Álgebra Lineal*, volum 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub i M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. Dins Watson [12], pàgines 128–139.

[8] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, març 1997. HyperLaTeX file included in the Hyperlatex distribution.

[9] Leonardo Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Projecte F. de Carrera o Tesina de L., Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, juliol 1991.

[10] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.

[11] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesi Doctoral, Stanford University, Stanford, California, juny 1983. Also avalable as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[12] G. A. Watson, editor. *Numerical Analisys (Proceedings of the Ninth Biennal Conference), Dundee, Scotland, 1981*, número 912 dins Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

[13] Cristina Corral, Ángeles Martínez i Josep Mas. Inplementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Report tècnic 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, setembre 1994.

[14] Oren Patashnik. BIBTeXing. Computer file included in the BIBTeX distribution.

1

Figura 6.3: Estils per al BIBTeX en català (1)

Estil caabbrv

Referències

[1] R. Bru, J. J. Climent, J. Mas i A. Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[2] O. Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, març 1997. HyperLaTeX file included in the Hyperlatex distribution.

[3] J. J. Climent i Coloma, C. Corral i R. Fuster. Introducción a la preparación de textos con LaTeX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, nov. 1990.

[4] C. Corral, Á. Martínez i J. Mas. Inplementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Report tècnic 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, set. 1994.

[5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.

[6] J. M. Faba. Sensibilidad frente a errores. Dins *Álgebra Lineal*, volum 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub i M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. Dins Watson [14], pàgines 128–139.

[8] L. Lamport. *LaTeX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.

[9] L. Lamport. *Using* BibTeX, capítol 4, pàgines 70–71. Dins [8], segona edició, 1994.

[10] F. M. Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesi Doctoral, Stanford University, Stanford, California, juny 1983. Also avalable as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[11] O. Patashnik. BibTeXing. Computer file included in the BibTeX distribution.

[12] L. Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Projecte F. de Carrera o Tesina de L., Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, jul. 1991.

[13] G. Valiente Feruglio i R. Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, set. 1993.

[14] G. A. Watson, editor. *Numerical Analisys (Proceedings of the Ninth Biennal Conference), Dundee, Scotland, 1981*, número 912 dins Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

1

Estil caalpha

Referències

[BCMU93] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas i Ana Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[Che97] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, març 1997. HyperLaTeX file included in the Hyperlatex distribution.

[CiCCF90] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral i Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con LaTeX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, novembre 1990.

[CMM94] Cristina Corral, Ángeles Martínez i Josep Mas. Inplementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Report tècnic 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, setembre 1994.

[CTA] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.

[Fab92] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. Dins *Álgebra Lineal*, volum 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[GO82] G. H. Golub i M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. Dins Watson [Wat82], pàgines 128–139.

[Lam94a] Leslie Lamport. *LaTeX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.

[Lam94b] Leslie Lamport. *Using* BibTeX, capítol 4, pàgines 70–71. Dins [Lam94a], segona edició, 1994.

[Lia83] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesi Doctoral, Stanford University, Stanford, California, juny 1983. Also avalable as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[Pat88] Oren Patashnik. BibTeXing. Computer file included in the BibTeX distribution.

[SH91] Leonardo Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Projecte F. de Carrera o Tesina de L., Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, juliol 1991.

[VFF93] Gabriel Valiente Feruglio i Robert Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, setembre 1993.

[Wat82] G. A. Watson, editor. *Numerical Analisys (Proceedings of the Ninth Biennal Conference), Dundee, Scotland, 1981*, número 912 dins Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

1

Figura 6.4: Estils per al BibTeX en català (2)

Estilo esplain

Referencias

[1] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas y Ana Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[2] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, marzo 1997. HyperLATEX file included in the Hyperlatex distribution.

[3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral y Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con LATEX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, noviembre 1990.

[4] Cristina Corral, Ángeles Martínez y Josep Mas. Inplementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Informe Técnico 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, septiembre 1994.

[5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.

[6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. En *Álgebra Lineal*, tomo 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub y M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. En Watson [14], páginas 128–139.

[8] Leslie Lamport. *LATEX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segunda edición, 1994.

[9] Leslie Lamport. *Using* BIB*TEX*, capítulo 4, páginas 70–71. En [8], segunda edición, 1994.

[10] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesis Doctoral, Stanford University, Stanford, California, junio 1983. Also avalable as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[11] Oren Patashnik. BIBTEXing. Computer file included in the BIBTEX distribution.

[12] Leonardo Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Proyecto Fin de Carrera, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, julio 1991.

[13] Gabriel Valiente Feruglio y Robert Fuster. Typesetting catalan texts with TEX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, septiembre 1993.

[14] G. A. Watson, editor. *Numerical Analisys (Proceedings of the Ninth Biennal Conference), Dundee, Scotland, 1981*, número 912 en Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

1

Estilo esunsrt

Referencias

[1] Gabriel Valiente Feruglio y Robert Fuster. Typesetting catalan texts with TEX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, septiembre 1993.

[2] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas y Ana Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral y Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con LATEX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, noviembre 1990.

[4] Leslie Lamport. *Using* BIB*TEX*, capítulo 4, páginas 70–71. En [5], segunda edición, 1994.

[5] Leslie Lamport. *LATEX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segunda edición, 1994.

[6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. En *Álgebra Lineal*, tomo 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub y M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. En Watson [12], páginas 128–139.

[8] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, marzo 1997. HyperLATEX file included in the Hyperlatex distribution.

[9] Leonardo Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Proyecto Fin de Carrera, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, julio 1991.

[10] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.

[11] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesis Doctoral, Stanford University, Stanford, California, junio 1983. Also avalable as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[12] G. A. Watson, editor. *Numerical Analisys (Proceedings of the Ninth Biennal Conference), Dundee, Scotland, 1981*, número 912 en Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

[13] Cristina Corral, Ángeles Martínez y Josep Mas. Inplementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Informe Técnico 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, septiembre 1994.

[14] Oren Patashnik. BIBTEXing. Computer file included in the BIBTEX distribution.

1

Figura 6.5: Estils per al BIBTEX en castellà (1)

Estilo **esabbrv**

Referencias

[1] R. Bru, J. J. Climent, J. Mas y A. Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[2] O. Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, mar. 1997. HyperLaTeX file included in the Hyperlatex distribution.

[3] J. J. Climent i Coloma, C. Corral y R. Fuster. Introducción a la preparación de textos con LaTeX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, nov. 1990.

[4] C. Corral, Á. Martínez y J. Mas. Inplementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Informe Técnico 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, sep. 1994.

[5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.

[6] J. M. Faba. Sensibilidad frente a errores. En *Álgebra Lineal*, tomo 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub y M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. En Watson [14], páginas 128–139.

[8] L. Lamport. *LaTeX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segunda edición, 1994.

[9] L. Lamport. *Using* BibTeX, capítulo 4, páginas 70–71. En [8], segunda edición, 1994.

[10] F. M. Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesis Doctoral, Stanford University, Stanford, California, jun. 1983. Also avalable as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[11] O. Patashnik. BibTeXing. Computer file included in the BibTeX distribution.

[12] L. Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Proyecto Fin de Carrera, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, jul. 1991.

[13] G. Valiente Feruglio y R. Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, sep. 1993.

[14] G. A. Watson, editor. *Numerical Analisys (Proceedings of the Ninth Biennal Conference), Dundee, Scotland, 1981*, número 912 en Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

1

Estilo **esalpha**

Referencias

[BCMU93] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas y Ana Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[Che97] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, marzo 1997. HyperLaTeX file included in the Hyperlatex distribution.

[CiCCF90] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral y Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con LaTeX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, noviembre 1990.

[CMM94] Cristina Corral, Ángeles Martínez y Josep Mas. Inplementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Informe Técnico 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, septiembre 1994.

[CTA] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.

[Fab92] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. En *Álgebra Lineal*, tomo 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[GO82] G. H. Golub y M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. En Watson [Wat82], páginas 128–139.

[Lam94a] Leslie Lamport. *LaTeX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segunda edición, 1994.

[Lam94b] Leslie Lamport. *Using* BibTeX, capítulo 4, páginas 70–71. En [Lam94a], segunda edición, 1994.

[Lia83] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesis Doctoral, Stanford University, Stanford, California, junio 1983. Also avalable as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[Pat88] Oren Patashnik. BibTeXing. Computer file included in the BibTeX distribution.

[SH91] Leonardo Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Proyecto Fin de Carrera, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, julio 1991.

[VFF93] Gabriel Valiente Feruglio y Robert Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, septiembre 1993.

[Wat82] G. A. Watson, editor. *Numerical Analisys (Proceedings of the Ninth Biennal Conference), Dundee, Scotland, 1981*, número 912 en Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

1

Figura 6.6: Estils per al BibTeX en castellà (2)

anglés	català	castellà
plain	caplain	esplain
unsrt	caunsrt	esunsrt
abbrv	caabbrv	esabbrv
alpha	caalpha	esalpha

Taula 6.1: Estils equivalents als estàndard per al BIBTEX en català i en castellà

Bases de dades del BIBTEX

Una base de dades bibliogràfica és un fitxer de text que, bàsicament, conté una llista d'*entrades* o *registres* cadascun dels quals pertany a un determinat *tipus*. Cada registre està format per la *clau* que l'identifica a efectes de citacions i una llista de *camps*. La sintaxi dels registres és la següent:

```
@tipus{clau,
        camp1 = "text",
        camp2 = "text",
        ...,
        }
```

El BIBTEX no distingeix entre majúscules i minúscules en el nom dels tipus de registre i dels camps. Vegem per exemple una entrada del tipus book:

```
@BOOK{lamport2,
        author = "Leslie Lamport",
        title = "{\LaTeX:} {A} Document Preparation System",
        publisher = "Addison-Wesley",
        address = {Reading, Massachusetts},
        edition = "Second",
        ISBN = "0-201-52983-1",
        year = 1994 }
```

Com es pot veure en aquest exemple, el contingut d'un camp pot delimitar-se indistintament entre claus (`{...}`) o entre cometes (`"..."`) i no es necessari cap delimitador quan el contingut del camp és un nombre.

Per a cada tipus de registre i per a cada estil bibliogràfic, els camps es classifiquen en tres categories:

Obligatoris. Si no apareixen al registre és possible que l'entrada a la bibliografia no es componga correctament. Són obligatoris els camps que es consideren suficients per descriure correctament un determinat tipus de registre. Per exemple, el títol d'un llibre.

Opcionals. Si s'inclouen al registre la informació que contenen apareixerà a la taula de referències bibliogràfica. Ara bé, si no s'hi inclouen aquesta es compondrà correctament. Són opcionals els camps que poden aportar informació interessant en alguns casos a prop de la citació però que no es consideren imprescindibles. Per exemple, el número d'edició d'un llibre (que pot resultar una informació bàsica si el text ha estat modificat en successives edicions i , en canvi, ser una dada sense interès en molts altres casos).

Ignorats. La informació que contenen no serà tinguda en compte pel BIBTEX i no apareixerà a la bibliografia.

Notem que la categoria dels camps (per a un determinat tipus de registre) depén de l'estil bibliogràfic, de manera que un camp pot ser ignorat per a un estil particular i en canvi ser optatiu per a un altre. Així, els quatre estils estàndard ignoren l'**ISBN** dels llibres mentre que hi ha estils que si que el tenen en compte.

Tipus de registre estàndard Els estils estàndard reconeixen els següents tipus de registre:

article Un article d'una publicació periòdica.
camps obligatoris: author, title,journal i year.
camps optatius: volume, number, pages, month i note.

book Un llibre.
camps obligatoris: author o editor, title, publisher i year.
camps optatius: volume o number, series, address, month i note.

booklet Un document imprés i enquadernat però sense que no ha estat publicat per cap editorial o institució.
camp obligatori: title.
camps optatius: author, howpublished address, month, year i note.

conference Equivalent a inproceedings. Aquest tipus es manté per compatibilitat amb les versions anteriors de BIBTEX, però és obsolet i per tant no se'n recomana l'ús.

inbook Una part d'un llibre, com ara un capítol o una sèrie de pàgines.
camps obligatoris: author o editor, title, chapter i/o pages, publisher i year.
camps optatius: volume o number, series, address, month, note i type.

incollection Una part d'un llibre amb títol propi.
camps obligatoris: author, title, booktitle, publisher i year.
camps optatius: editor, volume o number, series, chapter, pages, address, edition, month, note i type.

inproceedings El text d'una comunicació publicat a les actes d'un congrés.
camps obligatoris: author, title, booktitle i year.
camps optatius: editor, volume o number, series, pages, address, month, organization, publisher i note.

manual Documentació tècnica, com ara, el manual d'ús d'un programa d'ordinador.
camp obligatori: title.
camps optatius: author, organization, address, edition, month, year i note.

mastersthesis Una tesina de llicenciatura o projecte final de carrera.
camps obligatoris: author, title, school i year.
camps optatius: type, address, month i note.

misc Un document que no es pot considerar de cap altra classe.
camps obligatoris: No en requereix cap.
camps optatius: author, title, howpublished, month, year i note.

phdthesis Una tesi doctoral.
camps obligatoris: author, title, school i year.
camps optatius: type, address, month i note.

proceedings Les actes d'un congrés.
camps obligatoris: title i year. *camps optatius:* editor, volume o number, series, address, month organization, publisher i note.

techreport Un report tècnic.
camps obligatoris: author, title, institution i year.
camps optatius: type, number, address, month i note.

unpublished Un treball no publicat.
camps obligatoris: author, title i note.
camps optatius: month i year.

Camps estàndard Els camps reconeguts pels registres als estils estàndard són els següents:

address L'adreça de l'editorial o de la institució que edita el treball. Quan es tracta d'editorials o institucions importants és suficient el nom de la ciutat on es troben. En cas d'editorials o institucions menors pot ser més útil al lector una adreça més completa.

annote Una anotació. En els estils estàndard aquest camp és ignorat en tots els registres, però pot resultar útil per a compondre una bibliografia anotada si es fa servir un estil que el tinga en compte (vegeu la figura 6.8).

author El nom del(s) autor(s) (vegeu l'apartat següent).

booktitle En les entrades dels tipus inproceedings i incollection, el títol del llibre del qual forma part el document que se cita.

chapter El número del capítol o secció.

crossref La clau d'un altre registre per fer-ne una referència encreuada. Per exemple, al llibre del qual se n'està citant una part; en aquest cas no és necessari repetir les dades comunes. El registre que contè el camp crossref ha de ser anterior, en la base de dades, al registre al qual s'hi apunta.

edition L'ordinal de l'edició, amb majúscula i en anglés ('First', 'Second', 'Third', 'Fourth', 'Fifth', ...). L'estil de bibliografia se n'encarrega de canviar a minúscula si convé. Els estils de la taula 6.1 tradueixen correctament aquests ordinals fins al 'Fifth' (= 'Cinquena'); per a edicions posteriors a la cinquena i bibliografies en llengua no anglesa és preferible introduir-la en format numèric: 6, 7, ... (sense cometes).

editor El(s) nom(s) de l'editor o dels editors (vegeu l'apartat següent).

howpublished Com s'ha publicat un document no estàndard (del tipus booklet o misc).

institution La institució que avala un report tècnic.

journal El nom de la publicació periòdica.

key Una clau alternativa per a determinar l'ordenació alfabètica i crear l'etiqueta en el cas que no hi haja autor ni editor.

month El mes en què es va publicar el treball (o en què es va escriure, en cas que no haja estat publicat), en minúscules , sense cometes i fent servir les abreviatures angleses a tres lletres dels mesos (`jan`, `feb`, `mar`, `apr`, `may`, `jun`, `jul`, `aug`, `sep`, `oct`, `nov` i `dec`).

note Qualsevol informació addicional que puga ser d'interès per al lector. La primera lletra ha de ser majúscula.

number El número de la revista, del report o del treball dins d'una sèrie. A vegades els llibre que formen part d'una col·lecció també es numeren.

organization L'organització que avala el congrès o que publica el manual.

pages Un o més números de pàgina, per exemple, `125`, o `125--247`.

publisher El nom de l'editorial.

school El centre (Universitat, Facultat, Escola o Departament) on s'ha llegit la tesi o tesina.

series El nom de la sèrie o col·lecció.

title El títol complet del document (vegeu l'apartat següent).

type En els registres del tipus techreport el contingut d'aquest camp —si hi apareix— substitueix el text "Technical Report" (o el que per defecte aparega en l'estil que s'hi fa servir).
En els registres del tipus phdthesis o mastersthesis el contingut d'aquest camp substitueix el text "PhD Thesis" o "Master's thesis" (o el que per defecte aparega en l'estil que s'hi fa servir).
Finalment, en els registres del tipus inbook o incollection substitueix el text "Chapter".

volume El volum d'una revista o d'un llibre de diversos volums.

year L'any de publicació (o l'any en què va ser escrit, en cas d'un document no publicat). Normalment, aquest camp és un número, com ara, `1998`, però pot ser qualsevol text, com ara, `"L a. de C."` o `"circa 1066"`.

Algunes remarques sobre la sintaxi El BIBTEX és un programa que ha de ser capaç de produir taules bibliogràfiques molt distintes a partir d'una sola base de dades, de manera que cal anar en compte en la manera com s'introdueixen les dades als fitxers bib, especialment en allò que fa als noms dels autors i els editors i als títols dels documents. Cal respectar les següents recomanacions:

Noms: Segons l'estil bibliogràfic els noms del autors i dels editors poden aparéixer de distintes maneres. Per exemple, 'Johan Sebastian Bach', 'J.S. Bach', 'Bach, Johan Sebastian' o 'Bach, J.S.'. El BIBTEX és capaç de compondre els noms en qualsevol d'aquests formats. Ara bé, això implica que la manera en que s'introdueixen els noms ha de permetre de distingir-hi perfectament els distints components. Per exemple, en 'Johan Sebastian Bach' el nom de fonts té dos components ('Johan Sebastian') i el cognom un ('Bach'). En canvi, en 'Gabriel Valiente Feruglio' hi ha un nom i dos cognoms. De fet, un nom complet pot ser una cosa tan complexa com 'Joan de Déu Josep de la Mata i Ferrer De Santes Creus' (on el nom consta de quatre mots i la resta són els cognoms).

Referències

[1] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas i Ana Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

Apunts d'Àlgebra Lineal, enfocats des d'un punt de vista matricial.

[2] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, març 1997. HyperLATEX file included in the Hyperlatex distribution.

[3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral i Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con LATEX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, novembre 1990.

Breu introducció al LATEX (versió 2.08).

[4] Cristina Corral, Ángeles Martínez i Josep Mas. Inplementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Notes de recerca 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, setembre 1994.

[5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.

[6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. Dins *Álgebra Lineal*, volum 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub i M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. Dins Watson [14], pàgines 128–139.

[8] Leslie Lamport. *LATEX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.

El manual oficial del LATEX. Aquesta segona edició en descriu la versió LATEX 2_ε. Text d'obligada lectura.

[9] Leslie Lamport. *Using* BIB*TEX*, subsection 4.3.1, pàgines 70–71. Dins [8], segona edició, 1994.

Descripció bastant completa de l'ús del BIBTEX.

[10] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesi Doctoral, Stanford University, Stanford, California, juny 1983. Also avalable as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[11] Oren Patashnik. BIBTEXing. Computer file included in the BIBTEX distribution.

Documentació per a tots els usuaris del BIBTEX. Descriu tots els registres i camps i explica totes les qüestions de sintaxi.

[12] Leonardo Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Proyecto final de carrera, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, juliol 1991.

[13] Gabriel Valiente Feruglio i Robert Fuster. Typesetting Catalan texts with TEX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, setembre 1993.

Descripció dels patrons de tall de paraula, proposta de tractament de l'ela geminada i altres qüestions relacionades amb l'ús del TEX en llengua catalana.

1

Figura 6.7: Bibliografia anotada

Per assegurar una interpretació correcta, sempre que el cognom no es reduïsca a un mot introduirem els noms en el format '**`Cognom(s), Nom(s)`**' (en cas que el cognom siga únic o quan hi ha dos noms i un cognom, el format és indiferent) [2].

```
@author = "Valiente Feruglio, Gabriel"
```

Quan es tracta de diversos autors o editors cal separar cadascun del següent mitjançant la partícula '**`and`**':

```
@author = "Michel Goossens and Rathz, Sebastian and Frank Mittelbach"
```

Si la partícula '**`and`**' forma part d'un nom, per tal que el BIBTEX no la confonga amb el nexe entre dos noms caldrà delimitar-la entre claus:

```
@editor = "{Smith and Schmidth, Ltd.}"
```

Títols: El BIBTEX tracta d'una manera especial les majúscules i les minúscules en els títols, canviant-les segons l'estil bibliogràfic, de manera que no sempre una majúscula dins un títol en la base de dades es conserva com a tal en la taula de referències.

Per assegurar que el BIBTEX respecte una majúscula hem de delimitar-la entre claus.

```
@title = "Espais de Banach"
```

Accents i comandes: No s'han de fer servir caràcters accentuats ni en general caràcters que no són ASCII directament, sinó les comandes estàndard del LATEX. A més a més, convé delimitar entre claus qualsevol caràcter accentuat:

```
@author = "Andr{\'e}s G{\'o}mez"
```

També s'ha de delimitar amb claus qualsevol marca del LATEX:

```
@title = "{\textsc{Bib}\TeX}ing"
```

Abreviatures en les bases de dades A més de la llista de registres, un fitxer bib pot incloure algunes comandes **`@string`**, que es fan servir per definir abreviatures.

```
@string{upv = "Universitat Polit{\`e}cnica de Val{\`e}ncia"}
```

Aquestes abreviatures s'utilitzen (sense delimitar entre cometes no claus) en els continguts dels camps.

```
@phdthesis{petit,
       ...
       school = upv,
       ...}
```

Inclús es poden *concatenar* textos ordinaris i abreviatures emprant el *connector* **`#`**:

```
@book{rb_jc_jm_au,
       ...
       publisher = "Servicio de Publicaciones de la " # upv,
       ...}
```

[2] En realitat, el BIBTEX és capaç de distingir quatre parts diferenciades en l'estructura general d'un nom (**`Nom von Cognom, Jr`**, en seria la forma més general).

```
FITXER 'EXEMPLES.BIB': EXEMPLE DE BASE DE DADES PER AL BibTeX
       Robert Fuster, 23 de maig de 1998

@STRING{upv = "Universitat Polit{\`e}cnica de Val{\`e}ncia"}

@ARTICLE{valiente_fuster,
   author = "Valiente Feruglio, Gabriel and Robert Fuster",
   title = "Typesetting {C}atalan Texts with {\TeX}",
   journal = "TUGBoat",
   year = 1993,
   volume = 14,
   number = 3,
   pages = "252--259",
   month = sep,
   annote = "Descripci{\'o} dels patrons de tall de paraula,
             proposta de tractament de l'ela geminada i altres
             q{\"u}estions relacionades amb l'{\'u}s del {\TeX}
             en llengua catalana"}

@BOOK{rb_jc_jm_au,
   author = "Rafael Bru and Joan Josep Climent and Josep Mas
             and Ana Urbano",
   title = "{\'A}lgebra {L}ineal",
   publisher = "Servicio de Publicaciones de la " # upv,
   year = 1993,
   address = "Val{\`e}ncia",
   note = "Ref.: SPUPV, 712, 713",
   annote = "Apunts d'{\`A}lgebra Lineal, enfocats
   des d'un punt de vista matricial"}

@BOOKLET{jc_cc_rf,
   author = "Climent i Coloma, Joan Josep and Cristina Corral
             and Robert Fuster",
   title = "Introducci{\'o}n a la Preparaci{\'o}n de Textos
            con {\LaTeX}",
   address = "Departament de Matem{\`a}tica Aplicada, " # upv,
   month = nov,
   year = 1990,
   howpublished = "Publicaci{\'o}n informal de libre
                  distribuci{\'o}n",
   annote = "Breu introducci{\'o} al {\LaTeX} (versi{\'o} 2.08)"}

@INBOOK{bib_lamport,
   title = "Using {\textsc{Bib}\TeX}",
   chapter = "4.3.1",
   pages = "70--71",
   type = "subsection",
   annote = "Descripci{\'o} bastant completa de l'{\'u}s del
                {\textsc{Bib}\TeX}",
   crossref = "lamport2"}

@BOOK{lamport2,
   author = "Leslie Lamport",
   title = "{\LaTeX} {A} Document Preparation System",
   publisher = "Addison-Wesley",
   year = "1994",
   address = "Reading, Massachusetts",
   edition = "Second",
   annote = "El manual oficial del {\LaTeX}. Aquesta segona
   edici{\'o} en descriu la versi{\'o} {\LaTeXe}. Text d'obligada
   lectura"}

@INCOLLECTION{faba,
   author = "Faba, Jos{\'e} Mart{\'\i}n",
   title = "Sensibilidad frente a errores",
   booktitle = "{\'A}lgebra {L}ineal",
   publisher = "Sociedad de Amigos de la ETSII",
   year = "1992",
   volume = 2,
   address = "Madrid",
   ISBN = "84-7484-077-5"}

@INPROCEEDINGS{golub_overton,
   author = "G. H. Golub and M. L. Overton",
   title = "Convergence of a Two-Stage {R}ichardson Iterative
            Procedure for Solving Systems of Linear Equations",
   pages = "128--139",
   crossref = "num_anal_procNBC"}

@MANUAL{hyperlatex,
   title = "The Hiperlatex Manual",
   author = "Otfried Cheong",
   organization = "Department of Computer Science, The Hong Kong
                   University of Science and Technology",
   address = "Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong",
   month = mar,
   year = 1997,
   note = "Hyper{\LaTeX} file included in the {H}yperlatex
           distribution"}

@MASTERSTHESIS{siurana,
   author = "Siurana Huete, Leonardo",
   title = "Algoritmos {S}ist{\'o}licos para la resoluci{\'o}n de
            {S}istemas de {E}cuaciones {L}ineales mediante
            {M}{\'e}todos {I}terativos",
   school = "Facultat d'Inform{\`a}tica, " # upv,
   year = 1991,
   address = "Val{\`e}ncia",
   type = "Proyecto final de carrera",
   month = jul}

@MISC{ctan,
   key = "CTAN",
   title = "The Comprehensive {TeX} Archive Network ({CTAN})",
   howpublished = {FTP: //ftp.dante.de/tex-archive}}

@PHDTHESIS{liang,
   author = "Frank Mark Liang",
   title = "Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter",
   school = "Stanford University",
   year = 1983,
   address =  "Stanford, California",
   month = jun,
   note = "Also avalable as Stanford University, Department of
           Computer Science Report No. STAN-CS-83-977",
   }

@PROCEEDINGS{num_anal_procNBC,
   title = "Numerical Analisys (Proceedings of the Ninth Biennal
            Conference), Dundee, Scotland, 1981",
   year = 1982,
   editor = "G. A. Watson",
   number = 912,
   series = "Lecture notes in Mathematics",
   address = "New York",
   publisher = "Springer Verlag"}

@TECHREPORT{cc_am_jm,
   author = "Cristina Corral and {\'A}ngeles Mart{\'\i}nez and
             Josep Mas",
   title = "Inplementaci{\'o}n de {P}recondicionadores {P}olinomiales
            {P}aralelos en un {M}ultiprocesador con memoria
            distribuida con {T}opolog{\'\i}a de {M}alla",
   institution = "Departament de Matem{\`a}tica Aplicada, " # upv,
   year = 1994,
   number = 7,
   address = "Val{\`e}ncia",
   type = "Notes de recerca",
   month = sep}

@UNPUBLISHED{btxdoc,
   author = "Oren Patashnik",
   title = "{\textsc{Bib}\TeX}ing",
   note = "Computer file included in the {\textsc{Bib}\TeX}
           distribution",
   month = "8~" # feb,
   year = 1988,
   annote = "Documentaci{\'o} per a tots els usuaris
   del {\textsc{Bib}\TeX}. Descriu tots els registres i camps
   i explica totes les q{\"u}estions de sintaxi"}
```

Figura 6.8: Exemple de base de dades del BIBTEX

Capítol 7

Gràfics i colors

En aquest capítol estudiem les tècniques més simples per incloure gràfics al nostre document i per a escriure'l en colors.

7.1 Gràfics

Hi ha diversos mecanismes per a incloure un gràfic en un document del LaTeX. Però bàsicament els podem classificar en dues categories:

- Gràfics que es generen directament amb LaTeX (fent servir l'entorn picture) o amb algun paquet o programa del sistema TeX (com ara, el sistema PICTeX).
- Fitxers gràfics generats amb qualsevol programa extern, emmagatzemats en algun format estàndard (bmp, tiff, eps, ...).

L'avantatge dels primers es troba en el fet que l'ús exclusiu d'eines pròpies del sistema TeX garanteix la portabilitat del document i la perfecta integració del gràfic en aquest, mentre que les tècniques d'inclusió de grafics externs són sempre dependents del dispositiu (pantalla, impressora o altre). Ara bé, la construcció de gràfics en un programa com el TeX—l'objectiu principal del qual és el de compondre textos— és si més no complicada, mentre que la inclusió de gràfics externs obre unes possibilitats pràcticament il·limitades.

Ací estudiarem l'entorn picture (un entorn estàndard del LaTeX) que permet *dibuixar* directament amb LaTeX i el paquet graphics que permet, entre altres coses, *enganxar* gràfics externs.

7.1.1 L'entorn picture

L'ús de l'entorn picture consisteix bàsicament en

- elegir una unitat de mesura,
- fixar una àrea de dibuix amb un sistema cartesià de coordenades i, finalment,
- situar determinats *objectes gràfics* al dibuix.

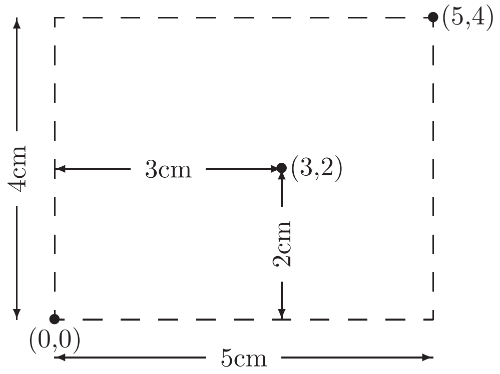
La unitat de mesura és una longitud estàndard del LaTeX que s'emmagatzema en la marca \unitlength fent servir la declaració \setlength. Per exemple, per a fixar-la en **0.25ex** (0,25 ics),

```
\setlength{\unitlength}{0.25ex}
```

Les dimensions (mesurades en la unitat `\unitlength`) s'introdueixen a continuació de `\begin{picture}` com un parell de nombres enters o decimals, entre parèntesis i separats per una coma:

```
\begin{picture}(x,y)
```

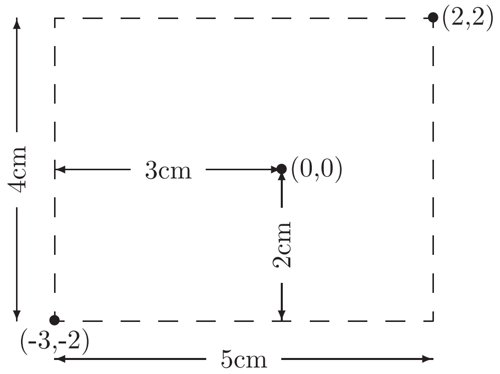
Això fixa una àrea de dibuix rectangular de ***x***×***y*** unitats i un sistema de coordenades on el vèrtex inferior esquerre té coordenades $(0, 0)$ i el superior dret (***x***, ***y***).




```
\setlength{\unitlength}{1cm}
\begin{picture}(5,4)
...
\end{picture}
```

Si volem situar l'origen de coordenades en un altre punt, introduirem també les coordenades (***x0***, ***y0***) del vèrtex inferior esquerre:

```
\begin{picture}(x,y)(x0,y0)
```




```
\setlength{\unitlength}{1cm}
\begin{picture}(5,4)(-3,-2)
...
\end{picture}
```

Objectes gràfics

Quasi tots els objectes gràfics se situen en unes coordenades concretes mitjançant la comanda `\put`:

```
\put(x,y){objecte}
```

Ara bé, quan un mateix objecte s'ha de situar en diversos punts del dibuix es pot utilitzar la comanda `\multiput`,

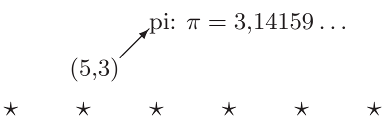
```
\multiput(x,y)(Δx,Δy){n}{objecte}
```

que situa ***n*** còpies de l'objecte als punts

```
(x,y), (x+Δx,y+Δy), (x+2Δx,y+2Δy), ..., (x+(n-1)Δx,y+(n-1)Δy)
```

Els objectes gràfics que suporta l'entorn picture són els següents:

Text ordinari i expressions matemàtiques El text es compon en mode *esquerra-dreta* i pot contenir qualsevol marca que siga compatible amb aquest mode. Pareu atenció en l'exemple següent a la disposició del text respecte al punt de referència.




```
\put(5,2){\footnotesize pi: $\pi=3{,}14159\ldots$}
\multiput(0,0)(2.5,0){6}{$\star$}
```

Caixes Una *caixa* és un rectangle que conté un text a l'interior. Les caixes poden ser *visibles* o *invisibles* (només s'imprimeix el text, però no el rectangle); a més, les caixes visibles poden ser de *traç continu* o *discontinu*.

Les caixes es componen amb les comandes \makebox (caixa invisible)[1], \framebox (caixa visible contínua)[1] i \dashbox (caixa visible discontínua).

La sintaxi d'aquestes comandes és la següent:

\makebox(*amplària*,*alçària*)[*posició*]{*text*}
\framebox(*amplària*,*alçària*)[*posició*]{*text*}
\dashbox{*traç*}(*amplària*,*alçària*)[*posició*]{*text*}

on

amplària és l'amplària del rectangle, mesurat en la unitat \unitlength.

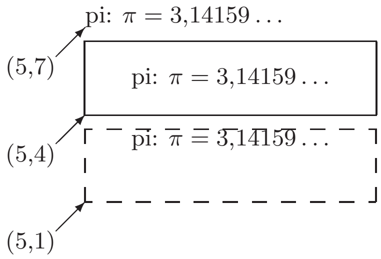
alcària és l'alçària del rectangle, mesurat en la unitat \unitlength.

posició és la posició del text a dins del rectangle.

Per defecte, el text se centra horitzontalment i verticalment, però podem desplaçar-lo a dalt o a baix i a l'esquerra o a la dreta donant al paràmetre opcional ***posició*** els valors **t** (per **t***op*) o **b** (per **b***ottom*) i **l** (per **l***eft*) o **r** (per **r***igth*). Es pot combinar una de les lletres **t**/**b** amb **l**/**r**.

traç És l'amplària del traç discontinu, mesurat en la unitat \unitlength.

El punt de referència de la caixa (determinat per la marca \put) és el vèrtex inferior esquerre del rectangle.



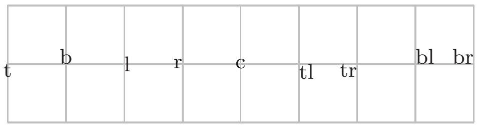

```
\put(5,7){\makebox(10,2.5)[bl]{%
        \footnotesize pi: $\pi=3{,}14159\ldots$}}
\put(5,4){\framebox(10,2.5){%
        \footnotesize pi: $\pi=3{,}14159\ldots$}}
\put(5,1){\dashbox{0.5}(10,2.5)[t]{%
        \footnotesize pi: $\pi=3{,}14159\ldots$}}
```

També es pot dibuixar un rectangle sense cap text a l'interior:

```
\setlength{\unitlength}{1ex}
\begin{picture}(20,10)
\put(0,0){\dashbox{1}(20,10){}}
\end{picture}
```

[1] Les comandes \makebox i \framebox es poden utilitzar també fora de l'entorn picture, però aleshores la seua sintaxi és distinta.

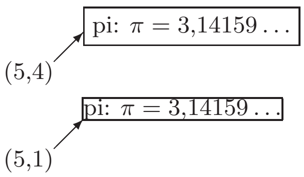
La comanda \makebox s'utilitza freqüentment per a situar un determinat objecte en una posició precisa respecte al punt de referència. Com que aquesta comanda compon un rectangle invisible podem situar el nostre objecte en una caixa d'amplària i alçària nul·les.




```
\setlength{\unitlength}{2em}
\begin{picture}(10,2)(-5,-1)
\scriptsize
\put(-4,0){\makebox(0,0)[t]{t}}
\put(-3,0){\makebox(0,0)[b]{b}}
\put(-2,0){\makebox(0,0)[l]{l}}
\put(-1,0){\makebox(0,0)[r]{r}}
\put(0,0){\makebox(0,0){c}}
\put(1,0){\makebox(0,0)[tl]{tl}}
\put(2,0){\makebox(0,0)[tr]{tr}}
\put(3,0){\makebox(0,0)[bl]{bl}}
\put(4,0){\makebox(0,0)[br]{br}}
\end{picture}
```

Objectes requadrats Les comandes \fbox i \frame són semblants a la comanda \framebox perquè també dibuixen un rectangle que emmarca el seu argument, però calculen automàticament les dimensions de la caixa, de manera que no requereixen cap altre argument. Es diferencien en el fet que \frame no afegeix gens d'espai entre el rectangle i el seu contingut.

Aquestes dues marques poden utilitzar-se també fora de l'entorn picture[2].




```
\setlength{\unitlength}{1em}
\begin{picture}(15,7)(0,-2)
\put(5,4){\fbox{\footnotesize pi: $\pi=3{,}14159\ldots$}}
\put(4,3){\vector(1,1){1}}
\put(4,3){\makebox(0,0)[tr]{\footnotesize(5,4)}}
\put(5,1){\frame{\footnotesize pi: $\pi=3{,}14159\ldots$}}
\put(4,0){\vector(1,1){1}}
\put(4,0){\makebox(0,0)[tr]{\footnotesize(5,1)}}
\end{picture}
```

Línies rectes Per a dibuixar un segment de recta s'utilitza la comanda \line,

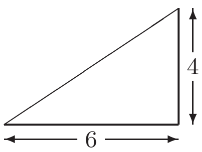
`\line(`*`x`*`,`*`y`*`){`*`llargària`*`}`

on

(*x*,*y*) és el vector director de la recta (és a dir, un vector paral·lel a aquesta).

llargària és la llargària del segment quan aquest és vertical o horitzontal. En els altres casos, ***llargària*** és la llargària de la projecció horitzontal del segment.

El segment que es dibuixa és el resultat de desplaçar el punt de referència en la direcció i el sentit indicats pel vector director (***x***,***y***) fins a la distància determinada pel paràmetre ***llargària***.




```
\put(-3,-1){\line(1,0){6}}
\put(-3,-1){\line(3,2){6}}
\put(3,-1){\line(0,1){4}}
```

[2]Per exemple, $\boxed{\text{ací}}$ i ací

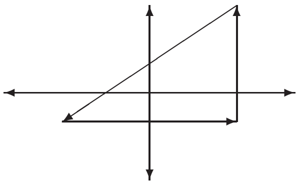
Ara bé, l'entorn picture no permet dibuixar segments en qualsevol direcció, sinó que el vector director (***x***,***y***) està sotmés a les següents restriccions: Els nombres ***x*** i ***y*** han de ser enters, primers entre ells (és a dir, l'únic divisor comú als dos és ± 1) i estar compresos entre -6 i 6 (ambdós inclosos).

Així, doncs, les direccions $(-1,3)$, $(3,2)$, $(1,0)$ i $(-5,6)$ són admissibles però no ho són $(-2,6)$, $(4,2)$, $(2,0)$, $(7,3)$ ni $(1.3,2)$.

Fletxes La marca \vector es comporta de manera semblant a la comanda \line però dibuixa fletxes, çò és, segments acabats en una punta de fletxa a l'extrem final. La sintaxi és anàloga:

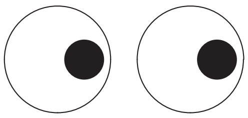
```
\vector(x,y){llargària}
```

Ara bé, les restriccions són encara més fortes en aquest cas, perquè els nombres ***x*** i ***y*** han de ser enters, primers entre ells (és a dir, l'únic divisor comú als dos és ± 1) i estar compresos entre -4 i 4 (ambdós inclosos).



```
\setlength{\unitlength}{1em}
\begin{picture}(10,6)(-5,-3)
\put(-3,-1){\vector(1,0){6}}
\put(3,3){\vector(-3,-2){6}}
\put(3,-1){\vector(0,1){4}}
\put(-5,0){\vector(1,0){10}}
\put(-5,0){\vector(-1,0){0}}
\put(0,-3){\vector(0,1){6}}
\put(0,-3){\vector(0,-1){0}}
\end{picture}
```

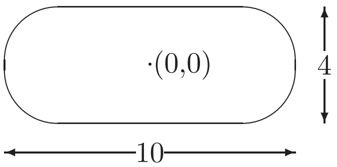
Circumferències i cercles Les comandes \circle i \circle* dibuixen circumferències i cercles respectivament. El punt de referència se situa en el centre i cal introduir el diàmetre com a paràmetre obligatori. L'entorn picture, però, només és capaç de dibuixar un nombre finit de circumferències i cercles, de manera que en realitat dibuixarà el que tinga el diàmetre més aproximat al que es demane. D'altra banda, el major diàmetre admissible és de 40 punts en el cas de les circumferències i de 15 punts en el cas dels cercles.



```
\setlength{\unitlength}{1pt}
\begin{picture}(90,40)
\multiput(20,0)(50,0){2}{\circle{40}}
\multiput(30,0)(50,0){2}{\circle*{15}}
\end{picture}
```

Ovals La comanda \oval dibuixa ovals (en realitat, rectangles amb els vèrtexs arrodonits) centrats en el punt de referència. La sintaxi més simple d'aquesta marca és la següent:

```
\oval(amplària,alçària)
```

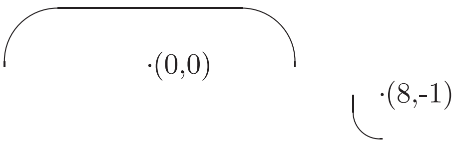



```
\put(0,0){\oval(10,4)}
```

Aquesta comanda admet un argument opcional, que permet dibuixar la meitat o un quart de l'oval.

```
\oval(amplària,alçària)[part]
```

L'argument **`part`** consisteix en una (per a dibuixar mig oval) o dues (per a dibuixar un quart d'oval) de les lletres `t` (per `t`*op*, dalt), `b` (per `b`*ottom*, baix), `l` (per `l`*eft*, esquerra) i `r` (per `r`*igth*, dreta).



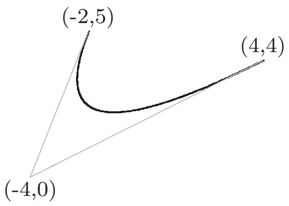

```
\put(0,0){\oval(10,4)[t]}
\put(8,-1){\oval(2,3)[bl]}
```

Corbes de Bezier La comanda \qbezier dibuixa corbes quadràtiques de Bezier. Tres punts del pla P_1, P_2 i P_3 determinen una corba quadràtica que té els extrems a P_1 i P_3 i que és tangent en P_1 a la recta $\overline{P_1P_2}$ i en P_3 a la recta $\overline{P_3P_2}$. Si (***x1***,***y1***), (***x2***,***y2***), (***x3***,***y3***) són les coordenades de P_1, P_2, P_3, aleshores

```
\qbezier(x1,y1)(x2,y2)(x3,y3)
```

dibuixa aquesta corba.

La marca \qbezier no s'ha d'incloure com argument de la marca \put, atés que els seus tres arguments en determinen la posició al dibuix.



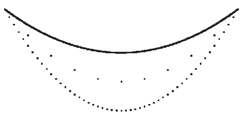

```
\qbezier(-2,5)(-4,0)(4,4)
```

Aquesta marca dibuixa la corba marcant un nombre determinat de punts que per defecte és de 500. Aquest nombre es pot canviar localment, introduint-lo com argument opcional de la comanda \qbezier

```
\qbezier[punts](x$_1$,y$_1$)(x$_2$,y$_2$)(x$_3$,y$_3$)
```

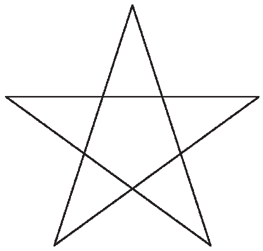
o globalment, redefinint la declaració \qbeziermax

```
\renewcommand{\qbeziermax}{punts}
```



```
\setlength{\unitlength}{1em}
\begin{picture}(10,5)(-5,0)
\qbezier(-4,5)(0,2)(4,5)
\renewcommand{\qbeziermax}{50}
\qbezier[10](-4,5)(0,0)(4,5)
\qbezier(-4,5)(0,-2)(4,5)
\end{picture}
```

Les corbes de Bezier poden servir-nos per a dibuixar segments de recta en qualsevol direcció (elegint tres punts alineats).



```
\setlength{\unitlength}{50pt}
\begin{picture}(2,2)(-1,-1)
\qbezier(0.951,0.309)(0,0.309)(-0.951,0.309)
\qbezier(-0.951,0.309)(-0.1815,-0.25)(0.588,-0.809)
\qbezier(0.588,-0.809)(0.294,0.0955)(0,1)
\qbezier(0,1)(-0.294,0.0955)(-0.588,-0.809)
\qbezier(-0.588,-0.809)(0.1815,-0.25)(0.951,0.309)
\end{picture}
```

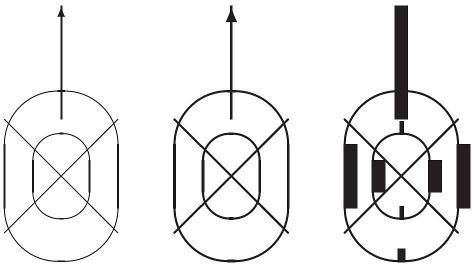
El gruix de les línies

Les declaracions \thinlines i \thicklines permeten seleccionar el gruix dels segments i els arcs de circumferència: \thinlines, que és el valor per defecte, selecciona el gruix normal (com en ▭), mentre que \thinlines en selecciona un una mica més gros (com en ▭).

La declaració \linethickness permet especificar qualsevol gruix,

\linethickness{*gruix*}

(on ***gruix*** és una mida positiva arbitrària), però únicament afecta els segments i vectors horitzontals i verticals.



```
\setlength{\unitlength}{0.75cm}
\begin{picture}(10,3)(-1,0)
\put(0,0){\oval(2,3)}
\put(0,0){\oval(1,1.5)}
\put(-1,-1){\line(1,1){2}}
\put(-1,1){\line(1,-1){2}}
\put(0,1){\vector(0,1){2}}
\thicklines
\put(3,0){\oval(2,3)}
\put(3,0){\oval(1,1.5)}
\put(2,-1){\line(1,1){2}}
\put(2,1){\line(1,-1){2}}
\put(3,1){\vector(0,1){2}}
\linethickness{5pt}
\put(6,0){\oval(2,3)}
\put(6,0){\oval(1,1.5)}
\put(5,-1){\line(1,1){2}}
\put(5,1){\line(1,-1){2}}
\put(6,1){\vector(0,1){2}}
\end{picture}
```

Quadrícules

El paquet graphpap, que forma part de la distribució estàndard del LaTeX, defineix la comanda \graphpaper, que permet quadricular l'àrea de dibuix per tal de determinar fàcilment les coordenades de cada punt. La sintaxi d'aquesta marca és la següent (tots els arguments són nombres enters):

\graphpaper[*increment*](*x*,*y*)(*llargària*,*alçària*)

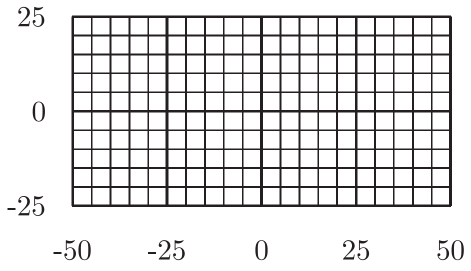
on

increment és la separació entre dues rectes adjacents. Per defecte, ***increment*** $= 10$ \unitlength.

(*x*,*y*) són les coordenades del vèrtex inferior esquerre de la quadrícula.

llargària és la llargària total de la quadrícula, mesurada en la unitat \unitlength.

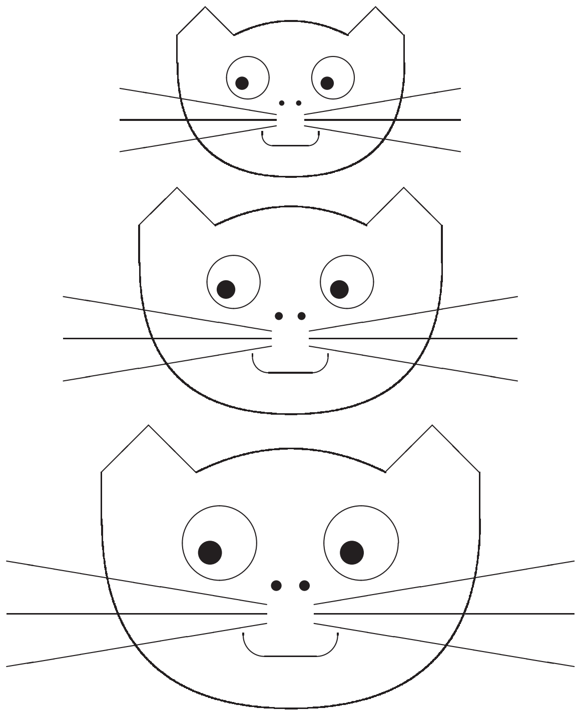
alçària és l'alçària total de la quadrícula, mesurada en la unitat \unitlength.




```
\usepackage{graphpap}

...

\graphpaper[5](-50,-25)(100,50)
```

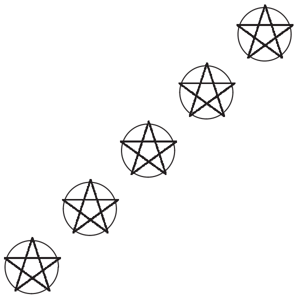
Observacions

L'entorn picture pot emprar-se en qualsevol mode (*paràgraf*, *esquerra-dreta* o *matemàtic*. Es pot incloure a dins d'un paràgraf, en un entorn center, tabular, en la definició d'una comanda, …



```
\newcommand{\gat}[1]{%
\setlength{\unitlength}{#1}
\begin{picture}(6,3)(-3,-2)
\qbezier(-2,0)(-2,-2)(0,-2)
\qbezier(0,-2)(2,-2)(2,0)
\put(-2,0){\line(0,1){0.5}}
\put(2,0){\line(0,1){0.5}}
\put(-2,0.5){\line(1,1){0.5}}
\put(-1,0.5){\line(-1,1){0.5}}
\put(2,0.5){\line(-1,1){0.5}}
\put(1,0.5){\line(1,1){0.5}}
\qbezier(-1,0.5)(0,1)(1,0.5)
\put(-0.75,-0.25){\circle{0.75}}
\put(-0.85,-0.35){\circle*{0.25}}
\put(0.75,-0.25){\circle{0.75}}
\put(0.65,-0.35){\circle*{0.25}}
\put(-0.15,-0.7){\circle*{0.1}}
\put(0.15,-0.7){\circle*{0.1}}
\put(-0.25,-1){\line(-1,0){2.75}}
\put(0.25,-1){\line(1,0){2.75}}
\put(-0.25,-0.9){\line(-6,1){2.75}}
\put(-0.25,-1.1){\line(-6,-1){2.75}}
\put(0.25,-0.9){\line(6,1){2.75}}
\put(0.25,-1.1){\line(6,-1){2.75}}
\put(0,-1.2){\oval(1,0.5)[b]}
\end{picture}}
\begin{tabular}{c}
\gat{0.75cm} \\
\gat{1cm} \\
\gat{1.25cm}
\end{tabular}
```

Fins i tot, es pot incloure un entorn picture a dins d'un altre entorn picture, la qual cosa pot ser útil per fer servir sistemes de coordenades locals.



```
\setlength{\unitlength}{1em}
\begin{picture}(10,10)(-5,-5)
\multiput(-5,-5)(2,2){5}{%
      \setlength{\unitlength}{1em}
      \begin{picture}(2,2)(-1,-1)
        \put(0,0){\circle{2}}
        \qbezier(0.951,0.309)(0,0.309)%
                                    (-0.951,0.309)
        \qbezier(-0.951,0.309)(-0.1815,-0.25)%
                                    (0.588,-0.809)
        \qbezier(0.588,-0.809)(0.294,0.0955)%
                                    (0,1)
        \qbezier(0,1)(-0.294,0.0955)%
                                    (-0.588,-0.809)
        \qbezier(-0.588,-0.809)(0.1815,-0.25)%
                                    (0.951,0.309)
      \end{picture}}
\end{picture}
```

7.1.2 El paquet graphics

El TEX no disposa de cap mecanisme estàndard per a incloure gràfics externs en el document, però inclou la marca \special que serveix per a enviar instruccions directament als intèrprets de dvi amb una sintaxi oberta, de manera que es poden programar intèrprets capaços d'incloure i manipular diversos tipus de gràfics. En conseqüència, la inclusió de gràfics està limitada per les possibilitats de cada intèrpret i, en general, els documents que contenen gràfics importats no són totalment independents del dispositiu.

El paquet graphics del LATEX intenta definir una sintaxi homogènia tant per a la inclusió de gràfics com per a la manipulació gràfica de qualsevol objecte; ara bé, les limitacions dels distints intèrprets fan que no totes les possibilitats d'aquest paquet siguen operatives en tots els sistemes. Per aquest motiu, és molt recomanable l'ús del programa **dvips**. El **dvips** és un intèrpret que *tradueix* els fitxers dvi al format **PostScript**, la qual cosa permet afegir al LATEX tota la potencialitat gràfica del llenguatge **PostScript**. A més a més, el programa **dvips** és de lliure distribució i està implementat en tots els sistemes operatius habituals[3]. El **dvips** suporta totes les funcions del paquet graphics.

Els fitxers **PostScript** poden imprimir-se directament en impressores **PostScript**, però també poden visualitzar-se en pantalla o imprimir-se en qualsevol impressora si es fan servir els programes **GhostScript** i **GhostView** o **GSview** que són també de lliure distribució.

La figura 7.1 mostra el procés que s'ha de seguir per visualitzar o imprimir un document del LATEX quan es fa servir el **dvips**.

Càrrega del paquet graphics

Degut a la incompatibilitat entre els distints intèrprets de dvi respecte al tractament dels gràfics, quan es carrega el paquet graphics cal informar al LATEX sobre l'intèrpret que farem servir. Això es pot fer de dues maneres:

- Emmagatzemant la informació en un fitxer de *configuració* que s'ha d'anomenar graphics.cfg i que ha de contenir el que segueix:

[3]De fet, quasi totes les implementacions del sistema TEX inclouen el **dvips**.

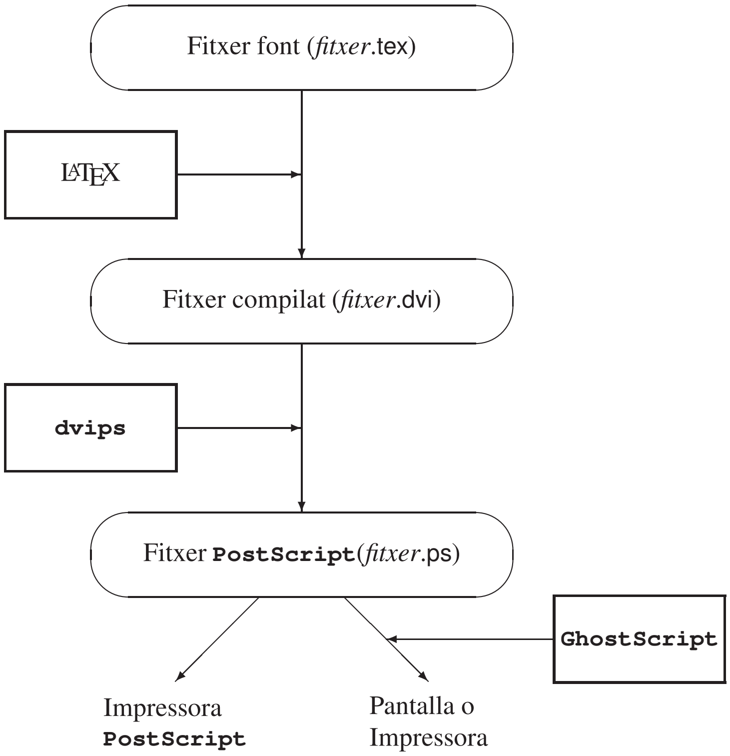


Figura 7.1: De dvi a ps amb **dvips**

\ExecuteOptions{*intèrpret*}

(per exemple, **\ExecuteOptions{dvips}**).

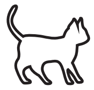
- Introduint el dispositiu a l'argument opcional de la comanda \usepackage o a la comanda \documentclass:

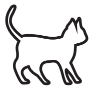
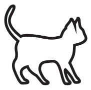
  \usepackage[*intèrpret*]{graphics}

La segona possibilitat preval sobre la primera, de manera que aquesta només es té en compte si es carrega el paquet graphics sense incloure-hi com a opció l'intèrpret.

Inclusió de gràfics

La comanda \includegraphics *enganxa* en el text el fitxer gràfic que se li passa com argument. Depenent de l'intèrpret de dvi poden suportar-se diversos tipus estàndard de gràfics. El més adequat en el cas del programa **dvips** és el format *PostScript encapsulat* (eps).

Podem incloure una imatge en qualsevol punt del text, per exemple, podem visualitzar la imatge `cat.eps` ací mateix: . També podem posar-lo en una expressió matemàtica:

dosgats =  + 

```
Podem incloure una imatge en qualsevol
punt del text, per exemple, podem
visualitzar la imatge \verb+cat.eps+
ací mateix: \includegraphics{cat.eps}.
També podem posar-lo en una expressió
matemàtica:
\[
  \mathsf{dosgats} =
        \includegraphics{cat.eps} +
        \includegraphics{cat.eps}
\]
```

La comanda \includegraphics admet dos arguments optatius i, a més, una versió estrelada, que permeten incloure al document només una part del gràfic. La seua sintaxi completa és

```
\includegraphics[x0,y0][x1,y1]{fitxer}
\includegraphics*[x0,y0][x1,y1]{fitxer}
```

on,

(*x1*,*y1*) són les coordenades del vèrtex superior dret de la part del gràfic que s'ha de dibuixar, expressades en unitats admissibles per al LaTeX.

(*x0*,*y0*) són les coordenades del vèrtex inferior esquerre, expressades també en unitats admissibles. Per defecte, ***x0*** $=$ ***y0*** $= 0$ (quan només apareix un dels arguments opcionals, representa el vèrtex superior dret).

La versió estrelada representa exactament el rectangle determinat pels arguments opcionals, mentre que la versió normal dibuixa el gràfic complet, però només hi reserva l'espai determinat per aquells, de manera que el gràfic pot superposar-se a la resta del text.

Les coordenades poden presentar-se en dos formats: en el format estàndard de qualsevol mesura del LaTeX (com ara, **`3pt`**, **`1cm`** o **`0.5in`**) o simplement com un nombre sense unitat de mesura. En aquest cas, s'entén que la unitat és el *punt postscript* (72 punts postscript equivalen a una polzada).

Els fitxers del tipus eps (fitxers ASCII que es poden llegir amb qualsevol editor de text) inclouen la informació sobre les dimensions del gràfic al principi del fitxer, en el següent format:

```
%%BoundingBox: x0 y0 x1 y1
```

on (***x0***, ***y0***), (***x1***, ***y1***) són respectivament les coordenades dels vèrtexs inferior esquerre i superior dret del gràfic, expressades en punts postscript. Així, per exemple, el fitxer **`cat.eps`** que estem fent servir per als nostres exemples conté la següent informació:

```
%%BoundingBox: 44 525 80 559
```

Per tant, les coordenades del vèrtex inferior esquerre són $(44, 525)$, les del superior dret, $(80, 559)$ i les dimensions del gràfic són $80 - 44 = 36$ punts postscript de llargària per $559 - 525 = 34$ punts postscript d'alçària.

Els arguments opcionals de la comanda

    \includegraphics*

permeten incloure els gràfics parcialment.

Per exemple, podem dibuixar el quart inferior esquerre d'un gat:  o bé el quart superior dret!: 

Per contra, en la versió sense estrela sempre es dibuixa el gràfic sencer, però potser superposant-se a la resta del text: , perquè només es reserva per al gràfic l'espai corresponent a aquests paràmetres.

```
Els arguments opcionals de la comanda
\begin{verbatim}
     \includegraphics*
\end{verbatim}
permeten incloure els gràfics parcialment.
\bigskip

Per exemple,
podem dibuixar
el quart inferior esquerre d'un gat:
\includegraphics*[44,525][62,537]{cat.eps}
o bé el quart superior dret!:
\includegraphics*[62,537][80,559]{cat.eps}
\bigskip

Per contra, en la versió sense estrela
sempre es dibuixa
el gràfic sencer, però potser superposant-se a
la resta del text:
\includegraphics[44,525][62,537]{cat.eps},
perquè només es reserva per al gràfic l'espai
corresponent a aquests paràmetres.
```

Manipulació gràfica d'objectes

A més d'incloure fitxers gràfics, el paquet graphics conté una sèrie de comandes per a escalar, canviar de tamany o girar objectes. Aquestes comandes poden combinar-se entre elles per tal d'obtenir diversos efectes.

Depenent de l'intèrpret de dvi que es faça servir, algunes d'aquestes utilitats poden no ser operatives. El programa **dvips** les suporta totes.

Escalar un objecte La comanda \scalebox permet escalar un objecte segons qualsevol factor:

    \scalebox{escala_hor}[escala_vert]{objecte}

El primer argument obligatori és el factor d'escala horitzontal. El factor d'escala vertical és opcional (per defecte coincideix amb l'horitzontal).

Un text molt menut

Un text menut

Un text normal

Un text gran

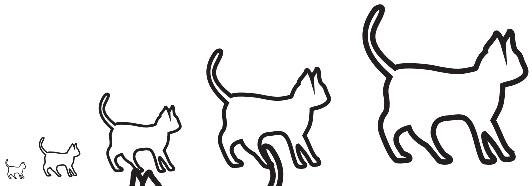
El més gran

¡HOLA!

```
\begin{tabular}{c}
\scalebox{0.25}{Un text molt menut} \\
\scalebox{0.5}{Un text menut} \\
Un text normal \\
\scalebox{2}{Un text gran}\\
\scalebox{3}{El més gran}
\end{tabular}
\begin{center}
\scalebox{0.5}{¡}H\scalebox{1}[2]{O}%
\scalebox{2}[1]{L}\scalebox{1}[2.5]{A!}
\end{center}
```

L'objecte a escalar és qualsevol caixa (un paràgraph de text en mode *esquerra-dreta*, un dibuix construït amb l'entorn picture, un gràfic, . . .).

Una família de gats.



Els factors d'escala poden ser negatius.

```
Una família de gats.

\scalebox{0.25}{\includegraphics{cat.eps}}
\scalebox{0.5}{\includegraphics{cat.eps}}  Els
\includegraphics{cat.eps}
\scalebox{1.5}{\includegraphics{cat.eps}}
\scalebox{2}{\includegraphics{cat.eps}}
factors d'escala poden ser negatius.

\includegraphics{cat.eps}
\scalebox{-2}[2]{\includegraphics{cat.eps}}
```

Fixar les dimensions d'un objecte Podem fixar la llargària i l'alçària d'un objecte emprant la comanda \resizebox:

\resizebox{*llargària*}*alçària*{*objecte*}

on ***llargària*** i ***alçària*** són mesures admissibles per al LaTeX. Si es vol mantenir la proporcionalitat entre les dues dimensions, podem substituir un dels dos primers arguments per **!**.

abracadabra

abracadabra

abracadabra

abracadabra

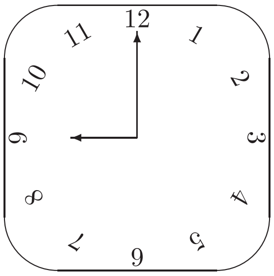
abracadabra

```
abracadabra

\resizebox{5cm}{1cm}{abracadabra}

\resizebox{3.1cm}{0.75in}{abracadabra}

\resizebox{5cm}{!}{abracadabra}

\resizebox{!}{-1cm}{abracadabra}
```

Girar un objecte La comanda \rotatebox produeix una rotació segons l'angle indicat.

\rotatebox{*angle*}{*objecte*}

Ací ***angle*** és un nombre enter o decimal que indica l'angle (en graus sexagesimals) de rotació. La rotació s'efectua en sentit positiu (contrari al de les agulles del rellotge) i respecte al punt de referència de l'objecte.




```
\begin{center}
\small
\setlength{\unitlength}{0.1em}
\begin{picture}(100,100)(-50,-50)
\put(0,0){\vector(0,1){40}}
\put(0,0){\vector(-1,0){25}}
\put(45,0){\rotatebox{-90}{\makebox(0,0){3}}}
\put(38.97,22.5){\rotatebox{-60}{\makebox(0,0){2}}}
                              % 45(cos 30, sin 30)
\put(22.5,38.97){\rotatebox{-30}{\makebox(0,0){1}}}
\put(0,45){\makebox(0,0){12}}
\put(-22.5,38.97){\rotatebox{30}{\makebox(0,0){11}}}
\put(-38.97,22.5){\rotatebox{60}{\makebox(0,0){10}}}
\put(-45,0){\rotatebox{90}{\makebox(0,0){9}}}
\put(-38.97,-22.5){\rotatebox{120}{\makebox(0,0){8}}}
\put(-22.5,-38.97){\rotatebox{150}{\makebox(0,0){7}}}
\put(0,-45){\rotatebox{180}{\makebox(0,0){6}}}
\put(22.5,-38.97){\rotatebox{210}{\makebox(0,0){5}}}
\put(38.97,-22.5){\rotatebox{240}{\makebox(0,0){4}}}
\put(0,0){\oval(100,100)}
\end{picture}
\end{center}
```

7.2 Colors

Per a compondre el text en colors disposem del paquet color que es distribueix conjuntament amb el paquet graphics. Com en el cas de la inclusió de gràfics, la capacitat d'incloure textos en color està limitada per les possibilitats de l'intèrpret de dvi i per a carregar el paquet color s'ha d'especificar l'intèrpret de dvi. Això es pot fer de dues maneres:

- Emmagatzemant la informació en un fitxer de *configuració* que s'ha d'anomenar color.cfg i que ha de contenir el que segueix:

  \ExecuteOptions{*intèrpret*}

  (per exemple, **\ExecuteOptions{dvips}**).

- Introduint el dispositiu a l'argument opcional de la comanda \usepackage o a la comanda \documentclass:

  \usepackage[*intèrpret*]{color}

La segona possibilitat preval sobre la primera, de manera que aquesta només es té en compte si es carrega el paquet color sense incloure-hi com a opció l'intèrpret.

7.2.1 Esquemes de color

Depenent de l'intèrpret que es declare, el paquet color pot reconeixer diferents sistemes per a identificar els colors. Els més típics i els que admet l'intèrpret **dvips** són els següents:

Figura 7.2: Colors en l'esquema named suportats per **`dvips`**

rgb (per ***red*** —roig, ***green*** —verd— i ***blue*** —blau). Amb aquest esquema un color és una combinació dels tres colors bàsics, determinada per tres nombres compresos entre 0 i 1.

cmyk (per ***cyan*** —cian, ***magenta***, ***yellow*** —groc— i ***black*** —negre). Amb aquest esquema un color és una combinació dels quatre colors bàsics, determinada per quatre nombres compresos entre 0 i 1.

named (colors amb nom propi). Ací, hi ha una llista de colors que es reconeixen pel seu nom (vegeu la taula 7.2).

gray (escla de grisos). Diferents tonalitats de gris, determinades per un nombre entre 0 (negre) i 1 (blanc).

7.2.2 Definició de colors

Els colors red (roig), green (verd), blue (blau), cyan (cian), magenta, yellow (groc), black (negre) i white (blanc) estan predefinits. Per a poder emprar altres colors hem de definir-los amb la declaració \definecolor:

```
\definecolor{nom}{esquema}{especificació}
```

Per exemple, per a definir distintes tonalitats de gris,

```
\definecolor{grisclar}{gray}{0.75}
\definecolor{grisfosc}{gray}{0.25}
```

Naturalment, un mateix color es pot definir segons distints esquemes:

```
\definecolor{blaumari}{named}{NavyBlue}
\definecolor{blaumari}{rgb}{0.06,0.46,1}
\definecolor{blaumari}{cmyk}{0.94,0.54,0,0}
```

Si declarem l'imtèrpret **dvips** llavors podem fer servir l'esquema named amb els 68 colors de la taula 7.2. Per a poder utilitzar-los amb altres intèrprets, però, cal incloure l'opció dvipsnames en carregar el paquet color.

Allò més raonable és incloure les definicions dels colors al preàmbul del document, però la declaració \definecolor pot posar-se en qualsevol altre lloc.

7.2.3 Ús dels colors

L'ús dels colors predefinits o d'aquells que s'han definit amb la declaració \definecolor s'assembla al dels distints atributs dels tipus de lletra. Per escriure en un determinat color tenim dues possibilitats:

- La comanda \textcolor,

  ```
  \textcolor{color}{text}
  ```

  que compon l'argument ***text*** en el color especificat pel seu primer argument.

- La declaració \color,

  ```
  \color{color}
  ```

  que commuta al color indicat (naturalment, el color amb què es compon per defecte el text és el negre).

La comanda \textcolor s'utilitza normalment per a canviar de color en expressions relativament curtes i la declaració \color o millor l'entorn corresponent en porcions més llargues de text.

Aquest text és bastant gris. Què hi farem? Podem aclarir-lo una mica . . . O bé pintar-lo de blau o taronja, tot i que probablement com millor quedarà és en negre.

```
\definecolor{grisclar}{gray}{0.75}
\definecolor{grisfosc}{gray}{0.25}
\definecolor{blaumari}{named}{NavyBlue}
\definecolor{taronja}{rgb}{1,0.58,0}

\color{grisfosc}
Aquest text és bastant gris. Què hi farem?
\begin{color}{grisclar}
       Podem aclarir-lo una mica \ldots
\end{color}
O bé \textcolor{blaumari}{pintar-lo de blau o
\textcolor{taronja}{taronja}, tot i que}
probablement com millor quedarà
\textcolor{black}{és en negre}.
```

7.3 Un exemple de tot plegat

Les figures 7.3 i 7.4 mostren un dibuix en el que es combina l'ús dels paquets picture, graphics i color.

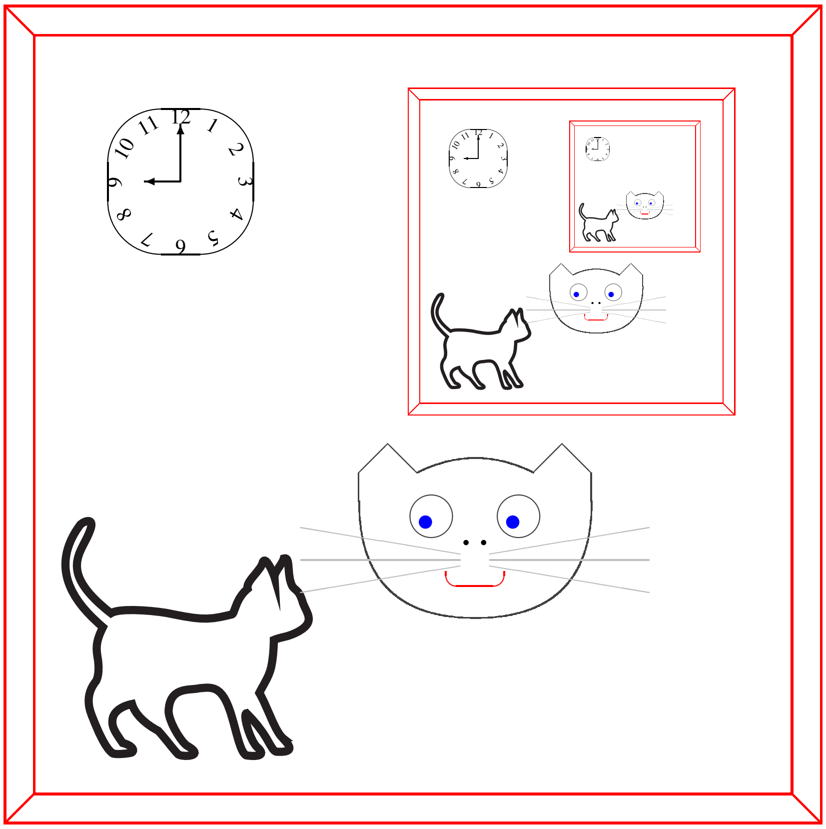


Figura 7.3: Ús combinat de picture, graphics i color

```
\definecolor{grisfosc}{gray}{0.25}
\definecolor{grisclar}{gray}{0.75}

\newcommand{\gat}[1]{%
\color{grisfosc}
\setlength{\unitlength}{#1}
\begin{picture}(6,3)(-3,-2)
\qbezier(-2,0)(-2,-2)(0,-2)
\qbezier(0,-2)(2,-2)(2,0)
\put(-2,0){\line(0,1){0.5}}
\put(2,0){\line(0,1){0.5}}
\put(-2,0.5){\line(1,1){0.5}}
\put(-1,0.5){\line(-1,1){0.5}}
\put(2,0.5){\line(-1,1){0.5}}
\put(1,0.5){\line(1,1){0.5}}
\qbezier(-1,0.5)(0,1)(1,0.5)
% Ulls blaus
\put(-0.75,-0.25){\circle{0.75}}
\put(-0.85,-0.35){\color{blue}\circle*{0.25}}
\put(0.75,-0.25){\circle{0.75}}
\put(0.65,-0.35){\color{blue}\circle*{0.25}}
% Nas negre
\put(-0.15,-0.7){\color{black}\circle*{0.1}}
\put(0.15,-0.7){\color{black}\circle*{0.1}}
% Bigotis clars
\put(-0.25,-1){\color{grisclar}\line(-1,0){2.75}}
\put(0.25,-1){\color{grisclar}\line(1,0){2.75}}
\put(-0.25,-0.9){\color{grisclar}\line(-6,1){2.75}}
\put(-0.25,-1.1){\color{grisclar}\line(-6,-1){2.75}}
\put(0.25,-0.9){\color{grisclar}\line(6,1){2.75}}
\put(0.25,-1.1){\color{grisclar}\line(6,-1){2.75}}
% Boca roja
\put(0,-1.2){\color{red}\oval(1,0.5)[b]}
\end{picture}}
\newcommand{\rellotge}[1]{%
\scriptsize\color{black}
\setlength{\unitlength}{#1}
\begin{picture}(100,100)(-50,-50)
\put(0,0){\vector(0,1){40}}
\put(0,0){\vector(-1,0){25}}
\put(45,0){\rotatebox{-90}{\makebox(0,0){3}}}
\put(38.97,22.5){\rotatebox{-60}{\makebox(0,0){2}}}
                              % 45(cos 30, sin 30)
\put(22.5,38.97){\rotatebox{-30}{\makebox(0,0){1}}}
\put(0,45){\makebox(0,0){12}}
\put(-22.5,38.97){\rotatebox{30}{\makebox(0,0){11}}}
\put(-38.97,22.5){\rotatebox{60}{\makebox(0,0){10}}}
\put(-45,0){\rotatebox{90}{\makebox(0,0){9}}}
\put(-38.97,-22.5){\rotatebox{120}{\makebox(0,0){8}}}
\put(-22.5,-38.97){\rotatebox{150}{\makebox(0,0){7}}}
\put(0,-45){\rotatebox{180}{\makebox(0,0){6}}}
\put(22.5,-38.97){\rotatebox{210}{\makebox(0,0){5}}}
\put(38.97,-22.5){\rotatebox{240}{\makebox(0,0){4}}}
\put(0,0){\oval(100,100)}
\end{picture}
}
\newcommand{\quadre}{%
\setlength{\unitlength}{2em}
\begin{picture}(14,14)(-1,-1)
\color{red}
{\thicklines\put(-1,-1){\framebox(14,14){}}
\put(-0.5,-0.5){\framebox(13,13){}}
\put(-1,-1){\line(1,1){0.5}}
\put(-1,13){\line(1,-1){0.5}}
\put(13,-1){\line(-1,1){0.5}}
\put(13,13){\line(-1,-1){0.5}}
}
\put(2,2){\makebox(0,0){\resizebox{5\unitlength}{!}{%
                              \includegraphics{cat.eps}}}}
\put(7,4){\makebox(0,0){\gat{1\unitlength}}}
\put(2,10){\makebox(0,0){\rellotge{0.025\unitlength}}}
\end{picture}}
\begin{center}
\setlength{\unitlength}{28em}
\begin{picture}(1,1)
\put(0,0){\quadre}
\put(0.5,0.5){\scalebox{0.4}{\quadre}}
\put(0.7,0.7){\scalebox{0.16}{\quadre}}
             % 0,5*0,4+0,5 = 0,7
\end{picture}
\end{center}
```

Figura 7.4: Ús combinat de picture, graphics i color (fitxer font)

Capítol 8

Figures i taules

Les figures i les taules (o quadres) tenen característiques anàlogues: es tracta d'objectes que apareixen en algun lloc del document però que estan *fora* de la seqüència lineal del text. Normalment s'identifiquen amb un *peu* (o *capçalera*) del tipus

Figura (o **Taula**) ***n*: *Llegenda***

i s'hi pot al·ludir des del text fent referència al número ***n***.

Normalment, les figures contenen dibuixos i gràfics, mentre que les taules solen estar compostes per estructures tabulars. Ara bé, el LaTeX només les diferencia pel rètol (*figura* o *taula*, o el que s'escaiga amb la llengua activa).

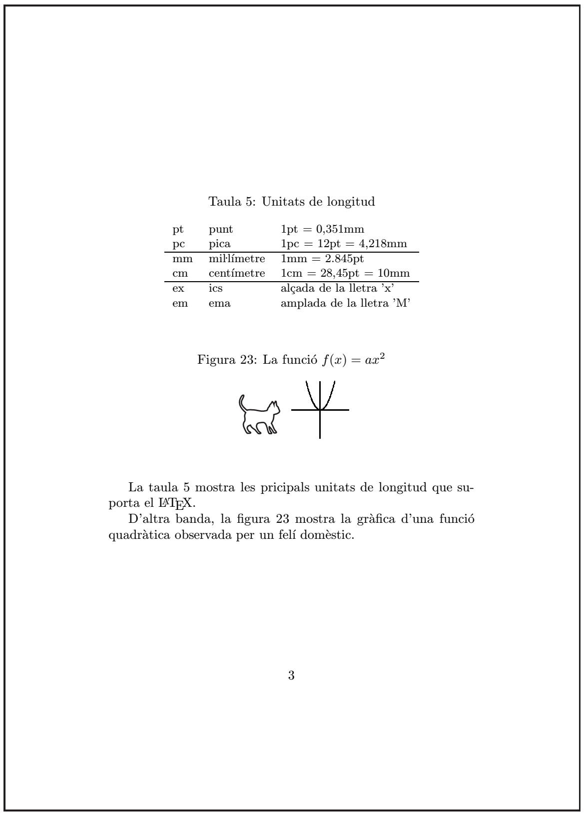
8.1 Composició de figures i taules amb LaTeX

Per a compondre una figura o una taula el LaTeX ens proporciona els entorns figure i table. La llegenda corresponent es compon amb la comanda \caption, de la qual és l'argument obligatori:

```
\caption{Llegenda}
```

Per a poder-hi fer referències encreuades caldrà etiquetar la figura o taula amb una marca \label. Ara bé, ací cal tenir en compte que l'objecte al qual apuntarà l'etiqueta *no és l'entorn figure o table, sinó la comanda \caption*; així, la marca \label s'ha d'incloure a dins de l'argument d'aquesta marca o bé darrere d'ella.

El LaTeX determina la ubicació de les figures i taules al document tenint en compte certs criteris definits internament, de manera que no sempre (o millor dit, quasi mai) les situa al fitxer compilat en la mateixa posició on apareix al fitxer font. Les figures i les taules són objectes *flotant*, en el sentit que des del punt de vista lògic no requereixen una posició concreta en el document.



Taula 5: Unitats de longitud

pt	punt	1pt = 0,351mm
pc	pica	1pc = 12pt = 4,218mm
mm	mil·límetre	1mm = 2.845pt
cm	centímetre	1cm = 28,45pt = 10mm
ex	ics	alçada de la lletra 'x'
em	ema	amplada de la lletra 'M'

Figura 23: La funció $f(x) = ax^2$

La taula 5 mostra les pricipals unitats de longitud que suporta el LaTeX.

D'altra banda, la figura 23 mostra la gràfica d'una funció quadràtica observada per un felí domèstic.

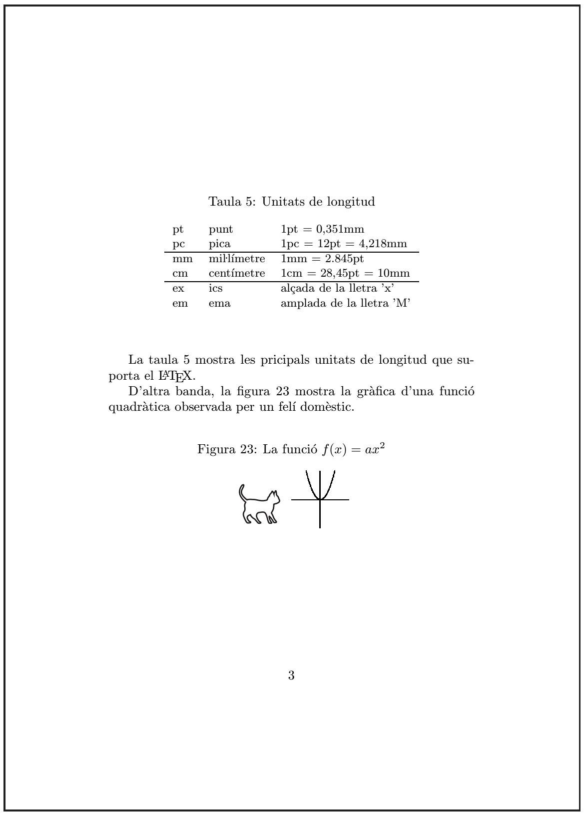
3

```
La taula~\ref{tab:long} mostra les pricipals
unitats de longitud que suporta el \LaTeX.
\begin{table}
\caption{Unitats de longitud\label{tab:long}}
\begin{center}\small
\begin{tabular}{lll}
pt & punt & 1pt = 0,351mm \\
pc & pica & 1pc = 12pt = 4,218mm \\
\hline
mm & mi\l.límetre & 1mm = 2.845pt \\
cm & centímetre & 1cm = 28,45pt = 10mm \\
\hline
ex & ics  & alçada de la lletra 'x' \\
em & ema  & amplada de la lletra 'M'
\end{tabular}
\end{center}
\end{table}

D'altra banda, la figura~\ref{fig:parabola}
mostra la gràfica d'una funció quadràtica
observada per un felí domèstic.
\begin{figure}
\caption{La funció
          $f(x)=ax^2$\label{fig:parabola}}
\begin{center}
\setlength{\unitlength}{0.1ex}
\begin{picture}(200,100)(-150,-50)
\put(0,-50){\line(0,1){100}}
\put(-50,0){\line(1,0){100}}
\qbezier(-25,50)(0,-50)(25,50)
\put(-150,-50){\includegraphics{cat.eps}}
\end{picture}
\end{center}
\end{figure}
```

Ara bé, els entorn figure i table admeten un segon argument, opcional, amb el qual l'usuari pot *tractar de* controlar-ne la ubicació. Així, la sintaxi completa d'aquests entorns és

```
\begin{figure}[ubicació]
\begin{table}[ubicació]
```

on ***ubicació*** és una combinació de una, dues o tres de les lletres **t** (per, **t***op*, a dalt), **b** (per, **b***ottom*, a baix), **p** (per, **p***age of floats*, pàgina d'objectes flotants), i **h** (per, **h***ere*, ací), que indica la o les posicions preferides per a posar la figura o la taula (a la part de dalt d'una pàgina, a la part de baix, en una pàgina que només conté figures i taules o en el mateix punt on es troba l'entorn figure o table). Per defecte, el valor d'aquest argument és **tbp**.



Taula 5: Unitats de longitud

pt	punt	1pt = 0,351mm
pc	pica	1pc = 12pt = 4,218mm
mm	mil·límetre	1mm = 2.845pt
cm	centímetre	1cm = 28,45pt = 10mm
ex	ics	alçada de la lletra ’x’
em	ema	amplada de la lletra ’M’

La taula 5 mostra les pricipals unitats de longitud que suporta el LaTeX.

D’altra banda, la figura 23 mostra la gràfica d’una funció quadràtica observada per un felí domèstic.

Figura 23: La funció $f(x) = ax^2$

3

```
La taula~\ref{tab:long} mostra les pricipals
unitats de longitud que suporta el \LaTeX.
\begin{table}[t]
\caption{Unitats de longitud\label{tab:long}}
\begin{center}\small
\begin{tabular}{lll}
pt & punt & 1pt = 0,351mm \\
pc & pica & 1pc = 12pt = 4,218mm \\
\hline
mm & mi\l.límetre & 1mm = 2.845pt \\
cm & centímetre & 1cm = 28,45pt = 10mm \\
\hline
ex & ics  & alçada de la lletra ’x’ \\
em & ema  & amplada de la lletra ’M’
\end{tabular}
\end{center}
\end{table}

D’altra banda, la figura~\ref{fig:parabola}
mostra la gràfica d’una funció quadràtica
observada per un felí domèstic.
\begin{figure}[ph]
\caption{La funció
           $f(x)=ax^2$\label{fig:parabola}}
\begin{center}
\setlength{\unitlength}{0.1ex}
\begin{picture}(200,100)(-150,-50)
\put(0,-50){\line(0,1){100}}
\put(-50,0){\line(1,0){100}}
\qbezier(-25,50)(0,-50)(25,50)
\put(-150,-50){\includegraphics{cat.eps}}
\end{picture}
\end{center}
\end{figure}
```

Ara bé, cal tenir en compte que

- el LaTeX només *intentarà* posar la figura o la taula en alguna de les posicions requerides, però només ho farà si això no viola els seus criteris interns;
- no hi ha cap preferència respecte a l’ordre en que apareguen les lletres **`t`**, **`b`**, **`p`** i **`h`** en l’argument ***`ubicació`*** (per exemple, **`pt`** és equivalent a **`tp`**);
- la ubicació **`h`** té preferència sobre la ubicació **`t`**.

8.2 La llista de figures o taules

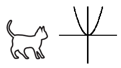
Es pot incloure al document una llista de figures o de taules (anàloga a la taula de contiguts) mitjançant les marques `\listoffigures` i `\listoftables`. Normalment, la posició adequada per a aquestes llistes és al principi o al final del document, just a continuació de la taula de continguts, tot i que es pode posar-les en qualsevol altre punt del document.

Per a que les llistes es componguen correctament calen almenys dues (probablement tres) compilacions successives.

Taula 5: Unitats de longitud

pt	punt	1pt = 0,351mm
pc	pica	1pc = 12pt = 4,218mm
mm	mil·límetre	1mm = 2.845pt
cm	centímetre	1cm = 28,45pt = 10mm
ex	ics	alçada de la lletra 'x'
em	ema	amplada de la lletra 'M'

Figura 23: La funció $f(x) = ax^2$



La taula 5 mostra les pricipals unitats de longitud que suporta el LaTeX.

D'altra banda, la figura 23 mostra la gràfica d'una funció quadràtica observada per un felí domèstic.

Índex de figures

3

```
La taula~\ref{tab:long} mostra les pricipals
unitats de longitud que suporta el \LaTeX.
\begin{table}
\caption{Unitats de longitud\label{tab:long}}
\begin{center}\small
\begin{tabular}{lll}
pt & punt & 1pt = 0,351mm \\
pc & pica & 1pc = 12pt = 4,218mm \\
\hline
mm & mi\l.límetre & 1mm = 2.845pt \\
cm & centímetre & 1cm = 28,45pt = 10mm \\
\hline
ex & ics  & alçada de la lletra 'x' \\
em & ema  & amplada de la lletra 'M'
\end{tabular}
\end{center}
\end{table}

D'altra banda, la figura~\ref{fig:parabola}
mostra la gràfica d'una funció quadràtica
observada per un felí domèstic.
\begin{figure}
\caption{La funció
           $f(x)=ax^2$\label{fig:parabola}}
\begin{center}
\setlength{\unitlength}{0.1ex}
\begin{picture}(200,100)(-150,-50)
\put(0,-50){\line(0,1){100}}
\put(-50,0){\line(1,0){100}}
\qbezier(-25,50)(0,-50)(25,50)
\put(-150,-50){\includegraphics{cat.eps}}
\end{picture}
\end{center}
\end{figure}
\listoffigures
```

Capítol 9

L'índex alfabètic

Molts llibres i alguns articles de caràcter tècnic o científic contenen un *índex alfabètic*, normalment al final del document, que serveix per a localitzar ràpidament conceptes, definicions, propietats, ... cercant-hi el nombre de la plana on s'hi troben. Qualsevol document relativament llarg deuria contenir un índex alfabètic.

Compondre manualment un índex alfabètic és un treball dur i delicat, perquè qualsevol petita modificació del document pot provocar un canvi de paginació que invalide les referències. Per això, resulta molt convenient componde'l fent servir alguna eina informàtica que automatitze el procés. El LaTeX no pot fer-ho per ell mateix, però si amb col·laboració amb el programa *MakeIndex*.

Per a compondre amb el LaTeX i el *MakeIndex* un document que incloga un índex alfabètic cal seguir els següents passos:

- Incloure, al fitxer font,
  - la càrrega del paquet makeidx al preàmbul:

    ```
    \usepackage{makeidx}
    ```

  - la marca \makeindex, també al preàmbul, i
  - la comanda \printindex, al cos, allà on volem que aparega l'índex alfabètic (normalment, just davant de la marca **\end{document}**).
- Suposant que ***fitxer*** és el nom del fitxer font del document, executar successivament el LaTeX, el *MakeIndex* i novament el LaTeX sobre ***fitxer***:

  ```
  latex fitxer
  makeidx fitxer
  latex fitxer
  ```

A més a més, caldrà *marcar* els punts del text on volem que apunten les entrades de l'índex amb el text que corresponga. Per a això utilitzarem la comanda \index, l'argument de la qual és el text de l'entrada corresponent.

```
\index{text}
```

Aquesta comanda no produeix cap efecte visible allà on apareix, però el LaTeX emmagatzema la informació sobre la paraula clau ***text*** i la pàgina del document corresponent en el fitxer fitxer.idx, que serveix per a que el *MakeIndex* llegisca la informació.

En els exemples que segueixen, els números de pàgina indiquen les pàgines on apareixen les marques \index.

Índex alfabètic

α, 2, 45
β, 2, 45
ànec, 3, 1

a, i, 1
alfa, 3

b, 2, 3
beta, 1

Pàgina i:	`\index{a}`
Pàgina 1:	`\index{beta}`
	`\index{a}`
	`\index{ànec}`
Pàgina 2:	`\index{$\alpha$}`
	`\index{$\beta$}`
	`\index{b}`
Pàgina 3:	`\index{b}`
	`\index{alfa}`
	`\index{ànec}`
Pàgina 45:	`\index{$\alpha$}`
	`\index{$\beta$}`

L'ordenació alfabètica pot no ser l'adequada quan les entrades inclouen caràcters accentuats o, més generalment, comandes del LaTeX. Per controlar l'ordenació es pot especificar una entrada del tipus

\index{*ordre*@*text*}

on el text de l'entrada és ***text***, però el que s'ordena alfabèticament és ***ordre***.

Índex alfabètic

a, i, 1
α, 2, 45
alfa, 3
ànec, 3, 1

b, 2, 3
β, 2, 45
beta, 1

Pàgina i:	`\index{a}`
Pàgina 1:	`\index{beta}`
	`\index{a}`
	`\index{anec@ànec}`
Pàgina 2:	`\index{alfa@$\alpha$}`
	`\index{beta@$\beta$}`
	`\index{b}`
Pàgina 3:	`\index{b}`
	`\index{alfa}`
	`\index{anec@ànec}`
Pàgina 45:	`\index{alfa@$\alpha$}`
	`\index{beta@$\beta$}`

També es poden compondre subentrades i subsubentrades,

\index{*entrada*!*subentrada*}

\index{*entrada*!*subentrada*!*subsubentrada*}

Índex alfabètic

ànec
  cocció, 3, 6
  costums, 6
  hàbitat, 3

porc senglar
  cocció, 3
  costums
    alimentació, 5
  hàbitat, 3

```
Pàgina 3:   \index{porc senglar!hàbitat}
            \index{anec@ànec!hàbitat}
            \index{porc senglar!cocció}
            \index{anec@ànec!cocció}
Pàgina 5:   \index{porc senglar!costums!alimentació}
Pàgina 6:   \index{anec@ànec!cocció}
```

A vegades una determinada entrada no se situa en una pàgina aïllada, sino que abasta diverses pàgines consecutives. Per a compondre una entrada que apunte a un rang de pàgines, marcarem el punt inicial i el final del rang amb

```
\index{text|(}
\index{text|)}
```

Índex alfabètic

porc senglar, 3–7

```
Pàgina 3:   \index{porc senglar|(}
Pàgina 7:   \index{porc senglar|)}
```

Finalment, es pot incloure referències encreuades entre les entrades fent servir la comanda `|see`

```
\index{text|see{referència}}
```

Índex alfabètic

porc senglar, 3

singularis porcus, *Vegeu* porc senglar

```
Pàgina 3:   \index{porc senglar}
Pàgina 3:   \index{singularis porcus|see{porc senglar}}
```

Bibliografia

[1] Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin. *The LaTeX companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.

[2] Michel Goossens, Sebastian Rahtz i Frank Mittelbach. *The LaTeX graphics companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1997.

[3] Nicholas J. Higham. *Handbook of Writing for the Mathematical Sciences*. SIAM, Philadelphia, Pennsylvania, 1994.

[4] Donald E. Knuth. Mathematical typography. *Bulletin of the American Mathematical Society*, 1(3):337–372, març 1979.

[5] Donald E. Knuth. *The TeXbook*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1984.

[6] Josep Lacreu. *Criteris Lingüístics*. Generalitat Valenciana, València, País Valencià, 1995.

[7] Leslie Lamport. *LaTeX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, primera edició, 1986.

[8] Leslie Lamport. *LaTeX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.

[9] Oren Patashnik. Designing BIBTeX styles. The part of BIBTeX's documentation that's not meant for general users.

[10] Oren Patashnik. BIBTeXing. Documentation for general BIBTeX users.

[11] Norbert Schwarz. *Introduction to TeX*. Addison-Wesley, Amsterdam, The Netherlands, 1989.

[12] Gabriel Valiente i Robert Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, 1993.

[13] Gabriel Valiente Feruglio. *Composició de textos científics amb LaTeX*. Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.

Índex

Índex de figures

Índex de taules