

L^AT_EX — Sistem de elaborare a documentelor

Sima Vasile

1 Prezentare generală

Sistemul de elaborare a documentelor L^AT_EX¹, proiectat de L. Lamport [1], este o versiune specială a programului T_EX, elaborat de D. Knuth [2]. T_EX este un program sofisticat pentru obținerea efectelor tipografice de înaltă calitate, în special pentru texte matematice. L^AT_EX adaugă la T_EX o colecție de comenzi care simplifică editarea, lăsând utilizatorul să se concentreze asupra structurii și conținutului textului, iar nu asupra comenzilor de “punere în pagină”. L^AT_EX reprezintă un compromis între funcționalitate și ușurința de utilizare. Deși comod de exploatat, sistemul permite să se realizeze toate funcțiile din T_EX.

Termenul de “document” are aici o accepțiune foarte generală, incluzând orice lucrare publicată, rapoarte tehnice, documentații, scrisori oficiale etc. Utilizarea sistemului L^AT_EX simplifică munca elaboratorilor sau editorilor unor astfel de lucrări, asigurând totodată o calitate deosebită.

2 Facilitățile sistemului

T_EX și L^AT_EX au fost și sînt utilizate de mai mulți ani în realizarea lucrărilor științifice. Există numeroase cărți scrise cu aceste programe. Nenumărate articole tehnice sau rapoarte științifice sînt elaborate astfel. Multe dintre ele sînt transmise prin serviciul de poștă electronică, în format sursă (sau chiar în format pregătit pentru afișare/imprimare, care este independent de dispozitivul disponibil). La unele manifestări științifice (de exemplu, cele patronate de SIAM — Society for Industrial and Applied Mathematics), se acceptă texte pregătite în L^AT_EX, transmise electronic, și tipărite direct de organizatori. Sînt disponibile fișiere de macrocomenzi care permit obținerea textelor în formatul solicitat. De asemenea, multe edituri din străinătate acceptă manuscrise elaborate în L^AT_EX, pentru a fi apoi direct tipărite. Se poate anticipa că viitorul aparține unor astfel de sisteme de pregătire și difuzare a informației.

L^AT_EX este disponibil pe o mare varietate de calculatoare. Versiunile care funcționează pe diferite sisteme sînt esențial aceleași; un fișier text “standard” va produce același rezultat pe orice echipament care suportă sistemul L^AT_EX.

¹pronunțat latec

Totuși, modul efectiv cum se execută \LaTeX depinde de calculatorul folosit și anumite opțiuni pot să nu fie valabile pretutindeni. Informații de această natură sînt furnizate de un manual intitulat *Local Guide*, care însoțește programele \LaTeX .

Intrarea programului \LaTeX este un fișier conținînd textul documentului respectiv, împreună cu comenzi care descriu structura documentului; ieșirea sa este un fișier de instrucțiuni de tipărire — numit *fișier dvi* — independent de dispozitiv. Pentru a imprima textul este necesar un alt program, în funcție de imprimanta folosită. Cu o imprimantă de mare rezoluție, \LaTeX poate produce o imprimare de calitate tipografică. Se poate asemui \LaTeX cu un proiectant tipografic, iar într-o astfel de comparație, \TeX este zețarul. Principala funcție a majorității comenzilor \LaTeX este de a descrie structura *logică* a documentului. Această abordare este complet diferită de cea a proiectării vizuale, numită **WYSIWYG**, adică "what you see is what you get", utilizată, de pildă, de sistemul Ventura Publisher.

Abordarea logică are unele avantaje față de abordarea vizuală. În primul rînd, ea permite obținerea unor documente ușor de înțeles, evitînd ambiguități generate de erori urmărind efecte estetice. În plus, ea încurajează structurarea logică a textului. De asemenea, este posibilă schimbarea comodă a formatului documentului. \LaTeX oferă mai multe *stiluri* standard de documente: carte, articol, raport și scrisoare, care descriu formatul structurilor logice implicate (ecuații, liste ...). Se pot genera și noi stiluri. Textele pot fi imprimate pe ambele fețe ale hîrtiei. Se pot obține formate de pagină cu două coloane, așa cum sînt cerute uneori pentru articole, sau lucrări la manifestări științifice. Schimbarea stilului se face extrem de simplu, ceea ce permite, de pildă, efectuarea automată a tuturor modificărilor necesare pentru includerea unui articol ca secțiune într-o carte.

\LaTeX permite utilizarea multor stiluri de tipărire. De exemplu, *italic*, **îngroșat**, *sans serif*, *inclinat*, *dactilografiat* și altele. În total sînt opt stiluri diferite. Pot fi produse ușor simboluri din alte limbi. De pildă, \textbackslash i generează *i*, $\text{\textbackslash alpha}$ produce α , $\text{\textbackslash copyright}$ generează ©, $\text{\textbackslash pounds}$ produce £ etc. Formulele matematice se scriu simplu. De exemplu, $\text{\textbackslash (x^2 + y^2)}$ furnizează $x^2 + y^2$, iar $\text{\textbackslash [x' + y^2] = z_{i}^2}$, are ca efect scrierea pe linia următoare, centrat, a ecuației

$$x' + y^2 = z_i^2.$$

Alte exemple vor fi prezentate ulterior. Există posibilitatea de a reda fără a interpreta porțiuni din textul de intrare, ceea ce permite includerea comodă a unor texte cuprinzînd rezultatele unor programe de calcul.

Dimensiunile caracterelor pot varia; mai precis, sînt zece dimensiuni diferite pentru fiecare caracter. De exemplu,

Cuvînt Cuvînt Cuvînt Cuvînt Cuvînt Cuvînt
Cuvînt Cuvînt Cuvînt

Cuvînt

Cuvînt

Menționăm că acestea sînt dimensiunile corespunzătoare mărimii de bază, *normal*, a caracterelor folosite în acest articol (al cincilea "Cuvînt" din exemplul de mai sus). Dacă mărimea normală este alta, și celelalte mărimi sînt modificate adecvat.

Pentru fiecare combinație de stil și mărime de caractere, există o fontă separată. Fontele pot fi de trei feluri: preîncărcate, încărcate la cerere și nedisponibile. Cînd este cerută o fontă nedisponibilă, aceasta este substituită cu o alta și se emite un mesaj de avertizare.

Se pot construi ușor liste, cu mai multe niveluri de includere. De exemplu:

- Acesta este primul element al unei liste. Fiecare element este marcat într-un mod care depinde de stilul documentului ².
- Acesta este al doilea element al listei. El încorporează o altă listă, avînd elemente numerotate.
 1. Acesta este primul element al listei încorporate.
 2. Acesta este al doilea element al listei încorporate.
- Acesta este ultimul element al listei exterioare.

Iată, de pildă, și cum arată o listă nestandard — neoferită implicit de sistemul \LaTeX , dar proiectată cu ajutorul instrumentelor generale oferite de sistem.

\mathbb{N} — variabilă de intrare întregă pozitivă care specifică numărul de variabile independente.

ACTIVE — tablou real uni-dimensional de dimensiune cel puțin \mathbb{N} , dacă la intrare $\text{INFO} = 0$, sau $2 \times \mathbb{N}$, dacă la intrare $\text{INFO} \neq 0$.

O astfel de listă poate fi utilă la prezentarea parametrilor unor programe.

Există foarte multe facilități pentru elaborarea documentelor. Se pot obține automat tabla de materii, lista de tabele sau/și de figuri, indexul sau glosarul lucrării, bibliografia și referirile bibliografice, numerotarea (și renumerotarea) formulelor și referirea lor comodă, desenarea sau încorporarea de desene obținute cu alte programe (Windows sau Paintbrush) etc. Este posibilă modificarea automată a numerotării formulelor, după includerea a noi formule sau excluderea altora, cu actualizarea tuturor referințelor.

\LaTeX include un mare număr de instrumente de lucru. De pildă, sînt oferite *drivere* pentru afișarea pe terminal sau pe diverse imprimante matriciale sau cu laser. Sînt disponibile nenumărate fonte, și pot fi editate sau generate și

²Acest document are stilul *articol*.

alte. Există programe care automatizează multe dintre activitățile implicate (generatoare și editoare de fonte, convertoare ale reprezentării, bibliotecar etc.). Trebuie însă menționat că generarea unui set complet de fonte pentru o altă imprimantă durează foarte mult. De pildă, obținerea fontelor pentru imprimanta Robotron K 6314 (compatibilă Epson seria FX) a durat în total circa 45 de ore pe un calculator FORMOX 286. De asemenea, listarea pe astfel de imprimante durează foarte mult (chiar o jumătate de oră pentru o pagină). Acest articol a fost reprodus pur și simplu după ieșirea pe o imprimantă HP LaserJet II.

Cu ajutorul sistemului \LaTeX pot fi ușor editate într-o formă atractivă cărți, documente, rapoarte, manuale de firmă, oferte, memorii tehnice, scrisori, liste, și chiar "transparentele" (alb negru sau color), folosite pentru prezentarea unor lucrări.

Sistemul \LaTeX este disponibil public. Condițiile de licență impuse sînt cît se poate de rezonabile. Pachetul \LaTeX versiunea 2.9, cu o extensie pentru limba germană implementată de E. Mattes, din Möglingen, R.F.G., este livrabil la Redacția Revistei Române de Informatică și Automatică, a Institutului de Cercetare în Informatică. Setul de livrare include șase dischete de 5.25" (1.2Mb) pentru programe și cinci dischete de același tip conținînd bibliotecile de fonte pentru imprimanta HP LaserJet II. La cerere, Institutul de Cercetare în Informatică va organiza cursuri intensive (contra cost) pentru utilizarea sistemului \LaTeX . Menționăm că, în viitor, redacțiile revistelor editate de institut vor asigura publicarea mai rapidă a articolelor redactate cu \LaTeX . (Autorii vor transmite textul pe o dischetă, dar și pe hîrtie, pentru a putea fi recenzat.)

În încheierea acestei secțiuni, vom rezuma principalele facilități ale sistemului \LaTeX :

- folosește formatarea logică a documentului, iar nu formatarea vizuală, pentru a simplifica activitatea elaboratorului;
- permite construirea unor ecuații de mare complexitate, cu o calitate de tipărire profesională;
- permite numerotarea automată a capitolelor, secțiunilor, ecuațiilor, figurilor, tabelor etc., asigurînd realizarea referințelor încrucișate;
- realizează performant unele efecte tipografice subtile (despărțirea în silabe, paginarea, kerning etc.);
- este foarte adecvat pentru elaborarea documentelor structurate, de mari dimensiuni;
- este utilizat intens în editurile care publică literatură matematică sau științifică;
- este virtual disponibil pe orice calculator și sistem de operare.

3 Exemplificări

Vom prezenta acum câteva dintre facilitățile de detaliu oferite de \LaTeX , în special în privința simbolisticii matematice.

- **Litere grecești mici:**
 $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$, (sau ε), $\zeta, \eta, \theta, (\vartheta), \iota, \kappa, \lambda, \mu, \nu, \xi, \omicron,$
 $\pi, (\varpi), \rho, (\varrho), \sigma, (\varsigma), \tau, \upsilon, \phi, (\varphi), \chi, \psi, \omega$
- **Litere grecești mari:**
 $\Gamma, \Delta, \Theta, \Lambda, \Xi, \Pi, \Sigma, \Upsilon, \Phi, \Psi, \Omega$
- **Litere caligrafice mari:**
 $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z$
- **Simboluri de operatori binari:**
 $\pm, \mp, \times, \div, *, \star, \circ, \bullet, \cdot, \cap, \cup, \oplus, \sqcup, \vee, \wedge, \setminus, \imath, \diamond, \Delta, \nabla, \triangleleft, \triangleright, \trianglelefteq, \trianglerighteq,$
 $\oplus, \ominus, \otimes, \oslash, \odot, \circ, \dagger, \ddagger, \amalg$
- **Simboluri de operatori de relație:**
 $\leq, \geq, \equiv, \neq, \prec, \succ, \sim, \perp, \preceq, \succeq, \approx, \ll, \gg, \asymp, \parallel, \subset, \subseteq,$
 $\supset, \supseteq, \approx, \Re, \Im, \subsetneq, \supsetneq, \neq, \doteq, \sim, \frown, \smile, \in, \ni, \propto, \vdash, \dashv$
- **Simboluri de tip săgeată:**
 $\leftarrow, \leftleftarrows, \rightarrow, \rightarrowtail, \Rightarrow, \Leftrightarrow, \leftrightarrow, \rightleftarrows, \Uparrow, \Uparrowtail, \Downarrow, \Downarrowtail, \Updownarrow,$
 $\nearrow, \searrow, \swarrow, \nwarrow, \mapsto, \mapsto, \leftarrow, \rightarrow, \dashrightarrow, \dashleftarrow, \rightsquigarrow$
- **Simboluri diverse:**
 $\aleph, \hbar, \imath, \j, \ell, \rho, \Re, \Im, \mathcal{U}, \iota, \emptyset, \nabla, \sqrt, \top, \perp, \parallel, \angle, \forall, \exists, \neg,$
 $\flat, \natural, \# \setminus, \partial, \infty, \square, \diamond, \Delta, \clubsuit, \diamond, \heartsuit, \spadesuit$
- **Simboluri de mărime variabilă:**
 $\Sigma, \Pi, \amalg, f, \phi, \cap, \cup, \sqcup, \vee, \wedge, \odot, \otimes, \oplus, \uplus$

În text, simbolurile din ultima categorie au mărimea de mai sus și apar, de exemplu, astfel: $\sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f$. Aceeași expresie, scrisă pe linie nouă, arată așa,

$$\sum_{i=1}^n x_i = \int_0^1 f.$$

Similar, în text se obține $\lim_{n \rightarrow \infty} x = 0$, dar altfel,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x = 0.$$

A se compara, de asemenea, $\int_0^\infty e^{-x^2} dx$ cu

$$\int_0^\infty e^{-x^2} dx.$$

Delimitatorii unor expresii se extind automat atit cît este necesar, după cum se poate vedea din exemplele următoare:

$$\left[\frac{x^2 + y^2}{a^3 + b^3} \right],$$

$$z = \begin{cases} a, & \text{dacă } a > 0 \\ a + b, & \text{altfel.} \end{cases}$$

Pentru a ilustra și o porțiune dintr-un text matematic mai complicat, considerăm ecuația 1, în care este prezentată forma generală a unei probleme de programare pătratică pozitiv definită, anume

$$\min_x \left\{ c^T x + \frac{1}{2} x^T L L^T x \mid A_1^T x = b_1; A_2^T x \geq b_2 \right\}, \quad (1)$$

unde x și c sînt vectori reali de dimensiune n , $b \triangleq (b_1^T, b_2^T)^T$ este un vector dat etc.

În sfîrșit, iată acum în Figura 1 cîteva desene simple executate cu \LaTeX .

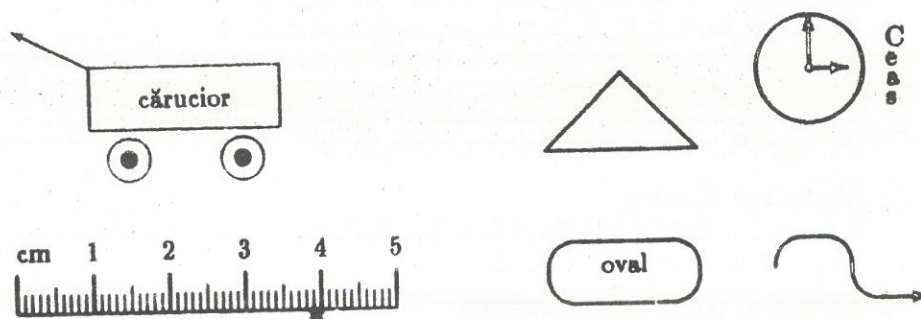


Figura 1: Exemplu de desene simple utilizînd \LaTeX .

4 Referințe bibliografice

- [1] L. Lamport (1986). *\LaTeX : A Document Preparation System*. Addison-Wesley Publishing Co. Inc., Reading, Massachusetts.
- [2] D.E. Knuth (1984). *The $T_{E}X$ book*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.