

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 15 (1987/1988)

Številka 6

Strani 326-330

Matija Lokar:

TeX

Ključne besede: matematika, računalništvo, obdelava besedil, urejevalnik teksta TeX.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/15/915-Lokar-tex.pdf>

© 1988 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

T_EX

Ste si kdaj želeli, da bi sami izdajali časopis? Ste se kdaj jezili, ko ste poskušali lepo natipkati matematično formulo? Rešitev problema je povsem preprosta. Imeti morate strica v tiskarni ali pa računalnik, tiskalnik in seveda primeren program.

Pred kakšnega pol leta sem končno prišel do verjetno najboljšega programa za urejanje besedila. To je program, ki ga je napisal slovit Donald E. Knuth, profesor na univerzi v Standfordu. Imenuje se T_EX. Ime izhaja iz začetnih črk grške besede tehne ($\tau\epsilon\chi$...), kar pomeni ročna spretnost, obrt, umetnost in se tako tudi izgovarja. Programa ne smemo mešati s podobnim programom firme Honeywell z imenom TEX. Kot pove že samo ime programa, je namenjen predvsem za pisanje tehničnih besedil. V njih ponavadi kar mrgoli formul, grških črk ...

S pomočjo tega programa naši pisni izdelki skoraj nič ne zaostajajo za tistimi, ki jih pripravljajo v tiskarni. Videz pa je seveda odvisen od seznanjenosti z možnostmi programa in od kvalitete tiskalnika.

Knuth je rezultate svojega petletnega dela na področju računalniške obdelave teksta objavil v seriji petih knjig *Computers & Typesetting*. Prva nosi naslov T_EX Book in je pravzaprav priročnik za uporabo programa. Vendar to niso suhoparna navodila, kot smo jih običajno vajeni pri takih

izdelkih. Je bolj učbenik in zelo zanimivo napisan. Druga knjiga je sam program (T_EX: the Program) v pascalu. Lahko mirno sedete za računalnik in si program vtipkate. Seveda če ste pripravljeni stiptkati 594 strani! Tretji del z naslovom The METAFONTbook je navodilo za uporabo programa METAFONT, ki omogoča generiranje znakov in definiranje različnih abeced. To sploh ni tako preprosto, kot si mogoče misli bralec, ki uspešno uporablja č, š in ž na svojem računalniku. Knuthovi programi namreč delujejo povsem neodvisno od enote, ki jo uporabljamo za izpis. To je lahko poljuben tiskalnik, zaslon ... Več o tem kasneje. Vsaka črka mora biti lepa tudi v kurzivni, povečani, poudarjeni in ne vem še kakšni obliki. Tako je vsak znak opisan kar s 60 parametri.

Če ste uspešno vtipkali T_EX, se boste mogoče lotili še programa METAFONT. Najdete ga v četrti knjigi. Za tolažbo naj vam povem, da je knjiga okoli 40 strani krajša od druge. V peti knjigi, *Computer Modern Typefaces*, vas Knuth popelje v načine definiranja znakov, v njihovo zgodovino, pojasni probleme, ki so nastopili pri delu na obeh programih, in razloži, zakaj so določene rešitve takšne, kakršne so.

Kako pa T_EX sploh uporabljamo? Samo delo lahko razdelimo na več faz. T_EX je v bistvu specializirani prevajalnik, le da teksta ne predela v strojno

kodo, marveč v obliko, primerno za izpis. Najprej pripravimo tekst z urejevalnikom besedil, ki ga najpogosteje uporabljamo. Med tekst vnesemo kontrolne ukaze. To so bodisi kontrolne besede ali pa kontrolni znaki. Kontrolni ukazi služijo za oblikovanje besedila, omogočajo izpis posebnih simbolov ... Pomešani so z drugim tekstom in se začno s simbolom \ . Tako z \ p i dobimo grško črko pi, z \infty simbol za neskončnost ... Pri tipkanju teksta se moramo zavedati, da imajo znaki { , } , \ , ^ , ~ , _ , \$ poseben pomen in če jih želimo uporabiti, jih moramo pisati drugače. Program pozna v osnovni obliki (t.i. čisti T_EX) okoli 900 vnaprej definira-

nih kontrolnih ukazov. Omogoča pa tudi definiranje novih, če jih potrebujemo. Osnovna verzija T_EX-a pozna pet osnovnih tipov črk.

roman	abcdefghijklm
slanted	abcdefghijklm
italic	abcdefghijklm
typewriter	abcdefghijklm
bold	abcdefghijklm

Med njimi preklapljam s kontrolnimi besedami \rm, \sl, \it, \tt in \bf. Poleg tega imamo na voljo različne velikosti črk. Običajno so črke velikosti 10 točk, z uporabo ukazov \sevenrm in \fiverm pa teks postaja

manjši in manjši in manjši in manjši in manjši.

Seveda tekst lahko tudi povečamo. Preprosto naložimo nabor znakov povečan za ustrezn faktor. Tako z ukazom \font<ime nabor v tekstu> = < ime nabora znakov na datoteki > at < velikost > poimenujemo poljuben nabor znakov v željeni velikosti. Kadar ga želimo uporabiti ga naložimo z <ime nabora v tekstu>. Drug način povečevanja znakov je relativno povečanje glede na osnovno velikost. Tako imamo na voljo ukaz \font<ime nabora v tekstu > = <

ime nabora znakov na datoteki > scaled < faktor >. Faktor je celo število, ki predstavlja povečavo v krat 1000. S faktorjem 1200 povečamo črke 1.2-krat. Ker običajno povečujemo znake enakomerno (v geometrijskem zaporedju), imamo za faktorjem 1200 vrednosti < i >, kjer je i med 0 in 5. Tako povečujemo < i > krat. V spodnji tabeli imamo osnovni nabor znakov povečan za 1.2, 1.44, 1.728 in 2.074-krat.

a b c d e f g h i j k l m n o p r s t u v z

a b c d e f g h i j k l m n o p r s t u v z

a b c d e f g h i j k l m n o p r s t u v z

a b c d e f g h i j k l m n o p r 327

Celotni tekst lahko povečamo oziroma zmanjšamo tudi bolj preprosto. Na začetku teksta uporabimo ukaz $\backslashmagnification = < \text{faktor} >$.

Ukazov je, kot smo že omenili, res veliko. Vendar se uporabe osnovnih ukazov hitro privadimo in tako je tipkanje zapletenega teksta dokaj hitro. Odveč je seveda omeniti, da program sam skrbi za poravnavo robov besedila, zamikanje novih odstavkov, številčenje strani, zna pisati opombe pod črto, razbijati tekst v stolpce, pisati naglase ...

Ustavimo se še malo pri pisanju matematičnih formul. Tu je program res mojstrsko narejen in je pisanje zapletenih klobas, ki jih včasih srečamo v besedilu, povsem preprosto. Formule pišemo tako, da jih napišemo med $\$$.

Če uporabimo $\$ \$$, bo formula zapisana v novi vrsti in centrirana. Kot podobni programi vsebuje tudi indekse in eksponente. Vendar je tudi ta kos 'spodobneje' napisan kot v drugih programih. Tako $T_E X$ pazi na take stvari, kot je npr. dejstvo, da morajo biti indeksi pri določenih črkah malo zamaknjeni. Večina programov tako napiše

$$P_2^2, \text{ namesto } P_2^2$$

Preprosto je tudi pisanje indeksiranih eksponentov, indeksov od indeksov od indeksov ... od indeksov, ki se morajo proporcionalno manjšati. Tako $2^{2^{2^x}}$

zapišemo kot

$$\$ \$ 2^{\{2^{\{2^{\{x\}}\}}\}} \$ \$$$

Pogeljmo si še nekaj zanimivih formul.

$$\$ \sqrt{2} \$$$

$$\$ \sqrt{x+2} \$$$

$$\$ x^{\overline{\{m+n\}}} \$$$

$$\$ \sqrt{x^3 + \sqrt{\alpha}} \$$$

$$\$ \sqrt[3]{\text{of } 2} \$$$

$$\$ \sqrt[n]{\text{of } \{x^n + y^n\}} \$$$

$$\$ \sqrt[n+1]{\text{of } \{x_{\underline{a}} y_{\underline{b}}\}^{\{z_{\underline{c}} d\}} \$$$

$$\sqrt{2}$$

$$\sqrt{x+2}$$

$$x^{\overline{m+n}}$$

$$\sqrt{x^3 + \sqrt{\alpha}}$$

$$\sqrt[3]{2}$$

$$\sqrt[n]{x^n + y^n}$$

$$\sqrt[n+1]{x_{\underline{a}} y_{\underline{b}}^{\{z_{\underline{c}} d\}}}$$

Zanimivo je tudi, da nam pri postavljanju presledkov. Zato je bolje, sanju formul ni potrebno skrbeti za da za to skrbi program sam. Seveda presledke. Knuth je namreč mnenja, lahko to možnost s primernim ukazom da večina tako ali tako ne zna pravilno izklopimo.

Matematiki veliko uporabljajo naglase nad črkami. S tem poudarijo relacije med posameznimi matematičnimi objekti in se izogonejo preveliki uporabi indeksov. Tako čisti T_EX pozna naslednje znake:

\hat{a}	\hat{a}
\check{a}	\check{a}
\tilde{a}	\tilde{a}
\acute{a}	\acute{a}
\grave{a}	\grave{a}
\dot{a}	\dot{a}
\ddot{a}	\ddot{a}
\breve{a}	\breve{a}
\bar{a}	\bar{a}
\vec{a}	\vec{a}

Matematične formule so lahko tudi veliko zapletenejše. Program opravi tudi z njimi.

$$x + y^2 \text{ over } k + 1$$

$$\frac{x + y^2}{k + 1}$$

$$x = y^{\frac{2}{k+1}}$$

$$x + y^{\frac{2}{k+1}}$$

$$x \pm y \mp z$$

$$x \pm y \mp z$$

$$f(x) \cap f(y)$$

$$f(x) \cap f(y)$$

$$x \subset y \subseteq z$$

$$x \subset y \subseteq z$$

$$\sum_{n=1}^3 z_n^2$$

$$\sum_{n=1}^3 z_n^2$$

$$n+1 \text{ choose } 3$$

$$\binom{n+1}{3}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n \text{ exists} \iff$$

$$\limsup_{n \rightarrow \infty} x_n = \liminf_{n \rightarrow \infty} x_n$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n \text{ exists} \iff \limsup_{n \rightarrow \infty} x_n = \liminf_{n \rightarrow \infty} x_n$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left\{ \frac{\sin x}{x} \right\} = 1$$

$$\max_{1 \leq n \leq m} \log_2 P_n$$

$$\max_{1 \leq n \leq m} \log_2 P_n$$
$$\int_0^1$$
$$\int_{-\infty}^{+\infty}$$
$$\int_{-\infty}^{+\infty}$$

Ker lahko matematične formule uporabniku za to ni potrebno skrbeti. rastejo, mora program poznati način, Črte nad koreni so dovolj dolge, kako določene simbole povečati. Spet ulomki pravilno izpisani ...

$$\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \int_0^1 \frac{x}{2} dx}}}}$$

$$\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \int_0^1 \frac{x}{2} dz}}}}}$$

$$\left(\sum_{k=1}^n A_k \right)$$

$$\left(\sum_{k=1}^n A_k \right)$$

Tudi matrike je s T_EX-om preprosto pisati:

$$A = \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{matrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Typing Math Formulas



Kako, oblikovanje formul da je težko?

Tako! Tekst imamo sedaj pripravljen. Zaključimo ga z \bye, ki bo povedal programu, da je tu konec teksta. Pokličemo program T_EX, ki se nam javi z

* *

Vtipkamo ime datoteke, na kateri je pripravljen tekst (npr. TEKST.RNO). T_EX predela tekst in rezultat shrani na datoteko z enakim imenom, a podaljškam DVI (TEKST.DVI). Zakaj ravno DVI? To je okrajšava za DeVice Independent in nas opozorja, da je tekst v obliki, ki ni odvisna od izhodne naprave. V primeru napak nas obvesti z ustreznim besedilom. Določene napake, kot so manjkajoči zaklepaji, zna odpraviti tudi sam. Možno je tudi med

tekom programa zamenjati napačni del teksta s pravilnim.

Ko smo končno uspeli vtipkati tekst brez napak, moramo sedaj še izpisati datoteko TEKST.DVI. S tem se T_EX ne ukvarja. Napisati ali pre-skrbeti si moramo ustrezní program, ki je seveda odvisen od tiskalnika, ki ga uporabljamo. Končno lahko občudujemo naš izdelek.

S tem se zgodba seveda ne konča. V tujini s pomočjo T_EX-a nastajajo cele knjige, obstajajo klubi uporabnikov ... Pri nas ta program še ni zelo razširjen. Mogoče zaradi tega, ker ni nobenih menujev, sličic, ni potrebno uporabljati miške ...

Matija Lokar