

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Oldřich Ulrych; Jiří Veselý; Jaromír Vosmanský
Matematické texty a osobní počítače

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 35 (1990), No. 1, 1--12

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137995>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1990

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Matematické texty a osobní počítače

Oldřich Ulrych, Jiří Veselý, Praha, Jaromír Vosmanský, Brno

Chceme čtenáři přiblížit problematiku výběru moderních zařízení a zejména programů pro přípravu tisku matematických textů. Nepředpokládáme, že se čtenář již s touto problematikou dříve setkal, proto se snažíme vyhnout v maximální míře technickým detailům – ty, které považujeme za užitečné, uvádíme v poslední části.

1. Úvod

Počítačová revoluce zasáhla již do mnoha oblastí lidské činnosti, málokde však zanechala tak hluboké stopy jako v typografii. Její vývoj od Gutenbergova vynálezu knihtisku (1445) nebyl patrně nikdy tak rychlý jako dnes. Naléhavost zásadních změn v přípravě knih a časopisů se projeví v nejbližší době i v Československu. Že to nebude jednoduché dokazují mj. i dosavadní těžkosti provázející zavádění počítačů a moderní výkonné fotosazby v polygrafii u nás i v zahraničí.

V poslední době se stále častěji setkáváme s tím, že vydavatelé matematických časopisů a sborníků požadují příspěvky v „camera-ready“ (CR) formě. Je to způsobeno zejména tlakem na rychlost publikace a snížení nákladů. Umožňuje to postupné nahrazování klasického knihtisku s těžkou „horkou sazbou“ moderním ofsetem – tiskem z plochy. Lehkou ofsetovou tiskovou maticí (kovolist) je totiž možno zhotovit fotografickou cestou přímo z předlohy, tj. z textu v CR formě, připraveném v jediném exempláři na obyčejném papíře. U malotirážních tisků (skripta, sborníky, preprinty) lze dokonce nahradit kovolist papírovou maticí, na kterou se text přenáší xerograficky. Za této situace má na kvalitu publikace rozhodující vliv právě kvalita předlohy.

Od padesátých let prodělala příprava předloh pro tisk podstatné změny k lepšímu. Od strojopisů připravených na mechanických a později elektrických psacích strojích se symboly vepisovanými rukou se postupně přešlo na užívání strojů s výměnnými hlavami s různými typy písma a se symboly. V podstatě na stejné úrovni je i elektronický psací stroj Robotron S 6130 z NDR, který je vhodným základním vybavením matematických pracovišť; zatím poměrně chudý výběr typů písma, který je k dispozici prostřednictvím Kancelářských strojů, bude v nejbližší době rozšířen. Nevýhodou je poměrně malá rychlost psaní matematických textů, vyžadujících častou výměnu kotoučů s různými typy písma, a to, že se zatím tyto stroje dovážely bez (v NDR dodávaného) rozhraní umožňujícího propojení tohoto stroje s počítači; toto rozhraní dodává spolu s potřebnými programy výrobní družstvo TREND Praha.

Psací stroj IBM Thermotronic používá místo typových kotoučů speciální prvek pro tištění, řízený výměnným „čipem“. Poskytuje dva typy písma ve dvou verzích, tedy čtyři znakové řady (fonty), ovládané přímo z klávesnice. Snadná výměna tohoto čipu

umožňuje použití dalších fontů: Zdá se však, že psací stroje budou postupně nahrazeny z větší části počítači nebo od nich převezmou charakteristické prvky užívané pro zpracování textů.

V současné době úroveň u nás dostupné výpočetní techniky a periferních zařízení (zejména tiskáren) umožňuje přípravu předlohy s matematickým textem na vysoké úrovni. Přímou na stole je možné vytvořit předlohu pro tisk na téměř profesionální úrovni a za podstatně nižší cenu než v komerční tiskárně; zároveň – a to je mnohdy důležitější – za nesrovnatelně kratší dobu a pod přímým dohledem autora, což prakticky odstraňuje často nepříjemnou práci s korekturami. Připomeňme stručně, jak k tomu došlo.

Když se poprvé v lednu 1985 objevily na západním trhu za přijatelnou cenu laserové tiskárny (LaserWriter firmy Apple), zrodil se „desktop-publishing“ (dále jen DTP). Laserová tiskárna je vlastně xerox, ve kterém bez předlohy vytváří počítačem řízený laserový paprsek příslušný obraz napsaného textu. Lákavá možnost produkovat kvalitní tiskoviny doslova na psacím stole na zařízení, které je sice relativně drahé, ale dostupné, nemohla uniknout producentům programového vybavení osobních počítačů (viz [11]). V oblasti malotirážní sazby se začíná prosazovat DTP i u nás. V zahraničí tento trend již silně ovlivňuje dokonce psaní knih. Odhadovat vývoj v tomto směru je však patrně předčasné – bude silně závislý na naší ekonomice. Dále budeme věnovat největší pozornost programu \TeX (čti tech – viz dále), který považujeme za nejlepší. Uvítáme, když se pro jeho užívání rozhodne na základě naší informace co nejvíce uživatelů z řad matematiků.

2. DTP a matematika

Počítač ve spojení s jehličkovou nebo laserovou tiskárnou umožňuje tisk prakticky jakéhokoli typu písma, znaků i obrázků – jde přitom o tisk *několika* málo exemplářů (zpravidla jednoho); žádná z těchto tiskáren není určena k tisku většího počtu exemplářů téhož textu. Oba typy tiskáren se hodí ke zhotovování CR předloh, kvalita je však silně závislá na pořizovací ceně tiskárny. Závisí na ní i její rychlost. Sazba matematických textů (vzorce, množství symbolů, komplikované tabulky, matice, diagramy, kombinace mnoha typů písma atd.) je velice náročná. Proto vznikly i speciální programy pro přípravu matematických textů. Poměrně dobré informace o nich poskytnou popisy a tabulky v článcích [2],[3], avšak ani s těmito materiály není výběr pro budoucího uživatele lehký. Velmi ceněným faktorem při výběru vhodných programů je např. jejich „přátelský poměr k uživateli“; program, který je „user friendly“, je často možné užívat bez předchozí četby manuálu nebo jen s občasným nahlédnutím. Problém je ještě složitější, jestliže se pracoviště počítačem teprve vybavuje. Je třeba zvážit způsob využití, schopnosti obsluhy zařízení, jeho kapacitu, devizovou i korunovou náročnost a mnoho dalších věcí.

Kdybychom se měli zabývat všemi přednostmi psaní textů na počítačích (operativní tvorba textu, možnost snadných úprav, využívání dříve napsaných textů, databáze pro reference atp.), nestačil by nám k tomu rozsah tohoto článku. Všimneme si proto jen některých specifických otázek týkajících se zejména sazby *matematických* textů a programů, které jsou pro jejich přípravu nejužitečnější.

Prvním faktorem při výběru *programů* bývá jejich dostupnost. Je-li možností více, rozhodujeme se nejprve o typu programu pro (matematický) DTP. Zde je na místě podrobnější vysvětlení.

Chceme-li na výstupním zařízení, např. laserové tiskárně, obdržet formulky typu

$$(1) \quad \Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} e^{-x} x^{\alpha-1} dx, \quad \alpha > 0, \quad \text{nebo} \quad \int_0^{\infty} \frac{t - ib}{t^2 + b^2} e^{iat} dt = e^{ab} E_1(ab),$$

marně budeme na klávesnici počítače hledat symboly Γ , α , \int atd. Chceme-li je „vysázet“, máme při použití různých programů zhruba dvě možnosti. Buď si vybíráme z obrázkové nebo psané nabídky (menu) na obrazovce monitoru počítače nebo píšeme popis symbolů a jejich umístění pomocí slov. Např. v TeXu musíme užít pro uvedené symboly označení pomocí slov `\Gamma`, `\alpha`, `\int` apod. Pro optickou kontrolu správnosti instrukcí užíváme obrazovky. U programů, které jsou typu WYSIWYG („What You See Is What You Get“, tedy co vidíš, to dostaneš), na obrazovce přímo vidíme téměř okamžitě příslušný symbol (tedy např. Γ , α , nebo \int); jestliže jsou navíc tyto programy kombinovány s dobrým menu, je jejich obsluha relativně velmi jednoduchá. Pro profesionální písárku je však také poměrně pomalá. Pro využití těchto programů je většinou nezbytná výborná grafika, tj. počítač musí mít dobrý monitor a vestavěnou grafickou kartu (adaptér) odpovídající úrovně. Jiné programy („markup“) umožňují na obrazovce okamžitě kontrolovat pouze „program pro tisk“, tj. jednotlivá slova a symboly, ze kterých se skládá. Tato slova jsou složena z písmen a znaků, které vidíme na klávesnici počítače. Kromě snadné zvládnutelnosti mají WYSIWYG programy i některé vážné nevýhody, zejména v oblasti dalšího zpracování textu v tiskárnách (srovnej s [20]).

Nic z toho, co jsme právě řekli, není absolutní, programy zpravidla kombinují oba přístupy a nabízejí ve větší či menší míře výhody obou přístupů.

Většina laserových tiskáren tvoří symboly jako „obrázky“ v rastru 300 dpi (bodů/palec), tedy z bodů o průměru menším než 0,1 mm. Jen nejlepší programy pro DTP dokáží plně využít tak jemného rastru, jaký tato tiskárna poskytuje. I když máme velmi kvalitní laserovou tiskárnu, závisí kvalita vytisknutého textu především na použitém programovém vybavení. Zde musí potenciální uživatel uvážit, zda chce produkovat např. jednoduché preprinty, předlohy pro tištění skript nebo kvalitní předlohy pro knihy nebo časopisy. Výsledný výběr programu a eventuálně i celého zařízení je vždy mnohonásobným kompromisem, avšak při zanedbání některých aspektů se může stát, že získáme za mnoho peněz neperspektivní zařízení (jeho kvalitu určuje nejméně hodnotná součást zařízení, tedy „nejslabší článek řetězu“) a se samotným provozem si přiděláme mnoho starostí.

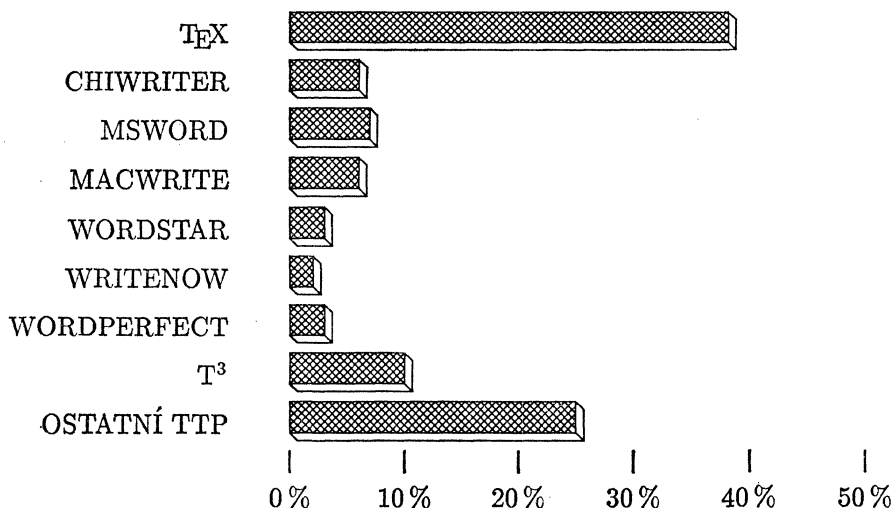
Každý textový editor (dále TE), tj. program, který změní počítač ve velmi dokonalý psací stroj, výrazně zrychluje a usnadňuje zpracování textu (vyhledávání a eventuální záměny některých symbolů a slov, snadné vkládání, vypouštění a přesun částí textu apod.), složitější editory poskytují uživateli ještě další služby. Nám však jde o podstatně dokonalejší programy než jsou TE.

Uvážíme-li specifické použití programu převážně pro psaní *matematických* textů, nebudeme se patrně orientovat na takové (velmi dokonalé) programy, jakými jsou např. Ventura Publisher, PageMaker apod. Poskytují v oblasti DTP mnoho, ale primární zájem při jejich vzniku nespočíval v produkci matematických textů. Nejsou tedy vybaveny např. speciálními matematickými znaky nebo v matematice užívanými typy

písma (fonty), mají problémy se sazbou vzorců a rovnic, s jejich automatickým číslováním a dalšími pro matematiku podstatnými věcmi. Technické textové procesory (dále TTP) to v té či oné míře umožňují. Nejen to je však důležité, také rozsah zpracovávaných textů je podstatný; jinak budeme vybírat program pro psaní krátkých sdělení nebo článků a jinak pro delší technicky velmi náročné texty nebo dokonce knihy.

3. TTP a matematika

Již delší dobu se v západní Evropě pracuje na projektu EUROMATH, který umožní matematikům pomocí elektroniky a výpočetní techniky podstatně zlepšit podmínky pro jejich odbornou práci. Podle průzkumů organizovaných v rámci tohoto projektu je $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ nejoblíbenější TTP na matematických pracovištích v západní Evropě (viz obr.1). Z ostatních TTP jsou poměrně populární ChiWriter, MacWrite, T^3 a Writenow. Statisticky bylo vyhodnoceno 491 pracovišť, z čehož 40% dodalo informace týkající se všech pracovníků; vyjádřilo se tedy cca 6000 matematiků (převážně z technicky vyspělých zemí EHS). Největší stupeň uspokojení vyjádřili uživatelé $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ a T^3 . Tabulka popularity na obr.1 ukazuje procentuální rozložení uživatelů (převzato z [1], kap.5). Je třeba vysvětlit, že mezi ostatní byl zařazen každý TTP (a zbývá jich ještě pár), který byl zmíněn nejvýše dvěma uživateli.



Obr.1

Pro práce malého rozsahu jistě postačí např. TTP jednoduchého typu (jako jsou Egg, EXP apod.), chceme-li však zvládnout i přípravu článků na dobré grafické úrovni, je vhodné použít ChiWriter, T^3 nebo $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$; to platí nejen pro Československo (srovnej s [9]). Všimněme si nejprve prvních dvou.

ChiWriter (čti [kájrajtr]) je nenáročný a relativně dokonalý TTP. Je většinou dodáván se 14 fonty, ale současně i s programem pro generování dalších znaků. Tento

program je také velmi jednoduchý a v Československu rozšířený; z toho vyplývá, že je u nás k dispozici i mnoho dalších užitečných fontů (azbuka,...); srovnej též s [10].

Naučit se zacházet s ChiWriterem je velmi jednoduché, stačí si spustit učební program; teprve náročnější operace přinutí uživatele nahlédnout do manuálu. Dokumentace, i když je k dispozici, není zcela dokonalá (srovnej s [2]). Výstup uspokojí méně náročného uživatele dokonale; je srovnatelný s nejkvalitnějšími psacími stroji. Pro uživatele je charakter programu (WYSIWYG) příjemný, rovněž spolupráce s programy kontrolujícími anglický spelling („spell checker“(SC)) je velmi snadná.

Nevýhodou programu je, že se nehodí pro delší nebo technicky vysoce náročné texty. V [2] nalezneme údaj, podle něhož je *článek* nejrozsáhlejší dokument, který je ještě vhodný pro zpracování pomocí tohoto TTP.

Ukázka textu vtištěného pomocí ChiWriteru je na obr. 2.

$$(1) \quad \Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} e^{-x} x^{\alpha-1} dx, \quad \alpha > 0, \quad \text{nebo} \quad \int_0^{\infty} \frac{t - ib}{t^2 + b^2} e^{iat} dt = e^{ab} E_1(ab)$$

Obr.2

Program T³ (čti [tý kjúb]) je velmi dobrý TTP typu WYSIWYG. Je rovněž relativně snadné s ním zacházet a přitom výsledek je graficky téměř dokonalý. I když rozsah zpracovaného dokumentu není prakticky omezen, ani tento program není vhodný pro psaní knih. Tam, kde se v T³ pro popis zobrazovaných symbolů užívá slov, jsou tato slova většinou shodná s těmi, která užívá T_EX.

T³ je dobrým řešením tam, kde z personálních důvodů (např. proto, abyste se nemuseli rozloučit s dobrou sekretářkou, která má averzi k počítačům) je využívání T_EXu pro jeho relativní složitost obtížné. Ukázka stejného matematického textu realizovaná pomocí T³ je na obr. 3.

$$(1) \quad \Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} e^{-x} x^{\alpha-1} dx, \quad \alpha > 0, \quad \text{nebo} \quad \int_0^{\infty} \frac{t - ib}{t^2 + b^2} e^{iat} dt = e^{ab} E_1(ab),$$

Obr.3

4. Co je to T_EX?

I když se T_EX (čti [tech]) uvádí běžně mezi TTP, svým charakterem se od ostatních dosti liší. Je patrně nejdokonalejším *formátorem* (viz vysvětlení níže) pro psaní matematických textů. Jeho autor upozorňuje na správnou výslovnost, odvozenou od řeckého $\tau\epsilon\chi\nu\eta$ (dovednost, věda, umění a i „fortel“); toto lingvistické upozornění souvisí s ambicemi programu. Jsou totiž maximální: T_EX spojuje technickou a řemeslnou dokonalost s uměním. Chce-li totiž autor z matematického rukopisu vytvořit obstojný dokument (něco přijatelného a v zásadě čitelného, ale ne opravdu krásného), pravděpodobně ho jednodušší TTP uspokojí. T_EX si klade za cíl vyhovět *nejvyšším* nárokům, vyžaduje

však od uživatele smysl pro detaily. Nevyžaduje ale podstatně větší námahu a odvděčí se dokonalým výsledkem – tím dokonalejším, čím větší je uživatelova zkušenost. Opravdové dokonalosti v užívání tohoto programu dosahují pouze „TeXperti“, avšak stát se TeXpertem je i při předchozím matematickém nebo inženýrském vzdělání relativně časově náročné. Pro psaní matematických článků v TeXu to ale není nezbytné.

Autorem TeXu je Donald E. Knuth, který pro své dílo „The Art of Computer Programming“ bývá někdy nazýván Einsteinem informatiky. V souvislosti s TeXem je vhodné citovat výrok Gordona Bella: „Knuthův TeX je možná nejdůležitějším objevem v typografii tohoto století. Zavádí standardní jazyk počítačové typografie a lze ho významově přirovnat ke Gutenbergově vynálezu knihtisku.“ Že je toto hodnocení na místě, dosvědčují četná ocenění, kterých se D. Knuthovi v souvislosti s TeXem v nedávné minulosti dostalo.

TeX je dosti starý ve srovnání s jinými programy pro osobní počítače, v lidském měřítku je to ale stále „mladík“; podle osobních záznamů D. Knutha je 5. květen 1977 datem narození TeXu. Motivem k jeho vytváření byla práce nad korekturami druhého vydání druhého dílu „The Art of Computer Programming“, které bylo sázeno *nedokonalou* fotosazbou. Náhoda v té době přinesla do Knuthových rukou též ještě nehotovou knížku Pata Winstona, která byla připravována pomocí velkého počítače. D. Knuth se rozhodl, že vytvoří *dokonalý* program pro sazbu matematických textů - nepotřeboval k tomu znát nic o literině a úpravě štočků, zato jeho maximální počítačová gramotnost byla dobrým výchozím bodem pro realizaci projektu. Chtěl také vytvořit něco, co by bylo užitečné i po vyvinutí ještě lepších periferních zařízení počítačů. Výsledek jeho práce (a též práce jeho spolupracovníků ze stanfordské univerzity) je obsažen v Knuthových knihách. Všech pět svazků nese označení *Computers & Typesetting* (svazek A: The TeXbook ([5]) je obsáhlým výkladem TeXu, svazek B obsahuje zdrojový program pro TeX, svazek C: The METAFONTBook ([4]) je popisem programu pro generování fontů pro TeX,...).

Když byl TeX vytvořen, daroval ho Knuth veřejnosti. Pomocí knih, které TeX detailně popisují v systému WEB pro dokumentování programů (vlastní kód programu se píše v Pascalu), ho mohou programátoři přenést (implementovat) na kterýkoli dostatečně výkonný počítač. TeX byl instalován již na mnoha počítačích a pouze některé jeho implementace podléhají copyrightu; v principu může každý vytvořit implementaci TeXu a užívat pro ni označení TeX, pokud tato implementace úspěšně zvládne určité testy.

V posledních letech se objevily i TeXy pro osobní počítače. Jejich cena je různá a může být i podstatně nižší než cca 260 US \$, za kterou se v USA prodává TeX označený PCTeX a distribuovaný firmou PersonalTeX (Californie, USA). TurboTeX, který je podle popisu rychlejší, lze v zahraničí zakoupit i se zdrojovými soubory (jsou v jazyce C) za 200 US \$ a bez nich za 100 US \$, zatímco SBTeX je „public domain“ program s pořizovací cenou téměř zanedbatelnou.

Již dříve jsme řekli, že TeX je formátor. Co to znamená? Jak se vlastně TeX používá? Uživatel nejprve vytvoří (téměř) libovolným TE vstupní text (soubor), který označí např. pokroky.tex. Při zápisu symbolů a popisu jejich umístění na stránce použije tzv. *kontrolních znaků* a také poněkud delších *kontrolních slov* (např. $\&$, $\$$, $\%$ a také \item , \vskip , \obeylines , \vfil , atp.), která při psaní vidí na obrazovce. Proto TeX není program typu WYSIWYG, a tuto nevýhodu je třeba kompenzovat; při

psaní však prakticky téměř nemusíme sledovat obrazovku. U TTP ovládaných pomocí menu se však bez sledování obrazovky zpravidla neobejdeme. Například zápis obou formulí v (1) bude ve vstupním souboru pro TeX vypadat takto:

```


$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} e^{-x} x^{\alpha-1} dx, \quad \alpha > 0, \quad \text{nebo} \quad \int_0^{\infty} \frac{t^{-\alpha}}{t^2 + b^2} e^{-t} dt = e^{-ab} E_1(ab), \quad \text{tag1}$$


```

Vytvoříme-li celý zdrojový soubor, např. pokroky.tex a zpracujeme-li ho pomocí TeXu, dostaneme v ideálním případě soubor pokroky.dvi, kde dvi souvisí s „DeVice Independent“ (nezávislý na přístroji – tiskárně). Obvykle však nejprve získáme řadu chybových hlášení, která nám podají informace o chybách, kterých jsme se při tvorbě souboru pokroky.tex dopustili. Tyto chyby musíme nejprve postupně odstranit.

Soubor pokroky.dvi obsahuje všechny informace pro tisk, které je však potřeba upravit do podoby závislé na konkrétním výstupním zařízení. Není to předčasná? Ano, opravdu, vhodnější je nejprve si prohlédnout na obrazovce, jak bude vypadat výsledná forma vysázeného textu. K tomu slouží na osobních počítačích programy, z nichž nejznámější jsou programy PreView a MaxView (tyto programy stejně jako programy pro tisk na jednotlivých tiskárnách se kupují zvlášť). Tímto způsobem TeX částečně kompenzuje svůj charakter symbolického jazyka.

Zjistíme-li, že jsme s výsledkem spokojeni, přistoupíme k tisku; doba i dokonalost tvorby jedné stránky závisí na složitosti tisku i na použité tiskárně (viz níže). Na konci procesu obdržíme krásný text – krásnější než z kteréhokoli jiného TTP, ovšem jen v několika exemplářích určených pro další zpracování.

5. Proč TeX?

TeX má nejen mnoho přívrženců, ale i odpůrců. Jeho flexibilita a z ní vyplývající složitost je mnoha potenciálními uživateli na obtíž. Recenze [14] a [17] nejsou příliš příznivé, zdá se však, že jejich autoři nepochopili filozofii TeXu a měří ho standardem textových procesorů pro širší veřejnost.

TeX je velmi dokonalý *typografický* program, který je vhodný zejména pro přípravu CR předloh pro ofsetový tisk skript, sborníků, preprintů, časopisů a knih na vysoké typografické úrovni (viz [8]). Výsledný text můžeme na laserové tiskárně vytisknout dokonce přímo na papírovou ofsetovou matici nebo i na vhodnou transparentní fólii; obdržíme tak tzv. printon k výrobě kovolistu. Výsledek také můžeme předat na disketě k dalšímu zpracování komerční tiskárně. Na tento způsob přechází např. Springer Verlag a další vydavatelství. Postupně se to stane běžné i u nás; naše tiskárny přecházejí na modernější techniku, která to umožní. Při používání TeXu bude tento přechod mnohem jednodušší než u jiných TTP, pro některé programy to není zatím vyřešeno ani v zahraničí.

Není nutné využívat všech jemností TeXu, lze se omezit na práci s některou z jeho „nadstaveb“, které pro běžné uživatele vytvořili TeXperti. Jsou to např. L^ATeX (viz [5]) nebo $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -TeX (viz [12],[13]). Tyto programy jsou určeny jednak pro široký okruh zájemců o využití TeXu k psaní dopisů, manuálů, knížek atp., jednak pro psaní matematických článků. Uživatel s jejich pomocí píše snadněji, ale ovládá již méně parametrů vzhledu stránky. Někdo jiný již vybral rozměr stránky, typy písma atd. (to v menší míře

dělá i „style“, což je nadstavba o úroveň níže; například `amsppt.sty` je v $\mathcal{AMS}\text{-TeXu}$ užívaný styl pro preprinty). V $\mathcal{AMS}\text{-TeXu}$ stačí napsat (píšeme většinou v krátkých řádcích kvůli přehlednosti, úpravu řádků za nás TeX udělá):

```
\proclaim{Věta \rm(o integraci podle obrazu míry)}
Nechť  $(X, \mathcal{A}, \mu)$  je prostor s mírou,
 $(X', \mathcal{A}')$  měřitelný prostor,  $T: (X, \mathcal{A}) \rightarrow (X', \mathcal{A}')$ 
měřitelné zobrazení,  $T(\mu) = \mu'$ . Potom pro nezápornou
 $\mathcal{A}'$ -měřitelnou funkci  $f'$  na  $X'$  platí
 $\int_{X'} f' d\mu' = \int_X f' \circ T d\mu$ 
(f' \circ T) d\mu .
```

a ve výsledné formě obdržíme:

Věta (o integraci podle obrazu míry). *Nechť (X, \mathcal{A}, μ) je prostor s mírou, (X', \mathcal{A}') měřitelný prostor, $T: (X, \mathcal{A}) \rightarrow (X', \mathcal{A}')$ měřitelné zobrazení, $T(\mu) = \mu'$. Potom pro nezápornou \mathcal{A}' -měřitelnou funkci f' na X' platí*

$$\int_{X'} f' d\mu' = \int_X (f' \circ T) d\mu.$$

TeX je ve své podstatě polyglot: psát česky (německy, francouzsky, ... ale i řecky, rusky, japonsky apod.) není pro něj dnes již podstatný problém – nejobtížnější je zpravidla vytvořit příslušný program pro automatické dělení slov (ano, i to za vás obstarává TeX tak, aby při zarovnávání řádků byl text co nejhezčí). Tento článek je ale psán v češtině. Pravidla pro dělení slov v češtině TeX dosud nezná, takže bylo nutno dělit „ručně“. Na program pro české dělení se však již pracuje, takže „ CSTeX “ by měl být časem k dispozici. Když zacházíme s kratšími řádky (sázení ve sloupcích zvládne TeX též), je ruční dělení velmi nepohodlné. Dnes jsou již k dispozici verze TeXu , umožňující *současně* psát texty ve více jazycích, přičemž pro každý jazyk se řeší dělení zvláštním programem – to je někdy důležité i pro matematiku. To se samozřejmě týká zatím pouze světových jazyků, pro které se dělicí programy již dají běžně koupit. *)

Píše-li se pomocí TeXu obsáhlý článek nebo kniha, TeX hlídá automaticky mnoho věcí, např. správné číslování všech rovnic, vět, tvorbu rejstříků apod. Připravit systém pro zvládnutí takové práce je však opět práce pro TeXperta . Částečné řešení pro psaní knih poskytuje LATEX vytvořený L. Lamportem (srv. [5]), pokud vystačíme se změnami parametrů, které lze v LATEXu pohodlně ovládat.

Kdy a proč zvolit TeX jako pomocníka? Pokud má pracoviště solidní publikační zázemí, osobní počítač a (výhledově) přístup k laserové tiskárně, bude patrně vhodné zvolit TeX pro jeho perspektivnost, krásu, univerzalitu i praktičnost. Poznáváme, že laserová tiskárna má vysokou výkonnost; dokáže vytisknout texty připravované současně na více počítačích. Je však nutné počítat s devizovým krytím pro zajištění provozu (jde o toner jako u některých xeroxů). Pro *zpracování* zdrojového souboru pomocí TeXu je nutný osobní počítač s pevným diskem, ale pro jeho vlastní *psaní*, což je časově nejnáročnější operace, stačí i jednodušší (dokonce i 8bitové) počítače; je třeba však zajistit možnost přenosu souborů na osobní počítač. Řada zahraničních časopisů

*) U multilinguálního TeXu , který využívá obou částí ASCII tabulky (256 znaků), je v podstatě zachována přenositelnost souborů v rámci dobrovolné koordinace. Tento TeX bude patrně vhodné v budoucnu obohatit i o češtinu.

preferuje již nyní články dodané v \TeX u na disketě (to platí i pro časopis *Commentationes Mathematicae Universitatis Carolinae* (krátce CMUC) s redakcí v Matematickém ústavu UK), a jejich počet stále roste. Pracovní verze souborů `cmuc.sty` a `pokroky.sty` jsou v MÚ UK k dispozici.

\TeX také podporuje řada zahraničních vydavatelství, např. Addison Wesley, Springer Verlag a další. \TeX bude patrně užíván i v rámci informačního systému projektu EUROMATH. Dnes jsou pomocí \TeX u již tištěny v USA i noviny (televizní zpravodaj s variabilním lokálním programem). Dobře jím lze tisknout i čárkový kód čitelný pomocí světelných per, který tak urychluje manipulaci se zbožím; lze jím i připravovat fólie pro zpětný projektor na špičkové úrovni.

Než přejdeme k plánům a úvahám o perspektivách \TeX u v ČSSR, připomeňme situaci, která u nás vznikla ve výrobě (8bitových) počítačů. Vyrábělo se téměř 30 typů vzájemně nekompatibilních 8bitových počítačů, přičemž žádný typ nebyl vyroben v dostatečném množství. Bylo by účelné, aby se tato situace neopakovala při využívání TTP. Měli bychom proto přijmout jako standard pro přípravu *kvalitních* matematických textů \TeX , který v zahraničí na tomto poli jednoznačně převládl.

\TeX se stane v dohledné době programem typu WYSIWYG. Je to totiž jen otázka výkonnosti používaného počítače. Pro jeho uživatele organizované v TUGu (\TeX User Group) vychází i speciální časopis TUGboat, pořádají se pro ně zvláštní školení a kurzy pro začátečníky i budoucí \TeX perty. Zamýšlíme je organizovat prostřednictvím Matematické vědecké sekce JČSMF i u nás. Zatím se zdá, že největší překážkou k většímu rozšíření \TeX u je především neinformovanost a dále nedostatek počítačů a kvalitních tiskáren. Na několika matematických pracovištích v ČSSR už \TeX úspěšně zdomácněl, zdá se však, že se těší soustředěnému zájmu i na pracovištích nematematických (srovnej s [8]); to je dobře, protože \TeX si to zaslouží. Byla by to ale škoda, kdyby nám v této oblasti ujel vlak – a \TeX train se v ČSSR právě rozjel.

6. \TeX nika a \TeX nická doporučení

Upozorňujeme čtenáře, kterého nezajímají technické detaily, že může zbytek článku přeskočit. Pokud se ale zajímá i o tuto stránku věci, mnohem obsáhlejší informace získá v příspěvcích do rubriky citované v [20]. V ní vyšla i studie [2]. Než se obrátíme opět výlučně k \TeX u, všimněme si jeho konkurentů. Omezíme se na oblast využívání na počítačích kompatibilních s IBM PC; zájemce o užívání jiných počítačů odkazujeme na [18],[20]. O minimálním příslušenství osobních počítačů se výslovně nezmiňujeme (alespoň jedna jednotka pružných disků atp.). ChiWriter (program typu WYSIWYG) nemá velké nároky: nevyžaduje pro provoz ani pevný disk ani dokonalou grafiku; zcela lze vystačit s CGA kartou (adaptérem). Existují k němu programy, umožňující výstup nejen na 9jehličkových tiskárnách kompatibilních s Epson FX, ale i na 24jehličkové Epson LQ tiskárně a mnoha dalších nebo na tiskárnách laserových; k dispozici jsou i užitečné pomocné programy (např. převodník z WordPerfectu apod.), zejména již zmíněný program pro tvorbu fontů. ChiWriter pracuje v grafickém modu, protože je ale vstupní soubor v ASCII kódu, je součinnost se SC – programy bez problémů. Práce s CGA je dobrá, s EGA či HGC výborná. Výhodou je pěkný učební program i „markup“ charakter vstupního souboru.

Také program T³ je typu WYSIWYG, který ale vyžaduje 640 KB RAM, pevný disk a relativně dobrou grafiku EGA nebo HGC. Má velmi pěkné menu, výstup na tiskárny jako u ChiWriteru, přičemž používá 19 fontů každý o 128 znacích (verze 2.2). Není obtížné definovat „novou klávesnici“ s dalšími fonty (program na generování nových fontů je vestavěn) – příslušné menu se také lehce vytvoří. I spolupráce se SC – programy je velmi dobrá, MicroSpell je standardní součástí instalace T³ a lze použít např. i TurboLightning atp. Vstupní soubor je zapsaný opět v ASCII kódu. Ideální je provoz programu na hodně rychlém počítači (viz [2]).

Budeme-li nyní popisovat T_EX, půjde o jeho konkrétní implementaci, označenou PCT_EX 2.1. Na počítači XT se základní rychlostí a s 512 KB RAM není příliš rychlý (se 640 KB RAM pracuje o 15 % rychleji). Přesto je možné tento počítač uspokojivě používat i ke zpracování rozsáhlých dokumentů. Vyžaduje však pevný disk. Lze vystačit i s CGA grafikou (HGC je výborná; EGA umožňuje příjemnou optickou kontrolu vstupního textu i při psaní v češtině). Pro vytváření fontů pro T_EX slouží samostatný program METAFONT. Byly jím vytvořeny i „computer modern“ fonty, se kterými se nyní PCT_EX dodává. Ukázkou výstupu je celý tento článek (kromě zmíněných částí označených obr.2 a obr.3; obr.1 je vytvořen pomocí METAFONTu); byl pořízen pomocí laserové tiskárny a upraven na formát stránky obvyklý v Pokrocích.

Bez dobré tiskárny se při vytváření konečného dokumentu neobejdete, vynaložená námaha spojená s užitím T_EXu by nebyla řádně odměněna. Prvých pět řádků dalšího odstavce ilustruje grafickou úroveň fontů jehličkové tiskárny Epson LQ, pracující s hustotou 180 dpi:

Kvalitní tisk vyžaduje ale čas; např. u 9jehličkové tiskárny Epson FX je to několik minut/str. (i 10 a více!); u Epson LQ se 24 jehličkami už méně (2,5 minuty/str.). Úprava textu do konečné formy pouze na obrazovce bez tisku je téměř nemožná, i při dobré grafice lze jen obtížně zachytit všechny překlapy. S nejméně jedním vytištěním pro korektury je nutné počítat. *) Pro představu: ~~tento text (do konce odstavce) je vytvořen tak, aby imitoval text na obrazovce při obvyklém zvětšení při použití programu PreView. Použijeme-li větší zvětšení, čitelnost se zlepší, pracujeme však pomaleji.**)~~

Doba tisku na laserové tiskárně se skládá z doby převodu souboru *.dvi na soubor pro konkrétní tiskárnu (např. *.hp u HP Laser Jetu) a z vlastní doby tisku. První je asi 1 – 4 minuty/str. na XT podle počtu fontů na stránce, druhá je určena rychlostí vlastního tisku – cca 6 až 8 stran/min. (pro tiskárnu HP Laser Jet II, platí to však pro většinu laserových tiskáren). Tiskárna s PostScriptem skýtá určité výhody, ale není nutná. Vztah T_EXu k PostScriptu (jiný standard pro popis tisku užívaný u laserových tiskáren) je dobrý: ze vzniklého souboru pokroky.dvi lze vyrobit soubor v PostScriptu. Dokonce i o uživatele T³ by mělo být postaráno: podle dostupných zpráv se pracuje na převodníku z T³ do T_EXu. Je to podstatné, pro redakce a nakladatelství je standardem T_EX. V budoucnosti (u počítačů s procesorem Intel 80386) by však měl být k dispozici i T_EX s WYSIWYG charakterem.

Je užitečné se podělit též o několik zkušeností z využívání T_EXu. V MÚ UK jsme se rozhodli pro T_EX, abychom zlepšili typografickou úroveň časopisu CMUC. Zaškolení velmi schopné středoškolsky vzdělané pracovnice pro sazbu textu trvalo (jak v Praze,

*) Tištěno na laserové tiskárně fontem se 180 dpi pro jehličkovou tiskárnu

***) Imitace screen fontu při obvyklém zvětšení

tak i v Brně) asi měsíc. Články přepisujeme na počítači XT, závěrečné zpracování čísla provádíme na počítači AT (Commodore 20 s HGC a 40 s EGA, oba s 20 MB pevným diskem). Pro konečné zpracování CR předlohy používáme laserové tiskárny HP Laser Jet II. Užíváme modifikovaného stylu `amsppt.sty`, který nás po úpravách plně uspokojuje, pro kompatibilitu se světem jsme za základ zvolili $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-T}\mathcal{E}\mathcal{X}$. Snažíme se o koordinaci aktivity kolem $\text{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ u, spolupracujeme v tomto směru s UJEP, s ČVUT, ústavy ČSAV v Praze a Českých Budějovicích a dalšími pracovišti; jde však zatím o neformální spolupráci a pomoc mezi těmi, kteří už $\text{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ u propadli a fandí mu. Shrnujeme i jejich zkušenosti, o které se s námi podělili. Některé informace jsme získali z časopisu TUGboat.

K psaní textů pro $\text{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ je dobré užívat editoru, na který jste zvyklí; budete-li si však na některý teprve zvykat, vybírejte dobře; rychlost a flexibilita spolu s možnou velikostí zpracovávaného souboru hrají důležitou roli. Nedává-li editor možnost napsání souboru v „čistém“ ASCII, není pro $\text{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ vhodný; programy pro převod vstupních souborů z populárních TP však existují a není obtížné je vytvářet. Pro optickou kontrolu má „horší“ MaxView (je lacinější) některé výhody, je totiž schopen pracovat i s CGA grafikou a klade menší nároky na pevný disk. Budete-li se teprve vybavovat, poraďte se s někým, kdo má s $\text{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ em, resp. s matematickou sazbou, už nějaké zkušenosti. Napišete-li, nebo – ještě lépe – domluvíte-li se telefonicky na konzultaci (Matematický ústav UK: (02)-2316000, katedra matematiky přírodovědecké fakulty UJEP: (05)-745666), pokusíme se vám poradit a pomoci. Uvítáme i spolupráci na řešení problémů, týkajících se $\text{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ u. K výměně zkušeností hodláme ustavit odbornou skupinu při MVS, v rámci které budeme pořádat i zmíněné semináře. „Informace MVS“ využijeme k otiskování materiálů o $\text{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ u. Jedno je jasné: bez spolupráce a ochoty spolupracovat by bylo hlubší využívání $\text{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ u u nás, ať už pro matematické texty nebo i v jiných oblastech, nerentabilní a prakticky nemožné.

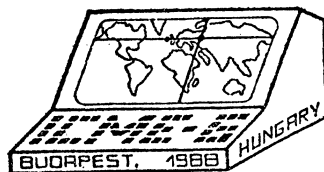
Literatura

- [1] EUROMATH SURVEY UNIT: *The Euromath Surveys*, (interní studie), NIHE, Dublin 9, Ireland (1988).
- [2] GOLDSTEIN, R., LOOMIS, J., TETESKY, A.: *Technical Wordprocessors for the IBM PC and Compatibles, Report by the Boston Computer Society: Part 1 – TWP Capabilities and People Needs, Part 2A – TWP Summary Tables, Part 2B – Reviews*, Notices Amer. Math. Soc. 34 (1987), 15–32, 262–281, 462–490.
- [3] HOLMES, T.: *Make My Page!*, Byte (May 1987), 159.
- [4] KNUTH, D. E.: *The METAFONT Book*, Addison Wesley Pub. Comp. & Amer. Math. Soc. (1986).
- [5] KNUTH, D. E.: *The $\text{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ book*, Addison Wesley Pub. Comp. & Amer. Math. Soc. (1987, Thirteens Printing).
- [6] LAMPORT, L.: *$\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$: A Document Preparation System*, Addison Wesley Pub. Company & Amer. Math. Soc. (1986, Fifth Printing).
- [7] LAO, M. J.: *Sztuka $\text{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ owania*, Wiadomości Matematyczne XXVII.1 (1986), 81–87.
- [8] NADRCHAL, J.: *Příprava odborných publikací pomocí počítače*, Sborník seminára „Matematické metody riešenia fyzikálných problémov“, Stará Turá, Odborná skupina PF, FVS JČSMF, Praha (1988).

- [9] PRESTON, E.: *On Choosing a Technical Wordprocessor*, The Australian Math. Soc. Gazette 15 (1988), 31–34.
- [10] PRESTON, E.: *User Support for T_EX and Chiwriter*, The Australian Math. Soc. Gazette 15 (1988), 117–119.
- [11] SEYBOLD, J. W.: *The Desktop-Publishing Phenomenon*, Byte (May 1987), 149.
- [12] SPIVAK, M. D.: *PC T_EX Manual*, Personal T_EX, Inc. (1987, Third Edition).
- [13] SPIVAK, M. D.: *The Joy of T_EX: A Gourmet Guide to Typesetting with the A_MS-T_EX macro package*, Amer. Math. Soc. (1986).
- [14] TATARKIEWICZ, J.: *T_EXnika Ładnego Druku*, Komputer 8 (1988), 36–37.
- [15] ULRYCH, O.: *AmS_TE_X za 59 minut*, (interní text), MÚ UK MFF UK (1988).
- [16] VARIAN, H. R.: *PCT_EX and MicroT_EX*, BYTE (Apr. 1986), 267.
- [17] VOGLER, T.: *Satzprogramm T_EX*, CHIP (Nov. 1987), 260.
- [18] WALLSTROM, T.: *The Equation Processor in Word 3.0*, Notices Amer.Math.Soc. 35 (1988), 263–265.
- [19] WILF, H. S.: *T_EX: A Non – review*, Amer. Math. Monthly 93 (1986), 309–315.
- [20] PALAIS, R. S.: *Rubrika: Mathematical Text Processing*, Notices Amer. Math. Soc. 33 (1986), 3–7, 303–308, 741–751 a další.
- [21] *AMS Electronic Manuscript Program; New Program Announced by the Society*, Notices Amer. Math. Soc. 33 (1986), 299–302.

Nový pohled na algoritmickou matematiku

László Lovász



Úvod

Rozvoj počítačů je asi jediný zásadní technický převrat tohoto století. Je přirozené, že se dotkl i tak úzce souvisejících odvětví vědy, jako je matematika a její výuka. Je také přirozené, že ve všech oborech, které se dostaly do styku s rozvojem počítačů, se začalo bouřlivě diskutovat. Diskutující měli nejrůznější názory: extrémní i umírněné, progresivní i konzervativní. Má algoritmická matematika větší cenu než klasická strukturně orientovaná matematika typu věta – důkaz? Nebo jenom zakrývá podstatu věcí tím, že je dělá komplikovanější, než je třeba? Vede výuka algoritmů k lepšímu pochopení

Překlad přednášky *Algorithmic Mathematics: An Old Aspect with a New Emphasis*, přednesené na plenárním zasedání ICME 6. Přeložila HELENA NEŠETŘILOVÁ.

Autor, L. LOVÁSZ (1947), je profesorem na Eötvösově univerzitě v Budapešti a na Princetonské univerzitě. Je autorem řady významných výsledků v matematice i computer science. Jeho hlavními obory jsou kombinatorika, teorie grafů a teorie složitosti.