

Zpravodaj Československého sdružení uživatelů TeXu

Petr Sojka; Vít Novotný

TeX na školách? Samozřejmě ano! Příklad užití TeXu na Fakultě informatiky Masarykovy univerzity

Zpravodaj Československého sdružení uživatelů TeXu, Vol. 27 (2017), No. 3-4, 118–137

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/150279>

Terms of use:

© Československé sdružení uživatelů TeXu, 2017

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



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

T_EX na školách? Samozřejmě ano! Příklad užití T_EXu na Fakultě informatiky Masarykovy univerzity

PETR SOJKA, VÍT NOVOTNÝ

Studenti Masarykovy univerzity (MU) užívají T_EX velmi široce – píší závěrečné práce, eseje, odborné články. Stejně tak je T_EX využíván při výuce elektronického publikování a literárního programování, pro přípravu vědeckých článků, písemných testů a učebních materiálů a ke generování tiskových výstupů a webových stránek z univerzitních databází informačním systémem. T_EX a příbuzné technologie byly na Fakultě informatiky Masarykovy univerzity (FI MU) systematicky podporovány a využívány po více než dvacet let. V tomto článku popisujeme T_EXové projekty, které se nám na FI MU podařilo realizovat. Mezi tyto spadá návrh fakultní vizuální identity, materiály pro výuku elektronického publikování a nástroje pro databázové publikování. Výsledky projektů hodnotíme a rozebíráme možné budoucí využití T_EXu a příbuzných technologií. Na základě výsledků statistické analýzy využití T_EXu na MU potom argumentujeme, proč je odpověď na otázku v názvu článku kladná.

Why not just hope that in the flow of getting words on a medium we play our humble role and hope we're not forgotten but remembered as inspiration.
(Hans Hagen, [7, p. 32])

Úvod – základní předpoklady

T_EX se zrodil na katedře informatiky Stanfordské univerzity jako nástroj, který byl vyvinut především pro osobní potřebu svého autora. Dává smysl T_EX vyučovat na školách? Takové otázky byly již v minulosti kladeny a zodpovězeny [22, 4, 19] různým způsobem. Za jakých předpokladů a pro jaké účely by měly být T_EX a přidružené programy na školách využívány? To však záleží na typu školy, na řešených problémech a na koncových uživateli.

- T_EX pro výuku algoritmizace jako programovací (makro)jazyk? Nejspíš ne.
- T_EX jako ukázkový příklad paradigmatu literárního programování? Možná.
- T_EX jako nízkoúrovňový sazební systém? Ve vybraných případech v závislosti na typu školy.
- T_EX ve formátu L^AT_EXu jako standardní formát pro tvorbu vědeckých publikací? Nejspíš ano.
- T_EX jako nástroj pro budování komunit? Proč ne.

V textu se pokusíme shrnout čtvrtstoletí osobních zkušeností s \TeX em na Ústavu výpočetní techniky a FI MU v Brně. Veškeré uvedené poznatky jsou podmíněny dobou, místem, typem školy a dalšími faktory, a nelze je tedy vždy zobecnit. Navzdory tomu věříme, že čtenář shledá naše ohlédnutí za putováním s \TeX em zajímavým.

Historia magistra vitae (Latinské přísloví)

Historie \TeX u na českých školách — jenom potěcha, nebo skutečný přínos?

Na úvod si dovolíme krátce shrnout historická fakta.

80. léta \TeX se objevil v Československu na konci osmdesátých let jako nástroj pro šíření zakázaných publikací samizdatovou komunitou [5]. Za tímto účelem bylo třeba obohatit fonty Computer Modern o českou diakritiku [47].

90. léta Rok po sametové revoluci bylo založeno Československé sdružení uživatelů \TeX u ($\text{\textit{CSTUG}}$). Jelikož většina individuálních a hromadných členů pocházela z akademického světa, staly se střední školy a univerzity přirozenými centry znalostí o \TeX u.

Pro zasazení do patřičného historického kontextu – Hàn Thế Thành (obrázek 1) právě přicestoval za prací ze socialistického Vietnamu, začal se učit česky na české škole a přihlásil se na FI MU. Dále byla konsorciem českých univerzit pronajata první internetová 56 kbps ADSL linka z Lince a soubor `latex.tex` o velikosti 290 kB bylo možné snadno prohledávat a editovat i na PC XT s 640 kB operační pamětí a dvěma 5,25" disketovými mechanikami.

\TeX začal nabírat na popularitě a skupinka nadšenců se rozhodla uspořádat \TeX ovou konferenci v Praze [48]. Tak se zrodil Euro \TeX 92, na který dorazilo



Obrázek 1: Hàn Thế Thành studoval na brněnské FI MU v letech 1991–2001.

přibližně třista účastníků z celého světa. \TeX začal být využíván pro přípravu knih a pro databázové publikování [40].

Vznikla nová československá varianta fontů Computer Modern (`csfonts`). Matematické časopisy začaly hromadně přecházet k \TeXu . *Czechoslovak Mathematical Journal*, *Applications of Mathematics*, pražská *Mathematica Bohemica*, brněnské *Archivum Mathematicum* i bratislavská *Mathematica Slovaca* začaly využívat \TeX jako svůj hlavní sazečský nástroj.

Komunita uživatelů \TeXu začala vzkvétat. Skupiny matematiků začaly sázet recenze pro německý časopis *Zentralblatt Math* a (\LaTeX) ové kurzy se začaly vkrádat do školních kurikul, primárně jako *nástroje* pro sazbu matematiky. Jeden takový kurz byl dokonce vyučován na konferenci TUG 1993 v Astonu ve Velké Británii.

V té době pracoval první autor na Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity, kde propagoval užití \TeXu . V univerzitním periodiku *Zpravodaj MU* a ve *Zpravodaji ČS TUG* vyšla série článků o \TeXu . MU se stala kolektivním členem TUGu. \TeX byl aktivně podporován a vznikly upravené verze \TeXu s přímou podporou vstupního kódování ISO Latin-2, které byly zavedeny do sdílených univerzitních instalací \TeXu .

První informatická fakulta v České republice – Fakulta informatiky Masarykovy univerzity v Brně (FI MU) – byla založena roku 1994. Prvním děkanem fakulty se stal Jiří Zlatuška, který byl \TeX ovým příznivcem. Fakultní logo bylo navrženo jako *ligatura* FI na motiv Penroseova trojúhelníku, viz obrázek 2. Motto loga pochází z Myšlenek od Blaise Pascala: „Věčné mlčení těch nekonečných prostorů mě děsí.“

\TeX se stal součástí každodenního života na fakultě. Bylo zapotřebí sázet rozvrhy učeben, osob a studijních skupin. \TeX se pro tento úkol ukázal být ideálním nástrojem (viz obrázek 3). \TeX byl využíván pro sazbu takřka všech databázových výstupů fakultní administrativy [26] včetně telefonních seznamů, sylabů vyučovaných kurzů – jak vidno na obrázku 4 – a diplomů.

V roce 1994 byl zpřístupněn kurz o elektronické přípravě dokumentů. Kurz byl navržen jako mix teorie a praxe [18]. Studenti zjišťují, jak se informace přenáší z autorovy hlavy skrz značkovací jazyk (\LaTeX) do cílového média a odsud do mysli čtenáře, odhalují princip separace obsahu od formy a učí se o specifikách tiskových (PDF) a digitálních (XHTML) výstupních formátů. Jelikož tvorba dokumentů a programování mají mnoho společného, studenti využívají verzovací systémy (SVN, Git) a automatizační nástroje (GNU `make`). V \TeXu si studenti osvojují jak praktické dovednosti, jako je příprava závěrečných prací, tak teoretické znalosti, jako jsou algoritmy řádkového zlomu a generování vzorů dělení slov.

Veškeré snahy byly podřízeny tomu, aby byla fakulta bezpečným pískovištěm pro experimentaci s \TeX ovými hračkami a nástroji. Toto přinášelo obecný užitek a umožňovalo studentům snadno učinit \TeX předmětem svého studia [27]. Pro studenty, jako byl Hàn Thé Thành, představoval \TeX jasnou volbu pro sazbu



Obrázek 2: Logo Fakulty informatiky: ligatura FI jako symbol kvalitní typografie byla implementována v METAFONTu [49]. Opticky škálované znaky v pečeti byly rekurzivně propojeny pomocí METAFONTového mechanismu ligatur.

jejich esejí a závěrečných prací. Hàn Thê Thành si zvolil $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ a tehdy čerstvě navržený PDF formát za téma své diplomové práce. $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ byl ve velké míře využíván pracovníky fakulty pro přípravu akademických textů a většina vědeckých publikací byla rovněž připravena v $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u. Fakultní technické zprávy využívají vlastní $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ový styl, který nastavuje písmo Palatino od Hermanna Zapfa. Palatino slouží jako primární písmo FI MU.

Pro automatizaci sazby delších textů a databázové publikování byly zapotřebí kvalitní vzory dělení slov. Výsledky výzkumu prvního autora [45, 32] byly zveřejněny mimo jiné na TUGu 1995, kde se první autor setkal s Donaldem Knuthem a pořídil fotografii na obrázku 5. Při této příležitosti byl Don pozván do Brna, aby převzal svůj dvacátý čestný doktorát.

Po příjezdu do Brna uviděl Don na zastávce tramvaje jízdní řády vysázené písmem Computer Modern (viz obrázek 7). Byl potěšený, že ovoce jeho „práce z lásky“ se hojně využívá na opačné straně zeměkoule jak teoreticky, tak prakticky. Toto zmínil i ve své inaugurační přednášce, když se stal prvním čestným doktorem FI MU.

Roku 1996 obhájil Hàn Thê Thành svou diplomovou práci [10]; program zvaný `tex2pdf` [31] byl představený $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ové komunitě na konferenci TUG 1996 v ruské Dubně. Program, který byl následně přejmenován na `pdftex`, si získal pozornost $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ové komunity a byla připravena první verze uživatelského manuálu programu [15].

Nová hračka potřebovala ke svému otestování uživatele, kteří by ji využívali při své každodenní práci. Udržovali jsme celofakultní instalace, které byly sdílené

Rozvrh pro skupinu 1MI, 1994–95–léto

	6:50-7:35	7:40-8:25	8:30-9:15	9:20-10:05	10:15-11:00	11:05-11:50	12:00-12:45	12:50-13:35	13:45-14:30	14:35-15:20	15:30-16:15	16:20-17:05	17:10-17:55	18:00-18:45	18:50-19:35
Po	P3 1M6-x Cv. teorie množin Hodicez Leo	P3 Cv. lineární algebra Slovák Jan	1M6-x		J 1M6 Angličtina začít. Kat. jazyků			I3 Sem. z funkcionálního progr. Hajn Pavel I2 1M6-m,4,5Vt Sem. z funkcionálního progr. Škarvada Libor	1M6-n		M1 Lineární algebra Slovák Jan	1M6			
Út					IA 1M6-a Seminář z programování Ševečková Michaela	IA 1M6-b Seminář z programování Ševečková Michaela			J 1M6-a Angličtina pokr. Kat. jazyků			P4 1M6 Němčina Kat. jazyků			
St				TV Kat. TV	1M6			J 1M6-b Angličtina pokr. Kat. jazyků Aula 1M6-m Teorie množin Kač oarek Jiří			I2 1M6 Návrh algoritmů I Ochránová Renata				
Čt															

Všecké změny a opravy hláste na studijní oddělení Ivě Hollanové

rozvrh MÚK (A P3) – 28. únor 1995, 9:57

Obrázek 3: Příklad rozvrhu pro studijní skupinu 1MI na FI MU z roku 1995.

napříč rozdílnými operačními systémy a které využívaly stejné texmf stromy. Navíc jsme udržovali a udržujeme historické instalace $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ Live, které si uživatel může zpřístupnit pomocí mechanismu modulů. O dvacet let později je většina historických verzí $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ Live stále nainstalována a připravena k použití; toto umožňuje uživatelům vrátit se v čase a sázet desítky let staré materiály.

Díky snížení nároků na začínající uživatele $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u, zpřístupnění potřebných nástrojů a místní uživatelské komunitě se $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ rychle stal primárním systémem pro přípravu dlouhých dokumentů, jako jsou knihy a závěrečné práce. Byla navržena $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ová třída fithesis pro přípravu závěrečných prací. Třída byla nainstalována a zpřístupněna studentům spolu s tištěnou příručkou „Začínáme s $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ em na FI“, kterou studenti obdrželi při zápisu ke studiu.

Fakulta organizovala v roce 1996 konferenci Gödel a v roce 1998 konferenci Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS). Všecké konferenční materiály (viz obrázek 9) byly připraveny pomocí $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u z jedné *textové* databáze. V rámci Semináře o Linuxu a $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u, který byl organizován především samotnými

Doporučení: Je vhodné mít základy algoritmizace, základní znalosti práce s počítačem v unixovém prostředí (vhodné absolvovat například předmět P004 UNIX) a mít ponětí o formálních jazycích.

Úvod. Vymezení předmětu. Cyklus přípravy a ladění dokumentů. Analogie s vývojem programů. ♦ **Značkování.** Logická vs. vizuální struktura dokumentu. Značkovací jazyky, SGML, XML, HTML. Gramatiky dokumentů, DTD. Validace dokumentů, NSGMLS. ♦ **Design.** Principy knižního designu. Specifika designu na WWW. ♦ **Sazba.** Základy typografie, základní typografické pojmy, míry, terminologie. ♦ Písma, typy formáty písem, způsoby reprezentace a designu písem. Rastrovací algoritmy, techniky redukce tvaru písem. ♦ Pravidla sazby. Mikrotypografie. Specifika sazby českých textů. Korektura, značky. ♦ Sázeční systémy. T_EX jako příklad dávkového sázečního systému. WYSIWYG systémy, DSSSL, XSL. ♦ T_EX. Historie. Princip makrojazyka. Algoritmy řádkového a stránkového zlomu použité v T_EXu. hz-systém. Algoritmus dělení slov, ♦ **Předtisková příprava.** Jazyky pro popis stránek. Postscript. Bézierovy křivky. SPDL. Direct Imaging. Archivní montáž. ♦ **Tisk a distribuce.** Výstupní zařízení. Osvět, tisk a vazba. Portable Document Format, Adobe Acrobat. E_TX₂html. pdfT_EX. Publikace databází. Konverze, aktualizace a údržba dokumentů. ♦ **Závěrečné shrnutí.** Sdílení zkušeností, anketa.

Doporučená literatura:

- Knuth, Donald Ervin. *Digital typography*. Stanford : Center for the Study of Language and Information, 1999. xv, 685 s.
- Beran, Vladimír. *Typografický manuál : učebnice počítačové typografie*. 1. vyd. Náchod : MANUÁL, 1994. přeruš. st.
- Brighurst, Robert. *The elements of typographic style*. Vancouver : Hartley & Marks, 1992. 254 s.

Obrázek 4: Syllabus předmětu Elektronická příprava dokumentů vysázený písmem Minion pomocí pdfT_EXu do katalogu kurzů vyučovaných na FI MU v roce 2014.

studenty, pak vyvinuli linuxoví a T_EXoví nadšenci nejen zajímavý výzkumný program, ale mimo jiné i ilustrace z obrázků 8 a 10.

Informační systém fakulty, rovněž vyvinutý zčásti studenty [26], generoval většinu výstupů skrze virtualizovanou T_EXovou instalaci. Data do katalogu předmětů byla od vyučujících shromážděna pomocí webových formulářů a následně byla validována, převedena do L^AT_EXu a vysázena. DTD schéma použité pro validaci vstupu rozeznávalo speciální entity &T_EX; a &L^AT_EX; ©. Vzory dělení slov byly dále zdokonaleny [33] za účelem minimalizace chyb při automatické sazbě. Studenti byli motivováni k aktivnímu zapojení v T_EXových projektech. Mirka Misáková implementovala po vzoru Gutenberga mechanismus zarovnávání textu do bloku pomocí roztahování znaků v METAFONTu jako součást své diplomové práce [21], Jan Pazdziora studoval algoritmy řádkového a stránkového zlomu [25], a Pavel Janík se věnoval digitálním formátům fontů [16]. Většinu programátorské práce na $\mathcal{N}\mathcal{T}\mathcal{S}$ [50] vykonal v Brně absolvent MU, Karel Skoupý [30].




Obrázek 5: Donald Knuth kyne prstem při rozhovoru s Jiřím Zlatuškou během konference TUG 1995 na Floridě; fotografie Petr Sojka.



Obrázek 6: Přednáška Donalda Knutha na Fakultě informatiky Masarykovy Univerzity v Brně roku 1996.

▼ Kohoutovice	
1 Pavlovská	
2 Talichova (o)	
3 Bellova	
4 Voříškova	
5 Stamicova	
6 Glínková	
7 Borodínova (o)	
8 Libušina třída (o)	
9 Libušino údolí (z)	
10 Antonína Procházky (z)	
12 Pisárky	
15 Výstaviště (o)	
17 Mendlovo náměstí	
19 Tvrdeho (o)	
21 Úvoz	
23 Komenského náměstí	
z : zastávka celodenně na znamení	
o : zastávka od 20 do 5 hodin na znamení	

137	Odjezdy ze zastávky Kohoutovice	
PRACOVNÍ DNY		
0	30M	
1	30M	
2	30M	
3	30T	
4	00 15 30 42 51	
5	05 11 16 22 27 33 38 44 49 55	
6	00 06 11 17 22 28 33 39 44 50 55	
7	01 06 12 17 23 28 33 40 46 54	
8	02 08 14 20 26 32 38 44 50	
9	02 14 26 38 50	
10	02 14 26 38 50	
11	02 14 26 38 50	
12	02 14 26 38 50	
13	02 14 26 38 50	
14	02 08 14 20 26 32 38 44 50 56	
15	02 07 13 18 24 29 35 40 46 51 57	
16	02 09 15 22 28 35 42 43T 49 57	
17	05 06T 13 21 24T 30 37 45 54	
18	03 12 14T 21 31 40 49	
19	00 12 23 33 45 51T 58	
20	10 13T 22 34 46 58	
21	10 22 34 47 57T	
22	02 10T 22 42	
23	09T 13M 30M 51T	

SOBOTA	
0	30M
1	30M
2	30M
3	30T
4	00 15 30 45
5	00 15 28 41 54
6	06 18 30 42 54
7	06 18 30 40 50
8	00 08 16 24 32 40 48 56
9	04 12 20 28 36 44 52
10	00 10 20 30 40 50
11	00 10 20 28 36 44 52
12	00 08T 10 20 31 43 54
13	06 08T 17 29 40 52
14	03 15 26 38 49
15	01 12 23 34 45 56
16	06 16 26 36 46 56
17	07 18 29 40 51
18	02 13 24 35 46 58
19	11 23 25T 36 50
20	04 11T 17 30 43 57
21	10 24 37 51
22	04 14 24 43 48T
23	06M 08T 30M 49T

NEDĚLE	
0	30M
1	30M
2	30M
3	30T
4	00 15 30 50
5	05 20 35 50
6	05 20 35 50
7	05 20 35 48
8	03 15 27 39 51
9	03 15 27 39 51
10	03 15 27 39 51
11	05 19 31 40 52
12	04 16 28 40 52
13	04 16 28 39 50
14	01 12 23 34 45 59
15	13 22 28 36 45 53
16	02 11 21 30 39 48 57
17	05 11 17 23 31 38 45 51 57
18	03 09 15 23 31 39 47 55
19	03 13 23 27T 36 37T 50 51T
20	04 11T 17 30 43 57
21	10 24 37 51
22	04 14 24 43 48T
23	06M 08T 30M 50T

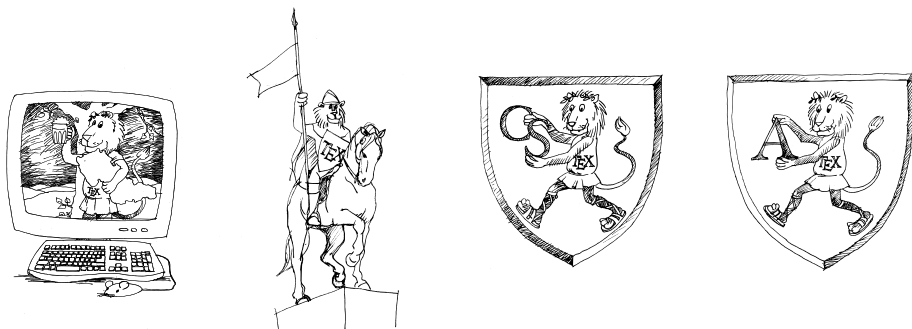
M : jede jen na Mendlovo náměstí
T : jede do Husovic na Tomkovo náměstí

DPmB, Hlinky 151, tel. 4317 1111
Informace o MHD, tel. 4221 0524

Platí od 1.prosince 1995

linka: 137
kód stojanu: 117
datum: 12.3.1996
strana: 1

Obrázek 7: Jízdní řády brněnské městské hromadné dopravy z doby návštěvy Donalda Knutha v Brně v květnu 1996. Řády využívají písmo Computer Modern.



Obrázek 8: Ikony pro Seminář o Linuxu a T_EXu (SLT '98) připravila Petra Rychlá.

Počátek 21. století Hàn Thê Thành konzultoval další vylepšení pdf_{tex}u [11] s Hermanem Zapfem a provedl sérii mikrotypografických experimentů spolu s Hansem Hagenem, který na MU blokově vyučoval seminář o programování v T_EXu s využitím jazyka LUA a formátu ConT_EXt MkIV. V říjnu roku 2000 dokončil Hàn Thê Thành svou disertační práci [12] a po jedenácti letech studia opustil Brno a vrátil se zpět do Vietnamu, kde finančně zajistil svou rodinu a krátce působil ve Vietnamském akademickém světě [13, 14].

S rostoucím významem elektronických dokumentů rostla i poptávka. V reakci na to vznikly nové učebnice a interaktivní učební materiály [6]. Bylo potřeba vytvářet animace uvnitř PDF dokumentů [34], multiple-choice testy [36] a interaktivní učební materiály v PDF pomocí JavaScriptu [35]. T_EXová notace se těšila takové oblibě, že vyučující matematiky požadovali rozšíření jazyka pro tvorbu online testů o speciální `<math>` element, který by jim umožnil přímo vkládat matematické vzorce v L^AT_EXu. Tato podpora byla zavedena, přičemž vzorečky byly dynamicky sázeny pomocí L^AT_EXu a programu `dvipng` propojených unixovou trubkou. Jako příklad dalších nástrojů týkajících se T_EXu, které byly navrženy a vyvinuty studenty a pracovníky FI, poslouží software pro automatické skenování a hodnocení odpovědních listů vygenerovaných T_EXem [9], rozšířená verze programu `patgen` zvaná `opatgen`, která přidávala podporu přímého zadávání vzorů dělení slov v UTF-8 [2, 1, 39], nebo software pro tvorbu animovaných PDF dokumentů v pdf_{tex}u [8].

Dalším požadavkem byla opětovná využitelnost obsahu připraveného v T_EXu na více výstupních zařízeních. Podařilo se nám ukázat, že pokud jsou obsah a forma naznačovány ve vstupním dokumentu samostatně, lze v T_EXu snadno generovat množství rozdílných výstupů, jmenovitě výstup pro čtení na monitoru, HTML výstup pro zařízení vybavená webovým prohlížečem a (X)HTML/MathML výstup pro zařízení s plnou podporou moderních webových technologií [42] bez



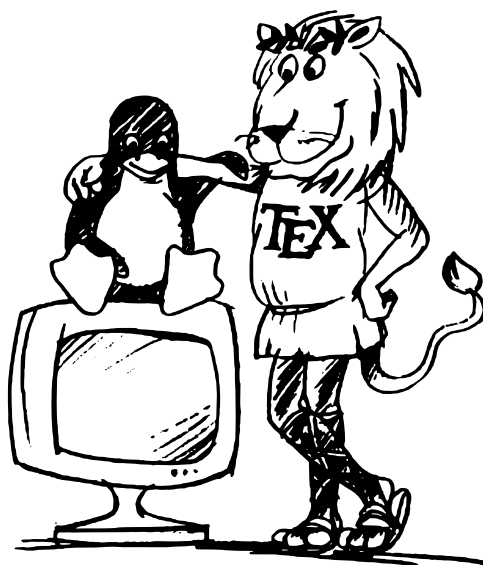
*MFCS/CSL'98 Conference
Welcome Party Invitation
for Mr. Honza Staudek*

*You are wholeheartedly invited to the welcome party
of the MFCS/CSL'98 Conference.*

*The welcome party will take place in the open space
inside the building complex of Faculty of Informat-
ics, Botanická 68a, at 7:30 PM on Sunday, August 23,
1998. Starobrno beer will be served.*

Please, present this invitation card at the entrance.

Obrázek 9: Pozvánka pro účastníky konference MFCS '98 pořádané na FI MU.



Obrázek 10: Logo Semináře o Linuxu a T_EXu (SLT) připravila Petra Rychlá.

použití složitých systémů používaných velkými nakladatelstvími. Náš postup založený na \TeX u využívá většina periodik spolupracujících s matematickou knihovnou DML-CZ [29, 43].

Ve stejné době, kdy \TeX a Knuth nabírali na popularitě, se mnoho firem začalo přesouvat do Brna, které je dnes známé jako Křemíkové údolí střední Evropy. V důsledku toho se brněnské nakladatelství rozhodlo ve spolupráci s absolventem FI MU nechat přeložit knihu *The Art of Computer Programming* (TAOCP) do češtiny a Knuthovy přeložené zdrojové texty vysázet (viz obrázek 11).

Druhé desetiletí 21. století S využitím znalostí sazby v \TeX u se studenti a absolventi FI MU zapojili do množství projektů týkajících se digitálních matematických knihoven, jmenovitě DML-CZ a EuDML. Byl vyvinut postup založený na \TeX u, při kterém je automaticky generována archivní verze dokumentu, která je uložena v rámci digitální knihovny. Časopis *Archivum Mathematicum* vydávaný MU využívá nástroje a postupy vyvinuté pro DML-CZ [44, 38]. Mezi vyvinuté nástroje se řadí efektivní technika komprese PDF dokumentů [41] a algoritmus pro indexaci a vyhledávání v \TeX em připravených matematických dokumentech, který byl vyvinutý v rámci projektu MIAŠ [20] a který byl nasazený v EuDML [46]. Na podnět nevidomých studentů, kteří potřebovali studovat matematiku z učebních materiálů psaných v \TeX u, byla v rámci diplomové práce vyvinuta podpora pro generování výstupu v české variantě Braillova slepeckého písma [17].

Vývoj nástrojů souvisejících s \TeX em byl podpořen programem děkana pro podporu studentských výzkumných a vývojových projektů a nabízen jako téma závěrečných prací. Druhý autor článku pod vedením prvního autora připravil novou verzi \LaTeX ové třídy *fithesis* [23] pod názvem *fithesis3*, která přinesla podporu všem devíti fakultám Masarykovy univerzity. Tisíce studentů napříč univerzitou nyní připravují své závěrečné práce v \LaTeX u s možností konzultace problémů skrz diskuzní fórum v univerzitním informačním systému. Studenti jednotlivých fakult se rovněž začínají zapojovat do vývoje třídy; toto vnímáme jako signál, že dochází ke vzniku univerzitních \TeX ových komunit i mimo FI MU.

Další nástroj byl vyvinut v reakci na problémy s prevencí výskytu neslabičných předložek na koncích řádků při sazbě zápisů z akademického senátu zaznamenaných ve značkovacím jazyce Markdown. Druhý autor vyvinul \LaTeX ový balíček *markdown.tex*, který umožňuje zpracovávat dokumenty v jazyce Markdown přímo v \TeX u a mimo jiné řeší i uvedený problém s vazbou neslabičných předložek [24].

FI MU sklídila ovoce své práce v poli elektronické přípravy dokumentů při nedávné změně vizuálního stylu Masarykovy univerzity. Změny při práci s \TeX em byly minimální a díky oddělení obsahu od formy se autorů ve velké míře vůbec nedotkly. Krátce po zveřejnění nového vizuálního stylu se na fakulním GitLab serveru objevily \LaTeX ová třída *muletter* pro přípravu dopisů a šablona pro sazbu posudků závěrečných prací, což rovněž přispělo k hladkému přechodu.

\TeX momentálně slaví čtvrt století podpory a vývoje na MU, během kterého

KLASICKÉ DÍLO V ČEŠTINĚ

AKTUALIZOVÁNO A PŘIZPŮSOBENO SOUČASNÝM
PROGRAMÁTORSKÝM TRENDŮM

Umění programování

1. díl

Základní
algoritmy

ADDISON
WESLEY

COMPRESS

DONALD E. KNUTH

Obrázek 11: Český překlad prvního svazku knihy The Art of Computer Programming (TAOCP) vydalo nakladatelství Computer Press roku 2008.

studenti i zaměstnanci významně přispěli k formulování otázek a hledání odpovědí ve světě digitální typografie a především v rámci čtyřicetileté \TeX ové rodiny.

So, maybe instead of ambitious themes, the only theme that matters is: show what you did and how you did it. (Hans Hagen, [7, p. 32])

Kde jsme nyní a co bude následovat – předpovědi

Nelson Beebe předpovídal budoucnost \TeX u před více než deseti lety [3]. Svět, ve kterém žijeme, se ale neustále mění a ačkoliv většina jeho předpovědí stále platí, některé je třeba konfrontovat s realitou a zrevidovat. Pokusili jsme se vyhodnotit dopad užití \TeX ových nástrojů pomocí statistických dat závěrečných prací obhájovaných nejen na FI MU, ale napříč celou univerzitou.

Se vznikem \LaTeX ové třídy `fithesis3` vstoupila podpora přípravy závěrečných prací do nové éry [23]. Byly vytvořeny ukázkové dokumenty třídy pro každou z devíti fakult Masarykovy univerzity a díky využití webové služby pro přípravu dokumentů v \LaTeX u lze nyní začít psát závěrečnou práci na několik kliknutí myši i bez funkční \TeX ové instalace. Očekáváme, že mnoho uživatelů okouzlených kvalitou výstupu si po takové zkušenosti \TeX nainstaluje i na svá zařízení. Webové služby pro přípravu \TeX ových dokumentů umožňují rychlé učení příkladem, online konzultace, poskytování zpětné vazby vedoucím a současnou práci více osob na jednom dokumentu.

Přenositelnost, stabilita, robustnost a jednodušnost stylu podpořená viditelným značkováním, jednoduchý zápis matematických vzorců a estetické kvality výstupu považujeme za hlavní výhody \TeX u oproti WYSIWYG editorům. Obdobně smýšlejí i studenti FI MU, jak vidno z obrázku 12.

Současně s třídou `fithesis3` bylo vyvinuto beamerové téma `fibeamer` pro přípravu prezentací k obhajobě závěrečných prací bez nutnosti zabýrat se formou. Téma bylo uveřejněno na \TeX Live a na webových službách pro přípravu \TeX ových dokumentů. K našemu překvapení se téma těší oblibě především na Filozofické fakultě MU (viz obrázek 13).

Na Masarykově univerzitě studuje přibližně 40 000 studentů a veškeré obhájené závěrečné práce jsou archivovány v univerzitním informačním systému. Pomocí heuristik jsme detekovali, které práce ze vzorku 44 875 prací hájených na MU v letech 2010–2015 byly připraveny pomocí \TeX u. Odhadujeme, že počet závěrečných prací připravených \TeX em průběžně stoupal z 5,67 % v roce 2010 na 6,28 % v roce 2014. Jednoduchou extrapolací dostáváme, že do roku 2783 budou veškeré závěrečné práce připravovány v \TeX u ☺.

Závěrečné práce připravené pomocí \TeX u byly hodnoceny známkou A významně častěji a známkami C a D významně méně často, než práce připravené jinými nástroji [23]. Hodnocení prací je sumarizováno v tabulce 1 a na obrázku 14.

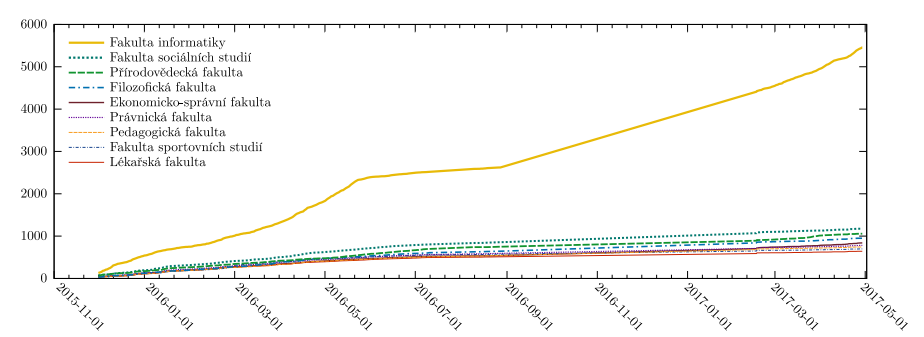
Tabulka 1: Tabulka počtu hájených závěrečných prací s jednotlivými hodnoceními z let 2010–2015. Tabulka vyobrazuje očekávanou (E) a pozorovanou (O) četnost prací s danou známkou připravených T_EXem, kde E je četnost známky vynásobená rel. četností užití T_EXu. $(E - O)^2 / E$ měří neshodu mezi E a O pomocí χ^2 testu.

Hodnocení	Bez T _E Xu	E(T _E Xem)	O(T _E Xem)	$(E - O)^2 / E$
A	15 476	988	1 181	37,858
B	9 999	638	587	4,093
C	7 926	506	381	30,799
D	4 020	257	194	15,248
E	2 783	178	128	13,853
F	1 979	126	145	2,771
Celkem	42 183	2 692	2 692	104,623

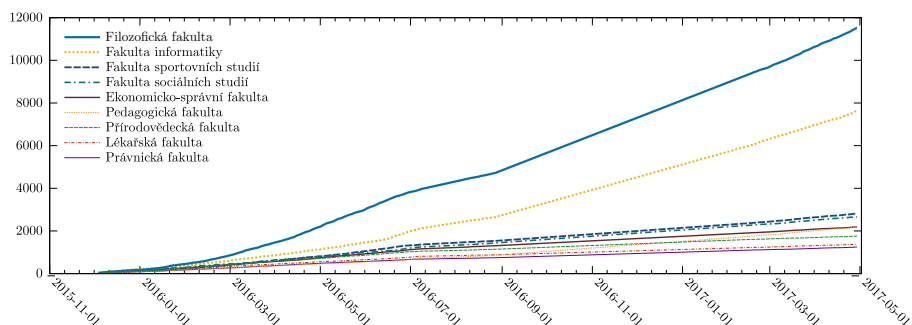
Toto vnímáme jako jasný důkaz toho, že práce připravené T_EXem byly hodnocené lépe, než práce připravené jinými nástroji. V budoucnu bychom rádi ukázali, že známky, které studenti obdrželi za práce připravené v T_EXu, jsou konzistentně lepší, než hodnocení jejich závěrečných zkoušek. Naše hypotéza je taková, že využití T_EXu pomáhá studentům získat za závěrečné práce lepší hodnocení, než jaké odpovídá jejich studijním schopnostem.

Na závěr krátké shrnutí hlavních lekcí z využití T_EXu na MU:

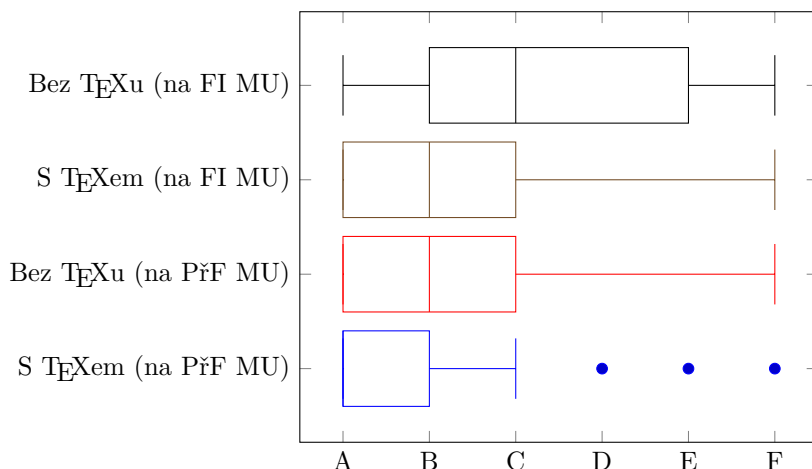
- Udržitelná podpora pro přípravu dokumentů v T_EXu a budování komunity univerzitou hrají významnou roli. Ideální je vytvořit prostředí, ve kterém si



Obrázek 12: Kumulativní počet zhlédnutí šablony I^AT_EXové třídy fithesis3 na webové službě Overleaf.



Obrázek 13: Kumulativní počet zhlédnutí šablony beamerového tématu fibeamer na webové službě Overleaf.

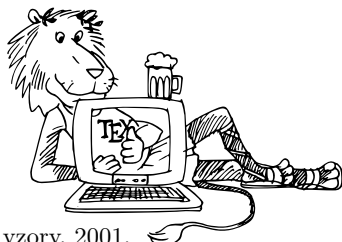


Obrázek 14: Krabicový graf hodnocení závěrečných prací hájených během let 2010–2015 na Fakultě informatiky (FI MU) a Přírodovědecké fakultě (PřF MU) Masarykovy univerzity.

mohou studenti a zaměstnanci společně hrát a experimentovat, pracovat na společných projektech a bavit se.

- Užití \TeX u v každodenním univerzitním životě motivuje studenty k jeho využití pro vlastní projekty a je výhodné pro obě strany – studenti se naučí nové dovednosti a fakulní administrativa i výuka jsou snazší a zábavnější.
- Sazební jádro \TeX u produkuje vizuálně působivé výstupy, které mnohdy předčí alternativní nástroje, a to především pokud je třeba sázet matematické vzorce, jak tomu často je v přírodně-vědních, technických (a matematických) oborech.
- Oproti většině WYSIWYG editorů produkuje \TeX konzistentní výsledky a lze jej snadno použít pro sazbu databázových výstupů a dlouhých dokumentů obsahujících matematiku. Jedná se o bezpečnou volbu, zvláště pokud univerzita poskytuje oficiální uživatelskou podporu.
- Akademici dobře vědí, že v dnešním proměnlivém světě tvoří oddělení obsahu od formy a \TeX jako pevný bod při přípravě dokumentů silný tandem, jenž umožňuje přípravu dokumentů, které lze s minimálními zásahy opětovně využívat a převádět do nových výstupních formátů.
- Využití \TeX u jako sazebního jádra univerzitního informačního systému se vyplatilo a po desetiletí nebylo zapotřebí měnit technologii.

Neustále se objevují mladí schopní studenti, kteří si hrají s \TeX em, zapojují se do dění v \TeX ové komunitě a pracují na ambiciózních nových projektech. Díky tomu si mohou pracovníci fakulty užít trochu zaslouženého odpočinku:



Reference

- [1] Antoš, D.: PATLIB, knihovna pro manipulaci se vzory. 2001.
URL www.fi.muni.cz/~xantos/patlib/
- [2] Antoš, D.; Sojka, P.: Pattern Generation Revisited. In *Proceedings of the 16th European \TeX Conference, Kerkrade, 2001*, editace S. Pepping, Kerkrade, The Netherlands: NTG, září 2001, s. 7–17.
URL www.ntg.nl/EuroTeX/2001/
- [3] Beebe, N. H. F.: 25 Years of \TeX and METAFONT: Looking back and looking forward — TUG 2003 keynote address. *TUGboat*, ročník 25, č. 1, 2004: s. 7–30, ISSN 0896-3207.
URL tug.org/TUGboat/tb25-1/beebe-2003keynote.pdf
- [4] Cuoco, A.: \TeX in schools: Why not? *TUGboat*, ročník 12, č. 2, červen 1991: s. 303–304, ISSN 0896-3207.
URL tug.org/TUGboat/tb12-2/tb32letters.pdf

- [5] Day, B.: *The Velvet Philosophers*. A&C Black, 1999, ISBN 9781870626422, 344 s.
- [6] Došlá, Z.; Plch, R.; Sojka, P.: *Matematická analýza s programem Maple: 2. Neko-
nečné řady*. CD-ROM, prosinec 2002.
URL www.math.muni.cz/~plch/nkpm/
- [7] Hagen, H.: Children of \TeX . In Przechlewski aj. [28], s. 18–32.
- [8] Holeček, J.; Sojka, P.: Animations in a pdf \TeX -generated PDF. *TUGboat*, ročník 25,
duben 2004: s. 35–41.
- [9] Hrad, M.; Sojka, P.: Automatizace sazby a skenování formulářů. *Zpravodaj CS TUG*,
ročník 12, č. 3–4, 2002: s. 123–139.
- [10] Hàn Thế Thành: *Přenositelný formát dokumentu a sázecí systém \TeX* . Diplomová
práce, Masarykova univerzita, Brno, Fakulta informatiky, duben 1996.
- [11] Hàn Thế Thành: Improving \TeX 's Typeset Layout. *TUGboat*, ročník 19, č. 3, září
1998: s. 284–288, ISSN 0896-3207.
URL tug.org/TUGboat/tb19-3/tb60than.pdf
- [12] Hàn Thế Thành: Micro-typographic extensions to the \TeX typesetting system.
TUGboat, ročník 21, č. 4, prosinec 2000: s. 317–434.
URL tug.org/TUGboat/tb21-4/tb69thanh.pdf
- [13] Hàn Thế Thành: Margin kerning and font expansion with pdf \TeX . *TUGboat*,
ročník 22, č. 3, září 2001: s. 146–148, ISSN 0896-3207.
URL tug.org/TUGboat/tb22-3/tb72thanh.pdf
- [14] Hàn Thế Thành: Micro-typographic extensions of pdf \TeX in practice. *TUGboat*,
ročník 25, č. 1, 2004: s. 35–38, ISSN 0896-3207.
URL tug.org/TUGboat/tb25-1/thanh.pdf
- [15] Hàn Thế Thành; Rahtz, S.: The pdf \TeX user manual. *TUGboat*, ročník 18, č. 4,
prosinec 1997: s. 249–254, ISSN 0896-3207.
URL tug.org/TUGboat/tb18-4/tb57than.pdf
- [16] Janík, P.: *Digitální formáty písma v počítačové sazbě*. Diplomová práce, Masarykova
univerzita, Brno, Fakulta informatiky, březen 2000.
- [17] Jarmar, M.: *Conversion of Mathematical Documents into Braille*. Diplomová práce,
leden 2012, Masarykova univerzita, Brno, Fakulta informatiky (vedoucí práce Petr
Sojka).
URL is.muni.cz/th/172981/fi_m/
- [18] Knuth, D. E.: Theory and Practice. Keynote address for the 11th World Computer
Congress (Information Processing '89), srpen 1989.
- [19] Laube, S.: \TeX in Schools: Just Say Yes! *TUGboat*, ročník 36, č. 3, 2015: s. 188–189,
ISSN 0896-3207.
URL tug.org/TUGboat/tb36-3/tb114laube.pdf
- [20] Liška, M.: *Evaluation of Mathematics Retrieval*. Diplomová práce, leden 2013,
Masarykova univerzita, Brno, Fakulta informatiky (vedoucí práce Petr Sojka).
URL is.muni.cz/th/255768/fi_m/

- [21] Misáková, M.: *Kvalitní typografie v počítačové sazbě*. Diplomová práce, 1998, Masarykova univerzita, Brno, Fakulta informatiky (vedoucí práce Petr Sojka).
- [22] Neuwirth, K.: \TeX in Schools: Just Say No. *TUGboat*, ročník 12, č. 1, březen 1991: s. 171–174, ISSN 0896-3207.
URL tug.org/TUGboat/tb12-1/tb31kneuwirth.pdf
- [23] Novotný, V.: Forma odborných závěrečných prací v \LaTeX . 2015, Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Brno, Fakulta informatiky (vedoucí práce Petr Sojka).
URL is.muni.cz/th/409729/fi_b/
- [24] Novotný, V.: Using Markdown inside \TeX Documents. In Przechlewski aj. [28], s. 50–53.
- [25] Pazdziora, J.: Algoritmy řádkového a stránkového zlomu v počítačové sazbě. 1997, Diplomová práce, Masarykova univerzita, Brno, Fakulta informatiky (vedoucí práce Petr Sojka).
URL is.muni.cz/th/2644/fi_m/
- [26] Pazdziora, J.; Brandejs, M.: University Information System Fully Based on WWW. In *ICEIS 2000 Proceedings*, Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Setúbal, 2000, ISBN 972-98050-1-6, s. 467–471.
URL is.muni.cz/auth/clanky/2000_ICEIS.pl
- [27] Popelková, Z.: Makra pro sazbu rozvrhových tabulek. leden 2001, Bakalářská práce, Masarykova university, Brno, Fakulta informatiky (vedoucí práce Libor Škarvada).
URL is.muni.cz/th/3839/fi_b/
- [28] Przechlewski, T.; Berry, K.; Ludwichowski, J. (editoři): *XXV Międzynarodowa Konferencja Użytkowników Systemu \TeX : Materiały konferencyjne*, GUST, 2017, ISBN 978-83-939016-4-7.
- [29] Růžička, M.: Automated Processing of \TeX -typeset Articles for a Digital Library. In Sojka [37], s. 167–176.
URL dml.cz/dmlcz/702564
- [30] Skoupý, K.: \NTS : a New Typesetting System. *TUGboat*, ročník 19, č. 3, září 1998: s. 318–322, ISSN 0896-3207.
URL tug.org/TUGboat/tb19-3/tb60nts.pdf
- [31] Sojka, P.; Hàn Thế Thành; Zlatuška, J.: The Joy of \TeX 2PDF — Acrobatics with an alternative to DVI format. *TUGboat*, ročník 17, č. 3, 1996: s. 244–251.
URL tug.org/TUGboat/tb17-3/tb52sojk.pdf
- [32] Sojka, P.: Notes on compound word hyphenation in \TeX . *TUGboat*, ročník 16, č. 3, září 1995: s. 290–296, ISSN 0896-3207.
URL tug.org/TUGboat/tb16-3/tb48soj2.pdf
- [33] Sojka, P.: Hyphenation on Demand. *TUGboat*, ročník 20, č. 3, 1999: s. 241–247.
URL tug.org/TUGboat/tb20-3/tb64sojka.pdf
- [34] Sojka, P.: Animations in PDF. In *Proceedings of the 8th SIGCSE Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE 2003*, Thessaloniki: Association for Computing Machinery, 2003, ISBN 1-58113-672-2, str. 263.

- [35] Sojka, P.: Interactive Teaching Materials in PDF using JavaScript. In *Proceedings of the 8th SIGCSE Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE 2003*, Thessaloniki: Association for Computing Machinery, 2003, ISBN 1-58113-672-2, str. 275.
- [36] Sojka, P.: Rapid Evaluation using Multiple Choice Tests and T_EX. In *Proceedings of the 8th SIGCSE Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE 2003*, Thessaloniki: Association for Computing Machinery, 2003, ISBN 1-58113-672-2, str. 265.
- [37] Sojka, P. (editor): *Towards a Digital Mathematics Library*, Birmingham, UK: Masaryk University, červenec 2008, ISBN 978-80-210-4658-0.
URL dml.cz/dmlcz/702564
- [38] Sojka, P.: Digitization Workflow in the Czech Digital Mathematics Library. In *Computer Mathematics*, editace R. Feng; W.-s. Lee; Y. Sato, Springer-Verlag, říjen 2014, ISBN 978-3-662-43798-8, s. 147–156, DOI 10.1007/978-3-662-43799-5_13.
- [39] Sojka, P.; Antoš, D.: Context Sensitive Pattern Based Segmentation: A Thai Challenge. In *Proceedings of EACL 2003 Workshop on Computational Linguistics for South Asian Languages — Expanding Synergies with Europe*, editace P. Hall; D. D. Rao, Budapest, duben 2003, ISBN 1-932432-02-7, s. 65–72.
- [40] Sojka, P.; Červenka, R.; Svoboda, M.: T_EX for database publishing. In Zlatuška [48], s. 53–58.
- [41] Sojka, P.; Hatlapatka, R.: Document Engineering for a Digital Library: PDF recompression using JBIG2 and other optimization of PDF documents. In *Proceedings of the ACM Conference on Document Engineering, DocEng 2010*, Manchester: Association for Computing Machinery, září 2010, ISBN 978-1-4503-0231-9, s. 3–12, DOI 10.1145/1860559.1860563.
- [42] Sojka, P.; Plch, R.: Technological Challenges of Teaching Mathematics in a Blended Learning Environment. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, ročník 18, č. 5-6, 2008: s. 657–665, ISSN 1560-4624, DOI 10.1504/IJCEELL.2008.022172.
- [43] Sojka, P.; Rákosník, J.: From Pixels and Minds to the Mathematical Knowledge in a Digital Library. In Sojka [37], s. 17–27.
URL dml.cz/dmlcz/702564
- [44] Sojka, P.; Růžička, M.: Single-source publishing in multiple formats for different output devices. *TUGboat*, ročník 29, č. 1, 2008: s. 118–124, ISSN 0896-3207.
URL tug.org/TUGboat/tb29-1/tb91sojka.pdf
- [45] Sojka, P.; Ševeček, P.: Hyphenation in T_EX — Quo Vadis? *TUGboat*, ročník 16, č. 3, září 1995: s. 280–289, ISSN 0896-3207.
URL tug.org/TUGboat/tb16-3/tb48soj1.pdf
- [46] Sylwestrzak, W.; Borbinha, J.; Bouche, T.; aj.: EuDML—Towards the European Digital Mathematics Library. In *Proceedings of DML 2010*, editace P. Sojka, Paris, France: Masaryk University, červenec 2010, ISBN 978-80-210-5242-0, s. 11–24.
URL dml.cz/dmlcz/702569

- [47] Zlatuška, J.: Automatic generation of virtual fonts with accented letters for T_EX. *Cahiers GUTenberg*, ročník 10–11, září 1991: s. 57–68.
- [48] Zlatuška, J. (editor): *Proceedings of the 7th European T_EX Conference, Prague, 1992*, Masaryk University, Brno, září 1992, ISBN 80-210-0480-0.
- [49] Zlatuška, J.: When METAFONT does it alone. *TUGboat*, ročník 16, č. 3, září 1995: s. 227–232, ISSN 0896-3207.
URL tug.org/TUGboat/tb16-3/tb48zlat.pdf
- [50] Zlatuška, J.: *N_TS: Programming Languages and Paradigms*. In *EuroT_EX Proceedings*, Heidelberg: DANTE, 1999, s. 241–246.

Summary: T_EX in Schools? Just Say Yes: The use of T_EX at the Faculty of Informatics, Masaryk University

Students at Masaryk University (MU) use T_EX for many purposes, such as writing theses, essays, and papers. It is also used by the staff for teaching electronic publishing and literate programming, for writing scientific papers, quizzes and teaching resources, and for generating documents and web pages from university databases by the university information system. T_EX and related technologies have been systematically supported and deployed at the Faculty of Informatics of MU (FI MU) for more than two decades. In this paper, we describe the T_EX-related support and projects that we have realized at various levels. These include the design of the Faculty’s visual identity, resources for teaching electronic publishing, and for database publishing directly from the University’s information system. We evaluate the outcomes, and consider some possible future deployments of T_EX-related technologies. With the data analytics of `fithesis3` class support and its use at MU, we give arguments why the answer to the often-asked question in the title is in the affirmative, at least for computer science schools like ours and for authoring math publications.

*Petr Sojka, sojka@fi.muni.cz
Vít Novotný, witiko@mail.muni.cz*