

# Zpravodaj Československého sdružení uživatelů TeXu

---

Donald E. Knuth

Úpravy TeXu v roce 2021

*Zpravodaj Československého sdružení uživatelů TeXu*, Vol. 31 (2021), No. 1-4, 56–62

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/150295>

## Terms of use:

© Československé sdružení uživatelů TeXu, 2021

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>

Článek pojednává o změnách provedených v roce 2021 ve zdrojových souborech T<sub>E</sub>Xu, METAFONTu a přidružených programů.

**Klíčová slova:** T<sub>E</sub>X, METAFONT, `tex.web`, `mf.web`

Tento článek přináší pokračování předcházejících příspěvků z let 2008 [2] a 2014 [3]. Opět jsem nesmírně vděčný všem, kteří mě upozornili na možné chyby v jádrech T<sub>E</sub>Xu a METAFONTu, a také báječnému týmu expertů, vedenému Karlem Berrym, kteří pečlivě prošli všechna tato upozornění a vyfiltrovali z nich seznam těch, která opravdu vyžadují pozornost. Podle našeho dlouholetého plánu jsem tento seznam dostal 31. prosince 2020.

Karl napsal samostatný příspěvek [4] o své roli metafiltru. Ještě připomenu, že když jsem před sedmi lety dělal předchozí kolo úprav, musel jsem se vypořádat s „více než dvěma desítkami potenciálně problémovými místy“ [3]. Tentokrát ten počet byl přes 250!

V letech 2008 a 2014 došlo k drobným úpravám T<sub>E</sub>Xu i METAFONTu a oběma programům tak přibyla v čísle verze jedna cifra. Dobrou zprávou je, že tyto úpravy jsou prakticky nepostřehnutelné. Nedá mi to a musím znovu citovat text z [2], protože odráží mou neměnnou filosofii (viz [5]):

Rejstřík knihy *Digital Typography* uvádí jedenáct stránek, na kterých je zdůrazněno, že je nutné, aby zdrojový kód zůstal stabilní, a já naléhám na všechny vývojáře T<sub>E</sub>Xu a METAFONTu, aby tyto stránky každých pár let četli. Každý objekt, který není úplně triviální, nemůže být optimální, v tom smyslu, že může být nějakým způsobem vylepšen (přičemž stále zůstane neoptimální). Proto vždy existuje důvod změnit něco, co není triviální. Nicméně jedna ze základních výhod T<sub>E</sub>Xu je, že se nemění – s výjimkou oprav vážných chyb, které se ale velmi pravděpodobně dočknou pouze několika archivních dokumentů.

Uživatelé si stále mohou být jisti, že jsem v tomto kole úprav nepokazil nic, co předtím fungovalo. A kdo chce, může si T<sub>E</sub>X a METAFONT aktualizovat. Kdo nechce, nemusí.

---

Z anglického originálu [1] přeložil Jan Šustek.

## 1. T<sub>E</sub>X verze 3.141592653

Pojďme se podívat na konkrétní detaily. Nová verze T<sub>E</sub>Xu se od předchozí liší na pěti ne úplně triviálních místech. Většinou se úpravy týkají chybně naprogramovaných pokusů o zotavení se z chyby.

První dvě zvláštnosti objevil Xiaosa Zhang a oznámil to loni v létě na **tex.stackexchange** [6, 7]. Našel záludnou kombinaci kláves, při které loňský T<sub>E</sub>X umožnil uživateli dostat se do `\batchmode`, zatímco dále reagoval přes terminál! Dále zjistil, že možnost po chybě editovat zdrojový soubor (volba **E** v reakci na chybové hlášení) byla nabízena i tehdy, kdy by neměla, a to v okamžiku, kdy žádný vstupní soubor nebyl načítán.

Obě tyto chyby mohly způsobit, že T<sub>E</sub>X zhavaruje. Oboje tato vrátka jsou nyní již zavřena.

Jiné zvláštnosti si všiml v roce 2017 Udo Wermuth. Zjistil, že T<sub>E</sub>X může zdánlivě zamrznout při trasování, když je aktivní `\tracingparagraphs`. Důvod byl, že T<sub>E</sub>X našel a oznámil chybu a toto zapsal do log souboru. Pak T<sub>E</sub>X tiše čekal, než uživatel zareaguje, přičemž si neuvědomil, že chybová hlášení se na terminál nevypisují v době, kdy se trasují odstavce. Nově T<sub>E</sub>X nezůstane potichu. Uživatel uvidí chybové hlášení a výzvu k reakci.

Loni Udo narazil na zcela jiný druh chyby. Tato chyba neměla nic společného s uživatelskou interakcí a teoreticky na ni mohli narazit i jiní uživatelé při nějakém „skutečném“ běhu T<sub>E</sub>Xu v průběhu posledních 35 let (pochybují ale o tom). Předchozí verze T<sub>E</sub>Xu nesprávně umožňovaly, aby `\replacement text` v definici makra začínal okamžitě po `#\bgroup`, v rozporu s pravidlem jednoznačně popsáním v *T<sub>E</sub>Xbooku* [8] na straně 275.

Odteď bude T<sub>E</sub>X důsledně postupovat podle tohoto pravidla. Pokud někdo dříve napsal

```
1 \def\makro#1#\bgroup ahoj#1}
```

nyní obdrží chybové hlášení. Nově je třeba pro stejné fungování napsat

```
2 \def\makro#1\bgroup{ahoj#1\bgroup}
```

A konečně 22. října 2020 Bruno Le Floch popsal chybu, které se možná v budoucnu bude říkat<sup>1</sup> „final bug in T<sub>E</sub>X“. Opět se týká maker. Předpokládejme, že jsme v definici makra použili devět parametrů `#1` až `#9`. V tuto chvíli už T<sub>E</sub>X další parametr ve zbytku části `\parameter text` neočekává, protože devět parametrů je horní mez T<sub>E</sub>Xu. Pokud nyní nesprávně použijeme `#`, T<sub>E</sub>X ohlásí chybu

```
3 ! You already have nine parameters.
```

a k ní příslušnou nápovědu

```
4 I'm going to ignore the # sign you just used.
```

---

<sup>1</sup>Překladatel se rozhodl uvedený pojem ponechat v originálním znění. (pozn. překl.)

Nápověda říká pravdu. Ale odtěď bude nápověda definovat novou pravdu, a sice že  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  bude ignorovat také token, který následuje za nesprávným `#`. Teď už se nesprávný token nedostane dále do zpracování a nezpůsobí další problémy.

Všech pět uvedených chyb si vysloužilo šek na 327,68 dolarů (`0x$80.00`) v Bank of San Serriffe [9], protože uživatelé poukázali na závažné (i když velmi vzácné se vyskytující) nedostatky v implementaci  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u. Kromě nich je v  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u verze 3.141592653 zapracováno množství relativně malých oprav. Například předchozí verze  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u mohly zamotat log soubor při nastaveném `\newlinechar=`p`.

Kvůli konzistenci se změnil také Plain  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ . Nyní je zaručeno, že `\muskip255` a `\toks255` jsou jen pomocné registry, které se nikdy nealokují přes `\newmuskip` a `\newtoks`. V nové verzi má `\fmtversion` hodnotu 3.1415926535.

Ty méně triviální z uvedených změn jsou uvedeny v aktualizaci knihy  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ : *The Program* [10], která je nyní online ve formátu PDF na stránce [11], a v souboru `errata.tex`. Také jsou uvedeny v souborech `errorlog.tex`, `tex82.bug` a `plain.tex`. Ale úplná pravda je, jako vždy, pouze v aktualizovaném hlavním zdrojovém souboru `tex.web`. Všech pět těchto klíčových souborů i nadále bude k dispozici online v adresáři `systems/knuth/dist` v archivu CTAN [12].

Seznam všech chyb  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u vznikl v roce 1978 a jeho prvních 14 let je dokumentováno v [13], kapitoly 10 a 11. Dalších pár let je pokryto v [5], kapitola 34, konče chybou 933 datovanou 10. března 1995 a objevenou Peterem Breitenlohnerem. No a aktuálně poslední chyba 957 možná nakonec bude ta úplně poslední. Kdo ví.

Když jsem prováděl aktuální úpravy, byla radost vidět, jak to s přístupem pomocí dokumentovaného programování všechno šlo jednoduše. Tento komplikovaný program byl napsán před 40 lety a i nyní je možné dostat se do jeho nejtemnějších míst bez problémů, stačí se pouze začíst do [10] a použít jeho rejstříky a minirejstříky. Nemůžu si pomoci, většinu úspěchu  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u připisuji právě faktu, že byl napsán pomocí dokumentovaného programování.

## 2. METAFONT verze 2.71828182

A co kamarád  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u? Už jsem si skoro myslel, že číslo verze METAFONTu zůstane 2.7182818, protože výstupy nově aktualizovaného programu se neliší od výstupů předchozí verze, až na nějaké triviální detaily. Například některá chybová hlášení se trochu změnila.

Nicméně výše uvedené dvě chyby  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u objevené Xiaosou Zhangem se týkají také METAFONTu. Nyní věřím, že „final bug in METAFONT“ byl nalezen 3. července 2020 v [7], přestože se ve skutečnosti tato chyba týkala  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u.

### 3. Přidružené programy

Také u více než desítky příbuzných programů jsem udělal drobné změny v jejich hlavních `web` souborech, zejména jsem opravil překlepy, přidal jsem oxfordské čárky a udělal jsem soubory mezi sebou více konzistentní. V programech TANGLE a WEAVE našli dvě nenápadné chyby Doug McKenna a David Fuchs, přičemž těchto chyb si nikdo nevšiml od začátku 80. let!

Pro přehlednost uvádím seznam všech `web` souborů, za které jsem zodpovědný:

soubor	aktuální verze	datum
<code>dvitype.web</code>	3.6	prosinec 1995
<code>gftodvi.web</code>	3.0	říjen 1989
<code>gftopk.web</code>	2.4	leden 2014
<code>gftype.web</code>	3.1	březen 1991
<code>mf.web</code>	2.71828182	leden 2021
<code>mft.web</code>	2.1	leden 2021
<code>pltotf.web</code>	3.6	leden 2014
<code>pooltype.web</code>	3.0	září 1989
<code>tangle.web</code>	4.6	leden 2021
<code>tex.web</code>	3.141592653	leden 2021
<code>tftopl.web</code>	3.3	leden 2014
<code>vftovp.web</code>	1.4	leden 2014
<code>vptovf.web</code>	1.6	leden 2014
<code>weave.web</code>	4.5	leden 2021

### 4. Typografické a další chyby

Dosud jsme se zabývali chybami, které se vyskytovaly v jednotlivých programech. Ale čtenáři samozřejmě hlásili také problémová místa v dokumentaci – ta se ve skutečnosti opravují nejhůře. *The T<sub>E</sub>Xbook* [8] byl pod intenzivní kontrolou čtenářů po téměř čtyřicet let. A čtenáři z celého světa neustále posílali náměty, jak knihu vylepšit. Například posílali odpovědi na některá složitější cvičení.

Největší změny *T<sub>E</sub>Xbooku* se týkaly detailů vkládání výplňků do matematických vzorců. Můj původní rozbor pomocí „vnitřních atomů“ se ukázal zcela chybný. Očividně si toho ale nikdo nevšiml až do prosince 2018, kdy Sophie Alpert poukázala na výrazné nesoulady v Dodatku G. Několik stránek textu se muselo přepsat a jsem samozřejmě rád, že uvedené detaily jsou nyní popsány správně.

Další významné změny se týkaly zpřesnění popisu syntaxe příkazů souvisejících s dělením slov. Hodně změn se udělalo také v rejstříku. Dohromady se změny týkaly 93 ze 483 stran *T<sub>E</sub>Xbooku*, tj. zhruba 19 % stran.

Ještě více změn potkalo *The METAFONTbook* – dokonce 128 z 361 stran, tj. zhruba 35 % stran. Překlep se objevil i v rejstříku! Hlavní dva přispěvatelé do tohoto seznamu chyb, Hu Yajie a Udo Wermuth, zcela jistě patří mezi nejlepší korektory na světě. Konkrétně Yajie kromě mnoha vzájemně ortogonálních způsobů vylepšení knihy také pomáhal se zjednodušením formální syntaxe výrazů v METAFONTu.

## 5. Výročí *Computers & Typesetting*

Jeden z významných dnů mého života nastal 21. května 1986, když vydavatelství Addison-Wesley uspořádalo celodenní událost [14] v Bostonském počítačovém muzeu, aby oslavilo dokončení  $\text{\TeX}$ u a METAFONTu. Bylo to poprvé, co jsem uviděl své knihy [8, 10, 15, 16, 17], které doslova byly ještě horké. A můj nejpříjemnější zážitek z toho dne byl, když spoluzakladatel tohoto vydavatelství Mel Cummings držel těchto pět knih v ruce, přičemž neskrýval svou spokojenost a hrdost. Mel totiž celý život strávil v tiskařském průmyslu a vytvářel technické knihy nejvyšší kvality – proto jsem byl potěšen, když jsem viděl jeho nadšení.

Když jsem si nyní znovu pročítal každou z 2668 stran těchto knih, neustále jsem cítil hrdost, že jsem mohl být součástí tohoto mimořádného společného počinu, zejména teď, když tyto knihy dosáhly nového vrcholu dokonalosti. Zdá se férové říct, že tyto knihy tvoří důležitý milník v historii typografie, protože samy popisují všechny detaily výpočtů použitých při jejich sazbě. „Kdyby se kopie těchto knih poslaly na Mars, byli by podle nich Martani schopni sestavit posloupnost nul a jedniček, podle kterých se ty knihy vytiskly.“ [14]

Proto jsem nesmírně potěšen, že mohu oznámit, že vydavatelství Addison-Wesley právě vydalo jako „35th Jubilee Edition“ zcela nové výtisky svazků A, B, C a D, v nichž jsou zapracovány všechny úpravy provedené k únoru 2021. Konečně všechna „i“ mají správně tečku a všechna „t“ mají správně příčku! (Výtisk svazku E z roku 2017 zůstal nezměněn.)

## 6. Závěr

Celá rodina programů kolem  $\text{\TeX}$ u se stále zdá být zdravá a krásná a neustále se přibližuje k úplné dokonalosti. Je prakticky nulová šance, že by nějaký dokument vytvořený předchozími verzemi  $\text{\TeX}$ u nebo METAFONTu byl ovlivněn aktuálně provedenými změnami. A pořád existuje množství dobrovolníků, kteří k tomuto úspěchu přispívají.

Připravte se na Úpravy  $\text{\TeX}$ u v roce 2029?!

## Odkazy

1. KNUTH, Donald E. The  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  tuneup of 2021. *TUGboat*. 2021, roč. 42, č. 1, s. 7–10. Dostupné z DOI: 10.47397/tb/42-1/tb130knuth-tuneup21.
2. KNUTH, Donald E. The  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  tuneup of 2008. *TUGboat* [online]. 2008, roč. 29, č. 2, s. 233–238 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://tug.org/TUGboat/tb29-2/tb92knut.pdf>.
3. KNUTH, Donald E. The  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  tuneup of 2014. *TUGboat* [online]. 2014, roč. 35, č. 1, s. 5–8 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://tug.org/TUGboat/tb35-1/tb109knut.pdf>.
4. BERRY, Karl.  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  entomology in 2021. *TUGboat*. 2021, roč. 42, č. 1, s. 10. Dostupné z DOI: 10.47397/tb/42-1/tb130berry-filter.
5. KNUTH, Donald E. *Digital Typography*. Stanford, CA: Center for the Study of Language a Information (CSLI), 1999. CSLI Lecture Notes, č. 78. Druhé vydání (2012) obsahuje množství oprav.
6. 潇洒张. Why there is a “Text line contains an invalid character” after “Undefined control sequence” and why “Q” required further input? [Online]. Stack Exchange, 2020-07-27 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://tex.stackexchange.com/q/551313>.
7. 潇洒张. I need to understand some cmds of tex [online]. Stack Exchange, 2020-07-03 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://tex.stackexchange.com/q/552113>.
8. KNUTH, Donald E. *The  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ book*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1984. Computers & Typesetting. V současnosti jsou dostupné 35. výtisk (měkká vazba, 2017) a 23. výtisk (pevná vazba, 2021).
9. KNUTH, Donald E. *The Bank of San Serriffe* [online]. Stanford, CA: Stanford University, 2021-01-21 [cit. 2021-03-31]. Dostupné z: <https://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/boss.html>.
10. KNUTH, Donald E.  *$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ : The Program*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1986. Computers & Typesetting. Od pátého výtisku (1994) xvi+600 stran. V současnosti je dostupný 11. výtisk (pevná vazba, 2021).
11. KNUTH, Donald E. *Computers & Typesetting* [online]. Stanford, CA: Stanford University [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/abcde.html>.
12. CTAN TEAM. *CTAN: Comprehensive  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  Archive Network* [online]. DANTE [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://ctan.org/>.
13. KNUTH, Donald E. *Literate Programming*. Stanford, CA: Center for the Study of Language a Information (CSLI), 1992. CSLI Lecture Notes, č. 27.
14. BEETON, Barbara; GORDON, Peter; KNUTH, Donald E. Computers & Typesetting [coming out party]. *TUGboat* [online]. 1986, roč. 7, č. 2, s. 93–98 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://tug.org/TUGboat/tb07-2/>

tb15knut.pdf. Své poznámky s dodatky jsem také zveřejnil jako kapitolu 28 v [5].

15. KNUTH, Donald E. *The METAFONT book*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1986. Computers & Typesetting. V současnosti jsou dostupné 14. výtisk (měkká vazba, 2017) a 10. výtisk (pevná vazba, 2021).
16. KNUTH, Donald E. *METAFONT: The Program*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1986. Computers & Typesetting. Od třetího výtisku (1991) xvi + 566 stran. V současnosti je dostupný 9. výtisk (pevná vazba, 2021).
17. KNUTH, Donald E. *Computer Modern Typefaces*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1986. Computers & Typesetting. V současnosti je dostupný 8. výtisk (pevná vazba, 2017).

## Summary: The T<sub>E</sub>X Tuneup of 2021

This paper describes the corrections made in 2021 in the source files of T<sub>E</sub>X, METAFONT and associated programs.

**Keywords:** T<sub>E</sub>X, METAFONT, tex.web, mf.web, tuneup

*Donald Knuth, [www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth](http://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth)*