

Zpravodaj Československého sdružení uživatelů TeXu

Zdeněk Wagner

Nerovnoběžné rovnoběžky

Zpravodaj Československého sdružení uživatelů TeXu, Vol. 3 (1993), No. 1, 48–51

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/149658>

Terms of use:

© Československé sdružení uživatelů TeXu, 1993

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*.

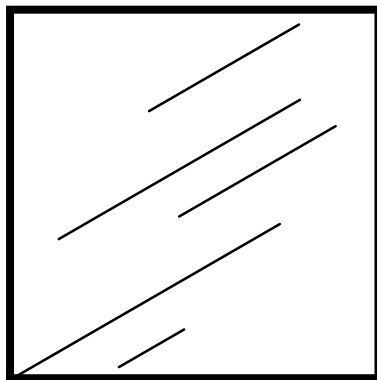


This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Tento příspěvek píšu na základě svých prvních zkušeností s METAFONTem. Přečetl jsem si pár článků v $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ bulletinech, zběžně jsem prolistoval METAFONTbook, udělal jsem několik úspěšných experimentů a pln elánu pustil jsem se do práce, která mě přivedla téměř k zoufalství. Tímto příspěvkem bych vás chtěl před takovým trápením ušetřit, neboť neúspěch může často být po důkladném prozkoumání úspěchem.

V učebnicích a příručkách o fotografii často najdeme porovnání zobrazení lidského oka a fotografického objektivu. Najdeme různé typy zrakových klamů, které jsou s oblibou označovány za vady oka. Tak tomu ovšem není. Nesmíme zapomínat, že oko bylo stvořeno k jiným účelům než fotografický objektiv a má proto jiné vlastnosti. Správně bychom měli říci, že oko vidí správně, ovšem jinak než objektiv kamery. Každý, kdo pracuje s výtvarnými objekty, by si měl být těchto zvláštností vědom, aby pak nebyl nepříjemně překvapen. Měl by je tudíž znát i ten, kdo pracuje s METAFONTem.

Vraťme se ale zpět k mým pokusům. Ve svém obrázku jsem měl několik bodů, z nichž měly vycházet rovnoběžky obecně různé délky směrem vpravo šikmo nahoru. Prozatím si úhel rovnoběžek k vodorovné rovině označíme symbolem α a délku symbolem len . Příslušný vektor potom lze napsat jedním ze dvou způsobů: *right scaled len rotated α* nebo *right rotated α scaled len* . Rotace a „scaling“ jsou totiž komutativní. Předpokládáme, že již máme definovány body $z_1 \dots z_5$ ¹⁾



Obr. 1 Rovnoběžky vycházející z pěti zvolených bodů

¹⁾ Pro zlepšení čitelnosti budeme používat výhradně „matematickou notaci“ příkazů METAFONTu. Je ovšem důležité vědět, že do skutečného zdrojového souboru pro METAFONT musíme psát z_1 místo z_1 a $z[k+10]$ místo z_{k+10} .

a délky $len_1 \dots len_5$. Následující příkazy pak nakreslí rovnoběžky na obrázku 1.

```
alpha = 30;
for k := 1 upto 5 :
   $z_{k+10} = right \text{ scaled } len_k \text{ rotated } alpha \text{ shifted } z_k;$ 
  draw  $z_k--z_{k+10};$ 
endfor;
```

Vše jsme navíc orámovali, aby obrázek vypadal hezky. Sami se můžete přesvědčit, že přímký jsou skutečně rovnoběžné.

Nyní si připravíme makro, které využije výše uvedený koncept pro skutečný obrázek. Toto makro bude kreslit hranatý rám, který představuje kostru markýzy. Jeho definice je následující:

```
def hranatyram =
   $z_1 = origin;$   $z_2 = up \text{ scaled } 15u;$ 
   $z_3 = right \text{ scaled } 13u \text{ rotated } -10;$ 
   $z_4 = right \text{ scaled } 35u \text{ rotated } slope \text{ shifted } z_2;$ 
   $z_5 = right \text{ scaled } 35u \text{ rotated } slope \text{ shifted } z_3;$ 
  pickup normalpen;
  draw  $z_4--z_2--z_1--z_3--z_5;$ 
enddef;
```

přičemž již dříve jsme uvedli:

```
slope = 3;
pickup pencircle scaled 1pt;
normalpen := savepen;
```



Na obrázku 2 vidíme, jak to dopadlo. Přímký jsou stále ještě rovnoběžné. Můžeme tedy přistoupit k závěrečné etapě, k návrhu kompletního obrázku markýzy. Pro usnadnění práce si nejprve nadefinujeme parametrické proměnné, z nichž některé jsme již viděli:

Obr. 2 Hranatý rám

```
pair odstupvlnky, hloubkavlnky;
slope = 3;
odstupvlnky = down scaled 2.5u;
hloubkavlnky = down scaled 4.5u;
```

tv = 3;

pickup pencircle scaled 1pt;
normalpen := *savepen*;

pickup pencircle scaled .4pt;
peronavlnky := *savepen*;

Proměnné *peronavlnky*, *odstupvlnky* a *hloubkavlnky* signalizují, že budeme kreslit vlnky. Uděláme si proto makra. Možná se to zdá někomu zbytečné, ale ve skutečném souboru jsem kreslil více markýz, které měly určité znaky společné. Ostatně, definice maker je velmi užitečná praxe, neboť dobře navržené makro se může hodit i pro jiné fonty.

def vlnkaodcary(expr *l*, *r*, *t*, *u*) =
(*t*_{*l*,*r*} **shifted** *odstupvlnky*)..tension *tv* and 1..((.5[*t*, *u*])[*l*, *r*] **shifted**
 hloubkavlnky)..tension 1 and *tv*
enddef;

def hranataavlanka (expr *m*) =
pickup *peronavlnky*;
draw *z*1--
for *i* := 1 **upto** *m* : *vlnkaodcary*(*z*₁, *z*₃, (*i* - 1)/*m*, *i*/*m*).. **endfor**
for *i* := 1 **upto** 8 : *vlnkaodcary*(*z*₃, *z*₅, (*i* - 1)/8, *i*/8).. **endfor**
*z*₅ **shifted** *odstupvlnky*--*z*₅;
enddef;

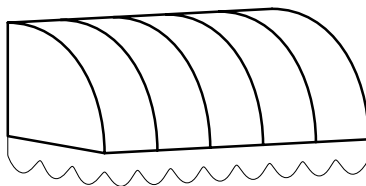
Program pro markýzu je potom:

beginchar („C“,50u#,18u#,8u#);
hranatyram;
for *t* := 0 **step** .2 **until** .9:
 draw *t*[*z*₂, *z*₄]{*right*}..*t*{*down*}*t*[*z*₃, *z*₅];
endfor
draw *z*₄{*right*}..*z*₅{*down*};
hranataavlanka(3);
endchar;

Nyní se podíváme na obrázek 3. S hrůzou zjistíme, že se nám rovnoběžky rozbíhají. Příčina je jednoduchá, ale přiznám se, že bez rady kolegy Karla Horáka bych na to asi nepřišel.

Vlastně jsem to vysvětlil už v úvodu tohoto příspěvku. Lidské oko totiž vidí rovnoběžky tak, jako by se zdánlivě protínaly v úběžném bodě. Přidáme-li do obrazu perspektivu, pak všechny rovnoběžné linie musí směřovat do jednoho bodu. Tím ošidíme oko, takže se do dvojrozměrného obrazu dostane hloubka. Vizi hloubky vytvořila v obrázku markýzy čtvrtkruhová žebra, která byla nakreslena jako části elipsy. Geometrické rovnoběžky však oko vnímá jako rozbíhající se linie — a to je vlastně jádro problému.

Až tedy váš obrázek nebude vypadat tak, jak jste si představovali, uvědomte si, že příčina nemusí nutně spočívat ve špatném pochopení či použití příkazů METAFONTu. Než propadnete zoufalství, zkuste se zamyslet nad tím, zda porucha není způsobena nesprávnou interpretací perspektivy.



Obr. 3 Markýza s nerovnoběžnými rovnoběžkami

Zdeněk Wagner
wagner@csearn

Obsah nejnovějšího ročníku TUGboat

TUGBOAT 13 (1) April 1992

	3	Addresses
General Delivery	5	Prez says / <i>Malcolm Clark</i>
	6	President's introduction / <i>Nelson H. F. Beebe</i>
	10	Editorial comments / <i>Barbara Beeton</i>
	11	Samuel B. Whidden, 1930–1991
Software	13	Inside Type & Set / <i>Graham Asher</i>