

INFORMAČNÍ BULLETIN



České statistické společnosti

Ročník 31, mimořádné číslo, prosinec 2020

ÚVODNÍ SLOVO AUTORA

FOREWORD BY THE AUTHOR

Pavel Stríž

E-mail: pavel@striz.cz

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

předkládám Vám několik experimentů, postřehů, myšlenek a zajímavostí ze světa $\text{\TeX}$ u a jeho přátel, z oblastí, kterými se ve volném čase zabývám a mohly by být pro Vás, Vaše kolegy a studenty, prospěšné.

První příspěvek jsou experimenty čtyř programů (MetaPost, PSTricks, Asymptote a TikZ) na „rozpohybovanou“ grafiku smíchanou s méně známými ukázkami mimo distribuci $\text{\TeX}$ Live. Během těchto experimentů jsem objevil řadu zajímavých balíčků a pokusů na <http://pstricks.blogspot.com/>, se kterými jsem neměl možnost se dříve seznámit. Můj plán je vybrané stručně představit příští rok pod PF 2022!

Druhý příspěvek vznikl pomalu během pročitání kódů v Pythonu programu Manim na matematické animace. Animace se programuje a já si zkoušel vyřešit běžné sazební problémy. Ideální je si udělat představu z videí Granta Sandersona, www.youtube.com/c/3blue1brown/videos. Program se vyvíjí, chce to trpělivost. Kdo té trpělivosti má méně, ale má chuť se učit Python či vizuální programování, nechť se vrhne do Blenderu, <https://www.blender.org/>, s rozšířením Animation Nodes, <https://animation-nodes.com/>. Doporučuji nahlédnout na libovolný showreel. Blender ve světě 2D, ale hlavně 3D grafiky udělal obrovský pokrok.

Třetí příspěvek je vzpomínání na legendu $\text{\TeX}$ u, PostScriptu, MetaPostu a rozšíření MetaFun, na Karla Horáka, který nás v srpnu tohoto roku opustil. Zkusil jsem svými slovy připomenout čím se zabýval a co řešil. Díky Karlovi se víc vracím k základům grafiky, písmům a MetaPostu a Karel se díky mně podíval víc do Lua $\text{\TeX}$ u. Na článku to asi nebude poznat, ale jeho příprava byla psychicky vyčerpávající. Doufám, že to bylo mé poslední vzpomínání.

Poslední příspěvek je rešerše nových a vylepšených $\text{\TeX}$ ových balíčků příchozích s distribucí $\text{\TeX}$ Live 2020. Pokusil jsem se připravit minimální, ale vždy úplné ukázky. Kdo v $\text{\TeX}$ u začíná, může nahlédnout co se v tom vše dá vytvořit. Jako zajímavost přikládám kalendář. Kdo do $\text{\TeX}$ u již vidí, nechť je tohle mimořádné číslo pro něj inspirací k vlastním experimentům a pokusům.

Na odlehčení čísla přidáváme upoutávku na novou knihu Zdeňka Fabiána.

Pavel Stríž za redakci

Bučovice, 15. října 2020

VÍTEJTE VE SVĚTĚ ANIMACÍ!

WELCOME TO THE WORLD OF ANIMATIONS!

Pavel Stríž

E-mail: pavel@striz.cz

1. O animacích

V dobách dřívějších se na webové stránky často dávaly animované gify. Tyto dny se složením jednotlivých obrázků a jejich extrakcí z gifů pomáhá ImageMagick či odnož GraphicsMagick.

Druhý oblíbený formát je Flash. Firma Adobe však končí s podporou programu Flash Player v prosinci 2020. Tedy například tyto animace

<https://melusine.eu.org/syracuse/metapost/animations/>

se nám hned tak v budoucnu nepodaří otevřít. Na Linuxu lze na přehrání užít program `gnash`.

```
$ sudo apt install gnash
```

Co se týče zařazení animace do pdf, tak jednu z možností přes JavaScript zminili J. Holeček a P. Sojka v článku Animations in pdf $\TeX$ -generated PDF ve sborníku *$\TeX$, XML, and Digital Typography*, Springer, str. 179–191, 2004. O rok později to zmiňuje i J. Gilg v článku PDF-Animationen v časopisu *Die $\TeX$ nische Komödie*, Vol. 17, No. 4, str. 30–37, 2005. Podpůrný balíček `interactiveplot` vzniká roku 2014 a vzniká balík `Acro $\TeX$` , některé části jsou zadarmo, některé nabízené za poplatek.

Obecně se může animace uložit jako (audio)videostopa. K tomu nám slouží především balíky `ffmpeg` a ve starších linuxových distribucích `avconv`.

```
$ sudo apt install ffmpeg
```

Ve světě open source software existuje nespočet nástrojů na přehrání videa, např. `mpv`, `vlc` a pro Raspberry Pi optimalizovaný `omxplayer`.

```
$ sudo apt install mpv vlc-bin
```

Zařazení audiovideo stop do pdf nabízel $\TeX$ ový balíček `movie15` a nyní jeho nástupce balíček `media9`. Vedle toho umožňují zařadit soubory s Flash animacemi a 3D objekty (PRC, U3D).

```
$ texdoc media9 movie15
```

2. animate v2020-04-25

Vrcholem v $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ovém světě je balíček `animate`, který umožňuje zařadit animace vznikající vrstvením obrázků na sebe, jejich případné časování a výběr kreslených částí, parametr `timeline` (to je výhodné u rozsáhlých obrázků skrz velikost výsledné animace) a nově pomáhá s generováním animovaných svg. Zkusme si prvně získat animace ve čtyřech základních nástrojích dostupných v $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ Live u ukázek mimo $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ Live.

2.1. METAPOST v2.0

Dokumentaci získáme přes

```
$ texdoc metapost metafun-p
```

Jedna z nejstarších galerií je od Vincent Zoonekynd z roku 1999.

<http://zoonek.free.fr/LaTeX/Metapost/metapost.html>

Archiv: <https://www.ctan.org/tex-archive/info/metapost/examples>

Jednoduchou ukázkou vzniku animace přes sérii obrázku nalezneme zde:

<https://adityam.github.io/context-blog/post/metapost-animation>

Pokročilé animace hledejme na:

<http://www-math.univ-poitiers.fr/~phan/animations.html>

<https://melusine.eu.org/syracuse/metapost/animations>

Díky knihovně `luamplib` umíme psát kód `METAPOST`u přímo v $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ovém dokumentu, zájemce nechť nahlédne na tuto ukázkou:

<https://melusine.eu.org/syracuse/luatex/luamplibAnimate>

Při problémech s písmy na úrovni `METAPOST`u se doporučuje užít v preambuli `prologues:=3`. Ukážeme si animaci vykreslení celého odstavce ze zmíněné galerie. Jen se mi nepodařilo ji vygenerovat přes balíček `luamplib` přímo z $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ového dokumentu, podezřívám násobnou inicializaci proměnných.

<https://melusine.eu.org/syracuse/metapost/animations/mehats>

Soubor `010.mp` vypadá takto:

```
filenametemplate "%j-%3c.mps";
verbatimtex%&latex
\documentclass{article}
\usepackage{lmodern} \usepackage[utf8]{inputenc} \usepackage[T1]{fontenc}
\begin{document}
etex;
picture tex_pct, glp_pct; numeric glp_num, pth_num[]; path glp_pth[] [];
tex_pct:=btex{\begin{minipage}{\textwidth}\begin{center}
Ukázka animace spojených sil\\balíčků METAPOST a animate!
\end{center}\end{minipage}}etex;
glp_pct:=nullpicture;
string fnt_str, txt_str, sub_str; numeric txt_wd; glp_num:=0;
```

```

for tkn within tex_pct:
  if textual tkn:
    fnt_str:=fontpart tkn; txt_str:=textpart tkn; txt_wd:=0;
    for glp_idx=0 upto (length txt_str-1):
      sub_str:=substring (glp_idx, glp_idx+1) of txt_str;
      pth_num[glp_num]:=0;
      for sub_tkn within glyph ASCII sub_str of fnt_str
        scaled (fontsize fnt_str/1000) xscaled xpart tkn
          yscaled ypart tkn shifted (txt_wd+xpart tkn, ypart tkn):
          glp_pth[glp_num][pth_num[glp_num]]:=pathpart sub_tkn;
          addto glp_pct doublepath glp_pth[glp_num][pth_num[glp_num]];
          pth_num[glp_num]:=pth_num[glp_num]+1;
      endfor
      glp_num:=glp_num+1; txt_wd:=txt_wd+
        (xpart tkn)*xpart urcorner (sub_str infont fnt_str);
    endfor
  fi
endfor
numeric bg_wd, bg_hg; picture bg_pct; bg_wd:=1280; bg_hg:=300;
  bg_pct:=nullpicture;
addto bg_pct contour origin--(bg_wd, 0)--(bg_wd, bg_hg)--(0, bg_hg)--cycle;
numeric fg_wd, fg_hg; transform fit_trn;
fg_wd:=xpart(urcorner glp_pct-llcorner glp_pct); fg_hg:=ypart(urcorner
  glp_pct-llcorner glp_pct);
fit_trn:=identity shifted -.5[llcorner glp_pct, urcorner glp_pct]
  scaled .9min(bg_wd/fg_wd, bg_hg/fg_hg) shifted +.5[llcorner bg_pct,
  urcorner bg_pct];
color bg_clr, fg_clr; pen fg_pen; numeric dot_scl; bg_clr:=white;
fg_clr:=black; fg_pen:=pencircle scaled 2; dot_scl:=4;
numeric duration, fps, f_num; duration:=10; fps:=25; f_num:=fps*duration;
for idx=0 upto (f_num/2-1):
  beginfig(idx)
    draw bg_pct withcolor bg_clr; drawoptions (withcolor fg_clr);
    for i=0 upto glp_num-1:
      for j=0 upto pth_num[i]-1:
        path pth; numeric tim; pth:=glp_pth[i][j] transformed fit_trn;
        tim:=arctime 2(arclength pth)/f_num*idx of pth;
        draw subpath (0, tim) of pth withpen fg_pen;
        draw point (tim) of pth withpen fg_pen scaled dot_scl;
      endfor
    endfor
    drawoptions ();
  endfig;
endfor
end.

```

Pomocný soubor je 010-metapost.tex:

```

\documentclass{article}
\usepackage{animate}
\usepackage{graphicx}

```

```
\begin{document}
\animategraphics[width=0.75\textwidth, controls=all,
poster=last]{10}{010-}{000}{124}
\end{document}
```

Spouštíme:

```
$ mpost 010.mp
$ lualatex 010-metapost.tex
$ lualatex 010-metapost.tex
```

Ukázka animace spojených sil balíčků METAPOST a animate!



2.2. PStricks v2.97 a nespočet jeho balíčků

Galerie najdeme na stránkách programu:

<http://tug.org/PSTricks/main.cgi?file=packages>

Na animace se častokrát používá pomocný balíček multido, ukázky ze světa PSTricks najdeme přímo v balíčku animate. Z galerií vypíchněme:

<https://tug.org/PSTricks/main.cgi?file=Animation/gif/gif>

<https://tug.org/PSTricks/main.cgi?file=Animation/basics>

melusine.eu.org/syracuse/pstricks/pst-solides3d/animations

```
$ texdoc multido animate
```

Zvláštní kategorii tvoří server s blogy <http://pstricks.blogspot.com>. Narazil jsem na celou řadu zajímavých balíčků, např. xint. Na serveru je představena celá řada vznikajících a pracovních balíčků. Zmíním vybrané.

Dle vzoru <https://geargenerator.com> vzniká balíček pst-gears, v poslední verzi v0.6. Verze pro 2D je ke stažení na:

manuel.luque.free.fr/pst-gears-2020/pst-gear-2020-v0.6.zip

drive.google.com/drive/folders/1zyXX3w525m99YPM4wkSd3acJRbcCVs4o

Verze pro 3D, pst-gearsiiid, ve verzi v3, je dostupná na:

<http://manuel.luque.free.fr/gearsIIID/pst-gearsIIID-v3.zip>

drive.google.com/open?id=1sSIVv2rqbfHhCkyX_VvZ5oKLIMXdrv2

Zaujal mě i balíček pst-crayon, v3.1, ze kterého si přebereme ukázkou.

https://drive.google.com/open?id=0Bw5_RBu0n8-qbkhrVGN1REVRUGs

Soubor 020.tex vypadá takto:

```

\documentclass[pstricks]{standalone}
\usepackage{pst-plot,pst-3d,pst-gears,pst-node}
\usepackage[nomessages]{fp} \makeatletter
\define@key[psset]{\theta1}{\def\psk@thetaA{#1}}
\define@key[psset]{\theta2}{\def\psk@thetaB{#1}}
\psset{theta1=-90,theta2=90}
\def\psElasticFixedTwoWheels{\pst@object{psElasticFixedTwoWheels}}
\def\psElasticFixedTwoWheels@i{\begin@SpecialObj
\FPset{\ZA}{\psk@ZA}\FPset{\ZB}{\psk@ZB} \FPset{\module}{\psk@m}
\FPeval{\RA}{\ZA*\module/2}\FPeval{\RB}{\ZB*\module/2} \FPeval{\OB}{\RA+\RB}
\FPeval{\RAP}{(\RA*2-2.5*0.2)/2} \FPeval{\RBp}{(\RB*2-2.5*0.2)/2}
\FPset{\OMEGAA}{-1} \FPeval{\OMEGAB}{(-\OMEGAA)*\ZA/\ZB}
\FPset{\ANGLE}{\psk@wheelrotation} \FPeval{\ANGLErad}{\ANGLE*FPpi/180}
\FPeval{\nombrePoints}{trunc(2*\ANGLE+5,0)}
\FPeval{\thetaA}{(\psk@thetaA)*FPpi/180}
\FPeval{\thetaB}{(\psk@thetaB)*FPpi/180}
\FPeval{\xA}{0.9*\RAP*cos(\thetaA+\OMEGAA*\ANGLErad)}
\FPeval{\yA}{sin(\thetaA+\OMEGAA*\ANGLErad)*\RAP*0.9}
\FPeval{\xB}{cos(\thetaB+\OMEGAB*\ANGLErad)*\RBp*0.9}
\FPeval{\yB}{sin(\thetaB+\OMEGAB*\ANGLErad)*\RBp*0.9+\OB}
\FPeval{\xM}{(\xA+\xB)/2} \FPeval{\yM}{(\yA+\yB)/2}
\ThreeDput[normal=0 0 1](0,0,0){\psgrid[subgriddiv=0,gridlabels=0pt]
\rput(0.05,-0.05){\pstgears[circles=false, polarangle=90, fillstyle=solid,
color1=black, color2=black]}
\pstgears[circles=false,polarangle=90,fillstyle=solid]
\parametricplot[linecolor=red, plotpoints=\nombrePoints, algebraic,
linewidth=0.1]{0}{\ANGLErad}{
(\RAP*0.9*cos(\thetaA+\OMEGAA*t)+\RBp*0.9*cos(\thetaB+\OMEGAB*t))/2|
(\RAP*0.9*sin(\thetaA+\OMEGAA*t)+\RBp*0.9*sin(\thetaB+\OMEGAB*t)+\OB)/2}
\psline{->}(0,0)(0,1) \psline{->}(0,0)(1,0)
\pscircle[linestyle=dotted](0,0){\RA} \pscircle[linestyle=dotted](0,\OB){\RB}}
\ThreeDput[normal=0 1 0](\xA,\yA,0) {\psline[linewidth=0.1]{-*}(0,0)(0,1)
\pnode(0,1){P1}}
\ThreeDput[normal=0 1 0](\xB,\yB,0)
{\psline[linewidth=0.1]{-*}(0,0)(0,1)\pnode(0,1){P2}}
\ThreeDput[normal=0 1 0](\xM,\yM,0) {\pnode(0,1){P3} \pnode(0,0){P4}}
\psline[linecolor=blue](P1)(P2) \psline[linecolor=red]{->}(P3)(P4)
\psdot[linecolor=blue](P3)
\end@SpecialObj\ignorespaces} \makeatother
\begin{document}
\multido{\i=0+45}{17}{\begin{pspicture}(-5,-5)(5,6)
\psElasticFixedTwoWheels[Z1=35, Z2=10, m=0.15, viewpoint=-1 -2 2,
arrowinset=0, arrowsize=0.2, wheelrotation=\i, linewidth=0.025,
color1=yellow, color2=green]
\end{pspicture}}
\end{document}

```

Pomocný soubor je 020-pstricks.tex:

```

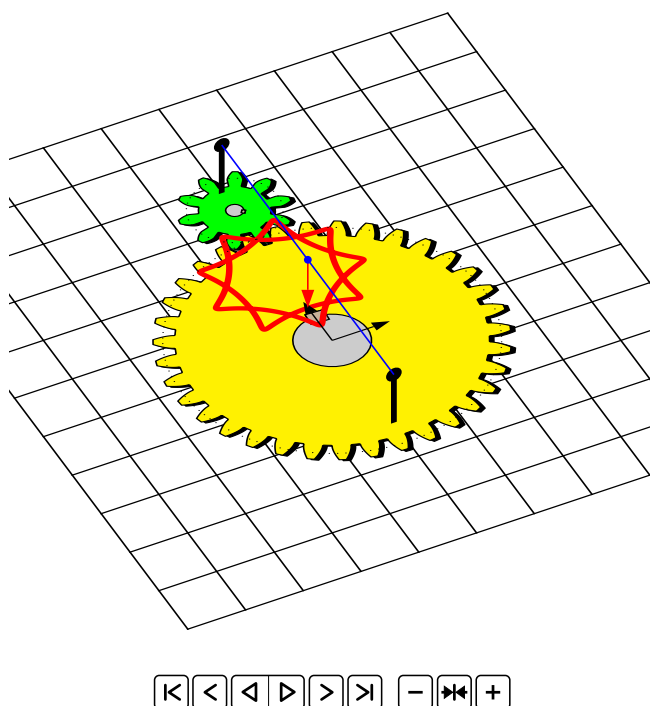
\documentclass{standalone}
\usepackage{animate}

```

```
\usepackage{graphicx}
\begin{document}
\animategraphics[width=0.5\textwidth,controls=all,poster=last]{1}{020}{-}{+}
\end{document}
```

Spouštíme:

```
$ latex 020.tex
$ dvips 020.dvi
$ ps2pdf 020.ps
$ lualatex 020-pstricks.tex
$ lualatex 020-pstricks.tex
```



2.3. Asymptote v2.65

V galerii programu <https://asymptote.sourceforge.io/> je blok animací:

<https://asymptote.sourceforge.io/gallery/animations>

Zaujala mě galerie P.Ivaldiho na <http://asy.marris.fr/asymptote/> s animacemi: <http://asy.marris.fr/asymptote/animations/index.html>.

Zde je ještě jedna galerie <http://www.piprime.fr/asymptote/> s animacemi: http://www.piprime.fr/developpeur/asymptote/animation-asy_asy.

Vybral jsem následující ukázkou.

http://www.piprime.fr/1208/animation_asymptote-fig0090/

Dočasně jsem skrz generování gifů vyhodil bezpečnostní pravidla:

```
$ cd /etc/ImageMagick-6/
$ sudo mv policy.xml policy-old.xml
```

Soubor 030.asy vypadá takto:

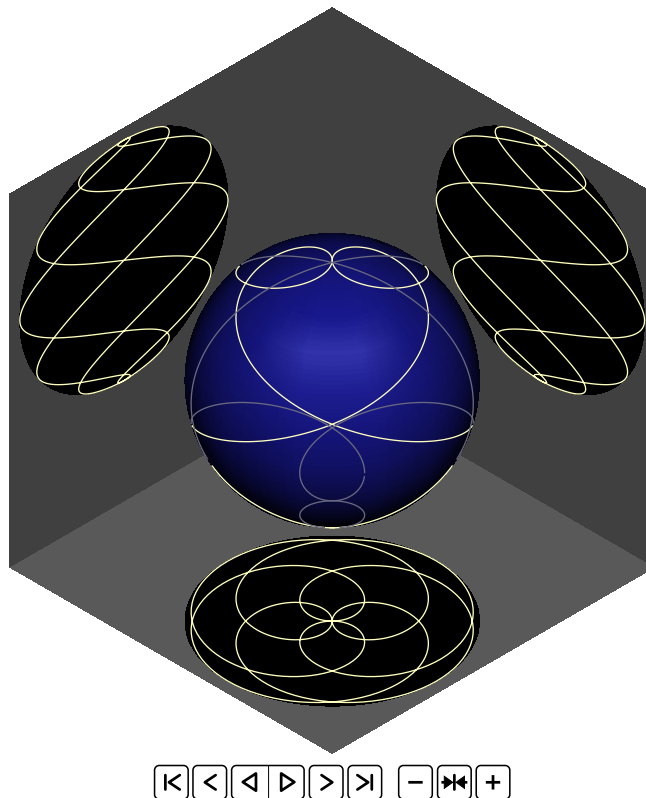
```
size(0,10cm); import graph3; import animation; import solids;
currentlight.background=black; settings.render=0;
animation A; A.global=false; int nbpts=500; real q=2/5; real pas=5*2*pi/nbpts;
int angle=4; real R=0.5; pen p=rgb(0.1,0.1,0.58); triple center=(1,1,1);
transform3 T=rotate(angle,center,center+X+0.25*Y+0.3*Z);
real x(real t){return center.x+R*cos(q*t)*cos(t);}
real y(real t){return center.y+R*cos(q*t)*sin(t);}
real z(real t){return center.z+R*sin(q*t);}
currentprojection=orthographic(1,1,1);
    currentlight=(0,center.y-0.5,2*(center.z+R));
triple U=(center.x+1.1*R,0,0), V=(0,center.y+1.1*R,0);
path3 xy=plane(U,V,(0,0,0)); path3 xz=rotate(90,X)*xy;
path3 yz=rotate(-90,Y)*xy; triple[] P; path3 curve; real t=-pi;
for (int i=0;i<nbpts;++i){t+=pas;triple
    M=(x(t),y(t),z(t));P.push(M);curve=curve..M;} curve=curve..cycle;
draw(surface(xy),grey); draw(surface(xz),grey); draw(surface(yz),grey);
triple xyc=(center.x,center.y,0); path3 cle=shift(xyc)*scale3(R)*unitcircle3;
surface scle=surface(cle); draw(scle, black);
draw(rotate(90,X)*scle, black); draw(rotate(-90,Y)*scle, black);
draw(surface(sphere(center,R)),p); triple
    vcam=1e5*currentprojection.camera-center;
for (int phi=0; phi<360; phi+=angle) {bool[] back,front; save();
    for (int i=0; i<nbpts; ++i) {P[i]=T*P[i];bool test=dot(P[i]-center,vcam)>0;
        front.push(test);}
    curve=T*curve; draw(segment(P,front,operator ..), paleyellow);
    draw(segment(P,!front,operator ..),0.5*(paleyellow+p));
    draw((planeproject(xy)*curve)^(planeproject(xz)*curve)^(
        planeproject(yz)*curve), paleyellow); A.add(); restore();}
A.movie(options="-density 350 -resample 96 -quality 100 -depth 8 -strip");
```

Pomocný soubor je 030-asymptote.tex:

```
\documentclass{article}
\usepackage{animate}
\usepackage{graphicx}
\begin{document}
\animategraphics[width=0.5\textwidth,controls=all,poster=last]{1}{_030+}{0}{89}
\end{document}
```

Spouštíme:

```
$ asy -vk 030.asy
$ for soubor in `find -iname _030\*.eps`; do
> core=${soubor%.eps}
> echo $soubor; ps2pdf $soubor
> pdfcrop --hires $core; mv $core-crop.pdf $core.pdf
> done
$ lualatex 030-asymptote.tex
$ lualatex 030-asymptote.tex
```



2.4. TikZ v3.1.5b

TikZ si získal nemalou oblibu. Má rozsáhlou dokumentaci.

```
$ texdoc tikz
```

Největší galerie, tzv. T_EXample, se skládá z příspěvků mnoha uživatelů.

<http://www.texample.net/tikz/examples/tag/animations/>

Zde jsem vybral některé animace z oblasti matematiky a statistiky.

www.texample.net/tikz/examples/sine-and-cosine-functions-animation

www.texample.net/tikz/examples/animated-set-intersection

www.texample.net/tikz/examples/animated-definite-integral

www.texample.net/tikz/examples/convolution-of-two-functions

www.texample.net/tikz/examples/animated-distributions

TikZ samotný však není vhodný nástroj na 3D grafy, neumí skrývat neviděné části, není na to primárně stavěný. S tím do velké míry pomáhá balíček `pgfplots`, aktuálně ve verzi v1.17, a pomocný balíček `pgfplotstable`, v1.17.

```
$ texdoc pgfplots pgfplotstable
```

Za zmínku stojí galerie, sourozenec T_EXample, server <http://pgfplots.net>. Spojil jsem tyto dvě ukázky, 3D graf a animaci.

pgfplots.net/tikz/examples/bivariate-normal-distribution

tex.stackexchange.com/questions/266125/animate-a-pgfplots-3d-plot

Soubor `040.tex` vypadá takto:

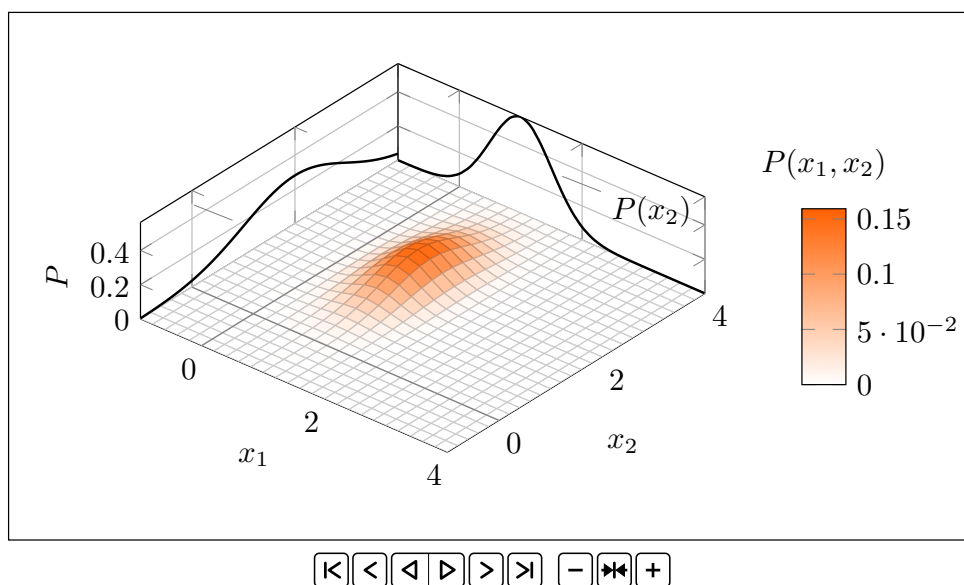
```
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage{pgfplots}
\pgfplotsset{width=8cm, height=6cm, compat=1.17}
\pgfplotsset{colormap={whitered}{color(0cm)=(white);
    color(1cm)=(orange!75!red)}}
\begin{document}
\foreach \malAngle in {40,50,...,400}{%
\newpage
\begin{tikzpicture}[
    declare function = {mu1=1;}, declare function = {mu2=2;},
    declare function = {sigma1=0.5;}, declare function = {sigma2=1;},
    declare function =
        {normal(\m,\s)=1/(2*\s*sqrt(pi))*exp(-(x-\m)^2/(2*\s^2));},
    declare function = {bivar(\ma,\sa,\mb,\sb) = 1/(2*pi*\sa*\sb) *
        exp(-((x-\ma)^2/\sa^2 + (y-\mb)^2/\sb^2))/2;}]
\draw (-1.5cm,-1cm) rectangle (9.5cm,5cm);
\begin{axis}[colormap name=whitered, view={\malAngle}{65},
    enlargelimits=false, grid=major, domain=-1:4, y domain=-1:4, samples=26,
    xlabel=$x_1$, ylabel=$x_2$, zlabel={P$}, colorbar, colorbar
    style={at={(1.25,0.4)}, anchor=east, height=2cm, title ={$P(x_1,x_2)$}}]
\addplot3 [surf] {bivar(mu1,sigma1,mu2,sigma2)};
\addplot3 [domain=-1:4,samples=31, samples y=0, thick, smooth]
    (x,4,{normal(mu1,sigma1)});
\addplot3 [domain=-1:4,samples=31, samples y=0, thick, smooth]
    (-1,x,{normal(mu2,sigma2)});
\draw [black!50] (axis cs:-1,0,0) -- (axis cs:4,0,0);
\draw [black!50] (axis cs:0,-1,0) -- (axis cs:0,4,0);
\node at (axis cs:-1,1,0.18) [pin=165:$P(x_1)$] {};
\node at (axis cs:1.5,4,0.32) [pin=-15:$P(x_2)$] {};
\end{axis}
\end{tikzpicture}}
\end{document}
```

Pomocný soubor je 040-tikz.tex:

```
\documentclass{article}
\usepackage{animate}
\usepackage{graphicx}
\begin{document}
\animategraphics[width=0.75\textwidth,controls=all,poster=last]{10}{040}{-}{-}
\end{document}
```

Spouštíme:

```
$ lualatex 040.tex
$ lualatex 040.tex
$ pdfcrop --hires 040.pdf
$ mv 040-crop.pdf 040.pdf
$ lualatex 040-tikz.tex
$ lualatex 040-tikz.tex
```



3. Okular v20.04-1: zobrazení animace

Vznik animace je jedna věc, jak je zobrazit v pdf je věc druhá.

Velký problém ve svobodném světě softwaru je, jak takové pdf s animacemi zobrazit. Adobe zrušilo podporu Readeru pro Linux v dubnu 2013 u verze 9.5.5 pro 32bitové počítače. FoxIt Reader sice animace vzniklé z balíčku `animate` umí zobrazit, ale také jen mimo Linux. Prakticky stejně je na tom prohlížeč PDF-XChange Viewer.

U odlehčených prohlížečů pdf (XpdfReader, MuPDF, Okular, Evince) jsme neměli šanci. Uživatel Linuxu to musí obcházet: míchání 32 a 64bitových aplikací, Wine, přes virtuální stroj či zobrazením pdf na stroji bez Linuxu.

Poměrně velký mezník znamená Google Summer of Code 2019, kdy João Netto rozšiřuje Okular a animace vzniklé přes `animate` lze spustit.

<https://community.kde.org/GSoC/2019/StatusReports/Jo%C3%A3oNetto>

Ani po velkém úsilí, se mi nepodařilo ze zdrojových kódů

```
$ git clone https://cgit.kde.org/okular.git
```

dostat takovou verzi, která by si s tím poradila (Ubuntu 18.04, Ubuntu 20.04, Debian 10). Nepodařilo se mi to ani přes

```
$ sudo snap install --edge okular
```

Můj nejlepší odhad je, že je nevhodná verze knihovny programu Poppler.

Ovšem nahlédneme-li na zařazení nové verze 20.04.1 u distribucí <https://okular.kde.org/download.php> máme vyhráno. Nastartujeme-li Ubuntu 20.10, Arch či Gentoo, vše běží jako po másle přímo z linuxového repozitáře.

Opatrně! Je zde však řešení i pro starší distribuce. Na Xubuntu 18.04 jsem v `/etc/apt/sources.list` přidal

`deb http://cz.archive.ubuntu.com/ubuntu/ groovy main universe`
a ostatní vstupní body jsem si zakomentoval. Pak jsem si vzal na pomoc nástroj `aptitude` a po určité době hledání a řešení konfliktních balíčků se mi podařilo nástroj nainstalovat. Sledujte však pozorně, co chce nástroj odinstalovat, aby to nebyla většina linuxové distribuce.

```
$ sudo apt update
$ sudo aptitude install okular
```

Několik postřehů. Animace nejdou přes prezentační režim, ale dá se ze Settings skrýt Toolbar, Navigation Panel a Page Bar a přejít do celoobrazovkového režimu přes `Ctrl+Shift+F`.

Po nakliknutí Show Forms úvodní mávající smajlík balíčku `animate` se rozběhne až po zarolování na jinou stranu a zpět. Naopak při Hide Forms zůstává stále aktivní.

Vylepšený Okular nabízí zobrazení pdf, ps, djvu, tiff, chm i formátu epub. Může se hodit i na zobrazení textových souborů, například datových, aux a log souborů při běžné práci. U svých experimentů jej používám i na zobrazení dvi souborů.

Na zobrazení swf či 3D objektů v prohlížeči pdf si ve svobodném softwarovém světě ještě počkáme, doporučuji prozatím Adobe Reader.

4. Vstup do světa xml

Formát xml jako rozšíření html asi netřeba blíž představovat. Vyřešil starší problém strukturování dat nad rámec dat v tabulce řádky krát sloupce na straně jedné a relačních databází na straně druhé. S xml se setkáváme u MathML a především `CONTEX`T tomu věnoval velkou pozornost.

<http://pragma-ade.com/show-man-7.htm>

<http://pragma-ade.com/general/manuals/xml-mkiv.pdf>

Zájemce o tuto problematiku odkazuji na knihu Dana Lynche z roku 2020 *The Art of Digital Publishing*, <https://mathapedia.com/books/31>, kapitolu 6: The Mathematical Web.

U grafiky přichází formát svg, textový formát pracující v mezích xml. Především program Inkscape zaznamenal velkou oblibu ve světě open source, svg používá jako nativní formát s možností importu a exportu do pdf, včetně možnosti přes příkazový řádek a parametr `--export-pdf`. Ve světě `TEX`u byla grafika vždy trochu pozadu a plní trochu jiné úkoly než na které jsou grafici a animátoři zvyklí. `TikZ` umí načíst svg. Jisté usnadnění dávají balíčky `svg`, `svg-extract`, starší balíček `svg-inkscape` a `tikzsvg`, v době psaní tohoto článku ještě nebyl zařazen do `TEX`Live.

```
$ texdoc svg svg-extract svg-inkscape
$ firefox https://ctan.org/pkg/tikztosvg
```

Nyní se nám podaří otevřít pdf přes Inkscape, nabídne nám možnosti přes knihovnu Poppler/Cairo či přes upravenou variantu knihovny Poppler. Pokud navolíme Internal import a odškrtneme Replace PDF fonts by closest-named installed fonts, dá se s obrázkem pracovat, byť texty se nedají editovat, jsou z nich křivky.

Jaromír Antoch tuto cestu podrobněji zkoušel a u některých starších příspěvků se text jakoby rozsype. Dávám to za vinu starším písmům ještě v rastrovém formátu. Asi by si to zasloužilo ještě bádání.

TikZ umí vygenerovat svg, viz kapitola 10.2.4 v manuálu verze 3.1.5b, závisí však na nástroji dvisvgm.

```
$ texdoc tikz
```

5. dvisvgm v2.9.1

Na následující testy jsem si připravil zatěžkávací dokument, pracovní soubor 100-pisma.tex. Znaky s diakritikou, rastrové emodži a kousek japonské básně jako zástupce jazyků ČJKV.

```
\documentclass{article}
\usepackage{emoji}
\usepackage{luatexja}
\begin{document}\pagestyle{empty}
\huge\noindent
Ů, náhlý déšť již zvířil prach a čilá laň teď běží s houfcem gazel
k úkrytům.\emoji{baby}\emoji{sparkling-heart}\emoji{speak-no-evil-monkey}
鳥啼く声す 夢覚ませ 見よ明け渡る 東を 空色染えて 沖つ辺に 帆船群れゐぬ 霧の中
\end{document}
```

Jeden ze starších pokusů jak získat svg je nástroj pdf2svg. To bude pro mne srovnávací dokument.

```
$ sudo apt install pdf2svg
```

Spouštíme a dostáváme první obrázek ze čtyř dále v textu.

```
$ lualatex 100-pisma.tex
$ pdf2svg 100-pisma.pdf 100-pisma-pdf2svg.svg
```

Nástroj dvisvgm má domovskou stránku <https://dvisvgm.de>.

```
$ man dvisvgm
$ info dvisvgm
```

U písem si musíme dát pozor a případně zvolit přepínač `-n` (bez zařazení písem). Zde je ukázka rozdílu při aplikaci na ukázkový dokument z <http://ctan.math.illinois.edu/macros/latex/contrib/media4svg/example/>.

```
$ dvilualatex beamer-example.tex
$ dvilualatex beamer-example.tex
$ dvisvgm --bbox=papersize --font-format=woff2 --zoom=-1 --page==
  beamer-example.dvi
#$ dvisvgm -n --bbox=papersize --font-format=woff2 --zoom=-1 --page==
  beamer-example.dvi
```

Rozdíl mezi 3. a případným 4. příkazem je viditelný. Došlo k náhradě písem a umístění glyfů nesedí. I kdyby vše sedělo, zdrojový kód svg je prakticky ručně needitovatelný.

Player control

The standard player controls (option 'controls') take a lot of space of the media display. Therefore it is not recommended to enable them. Nevertheless, interactivity is still provided through touch or left mouse button click, and through the keyboard as summarized in the table.

Click on the media display to start playback. To pause playback, press the left mouse button on the media display. Release it to resume playback. To pause playback permanently, press the left mouse button on the media display and move the mouse out while keeping the button pressed.

Command	Shortcut	Command	Shortcut
Toggle Play/Pause	Space	Seek back 1 %	←
Increase volume	↑	Seek forward 1 %	→
Decrease volume	↓	Seek back 10 %	Ctrl + ←
Unmute audio	Ctrl + ↑	Seek forward 10 %	Ctrl + →
Mute audio	Ctrl + ↓	Seek to beginning	Home
Toggle Full-Screen	F11	Seek to end	End

Player control

The standard player controls (option 'controls') take a lot of space of the media display. Therefore, it is not recommended to enable them. Nevertheless, interactivity is still provided through touch or left mouse button click, and through the keyboard as summarized in the table.

Click on the media display to start playback. To pause playback, press the left mouse button on the media display. Release it to resume playback. To pause playback permanently, press the left mouse button on the media display and move the mouse out while keeping the button pressed.

Command	Shortcut	Command	Shortcut
Toggle Play/Pause	Space	Seek back 1 %	←
Increase volume	↑	Seek forward 1 %	→
Decrease volume	↓	Seek back 10 %	Ctrl + ←
Unmute audio	Ctrl + ↑	Seek forward 10 %	Ctrl + →
Mute audio	Ctrl + ↓	Seek to beginning	Home
Toggle Full-Screen	F11	Seek to end	End

Kdyby nástroj nemohl dohledat písma GhostScriptu, užívá se parametr `--libgs`. Pokud užijeme náhradu písma, je dobré zvolit parametr `-e` na přesný výpočet bounding boxu glyfů. Je to podobné jako u nástroje `pdfcrop`. Můžeme zvolit cestu `tex→dvi/xdv→svg`, ale i `tex→pdf/ps→svg`.

Dokumentace doporučuje užít další parametry: `--font-format=woff` nebo `woff2` na nastavení formátu písma, `--zoom=-1` aby se nezasahovalo do velikosti stran, `--page=1`, - pro volbu všech stran, jinak se bere jen první strana, `--optimize` pro optimalizaci výsledného svg, případně i `-z / --precision=1` na nastavení počtu desetinných míst. Na zobrazení svg doporučují prohlížeče Chrome, Chromium a Opera, Firefox se zdá být pomalejší.

U našeho zatěžkávacího dokumentu spouštíme:

```
$ dvilualatex 100-pisma.tex
$ dvisvgm -n --zoom=-1 --page=- -o 100-pisma-prespdf1.svg --pdf 100-pisma.pdf
$ dvisvgm --font-format=woff2 --exact --zoom=-1 --page=- -o
  100-pisma-spismy.svg 100-pisma.dvi
$ dvisvgm -n --zoom=-1 --page=- -o 100-pisma-prespdf2.svg --pdf
  --transform="R20,w/3,2h/5 T1cm,1cm S2,3" 100-pisma.pdf
```

Ó, náhlý déšť již zvířil prach a čilá laň teď běží s houfcem gazel k úkrytům. 🤔❤️👩 鳥啼く声す 夢覚ませ 見よ明け渡る 東 を 空色栄えて 沖つ辺に 帆船群れるぬ 靄の中	Ó, náhlý déšť již zvířil prach a čilá laň teď běží s houfcem gazel k úkrytům. 🤔❤️👩 鳥啼く声す 夢覚ませ 見よ明け渡る 東 を 空色栄えて 沖つ辺に 帆船群れるぬ 靄の中
Ó, náhlý déšť již zvířil prach a čilá laň teď b ěží s houfcem gazel k úkrytům. 🤔❤️👩 鳥啼く声す 夢覚ませ 見よ明け渡る 東 を 空色栄えて 沖つ辺に 帆船群れるぬ 靄の中	Ó, náhlý déšť již zvířil prach a čilá laň teď b ěží s houfcem gazel k úkrytům. 🤔❤️👩 鳥啼く声す 夢覚ませ 見よ明け渡る 東 を 空色栄えて 沖つ辺に 帆船群れるぬ 靄の中

Zde jsou náhledy. První řádek nám vysází dokument do dvi (1. obrázek i identický výsledek nástrojem pdf2svg), druhý převodem písem do vektorových křivek, třetí se pokusí o vysázení s náhradou písem a poslední příkaz je ukázka geometrické transformace celé stránky. Je vidět, že nástroj má nějakou závadu u pozadí rastrových emodži, jinak je výsledek uspokojivý při převodu písem do křivek.

6. animate + dvisvgm

Ve světě JavaScriptu se dějí neskutečné věci.

Za zmínku stojí <https://www.w3.org/TR/SVG11/animate.html>, Prezi, <https://css-tricks.com/animate-calligraphy-with-svg/>, svgjs, D3js, <https://github.com/plexus/svg-slides>, animejs, <https://github.com/Moerphy/dizzy.js> a <https://sozi.baierouge.fr>.

Za běžných okolností si lze pdf převést na rastrové obrázky a lze s nimi na webu dělat cokoli. Ale jak přijde na užití hypertextových odkazů, vložení videí a animací, je lepší jít jinou cestou.

Rudolf Blaško se mne ptal, jestli by dokázal svou 2D animaci z Asymptote dostat do animovaného svg. Není tedy na škodu podívat se na možnost vygenerovat animaci z T_EXu. Představím vám jednu z možných cest spolupráce T_EXu a JavaScriptu.

Vezmeme druhý obrázek z článku Rudolfa Blaška, animace ve 2D připravená v Asymptote. Pracovně soubor `animacka.tex`, jakože součást knihy.

```
\documentclass{standalone}
\usepackage[inline]{asymptote}
\begin{document}
\begin{asy}
```

```

real cc=1.5,u=5,v=3,rv=u/v,rm=1,rt=2*u,rp=rv-rm;int n=90;
import graph; usepackage("animate");settings.tex="lualatex";
defaultpen(.25);import animation; size(0cm,6.cm);
pair wheelpoint(real t) {return (rp*cos(t*rm/rv)+cc*cos(rp*t/rv),
    rp*sin(t*rm/rv)-cc*sin(rp*t/rv));}
guide wheel(guide g=nullpath,real a,real b,int n) {real width=(b-a)/n;
    for(int i=0;i<=n;++i){real t=a+width*i;g=g--wheelpoint(t);} return g;}
real tinterval=0*rt*pi,t1=0,t2=t1+tinterval;
draw(circle((0,0),rv),olive+.75); real t1=8.8*pi/3; animation a; pair
    z1=wheelpoint(t1);dot(z1,red);real dt=(t2-t1)/n;
for(int i=0;i<=n;++i) {save();
    real t=t1+dt*i,kx=rp*cos(rm*t/rv),ky=rp*sin(rm*t/rv);
    filldraw(circle((kx,ky),cc),.2paleblue+white,.2paleblue+white+.5);
    draw((0,0)--(rv*cos(rm*t/rv),rv*sin(rm*t/rv)),lightblue);
    if (t>0) {filldraw((kx,ky)--arc((kx,ky),rm,180*rm*t/rv/pi,
        -180*rp*t/rv/pi)--cycle, white+.75blue+opacity(.25),drawpen=lightblue);}
    draw(circle((0,0),rv),olive+.75);label("$K$",(-.6*rv,-.75*rv),SW,olive);
    draw(circle((0,0),rp),dotted+blue+white);
    draw(circle((0,0),rp-cc),yellow+.35red);
    draw(circle((0,0),rp+cc),yellow+.35red);
    label("$x$",(rv+.25,0),N);draw((-rv-.25,0)--(rv+.25,0));
    label("$y$",(0,rv+.25),W);draw((0,-rv-.25)--(0,rv+.25));
    draw(wheel(0,10*pi,8*n),dotted+red);draw(circle((kx,ky),rm),blue+.75);
    label("$k$",(kx-.6,ky-.75),SW,blue);draw((kx,ky)--wheelpoint(t),black+.625);
    dot((kx,ky));dot(wheelpoint(t),red+black);
    draw(wheel(t1,t,8*max(1,i)),red+.5);
dot(wheelpoint(0),red+black);draw(wheel(0,t1,8*n),red+.5);
    label("\scriptsize$t="+string(t,7)+"$",(.3*rv,-rv),SE,blue);
    a.add();restore();}
erase(); label(a.pdf(delay=250, "buttonsize=10pt, controls, loop,
    palindrome", multipage=false));
\end{asy}
\end{document}

```

Získáme soubor `animacka-1.asy`, když si zavoláme:

```
$ lualatex animacka.tex
```

Tento soubor podsuneme Asymptote:

```
$ asy -vv animacka-1.asy
```

Získáme především soubor `_animacka-1.pdf`.

Připravíme si pomocný soubor `jadro.tex`. Ten nám pomůže s výrobou vrstveného dvi se značkami pro `dvisvgm`.

```

\documentclass[dvisvgm]{standalone}
\usepackage[palindrome, controls=all]{animate}
\usepackage{graphicx}
\begin{document}
\animategraphics{8}{_animacka-1}{}{}
\end{document}

```

Spustíme:

```
$ dvisualatex jadro.tex # nebo: lualatex --output-format=dvi jadro.tex
$ dvisualatex jadro.tex
```

Vzniká nám soubor `jadro.dvi`. Ten už převedeme do `svg`.

```
$ dvisvgm --exact --zoom=-1 --page=- jadro.dvi
```

Výsledné `svg` již můžeme otevřít, např. přes

```
$ firefox jadro.svg
$ google-chrome jadro.svg
$ chromium jadro.svg
$ opera jadro.svg
```

Pokud bychom si naopak přáli zařadit `jadro.svg` na webovou stránku, musel by vypadat jako v tomto pracovním souboru `webovka.html`:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8">
</head>
<body>
  <object width="400px" type="image/svg+xml" data="jadro.svg"></object>
</body>
</html>
```

7. svganimation

Je tu ještě jiná možnost. A to získat sérii nezávislých `svg`, jeden `svg` soubor vzniklý z jednoho snímku či jedné strany pdf dokumentu. To bychom u naší ukázky předchozí kapitoly získali z mnohastránkového pdf takto:

```
$ dvisvgm --pdf --exact --zoom=-1 -o "%f-%0p" --page=- _animacka-1.pdf
```

Parametr `-o` nám zajistí název souboru bez dodatečných nul. Nástrojů bychom našli nespočet, mě zaujal projekt na Syracuse:

<https://melusine.eu.org/syracuse/G/svganimation>

Zde je několik ukázek:

<https://melusine.eu.org/syracuse/G/svganimation-exemples>

První úkol je nástroj stáhnout. Lze to přes tlačítko *tree snapshot* z

<https://melusine.eu.org/syracuse/G/git/?p=svganimation.git;a=tree>

Pro automatizéry z příkazového řádku:

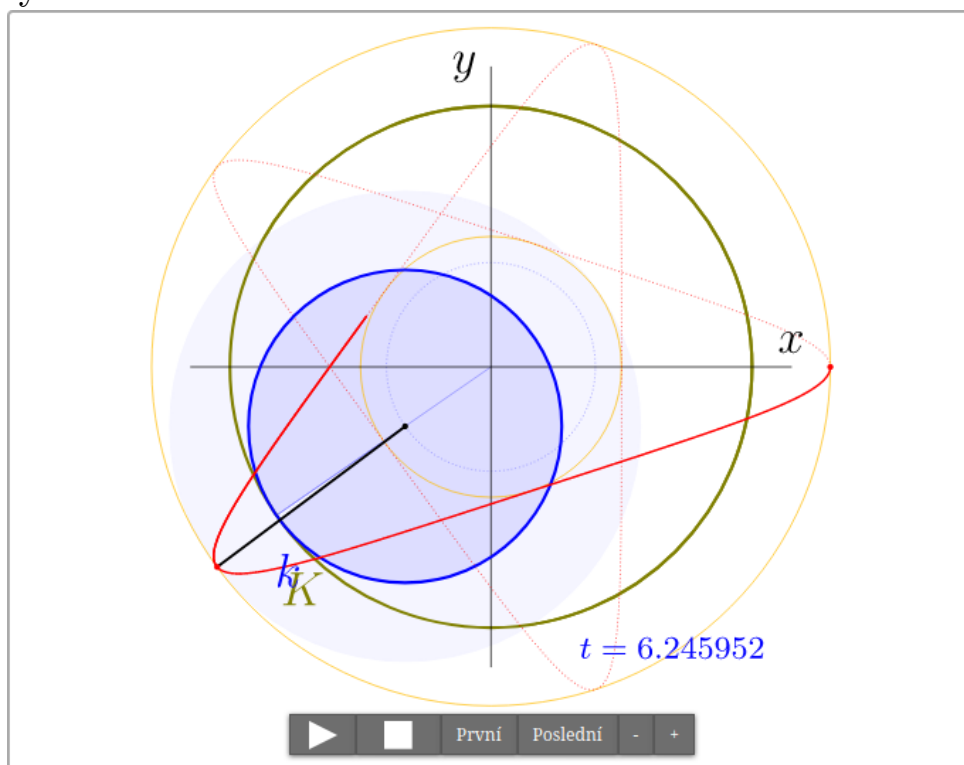
```
$ curl -o svganimation.tgz "https://melusine.eu.org/syracuse/G/git/\
?p=svganimation.git;a=snapshot;h=HEAD;sf=tgz"
# nebo místo curl -o užít wget -O
```

```
$ tar xvf svganimation.tgz
$ cd svganimation-HEAD-9fed6b5/ # v mém konkrétním případě
```

Nahlédl jsem na ukázky, vytvořil potřebné složky a nakopíroval 91 souborů `_animacka-1-*.svg`.

```
$ cd ellipsographe/
$ mkdir animacka-1
$ cp animation.html animacka-1.html
$ cp <zdroj>/_animacka*.svg animacka-1/
```

V souboru `animacka-1.html` jsem upravil co bylo potřeba: popisky, otevření prvního souboru, rozsah animace, rychlost ap. Upravit popisky se dá v souboru `../SVGPlayerOne.js`. Zde je ukázka. Kvůli rozsahu zdrojový kód nepřikládám. Asi by stačila knihovna `jinja2` v Pythonu a obecná šablona by za chvíli byla hotová.



Koho by tato oblast zajímala víc, nechť jsou takové osobě inspirací nápady na <https://tex.stackexchange.com/questions/473936>.

8. *Hello, world!* od balíčku **media4svg v0.4**

Jeden z posledních experimentů v $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ovém světě je balíček `media4svg`, který umožňuje při exportu do svg uložit audio a videostopy. Dokumentace je ještě v textové formě, nikoliv v pdf. Jedná se o jistý pokus generování snímků jako u pdf přes `beamer` nebo nástroj typu `powerline`.

```
$ youtube-dl -o linus.mp4 https://www.youtube.com/watch?v=CYvJPra7Ebk
```

```
$ ffmpeg -i linus.mp4 -vn linus.mp3
```

Připravíme si soubor `export-media.tex`:

```
\documentclass[dvisvgm,hypertext,aspectratio=169]{beamer}
\usefonttheme{serif}
\usepackage[utf8]{luainputenc} \usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[embed=false]{media4svg} \usepackage{menukeys,siunitx,calc}
\usepackage[totpages]{zref} \usepackage{atbegshi}
\usepackage{tikz} \usepgflibrary{arrows.meta}
\setbeamertemplate{navigationsymbols}{}
\def\navBtnSize{9pt} \def\navBtnLnWd{1.6pt}
\AtBeginShipout{%
  \AtBeginShipoutAddToBox{%
    \special{dvisvgm:raw
      <defs><script type="text/javascript">%
        <![CDATA[%
          document.addEventListener('keydown',function(e){%
            if(e.key=='PageDown'){ifnum\thepage<\ztotpages
document.location.replace('\jobname-\the\numexpr\thepage+1\relax.svg');%
          \fi%
            }else if(e.key=='PageUp'){ifnum\thepage>1
document.location.replace('\jobname-\the\numexpr\thepage-1\relax.svg');%
          \fi%
            }));%
          ]]>%
        </script></defs>%
    }}%
  \AtBeginShipoutUpperLeftForeground{%
    \raisebox{-\dimexpr\height+0.5ex\relax}[0pt][0pt]{\makebox[\paperwidth][r]{%
      \color{structure!40!}%
      \ifnum\thepage>1%
        \href{\jobname-\the\numexpr\thepage-1\relax.svg}{%
          \tikz{\filldraw[black!0!] (-1pt,-\dimexpr\navBtnSize/2+1pt\relax)
            rectangle
              (\dimexpr\navBtnSize+1pt\relax,\dimexpr\navBtnSize/2+1pt\relax);
          \draw[{\Straight Barb[round]}-,line width=\navBtnLnWd]
            (-1pt,0)--(\navBtnSize,0);}}%
        \else%
          \textcolor{lightgray}{\tikz{\filldraw[black!0!]
            (-1pt,-\dimexpr\navBtnSize/2+1pt\relax)
              rectangle
                (\dimexpr\navBtnSize+1pt\relax,\dimexpr\navBtnSize/2+1pt\relax);
            \draw[{\Straight Barb[round]}-,line width=\navBtnLnWd]
              (-1pt,0)--(\navBtnSize,0);}}%
          \fi\hspace{0.5ex}%
        \ifnum\thepage<\ztotpages%
          \href{\jobname-\the\numexpr\thepage+1\relax.svg}{%
            \tikz{\filldraw[black!0!] (-1pt,-\dimexpr\navBtnSize/2+1pt\relax)
              rectangle
                (\dimexpr\navBtnSize+1pt\relax,\dimexpr\navBtnSize/2+1pt\relax);
```

```

        \draw[-{Straight Barb[round]},line width=\navBtnLnWd]
        (-1pt,0)--(\navBtnSize,0);}%
\else%
    \textcolor{lightgray}{\tikz{
        \filldraw[black!0!] (-1pt,-\dimexpr\navBtnSize/2+1pt\relax)
        rectangle
        (\dimexpr\navBtnSize+1pt\relax,\dimexpr\navBtnSize/2+1pt\relax);
        \draw[-{Straight Barb[round]},line width=\navBtnLnWd]
        (-1pt,0)--(\navBtnSize,0);}%
    \fi\hspace{0.5ex}%
}}}%
\begin{document}
\begin{frame}{Audio}
Ahoj, světe, zde je audioLinus!\par
\includemedia[controls,width=4cm,keepaspectratio]{audio}{linus.mp3}
\end{frame}
\begin{frame}{Audiovideo}
Ahoj, světe, zde je audiovideoLinus!\par
\includemedia[controls,width=4cm,keepaspectratio]{video}{linus.mp4}
\end{frame}
\end{document}

```

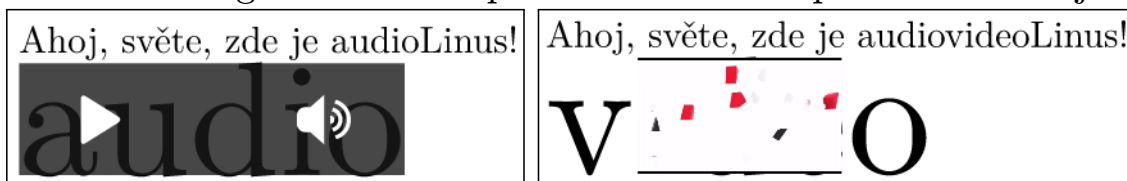
Spustíme:

```

$ dvilualatex export-media.tex
$ dvilualatex export-media.tex
$ dvisvgm -n --bbox=papersize --font-format=woff2 --zoom=-1 --page=-
export-media.dvi

```

Získáme dvě svg s možností si pustit zvukovou stopu a video. Zde je výřez.

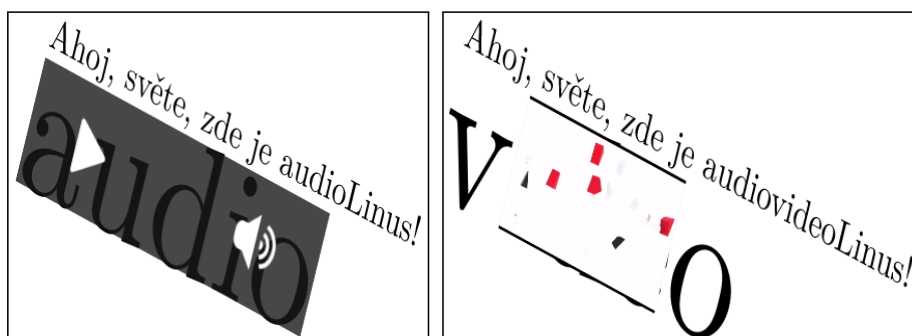


Pokud třetí řádek nahradíme za následující, získáme výsledek i s geometrickou transformací.

```

$ dvisvgm -n --transform="R20,w/3,2h/5 T1cm,1cm S2,3" --page=-
export-media.dvi

```



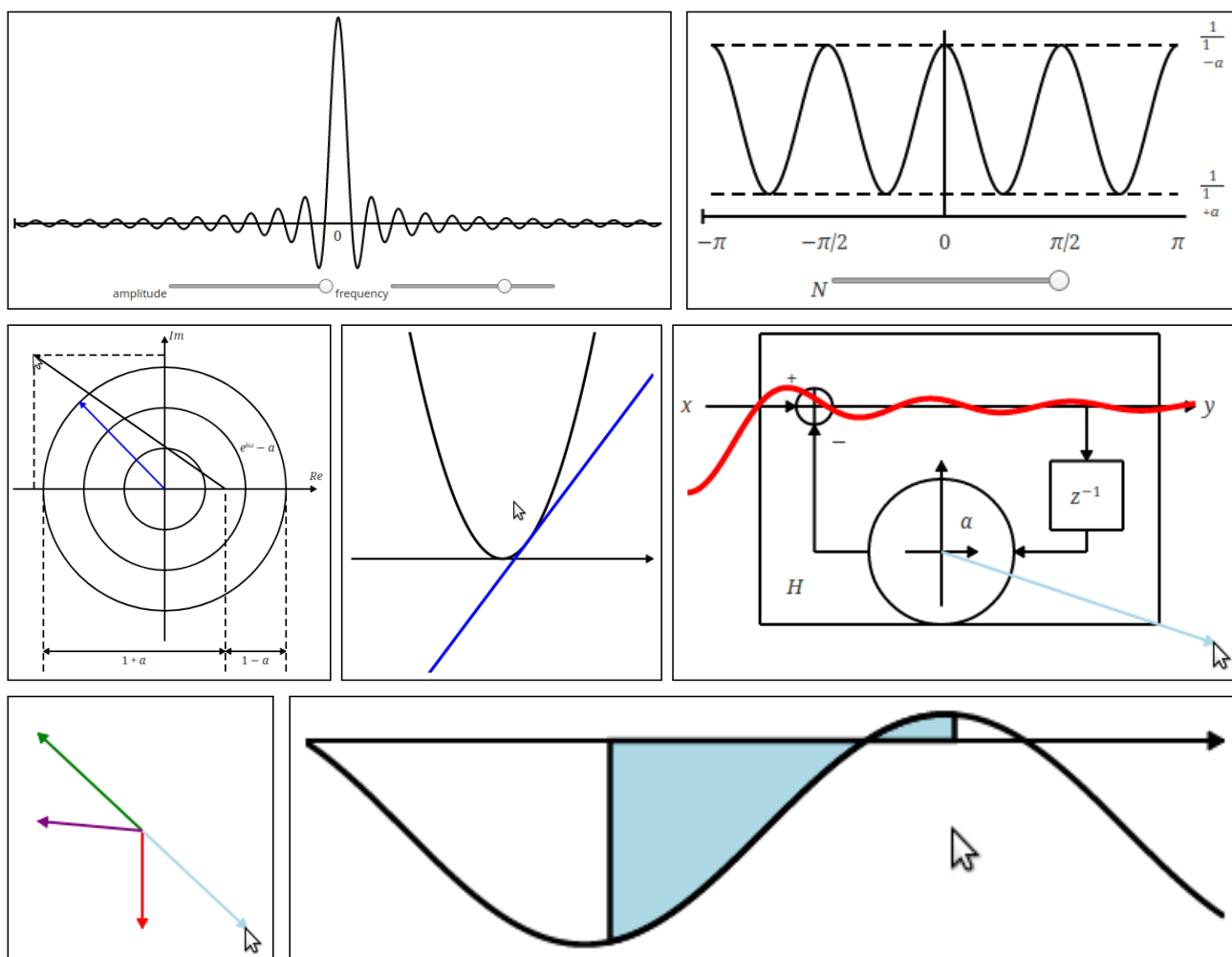
9. Náhled na interaktivitu závěrem: $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}2\text{J}\text{S}$

Když opomineme GeoGebru a další vhodné nástroje, zde je zajímavý experiment, na který bych rád poukázal. O projektu $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}2\text{HTML}5$ od Dana Lynche jsem poprvé četl přes $\text{T}_{\text{E}}\text{X}.\text{SX}$ na stránkách <https://mathapedia.com/books/31/sections/169/400>. Ten se postupně rozšířil do obecnějšího projektu $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}2\text{J}\text{S}$, viz <https://github.com/pyramation/LaTeX2JS>.

Autor je aktivní a některé chyby, na které jsem upozornil, upravil do několika dnů. Nyní projekt rozšiřuje vedle výstupu do $\text{HTML}5$ (`latex2html5`) jako aplikaci pro React (`latex2react`) a Nuxt (`latex2vue`). To je nad rámec tohoto článku, ale je zajímavé sledovat, kam se vývoj směřuje.

Ono asi mělo dojít na nápad Petra Olšáka zmíněný na jedné konferenci $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ perience, že by měl $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ převést do $\text{C}++$ knihoven. Škoda, že se takový nápad a podobné pokusy ($\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -GPC, $\text{JavaT}_{\text{E}}\text{X}$, $\text{PythonT}_{\text{E}}\text{X}$) neuchytily, pomohlo by programátorským polyglotům v přechodech mezi $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ em a dalšími jazyky. Naopak jít do hloubky se ukazuje jako cesta budoucnosti, viz $\text{LuaT}_{\text{E}}\text{X}$.

Uzavřu své pokusy náhledy z tohoto projektu. Ukázky lze interaktivně nastavit či sledují pohyb ukazatele myši ve webovém prohlížeči.



PRVNÍ KONTAKT S PROGRAMEM MANIM

THE FIRST ENCOUNTER WITH MANIM

Pavel Stríž

E-mail: pavel@striz.cz

Abstrakt: Tento článek tvoří úvod do práce s programem Manim (matematické animace) založeném na Pythonu s podporou $\text{T}_\text{E}\text{X}$ u. Jedná se především o řešení zdrojů, tipy, triky a řešení některých problematických partií. Program vytváří a spravuje Grant Sanderson alias 3blue1brown a Ben Eater. Původně to byl soukromý projekt pomáhající jim programově vytvořit náročnější videa, nyní se jedná o otevřený software.

Klíčová slova: Animace, Manim, Python, $\text{T}_\text{E}\text{X}$.

Abstract: This article is an introduction to work with Manim software (Mathematical Animation Engine), which is a Python-based program with support of $\text{T}_\text{E}\text{X}$. The paper consists mainly of research of sources, tips, tricks and solution to some problematic parts. Software is being developed and maintained by Grant Sanderson alias 3blue1brown and Ben Eater. It was initially a private project supporting them programatically create complex videos. Now, it's an open-source software.

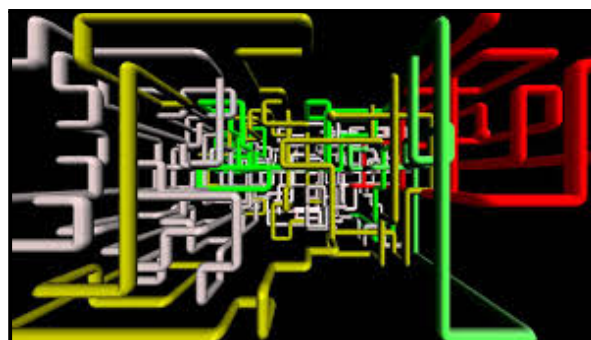
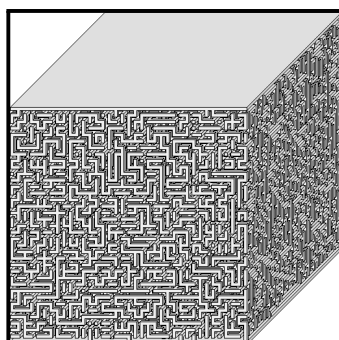
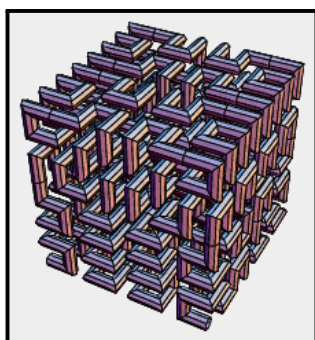
Keywords: Animation, Manim, Python, $\text{T}_\text{E}\text{X}$.

Motto: Python se má rád, je to tam jedno selfí za druhým!

1. Mohou za to kvaterniony

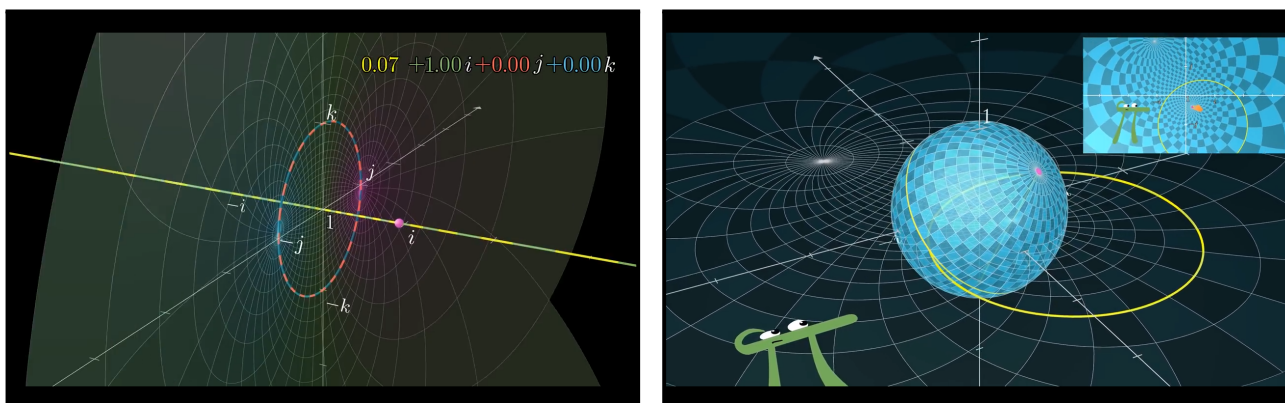
Někdy v roce 2018 jsem otevřel jeden ze starých problémů, a to jak vykreslit nekonečnou trubku, ale tak, aby se vzájemně nekřížila. Je to trochu obdoba Hilbertovy křivky (vlevo) či tvorba bludišť, např. v programu Daedalus (uprostřed). Zájemce odkazuji na demo (Xubuntu 20.04, obrázek vpravo):

```
$ sudo apt install xscreensaver xscreensaver-gl  
$ xscreensaver &  
$ sleep 8; xscreensaver-command -demo 39
```



Podarilo se mi to vyřešit v Blenderu, ale tehdy dokumentace ke kvaternionům (rozšíření komplexních čísel pro 3D) byla strohá, hledal jsem doplňující materiály. Zaujalo mě video [youtube.com/watch?v=d4EgbgTm0Bg](https://www.youtube.com/watch?v=d4EgbgTm0Bg) s detaily na eater.net/quaternions, ale co víc, na fóru byla zmínka, že video bylo vytvořené v programu Manim. Tak jsem se do toho víc ponořil, neb mi název programu nic neříkal.

Zde je pár ukázek od tvůrců ze zmíněného videa:

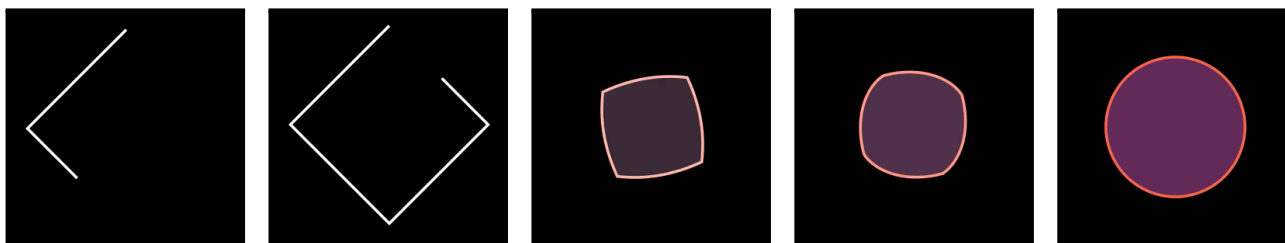


2. Hello World! aneb Manim animuje čtverec na kolečko

Jedná se o vyvíjený program na matematické animace a je docela programátorský oříšek dát vše do latě (instalaci, rozběhnutí ukázek, vlastní tvorba). Bral jsem to však za součást učení se.

Program lze nainstalovat přes pip3 (manimlib), virtualenv, docker, anaconda, ale hlavně přímo. Detaily jsou na github.com/3b1b/manim.

```
$ git clone https://github.com/3b1b/manim.git
$ cd manim
$ sudo -H pip3 install -r requirements.txt
$ python3 manim.py example_scenes.py SquareToCircle -pl
```



Pokud vše proběhne v pořádku spustí se vám video, kdy se bílý čtverec změní na barevné kolečko a to pak zmizí.

Problém jsem měl s instalací knihovny pycairo, to jsem vůči manuálu vyřešil přes:

```
$ sudo apt install python3-cairo
$ sudo -H pip3 install manimlib --ignore-installed pycairo
```

Druhý řádek mi v roce 2020 nejel, stále se mi snažil vnutit `pycairo`, a to při instalaci spadne, tak jsem užil první řádek z předchozího skriptu, v `requirements.txt` jsem zakomentoval řádek s `pycairo` a doinstaloval jen další závislosti:

```
$ sudo -H pip3 install -r requirements.txt
```

Touto cestou užívám starší `pycairo` verze 1.16.2 a Manim z pracovního adresáře, vše dále představené běží.

3. Hlouběji u spuštění z příkazového řádku

Nápovědu lze získat přes `python3 -m manim --help`. Ukázky jsou realizovány přes třídy, jejich seznam jsem si nechal vypsát přes `cat <soubor.py> | grep <třída či class>`. Obvykle vidíme `Scene`, `GraphScene`, `ThreeDScene` a `SVGMOBJECT`.

Vytvoření videa se realizuje přes:

```
python3 -m manim <soubor.py> [třídy] [parametry]
```

Třídy oddělujeme mezerami. Bez zadání třídy vyběhne nabídka a zadáváme čísla oddělená čárkou. Ne všechny třídy jsou takto spustitelné.

Nejběžnější volitelné parametry jsou následující:

- `-p` = preview, otevření souboru po dokončení,
- `-l` | `-m` | bez parametru = velikost videa, low | medium | high,
- `-t` = transparent, pozadí bude průhledné,
- `-c` = color, pozadí bude mít specifickou barvu,
- `-r` = resolution, rozlišení v pixelech, výška čárka délka,
- `-s` = save the last frame, uloží z videa jen poslední snímek,
- `--livestream` | `--to-twitch` = živé vysílání,
- `-h` | `--help` = nápověda.

Výsledky se ukládají do adresáře `media/video`, pak do složky dle názvu skriptu, následuje složka výška p rychlost, např. `480p15` znamená 480 pixelů je výška obrazu v rychlosti 15 snímků/vteřinu. Vzniká série malých videí, které se v závěru spojí do velkého souboru `mp4`.

Generované $\text{\TeX}$ ové soubory, `xdv` a `svg` lze nalézt v adresáři `media/TeX`.

4. Inspirativní zdroje

Mezi tutoriály v angličtině řadíme talkingphysics.wordpress.com/2019/01/08/getting-started-animating-with-manim-and-python-3-7 s pod-

půrnými soubory na github.com/zimmermant/manim_tutorial. Velkou inspirací jsou i zdrojové kódy na github.com/Solara570/demo-solara. Další tutoriál lze nalézt na github.com/malhotra5/Manim-Tutorial, obsáhlý v čínštině pak na github.com/cai-hust/manim-tutorial-CN.

Kdo dává přednost videotutoriálům, nechť nahlédne na youtube.com/channel/UCxiWCEdx7aY88bSEUGLOC6A s podpůrnými soubory na github.com/Elteoremadebeethoven/AnimationsWithManim.

Za poklad ke zkoumání však lze považovat přímo ve složce `manim` adresář `from_3b1b`, speciálně adresář `old`. Řada kódů však nejede na první dobrou, neb autoři Manim přepracovávají a upravují. Nechávám otevřené pro badatele, je to spleť překlepů, programátorských háků a háčků v Pythonu.

V češtině v akademickém roce 2017/2018 proběhl seminář od Mirka Olšáka, <http://www.olsak.net/mirek/manim/>, od března 2020, možná v souvislosti s koronavirem, vznikají překlady anglických videí, www.youtube.com/channel/UCIhWS2rX780XidZ87QLkkxA.

5. Otázky a odpovědi

Představím některé běžné situace a jejich řešení.

5.1. Jak řešit diakritické znaky?

Jinými slovy, lze zasáhnout do preambule $\text{\TeX}$ ové šablony? Šablona je uložena v souboru `manimlib/tex_template.tex`, po záloze souboru jsem jej upravil do této podoby:

```
\documentclass[preview]{standalone}
\usepackage[czech]{babel}
\usepackage[utf8]{luainputenc}
\usepackage[IL2]{fontenc}
\usepackage{amsmath,amssymb}
\usepackage{halloweenmath,tikz,fdsymbol}
\renewcommand\rmdefault{cmr}
\renewcommand\sfdefault{cmss}
\renewcommand\ttdefault{cmtt}
\begin{document}
YourTextHere
\end{document}
```

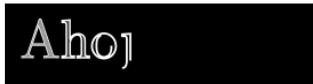
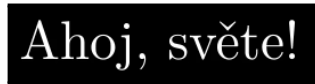
V pozadí se užívá `latex` s převodem do `svg`. Přepnul jsem si na `lualatex` s jedním parametrem navíc v `manimlib/utils/tex_file_writing.py`:

```
commands = [
    "lualatex",          # byl "latex",
    "-output-format=dvi", # přidáný řádek
```

Náš kód v souboru `ukazky/ahoj-svete.py` by mohl vypadat takto:

```
from manimlib.imports import *
class AhojSvete(Scene):
    def construct(self):
        svetu = TextMobject("Ahoj, světe!")
        self.play(Write(svetu))
        self.wait()
```

Spouštíme: `python3 -m manim ukazky/ahoj-svete.py -p`

AhojAhojAhoj, světAhoj, světe!

5.2. Lze zařadit TikZ?

Lze, ale síla linek se v svg nebere v potaz. Chce to experimentovat u konkrétního kódu. Zde je ukázka animace pro divadelní hru v souboru `ukazky/modalive.py`, která nebyla použita, sloužila k testovacím účelům obrazovek a monitorů. Je vidět složitější animace, vsunutí textu do TikZu, u proměnných užívám `r"""`, abych nemusel zdvojovat zpětná lomítka.

```
from manimlib.imports import *
class Modalive(Scene):
    def construct(self):
        text=r"\begin{tikzpicture}\node[draw=none]{Móda
        live!};\end{tikzpicture}"; modalive=TextMobject(text);
        modalive.scale(6); obdelnik=[""]*5
        obdelnik[0]=TextMobject(text); obdelnik[0].scale(2);
        obdelnik[0].to_edge(DOWN); obdelnik[0].set_color(YELLOW);
        obdelnik[0].rotate(PI)
        obdelnik[1]=TextMobject(text); obdelnik[1].scale(2);
        obdelnik[1].to_edge(UP); obdelnik[1].set_color(YELLOW)
        obdelnik[2]=TextMobject(text); obdelnik[2].scale(2);
        obdelnik[2].to_edge(LEFT); obdelnik[2].set_color(YELLOW);
        obdelnik[2].rotate(PI/2)
        obdelnik[3]=TextMobject(text); obdelnik[3].scale(2);
        obdelnik[3].to_edge(RIGHT); obdelnik[3].set_color(YELLOW);
        obdelnik[3].rotate(-PI/2)
        self.wait(1); self.play(Write(modalive),run_time=20); self.wait(1);
        self.play(FadeOut(modalive),run_time=5); self.wait(1)
        for x in [1,3,0,2]: self.play(Write(obdelnik[x]), run_time=2)
        modalive.set_color_by_gradient(RED,BLUE); self.wait(1);
        self.play(GrowFromCenter(modalive), run_time=5); self.wait(1);
        self.play(Transform(obdelnik[0], modalive),Transform(obdelnik[1],
        modalive), run_time=3); self.wait(1); self.play(Transform(obdelnik[2],
        modalive), Transform(obdelnik[3], modalive), run_time=3)
        for x in range(4): self.remove(obdelnik[x])
        self.play(FadeOut(modalive), run_time=5); self.wait(1);
        srdce=TextMobject(r"$\varheartsuit$"); srdce.scale(20);
```

```
srdce.set_color(RED); srdce.rotate(-45);
self.play(GrowFromCenter(srdce), run_time=5); self.play(FadeOut(srdce),
run_time=2); self.wait(1); self.play(ShowCreation(modalive),
run_time=40); self.wait(1); self.play(FadeOut(modalive), run_time=5);
self.wait(1)
```

Animace: `python3 -m manim ukazky/moda-live.py -p`



5.3. Lze animovat matematiku?

Pozornější T_EXisté si všimli, že v preambuli šablony je balíček `halloweenmath`, nyní jej použijeme v souboru `ukazky/rovnice.py`.

```
from manimlib.imports import *
class Rovnice(Scene):
    def construct(self):
        sum1=TextMobject(r"$$\sum_{i=0}^n \{n\choose i\} a^{n-i} b^i = (a+b)^n$$$")
        sum1.scale(2); sum1.to_edge(UP); sum1.set_color(WHITE);
        self.play(Write(sum1), run_time=3); self.wait(1)
        sum2=TextMobject(r"$$\mathit{witch}_{i=0}^n \{n\choose i\} \mathit{rightghost}^{n-i} \mathit{leftghost}^i \mathit{rightwitchonbroom}\{ \} (\mathit{rightghost}+\mathit{leftghost})^n$$$")
        sum2.scale(1.75); sum2.to_edge(DOWN); sum2.set_color(WHITE)
        self.play(ReplacementTransform(sum1.copy(), sum2), run_time=6);
        self.wait(4)
```

Animace: `python3 -m manim ukazky/rovnice.py -p`

5.4. Lze animovat kandži?

Asi nejrychlejší způsob je si v `manimlib/constants.py` zapnout ChineseT_EX:

```
TEX_USE_CTEX = True # False
```

Tím si zajistíme, že budeme užívat `xelatex` a T_EXovou šablonu v souboru `manimlib/ctex_template.tex`. Tu jsem si po odzátlohování upravil do této podoby:

```
\documentclass[preview]{standalone}
\usepackage{amsmath,amssymb}
\usepackage[UTF8]{ctex}
\begin{document}
YourTextHere
\end{document}
```

Jednoduchá ukázka by mohla vypadat takto:

```
from manimlib.imports import *
class Japonstina(Scene):
    def construct(self):
        sum1=TextMobject(r"今日は何曜日ですか。")
        sum1.scale(2.5); sum1.to_edge(UP); sum1.set_color(RED);
        self.play(Write(sum1), run_time=3); self.wait(1)
        sum2=TextMobject(r"3日です。")
        sum2.scale(6); sum2.to_edge(DOWN); sum2.set_color(RED)
        self.play(ReplacementTransform(sum1.copy(),sum2),run_time=5); self.wait(2)
```

Animaci získáme přes: `python3 -m manim ukazky/japonstina.py -p`



5.5. Lze animovat výstupy z teorie grafů?

Na pomoc jsem si vzal knihovnu `manimnx` a vypnul jsem si užití `CTEXu`:

```
TEX_USE_CTEX = False
```

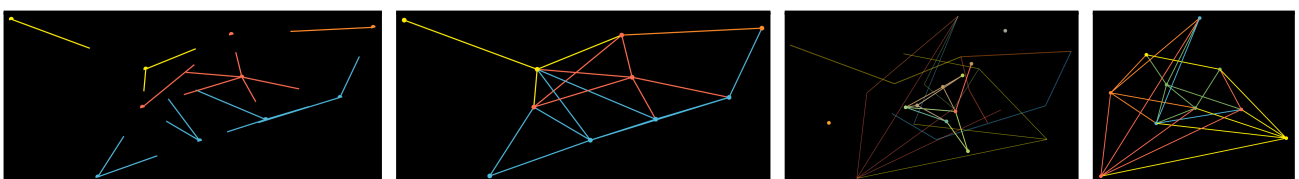
Doinstaloval jsem si potřebné:

```
$ git clone https://github.com/rajatvd/manimnx
$ sudo -H pip3 install networkx==2.3
```

V `manimnx/example.py` jsem zasáhl do jednoho řádku tímto způsobem, protože `manim.py` načítám z pracovního adresáře:

```
import manimnx.manimnx.manimnx as mnx
```

Ukázka: `python3 -m manim manimnx/example.py RandomGraphs -p`



5.6. Lze animovat diagramy?

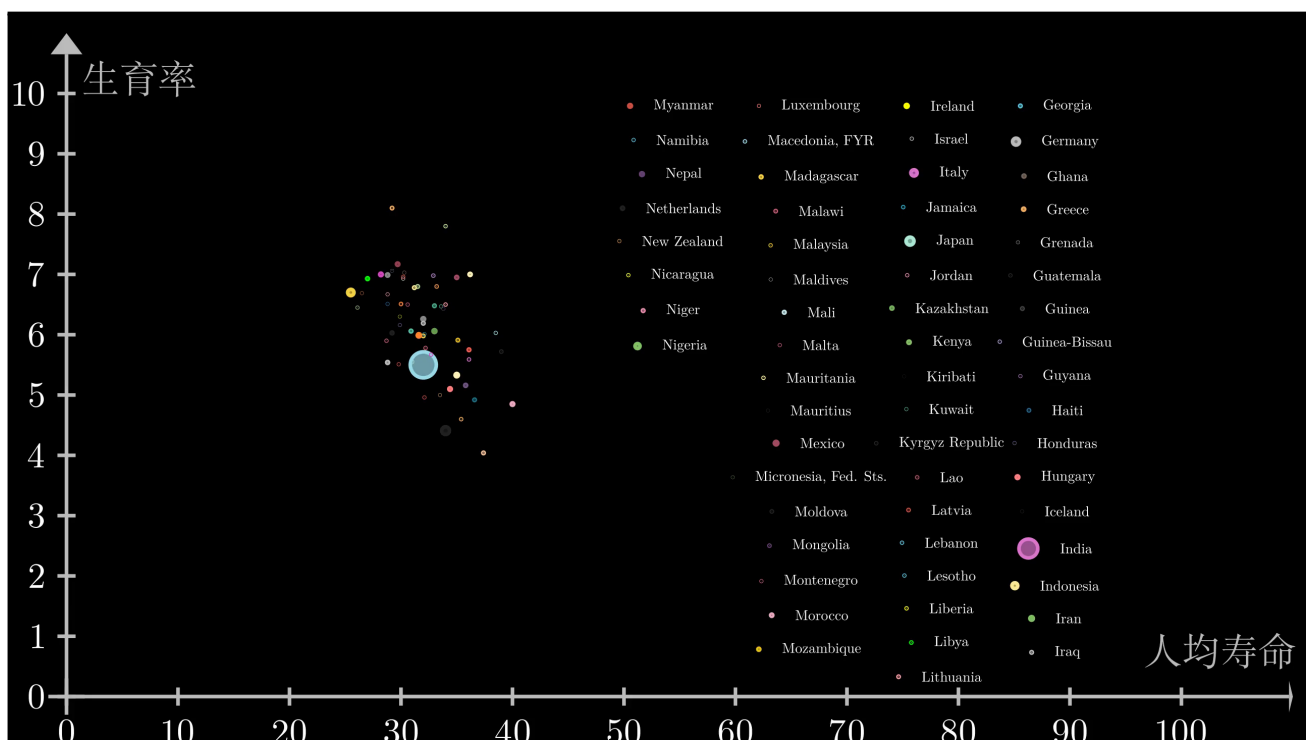
Jako poslední ukázkou jsem vybral extrémní případ knihovny Danim.

```
$ git clone https://github.com/graviton1221/Danim
$ sudo -H pip3 install pandas
```

V Danim/BubbleChart/bubblechart_constant.py jsem `\\` upravil na `/`, jak pracuji pod Linuxem. A ještě jednou jsem si zapnul C_TE_X.

Každý popis se generuje do zvláštního T_EXového souboru, vznik animace tedy trvá: `python3 -m manim Danim/BubbleChart/BubbleChartAnimation.py BubbleChartAnimation -p`

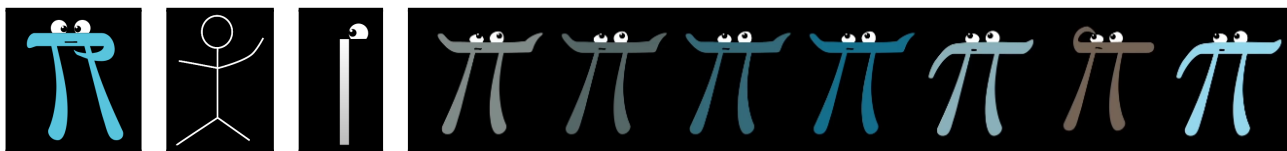
Zde je ukázka z 19. vteřiny videa.



6. Co s programem Manim neumím?

Co jsem nepotřeboval a nezkoušel jsem do hloubky je živý přenos přes protokol tcp (parametr `--livestream`) s podporou pro Twitch přes parametry `--to-twitch` a `--with-key`. Hashovací klíč jsem našel na twitch.tv pod uživatelem; Settings; Channel and Videos a pak Primary Stream key (Copy nebo Show).

Práce se soubory svg je nativní, zde jsou oblíbené figurky přednášejících (PiCreature, Stickman a Linus). Lze si vytvořit vlastního průvodce. Nezkoušel jsem, byť návod existuje, <https://talkingphysics.wordpress.com/2018/08/14/working-with-svg-files-manim-series-part-12/>.



Vzniká podpora pro JavaScript, viz github.com/JazonJiao/Manim.js. Přes JavaScript bych na animace volil spíš d3js.org.

Vzniká též webové rozhraní, viz github.com/eulertour/eulerv2. To mi přišlo ve webovém prohlížeči extrémně pomalé.



Pokud chcete nahlédnout na animace zmíněné v článku, a programátorské a $\text{\TeX}$ ové věci si nezkoušet, navštivte můj skromný kanál na YouTube:

youtube.com/playlist?list=PLnD-4Ssyh8y0Qi08n9L8WJ3wV3u2p9V09



Co zmínit závěrem? Je to jiný svět, snad jsem vám hlavu nezamotal víc než je zdrávo, mám totiž před sebou víc otázek než odpovědí, i tak však přeji hezké bádání s nástrojem Manim!

- Můžeme užít $\text{\LaTeX}$ a libovolné písmo přes balíček `fontspec`?
- Lze získat animaci jako sérii souborů `svg`?
- Může se objekt pohybovat po libovolné křivce, např. po spirále?
- Je možné (de)aktivovat vyhlazování písem?
- Jak lze ideálně zařadit grafiku z programů `METAPOST` a `PSTricks`?
- Jak by to bylo se zařazením 3D objektů (`Asymptote`, `Blender`)?
- Lze vložit grafické výstupy z programů typu `Matplotlib` a `R`?
- Lze vložit do vznikající animace video? Například ve videu o kvaternionech je pohyb ruky, tedy to lze, ale jak ...

Je vidět, že `3blue1brown` je učitel tělem i duší a nutí nás přemýšlet a programátorsky hledat a experimentovat. Ne nadarmo byl 13. 3. 2020 Grant Sanderson pozván jako řečník do `TEDxBerkeley` (https://youtube.com/watch?v=s_L-fp8gDzY) s tématem *What Makes People Engage With Math*, minimálně jako duševní kantorská podpora v době koronaviru.

... *if you have a soul, you have to know why, right?*

— Grant Sanderson @ 00:13:04,159265

SBOHEM, DRAHÝ KARLE, SBOHEM! ADIEU, MONSIEUR KAREL, ADIEU!

Pavel Stríž

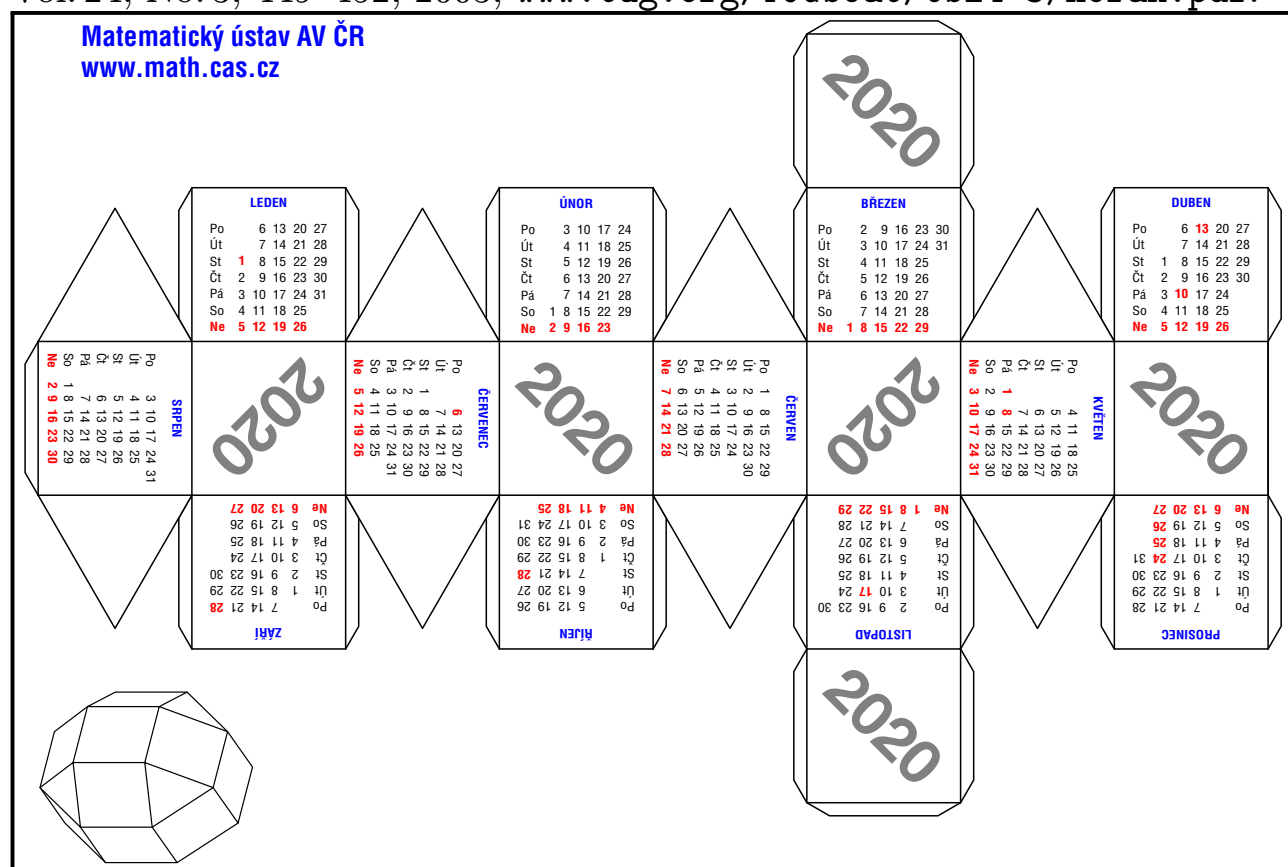
E-mail: pavel@striz.cz

Karel Horák se s námi rozloučil 22. srpna 2020 v jeho raných 66 letech.

Setkávání s panem doktorem

Pravděpodobně každý z vás má v okolí osobu, u které si nevzpomene, kdy a kde se s ní poprvé setkal, ať už osobně či zprostředkovaně. To je můj případ u Karla Horáka, mj. spolužáka Jaromíra Antocha. Ač usilovně přemýšlím, nevím, jestli jsem jeho jméno zahlédl poprvé u některé z tiráží sbírek úloh, nebo jako jednoho z úspěšných soutěžících či členů komise u matematických olympiád, nebo jako jednoho z bývalých předsedů Čs. sdružení uživatelů $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u, či jako jednoho z účastníků Bacho $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ů, Euro $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ů či Con $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ t mítinků.

Řada $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ istů se s jeho prací poprvé setkala prostřednictvím jeho kalendářů. Zde je jedna ukázka. Je to uděláno na koleně METAPOST em. Začal s nimi na přelomu tisíciletí (tipuji od padesátin) a skončil u 17 stran. Lze změnit rok a vše se přepočítá a překreslí. Napsal o nich příspěvek *Geometric Diversions with $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, METAFONT and METAPOST* do časopisu TUGBoat, Vol. 24, No. 3, 449–452, 2003, www.tug.org/TUGboat/tb24-3/horak.pdf.



Podobně výrazně se zapsal do sazby šachu, kde vytvořil potřebná makra pro Jaroslava Poláška, a bylo možné se proklikávat z PostScriptu do zdrojového souboru, což nyní umí u PDF například TeX works. Ukázku zmínil v článku *Do šachu s TeX em!* ve Zpravodaji Československého sdružení uživatelů TeX u, Vol. 1, No. 3, 25–26, 1991, <https://www.cstug.cz/bulletin/pdf/bul1913.pdf>. Příkládám obálku a ukázku sazby z knihy Jurij Balašov, Eduard Prandstetter: *Šachové koncovky*, Pražská šachová agentura, 1991, neb Karel vedle plakátů, diplomů a výsledkových listin tvořil i obálky.



S jistotou mohu říci, že Karel nevynechal jedinou konferenci TeX perience, kterou jsem organizoval za svého působení ve Zlíně. Při každém setkání se mě ptal, jestli se neplánuje další ročník. Podobně mě Karel popoháněl, jestli jsem už nepokročil se sazbou knihy českých erbů měst, o které jsem mu vyprávěl, jak ji plánuji vysázet a jaká data už mám. Těšil se na ni hodně.

Díky mé zálibě v kresbě a překreslování grafů a obrázků mi Karel nabídl práci na Matematickém ústavu AV ČR na pozici technického sazeče. Jako jeho učeň jsem nahlédl víc do Plain TeX u, byť jsem si u úprav šablon spíš rval vlasy. Karel obdivoval práci Donalda E. Knutha, Petra Olšáka, Zdeňka Wagnera, Karla Píšky, Jana Kuly, Honzy Šustka, holandských a polských TeX istů. Jeho záběru u PostScriptu se málokdo vyrovnal. To bylo Karlovo! Jednou mi hrdě prozradil, že přímo ve velké tiskárně sedl ke stroji a v textovém editoru zasáhl do tiskového podkladu, aby se mohlo začít vyrábět. Jednalo se o změnu barevného prostoru v postscriptovém souboru.

A znovu jsem díky Karlovi nahlédl víc do METAPOSTu. Karel byl vždy trochu smutný, když jsem ho přemlouval k LaTeX u či TikZ u. Uznal, že pro méně zkušené uživatele TeX u je to lepší, ale že je potřeba stejně jít do jádra. Co mě však potěšilo, že z učně jsem se stal mistrem pro učně Karla u Lua(TeX u). Osobně i e-mailově jsme řešili různé vychytávky a úpravy textů pomocí Lua. Ať už se jednalo o zásahy do textových či datových souborů.

Jednu ze vzpomínek mám, když jsme Karla ztratili během výletu na konferenci TeX perience. Karel nikde a přitom všichni ostatní už byli z výletu

dávno zpátky. Zničehonic mi táta podává mobil, že mám hovor. A hle, Karel, že si odbočil na prohlídku zříceniny, že je tma, a že neví, jak se dostat zpět na rekreační středisko Jestřabí na Rusavě.

— Pane Horáku, vidíte někde nějaká světla?

— Vidím.

— Tak jděte za tím světlem, buď je to naše chata či začátek vesnice a z tma my vás už vyzvedneme autem. Volejte.

— Dobře, já to tedy zkusím.

Mám ještě jednu vzpomínku, se kterou se rád podělím. Karel byl kavalír, džentlmen a věděl vždy, kdy už stačí. Na mítinku o ConT_EXtu na Mlýně Břejlov u Týnce nad Sázavou jsem Karlovi nabízel ořechovku od táty.

— Mám tu vzorek z roku 2008. Dáte si?

— Ochutnám.

— Mám tu ještě vzorek z roku 2007.

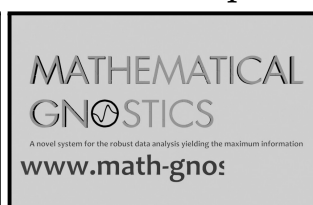
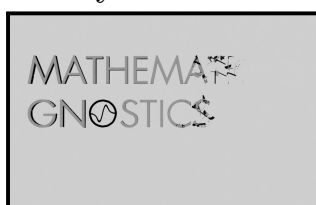
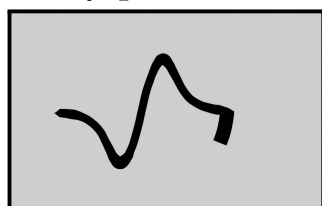
— Neměl bych, ale to ještě ochutnám.

— Nedáte si ještě? Mám tu ještě vzorky z let 2005 a 2006. Táta každý rok trochu experimentoval.

— Ne, ne, opravdu děkuji, ale mně už stačí. Mám akorát. Ale vyřídte tatínkovi, že je výborná, že se mu podařila.

Trochu mě mrzí, že Karel nedorazil ani jednou do Žiliny na konferenci OSSConf, kde vznikla za víc jak desetiletí zajímavá T_EXová sekce s příjemným posluchačstvem. Pro mne to bylo volné pokračování české konference T_EXperience. T_EXperience byla pro kolegy ze Slovenska vždy daleko. OSSConf má tu výhodu, že člověk může nahlédnout do jiných sekcí: vývoje opensource software, OSS ve vzdělávání, opendatové, openhardwarové, open GISové, ale i do 3D tisku. Říkával, že se obává, že by lidé nerozuměli jemu a on jim. Byl by příjemně překvapený.

Předposlední e-mail od Karla mi dokázal, že je to bojovník. Podrobně mi popsal, co a kde mu z těla doktoři vedou, že je upoután na lůžko doma a čeká mezi chemoterapiemi. Psal, že má prostor díky koronární ráně dokončit své projekty, bez ohledu na to, jak léčba zhoubného nádoru na slinivce, který zablokoval žlučovod, dopadne. Psal jsem mu, že držím palce a můj poslední e-mail byl náhled na animaci pro Zdeňka Wagnera o matematické gnostice. To by pro METAPOST byla trochu síla. Přikládám pár vzorků z animace.



Odepsal mi: „Pavliku, Tys hracicka :-) Zdravim, Karel“. Tak se se mnou virtuálně rozloučil, to byl od něj poslední e-mail, náhodou vyšel na den mých narozenin.

Karel mi bude chybět, s ním odchází velký kus $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ového umění. Na rozdíl od Knutha, který si od komunity drží odstup, Karel vždy poradil a pomáhal. Rozloučím se s ním náhledy z jeho tvorby a překreslování, které jsem rozdělil do několika bloků dle místa jeho působení. Je to střípek z jeho obří práce da Vinciho záběru.

Vždy si rád vzpomenu na pana doktora z poslední $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ perience, jak nás s křídou v ruce u černé školní tabule, o jejíž instalaci nás poprosil $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ pert Petr Olšák, léčí ze záludností $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ového světa.

Nakladatelství Prometheus a JČMF

<http://prometheus-nakl.cz/> a <https://www.jcmf.cz/>

Karel sázel nejrozličnější knihy, učebnice¹ a sbírky úloh. Snažil se vše sázet jen v Plain $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u a ve svých makrech. $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ neměl rád a do $\text{C}_{\text{O}}\text{N}_{\text{T}}\text{E}_{\text{X}}\text{T}$ u se nestihl zamilovat. Na obrázky používal $\text{M}_{\text{E}}\text{T}_{\text{A}}\text{P}_{\text{O}}\text{S}T$ s řadou udělatek, pomůcek a konverzních skriptů.

Mne konkrétně zaujal odstavec o proběhlé matematické olympiádě v roce 2006 v *Rozhledech matematicko-fyzikálních*, Vol. 81, No. 2, 44–47. Jedná se o zajímavý obrázek, kdybychom jej chtěli překreslit, umístěný v pozadí odstavce zprávy. Zároveň je to náhled na styl Karlova psaní.

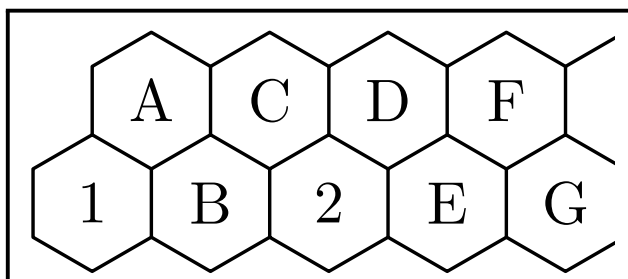
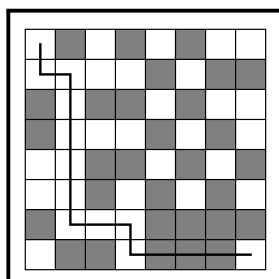
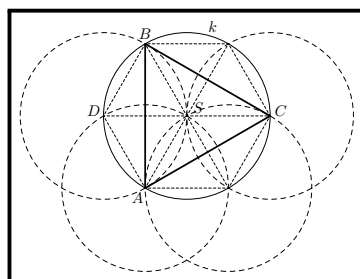
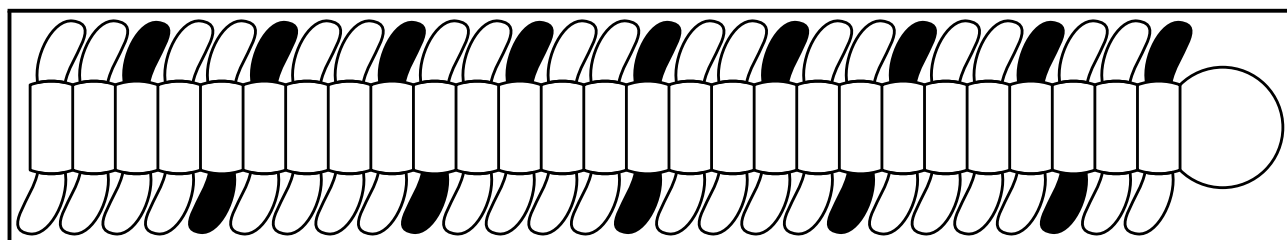
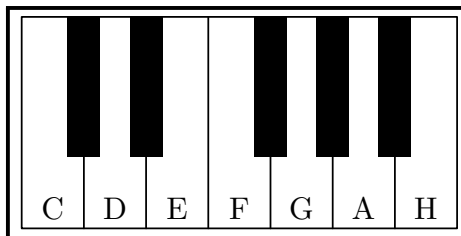
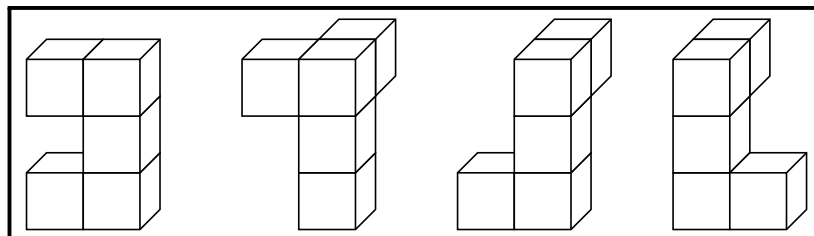
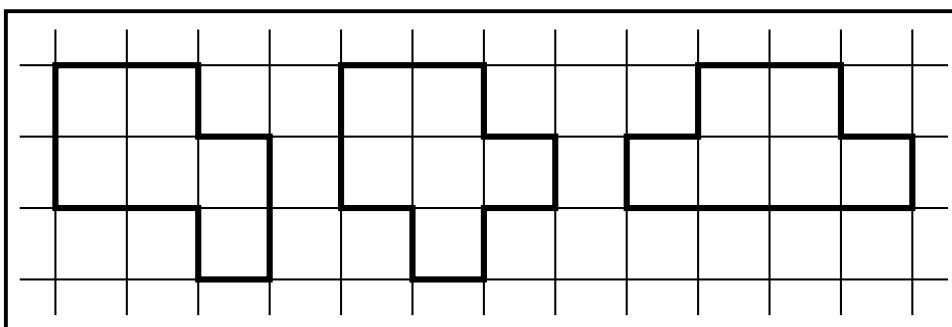
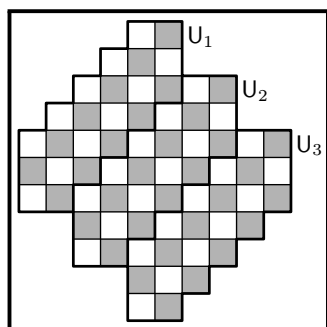
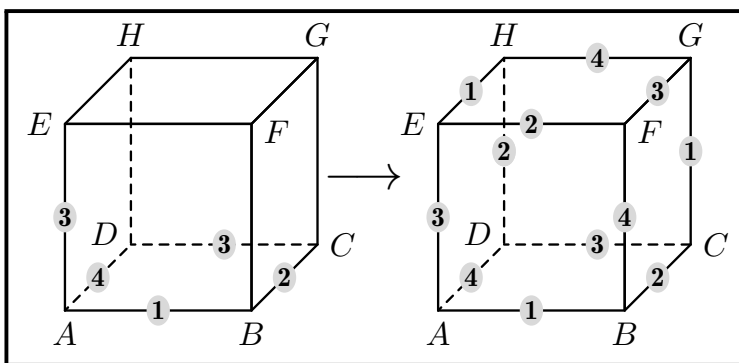
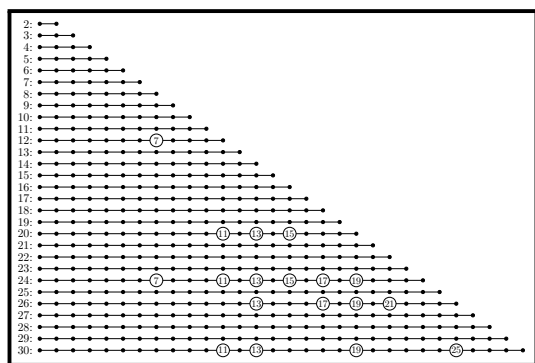
Přípravu a zdárný průběh celé akce zajišťovali organizátoři z řad členů *Mexické matematické společnosti* za podpory mexického ministerstva školství, vlády státu Yucatán, tamních univerzit a desítek sponzorů. Nashromážděné finanční prostředky umožnily ubytovat všechny soutěžící, vedoucí družstev i členy výborů a hodnotících komisí v areálu luxusních hotelů nedaleko centra yucatánské metropole, založené španělskými dobyteli roku 1542 na místě mayského města *Tihó*. Mexičtí hostitelé připravili výborné podmínky pro vlastní soutěž i zajímavý doprovodný program, jehož vrcholem byl celodenní výlet ke zříceninám mayského města *Chichén Itzá*. Závěr olympiády mírně narušil příchod hurikánu *Emily*, který však nakonec Méridu minul zhruba o 80 km a v samotném městě se projevil jen silnějším větrem.

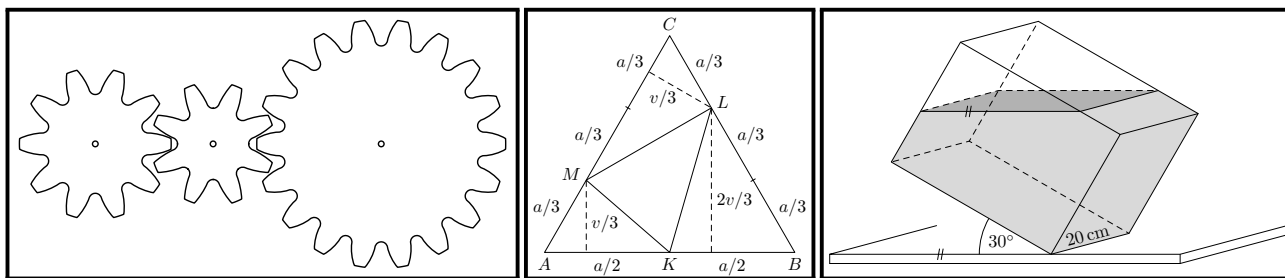
¹Zmiňme zde alespoň svazek 1 Edice Překlady vysokoškolských učebnic: D. Halliday, R. Resnick, J. Walker – Fyzika. Vysokoškolská učebnice obecné fyziky. ISBN 81-7196-214-7 (Prometheus), 2000 (Typografie a sazba programem $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ RNDr. Karel Horák, CSc.) jako příklad kvalitní a krásné sazby programem $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$. Poznámka redakce.

Matematická olympiáda

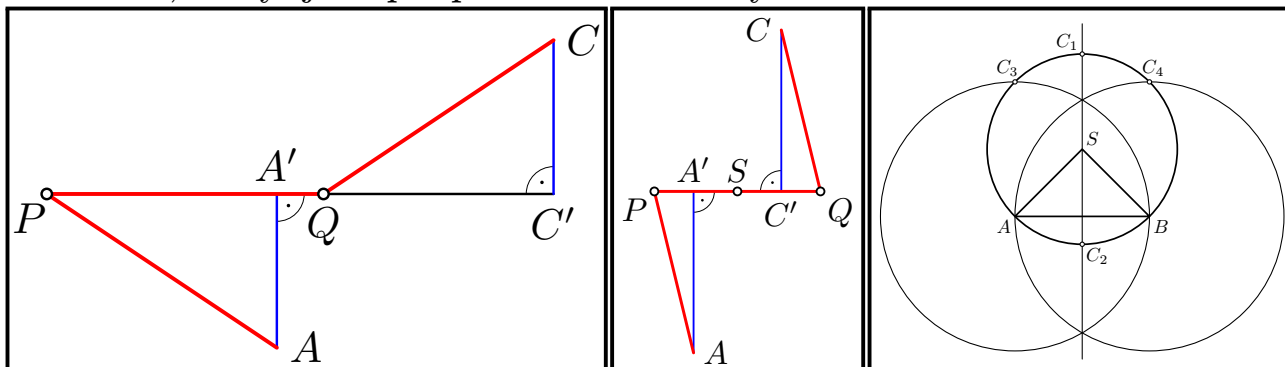
<http://www.matematickaolympiada.cz/>

Karel patřil k národním vítězům v letech 1971–1973, později k aktivním organizátorům a tvůrcům úloh. Zde je několik ukázek obrázků z ročníků 65 až 69. Pérovky (černobílé obrázky, ty bez barev a šedé) měl nejraději.

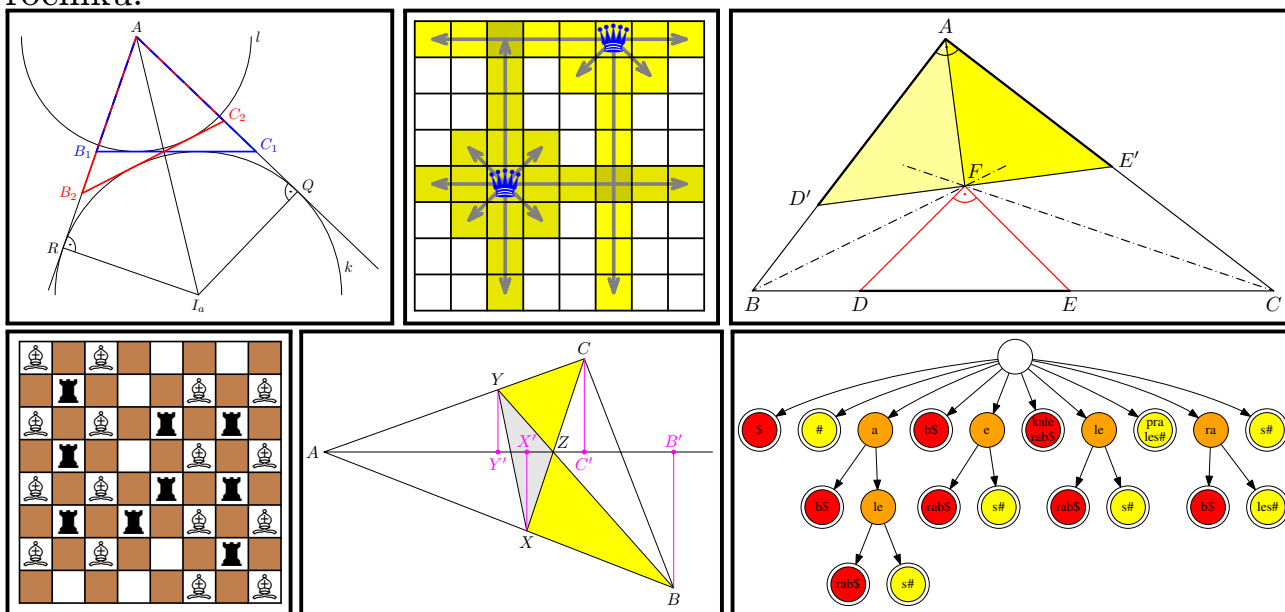




Vždy se pečlivě snažil průniky křivek a důležité body zvýraznit prázdným kroužkem, to byl jeho podpis. Značka kvality.



Užití barev se neštil. Zde je několik dalších obrázků v barvě z týchž ročníků.



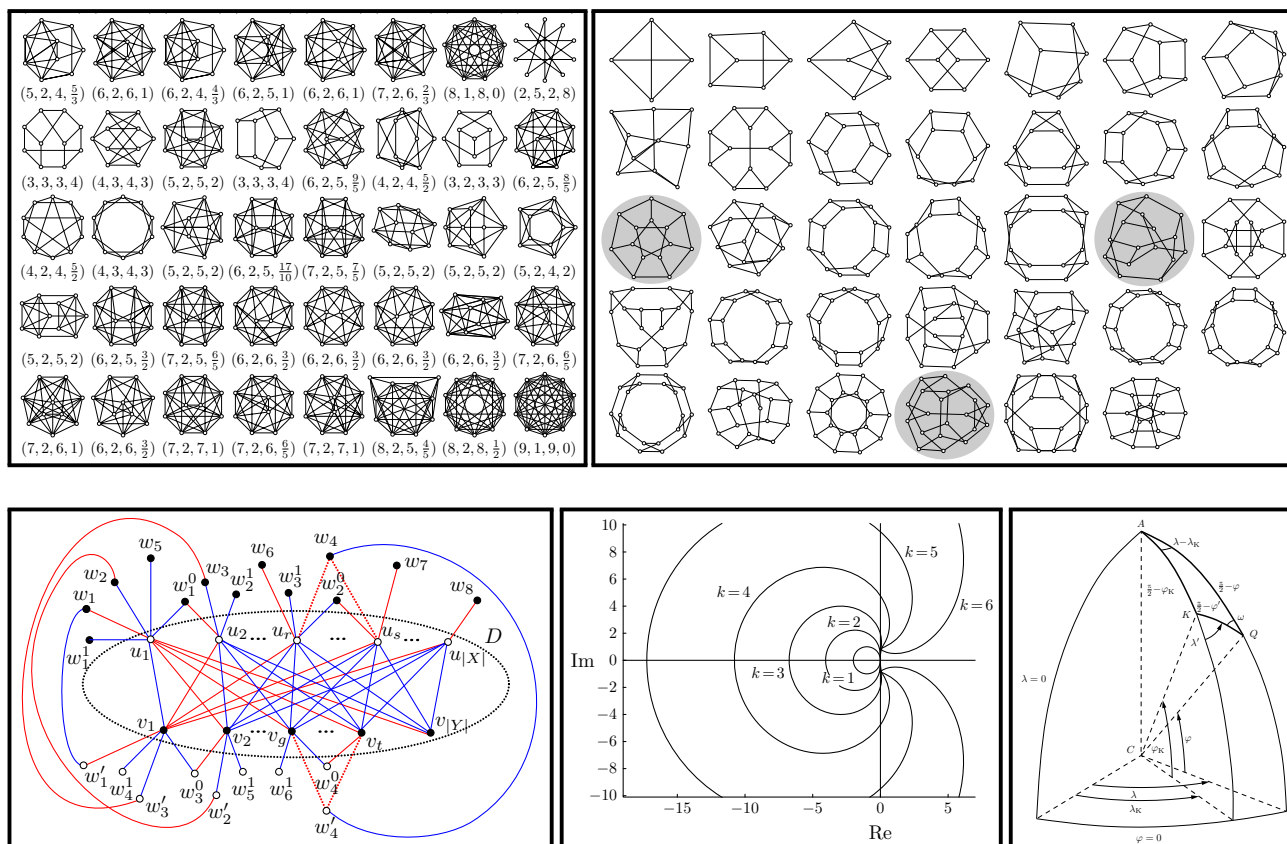
Matematický ústav AV ČR 

<http://www.math.cas.cz/>

Karlovou domovinou byl Matematický ústav AV ČR. I zde šířil povědomí o $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u, $\text{M}_{\text{E}}\text{T}_{\text{A}}\text{P}_{\text{O}}\text{S}_{\text{T}}$ u, a jak mi potvrdili jeho kolegové, vždy každému rád poradil. Z první ruky mohu potvrdit, že častokrát i ve dvě ráno.

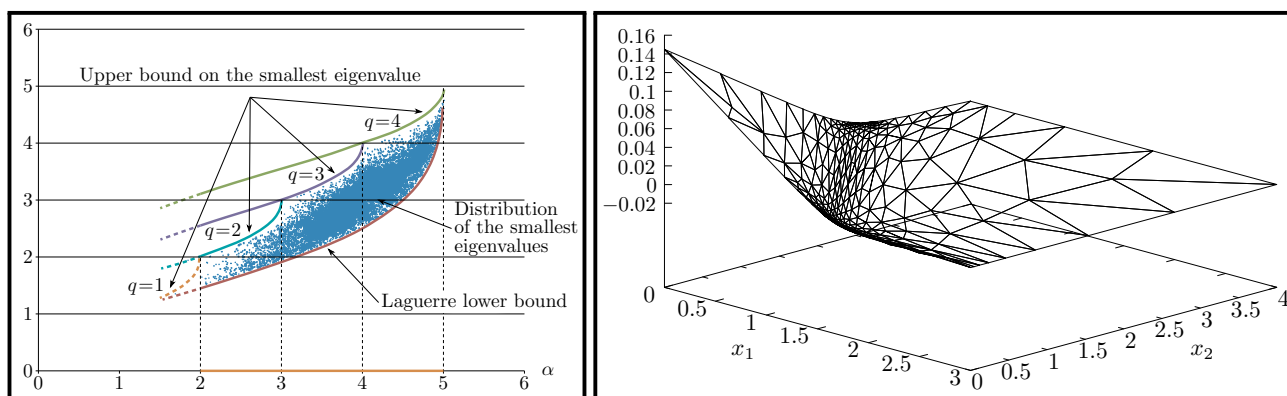
Nejtěžší sazební úkoly vyplynuly z časopisů ústavu: Czechoslovak Mathematical Journal (dále CMJ, založen 1951, <http://cmj.math.cas.cz/>), Ap-

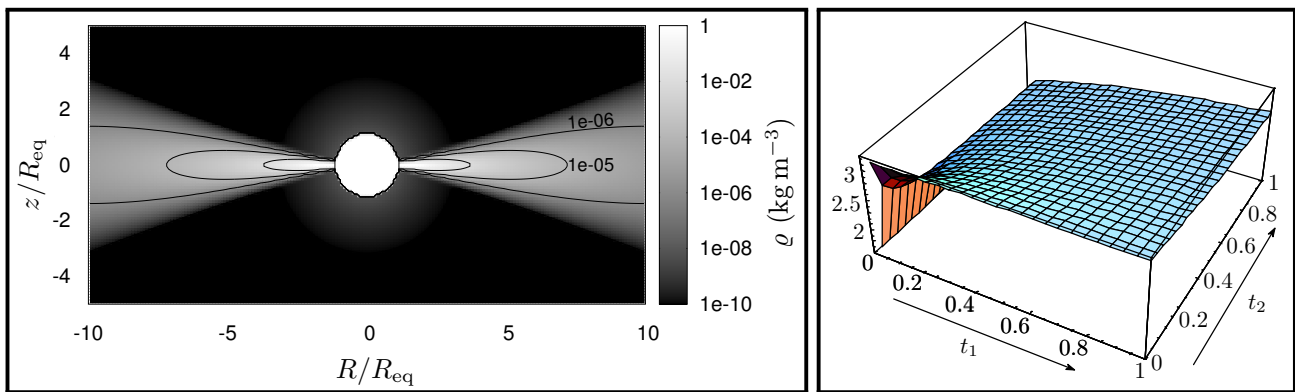
plications of Mathematics (AM, založen 1956, <http://am.math.cas.cz/>) a Mathematica Bohemica (MB, založen 1872, <http://mb.math.cas.cz/>).



Z článků J. C. Hurajová, T. Madaras: *More on betweenness-uniform graphs*, CMJ, 68(2), 293–306, 2018 (dva obrázky); J. Yun Yue, S. Meiqin Wei, T. Yan Zhao: *Proper connection number of bipartite graphs*, CMJ, 68(2), 307–322, 2018; M. Vlasák: *Time discretizations for evolution problems*, AM, 62(2), 135–169, 2017 a T. Bayer, M. Kočandrlová: *Reconstruction of map projection, its inverse and re-projection*, AM, 63(4), 455–481, 2018.

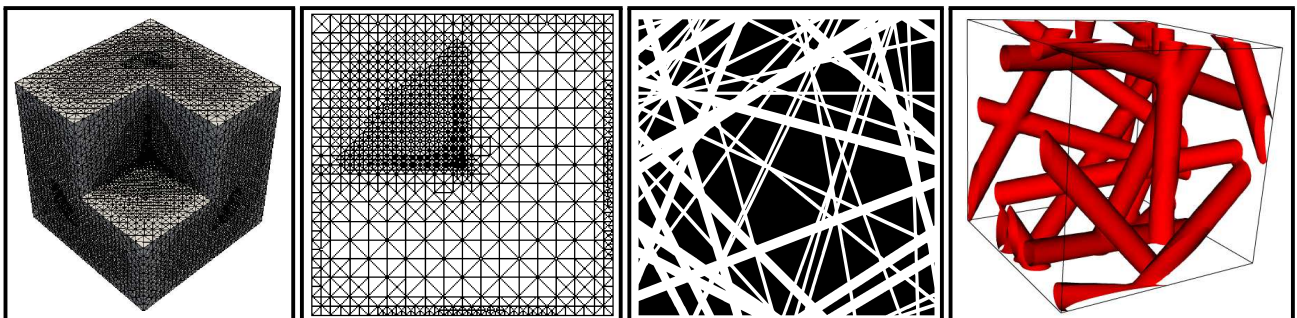
U některých grafů nerad uznal, že jsou příliš těžké na překreslení bez vstupních dat, tak se snažil o sazební jednotu popisků v grafu či alespoň o sazbu popisků os.





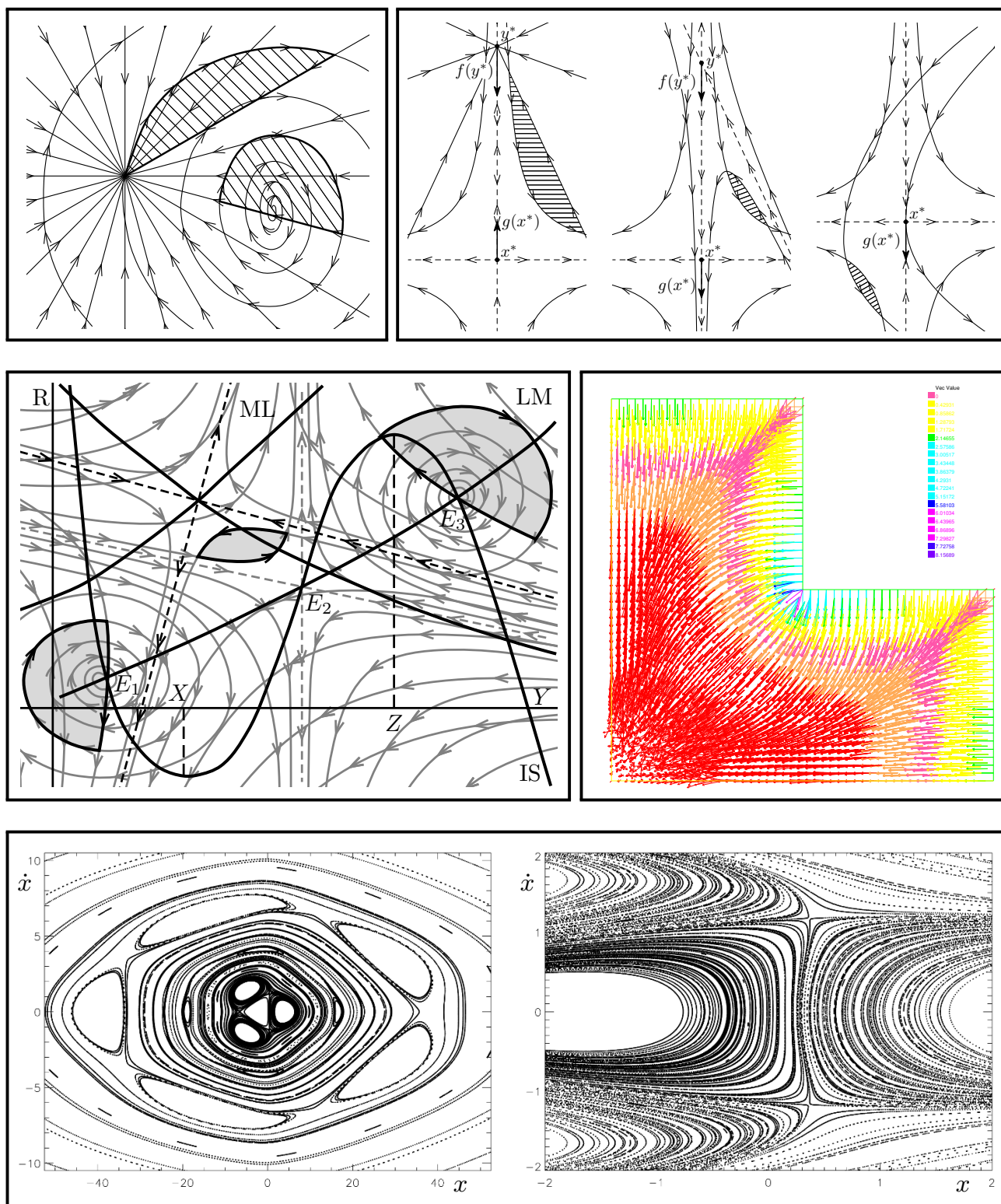
Z článků Y. Yamamoto: *On the optimality and sharpness of Laguerre’s lower bound on the smallest eigenvalue of a symmetric positive definite matrix*, AM, 62(4), 319–331, 2017; J. Hozman, T. Tichý: *DG method for numerical pricing of multi-asset Asian options—the case of options with floating strike*, AM, 62(2), 171–195, 2017; P. Kurfürst, J. Krůčka: *Time-dependent numerical modeling of large-scale astrophysical processes: from relatively smooth flows to explosive events with extremely large discontinuities and high Mach numbers*, AM, 62(6), 633–659, 2017 a A. Ghost, C. Kundu: *On generalized conditional cumulative past inaccuracy measure*, AM, 63(2), 167–193, 2018.

Občas se objevily podklady, kde nebylo možné či praktické zasáhnout, tak říkal, že to se nedá nic dělat. Zmínil, že autory oslovoval o lepší verzi, ale kde to šlo, autory dál nezatěžoval. Zde je ukázka ponechaného rastrového obrázku, vektorový obrázek o mnoha linkách by byl neúnosně velký (obrázky vlevo). Podobně to platívá u fotek, skenů a modelů se světly a stíny (obrázky vpravo).



Po dvou obrázcích z článků Fei Xu, Hehu Xie: *A full multigrid method for semilinear elliptic equation*, AM, 62(3), 225–241, 2017 a D. Jeulin: *Iterated Boolean random varieties and application to fracture statistics models*, AM, 61(4), 363–386, 2016.

Podklady nám chodily v různém tvaru – od ručních náčrtků přes kresby vytvořené v $\text{\TeX}$ až po nejrůznější výstupy z výpočetních a simulačních nástrojů. Jednalo se o celou šíři oboru. Zde je několik extra „vypečených“ ukázek pro potěšení oka čtenáře.



Z článků B. Volná: Chaotic behaviour of continuous dynamical system generated by Euler equation branching and its application in macroeconomic equilibrium model, MB, 140(4), 437–445, 2015 (tři obrázky); X. Hu, P. Huang, X. Feng: A new mixed finite element method based on the Crank-Nicolson scheme for Burgers' equation, AM, 61(1), 27–45, 2016 a J. Málek, K. R. Rajagopal, P. Suková: Response of a class of mechanical oscillators described by a novel system of differential-algebraic equations, AM, 61(1), 79–102, 2016.

Byl jednou jeden pan doktor

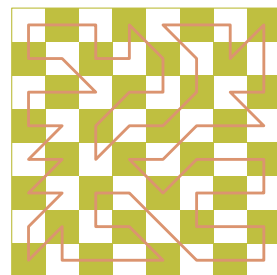
Během naší komunikace jsme řešili nejružnější zájmovosti, a když Karel něco nevěděl, to už bylo co říct. Jeden z problémů, který mi zmínil, bylo přesazení zdrojových kódů zaniklého ruského časopisu Kvant (rusky Журнал Квант), www.kvant.info/zkm_main.htm. Byl tam problém s chybějícími písmi, zjištěním kódové stránky, i s tím, jak získat vektorovou podobu z rastrových obrázků. Shrnuj své postřehy na stránce <https://tex.stackexchange.com/questions/181153>. Jeho idea byla si ročníky 1970 až 2009 nejprve přesázet do hezké knihy, vytisknout a pak svázat. Karel dobře věděl, kde hledat inspiraci a jak inspirovat ostatní.



Nyní se píše rok 2020 a PDF získaná T_EXem stále neobsahují původní zdrojové kódy. Tohoto zlepšováku se Karel nedočkal.

Rozloučím se s vámi, draží pozůstalí, ukázkami ze stran 31, 143 a 263 souboru http://www.kvant.info/zkm_tex/zkm_main.pdf Sbírky matematických úloh časopisu Kvant. Chybí nám všem. Je to rána! Byl to borec.

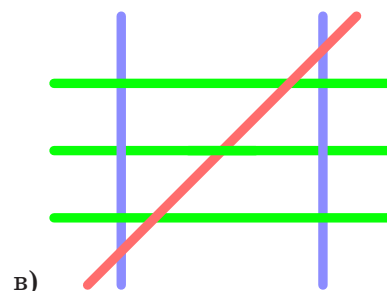
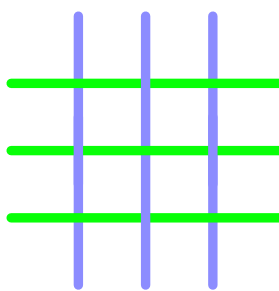
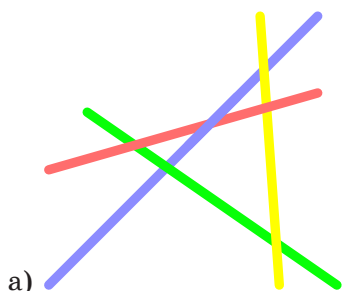
220. Король обошёл шахматную доску, побывав на каждом поле ровно один раз и вернувшись последним ходом на исходное поле. (Король ходит по обычным правилам: за один ход он может перейти по горизонтали, вертикали или диагонали на любое соседнее поле.) Когда нарисовали его путь, последовательно соединив центры полей, которые он проходил, получилась замкнутая ломаная без самопересечений. Какую наименьшую и какую наибольшую длину может она иметь? (Сторона клетки равна единице.)



А.В.Климов.

VII Всесоюзная олимпиада. Решение — в №5-1974. Статья И.Ф.Акулича «Прогулки короля» третьего номера 2000 года. Статья Н.Б.Васильева «Вокруг формулы Пика» двенадцатого номера 1974 года

- 1085*. Несколько попарно скрещивающихся прямых, расположенных в пространстве, спроецировали на горизонтальную плоскость. Их проекции изображены так, чтобы в точках пересечения было видно, какая точка расположена выше, а какая ниже:

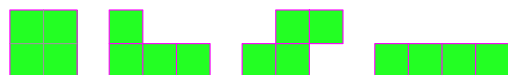


Могла ли получиться проекция, изображённая на рисунке?

С.Л.Табачников. Решение — в

№5-1988. Комментарий — в статье О.Я.Виро и Ю.В.Дроботухиной «Сплетения скрещивающихся прямых» третьего номера 1988 года, в статье С.Л.Табачникова «Линейные неравенства и задача М1085» шестого номера 1989 года и в статье А. Скопенкова «Ещё раз о сплетающихся прямых» одиннадцатого номера 1989 года

2128. Вася отметил 10 клеток в клетчатой таблице размером 10×10 . Всегда ли Петя может вырезать из этой таблицы по линиям сетки 19 фигурок, каждая из которых — одного из четырёх видов, показанных на рисунке, таким образом, чтобы фигурки не со-держали ни одной отмеченной клетки?



И.Богданов и О.Подлипский. Решение — в №5-2009

TEXLIVE 2020: NOVINKY V TEXOVÉM SVĚTĚ

TEXLIVE 2020: NEWS IN THE WORLD OF TEX

Pavel Stríž

E-mail: pavel@striz.cz

Motto: *In the Beginning Was the Number*
Jean-Côme Charpentier @ TEXový balíček xlop

1. Instalace

Už mnoho let používám TEXLive na Xubuntu a snažím se každý rok o novou instalaci. Vše vyzkoušet a prozkoumat.

Z webové stránky <http://tug.org/texlive/acquire-netinstall.html> či přímo si stáhnou a rozbalím instalační skript do pracovního adresáře.

```
$ wget http://mirror.ctan.org/systems/texlive/tlnet/install-tl-unx.tar.gz
$ tar xvf install-tl-unx.tar.gz
$ cd install-tl-20200425 # změnit na aktuální časovou známku
$ ./install-tl
```

Obvykle nemám žádný problém a instaluji, u této verze se mi nepodařilo aktivovat `tlmgr update`, tak jsem si před instalací navolil adresář `~/texlive/2020`.

Po instalaci se rozšiřují či upravují systémové cesty (`MANPATH`, `INFOPATH` a především `PATH`), obvykle v souboru `~/bashrc`. Po úpravě souboru si volám `source ~/bashrc`, případně si otevřu nové terminálové okno.

Ověřujeme spustitelnost přes `which tex` nebo `tex --version`.

Aktualizace balíčků se realizuje přes `tlmgr update --self --all`.

Dokumentace balíčku se volá přes: `texdoc <balíček>`.

Je svátek 8. 5. 2020 a TEXLive 2020 mi nainstaloval 3999 balíčků.

2. Novinky

Není možné podchytit všechny novinky, ale přecejenom některé balíčky vyčnávají či by mohly pomoci.

ConTEXt je samostatná kategorie, viz <https://wiki.contextgarden.net>, za LuaTEX sleduji <https://ctan.org/topic/luatex> a za L^ATEX3 pak <https://ctan.org/topic/exp13>. Nové zprávy na ctan.org lze sledovat na `ctan-ann`, témata jsou roztržena na ctan.org/topics/highscore. Reálné TEXové problémy a odpovědi TEXistů hledejte na komunitním serveru <https://tex.stackexchange.com/> (zkracováno TEX.SE).

2.1. Balíček nicematrix

`TikZ` vedle grafiky navrhl i sazbu tabulek a matic jako skládání pojmenovaných uzlů (angl. nodes). Balíček `nicematrix` rozšiřuje vizuální možnosti. Upravuje styl výpustků s možností se napojovat mezi uzly. Dokument se sází třikrát. Prvně se zjišťují rozměry pro knihovnu `TikZu fit` a poté se vše správně umísťuje přes `tikz`. Autorem balíčku je François Pantigny.

```
$ texdoc nicematrix tikz
```

```
%! lualatex mal-nicematrix.tex
\documentclass{standalone}
\usepackage{tikz,nicematrix} \usetikzlibrary{fit}
\tikzset{highlight/.style={rectangle, fill=red!15, blend mode = multiply,
rounded corners = 0.5 mm, inner sep=1pt, fit = #1}}
\begin{document}
\begin{NiceMatrixBlock}[auto-columns-width] \NiceMatrixOptions{nullify-dots}
$\begin{array}{cc}&
\begin{bNiceArray}{C>{\strut}CCCC}[name=B, first-row]
&& C_j \backslash b_{11} & \backslash Cdots & b_{1j} & \backslash Cdots & b_{1n} \backslash
\backslash Vdots & \backslash Vdots & \backslash Vdots \backslash \backslash & b_{kj} \backslash \backslash
&& \backslash Vdots \backslash \backslash b_{n1} & \backslash Cdots & b_{nj} & \backslash Cdots & b_{nn} \backslash \end{bNiceArray} \backslash \backslash
\begin{bNiceArray}{CC>{\strut}CCC}[name=A, first-col]
& a_{11} & \backslash Cdots & \backslash \backslash \backslash a_{1n} \backslash \backslash \backslash \backslash \backslash Vdots & \backslash \backslash \backslash \backslash \backslash Vdots \backslash
L_i & a_{i1} & \backslash Cdots & a_{ik} & \backslash Cdots & a_{in} \backslash
& \backslash Vdots & \backslash \backslash \backslash \backslash \backslash Vdots \backslash \backslash & a_{n1} & \backslash Cdots & \backslash \backslash \backslash \backslash a_{nn} \backslash
\end{bNiceArray} & \begin{bNiceArray}{CC>{\strut}CCC}
& \backslash \backslash \backslash \backslash & \backslash Vdots \backslash \backslash \backslash Cdots & \backslash \backslash \backslash \backslash c_{ij} \backslash \backslash \backslash \backslash
\end{bNiceArray} \end{array} $\end{NiceMatrixBlock}
\begin{tikzpicture}[remember picture, overlay]
\node[highlight=(A-3-1)(A-3-5)]{}; \node[highlight=(B-1-3)(B-5-3)]{};
\draw[color=gray] (A-3-3) to [bend left] (B-3-3);
\end{tikzpicture}
\end{document}
```

Diagram illustrating the multiplication of two matrices, L_i and C_j , to produce a result matrix.

The matrix L_i is shown as:

$$L_i = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & \dots & a_{in} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

The matrix C_j is shown as:

$$C_j = \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1j} & \dots & b_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ b_{k1} & \dots & b_{kj} & \dots & b_{kn} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & \dots & b_{nj} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix}$$

The element a_{ik} in L_i and the element b_{kj} in C_j are highlighted in pink, indicating the dot product operation. A curved arrow points from the highlighted element a_{ik} in L_i to the highlighted element b_{kj} in C_j .

The result matrix is shown as:

$$\begin{bmatrix} \vdots & & \vdots \\ \vdots & & \vdots \\ c_{ij} & & \vdots \\ \vdots & & \vdots \end{bmatrix}$$

2.2. Balíček `witharrows`

Od Pantignyho vznikl ještě jeden podobně zaměřený balíček. Tento je vhodný na popis úprav matematických vztahů. V dokumentaci je řada překlepů, chce to ještě vychytat.

```
$ texdoc witharrows

%! lualatex mal-witharrows.tex
\documentclass{article} % se standalone balíček zlobil
\pagestyle{empty}
\usepackage{witharrows}
\begin{document}
\def\ee{\mathrm{e}} \def\ii{\mathrm{i}}
\begin{DispWithArrows*}[displaystyle, wrap-lines]
S_n &= \frac{1}{n} \operatorname{Re}
&\quad \left( \sum_{k=0}^{n-1} \operatorname{bigl}(\operatorname{ee}^{\operatorname{ii}\frac{\pi}{2n}}\operatorname{bigr})^k \operatorname{right} \right)
\Arrow{\upshape sum of terms of a geo-metric progression of ratio
&\quad \operatorname{ee}^{\operatorname{ii}\frac{2\pi}{n}}}
&= \frac{1}{n} \operatorname{Re} \operatorname{left} \left( \frac{1 - \operatorname{bigl}(\operatorname{ee}^{\operatorname{ii}\frac{\pi}{2n}}\operatorname{bigr})^n}{1 - \operatorname{ee}^{\operatorname{ii}\frac{\pi}{2n}}} \operatorname{right} \right)
\Arrow{\upshape This line has been wrapped automatically.}
&= \frac{1}{n} \operatorname{Re} \operatorname{left} \left( \frac{1 - \operatorname{ii}}{1 - \operatorname{ee}^{\operatorname{ii}\frac{\pi}{2n}}} \operatorname{right} \right)
\end{DispWithArrows*}
\end{document}
```

$$\begin{aligned}
 S_n &= \frac{1}{n} \Re \left(\sum_{k=0}^{n-1} \left(e^{i \frac{\pi}{2n}} \right)^k \right) \\
 &= \frac{1}{n} \Re \left(\frac{1 - \left(e^{i \frac{\pi}{2n}} \right)^n}{1 - e^{i \frac{\pi}{2n}}} \right) \\
 &= \frac{1}{n} \Re \left(\frac{1 - i}{1 - e^{i \frac{\pi}{2n}}} \right)
 \end{aligned}$$

sum of terms of a geometric progression of ratio $e^{i \frac{2\pi}{n}}$

This line has been wrapped automatically.

2.3. Balíček `siunitx`

Přes balíček `nicematrix` jsem narazil na balíček `siunitx` od Josepha Wrighta. Užíval jsem balíčky `siunits` a `pgfplotstable`, tohle je pravděpodobný nástupce na sazbu jednotek a tabulek s čísly.

```
$ texdoc siunitx siunits pgfplotstable

%! lualatex mal-siunitx.tex
\documentclass[varwidth]{standalone}
\usepackage{cancel}
\usepackage[binary-units]{siunitx}
\DeclareSIPrePower\quartic{4}
\DeclareSIPostPower\tothefourth{4}
```

```
\begin{document}
\num{1+-2i}, \num{.3e45}, \si{kg.m.s^{-1}},
\si{\kilogram\metre\per\second}, \si{\joule\per\mole\per\kelvin},
\si[per-mode=fraction]{\cancel\kilogram\metre\per\cancel\kilogram\per\second},
\si{\kilogram\tothefourth}, \si{\quartic\metre}, \par \num{1e2/3e4},
\ang{6;7;6.5}, \ang[angle-symbol-over-decimal]{45.697},
\SI{100}{\mebi\byte}, \SI[prefixes-as-symbols=false]{30}{\kibi\bit},
\SI{1.234}{\metre}, \SI[locale = DE]{6.789}{\metre}
\end{document}
```

$1 \pm 2i$, 0.3×10^{45} , kg m s^{-1} , kg m s^{-1} , $\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$, $\frac{\text{kg m}}{\text{kg s}}$, kg^4 , m^4 ,
 $1 \times 10^2 / (3 \times 10^4)$, $6^\circ 7' 6.5''$, $45^\circ 697$, 100 MiB, 30×2^{10} bit, 1.234 m, 6,789 m

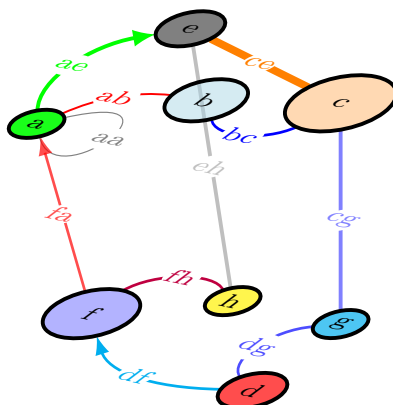
2.4. Balíček tikz-network

Na sazbu obrázků z teorie grafů existuje nespočet nástrojů, např. tkz-graph. U tohoto balíčku od Jürgena Hackla mne zaujaly vrstvy ve 3D. V pracovním adresáři jsem si nalinkoval pomocné soubory a ukázky se rozběhly.

```
$ mkdir data
$ cd data
$ ln -s <cesta>/texmf-dist/doc/latex/tikz-network/data/ml_{vertic,edg}es.csv .
$ cd ..
```

```
$ texdoc tikz-network
```

```
%! lualatex mal-tikz-network.tex
\documentclass{standalone}
\usepackage{tikz-network}
\begin{document}
\begin{tikzpicture}[multilayer=3d]
\Vertices{data/ml_vertices.csv}
\Edges{data/ml_edges.csv}
\end{tikzpicture}
\end{document}
```



2.5. Balíček xlop

Autorem je Jean-Côme Charpentier. Balíček nám pomáhá se sazbou základních aritmetických operací a schémat. Zdeněk Wagner mi psal, že autor postrádá v dokumentaci informaci, že schéma pro násobení, které se stále učíme na základních školách, vytvořil někdy v 8. století podle indických knih perský matematik ابو عبد الله محمد ابن موسى الخوارزمي ابو جعفر, krátce Al-Chorezmí. Autorovi jsem postřeh napsal. Na pomoc s arabštinou jsem si vzal balíček arabluatex od Roberta Alessiho s renovovaným písmem Amiri od Khaleda Hosnyho.

Historická vsuvka. Díky překladům Al-Chorezmího spisů se seznamujeme s algebrou, číslem nula a nejspíše i s x pro neznámou psáno tehdy jako **X** (arabsky aš-šái, doslova věc). Ve středověku bylo jméno Al-Chórezmí latini-zované na Al-Gorizmi, které bylo základem slova algoritmus.

```
$ texdoc xlop arabluatex amiri
```

```
%! lualatex mal-xlop.tex
\documentclass[varwidth,border={0 0 0 2pt}]{standalone}
\usepackage{xlop}
\begin{document}
\opdiv[style=text]{124}{7},\qqquad\opdiv[style=text]{124}{7},\qqquad
\opdiv[period,style=text,equalsymbol=${\approx},hrulewidth=0.5pt,
vruleperiod=0.7]{150}{7}\par\medskip\hfil\opadd{012.3427}{5.2773}
\qqquad\opmul[displayshiftintermediary=all]{453}{1001205}
\end{document}
```

$$124 \div 7 \approx 17.71428571, \quad 124 = 7 \times 17 + 5, \quad 150 \div 7 \approx 21.\overline{428571} \dots$$

$$\begin{array}{r} \\ \times 1001205 \\ \hline 2265 \\ 906 \\ 453 \\ \hline 453 \\ \hline 453545865 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \\ 111 \\ + 12.3427 \\ 5.2773 \\ \hline 17.62 \end{array}$$

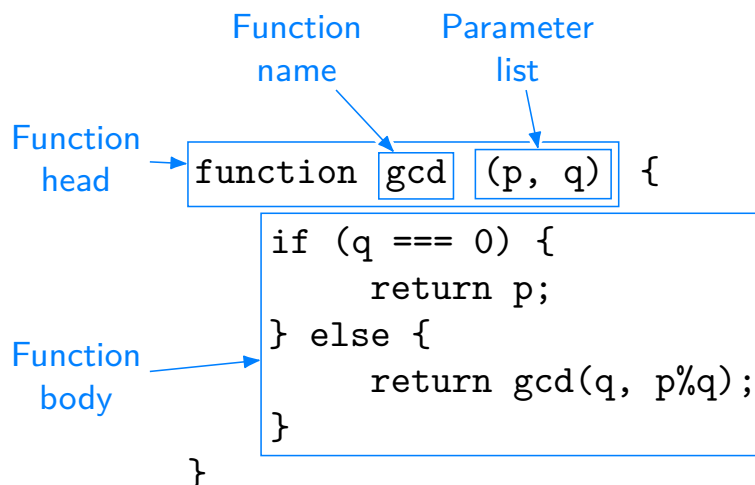
2.6. Balíček codeanatomy

Již v dobách ranných bylo možné najít typografické vychytávky na sazbu algoritmů, zdrojových kódů a pseudokódů. Tento balíček zvýrazňuje části kódu s možností je popsat. T_EXujeme dvakrát. Autorem je Hồng-Phúc Bui.

```
$ texdoc codeanatomy
```

```
%! lualatex mal-codeanatomy.tex
\documentclass{standalone}
\usepackage{codeanatomy}
```

```
\begin{document}
\begin{tikzpicture}[remember picture]
\codeBlock{%
\cPart{functionHead} {function \cPart{functionName}{gcd}
    \cPart{paramList}{(p, q)}} \{ \}[2.5pt]
\ptab{}\mtPoint{mostLeft}if (q === 0) \{ \[
\ptab\ptab{} return p; \[
\ptab\} else \{ \[
\ptab\ptab{} return gcd(q, p%q);\extremPoint{mostRight} \[
\ptab\mbPoint{mostBottom}\} \[
\} }% end od \codeBlock
\fitExtrem{functionBody}{(mostLeft) (mostRight) (mostBottom)}
\codeAnnotation{functionHeadText}{-1,3}{Function\\head}
\codeAnnotation{functionBodyText}{-1,1}{Function\\body}
\codeAnnotation{functionNameText}{ 1,4}{Function\\name}
\codeAnnotation{paramListText}{ 3,4}{Parameter\\list}
\draw[->,annotation] (functionHeadText) -- (functionHead);
\draw[->,annotation] (functionBodyText) -- (functionBody);
\draw[->,annotation] (functionNameText) -- (functionName);
\draw[->,annotation] (paramListText) -- (paramList);
\end{tikzpicture}
\end{document}
```



2.7. Balíček mercatormap

V roce 2018 na konferenci OSSConf v Žilině Aleš Kozubík představil z pohledu uživatele balíček `getmap`. Ten pracuje s OpenStreetMap. Tehdy to byl nový balíček i pro mne a příjemné překvapení. Letos jsem organizátory předběhl, protože jsem jako první objevil tento balíček. Je to cenné hlavně z pohledu propojení dvou sekcí: TEXové a GISácké. Autorem je Thomas F. Sturm.

Je potřeba mít Python3 a několik balíčků, v mém případě to bylo:

```
$ sudo apt install python3
$ sudo -H pip3 install Pillow requests
```

Přes tento balíček se mi nepodařilo získat mapy z `mapy.cz` ani ze serveru `freemap.sk`. V pozadí se očekává na dotaz png soubor, obdrží html. Český server sice API má na `api.mapy.cz`, ale nikoliv s touto možností. Slovenský server také umí, ale k png se musí člověk proklikat v rámci exportu mapy. Napsal jsem to vývojářům jako tip na rozšíření, kdyby se náhodou nudili, neb minimálně Sturm v dokumentaci píše, že rád nový mapový server do dokumentace svého balíčku zařadí.

Přikládám mapovou ukázkou, v poznámkách v kódu je nefunkční část rozhraní na `mapy.cz`, na slovenský server by to bylo obdobné, to pro případ, že by to v budoucnu fungovalo. Je potřeba `TeXovat` s parametrem `--shell-escape` (Unix), případně `--enable-write18` (Microsoft Windows). Za běhu se dočasné soubory ukládají do složek `maps` a `tiles`.

```
$ texdoc mercatormap getmap
```

```
%! lualatex --shell-escape mal-mercatormap.tex
\documentclass{standalone}
\usepackage{mercatormap}
\mixmapset{python=python3}
\mrcactivatescript
\begin{document}
\begin{tikzpicture}
\mrcmap[type=reference, latitude=49.14549, longitude=16.99913, flex reference
    scale=250000, source=topplusopen p250, target=wmsmap, tex
    width=0.9\linewidth, tex height=3cm]{mapa-bucovice}
\mrcdrawmap
\node[below, font=\bfseries\sffamily] at (mrcmap.south) {Bučovice, rodiště
    autora zprávy};
\end{tikzpicture}
%\mrcnewsupplysource{mapycz}{
% url={https://en.mapy.cz/zakladni?x={x}&y={y}&z={z}},
% attribution={mapycz},
% attribution print={mapycz},
% basename=tiles/mapycz}
\end{document}
```



Bučovice, rodiště autora zprávy

2.8. Balíček **tcolorbox**

Storm v dokumentaci balíčku **mercatormap** masivně používá tento balíček, jehož je i autorem. Ačkoliv balíček znám a je vhodný především do prezentací, různých poznámek do knih a skript, na plakátky a obálky knih, přecejenom na něm autor dále pracuje a stojí za připomenutí. Já jsem si z obří dokumentace čítající přes 500 stran vytáhl žabího prince, nu, spíš obyčejnou žabu.

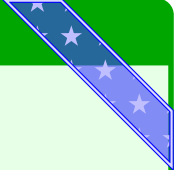
```
$ texdoc tcolorbox

%! lualatex mal-tcolorbox.tex
\documentclass{standalone}
\usepackage{tikz}
\usepackage{tcolorbox}
\usetikzlibrary{patterns}
\tcbuselibrary{skins, hooks}
\tcbset{frogbox/.style={enhanced, colback=green!10, colframe=green!65!black,
    enlarge top by=5.5mm, overlay={\foreach \x in {2cm,3.5cm} {
\begin{scope}[shift={([xshift=\x]frame.north west)}]
\path[draw=green!65!black, fill=green!10, line width=1mm] (0,0) arc
(0:180:5mm);
\path[fill=black] (-0.2,0) arc (0:180:1mm);
\end{scope}}}}}
\tcbset{ribbon/.style={overlay app={\path[fill=blue!75!white, draw=blue,
double=white!85!blue, preaction={opacity=0.6, fill=blue!75!white}, line
width=0.1mm, double distance=0.2mm, pattern=fivepointed stars, pattern
color=white!75!blue] ([xshift=-0.2mm, yshift=-1.02cm]frame.north east)
-- ++(-1,1) -- ++(-0.5,0) -- ++(1.5,-1.5) -- cycle;}}}
\begin{document}
\begin{tcolorbox}[frogbox, ribbon, title=Experiment]
Pozdrav od balíčku \textsf{tcolorbox}\ldots\par\ldots s použitím více vrstev.
\end{tcolorbox}
\end{document}
```



Experiment

Pozdrav od balíčku `tcolorbox`...
...s použitím více vrstev.



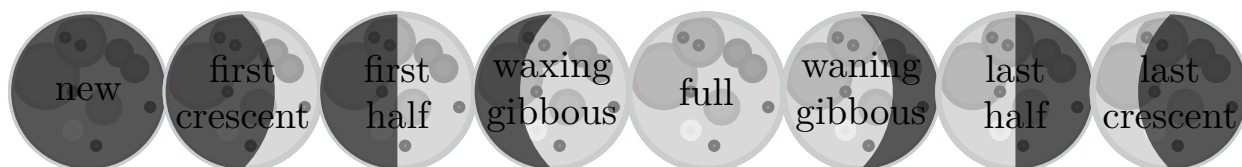
2.9. Balíček **tikz-planets**

S úsměvem píši, že s příchodem Lua (z portugalského měsíc) se hodí takový balíček. Zde je ukázka vysázení fází Měsíce.

```
$ texdoc tikz-planets

%! lualatex mal-tikz-planets.tex
```

```
\documentclass{standalone}
\usepackage{planets}
\begin{document}
\begin{tikzpicture}[scale=0.7]
\planet[surface=moon, phase=new, centerx=0]
  \node at (0, 0) {new};
\planet[surface=moon, phase=first crescent, centerx=2]
  \node[align=center] at (2, 0) {first \\\ crescent};
\planet[surface=moon, phase=first half, centerx=4]
  \node[align=center] at (4, 0) {first \\\ half};
\planet[surface=moon, phase=waxing gibbous, centerx=6]
  \node[align=center] at (6, 0) {waxing \\\ gibbous};
\planet[surface=moon, phase=full, centerx=8]
  \node[align=center] at (8, 0) {full};
\planet[surface=moon, phase=waning gibbous, centerx=10]
  \node[align=center] at (10, 0) {waning \\\ gibbous};
\planet[surface=moon, phase=last half, centerx=12]
  \node[align=center] at (12, 0) {last \\\ half};
\planet[surface=moon, phase=last crescent, centerx=14]
  \node[align=center] at (14, 0) {last \\\ crescent};
\end{tikzpicture}
\end{document}
```



2.10. Balíček emoji

Program HarfBuzz (GitHub) umí vykreslovat písma jako třeba známější program Pango. První pokusy o zařazení do T_EXu jsem viděl u Michala Hofticha, novější je pokus u Lua modulu od Deepaka Joiseho. Další testy lze nalézt v článkách v TUGboatu od Khaleda Hosnyho (GitHub) či v MAPS od Kaie Eignera (GitHub). Pro nás smrtelníky se jedná o užití barevných a exotických písem. Do LuaT_EXu knihovnu zařadil Luigi Scarso a tým LuaT_EXu.

V PlainT_EXu se užívá `luahtex` a v L^AT_EXu `lualatex-dev`. To bylo nutné ještě v T_EXLive 2019. Od T_EXLive 2020 stačí opět užívat `lualatex`. L^AT_EXový formát jsem užíval u všech zmíněných ukázek této zprávy.

Zde vstupuje do popředí balíček emoji od Xiangdong Zeng (曾祥东). Na některá písma mě navedla dokumentace, některá jsem si stáhl. První a poslední písmo je rastrové, zbytek jsou písma vektorová. Druhé písmo není v barvě. V balíčku je předvolené první písmo. Pokus o rozšíření citací o emoji zkusil Leon Sixt v úsměvném balíčku emoji cite.

```
$ wget -O EmojiOneMozilla.ttf https://github.com/mozilla/positron/blob/master/
  browser/fonts/EmojiOneMozilla.ttf?raw=true
$ wget -O AppleColorEmoji.ttf https://github.com/potyt/fonts/blob/master/
  macfonts/Apple%20Color%20Emoji/Apple%20Color%20Emoji.ttf?raw=true
```

```
$ texdoc emoji emojicite
```

```
%! lualatex mal-emoji.tex
\documentclass{standalone}
\usepackage{emoji}
\begin{document} \fontsize{19}{19}\selectfont
\def\mallist#1{%
\setemojifont{NotoColorEmoji.ttf}\emoji{#1}% Předvolené
\setemojifont{NotoEmoji-Regular.ttf}\emoji{#1}%
\setemojifont{EmojiOneMozilla.ttf}\emoji{#1}%
\setemojifont{TwemojiMozilla.ttf}\emoji{#1}%
\setemojifont{AppleColorEmoji.ttf}\emoji{#1}%
\mallist{joy} \mallist{kiss-mark} \mallist{+1}
\end{document}
```



2.11. Balíček pgfornament

Na odlehčenou zmíním ještě jeden balíček, který je přepracován přes TikZ a dává tak možnost zasáhnout do různých kreseb a udělat z nich malbu. Autorem je Alain Matthes, ornament vlevo na další straně. Velkou inspirací ke vzniku byl balíček pgfornament-han z roku 2018 od LianTze Lim (林莲枝) a Chennan Zhang (张晨南), viz ornament vpravo.

```
$ texdoc pgfornament pgfornament-han
```

```
%! lualatex mal-pgfornament.tex
\documentclass[margin=1pt]{standalone}
\usepackage[dvipsnames]{xcolor}
\usepackage{pgfornament}
\usepackage{pgfornament-han}
\begin{document}
\tikzset{pgfornamentstyle/.style={draw=green!20!black, fill=orange, fill
  opacity=.5, scale=0.7, ultra thick}}%
\tikz\node{\pgfornament{3}};
\tikzset{pgfornamentstyle/.style={draw=Goldenrod, fill=Red, line width=1pt}}
\tikz\node[fill=black, circle, draw=Red, line width=2pt, inner
  sep=-8pt]{\pgfornamenthan[scale=0.25]{56}};
\end{document}
```



2.12. Za pozornost ještě stojí

Již bez ukázek upozorňuji na další nástroje a balíčky.

- `xindex` od Herberta Voße je na LuaTeXu založený rejstříkový procesor. Je to aktivní vývojář, hlavně kolem projektu PSTricks a autor mnoha knih a dokumentace balíčků.
- `tex4ebook` je na LuaTeXu založený balíček na převod z L^AT_EXu do elektronické knihy od českého vývojáře Michala Hofticha.
- `lwarp` je podobně smýšlející projekt na převod z L^AT_EXu do HTML5 od Briana Dunny.
- Nelze zapomenout na neustále vylepšovaný obří nástroj na přípravu seznamu literatury `biblatex` s jeho balíčky.
- V neposlední řadě balíček `ocgx2`, který je nástupcem balíčků `ocgx` a `ocg-p` od Alexandra Grahna, mj. autora balíčků `media9`, `animate` a nového experimentálního balíčku `media4svg`.
- O nástroji `dvisvgm`, který se užívá v pozadí balíčku `media4svg` či nástroje Manim na matematické animace, ještě uslyšíme, protože plánují vedle převodu z `dvi` do `svg` i převod `pdf` do `svg`.

3. METAPOST ztracen a nalezen

METAPOST nahradil METAFONT na kresbu. Pamatuji si své začátky nad příklady Vincenta Zoonekynda (archiv). Dnes je METAPOST integrován do ConT_EXtu přímo jako knihovna, zájemce odkazují na ConT_EXt Garden.

Jaromír Antoch se mne ptal, jestli by dokázal dostat vektorovou podobu svých kreseb na webové stránky. Když opomineme rastr, formát `pdf` samotný či konverzi do jiných formátů, tak stojí za pokus to vyzkoušet přímo v METAPOSTu. V minulých letech se totiž do zásahů pustil Taco Hoekwater, jeden z jeho nápadů byl rozšířit výstup do `svg`.

Vzal jsem si do parády ukázku č. 32 od Vincenta Zoonekynda, upravil jsem ji dle návodu v dokumentaci `texdoc metapost`, str. 5, do následující podoby. Jen jsem v proměnné `outputtemplate` místo `mps` užil `svg`:

```
%! mpost zoonek.mp
prologues := 3;
outputtemplate := "%j-%c.svg";
outputformat := "svg";
beginfig(32)
  u:=1cm; pair A,B,C,D,E,F,G;
  A := (-u,u); B := (0,u); C := (u,u); D := (-u,0); E := (0,0); F := (u,0);
  draw A--D; draw A--E; draw A--F;
  draw B--D; draw B--E; draw B--F;
  draw C--D; draw C--E; draw C--F;
  dotlabel.top(btex $a$ etex, A); dotlabel.top(btex $b$ etex, B);
  dotlabel.top(btex $c$ etex, C); dotlabel.bot(btex $a'$ etex, D);
  dotlabel.bot(btex $b'$ etex, E); dotlabel.bot(btex $c'$ etex, F);
endfig;
bye.
```

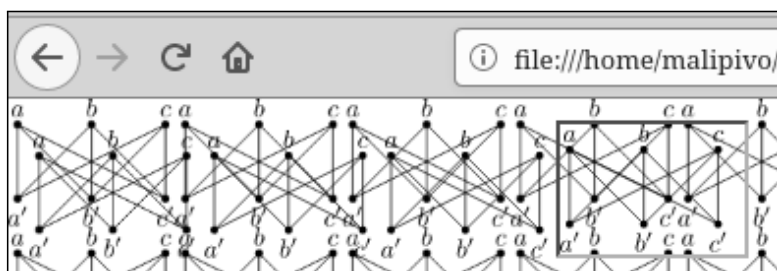
Spustil jsem poté:

```
$ mpost zoonek.mp
$ inkscape zoonek-32.svg &
$ firefox zoonek-32.svg &
```

První řádek vygeneruje soubor `zoonek-32.svg`, druhý řádek soubor otevře pro případnou úpravu a poslední řádek otevře soubor přímo v prohlížeči.

Za pomoci webové nápovědy jsem zkusil vložit obrázek do webové stránky `index.htm` a tu si pak přes `firefox index.htm` otevřít. Jedná se o čtyři základní způsoby vložení svg plus pátou cestu přes kaskádový styl CSS jako opakující se obrázek v pozadí. Snad se v náhledu zorientujete. Určitě existuje nespočet dalších způsobů, nechávám hlubší bádání na čtenáři.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head><meta charset="UTF-8"/>
  <style>body{background-image: url(zoonek-32.svg);}</style>
</head>
<body>
  
  <object type="image/svg+xml" data="zoonek-32.svg"></object>
  <embed type="image/svg+xml" src="zoonek-32.svg" />
  <iframe src="zoonek-32.svg" width="70px" height="50px"></iframe>
</body>
</html>
```



„Mně se to líbilo a potvrdilo mi to, že stojí, jde-li to, dělat věci nad základem, který bývá stálý, zatímco balíčky vymírají se svými tvůrci...“

Jaromír Antoch

Nesmrtelná slova. Vykreslit je do kamene!

4. Co dodat závěrem?

Tohle vše máme opět k dispozici zadarmo, se zdrojovými kódy na přípravu čehokoliv a na dosah klávesnice.

Jo, abych nezapomněl: Donald E. Knuth alias DEK alias 高德纳 byl v září 2019 v Brně na Fakultě informatiky Masarykovy univerzity u příležitosti 25. výročí založení fakulty. Je tam přednáška, fotky ad.

www.fi.muni.cz/events/2019-celebrations-of-25-years-of-fi.html

V tu dobu jsem ve stavech zoufalství sázel cosi v jakémsi T_EXu, tak jsem přednášku, diskuze a varhanní koncert vynechal. Možná by mi „Grand Wizard“ poradil. Kdoví!

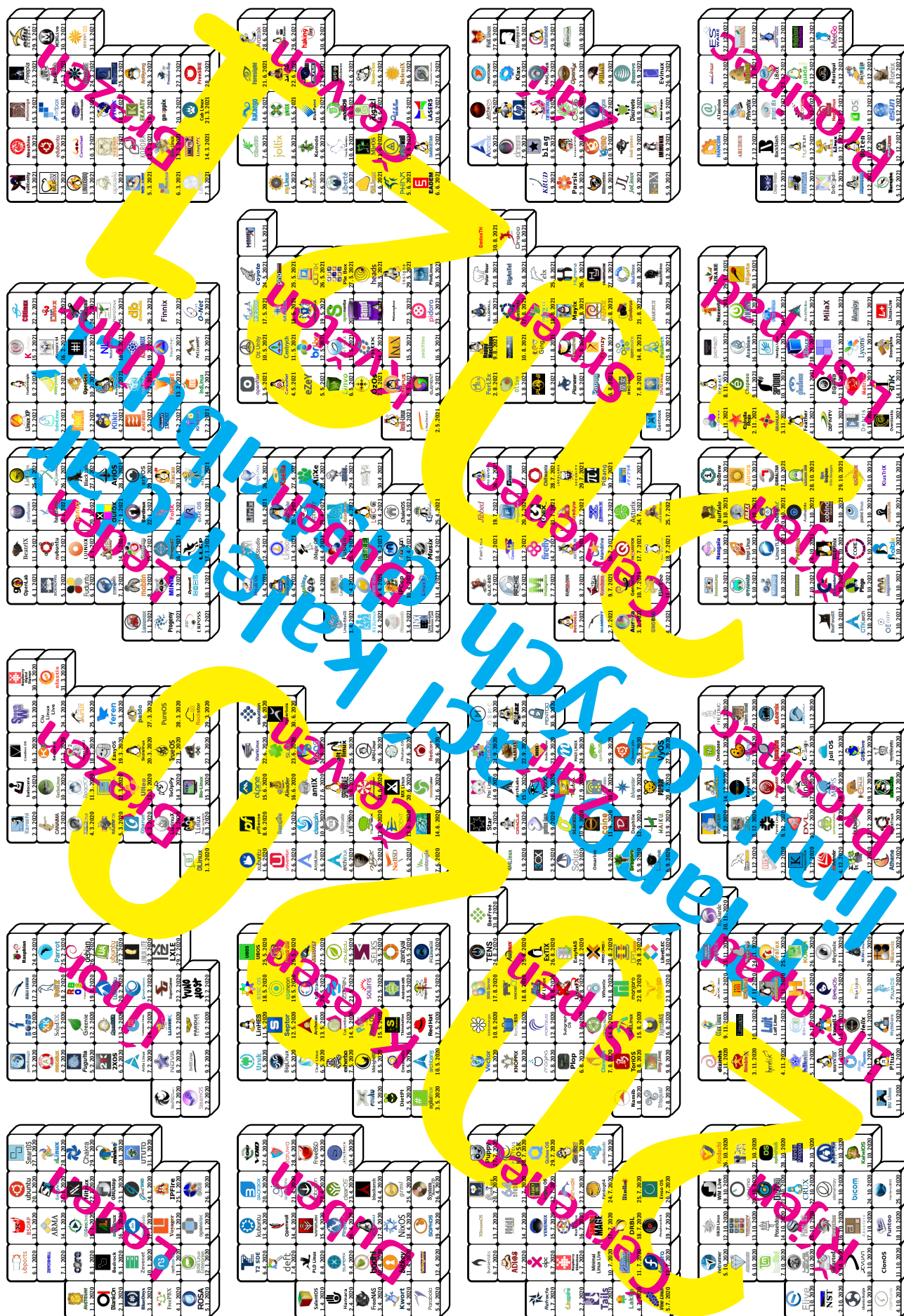


Zleva: Jan Šustek, Jiří Rybička, DEK, Petr Sojka a Tomáš Hála.



Zdrojové kódy mimořádného čísla najdete na:

<https://gitlab.com/malipivo/mal-bulletin-csts/-/tree/master/2020-5>



NOVÁ KNIHA ZDEŇKA FABIÁNA RECENTLY PUBLISHED BOOK

Redakce časopisu

Zápalky nepatří do rukou zvířat ani v době COVIDu je název nové knihy Zdeňka Fabiána z ledna 2021. Příznivcům Zdeňkovy tvorby nabízíme malou „ochutnávku“.

A Antilopa



Poznáváte antilopu?
Má roušku přes celou tlamu
Chtěla se věnovat popu
Ale zavřeli jí AMU

Č Čáp



Po výlovu rybníka
Čáp vám řekne do očí
S poker tváří profíka
Že si zobák nesmočil

B Babočka admirál



První druhá třetí čtvrtá
Admirál se v bedně vrtá
Co vrchní šéf očkování
Počítá vakcíny k mání

D Datel



Doktor datel
Říká rovnou
Že už neví
Kam dřív klovnout

C Cejn



Těžko říct kdy se hnou ledy
V Bečvě plavou mrtví cejni
Kdosi tam vypustil jedy
DEZA to tutově nejní

Řas



Mořští řasi
Ti se mají
Na ně si kovidí
Netroufají

E Emu



Ach svatá panno
Najde se emu
Co na pštrosím sněmu
Neřekne Ano?

F Foxterier



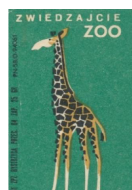
Pronajal si foxterier
Umělecký atelier
Fotil fenky bez
Teď tam chcípnul PES

Z Zebra



Pročpak jsi koníčku
V muklovském hávu?
Čornul jsem houstičku
V nouzovém stavu

Ž Žirafa



Bez žebříků sestry
Nemají šanci
Když přijdou na testy
Žirafí samci



Celá kniha je zdarma ke stažení například na
palmknihy.cz/ekniha/zapalky-nepatri-do-rukou-zvirat-307597
nebo po snadné registraci bez platební karty přes
<https://www.kosmas.cz/knihy/286401>

Informační Bulletin České statistické společnosti vychází čtyřikrát do roka v českém vydání. Příležitostně i mimořádné české a anglické číslo. Vydavatelem je Česká statistická společnost, IČ 00550795, adresa společnosti je Na padesátém 81, 100 82 Praha 10. Evidenční číslo registrace vedené Ministerstvem kultury ČR dle zákona č. 46/2000 Sb. je E 21214. Časopis je sázen v programu $\text{\TeX}$, ve formátu Lua $\text{\HB\TeX}$ s písmy balíku $\text{\Csf}$ fonts.

The Information Bulletin of the Czech Statistical Society is published quarterly.
The contributions in the journal are published in English, Czech and Slovak languages.

Předseda společnosti: Mgr. Ondřej Vencálek, Ph.D., Katedra matematické analýzy a aplikací matematiky, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc, e-mail: ondrej.vencalek@upol.cz.

Redakce: prof. RNDr. Gejza DOHNAL, CSc. (šéfredaktor), prof. RNDr. Jaromír ANTOCH, CSc., doc. RNDr. Zdeněk KARPÍŠEK, CSc., RNDr. Marek MALÝ, CSc., doc. RNDr. Jiří MIČÁLEK, CSc., prof. Ing. Jiří MILITKÝ, CSc., doc. Ing. Iveta STANKOVIČOVÁ, PhD., Mgr. Ondřej VENCÁLEK, Ph.D.

Redaktor časopisu: Mgr. Ondřej VENCÁLEK, Ph.D., ondrej.vencalek@upol.cz.
Informace pro autory jsou na stránkách společnosti, <http://www.statapol.cz/>.

DOI: 10.5300/IB, <http://dx.doi.org/10.5300/IB>
ISSN 1210–8022 (Print), ISSN 1804–8617 (Online)

Toto číslo bylo vtištěno s laskavou podporou Českého statistického úřadu.