

INFORMAČNÍ BULLETIN



České statistické společnosti

Ročník 32, mimořádné číslo, březen 2021

PRŮVODNÍ SLOVO K MIMOŘÁDNÉMU ČÍSLU FOREWORD TO THE JOURNAL ISSUE

Pavel Stríž

E-mail: pavel@striz.cz

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

předkládáme Vám několik článků, které se nám do řádných čísel Informačního bulletinu již nevešly. A poněvadž ve světě informatiky vše postupně stárne a vyvíjí se, neváháme a několik příspěvků předkládáme bez dalšího otálení.

V době psaní tohoto Úvodníku je před námi několik dalších týdnů přísnějších omezení a zákazů, doufáme však, že čtení potěší a bude inspirací k experimentům.

Během posledních let jsem pomáhal s organizováním konference OSSConf (Open Source Software Conference), která se konala, a snad bude i konat, vždy na začátku července v Žilině. Rudolf Blaško, místní kmenový vysokoškolský pedagog, se zajímá o řadu matematicky orientovaných nástrojů. Jeho příspěvek se zabývá programem Asymptote a interakci s T_EXem, resp. přípravou PDF. Autor nám v článku představuje možnosti programu a zmiňuje typické ukázky z jeho knihy *Matematická analýza*.

<https://frcatel.fri.uniza.sk/users/beerb/>

Autor měl několik otázek během vzniku článku, to mě přimělo se nad některými problémy pozastavit. Tím předkládáme navazující druhý příspěvek, který se zaměřuje především na možnost generování HTML/WebGL a ASY souborů. Neodolal jsem a nahlédl i na možnosti generování ve výpočetním prostředí R. Článek zmiňuje několik ukázek knihoven `rgl` a `gMOIC`.

Na závěr mimořádného čísla upozorníme na nově vydané knihy. Konkrétně na knihu *AI Superpowers* Kai-Fu Leea, která shodou okolností před několika měsíci vyšla v nakladatelství Argo v českém překladu Petra Holčáka pod názvem *Supervelmoci umělé inteligence*. Projdeme i knihu *Data Sketches*.

Na odlehčení celého čísla poukážeme na novou knihu *Kreslených hádanek* Tomáše Jurczyka.

Zdrojové kódy mimořádného čísla najdete na:

gitlab.com/malipivo/mal-bulletin-csts/-/tree/master/2021-5

Ačkoliv je doba nelehká, myslíme a vzpomínáme na Vás! Držíme palce ve vědeckém bádání, osobním životě, a hlavně, ať Vám drží zdraví!

Pavel Stríž za redakci

Ždánice na Jižní Moravě, 28. února 2021

ASYMPTOTE A L^AT_EX

ASYMPTOTE AND L^AT_EX

Rudolf Blaško

Adresa: Katedra mat. metod a operačnej analýzy, Fakulta riadenia a informatiky, Žilinská univerzita, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovensko

E-mail: beerb@frcatel.fri.uniza.sk

Abstrakt: T_EX, resp. L^AT_EX patria medzi najlepšie DTP programy na svete a v prípade odborných textov (matematických, fyzikálnych, chemických ap.) existuje len veľmi málo programov (aj to iba komerčných), ktoré by im mohli konkurovať. Kancelárske programy Office nemôžu T_EX-u konkurovať ani v prípade hladkej sadzby. Aj nakresliť graf matematickej funkcie nie je problém. Existuje mnoho programov, ktoré dokážu grafy pomerne pekne vykresliť. Problém nastáva s exportom a následným použitím v inom dokumente. Problém býva hlavne so sprievodným textom, t. j. použitým písmom. L^AT_EX má k dispozícii už niekoľko rokov veľmi silný prostriedok – balíček TikZ. Skúsenejší pisateľ dokáže pomocou balíčka TikZ nakresliť prakticky všetko od jednoduchých obrázkov, cez grafy funkcií až po zložité schémy. Iná možnosť pri písaní dokumentov v T_EX-u, resp. L^AT_EX-u je použitie programu *Asymptote*, ktorý je súčasťou distribúcie T_EXLive. Nevýhodou je nutnosť viacnásobného prekladu dokumentu (vrátane *Asymptote*). Nepopierateľná pridaná hodnota (pri použití TikZ-u aj *Asymptote*) ostáva v možnosti použitia všetkých dostupných prostriedkov L^AT_EX-u. V spojení s balíčkom *animate* môžeme grafy a obrázky vytvorené pomocou TikZ-u a *Asymptote* jednoducho animovať.

Kľúčová slová: T_EX, L^AT_EX, balíček TikZ, *Asymptote*, balíček *animate*, reálna funkcia, 3D funkcia.

Abstract: T_EX, respectively, L^AT_EX belong to the best desktop publishing programs in the world and what is concerning the scientific texts (mathematical, physical, chemical, etc.), there are very few programs (even commercial ones) that could compete with them. The “Office type” programs cannot compete with T_EX even with smooth text typeset. Even drawing a graph of a mathematical function is not a problem. There are many programs that can render graphs quite nicely. The problem arises with the export and subsequent use in another document. The problem is especially with the accompanying text, i.e. font used. L^AT_EX contains a very strong tool – the TikZ package – for several years now. The experienced writer can draw almost everything from simple pictures, function graphs to complex diagrams

using the *TikZ* package. Another option when writing documents in $\text{\TeX}$, respectively, $\text{\LaTeX}$ is the *Asymptote* program included with $\text{\TeX}$ Live. The disadvantage is the necessity of multiple translations of the document (if it includes *Asymptote*). The undeniable added value (using both *TikZ* and *Asymptote*) remains in the use of all available $\text{\LaTeX}$ tools. In conjunction with the *animate* package, you can easily animate graphs and images.

Keywords: $\text{\TeX}$, $\text{\LaTeX}$, package *TikZ*, *Asymptote*, package *animate*, real function, 3D function.

Úvod

$\text{\TeX}$ [3], resp. $\text{\LaTeX}$ patria medzi najlepšie DTP programy na svete a v prípade odborných textov (matematických, fyzikálnych, chemických, technických ap.), kde sa vyžadujú špeciálne symboly alebo dokonca zložitejšie vzťahy, existuje len veľmi málo programov (aj to iba komerčných), ktoré by im mohli konkurovať. V uvedených odborných kruhoch sú samozrejme aj najčastejšie používané. Ale to sa žiaľ, netýka Slovenska a Česka. Aj keď sú $\text{\TeX}$ a $\text{\LaTeX}$ zadarmo (Open Source), mnoho autorov uprednostní komerčný Microsoft Office, v lepšom prípade Libre Office. Tieto programy sú výborné hlavne pre sekretárky, prípadne pre hladkú sadzbu. Pre vedecké a odborné texty (matematické, technické, chemické ap.) sú nevhodné a nepraktické. Ak chce niekto písať matematické vzorce a rovnice pomocou týchto kancelárskych programov, dokáže to, ale samozrejme s neporovnateľne väčším úsilím a neporovnateľne nižšou kvalitou.

Ak píšeme odborný text, mnohokrát potrebujeme svoje výsledky ilustrovať grafmi nejakých matematických funkcií. Sú to nielen funkcie jednorozmerné (ich grafy sú 2D), ale aj viacrozmerné s grafmi zobrazenými v 3D priestore. Nakresliť graf takejto matematickej funkcie nie je problém. Existuje mnoho programov (napr. komerčné programy Wolfram Mathematica, Maple, Matlab, Open Source Maxima, resp. wxMaxima, prípadne on-line WolframAlpha), ktoré dokážu grafy pomerne pekne vykresliť. Problém nastáva s exportom a následným použitím v inom dokumente. Statické grafy sa exportujú pomerne jednoducho, oveľa ťažšie je exportovať animované grafy. V prípade 2D grafov môžeme v uvedenom programe vytvoriť animovaný súbor vo formáte *.gif* a následne ho importovať do $\text{\TeX}$ -ovského dokumentu. Oveľa výhodnejšie je v tomto prípade vytvoriť pre každý relevantný záber jeden grafický súbor (najlepšie vo formáte *.pdf*, *.png* alebo *.jpg*) a tie následne spojiť do jediného animovaného obrázka pomocou balíčka *animate*. Takto vytvorené obrázky môžeme pomocou jednoduchého menu ovládať (meniť rýchlosť prehrávania, prehrávať od zadu do predu, pozastaviť prehrávanie ap.).

Balíček `animate` veľmi dobre spolupracuje s obrázkami vytvorenými pomocou balíčka `TikZ` a taktiež s obrázkami vytvorenými v programe `Asymptote`. Navyše aj 3D objekty vytvorené pomocou `Asymptote` môžeme tiež animovať (meniť veľkosť, otáčať do rôznych smerov ap.).

1. Asymptote

Program `Asymptote: The Vector Graphics Language` vyvinuli Andy Hammerlindl, John C. Bowman (University of Alberta) a Tom Prince [2, 1]. `Asymptote` je Open Source prostriedok, ktorý je k dispozícii na základe licencie GNU Lesser General Public License (LGPL). `Asymptote` funguje samozrejme nielen pod Linux-om, ale aj pod Mac OS a Microsoft Windows. Je vhodný na kreslenie grafov matematických funkcií a to dvojrozmerných a aj trojrozmerných.

Na domovskej stránke `asymptote.sourceforge.io` nájdeme mnoho užitočných informácií (dokumentácia, zdrojové a inštalačné súbory, galérie 2D a 3D príkladov, index, tutoriál, fórum, odkazy na iné stránky, ...).

Môžeme si z tejto stránky stiahnuť inštalačné súbory a `Asymptote` nainštalovať na svoj počítač. `Asymptote` výstižne charakterizuje hneď prvý odstavec na tejto stránke: „`Asymptote` je výkonný popisný jazyk vektorovej grafiky, ktorý poskytuje prirodzené prostredie pre kreslenie technických obrázkov a schém. Popisky a rovnice sú vysádzané pomocou T_EX-u, resp. L^AT_EX-u, de facto štandardu pre sadzbu matematiky.“ Hlavnou výhodou `Asymptote` oproti iným grafickým programom je, že je navyše aj programovacím jazykom. Je inšpirovaný METAPOST-om, syntax jazyka je odvodená zo syntaxe C++. Grafické príkazy sú implementované v samotnom jazyku `Asymptote`, čo umožňuje ich prispôbenie konkrétnym situáciám. Spomeňme ešte niektoré zaujímavé vlastnosti `Asymptote`, viď <https://asymptote.sourceforge.io/right.html>:

- Generovanie vysoko kvalitnej vektorovej grafiky s možnosťami výstupu do formátov PostScript (`.ps`, resp. `.eps`), `.pdf`, `.svg`, WebGL a PRC.
- Možnosť vkladania 3D vektorovej grafiky WebGL (Web Graphics Library pre JavaScript) do súborov `.html`.
- Možnosť vkladania 3D vektorovej grafiky PRC (Product Representation Compact) do súborov `.pdf`.

Ak máme nainštalovaný T_EX a neplánujeme `Asymptote` samostatne používať, potom ho nemusíme samostatne inštalovať, pretože je štandardnou súčasťou inštalácie T_EX-u a veľmi dobre spolupracuje s L^AT_EX-om pomocou balíčka `asymptote`. Pre nás je zaujímavé, že 3D obrázky vytvorené pomocou

Asymptote a exportované do súbtorov `.pdf`, môžeme rôzne otáčať, zmenšovať ap. Dvojrozmerné obrázky dokážeme animovať pomocou balíčka `animate`. Balíčkom `animate` sa zaoberal P. Stríž na OSSConf 2010 v príspevku „Jak jsem se skamarádil s L^AT_EXovým balíčkom `animate`“ [5], pričom autor obrázky vytváral na úrovni METAPOST-u.

2. Asymptote a T_EX

Najväčšia výhoda **Asymptote** je už spomínaná spolupráca a prepojenie s T_EX-ovým, resp. L^AT_EX-ovým dokumentom. Po vložení príkazu

```
\usepackage[inline]{asymptote}
```

do preambuly L^AT_EX-ového zdrojového dokumentu môžeme scripty pre program **Asymptote** písať priamo do textu do prostredia `asy`:

```
\begin{asy}
  zdrojový text pre Asymptote
\end{asy}
```

pričom za príkazom `\begin{asy}` nesmie byť prázdny riadok a `\end{asy}` musí byť na samostatnom riadku a musí byť na riadku jediný (ani T_EX-ovská poznámka pomocou `%` nemôže byť za ním). L^AT_EX dokument sa prekladá na tri krát, preto je vhodné si vytvoriť script na takýto preklad. Napríklad, ak sa náš zdrojový súbor nazýva `subor.tex`, potom preklad by mal prebiehať nasledovne:

```
$ lualatex subor.tex
$ asy subor-*.asy
$ lualatex subor.tex
```

Prvý krok, preklad pomocou `lualatex-u`, vytvorí v domovskom adresári súboru `subor.tex` súbory `subor-1.asy`, `subor-2.asy`, ... (ku každému prostrediu `asy` jeden súbor) a súbor `subor.pre`.

Druhý krok, preklad pomocou **Asymptote**, vytvorí v uvedenom adresári súbory `subor-1.tex`, `subor-2.tex`, ..., `subor-1.pre`, `subor-2.pre`, ..., a pomocné súbory `_subor-1.pdf`, `_subor-2.pdf`, ..., a tiež `subor-1_0.pdf`, `subor-2_0.pdf`, ... Pri vytváraní 3D grafiky sa vygenerujú aj iné súbory, napr. `subor-?+0.prc`, `subor-?+0_0.pdf`, `subor-?_0.pbsdat` a `subor.out`.

Po druhom kroku je súbor `subor.pdf` nefunkčný, preto musíme urobiť ešte jeden preklad pomocou `lualatex-u`. Ak sa pri písaní dokumentu údaje v prostrediach potrebných pre **Asymptote** nezmenia, preklad pomocou `asy` nemusíme robiť a postačí jeden preklad pomocou `lualatex-u`.

Externý súbor `asysubor.asy` so zdrojovým kódom **Asymptote** môžeme do L^AT_EX-ovského dokumentu vložiť pomocou príkazu

```
\asyminclude[<voľby>]{asysubor.asy}
```

Iná možnosť ako používať L^AT_EX s implementovanými zdrojovými kódmi Asymptote je použitie utility `latexmk` zo stránky <http://mirror.ctan.org/support/latexmk/>. Dostupné aj v T_EXLive.

Nastavenia potrebné pre Asymptote, ktoré používame vo viacerých prostrediach `asy`, nemusíme písať samostatne v každom z nich. Môžeme ich definovať na začiatku (môžeme aj v preambule) v prostredí `asydef`, napr.

```
\begin{asydef}
  texpreamble("\usepackage[math]{iwona}");
  real cc=1.5; // hodnota cc > 0
  import graph;
\end{asydef}
```

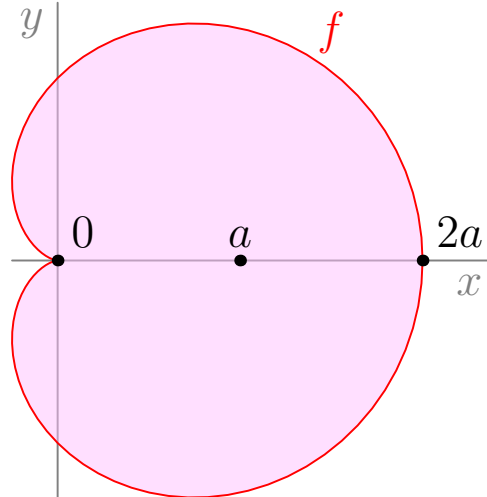
Príkaz `texpreamble("\usepackage[math]{iwona}");` zariadi, že v celom dokumente, vrátane prostredí `asy` nastaví sanserifový font `iwona` (viď <https://tug.org/FontCatalogue/iwona/>). Ak tento príkaz použijeme iba v nejakom konkrétnom prostredí `asy`, tieto fonty sa nastavlia v celom dokumente a iba v tomto prostredí `asy` a v ostatných prostrediach `asy` sa nenastavlia. Ak dáme do preambuly príkaz `\usepackage[math]{iwona}` fonty sa nastavlia iba v celom dokumente, ale nie v prostrediach `asy`.

Príkaz `import graph;` načíta modul `graph` na kreslenie grafov reálnych funkcií. Týchto modulov (Base modules) je okolo 40 (<https://asymptote.sourceforge.io/doc/>, resp. súbor `asymptote.pdf`, ktorý dostaneme zadáním `texdoc asymptote` na príkazovej úrovni – v oboch prípadoch „Kapitola 8: Base modules“) a do prostredí `asy` sa načítavajú príkazom `import`. Základný modul je `plain`, ktorý je nastavený implicitne. Na animovanie dvojrozmerných obrázkov používame modul `animation`. Na vykresľovanie trojrozmerných grafov používame modul `graph3`. Z ostatných modulov spomeňme napríklad `interpolate` (modul implementuje Lagrangeovú, Hermitovú a štandardnú interpoláciu kubických spline do Asymptote), `geometry` (rôzne geometrické symboly, štruktúry, krivky ap.), `stats` (rôzne štatistické funkcie), `patterns` (rôzne vzory na vyplňanie plôch), `markers` (rôzne možnosti na označovanie vrcholov, hrán, ciest, uhlov ap.), `tree`, `binarytree`, `drawtreetree` (binárne a jednoduché stromy), `palette` (rôzne nastavena farieb), `three` (možnosť konverzie dvojrozmerných kriviek na trojrozmerné a naopak), `grid3` (trojrozmerné mriežky), `flowchart` (vývojové diagramy) a `contour` (vrstevnice).

Rovnica krivky zvanej kardioida (srdcovka) má v polárnych súradniciach rovnicu $\rho(\varphi) = a(1 + \cos \varphi)$, $\varphi \in \langle 0, 2\pi \rangle$, $a > 0$. Táto krivka sa dá taktiež zostrojiť ako epicykloida, t. j. rovinná krivka, ktorú pri kotúľaní kružnice k

po vonkajšej strane pevne danej kružnice K opisuje daný bod B , ktorý je pevný vzhľadom na k . Kardioidu dostaneme, ak majú obe kružnice rovnaký polomer a bod B leží na obode kružnice k . Na obr. 1 je kardioida vykreslená pomocou Asymptote.

```
\documentclass{article}
\usepackage[inline]{asymptote}
\begin{document}
\pagestyle{empty}
\begin{asy}
import graph;size(0,5cm);
xaxis("$x$",above=true,p=gray);
yaxis("$y$",above=true,p=gray);
real f(real t){return 1+cos(t);}
path g=polargraph(f,0,2pi)--cycle;
filldraw(g,pink+opacity(.5),drawpen=red);
label("\large$f$", (1.5,1.25),red);
dot("$0$", (0,0),N+E);
dot("$a$", (1,0),N);dot("$2a$", (2,0),N+E);
\end{asy}
\end{document}
```



Obr. 1: Kardioida $f: \rho(\varphi) = a(1 + \cos \varphi)$, $\varphi \in \langle 0, 2\pi \rangle$, $a > 0$

Modul **animation** umožňuje generovať animované obrázky. Tieto animácie využívajú prevodný program **ImageMagick** na zlúčenie viacerých obrázkov do súborov vo formáte **.gif** alebo **.mpeg**. Vhodnejšie je použiť odvodený modul **animate**, ktorý generuje vyššiu kvalitu obrázkov vo formáte **.pdf** s možnosťami ovládania. Tento spôsob je podmienený inštaláciou balíčka **animate** v **L^AT_EX**-u a použiť ho môžeme v prostredí **asy** nasledovne:

```
usepackage("animate");
settings.tex="lualatex";
defaultpen(.25);
import animation;
```

Ak animovanú časť označíme **animation a**;, potom ovládacie menu animácie dostaneme napríklad príkazom

```
label(a.pdf(delay=250, "buttonsize=10pt, controls, autoplay,
loop, palindrome", multipage=false));
```

Hypocykloida je rovinná krivka, ktorú pri kotúľaní kružnice k po obode vnútornej strany pevne danej kružnice K (kružnica k je vo vnútri kružnice K) opisuje daný bod B , ktorý je pevný vzhľadom na k . Ak označíme $R > 0$ polomer kružnice K , $r > 0$ polomer kružnice k ($r < R$), $c \geq 0$ vzdialenosť bodu B od stredu kružnice k , potom môžeme hypocykloidu parametricky vyjadriť v tvare

$$x = (R-r) \cos \frac{rt}{R} + c \cos \frac{(R-r)t}{R}, \quad y = (R-r) \sin \frac{rt}{R} - c \sin \frac{(R-r)t}{R}, \quad t \in R.$$

Pohyb bodu B pre prípad $R = \frac{5r}{3}$, $c = \frac{3r}{2}$ je znázornený na obr. 2. Keďže sú pomery $\frac{r}{R} = \frac{3}{5}$, $\frac{(R-r)}{R} = \frac{2}{5}$ racionálne čísla, funkcie sínus a kosínus sú periodické s periódou 2π , pohyb sa uzavrie po piatich okružoch, t. j. po hodnote $t = 10\pi$. Uvedená hypocykloida je periodická s periódou 10π a má tvar

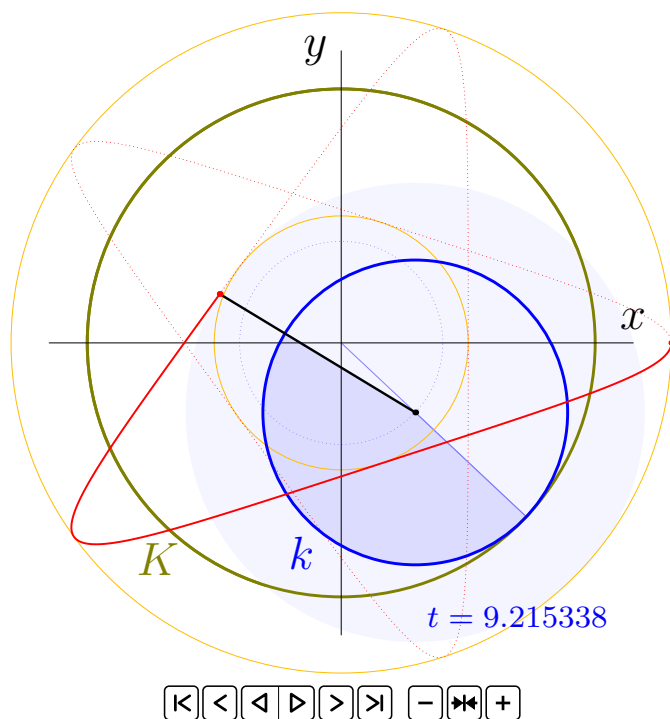
$$x = \frac{2r}{3} \cos \frac{3t}{5} + \frac{3r}{2} \cos \frac{2t}{5}, \quad y = \frac{2r}{3} \sin \frac{3t}{5} - \frac{3r}{2} \sin \frac{2t}{5}, \quad t \in \langle 0, 10\pi \rangle.$$

Na začiatku zdrojového kódu sú definované základné hodnoty $c = \mathbf{cc}$, $R = \mathbf{rv}$, $r = \mathbf{rm}$, $\mathbf{rt}$ koniec definičného intervalu, $\mathbf{n}$ počet vykresľovaných bodov grafu.

```
\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,5cm);
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=rt*pi,t1=0,t2=t1+tinterval;draw(circle((0,0),rv),olive+.75);
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;real kx=rp*cos(rm*t/rv);real 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(t1,t2,8*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);
label("\scriptsize$t="+string(t,7)+"$", (.3*rv,-rv),SE,blue);
a.add();restore();} erase();
label(a.pdf(delay=250,"buttonsize=10pt,controls,autoplay,loop,
palindrome",multipage=false));
\end{asy}
```

3. Asymptote a 3D obrázky

Vytvoriť 3D obrázok v programe Asymptote je pomerne jednoduché. Výsledný obrázok je porovnateľný s 3D obrázkami vytvorenými v komerčných programoch Wolfram Mathematica a Maple. K používaniu Asymptote ma priviedla nutnosť. V pripravovanej publikácii z matematickej analýzy funkcií



Obr. 2: Příklad animácie hypocykloidy

viacerých premenných som potreboval vykresľovať grafy funkcií dvoch premenných. Jedna z možností je použiť balíček *TikZ* — ďalší výkonný prostriedok na vektorovú grafiku implementovaný do $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -u. Problém je, že v *TikZ*-e nakreslíme krásne 2D a aj 3D obrázky (grafy funkcií, schémy, štatistické grafy, chemické grafy atď.), ale 3D obrázky nedokážeme interaktívne otáčať, zmenšovať, pohybovať. Druhá možnosť bola použiť obrázky z komerčného programu Wolfram Mathematica, ktorého licenciu mám v legálnom držaní. Z tohto programu som nedokázal exportovať obrázky akceptovateľné v $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -u, t. j. .pdf formáte. Ešte som mohol použiť Open Source program wxMaxima, ale v tomto prípade je situácia obdobná.

Pre nasledujúce obrázky sú definované nové farby v prostredí *asydef*.

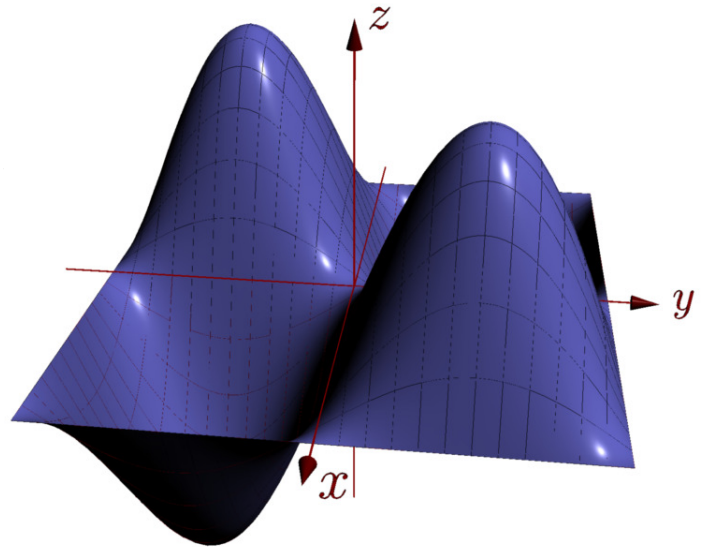
```
\begin{asydef}
  pen blackIV=black*0.40+white*0.60;
  pen blackII=black*0.20+white*0.80;
  pen PPblueblack=blue*0.50+black*0.50;
  pen PPoliveblack=heavygreen*0.50+black*0.50;
  pen PPblueblackI =PPblueblack*0.60+white*0.40;
  pen blueII=blue*0.20+white*0.80;
  pen blueV=blue*0.50+white*0.50;
\end{asydef}
```

Pri tvorbe grafov pomocou *Asymptote* sa štandardne definuje transparentné pozadie až na 3D grafy. S načítaním modulu *graph3* sa nastaví biele pozadie obrázku, dajú sa nastaviť rôzne farby až na transparentné pozadie. Na úvod uvidíme príklad trojrozmerného grafu vytvoreného v *Asymptote*.

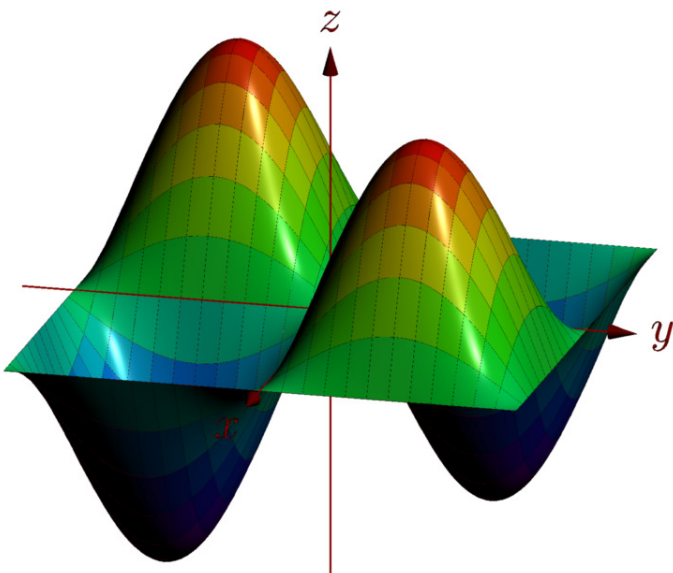
```

\begin{asy}
import graph3;import palette;
size(175,175,IgnoreAspect);
currentprojection=perspective(2,.55,0.25);
real f(pair z) {return sin(z.x)*sin(z.y);}
draw(surface(f,(-pi,-pi),(pi,pi),nx=24,
    Spline),lightblue,render(merge=true))
surface f=surface(f,(-pi,-pi),(pi,pi),
    24,Spline);
draw(f,mean(palette(f.map(zpart),
    Rainbow(24))),brown);
draw(Label("$x$",1),
    (-1.2pi,0,0)--
    (1.2pi,0,0),brown,Arrow3);
draw(Label("$y$",1),
    (0,-1.2pi,0)--
    (0,1.2pi,0),brown,Arrow3);
draw(Label("$z$",1),
    (0,0,-1.2)--(0,0,1.2),brown,Arrow3);
label("$z=\sin{x}\cdot\sin{y}$",
    (.5,.5,-1.35),SE,deepblue);
\end{asy}

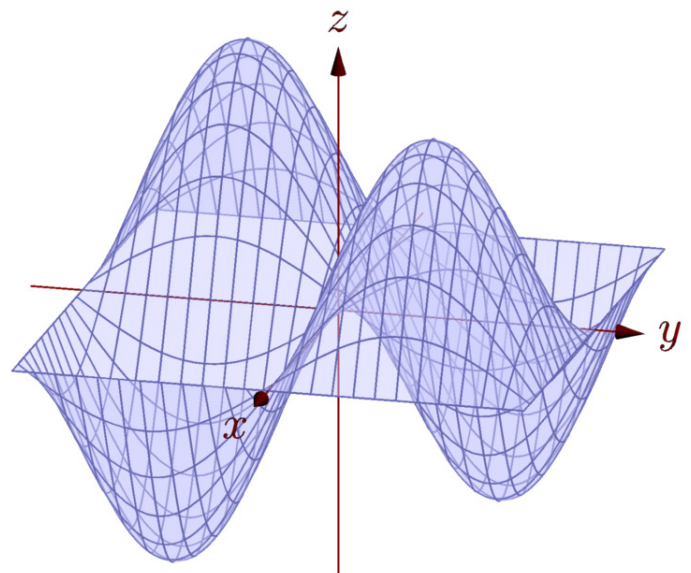
```



$$z = \sin x \cdot \sin y$$



$$z = \sin x \cdot \sin y$$



$$z = \sin x \cdot \sin y$$

Obr. 3: Graf funkcie $z = \sin x \cdot \sin y$, $(x, y) \in \langle -\pi, \pi \rangle \times \langle -\pi, \pi \rangle$

Na obr. 3 je znázornený v karteziánskych súradniciach graf funkcie $z = \sin x \cdot \sin y$ na intervale $\langle -\pi, \pi \rangle \times \langle -\pi, \pi \rangle$. Uvedené sú tri grafické modifikácie tohto obrázku. Prvý podobrázok (vpravo hore) zodpovedá napísanému zdrojovému kódu, na ostatných dvoch je zmenená projekcia

```

currentprojection=perspective(2,.55,0.25);
na currentprojection=orthographic(2,.55,.25);

```

Na druhom podobrázku (vľavo dole) je v riadku

```
draw(surface(f,(-pi,-pi),(pi,pi),nx=24,Spline),
      lightblue,render(merge=true));
```

nahradená farba lightblue farbou blue+opacity(.75), t. j.

```
draw(surface(f,(-pi,-pi),(pi,pi),nx=24,Spline),
      blue+opacity(.75),render(merge=true));
```

a na poslednom podobrázku je uvedený riadok a nasledujúce dva riadky

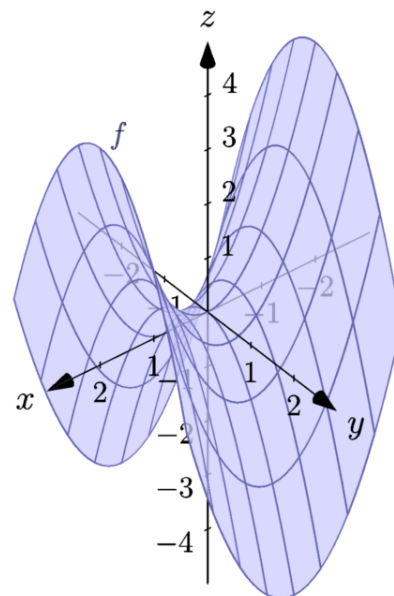
```
surface f=surface(f,(-pi,-pi),(pi,pi),24,Spline);
draw(f,mean(palette(f.map(zpart),Rainbow(24))),brown);
```

nahradené jediným riadkom

```
draw(surface(f,(-pi,-pi),(pi,pi),nx=24,Spline),
      blueII+opacity(.5),meshpen=PPblueblackI+thick(),
      nolight,render(merge=true));
```

Na obr. 4 je graf kvadratickej formy $f(x, y) = x^2 - y^2$, $(x, y) \in R^2$ znázornený na intervale $\langle -2, 2 \rangle \times \langle -2, 2 \rangle$.

```
\begin{asy}
import graph3;
texpreable("\usepackage{amsmath}");
size(3.5cm,0);
currentprojection=orthographic(2,2.5,2.5);
real f(pair z){return z.x^2-z.y^2;}
surface s=surface(f,(-2,-2),(2,2),nx=8,Spline);
draw(s,blueII+opacity(.75),meshpen=PPblueblackI+thick(),
      nolight,render(merge=true));
label(scale(.65)*"$f$",2X+4Z,-X,PPblueblackI);
draw(Label("$4$",position=BeginPoint),(.05,0,4)--(-.05,0,4));
// ...
draw(Label("$x$",position=EndPoint),(-3,0,0)--
(3,0,0),Arrow3);
draw(Label("$y$",position=EndPoint),(0,-3,0)--
(0,3,0),Arrow3);
draw(Label("$z$",position=EndPoint),(0,0,-5)--
(0,0,5),Arrow3);
\end{asy}
```



Obr. 4: Graf funkcie $f(x, y) = x^2 - y^2$, $(x, y) \in R^2$

Na obr. 5 je graf dvojrozmernej funkcie

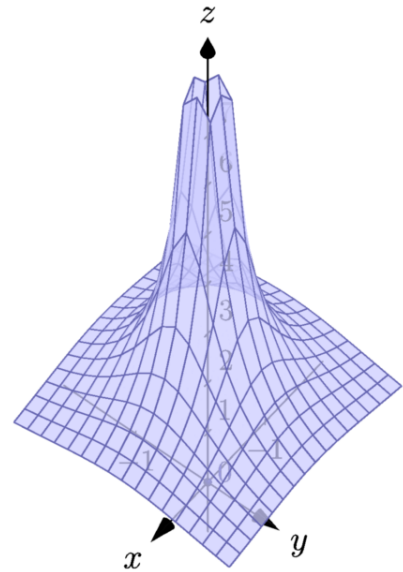
$$f(x, y) = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2 + 1} - 1}, \quad (x, y) \in R^2 - \{(0, 0)\}.$$

Obrázok ilustruje limitný prechod $f(x, y) \rightarrow \infty$ pre $(x, y) \rightarrow (0, 0)$. Funkčné hodnoty funkcie f v okolí bodu $(0, 0)$ s polomerom $r = 0.02$ sú z grafu

```

\begin{asy}
import graph3;size(3.5cm,0);
currentprojection=orthographic(1.25,1,2.5);
real f(pair z) {real r=z.x^2+z.y^2; return r>=0.02
? min(8,sqrt(z.x^2+z.y^2)/
(sqrt(z.x^2+z.y^2+1)-1)) : 0 ;}
bool allow(pair z) {return f(z)>0;}
surface s=surface(f,(-1.5,-1.5),(1.5,1.5),nx=16,allow);
draw(s,blue!+opacity(.75),meshpen=PPblueblack!+thick(),
nolight,render(merge=true));
draw(Label("$z$",position=EndPoint),(0,0,7)--(-.05,0,7));
// ...
draw(Label("$x$",position=EndPoint),(-2,0,0)--
(1,0,0),Arrow3);
draw(Label("$y$",position=EndPoint),(0,-2,0)--
(0,1,0),Arrow3);
draw(Label("$z$",position=EndPoint),(0,0,-1)--
(0,0,9),Arrow3);
draw(scale(.05,.05,.05)*unitsphere,PPblueblack!+1);
label(scale(.75)*"$0$",.25Z+.25Z,Y,PPblueblack);
\end{asy}

```



Obr. 5: Graf funkcie $f(x, y) = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2 + 1} - 1}$,
 $(x, y) \in R^2 - \{(0, 0)\}$ v okolí bodu $(0, 0)$

vyrezané. Keďže graf vykresľuje iba 16 vrstevníc rovnobežných (teda ich priemetov do roviny xy) s osou x a 16 vrstevníc rovnobežných s osou y hrany okolia tvoria uzavretú lineárnu lomenú čiaru. Pri väčšom počte vrstevníc by sa graf „vylepšil“, ale aj zbytočne predĺžil preklad. Ale výpovedná hodnota obrázku by sa prakticky nezlepšila.

Graf dvojrozmernej funkcie $f(x, y) = x^2 - y^2 + 3$, $(x, y) \in R^2$ (obr. 6) je znázornený pomocou polárnych súradníc. Definičný obor, t. j. nezávislé premenné x a y sú vyjadrené pomocou vzťahov $x = \rho \cos \varphi$, $y = \rho \sin \varphi$ a obraz pomocou vzťahu $f(x, y) = (\rho \cos \varphi)^2 - (\rho \sin \varphi)^2 + 3$. V našom prípade to je časť príkazu

```

return ((xx)*cos(t.y), (xx)*sin(t.y),
((xx)*cos(t.y))^2 - ((xx)*sin(t.y))^2 + 3);

```

Súčasťou grafu je krivka p1 spájajúca maximálnu hodnotu a minimálnu hodnotu zobrazeného grafu a jej priemet do roviny xy . Obe sú definované parametricky pomocou trojice bodov $x(\text{real } t)$, $y(\text{real } t)$, $w(\text{real } t)$, resp. $x(\text{real } t)$, $y(\text{real } t)$, $z(\text{real } t)$.

Na záver uvedieme na ilustráciu ešte tri priestorové grafy vytvorené pomocou programu Asymptote. Na prvom (obr. 7) je znázornená priestorová špirála f zadaná v parametrickom tvare a dotyková priamka v jej bode.

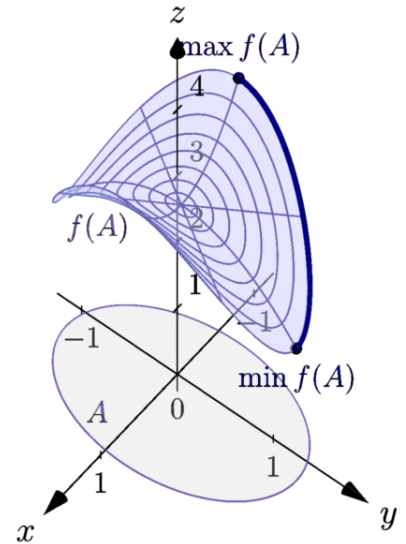
```

\begin{asy}
import graph3;size(3.5cm,0);
currentprojection=orthographic(1.25,1,2.5);
draw(shift(.2X+.2Y)*surface(scale(.75,1.2)*unitcircle),blackII+opacity(.25),nolight);
triple f(pair t) { real xx=t.x;
return ((xx)*cos(t.y), (xx)*sin(t.y), ((xx)*cos(t.y))^2-((xx)*sin(t.y))^2+3);}

surface s=surface(f,(0,0),(1,2*pi),8,8,
    usplintype=new splintype[] {notaknot,notaknot,monotonic},
    vsplintype=Spline);
draw(shift(.2X+.2Y)*scale(.75,1.2,1)*s,blueII+opacity(.5),
    meshpen=PPblueblackI+thick(),nolight,render(merge=true));
real x(real t) {return cos(t);}
real y(real t) {return sin(t);}
real z(real t) {return 0;}
real w(real t) {return cos(t)*cos(t)-sin(t)*sin(t)+3;}
path3 p1=graph(x,y,z,0,2*pi,operator ..);
draw(shift(.2X+.2Y)*scale(.75,1.2,1)*p1,PPblueblackI);
path3 p2=graph(x,y,w,pi/2,pi,operator ..);
draw(shift(.2X+.2Y)*scale(.75,1.2,1)*p2,PPblueblack+1.5);
draw(Label("$0$",position=EndPoint),(0,0,.05)--(0,0,-.15));
draw(Label("$4$",position=EndPoint),(0.05,0,4)--(-.05,0,4));
// ...

draw(Label("$x$",position=EndPoint),(-1.25,0,0)--(1.75,0,0),Arrow3);
draw(Label("$y$",position=EndPoint),(0,-1.25,0)--(0,2,0),Arrow3);
draw(Label("$z$",position=EndPoint),(0,0,-.25)--(0,0,5.1),Arrow3);
label(scale(.75)*"$A$",.8X-.2Y,Z,PPblueblackI);
label(scale(.75)*"$f(A)$",.8X-.2Y+3.25Z,-Z,PPblueblackI);
draw(shift(-.55X+.2Y+4Z)*scale(.05,.05,.05)*unitsphere,PPblueblack+1);
label(scale(.75)*"$\max\{f(A)\}$",- .55X+.2Y+4.2Z,Z,PPblueblack);
draw(shift(.2X+1.4Y+2Z)*scale(.05,.05,.05)*unitsphere,PPblueblack+1);
label(scale(.75)*"$\min\{f(A)\}$",.2X+1.4Y+1.8Z,-Z,PPblueblack);
\end{asy}

```



Obr. 6: Graf funkcie $f(x, y) = x^2 - y^2 + 3$, $(x, y) \in R^2$

```

\begin{asy}
import graph3;size(3cm,0);
currentprojection=orthographic(2,2.5,2);
draw(box(0,(-.383616,1.180650,1.95)),blackII+linewidth(.25)+opacity(.5));
draw(shift(-.383616X)*scale(.05,.05,.05)*unitsphere,black);
draw(shift(1.180650Y)*scale(.05,.05,.05)*unitsphere,black);
draw(shift(1.95Z)*scale(.05,.05,.05)*unitsphere,black);
label(scale(.5)*"$x(t_0)$",(-.383616,0,0),Y,black);
label(scale(.5)*"$y(t_0)$", (0,1.180650,0),X,black);
label(scale(.5)*"$z(t_0)$", (0,0,1.95),X,black);
draw(Label(scale(.65)*"$x$",position=EndPoint),(-2,0,0)--(2,0,0),Arrow3);
draw(Label(scale(.65)*"$y$",position=EndPoint),(0,-2,0)--(0,2,0),Arrow3);
draw(Label(scale(.65)*"$z$",position=EndPoint),(0,0,-.25)--(0,0,4.2),Arrow3);
triple p(real t) { return (2*t*sin(2pi*t)/pi,2*t*cos(2pi*t)/pi,t); }
path3 pp=graph(p,0,2.95,operator ..);
draw(Label(scale(.65)*"$f$",position=EndPoint),pp,PPblueblack+1);
draw(scale(.05,.05,.05)*unitsphere,PPblueblack+1);
draw(shift(-.383616X+1.180650Y+1.95Z)*scale(.075,.075,.075)*unitsphere,PPblueblack+1);

```

```

label(scale(.6)*"$f(t_0)$",(-.383616,1.180650,1.95),Y,PPblueblack+1);
triple d(real t) { return (-.383616+7.221514*t,1.180650+3.015794*t,1.95+t); }
path3 dd=graph(d,-.24,.24,operator ..);
draw(Label(scale(.65)*"$d$",position=BeginPoint),dd,PPoliveblack+1);
triple d0(real t) { return (-.383616+7.221514*t,1.180650+3.015794*t,0); }
path3 dd0=graph(d0,.24,-.24,operator ..);
draw(dd0--dd--cycle,blackII+linewidth(.25));draw(dd0,blackII+.5);
\end{asy}

```

Na ďalšom obrázku 8 je znázornený rozklad jednotkového vektora $\mathbf{u} \in R^3$, $\|\mathbf{u}\| = 1$ na uhly $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$, ktoré zvierajú so súradnicovými osami x_1, x_2, x_3 . Platí $\mathbf{u} = (u_1, u_2, u_3) = (\cos \gamma_1, \cos \gamma_2, \cos \gamma_3)$, $\|\mathbf{u}\| = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2} = \sqrt{\cos^2 \gamma_1 + \cos^2 \gamma_2 + \cos^2 \gamma_3} = 1$.

```

\begin{asy}
import graph3;import labelpath3;
texpreable("\usepackage{amsmath}");unitsize(.64cm);
currentprojection=orthographic(2.5,2,1);
draw(shift(2.42X)*scale(.05,.05,.05)*unitsphere);label(scale(.5)*"$u_1$", (2.2,0,0),-Z);
draw(shift(.88Y)*scale(.05,.05,.05)*unitsphere);label(scale(.5)*"$u_2$", (0,.8,0),-Z);
draw(shift(2.2Z)*scale(.05,.05,.05)*unitsphere);label(scale(.5)*"$u_3$", (0,0,2),-Y+.5Z);
draw(Label(scale(.65)*"$x_1$",position=EndPoint),(-.25,0,0)--(3,0,0),Arrow3(5));
draw(Label(scale(.65)*"$x_2$",position=EndPoint),(0,-.25,0)--(0,2.5,0),Arrow3(5));
draw(Label(scale(.65)*"$x_3$",position=EndPoint),(0,0,-.25)--(0,0,3.5),Arrow3(5));
draw(scale(2.42,.88,2.2)*unitbox,blackIV+linewidth(.25));
draw((2.42,0,0)--(2.42,.88,2.2) ^^ (0,.88,0)--(2.42,.88,2.2) ^^
      (0,0,2.2)--(2.42,.88,2.2),blackIV+linewidth(.25));
draw(shift(1.1X+1.6Y+2.4Z)*scale(.075,.075,.075)*unitsphere,PPblueblack);
label(scale(.65)*"$\boldsymbol{a}$",1.1X+1.6Y+2.4Z,1.1Y-Z,PPblueblack);
draw((1.1,1.6,2.4)--(2.7,1.6,2.4) ^^ (1.1,1.6,2.4)--(1.1,3.2,2.4) ^^
      (1.1,1.6,2.4)--(1.1,1.6,4),blueV+linewidth(.25));
draw(shift(1.1X+1.6Y+2.4Z)*rotate(-21.801409,X)*rotate(90,Y)
      *arc(0,1.5,0,90,-44.395569,0,CCW),blueV,Arrow3(4));
label(scale(.4)*"$\gamma_1$",2.000127X+1.736410Y+2.741024Z,blueV);
draw(shift(1.1X+1.6Y+2.4Z)*rotate(47.726311,Y)*rotate(-90,X)
      *arc(0,1.5,0,90,-74.940148,90,CCW),blueV,Arrow3(4));
label(scale(.4)*"$\gamma_2$",1.475127X+2.261410Y+2.741024Z,blueV);
draw(shift(1.1X+1.6Y+2.4Z)*rotate(111.801409,Z)
      *arc(0,1.5,0,-90,-49.490825,90,CCW),blueV,Arrow3(4));
label(scale(.4)*"$\gamma_3$",1.475127X+1.736410Y+3.266024Z,blueV);
draw(shift(2.42X)*rotate(-21.801409,X)*arc(0,.4,0,90,-90,0,CCW),blackIV+linewidth(.25));
draw(shift(2.2506X+.0616Y+.154Z)*scale(.03,.03,.03)*unitsphere,blackIV);
draw(shift(.88Y)*rotate(47.726311,Y)*arc(0,.4,0,90,-90,90,CCW),blackIV+linewidth(.25));
draw(shift(.15125X+.715Y+.1375Z)*scale(.03,.03,.03)*unitsphere,blackIV);
draw(shift(2.2Z)*rotate(111.801409,Z)*rotate(90,X)
      *arc(0,.4,0,-90,-90,90,CCW),blackIV+linewidth(.25));
draw(shift(.1694X+.0616Y+2.046Z)*scale(.03,.03,.03)*unitsphere,blackIV);
draw(Label(scale(.65)*"$\boldsymbol{u}$",position=EndPoint),
      (1.1,1.6,2.4)--(1.1+2.42,1.6+.88,2.4+2.2),PPblueblack+opacity(.7),Arrow3(5));
draw(Label(scale(.65)*"$\boldsymbol{u}$",position=EndPoint),
      (0,0,0)--(2.42,.88,2.2),PPblueblack+opacity(.7),Arrow3(5));
draw(rotate(-21.801409,X)*rotate(90,Y)
      *arc(0,1.5,0,90,-44.395569,0,CCW),PPblueblack+opacity(.7),Arrow3(4));
label(scale(.4)*"$\gamma_1$",0.900127X+0.136410Y+0.341024Z,PPblueblack);
draw(rotate(47.726311,Y)*rotate(-90,X)
      *arc(0,1.5,0,90,-74.940148,90,CCW),PPblueblack+opacity(.7),Arrow3(4));
label(scale(.4)*"$\gamma_2$",0.375127X+0.661410Y+0.341024Z,PPblueblack);
draw(rotate(111.801409,Z)

```

```

*arc(0,1.5,0,-90,-49.490825,90,CCW),PPblueblack+opacity(.7),Arrow3(4));
label(scale(.4)*"$\gamma_3$",0.375127X+0.136410Y+0.866024Z,PPblueblack);
\end{asy}

```

Na poslednom obrázku 9 je znázornená funkcia dvojrozmerná funkcia $f(x, y)$, $(x, y) \in R^2$ definovaná vzťahom $f(x, y) = xy$ pre $|x| \geq |y|$ a vzťahom $f(x, y) = 0$ pre $|x| < |y|$.

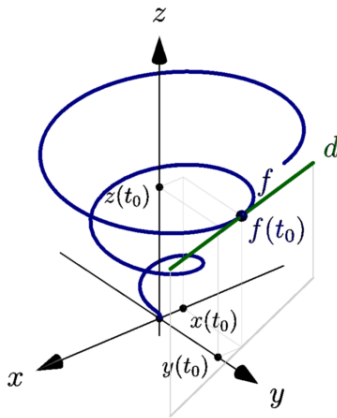
```

\begin{asy}
import graph3;
texpreable("\usepackage{amsmath}");unitsize(1.25cm);
currentprojection=orthographic(2.25,1.75,1);
triple f(pair t) { real xx=t.x;
return ((xx)*cos(t.y), (xx)*sin(t.y), (xx)^2*sin(t.y)*cos(t.y));}
surface s1=surface(f,(0,-pi/4),(1.5,pi/4),6,6,
    usplintype=new splintype[] {notaknot,notaknot,monotonic},
    vsplintype=Spline);
draw(s1,blueII+opacity(.5),meshpen=PPblueblackI+thick(),nolight,render(merge=true));
surface s2=surface(f,(0,3*pi/4),(1.5,5*pi/4),6,6,
    usplintype=new splintype[] {notaknot,notaknot,monotonic},
    vsplintype=Spline);
draw(s2,blueII+opacity(.5),meshpen=PPblueblackI+thick(),nolight,render(merge=true));
triple f(pair t) { real xx=t.x;
return ((xx)*cos(t.y), (xx)*sin(t.y), 0);}
surface n1=surface(f,(0,pi/4),(1.5,3*pi/4),6,6,
    usplintype=new splintype[] {notaknot,notaknot,monotonic},
    vsplintype=Spline);
draw(n1,blueII+opacity(.5),meshpen=PPblueblackI+thick(),nolight,render(merge=true));
surface n2=surface(f,(0,5*pi/4),(1.5,7*pi/4),6,6,
    usplintype=new splintype[] {notaknot,notaknot,monotonic},
    vsplintype=Spline);
draw(n2,blueII+opacity(.5),meshpen=PPblueblackI+thick(),nolight,render(merge=true));
draw(scale(.05,.05,.05)*unitsphere,PPblueblack+1);
label(scale(.6)*"$\boldsymbol{0}$",(0,0,0),.5X+.25Y-.5Z);
label(scale(.6)*"$f$",(-1.3,-.75,.975),-.5X+.25Z);
draw(Label(scale(.6)*"$-1$",position=EndPoint),(.05,0,-1)--(-.05,0,-1));
draw(Label(scale(.6)*"$1$",position=EndPoint),(.05,0,1)--(-.05,0,1));
draw(Label(scale(.6)*"$1$",position=EndPoint),(1,0,.05)--(1,0,-.05));
draw(Label(scale(.6)*"$-1$",position=EndPoint),(-1,0,.05)--(-1,0,-.05));
draw(Label(scale(.6)*"$1$",position=EndPoint),(0,1,.05)--(0,1,-.05));
draw(Label(scale(.6)*"$-1$",position=EndPoint),(0,-1,.05)--(0,-1,-.05));
draw(Label(scale(.65)*"$x$",position=EndPoint),(-1.75,0,0)--(1.75,0,0),Arrow3);
draw(Label(scale(.65)*"$y$",position=EndPoint),(0,-1.75,0)--(0,1.75,0),Arrow3);
draw(Label(scale(.65)*"$z$",position=EndPoint),(0,0,-1.25)--(0,0,1.75),Arrow3);
\end{asy}

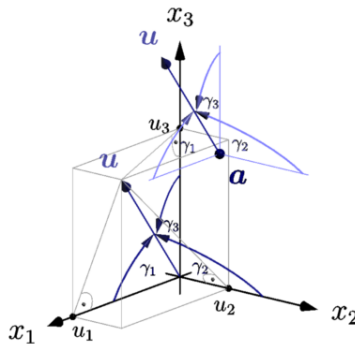
```

Záver

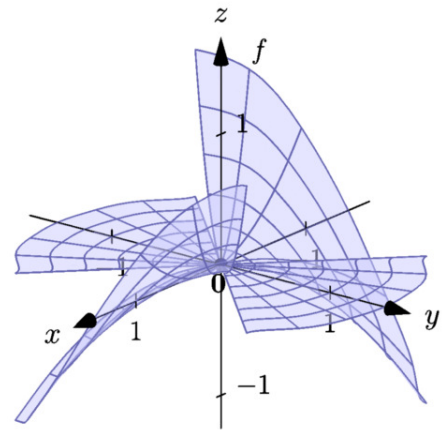
Iná možnosť na kreslenie je použitie balíčka TikZ (T ist kein Zeichenprogramm), ktorý je veľmi účinný nástroj na kreslenie jednoduchých aj zložitejších obrázkov, grafov, schém, grafov funkcií... Jeho autorom je Till Tantau [6]. Základným princípom práce s týmto balíčkom sa zaoberal A. Kozubík na OSSConf 2012 v príspevku „Naučím vás kresliť alebo predstavenie balíčka TikZ“ [4]. Balíček je štandardnou súčasťou každej inštalácie



Obr. 7: Špirála



Obr. 8: Vektory



Obr. 9: Graf funkcie

$\text{\TeX}$ -u. Manuál a mnoho užitočných informácií nájdeme na portáli CTAN <https://www.ctan.org/pkg/pgf>.

Literatúra

- [1] Blaško, R.: *Asymptote a $\text{\LaTeX}$* , Zborník príspevkov medzinárodnej konferencie OSSConf 2018 a 2019, 2.–4. júla 2018, Žilina, str. 7–14. ISBN 978-80-554-1627-4. *cit. 6*
- [2] Hammerlindl, A., Bowman, J., Prince, T.: *Asymptote: The Vector Graphics Language*, <https://asymptote.sourceforge.io/>. *cit. 6*
- [3] Knuth, D. E.: *The $\text{\TeX}$ book*, Volume A of *Computers and Typesetting*, Addison-Wesley Publishing Company (1984), ISBN 0-201-13448-9. *cit. 5*
- [4] Kozubík, A.: *Naučím vás kresliť alebo predstavenie balíčka TikZ*, Zborník príspevkov medzinárodnej konferencie OSSConf 2012, 2.–4. júla 2012, Žilina, str. 91–96. ISBN 978-80-970457-2-2. *cit. 17*
- [5] Stríž, P.: *Jak jsem se skamarádil s $\text{\LaTeX}$ ovým balíčkem animate*, Zborník príspevkov medzinárodnej konferencie OSSConf 2010, 1.–4. júla 2010, Žilina, str. 177–184. ISBN 978-80-970457-0-8. *cit. 7*
- [6] Tantau, T.: *TikZ & PGF*, Manual for Version 3.1.3, <http://mirrors.ctan.org/graphics/pgf/base/doc/pgfmanual.pdf>. *cit. 17*

NĚKOLIK POSTŘEHŮ K ASYMPOTOTE

SEVERAL NOTES ON ASYMPOTOTE

Pavel Stríž

E-mail: pavel@striz.cz

1. Vzpomínky na Asymptote

Na své první pokusy s Asymptote si pamatuji dobře, neb jsem řešil tři školské grafy ve 3D paralelně v Asymptote a přes Jmol v prostředí Sage. Od té doby již neužíváme balíček `movie15`, ale jeho nástupce balíček `media9`.

```
$ texdoc movie15 media9
```

Inspirací ke studiu mi byla hlavně tato galerie, <http://www.pipprime.fr/asymptote/>. Autorem ukázek je Philippe Ivaldi.

2. Instalace Asymptote

Poněvadž pracuji na starších strojích, vždy něco nejede, byť používám poslední verzi `TeXLive`. V tomto případě se mi nepodařilo generovat pdf skrz starší grafickou kartu, až po zadání

```
export MESA_GL_VERSION_OVERRIDE=1.2
```

do souboru `~/.bashrc` a načtení přes `source ~/.bashrc` se mi to podařilo, ale to jen pro obrázky vykreslené ve 2D. U hledání problému mi pomohly parametry Asymptote `-v`, `-vv` (nebo `-v -v`) a hlavně `-vvv` (nebo `-v -v -v`). Ve výpisech lze jít až do páté úrovně (str. 168 dokumentace). Linuxový `man` hovoří o `-v` a jisté možnosti jít hlouběji, ale nehovoří konkrétně.

```
$ texdoc asy # nebo
```

```
$ man asy
```

Přesedl jsem na novější stroj. Na Xubuntu 20.04 bylo potřeba doinstalovat knihovnu `freeglut3`, speciálně se jednalo o knihovnu `libglut.so.3`.

```
$ sudo apt install freeglut3
```

Poté se mi podařilo vyrenderovat všechny grafy předchozího článku Rudolfa Blaška.

3. WebGL

Zajímavá je i situace, když chceme získat webovou verzi grafů. Možná si říkáte, proč je to tak důležité. Pokud pracujete v linuxovém prostředí, tak firma

Adobe zrušila podporu pro prohlížeč pdf Adobe Reader. Poslední známá verze je 9.5.5 pro 32bitové stroje. Uživatelé pak musí sáhnout po virtuálním stroji typu Oracle VM VirtualBox, po Wine 32bitové verzi, míchat 32bitové a 64bitové aplikace či zkusit podobné řešení (FoxIt Reader, ale také jede jen něco). Stručně řečeno, prakticky na libovolném stroji s Microsoft Windows či MacOS 3D grafy interaktivně v pdf uvidíte, ale zápasíte s tím pod Linuxem.

O WebGL (vhodné i pro chytré telefony) a nastavení je zmínka na str. 137 v dokumentaci Asymptote. Poslední verze programu je 2.65.

```
$ texdoc asymptote
```

Vzal jsem si jeden ze vzniklých asy souborů předchozího článku, horní graf, obr. 3 na str. 12, zkopíroval na `webgl-pokus.asy` a vyčistil do této minimální podoby (vymazání úvodních definic, globálního definování neužitých barev a promazání prázdných řádků):

```
import graph3;
import palette;
size(175,175,IgnoreAspect);
currentprojection=perspective(2,.55,0.25);
real f(pair z) {return sin(z.x)*sin(z.y);}
draw(surface(f,(-pi,-pi),(pi,pi),nx=24,Spline),lightblue,render(merge=true));
surface f=surface(f,(-pi,-pi),(pi,pi),24,Spline);
draw(f,mean(palette(f.map(zpart),Rainbow(24))),brown);
draw(Label("$x$",1),(-1.2pi,0,0)--(1.2pi,0,0),brown,Arrow3);
draw(Label("$y$",1),(0,-1.2pi,0)--(0,1.2pi,0),brown,Arrow3);
draw(Label("$z$",1),(0,0,-1.2)--(0,0,1.2),brown,Arrow3);
label("$z=\sin\{x\}\cdot\sin\{y\}$",(.5,.5,-1.35),SE,deepblue);
```

O výstupech hovoří manuál v kapitole 8.29 **three**, speciálně na str. 137. Prvně jsem si vyzkoušel náhled v okně:

```
$ asy -V webgl-pokus.asy
```

Nasledované pokusem o vygenerování webové stránky.

```
$ asy -f html webgl-pokus.asy
```

Vzniká soubor `webgl-pokus.html`, který se mi podařilo otevřít i na starém notebooku. Alternativou je zadat výstupní formát přímo v asy souboru (středník na konci řádků je nutný, je součástí syntaxe jazyka):

```
import settings;
settings.outformat="html";
// outformat="html";
```

Bez prázdných řádků soubor vypadá přibližně takto:

```
<!DOCTYPE html>
<!-- Use the following line to embed this file within another web page:
```

```
<iframe src="webgl-pokus.html" width="176" height="176"
  frameborder="0"></iframe>
-->
<html lang="">
<head>
  <title>webgl-pokus</title>
  <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=utf-8"/>
  <meta name="viewport" content="user-scalable=no"/>
  <script
src="https://vectorgraphics.github.io/asymptote/base/webgl/asygl-1.00.js">
  </script>
  <script>
    canvasWidth=176;
    canvasHeight=176;
    absolute=false;
    // ...
    Centers=[
      [-10.3373,-38.23629,-223.1933],
      [81.93387,-1.42227,-289.569],
      [0.5386997,67.84467,-262.8985],
      [9.891595,-74.96387,-327.4771],
    ];
  </script>
</head>
<body style="overflow: hidden;" onload="webGLStart();">
  <canvas id="Asymptote" width="176" height="176" style="border: none;">
</canvas>
</body>
</html>
```

Nepodařilo se mi dle návodu na str. 137 vložit vzniklou webovou stránku do další přes `<object>` ani přes `<iframe>`, jak radí poznámka ve vzniklém souboru. V konzoli se píše `SecurityError: Permission denied to access property "document" on cross-origin object`.

Jisté řešení nabízí odpovědi na <https://stackoverflow.com/questions/36333978/error-permission-denied-to-access-property-document>, ale to je bezpečnostní riziko. Vyčištěním vzniklého souboru na úroveň prostého JavaScriptu a přes `<canvas>` se mi sice pořadilo dostat jeden graf na webovou stránku, ale jen jeden. Ideální je zůstat u hypertextových odkazů na vznikající soubory dle vzoru galerií na <https://asymptote.sourceforge.io/gallery/>.

Pro badatele jistě stojí za pozornost možnost konverze PostScriptu do formátu asy s možností náhledu a následné editace:

```
$ pstoedit -f asy <soubor.eps> <soubor.asy>
$ asy -V <soubor.asy>
```

V případě problémů s písmy se u `pstoedit` používá parametr `-dt`.

4. Ovládání T_EXové proměnné mimo T_EX

Rudolf Blaško byl spokojený s prvními výstupy, ale u jeho knihy bylo potřeba předchozí kroky zautomatizovat, jednalo se konkrétně o definice v prostředí `asydef`, které bylo potřeba změnit. Zdá se, že ani parametry z příkazového řádku programu `asy` tyto definice nemění. Chceme totiž knihu nechat beze změny, ale zároveň si vygenerovat webové stránky s 3D objekty.

Vyřešil jsem to přepínačem na T_EXové úrovni, který řídí dávkový soubor. Ukažme si minimální ukázkou. Tento blok jsem si přidal za autorovy definice.

```
\newcount\prepinac
\input ovladani.tex
\ifnum\prepinac=1
\begin{asydef}
settings.outformat="html";
settings.inlineimage=false;
settings.embed=false;
\end{asydef}
\fi
```

V dávkovém souboru pak stačí mít něco takového.

```
soubor="ovladani.tex"
# Získání pdf knihy...
echo "\\prepinac=0" >$soubor
lualatex kniha.tex # plus další příkazy
# Generování html s 3D objekty...
echo "\\prepinac=1" >$soubor
lualatex kniha.tex # plus další příkazy
```

Tento přístup se používá, když chceme vygenerovat několik verzí knihy, např. knihu ve více šablonách, verzi s barevnými a černobílými obrázky, verzi na tisk a na obrazovku, verzi s a bez 3D objektů, pracovní a konečnou verzi čísla časopisu ap.

5. Generování asy souborů přes R: jednoduchá ukáзка

O interaktivní 3D grafice jsem poprvé četl ve Zpravodaji Čs. sdružení uživatelů T_EXu od Romana Plcha, viz <https://www.cstug.cz/bulletin/pdf/2013-1.pdf>. Tam je zmínka o generování asy souborů, včetně jazyka R, konkrétně se jednalo o knihovnu `misc3d` zmíněnou na str. 40. Knihovna umí exportovat objekt `Triangles3D`, který se musí získat. Na knihovně staví novější knihovna `plot3D`.

Zvláštní kategorii tvoří knihovna `rgl`. Přišlo mně zajímavé vyzkoušet export do asy, tím lze získat 3D model v pdf, ale zároveň interaktivní webovou

stránku (WebGL), proto nepoužiji příkaz `writeWebGL`, ale `writeASY`. Zkusme si minimální ukázkou a v tomto článku se zaměřím už jen na webovou stránku.

Připravíme si soubor `test-rgl.R`:

```
# install.packages("rgl")
library(rgl)
with(iris, plot3d(Sepal.Length, Sepal.Width, Petal.Length, type="s",
  col=as.numeric(Species)))
writeASY()
```

Spustíme:

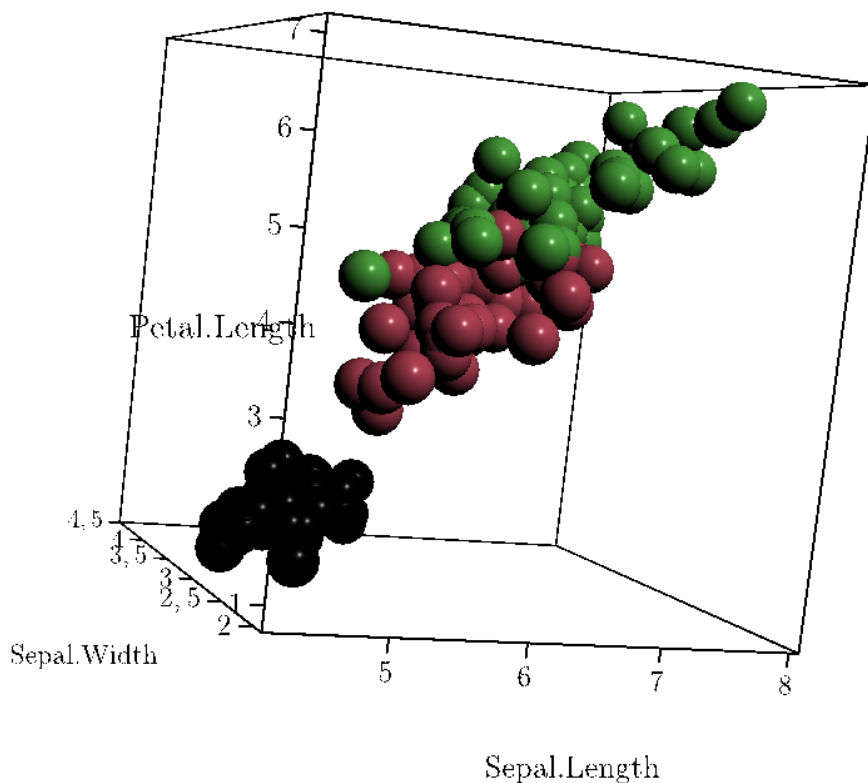
```
$ Rscript test-rgl.R
```

S největší pravděpodobností dostaneme chybovou hlášku od programu Asymptote. Psal jsem autorovi, chyba je opravena, ale ještě nová verze není dostupná ve všech linuxových a TeXových distribucích. Nepomůže nám ani pokus přes `writeASY(ver244=TRUE)`.

Vzniká nám soubor `scene.asy`, který upravíme. Do 2. řádku zasáhneme: `settings.outformat = "html"`; a vymažeme 5 řádků, od `currentlight = light( po nejbližší );`.

Spouštíme následující řádky a dostáváme takový výsledek.

```
$ asy -v scene.asy
$ firefox scene.html
```



Badatele odkazují na prozkoumání <https://cran.r-project.org/web/packages/rgl/vignettes/rgl.html>.

6. Generování asy souborů přes R: pokročilejší ukázka

V IB č. 1/2018 jsem na str. 13–15 zmínil jednoduché ukázky z manažerského rozhodování, z oblasti rozhodování při riziku. Chtěl bych si zkusit obdobné grafy, ale interaktivní. Představím vám knihovnu gMOIP, resp. mohu doporučit webové stránky autora (<https://github.com/relund/gMOIP>) a jeho blog (<https://www.research.relund.dk/>).

Naše problémy jsou, že budeme chtít víc 3D modelů a určitě nebudeme chtít dělat ruční zásahy. Ukážeme si zásahy do textových souborů přes Lua, je to jazyk založený na C++, který dominuje v $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ovém světě a hraje nemalou roli ve světě počítačových her. Speciální pozornost by si zasloužila knihovna LPeg, která si získala místo ve světě regulárních výrazů.

Připravíme si soubor `test-gmoic.R`:

```
# install.packages("gMOIP")
library(gMOIP)
# definice
A <- matrix( c(3, 2, 5, 2, 1, 1, 1, 1, 3, 5, 2, 4), nc = 3, byrow = TRUE)
b <- c(55, 26, 30, 57)
obj <- c(20, 10, 15)
view <- matrix( c(-0.45, -0.446, 0.77, 0, 0.886, -0.32, 0.33, 0, 0.098,
0.835, 0.54, 0, 0, 0, 0, 1), nc = 4)
# první obrázek
loadView(v = view, zoom = 0.75)
plotPolytope(A, b, faces = c("c","c","c"), type = c("c","i","i"), plotOptimum
= TRUE, obj = obj)
rgl::writeASY(outtype = "pdflatex", prc = TRUE, title = "polytope-1")
# druhý obrázek
loadView(v = view, zoom = 0.75)
plotPolytope(A, b, type = c("c","c","i"), plotOptimum = TRUE, obj = obj,
plotFaces = FALSE)
rgl::writeASY(outtype = "pdflatex", prc = TRUE, title = "polytope-2")
```

V dalším kroku si připravíme $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ový dokument `asy-pres-r.tex`:

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage[luatex]{graphicx}
\usepackage{asymptote}
\begin{document}
\input{polytope-1.tex}\par
\input{polytope-2.tex}
\end{document}
```

Následuje soubor v Lua, který nám upravuje získané soubory, nazval jsem jej `smaz-light.lua`:

```
-- Načtení souboru
nazev=arg[1]
print("Zpracovávám soubor "..nazev)
```

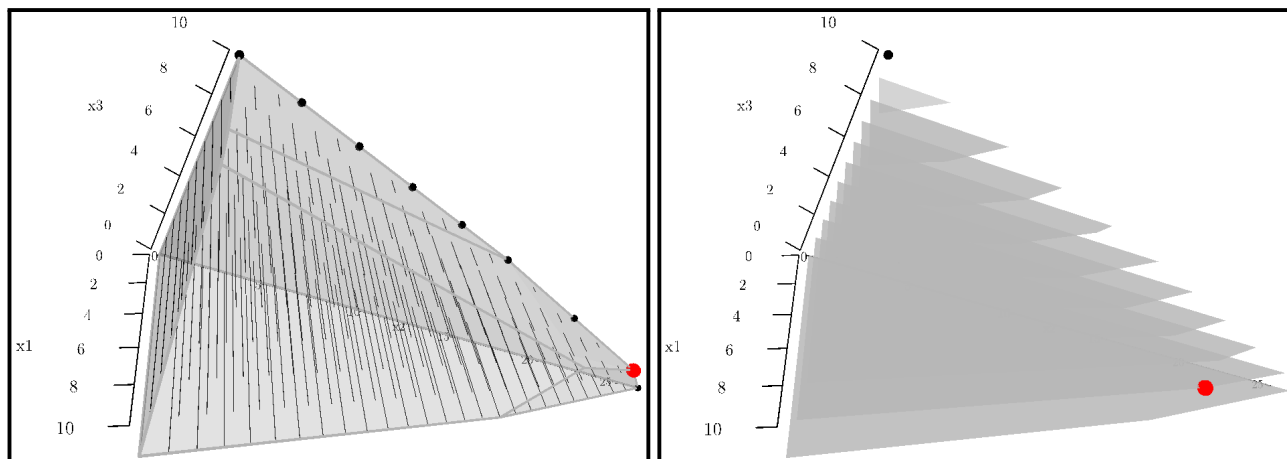
```
soubor=io.open(nazev)
obsah=soubor:read("*all")
soubor:close()
-- Zásah do souboru
obsah=unicode.utf8.gsub(obsah,"currentlight =.-%);", "", 1)
obsah=unicode.utf8.gsub(obsah, "settings%.inlineimage=true;",
    "settings.inlineimage=false;", 1)
-- Přepsání původního souboru
kam=io.open(nazev,"w")
kam:write(obsah)
kam:close()
```

Nyní nezbývá než si připravit dávkový soubor `davka.sh`, který spustíme přes `bash davka.sh`:

```
# Základ generování asy souborů
zaklad="asy-pres-r"
Rscript test-gmoic.R
lualatex --shell-escape $zaklad.tex 1>/dev/null 2>&1
# Úpravy v asy souborech
for soubor in `find -iname $zaklad-\\*.asy`; do
texlua smaz-light.lua $soubor
asy -v $soubor
asy -v -f html $soubor
done
# Náhled na výsledky
firefox $zaklad-*.html
```

Co se přesně děje? Z R se vygenerují dva $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ové soubory, které použije $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ a při prvním běhu vygeneruje asy soubory. Do nich zasáhneme na textové úrovni a přes Asymptote vygenerujeme 3D objekty a webové stránky, které si otevřeme ve webovém prohlížeči. Výhoda tohoto přístupu je, že u dalších běhů Lua $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ u vysázíme v `asy-pres-r.pdf` 3D modely. Vedle toho máme dostupnou interaktivní webovou verzi.

Zde je náhled na očekávaný výsledek ve dvou záložkách prohlížeče.



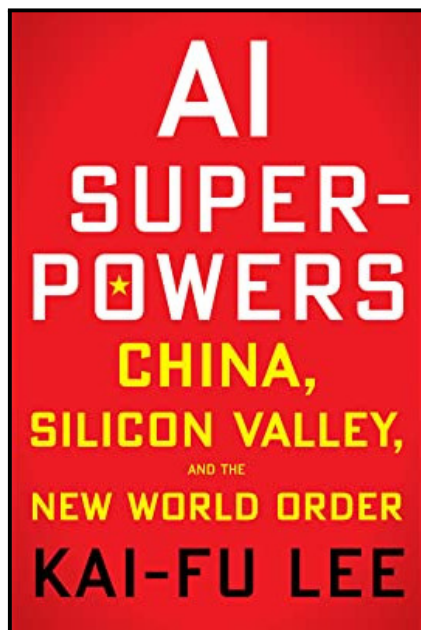
OBSÁHLEJŠÍ RECENZE KNIHY AI SUPERPOWERS EXTENDED BOOK REVIEW: AI SUPERPOWERS

Pavel Stríž

E-mail: pavel@striz.cz

Než jsem se do knihy pustil, přečetl jsem si prvně životopisnou knihu autora *My Journey into AI: The Story Behind the Man Who Helped Launch 5 A.I. Companies Worth 25 Billion*, abych si udělal přehled.

Autorem knihy *AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order* je Kai-Fu Lee (李開復), vydání v anglickém jazyce: Boston, New York, nakladatelství Houghton Mifflin Harcourt, USA, 2018, ISBN 978-1328606099. Česky vyšlo pod titulem *Supervelmoci umělé inteligence: Čína, Silicon Valley a svět v éře AI*, překlad Petr Holčák, Praha, nakladatelství Argo, 2019, ISBN 978-80-257-3050-8.



Doktor Lee (nar. 1961) je expertem v oblasti AI původem z Taiwanu, v 11 letech odešel studovat do USA, kde pod vedením Raje Reddyho získal doktorát (1988). Jednalo se o systém na rozpoznání řeči (The SPHINX system). Časopisem Time byl v roce 2003 zařazen mezi 100 nejvlivnějších lidí světa a byl zmíněn ve WIRED@25. Pracoval ve firmách typu Apple, Silicon Graphics, Microsoft a Google. Je to aktivní řečník, učitel a šéf firmy Sino-ventures s kapitálem přes 2 miliardy USD. Osmidílný seriál YouTube Originals *The Age of A.I.* se o knihu opírá. Seriál provází Robert Downey Jr.

Knihu mi doporučil spolužák z vysoké, šikovný programátor Miroslav Červenka. Dá se přečíst za den, já si ji rozvrhl na dva dny. Lze ji dohledat na serverech <https://archive.org> a <https://1lib.eu> (pdf, epub, mobi). Kniha má 9 kapitol, pokusím se každou z nich představit a okomentovat.

Kapitola 1 China's Sputnik Moment **Chvilé, kdy Čína zažila svůj „Sputnik“**

Mezník zájmu Číny o umělou inteligenci (AI) vidí autor jasně: AlphaGo a poražení světové jedničky v deskové hře go. V kapitole se pak retrospektivně vrací k počátkům strojového a hlubokého učení. Vzpomene mezník v šachách Deep Blue firmy IBM versus Kasparov. Chybí mi větička o bridži a milionové sázce Zia Mahmooda z roku 1992, kterou stáhl s příchodem programu GIB Matthewa Ginsberga. Autor vzpomíná na své začátky, především prvenství v soutěži programů hrajících hru Othello (pravděpodobnostní mapa, program nazvaný Bill) a vývoj programu na rozpoznávání řeči (skrytý Markovův model, program SPHINX, později pod názvem Casper). V obou případech se jednalo o přechod z expertních systémů na užití statistických metod. Kapitola uzavírá současným stavem, kdy AI vyhrává nad lidmi v pokeru, lépe rozpoznává objekty na obrázcích a je schopna vzít v úvahu více nezávislých proměnných než experti (medicína, pojišťovnictví, bankovnictví).

Kapitola 2 Copycats in the Coliseum **Imitátoři v gladiátorské aréně**

Jedná se pravděpodobně o nejšťavnatější kapitolu (podobné popisující soudní spor s Microsoftem v životopisné knize), kdy srovnává přístupy Silicon Valley a čínských firem. Rozdíl Východu a Západu hledá už u Socrata (Sokratovská metoda) versus čínských filozofů v hledání dokonalosti opakováním. Nemluví v kapitole sice o Umění války Sun-c', zvolil přirovnání gladiátorů v aréně. Na konkrétních příkladech, např. Wang Xinga a vzniku super-appky WeChat, od kopírování Facebooku a Twitteru, přes úpravy pro čínský trh až po vývoj vlastních funkcionalit. Postupně odkrývá chování a zvyky obou táborů. V této kapitole najdeme zmínky kolem serverů jako Alibaba, Bazaar, Baidu, RenRen, Toutiao a Tencent. Na případu serveru Kaixin001 demonstruje, jak je tam boj nemilosrdný. Zároveň uvádí důvody, proč se nečínské firmy v Číně neuchytily, gladiátoři si je totiž podávají jako zákusek. Ve své přednášce dokonce zmiňuje, že se role obrátily a nyní zbytek světa kopíruje nápady z Číny.

Zmiňuje mapování pohybu očí na monitoru a dochází k závěrům v čem se to liší u Američanů a Číňanů. Upozorňuje, že Západ si hraje s fotkami, lajky, nacož Čína AI technologie používá na objednání jídel, hotelů, masáží a získává cenné informace o denním chování, pohybu a zvycích zákazníků. Čína přešla na on-line platby do té míry, že i žebráci mají vytištěné dva QR kódy (Tencent a Alipay). Podtrhuje, že hlavní roli v úspěšném přechodu hráli taxikáři. Tedy z každého mobilu se stává platební místo. Dále poukazuje, že implementace IoT není Číně cizí a u firmy Mobike (půjčování kol) zmiňuje, že firma generuje 20 TB dat za den. Pokud jsou data nová ropa ekonomik,

tak Čína vede. Podporuje své tvrzení tím, že AI algoritmy se lépe naučí klasifikovat, pokud mají víc dat. A lepší výsledky = větší příjmy.

Kolem otevřenosti programů a dat nemusíme chodit daleko: TensorFlow, GitHub, Torch, OpenAI Gym, Keras, Kaggle, ImageNet ad.

Kapitola 3 China's Alternate Internet Universe **Paralelní internetový vesmír**

Autor zmiňuje 4 pilíře AI: data, firmy, lidé a vláda. Postupně popisuje marketingové strategie O2O a OMO.

Srovnává různé přístupy Východu a Západu k novým talentům. Od komplexních pohovorů firem typu Google, Facebook a Amazon po snadné inkubátory v Číně. Čína šla dál a nebojí se experimentovat uvnitř měst i stavět města od nuly, speciálně uvádí případ města Xiong, které má být z velké míry autonomní. Je to dané tím, že politici se snaží předvést před svou vládou, která nechtěla čekat desítky let na změnu své země, chce vše hned.

Kapitola 4 A Tale of Two Countries **Příběh dvou zemí**

Vrací se v myšlenkách na Čínu v době bídy, kdy studenti studovali ze starých skript za svitu veřejného osvětlení, až po současných 7 gigantů AI: Google, Facebook, Amazon, Microsoft, BAT (Baidu, Alibaba a Tencent). Zmiňuje nespočet změn v průběhu desetiletí, např. vznik serveru <https://arxiv.org>, což je okamžitý přístup k nejnovějším poznatkům. Také zdůrazňuje vznik soutěží rozpoznání obrazu typu ResNet, ImageNet a COCO, což evidentně čínským gladiátorům svědčí.

Kapitolu uzavírá tím, že Čína investuje i do výroby procesorů, kde byla pozadu. Shrnuje posun od firem Intel, Nvidia a Qualcomm na čínské giganty Horizon Robotics, Bitmain a Cambrion Technologies.

Kapitola 5 The Four Waves of AI **Čtyři vlny AI**

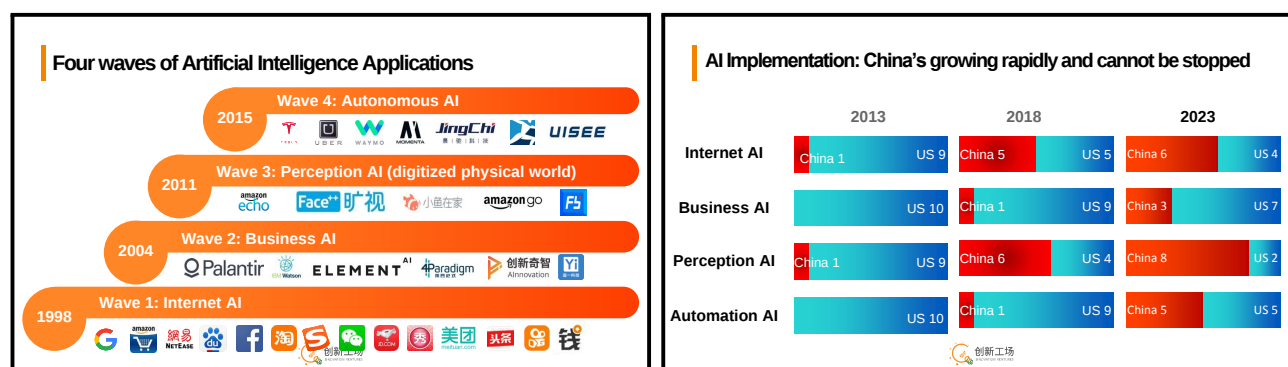
Kapitolu začíná tím, že můžeme osobu nechat plyně mluvit čínsky (Trump, Obama), což je zásluhou firmy iFlyTek.

Pod čtyřmi vlnami AI míní: Internet AI, Business AI, Perception AI a Autonomous AI. Podrobně každou vlnu diskutuje. Uvádí nespočet zajímavých aplikací (firma Toutiao – generování zpráv bez editorů, firma Smart Finance sbírá data jako úroveň nabití mobilu, rychlost chůze, časovou prodlevu mezi dotyky na mobilu ap. a ty zařazuje do svých predikčních modelů), ve vzdělání (firma RXThinking), hledání protichůdných vzorů v soudnictví (iFlyTek) až po platbu obličejem (přechod z O2O na OMO), výrobu autonomních dronů

(firma DJI), výrobu autonomních aut (Momenta, JingChi a Pony.ai) a sběr dat pro autonomní auta (srovnává přístupy Google versus Tesla). Pozastavil se i u výstavby superdálnice s možností neustálého slunečního nabíjení.

U města stavěného od nuly (Xiong, města budoucnosti) zdůrazňuje, že se nejedná jen o plány, ale myšlenka nového soběstačného města pro půl miliónů vědců a 25 miliónů obyvatel na ploše 100 kilometrů čtverečních se již dávno realizuje. V roce 2021 můžeme klidně říci, že mají splněno.

Kapitolu uzavírá pětiletým odhadem poměru mezi USA a Čínou v jednotlivých vlnách AI.



Zdroj: přednáška autora *The Era of AI*, str. 3 a 24.

Kapitola 6 Utopia, Dystopia, and the Real AI Crisis Utopie, dystopie a skutečná krize AI

Tato kapitola je delší a náročnější na pročtení. Předvídá krizi vyvolanou AI a jak se s ní vyrovnat. V této kapitole autor dochází k závěru, že 80 % lidí v USA bude ovlivněno příchodem AI. Dochází k závěru, že víc dat = lepší algoritmy, lepší algoritmy = víc dat. Přesněji na jednom snímku u prezentace autor uvádí cyklus: víc dat, lepší AI produkt, to znamená víc uživatelů a větší příjmy, tedy víc peněz pro lidi a na stroje a tedy víc dat.

AI by podle odhadů mělo vygenerovat 15,7 triliónů USD do konce roku 2030, z toho Čína a USA si uloupne 70 % (z toho Čína 7 triliónů). Podrobně se zabývá tím, co může AI od lidí pracovně přebrat a co nikoliv. Líbila se mi zmínka o novele autorky Hao Jingfang (郝景芳) *Folding Beijing*.

Kapitola 7 The Wisdom of Cancer Moudrost, kterou přinesla rakovina

V této kapitole se autor vrací ke svému životu a prochází jím. Filozofuje nad světem lidí a strojů. Vzpomíná na své začátky v AI a co nyní dokáží produkty typu Apple Siri a Amazon Alexa. Stále víc je fascinován tím, jak pohlížíme na významné a nevýznamné faktory (strong features and weak features) a jak to konkrétně bylo s jeho 4. stádiem rakoviny, kterou zdolal.

Kapitola 8 A Blueprint for Human Coexistence with AI Návrh projektu soužití lidí a umělé inteligence

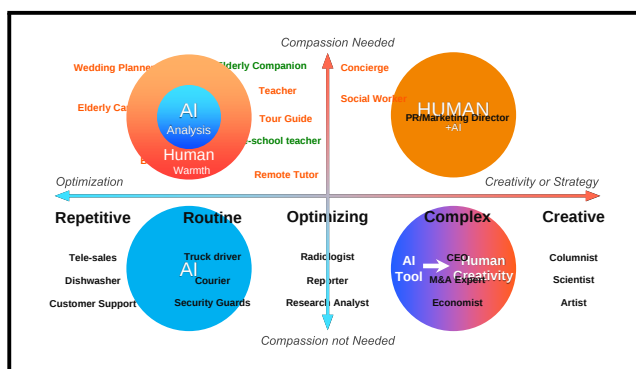
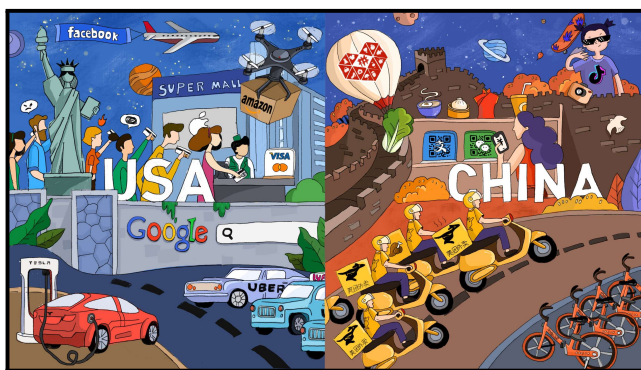
Příchod krize zaměstnanosti díky AI bere už za samozřejmost. Zvažuje vše: možnosti přeškolení (on-line, celoživotní vzdělávání, jedna práce na dva částečné úvazky), snížení počtu hodin v práci, přerozdělování práce ad. Dochází k závěru, že Silicon Valley se snaží najít rychlé řešení a krýt si záda přes základní nepodmíněný příjem. Naopak čínská vláda podceňuje příchozí změny AI a varuje ji. Zaujala mě úvaha o příspěvku státu na dobročinné činnosti (social investment stipend). Naopak jsem se usmíval o zmínce trilionářů (v USD), kterých se brzy dočkáme (žhavý kandidát je Jeff Bezos, firmy Amazon a Blue Origin, osobně fandím Elonu Muskovi, firmy SpaceX a Tesla).

Kapitola 9 Our Global AI Story Náš příběh umělé inteligence

Tuto kapitolu lze brát jako shrnující a uzavírající. Zaujal mě Bhutanův index GNH (gross national happiness). Také zmínil boj EU u sběru osobních dat (GDPR). Uzavírá knihu tím, že na delší dobu je tohle jeho poslední kniha.

Kniha obsahuje rozsáhlý Seznam zdrojů, Rejstřík a Medailonek o autorovi. Literatura však není citována, jsou to spíš rozšiřující poznámky k textu knihy. Také chybí číslování stran a kapitol kvůli snadnější orientaci.

Jaký je můj dojem z knihy? Otevřený; spíš jsem si říkal, jak je to u nás komplikované: na zásahy do elektřiny aby člověk měl § 50, autonomní auta hned tak neuvidíme a lítání s (autonomními) drony? U nás? A v ČR či SR něco typu superdálnice? Sci-fi! Cítím se u nás jak v prvopočátcích AI.



Zdroj: přednáška autora *The Era of AI*, str. 16 a 32.

Skončím však s úsměvem zmíněným citátem v knize:

American robots work as hard as Chinese robots, and they also don't complain or join labor unions.

Vivek Wadhwa

Více informací pro zájemce

Webová stránka ke knize: <https://www.aisuperpowers.com/>

Twitter autora: <https://twitter.com/kaifulee>

Přednáška autora The Era of AI: snímky na [slideshare.net](https://www.slideshare.net)

Podcast, Lex Fridman: https://www.youtube.com/watch?v=cQ48rP_Rs4g

What's Now: https://www.youtube.com/watch?v=i7Aex-MWC_k

How AI can save our humanity: www.youtube.com/watch?v=ajGgd9Ld-Wc

Rozhovor, FinTeCh Week: www.youtube.com/watch?v=3PlyUUdV1b4

Rozhovor, TED: The Future of AI.

Rozhovor, CGTN: The Art of AI.

AlphaGo – The Movie: <https://www.youtube.com/watch?v=WXuK6gekU1Y>

Volný překlad vybraných termínů a zkratek

Během čtení mě zaujalo několik termínů a zkratek, udělal jsem si malý soupis a za pomoci nástrojů v Linuxu seřadil:

```
$ echo "c, b, a" | sed "s/, /\n/g" | sort -b | sed ':a;N;$!ba;s/\n/ (), /g;
s/$/ ()/' | xclip -selection c
```

AGI (artificial general intelligence, umělé bytí), AI-driven economy (ekonomika řízená oborem AI), anathema (vytlučení), automaton (automat), cogs and gears (ozubená kola a převody), copycat (imitátor), dearth (nedostatek), dexterity (šikovnost), dystopian (dystopický), engineering nut (technický oříšek k rozlousknutí), en masse (hromadně), enter the fray (vstoupit do boje), funneled (protáhnutí), GMI (guaranteed minimum income, zaručený minimální příjem), GNH (gross national happiness, hrubé národní štěstí), GPT (general purpose technology, technologie pro všeobecné použití), haves and have-nots (majetní a nemajetní), hub (společný pracovní prostor), human veneer (pracovně pokryto lidmi), insurmountable (nepřekonatelný), livelihood (živobytí), liveness algorithm (algoritmus kontrolující autentičnost osoby), Luddites (Luddité), minutiae (drobnosti), nuts and bolts (šroubky a matice), O2O (online-to-offline, marketingová strategie), OMO (online-merge-offline, marketingová strategie), plaintiff (žalobce), quibble (slovíčkaření), sanguine (optimistický), spur (podnět), startup incubator (též AISI, startovací inkubátor), stir (hnutí), super-app (appka na všechno), technology juggernauts (technologičtí giganti), tinkerer (dráteník), top-notch (prvořádní), touting (vychvalování), trillionaires (trilionáři), UBI (universal basic income, základní nepodmíněný příjem), utopian (utopista), VC (venture capital, rizikový a rozvojový kapitál).

OBSÁHLEJŠÍ RECENZE KNIHY DATA SKETCHES

EXTENDED BOOK REVIEW: DATA SKETCHES

Pavel Stríž

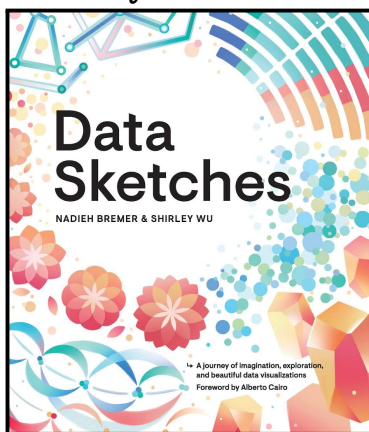
E-mail: pavel@striz.cz

Co knihu předchází

Knihu *Data Sketches* autorek Nadieh Bremer (fotka uprostřed) a Shirley Wu (vpravo) z února 2021 předchází velká oblast vizualizace dat jako taková^{1,2,3}. Průkopnické byly knihy Edwarda Tufteho, žezlo převzal Mike Bostock (D3js). Nedávný mezník ve vizualizaci dat zaznamenala oblast infographics⁴. Postupně se oblast náčrtků k vizualizaci dat rýsuje⁵. Náčrtky jako takové nejsou novinkou, používají se především před přípravou technické dokumentace jako rychlý náhled. A ještě předtím bychom našli kořeny v kresbě a malbě.

Autorky postup práce zhruba popisují jako: data sketches → software prototyping → final visualisation. Projekt začal jako webový <https://www.datasketch.es/>, ale postupně vykrytalizoval do knižní podoby jako trvalý odkaz. Knihu lze považovat za jistý mezník. Autorky mají své stránky na: <https://www.visualcinnamon.com/> a <https://shirleywu.studio/>.

Github rozcestník je: <https://github.com/nbremer/datasketches>. Autorky mají své účty pod <https://github.com/nbremer> a <https://github.com/sxywu>. Čtivou recenzi knihy v angličtině jsem našel zde⁶.



¹<https://uxknowledgebase.com/introduction-to-designing-data-visualizations-part-1-31c056556133>

²<https://uxknowledgebase.com/tables-other-charts-data-visualization-part-2-cfc582e4712c>

³<https://uxknowledgebase.com/tables-other-charts-data-visualization-part-3-5bfab15ce525>

⁴<https://coolinfographics.com/>

⁵<http://research.jagoda.ca/j/data-sketches/>

⁶<https://medium.com/nightingale/drawing-out-data-sketches-58da7e6fd824>

O čem kniha je: 5 úrovní

Tato část recenze vznikla náhodou, kdy se mě ve stejný den tři kamarádi zeptali o čem kniha je a já každému odpověděl jinou větou. Zkusil jsem to rozepsat víc ve stylu **WIRED: In 5 Levels of Difficulty**.

Child, žák(yně) základní školy. — Dvě Amazonky, jedna z Holandska pomalovaná azurově, jedna z Číny pomalovaná růžově, kouzlí s barvami, ničí lenost, tvůrčí krizi a vše další životu nebezpečné. Je to napínavé, jak malé gatě. Knihu si rozstříhej a polep si tím zdi. Jasně, že můžeš, je to tvá obrázková kniha. Jsou tam i bezva emotikony, tušíš už, co to je?

Teen, student(ka) střední školy. — V knize najdeš 24 projektů z vizualizace dat a počítačové grafiky. Můžeš si zkusit pročíst části, které tě zaujmou, nebo i celou, angličtina je čtivá. Pokud máš internet či mobilní data; notebook, tablet či chytráka mobila, můžeš si proklikat ukázky, řada projektů je pro malá zařízení uzpůsobena, hledej [Datasketch|es](https://datasketch.es). Základem pro jejich tvorbu je JavaScript. Zkoušeli jste si ve škole v tom něco naprogramovat?

College Student, posluchač(ka) na vysoké škole. — Je představeno 2×12 unikátních vizualizačních projektů u dat a celý proces tvorby je popsán. Je to pohled dam, jedna je z Východu, druhá ze Západu, takže si můžeš pročíst a srovnat jejich různé úvahy nad problémy ze stejné oblasti. V knize jsou odkazy na data, snippety mají na GitHubu. Lze se na to dívat jako na skripta. Ačkoliv mají skoro 500 stran, čte se to rychle, dá se projít za pár dní. Na každou kapitolu ze zvolené oblasti byl časový rámec přibližně jednoho měsíce. Tedy takový dvousemestrový projekt a práce v týmu. Pracuješ na seminárních pracích raději sám(a) či v týmu? Pokud ano, jaká velikosti týmu ti vyhovuje?

Grad Student, kandidát(ka) doktorského titulu. — Jak je náčrtek a pak výkres u technické dokumentace, tak kniha představuje obdobu u tvorby grafiky z dat, častokrát jsou zmíněny i ukázky slepých a neužitých uliček. Profesionální sazeč či analytik by se za takovou práci nemusel stydět. Autorky v rozhovoru pro OpenVis Lisboa na YouTube uznaly, že obálku ani sazbu nedělaly, byť se o to pokusily, ale nefungovalo to. Něco, co by si každý měl za svého života zkusit a nepracovat jen v rámci prokrastinace. Autorky si navíc daly časový rámec, lze vidět ten časový nátlak, jako kdyby pracovaly na skutečném projektu pro velké zákazníky, což se častokrát skutečně stalo. Projekt jim zabral rok a doladění 400+ stránkové knihy další tři roky. Angličtina je na úrovni rodilého mluvčího a korektury jim dělali profesionálové. Je to inspirativní kniha, kdy popsaly, jak se vyrovnaly s tvůrčí krizí. Pro obě některý z projektů znamenal průlom v kariéře. Tvoříš ty něco na YouTube?

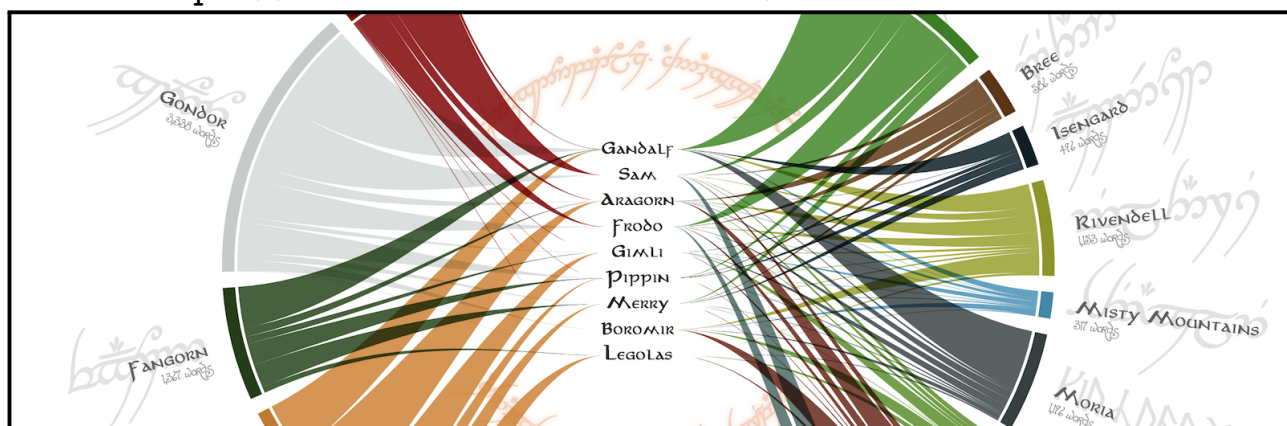
Expert, docent(ka) či profesor(ka). — Kniha je průřezem vzniku unikátních, dosud nevídaných a atypických grafů, se kterými se člověk ještě nesetkal:

od sepsání si nápadů (iPad Pro, do papírových deníčků), po sběr, zpracování a čištění dat až po získání zpětné vazby publikovaných projektů pro velké organizace typu Google. Autorky/programátorky na volné noze zmiňují nástroje a balíčky ze světa výpočetního prostředí R a D3.js. Zmiňují co jim šlo a co jim nešlo zautomatizovat ve fázi sběru, předzpracování a čištění dat. Zaujala mě příprava parsování zdokumentovaného formátu (DDR) či dat souhvězdí z programu Stellarium (Puppis constellation lines), odhad narození osoby v neúplných rodokmenech evropské šlechty a hledání nejkratší cesty u masivních dat (pokrevní linie), spojování datových souborů a potažmo limity regulárních výrazů. Jsou to ideální partie na poukázání a zařazení do přednášek Operačního výzkumu či Algoritmizace. Dámy hodně přednáší na konferencích (záznamy jsou na serverech typu YouTube, Twitch ad.), stálo by za to se s nimi dát do řeči či jim nabídnout spolupráci na grantovém projektu. Mám je oslovit já, nebo vy?

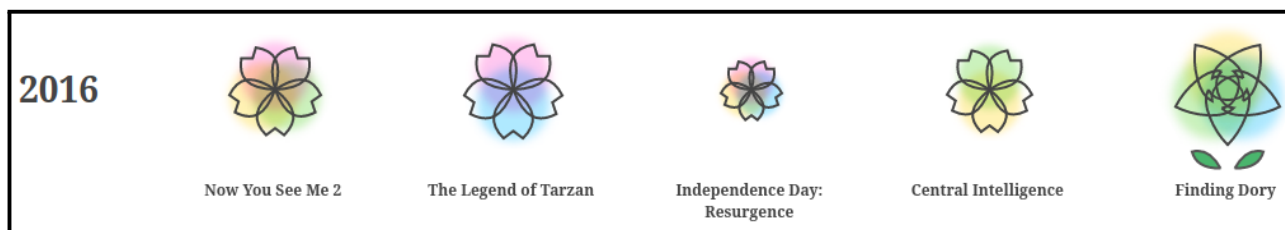
Nyní již směle do postřehů ke 12 kapitolám jejich knihy.

1. Movies, July 2016

The Words of the Lord of the Rings. Nadieh si vybrala Pána prstenů a kde která postava ze Společenství prstenu mluví. Je zde krásný vtíp, jak se běžně užitá zkratka LOTR, píše jako LotR: tedy hodně jazyka R. Vyzkoušela si rozhraní k IMDb: <http://www.omdbapi.com> a <https://www.imdb.com/interfaces/>. Data čerpala hlavně z <https://github.com/jennybc/lotr>. Rozpis dle fyzického místa, nikoliv scén, to dopsala ručně, cca 700 řádků. Užívá širší a užší geografické místo na upřesnění lokality. Projekt je představen na <https://lotr.visualcinnamon.com/>.

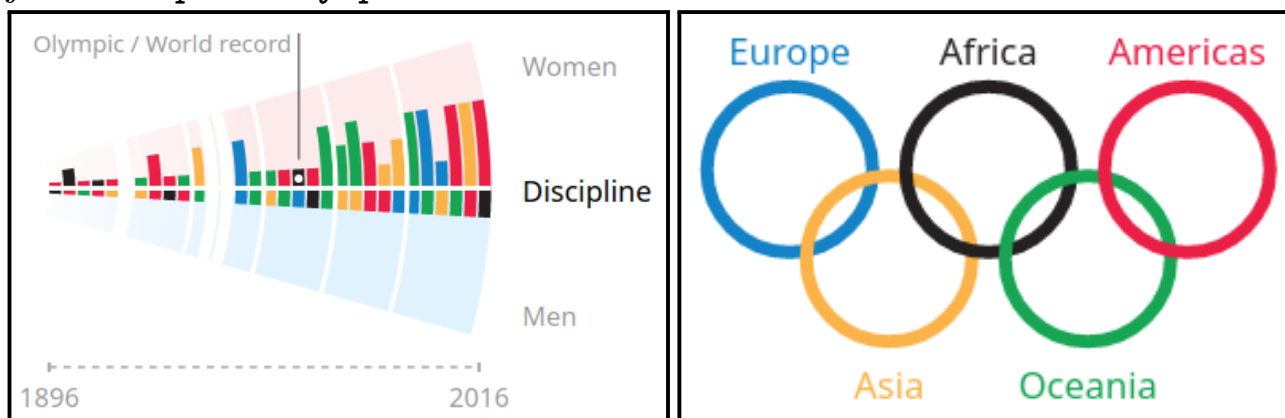


Film Flowers. Shirley též zkusila OMDb API, ale hlavně rozšířené hledání. Její nápad je, že parametry filmů graficky znázorní. U práce s Bézierovými křivkami zmiňuje <http://blogs.sitepointstatic.com/examples/tech/svg-curves/cubic-curve.html>. Projekt je na: <http://bl.ocks.org/sxywu/raw/d612c6c653fb8b4d7ff3d422be164a5d/>.

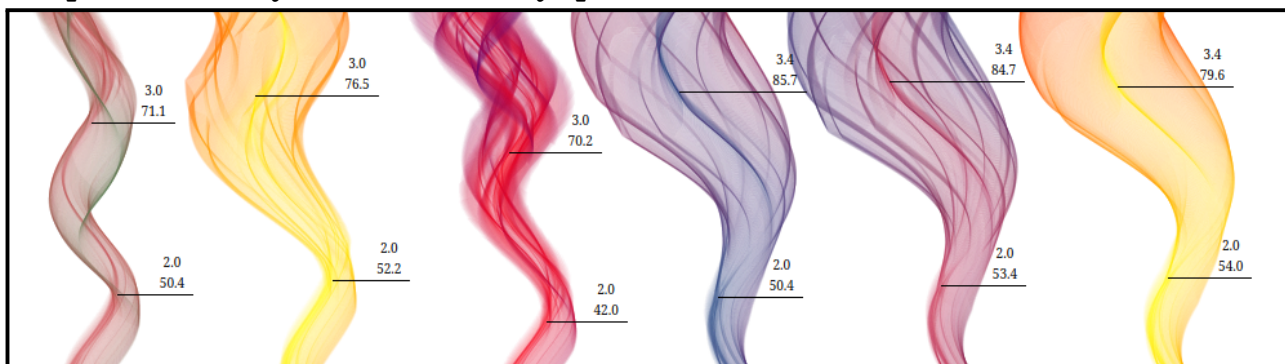


2. Olympics, August 2016

Olympic Feathers. Nadieh si vybrala znázornění zlatých medailí na olympiádách. Za hlavní zdroje měla především <https://www.theguardian.com/sport/datablog/2012/jun/25/olympic-medal-winner-list-data> a také stránku www.theguardian.com/sport/datablog/2012/aug/10/olympics-2012-list-medal-winners. Identifikátory zemí užila z R. Inspiraci zmiňuje z blogu dribbble.com/rdbosse/projects/230311-Adobe-Creative-Cloud, dále olympijské kruhy a barvy. Líbí se mi její termín *visual variables*. Projekt je na: <https://olympicfeathers.visualcinnamon.com/>.

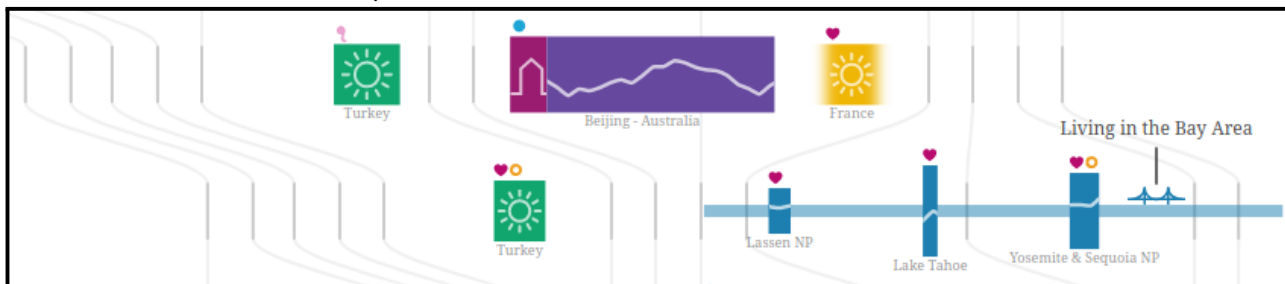


Dive Fractals. Shirley se pustila do dat dvojic v synchronizovaných skocích. Inspiraci našla na <http://yuri.is/cardcrafting/>, a poněvadž autor nezveřejňuje zdrojové kódy, poradil jí termín *fractal search algorithm*. To ji přes známého posunulo k *sweeping fractal lines*, konkrétně na <http://rectangleworld.com/blog/archives/462>. Líbilo se mi její vytištění a popsání si cizího kódu na papíře, aby kód dobře pochopila. Projekt je na <http://shirleywu.studio/olympics/>.

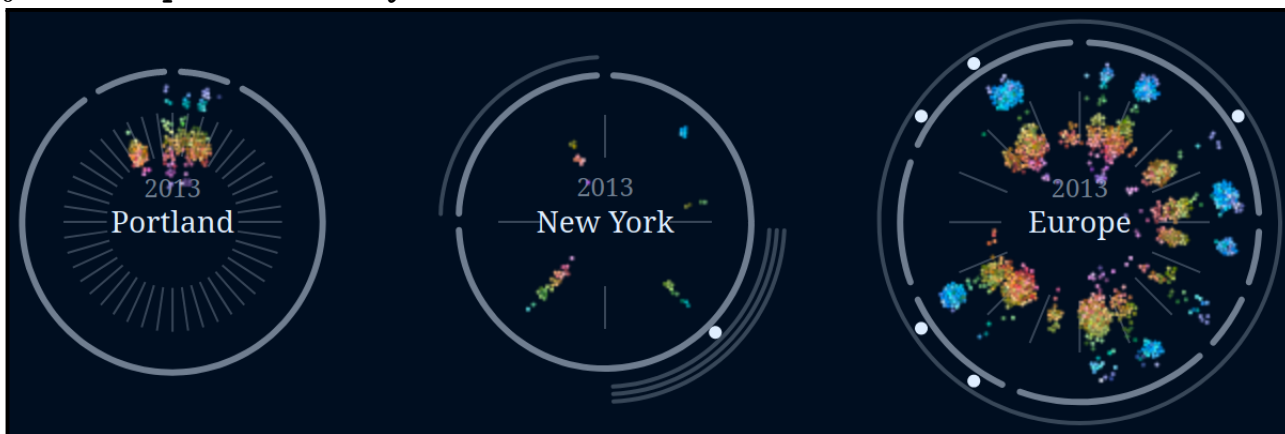


3. Travel, September 2016

My Life in Vacations. Osobní projekty autorek. Nadieh získala data s pomocí maminky, z rodinných alb, metadat fotek a ze svých deníků z cest. Něco, co já bych nedal dohromady ani kdybych se rozkrájel. Zaujala mě zmínka užití *blur filter* místo gradientů. Projekt je na <https://vacations.visualcinnamon.com/>.



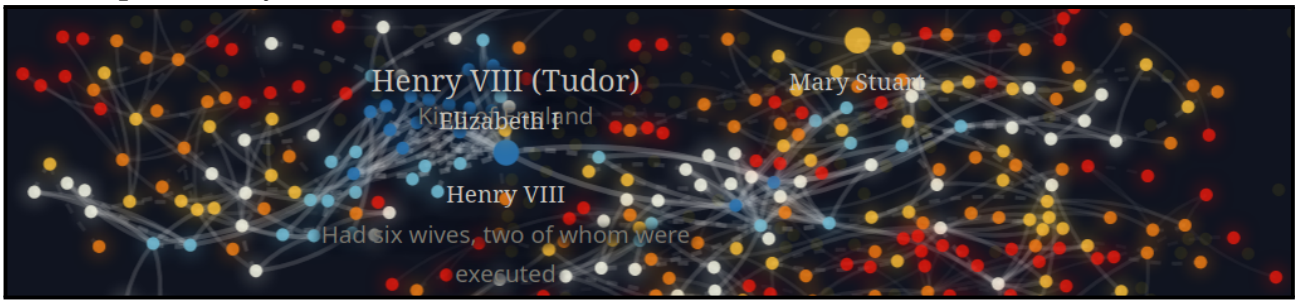
Four Years of Vacations in 20,000 Colors. Shirley se pustila do zpracování fotek na úrovni barev, užívá GraphicsMagick a Node.js. Ze zajímavých odkazů poukazuje na The Noun Project (<https://thenounproject.com/>) Gooley Effect: spojení barev v SVG, Blur Filter a zvyšování kontrastu. Upozorňuje u inspirace na <https://www.informationisbeautifulawards.com>, <https://www.c82.net/offthestaff/> či na zajímavý problém řazení dle barev: <http://www.alanzucconi.com/2015/09/30/colour-sorting/>. Projekt je na <https://shirleywu.studio/travel/>.



4. Presidents & Royals, October 2016

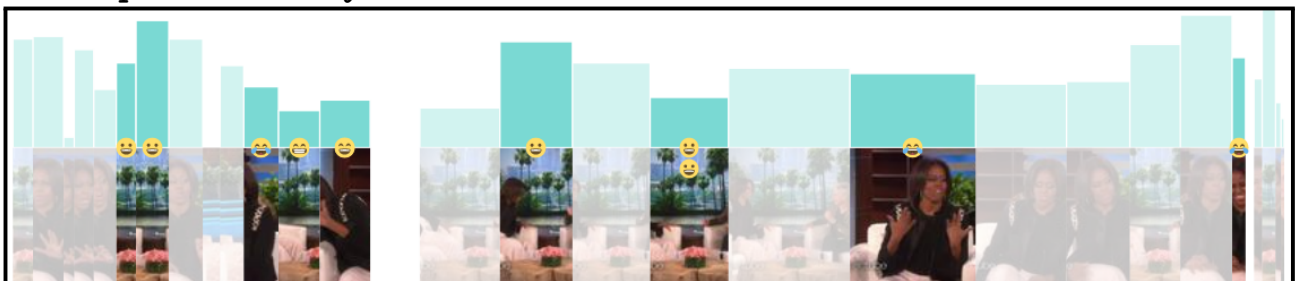
Royal Constellations. Nadieh se pustila do rodokmenu evropské šlechty, data užila především z <http://www.daml.org/2001/01/gedcom/royal92.ged> plus si udělala vlastní parsovač. Dopisovala ± 150 panovníků, odhadovala rok narození a ve finále užila lidi od roku 1000 do současnosti. Moc se mi líbilo její časování hodina dvojtečka minuta u zmíněných náčrtků. Její vizuální chyba *hairball* je hezký vtípek. Na hledání nejkratší cesty v grafu (pokrevní linie) u masivních dat užila <https://github.com/julianbrowne/dijkstra/>

blob/master/javascripts/ShortestPathCalculator.js. Projekt je uložen na <https://royalconstellations.visualcinnamon.com/>.



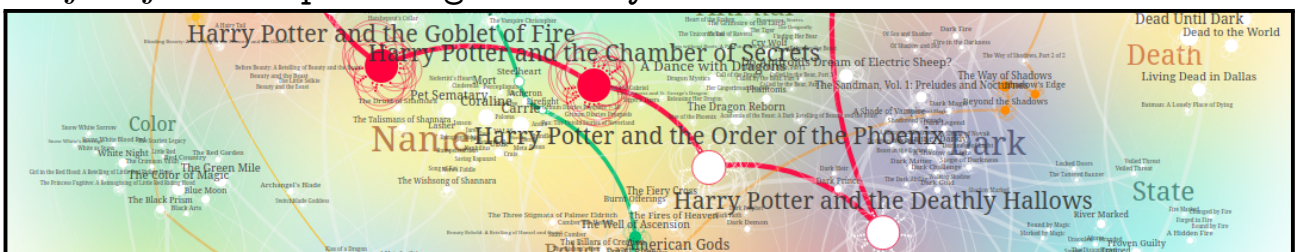
Putting Emojis on the President's Face. Shirley se pustila do analýzy videí Obamy a jeho manželky. Především jaký výraz tváře mají. Užila opět IMDb a YouTube Search API. Zmiňuje inspiraci a nástroje z konference d3.unconf, Google Cloud Vision API, knihu Tony Chu, Stephanie Yee, *A Visual Introduction to Machine Learning*, www.r2d3.us/visual-intro-to-machine-learning-part-1/, blog Tony Chu, *Small Scroll linked Animation Demo*, bl.ocks.org/tonyhychu/raw/af64df46f7b5b760fc1db1260dd6ec6a, *fish-eye effect* a russellgoldenberg.github.io/scrollama.

Z článků odkazuje na *Front Row to Fashion Week*, <https://www.nytimes.com/newsgraphics/2014/02/14/fashion-week-editors-picks>, <https://www.sarasoueidan.com/blog/svg-coordinate-systems/> a nástroj isMobile, <https://www.npmjs.com/package/ismobilejs>. Projekt je dostupný na <https://shirleywu.studio/obamas/>.



5. Books, November 2016

Magic is Everywhere. V tomto projektu o podobenství knih o fantasy zmínila Nadieh řadu nástrojů v R: rvest, rgoodreads, tSNE, TSP, včetně odborného termínu Document Term Matrix. Opět došlo na blur filter v SVG. Projekt je na <https://magiciseverywhere.visualcinnamon.com/>.

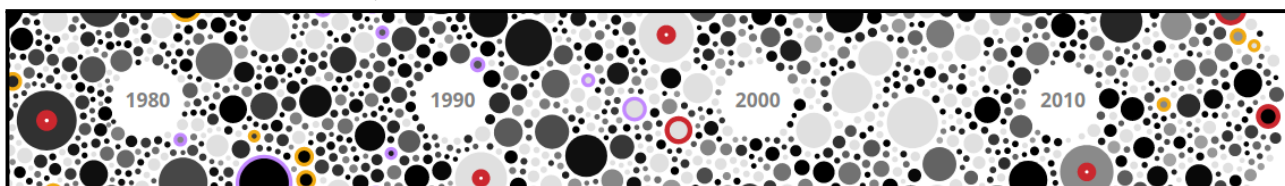


Every Line in Hamilton. Shirley získala souhlas na užití textů a písní amerického hip-hopového muzikálu. Zaměřila se na filtrování textů. Inspiraci zmínila Tony Chu, *Animation, Pacing, and Exposition*, <https://www.youtube.com/watch?v=Z4tB6qyxHJA>. Oddělila vizualizaci a analýzu textů, přidala tečky, které nemají přímý vliv k vizualizaci dat jako lahůdku pro čtenáře. Místo linek notové osnovy užila jinou hudební značku. Užila hidden canvas, quadtree a má tam přehrání písničky po nakliknutí textu. Poukázala v textu na chyby ve své vizualizaci. Nastartovalo to její kariéru, jak vizualizaci viděli lidi i mimo její obor. Projekt byl publikován v The Pudding, <https://pudding.cool/2017/03/hamilton/index.html>.



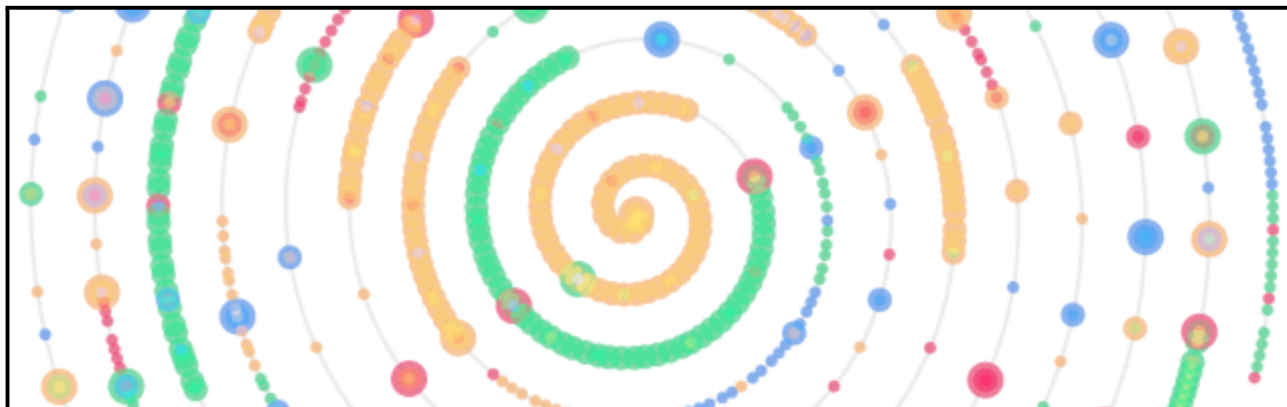
6. Music, December 2016

The Top 2000 ♥ the 70's & 80's. Pro hudební tematiku Nadieh zvolila dva zdroje Top 2000, <https://www.nporadio2.nl/top2000>, a Top 40, <https://www.top40.nl/>. Podrobně zmiňuje spojení těchto dvou seznamů. Z R užívá stringdist, speciálně Full Damerau-Levenshtein distance (Levenshtein distance + transposition). Píše o přidání detailů nad rámec dat. V tomto případě užila kolečka jako malé vinylové desky. Líbí se mi zmínka o *visual channels*, tedy o možnostech dané grafiky. Tento projekt zaměřila na vytištění, u vykopírování přímo bere SVG nebo NYT SVG Crowbar, viz <https://top2000.visualcinnamon.com/img/Top2000PosterEnglish.png>. Z R dále užívá knihovny ggplot2 a trend. Tento projekt pro ni znamená pracovní úspěch přes zveřejnění na LinkedIn. Projekt je dostupný na <https://top2000.visualcinnamon.com/>.



Data-Driven Revolutions. Dance Dance Revolution (DDR) je formát na hudební kroky (přehrání např. od PS2). Zdrojem byl server DDR Freak, <http://www.ddrfreak.com/>. Vytvořila si parsovač na soubory STP/DWI. Zmínila inspiraci přes termín *data art*, konkrétně TeamLab's Crystal Universe, <https://www.teamlab.art/w/dmm-crystaluniverse/>. Objevil se zajímavý problém sazby na spirálu se stejnou vzdáleností mezi body. Odkazuje k řešení na příspěvek Issac Kelly, *Mark Equidistant Points on a Spiral*,

www.issackelly.com/blog/2017/01/20/mark-equidistant-points-on-a-spiral. Projekt je dostupný na <http://shirleywu.studio/ddr/>.



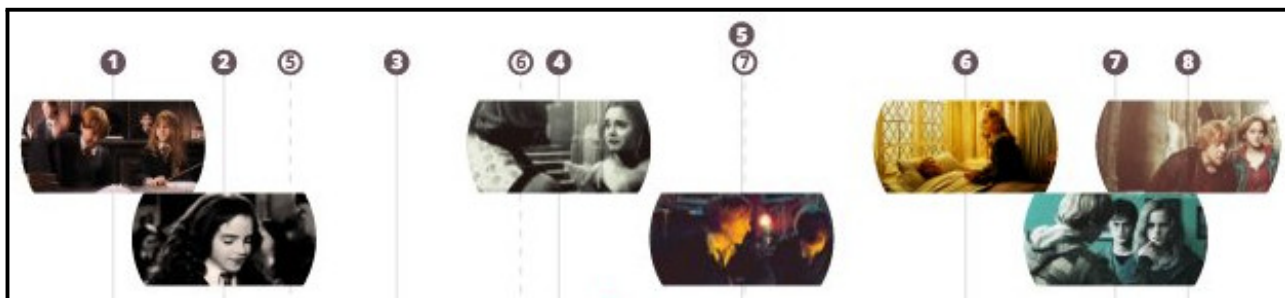
7. Nostalgia, January 2017

All the Fights in Dragon Ball Z. Nadieh zvolila anime. Zdrojem dat byla stránka Dragon Ball Wiki, https://dragonball.fandom.com/wiki/Main_Page. Příjemně překvapila různou silou linky u křivek, konkrétně v tomto případě u oblouků. Technicky jde o dvě křivky (směr tam a zpět), které vytvoří uzavřený útvar. Navíc technicky dokázala dokreslit minimapu celé grafiky. Oblouk kladných postav jde doleva (Protagonists), záporných postav doprava (Antagonists). Projekt je na <http://dragonballz.visualcinnamon.com/>.



The Most Popular of Them All. Shirley zvolila příspěvky ze serveru fanoušků <https://harrypotterfanfiction.com/>. Původní knihy neriskovala skrz autorská práva. Na stažení a předzpracování dat užívá knihovny `http` a `html2json` při `Node.js`. Inspiraci zmiňuje z článku *The Pudding: The Shape of Slavery*, <https://pudding.cool/2017/01/shape-of-slavery/>. Kamarádka Catherine Madden jí vytvořila kresby postav. Projekt byl na <https://shirleywu.studio/hpff>.



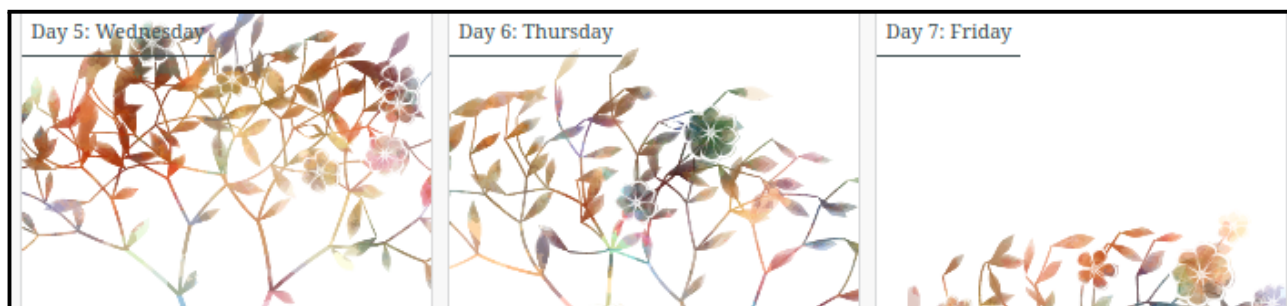


8. Nature, February 2017

Marble Butterflies. Inspirací ke kresbě motýlů byl server *Gardens with Wings*, <http://gardenswithwings.com/> a její pokusy s mícháním barev jsou zmíněné na *Color blending—infinity showcase*, <http://bl.ocks.org/nbremer/cbf61944aeb3204d3e4986ea645afc2b>. V knize padla jména umělců (Generative Artists) Jared Tarbell, <http://www.complexification.net/>, a Anders Hoff, <https://inconvergent.net/>, speciálně jeho stránka *Sand Spline*, <https://inconvergent.net/generative/sand-spline/>. Za jazyk JavaScript byly zmíněny <https://soulwire.github.io/sketch.js/>, <https://github.com/bgrins/TinyColor> a k písmům <https://opentype.js.org/>. Projekt je na <https://marblebutterflies.visualcinnamon.com/>.

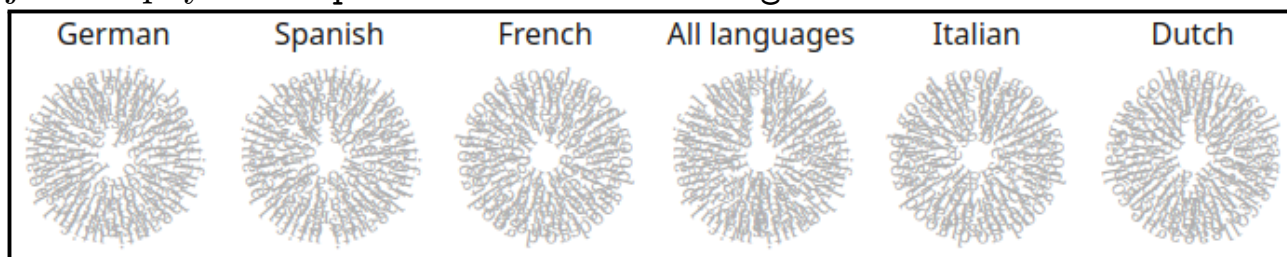


Send Me Love. Data jsou od SFMOMA (San Francisco Museum of Modern Art) a projekt *Send Me SFMOMA* přes rozhraní SFMOMA API. Za nástroje byl zmíněn sentiment u Node.js. Ze zdrojů a kolem inspirace postupně došlo na <https://tylerxhobbs.com/essays/2017/a-generative-approach-to-simulating-watercolor-paints>, <https://twitter.com/tylerxhobbs/status/959178572375232517>, dále na <https://github.com/rolyatmax/watercolor-canvas>, *A Complete Guide to Grid*; část CSS-Tricks, <https://css-tricks.com/snippets/css/complete-guide-grid/> a tutoriál Dana Shifmana, *Introduction – Perlin Noise and p5.js*, <https://www.youtube.com/watch?v=Qf4dIN99e2w>. V technické části se objevují termíny Shannon entropy, web workers a carousel format. Vytvořila si u tohoto projektu pohlednice. Projekt je dostupný na <https://send-me-love.com/>.

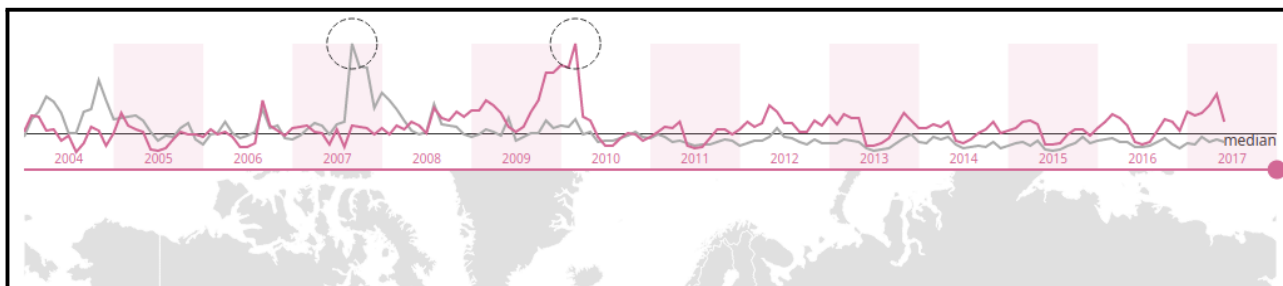


9. Culture, March 2017

Beautiful in English. U tohoto projektu spolupracovaly s Google News Lab, kariérní mezník pro obě autorky. Cíl Nadieh: Co lidé častokrát z jiných jazyků překládají, jaké jsou nejčastější slova. Zaměřila se na podstatná a přídavná jména. Užila OpenNLP v R, automatické označování slov. Dávala si pozor na stejné slovo pro mužský a ženský rod, užití synonym. Cíl je srovnání mezi 10 jazyky. Práci konzultovala s Wiktionary. Projekt představuje 10 nejčastějších slov v jazyku a pak přes všechny jazyky (bodový systém). V anotaci přes d3-annotation.js má slova z Google Trends, užila animaci slov na křivkách i celé grafiky plus vlastní návrh nadpisů. Místo běžného zmenšování/vrstvení objektů užila design z kruhu (monitor) na obdélníkový (mobilní verze). Byl to pro ni placený projekt na jinak nezískatelných datech. Projekt je dostupný na <http://www.beautifulinenglish.com/>.

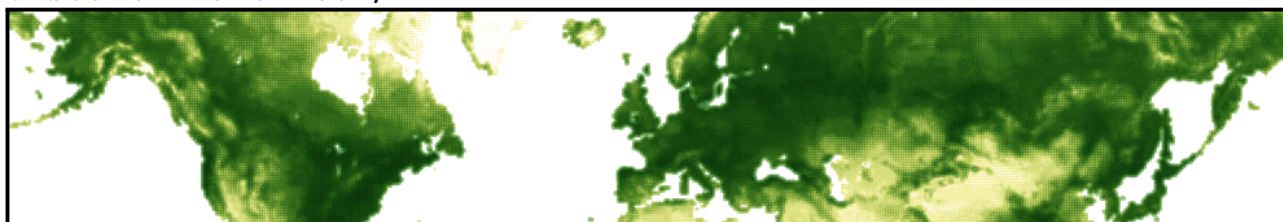


Explore Adventure. Za inspiraci byli zmíněni Alberto Cairo a Simon Rogers, *Accurate, Truth & Beauty*, <https://truth-and-beauty.net/>. Byla to Shirley první spolupráce s další osobou (subdodavatelem): stažení a úprava dat. Užila Google Knowledge Graph. Podařila se jí práce s mapami, vhodné zařazení animace a bonusové grafiky (papírová vlaštovka). Za inspiraci: Datawrapper, *What to Consider When Creating a Pie Chart*, <https://academy.datawrapper.de/article/127-what-to-consider-when-creating-a-pie-chart>, GSAP (Greensock Animation Platform) a příspěvek Zane Armstrong, *Why choose? Scrollytelling & Steppers*, medium.com/@zanarmstrong/why-choose-scrollytelling-steppers-155a59dd97fe. Líbilo se mi užití termínu *visual bug*. Tedy technicky je vše ve zdrojovém kódu v pořádku, ale vizuálně vyskočila na obrazovku ulitlost. Projekt je dostupný na serveru <http://explore-adventure.com/>.



10. Community, April 2017

Breathing Earth. Zdrojem dat byl server NOAA STAR, <https://www.star.nesdis.noaa.gov/smcd/emb/vci/VH/>, na otevření souborů typu HDF a GeoTIFF použila GDAL, přesněji rgdal v R. Jedná se o technický projekt, kdy se snažila stejný výstup získat přes Canvas HTML5, Pixi.js (sprites) a WebGL (GLSL, shaders, regl a three.js), a to tak, aby jí fungovala polo-průhlednost, antialiasing kruhů a násobení barev. To se jí nakonec podařilo. Zdrojů zmiňuje nespočet, zde jsou některé vybrané: Peter Beshai, *Beautifully Animate Points with WebGL and regl*⁷, Adam Pearce, *Regl demo*⁸, Alastair Dant, *Pixi circle animation example*⁹, Yannick Assogba, *Animate 100,000 points with regl*¹⁰, Alastair Dant, *ReGL circle animation example*¹¹, Robert Monfera, *Shapes and WebGL tweening*¹² a Ricky Reusser, *Regl multiply blend weights*¹³. Projekt je dostupný na <https://breathingearth.visualcinnamon.com/>.



655 Frustrations Doing Data Visualization. Projekt zpracovává dotazník Data Visualization Survey z roku 2017¹⁴. Zdrojem dat je tento soubor¹⁵. Zajímavá byla úvaha seskupování odpovědí do logických bloků. Je zmíněn

⁷<https://peterbeshai.com/blog/2017-05-26-beautifully-animate-points-with-webgl-and-regl/>

⁸<https://bl.ocks.org/1wheel/e025cbd91ac499d360a8b3346cb6f9e7>

⁹<https://bl.ocks.org/rfow/55bc49a1b8f36df1e369124c53509bb9>

¹⁰<https://bl.ocks.org/tafsiri/dba04b04ae949760f96f97a2fba23ba6>

¹¹<http://bl.ocks.org/rfow/39692bd181fb1eb0b077a4caf886b077>

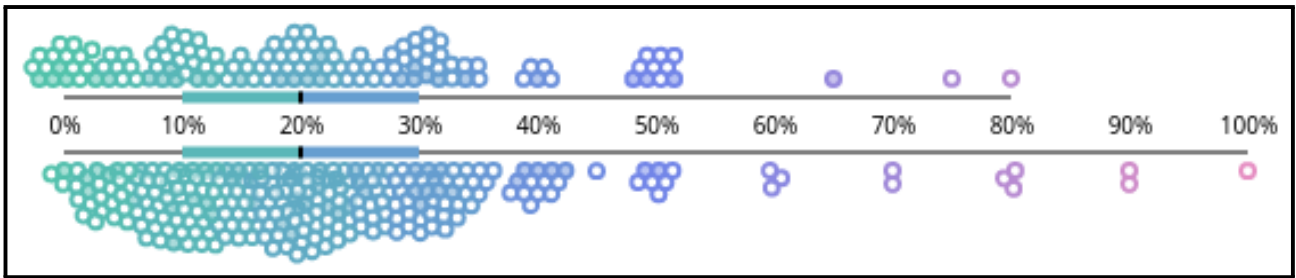
¹²<http://bl.ocks.org/monfera/85aa9627de1ae521d3ac5b26c9cd1c49>

¹³<https://codepen.io/rsreusser/pen/YVRXzy?editors=0010>

¹⁴<https://medium.com/visualizing-the-field/655-frustrations-doing-data-visualization-e1087c8176fc>

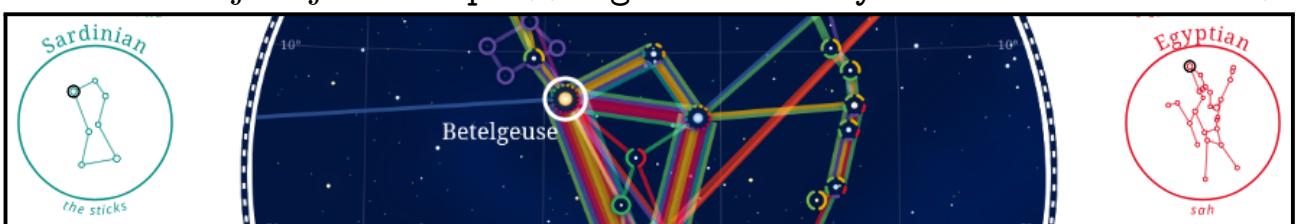
¹⁵https://github.com/data-visualization-society/data_visualization_survey/blob/master/data/cleaned_survey_results_2017.csv

nástroj Vega-lite. Líbila se mi zmínka na *visual metaphors*, v jejím projektu, když je frustrace (vysázet níž), a když je něco pozitivního (vysázet výš). Projekt je dostupný na <http://shirleywu.studio/community/>.



11. Myths & Legends, May+ 2017

Figures in the Sky. Tady se Nadieh vytáhla. Ačkoliv předposlední projekt, skončila s tímto nakonec. Na stahování užila rvest v R a na prototypování Google Quickdraw. Zaměřila se na souhvězdí a data přebrala z programu Stellarium, složky /skycultures/. Udělala si parsovací program a napojila dostupné na databázi HYG přes tzv. Hipparcos star ID (HIP). Více viz *Stellarium User Guide*, https://github.com/Stellarium/stellarium/releases/download/v0.19.1/stellarium_user_guide-0.19.1-1.pdf, databáze HYG, <https://github.com/astronexus/HYG-Database>. Aby toho nebylo málo, musela ještě sáhnout po *List of proper names of stars*, https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_proper_names_of_stars a stránce *Universe Guide*, <https://www.universeguide.com/star/atlas>. Jako šablonu užila dva zdroje: Mike Bostock, *Star Map*, <https://observablehq.com/@mbostock/star-map> a Matteo Abrate, *Sky*, <http://bl.ocks.org/nitaku/9607405>. Projekt je na <https://figuresinthesky.visualcinnamon.com/>.



Legends. Shirley si zkusila práci ve 3D. Konkrétně zobrazila nositele Nobelovy ceny jako hvězdy a nositelky jako diamanty. Za inspirační zdroje zmínila: The Pudding, *What Does the Path to Fame Look Like?* <https://pudding.cool/2018/10/wiki-breakout/> a Rebecca Chaperon, *Crystals*, <https://www.thechaperon.ca/gallery/crystals>. Pracovala s Wiki.js a Three.js.

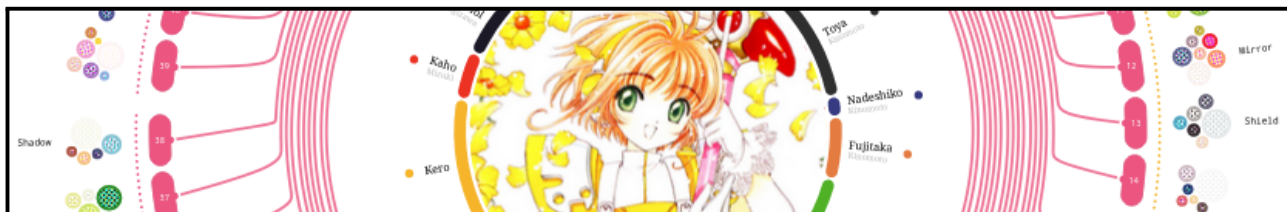
Vedle toho poukázala na Matt DesLauriers, *Frontend Masters*, <https://frontendmasters.com/teachers/matt-deslauriers/>, Matsuda & Lea, *WebGL Programming Guide*, <https://sites.google.com/site/webglbook>, Patricio Gonzalez Vivo, *The Book of Shaders*, <https://thebookofshaders>.

com/ a také experiment Raoula v. R., vanruesc.github.io/postprocessing/public/demo/#bloom. Zároveň projekt podpořila fyzickou výrobou kvítků místo diamantů. Projekt je na <http://shirleywu.studio/legends/>.



12. Fearless, June+ 2017

An Ode to Cardcaptor Sakura. Nadieh sáhla po anime ještě jedenkrát. Tentokrát se zaměřila na zpracování obrazu. Zdrojem dat byla stránka *Cardcaptor Sakura Wiki*, <https://ccsakura.fandom.com/wiki/Books#Artbooks>. V R použila imager a zkusila dosáhnout tiskařského CMYK efektu. Jedná se o rotaci tiskařských desek a docílení vizuálního klamu všech barev na papíře. Za inspiraci zmiňuje stránky: Noah Veltman, *CMYK Halftone Printing*, bl.ocks.org/veltman/50a350e86de82278ffb2df248499d3e2, Patrick Matte, *Color Halftone Filter*, <http://www.patrickmatte.com/?p=352> a též autora s přezdívkou ucnv, *Canvas Halftoning*, <https://gist.github.com/ucnv/249486>. Projekt je na <https://cardcaptorsakura.visualcinnamon.com/>.



One Amongst Many. Společný projekt Shirley a dvou spolužaček (Tina Rungsawang, Christina Dacanay) v magisterském programu na ITP NYU. Jedná se o instalaci a představení významných žen, experimenty s Arduinem a NeoPixel ledky. Inspirací jim byl projekt Judith G. Levy, *Memory Cloud*, <https://judithglevy.com/section/421361-Memory-Cloud-1-Indianapolis-Museum-of-Art-an-interactive-installation.html>. Studentky k tomu napsaly blogy s bohatou fotodokumentací: Tina Rungsawang, <https://tina.pizza/one-amongst-many> a Christina Dacanay, *One Amongst Many—Connecting Women in Computing*, <http://www.cdacanay.com/itp-blog/2019/12/23/one-amongst-many-connecting-womxn-in-computing>. V pozadí Shirley použila D3.js, Three.js, Greensock a Vue.js. Projekt je dostupný na <https://oneamongstmany.com/>.



Interview with Series Editor Tamara Munzner

Závěrečná kapitola je rozhovor editorky nakladatelství CRC Press s autorkami. U této knihy se to ukázalo v plné kráse: ženy jsou pečlivější, svědomitější, plné nápadů, kriticky k sobě ostřejší, jazykově vytríbenější, mají silnější motor k dosažení cíle, s lehkostí jim vlastní dokáží komunikovat a spolupracovat s dalšími lidmi. 1. vydání z 9. 2. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1201/9780429445019>, eBook ISBN 9780429445019, 428 stran.

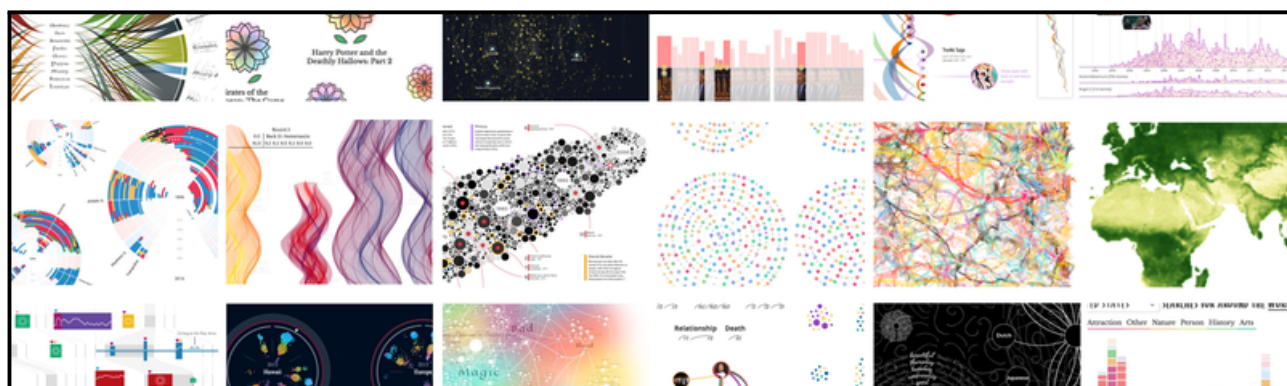
Závěrečné postřehy

Mínusy. V PDF nejsou odkazy automaticky klikatelné. Takže se musely vykopírovávat. Řada odkazů již nefunguje, častokrát skrz divis→mezera a ligatury ff, fl, fi ad., kdy druhé písmenko vypadlo. Či se odkaz úplně změnil. To jsou však drobnosti, které knize neubírají na významu.

Plusy. Čtení knihy jsem si rozložil na tři dny, recenzi na další tři, šlo to samo. Získávání zpětné vazby přes webové zveřejnění. Dotazování se komunity, pokud něco technicky nevěděly. Každý hotový projekt je okomentovaný, jak jej číst a co vše umí, obvykle v části *How to read this visualization*. To častokrát na první pohled není zřejmé, především u anotací a další interakce se čtenářem. V poznámkách na boku stran knihy jsou postřehy autorek: ohlednutí po letech nazpět. Nadieh častokrát zmínila počet hodin strávených nad projektem. Ale přiznává, že se jednalo spíš o odhady, že se občas zamyslela a zapomněla si zapnout hodiny.

Zaslouženě získaly v 2019 zlatou cenu v kategorii *Unusual*, <https://www.informationisbeautifulawards.com/news/269-the-winners-unusual>.

Klobouk dolů, dámy! Knihu samozřejmě nemohu nedoporučit! V duchu knihy skončím slovy (Připravít, pozor, teď!): *Data, design, code!* (^_^)/~~~



NOVÁ KNIHA TOMÁŠE JURCZYKA RECENTLY PUBLISHED BOOK

Redakce časopisu

Dobrá zpráva pro příznivce kreslených hádanek Tomáše Jurczyka! V listopadu 2020 vyšel již třetí díl *Kreslených hádanek*.

Jedná se o hledání skrytých významů v obrázcích, kde se bavíte jednak obrázky, ale i svými myšlenkovými pochody. V knize je pro Vás připraveno 83 zbrusu nových hádanek.

Pokud hádanky neznáte, pak si je můžete vyzkoušet ve webové aplikaci/hře i s nápovědami a kontrolou řešení, viz <http://xomikovoupastelkou.cz/puzzles/>.

Více informací hledejte na <http://xomikovoupastelkou.cz/> či <https://www.facebook.com/xomikovoupastelkou/>.



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 T_EX, ve formátu LuaH_BT_EX s písmy balíku C_Sfonts.

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.