

Grafy ve výuce fyziky
Zásady zobrazení dat

Seminář 2/ 4. 11. 2013

Martina Kekule

Zásady zobrazení dat v grafu

Graphics **reveal** data.

Tufte, E., R.: The Visual Display of Quantitative Information, Graphics Press, 2002, USA

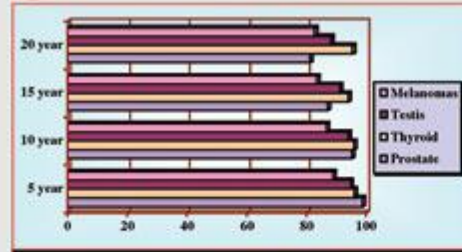
Zásady zobrazení dat v grafu

- ukázat data
- prezentovat mnoho čísel na málo prostoru
- vytvořit mezi množstvím dat souvislosti
- ukázat data v několika úrovních detailu: od širokého přehledu až po vybranou strukturu
- navést prohlížejícího k zamyšlení především o podstatě dat než o použitém grafickém designu apod.
- vyhnout se zkreslení toho, co by data měla říci

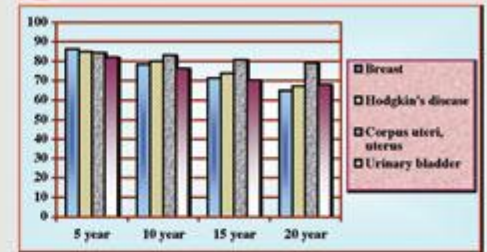
Gross National Product



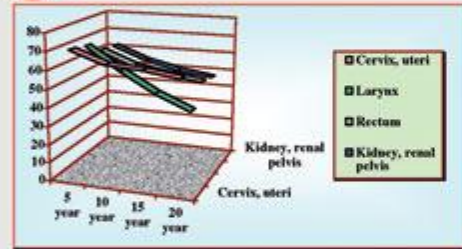
I. Cancer Survival Rates



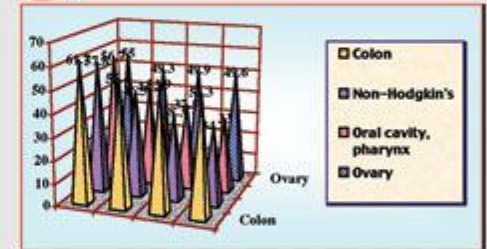
II. Cancer Survival Rates



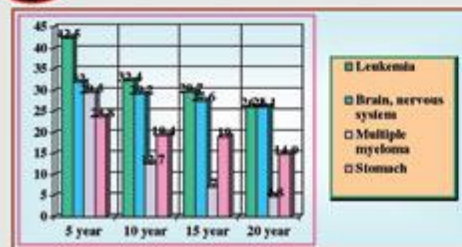
III. Cancer Survival Rates



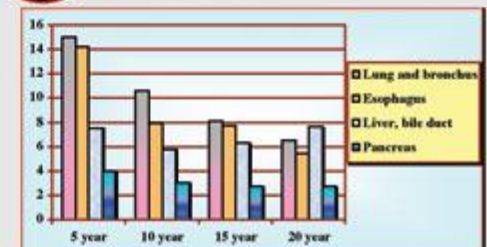
IV. Cancer Survival Rates



V. Cancer Survival Rates



VI. Cancer Survival Rates



Interpretace grafu

Informace

- zakódována do grafu (encoded)
- při interpretaci dekodována (decoded)

Graphical perception!

Scale information (table look-up)

Physical information (pattern perception)

Interpretace grafu

3 operace Pattern perception

- Rozpoznání (detekce)
- Seskupení
- Zhodnocení (zda $a=b$, nebo zda $a<>b$, nebo a/b)

Účinnost vizuální operace – je rychlost a přesnost s jakou je operace provedena.

Interpretace grafu

3 operace Table look-up

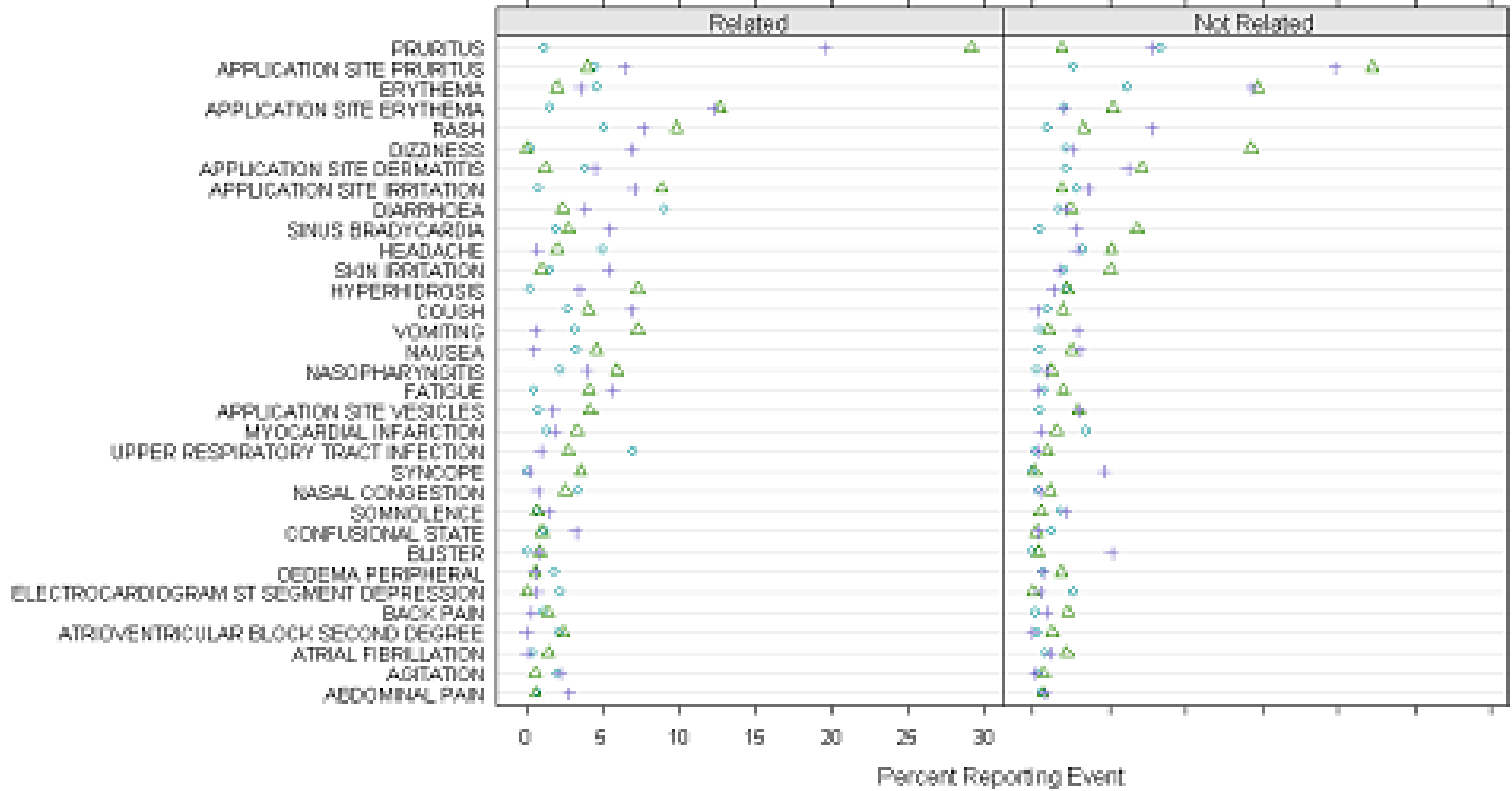
- Skenování
- Interpolace
- Spárování

Účinnost vizuální operace – je rychlost a přesnost s jakou je operace provedena.

Treatment

○ Placebo △ Xanomeline High Dose + Xanomeline Low Dose

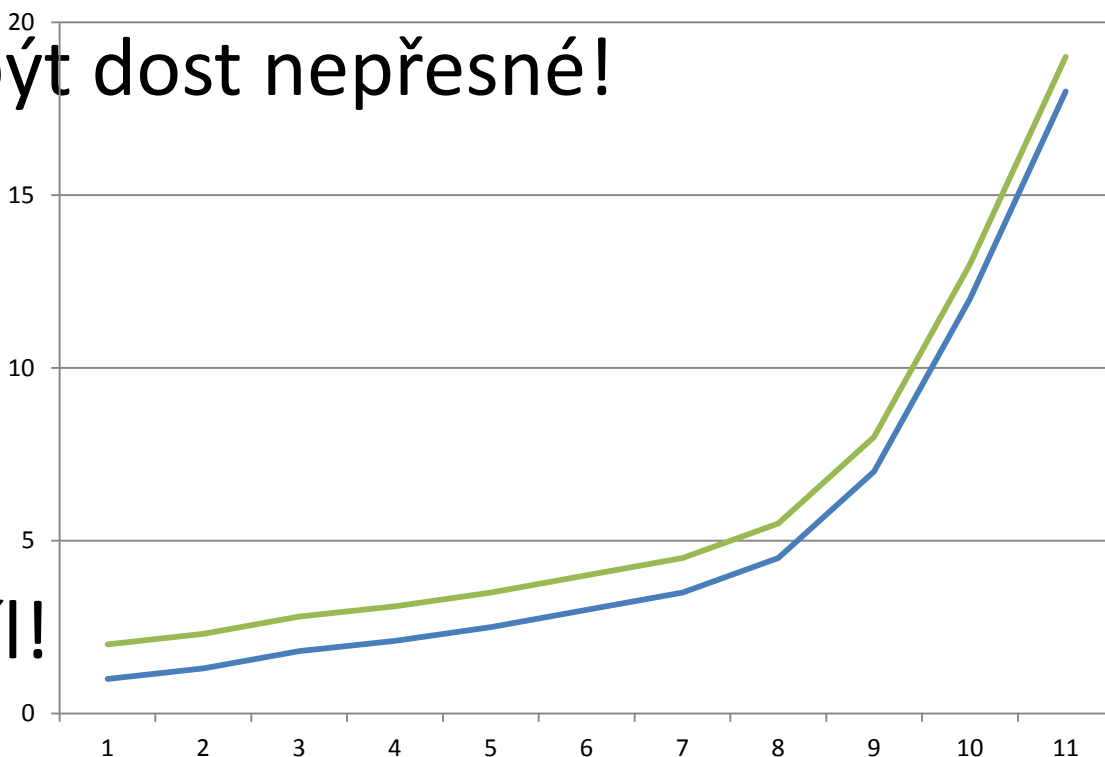
0 5 10 15 20 25 30



Jak vnímáme zobrazení dvou křivek

Pattern perception

Překvapivě může být dost nepřesné!



Lépe zobrazit rozdíl!

Jak vnímáme zobrazení dvou křivek

Table look-up

Neefektivní – lépe také zobrazit rozdíl!

Použití barvy

Lepší než čb obrázky (lepší pattern perception!)

Použití

- body v čárovém (line) grafu
- zobrazení tří proměnných do 2D grafu (plocha)

1 barva – mix světla vlnových délek z rozmezí cca 380 -770 nm

Naše vnímání barvy – **stačí popsat 3 proměnnými**

(např. systém HSL – hue, saturation and lightness, nebo CMYK, nebo RGB)

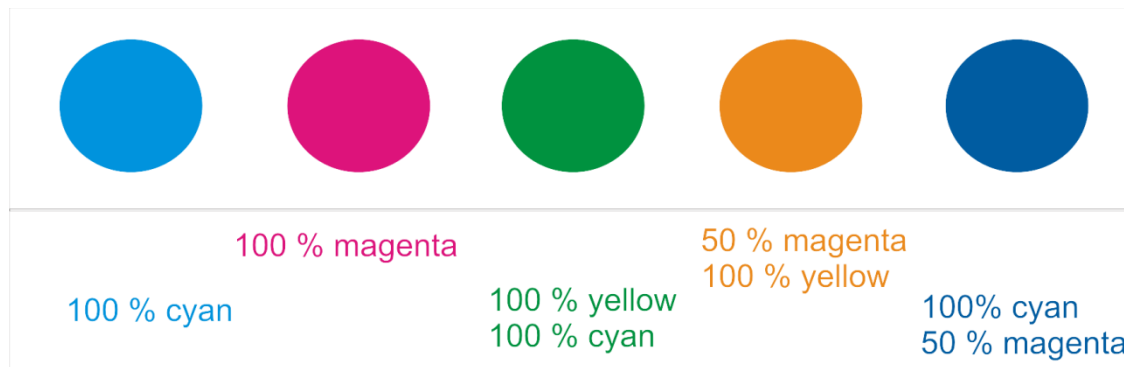
Hue – odstín

Saturation – sytost

Lightness – jas

Použití barvy

body v čárovém (line) grafu
změna odstínu (hue) –
efektivní rozlišení barvy



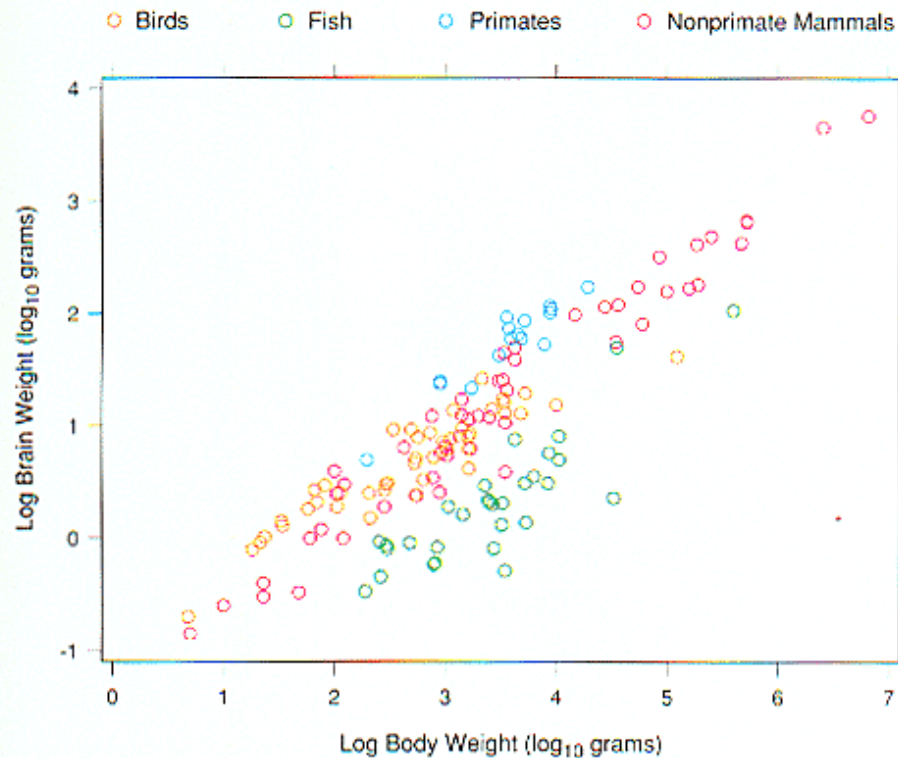


Figure 1. COLOR ENCODING A CATEGORICAL VARIABLE. Color is a powerful tool that can genuinely enhance the visual decoding of information on data displays. Color can also be used to no purpose. We need to be hard-boiled in evaluating the efficacy of a visualization tool. It is easy to be dazzled by a display of data rendered in a rainbow of colors; our tendency is to be misled into thinking we are absorbing relevant information when we see a lot. But the success of a visualization tool should be based solely on the amount we learn about the phenomenon under study. There are two uses of color that genuinely transmit information from display to viewer. One is the rendering of different categories of graphical elements in different colors to provide efficient visual assembly of the categories, that is, to allow us to see each category of elements as a whole, mentally filtering out the other categories. In this figure, four different categories of plotting symbols are color encoded, and we can easily assemble the symbols of each category. The second use of color is illustrated by the display on the next page.

Použití barvy

zobrazení tří proměnných do 2D grafu

- způsob, jak vnímat pořadí
- a hranice mezi jednotlivými úrovněmi

Při fixaci odstínu buďto měníme jas nebo sytost!

Použití barvy

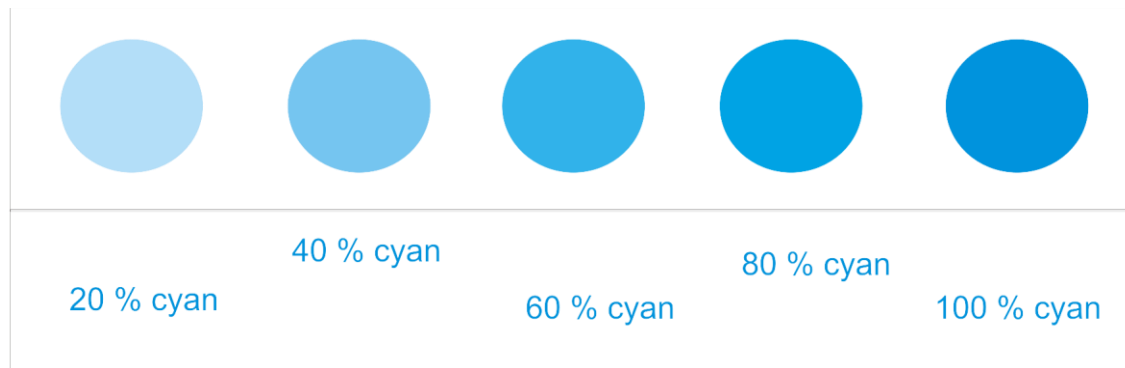
Naprosto nefunguje , že bychom vnímali jako pořadí spektrum (duhu)

Travis: It is erroneous to assume that we have some hard-wired intuitions for a spectral sequence (i.e. red, orange, yellow, green, blue, indigo, violet).

Tufte: in mind's eye does not readily give and order to ROYGBIV.

Použití barvy

Ideálně: jedna barva sytost po 20 %



Použití symbolů

Pokud nelze barva

Plné x obrysové

“○”

“+”

“<”

“S”

“W”

Mřížky

Účel?

Původně – podpořit table look-up
(grafy pro archivaci dat)

Mřížky v pěkných číslech.

Dnes – grafy pro prezentaci dat

Podpořit percepci

Mřížky

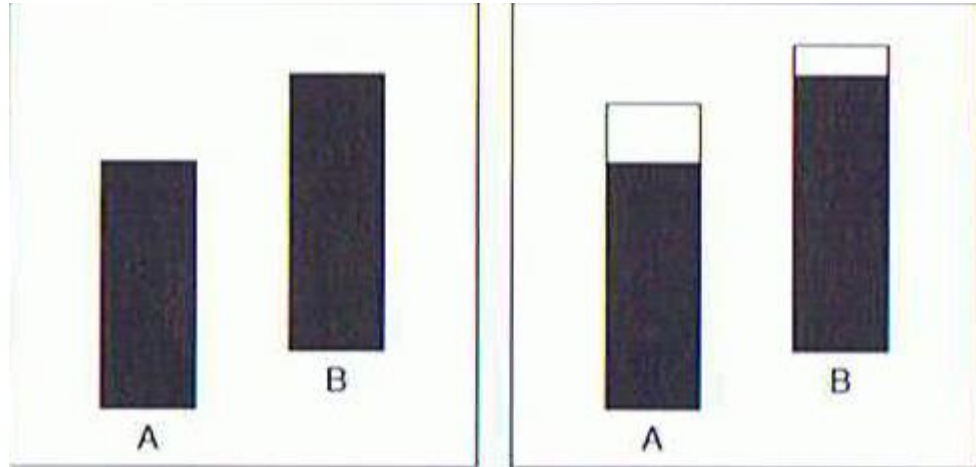
Weberův zákon

pro pevné p platí

$$w_p(x) = k_p \cdot x \quad (k_p \text{ nezávisí na } x!)$$

Co z toho plyne?

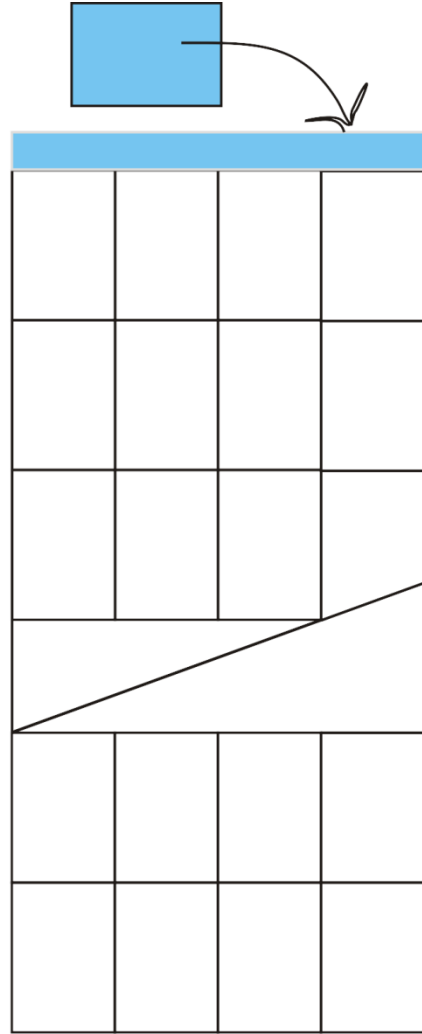
Např. že pro rozlišení dvou úseček není důležitý jejich **rozdíl, ale relativnost rozdílu.**



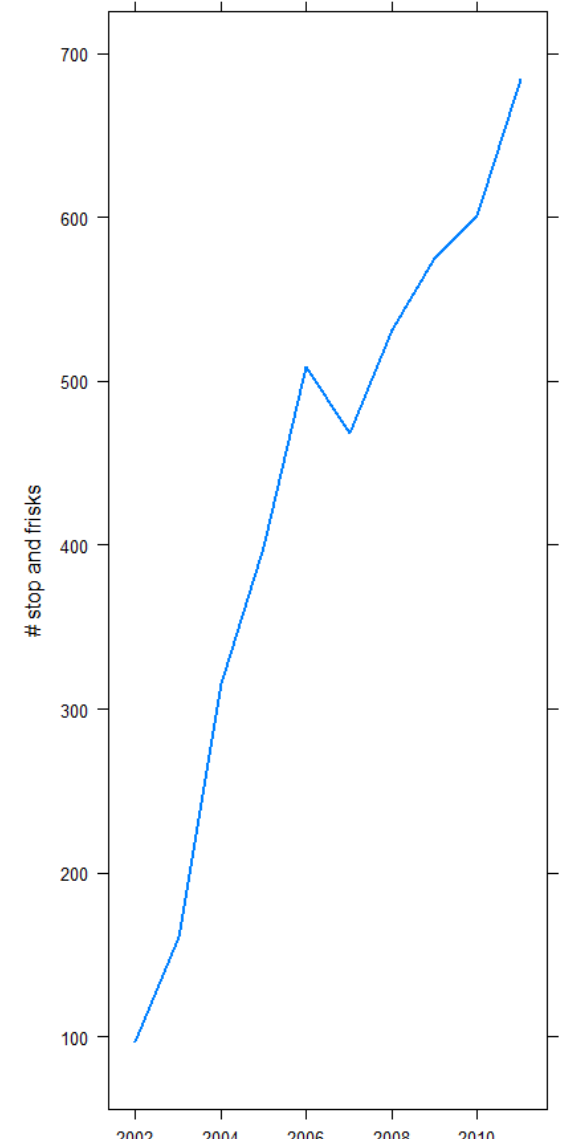
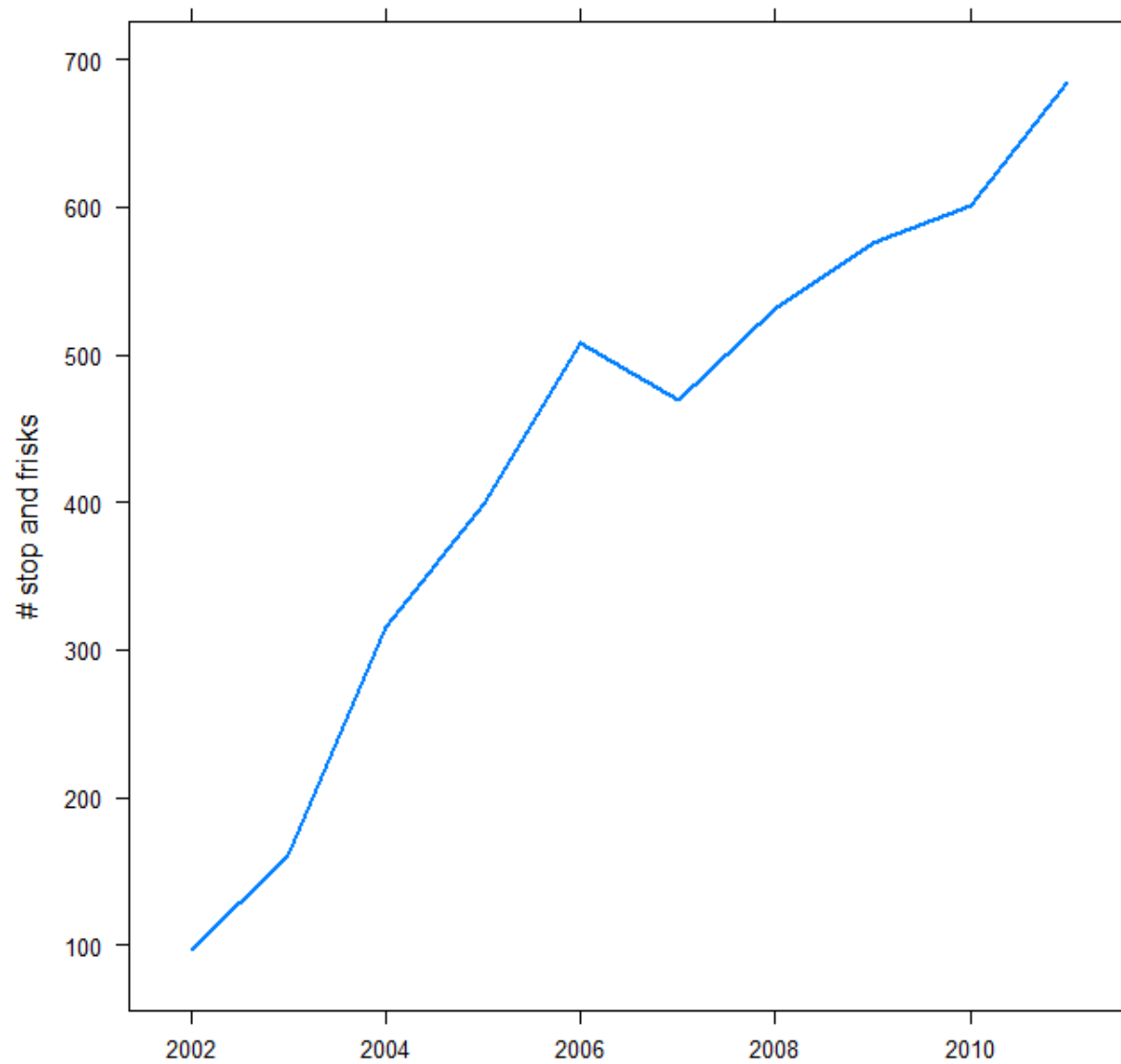
Jak vytvořit čokoládu z ničeho?

<https://www.facebook.com/photo.php?v=5679456565881>

31



Směrnice

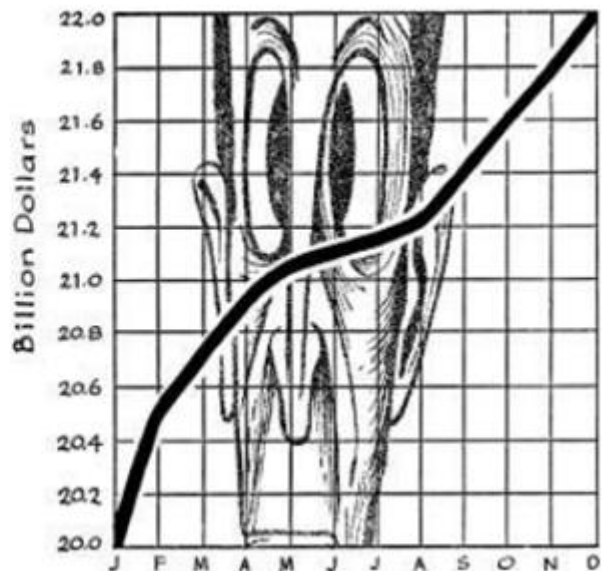
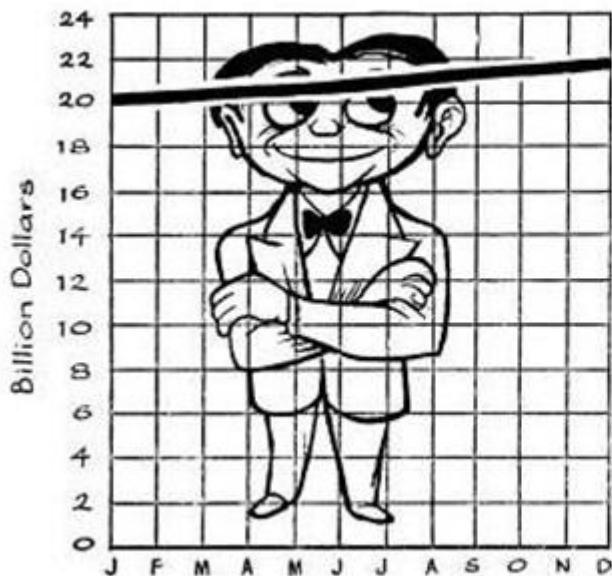


Směrnice

Volba vhodného poměru stran obdélníka!

Princip banking to 45 °

Má být měřítko od nuly?



Literatura/odkazy

J.D. Barrow: Vesmírná galerie, Argo 2011

W. S. Cleveland: The Elements of Graphing Data

Kosslyn, S. M.: Understanding Charts and Graphs. Applied Cognitive Psychology 3(3), str. 185-226, 1989

KEKULE, M. *Graf jako nástroj komunikace* in Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 3/ Rámcové vzdělávací programy, Srní 2007, ISBN 978-80-7043-603-5

Tufte, E., R.: The Visual Display of Quantitative Information, Graphics Press, 2002, United States of America