Standardizace Dat

Cíl standardizace

- Odstranit měřítko z originálních dat
  - Jednotky apod.
- Srovnat variabilitu mezi proměnnými
- Implicitně se používá při výpočtu korelace

STANDARDIZACE PROMĚNNÝCH

Centrování (*centring*)

$$Y_i^* = Y_i - \overline{Y}$$

- výsledná proměnná má průměr roven nule

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \overline{Y})^2}{n-1}}$$

Standardizace v úzkém slova smyslu = normalizace

$$Y_i^* = \frac{Y_i - \overline{Y}}{SD}$$

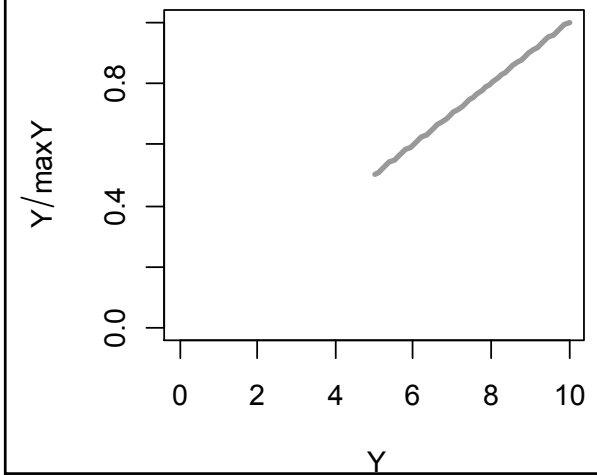
- dává vzniknout bezrozměrným *Z*-skóre
- výsledná proměnná má průměr roven nule a směrodatnou odchylku rovnu jedné
- „synchronizuje" proměnné měřené v různých jednotkách a na různých stupnicích
- Umožňuje kombinovat třeba průměrnou teplotu a úhrn srážek
- Implicitně se vždy provádí v regresi, korelaci, v ordinacích pak pro prediktory

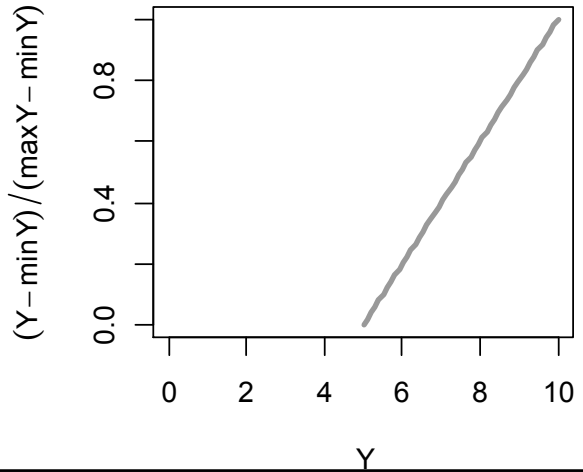
Změna rozsahu hodnot (*ranging*)

a) $$Y_i^* = \frac{Y_i}{\max(Y)}$$

b) $$Y_i^* = \frac{Y_i - \min(Y)}{\max(Y) - \min(Y)}$$

- výsledná proměnná je v rozsahu [0, 1]



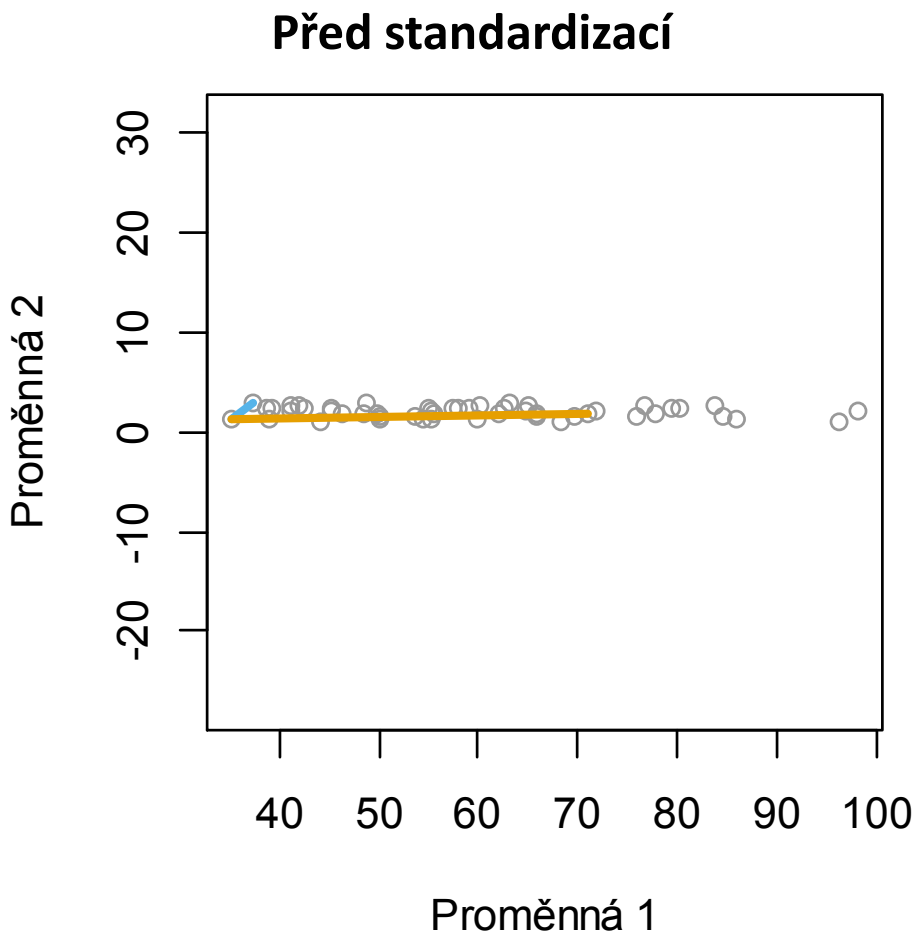


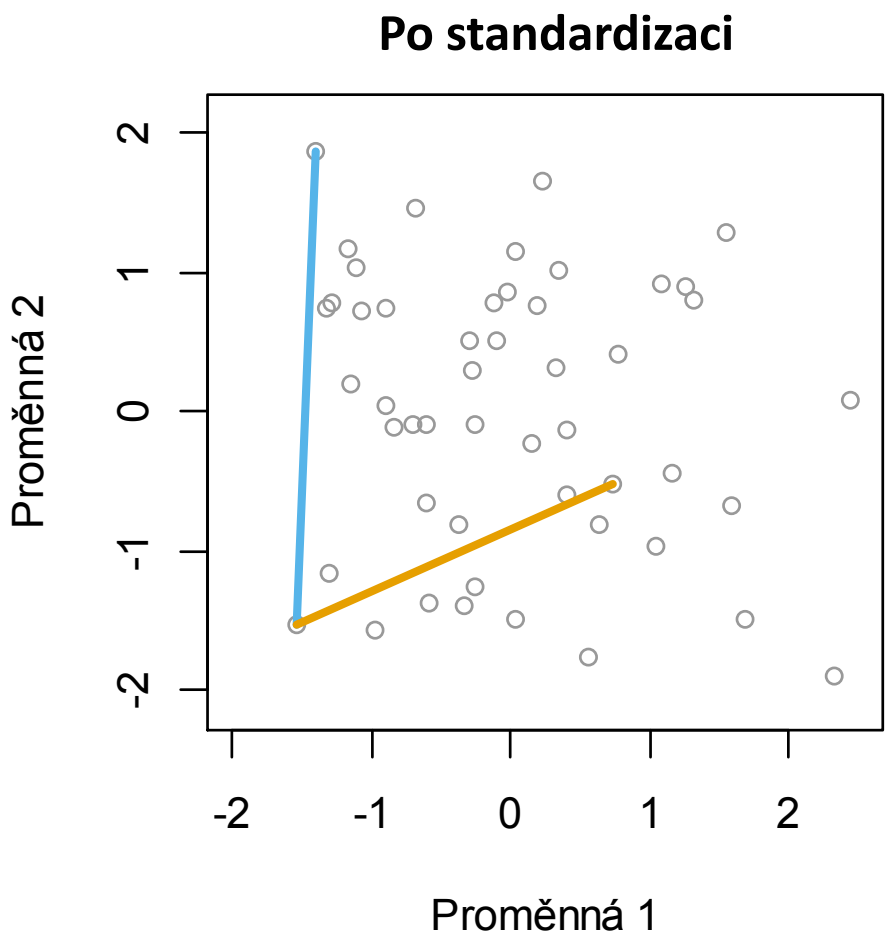
a) relativní škála (poměry mezi hodnotami zachované),

b) obecná proměnná

STANDARDIZACE PROMĚNNÝCH

- Odstraní rozdíly v jednotkách
- Bez standardizace vzdálenosti mezi vzorky ovládnou proměnné s velkou variancí
- po standardizaci mají všechny proměnné varianci shodnou





STANDARDIZACE DRUHOVÉ MATICE

- standardizace po druzích (*standardization by species*), tj. po proměnných
  - dává stejnou váhu všem druhům – zvýší váhu vzácných druhů a sníží váhu hojných
  - ne vždy smysluplná (pokud se druh vyskytuje vzácně v jednom snímku, standardizace po druzích dá tomuto snímku velkou váhu – bude velmi odlišný od ostatních)
  - Nutná při analýze proměnných prostředí (odstraní se rozdíly v magnitudě a rozptylu proměnných); proto se v přímé ordinaci prediktory standardizují implicitně
  - Nutná při analýze morfometrických parametrů

	sp1	sp2	sp3
vzorek 1	1	3	4
vzorek 2	2	6	8
vzorek 3	10	30	40
průměr	**4.333**	**13**	**17.33**
sd	**4.933**	**14.8**	**19.73**

$Y_{ij} - \overline{Y_{+j}}$

Odečtení průměru

	sp1	sp2	sp3
vzorek 1	-3.33	-10	-13.33
vzorek 2	-2.33	-7	-9.333
vzorek 3	5.667	17	22.667

$\frac{Y_{ij}}{s_{+j}}$

Vydělení směrodatnou odchylkou

	sp1	sp2	sp3
vzorek 1	-0.68	-0.68	-0.68
vzorek 2	-0.47	-0.47	-0.47
vzorek 3	1.149	1.149	1.149

STANDARDIZACE DRUHOVÉ MATICE

- standardizace po vzorcích (*standardization by samples*)
  - pokud je analýza zaměřená na relativní proporce mezi druhy, ne jejich absolutní abundance
  - vhodné také v případě, že výsledné abundance závisí na důkladnosti, s jakou sbíráme data (např. při odchytu živočichů doba strávená na ploše, počet pastí nebo vliv špatného počasí na mobilitu živočichů)

Původní hodnoty

	sp1	sp2	sp3	průměr	sd
vzorek 1	1	3	4	**2.666**	**1.528**
vzorek 2	2	6	8	**5.333**	**3.055**
vzorek 3	10	30	40	**26.66**	**15.28**

Odečtení průměru a podělení výsledku směrodatnou odchylkou

Hodnoty standardizované po vzorcích

	sp1	sp2	sp3
vzorek 1	-1.09	0.218	0.873
vzorek 2	-1.09	0.218	0.873
vzorek 3	-1.09	0.218	0.873

Výpočet hodnot v prvním sloupci

$$(1 - 2.666)/1.528 = -1.09$$
$$(2 - 5.333)/3.055 = -1.09$$
$$(10 - 26.66)/15.28 = -1.09$$

Další standardizace (přes vzorky)

- *Species profile*
  - Abundance druhů jsou vyděleny sumou abundancí v dané vzorku
    -> Relativní podíly abundancí

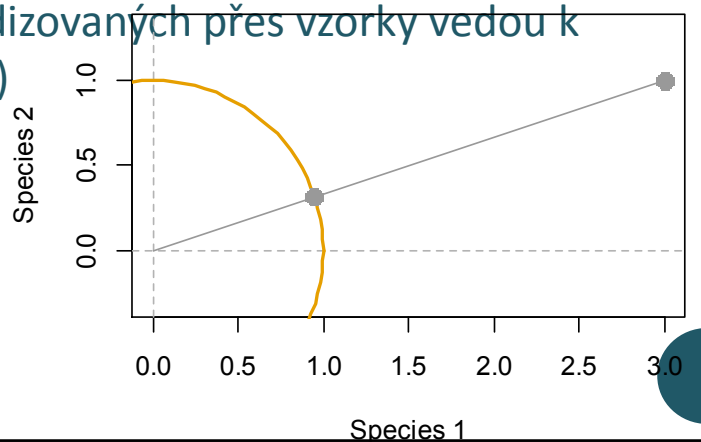
$$y'_{ij} = \frac{y_{ij}}{y_{i+}}$$

- Hellingerova standardizace
  - modifikovaný species profile – standardizace a transformace zároveň
  - lepší statistické vlastnosti
  - Euklidovské vzdálenosti vypočítané na standardizovaných datech vedou k Hellingerově vzdálenosti (viz prezentaci o nepodobnostech)

$$y'_{ij} = \sqrt{\frac{y_{ij}}{y_{i+}}}$$

- Tětivová standardizace (*chord standardization*)
  - Euklidovské vzdálenosti vypočítané na datech standardizovaných přes vzorky vedou k tětivové vzdálenosti (viz prezentaci o nepodobnostech)

$$y'_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^{p} y_{ij}^2}}$$



TRANSFORMACE

- matematická funkce, jejíž argumenty nejsou odvozené z dat, na která je transformace aplikovaná
- Změna hodnoty není závislá na ostatních hodnotách proměnné (*data independent*)
- nejčastější důvod je **změnit tvar rozložení** proměnné a zajistit homoskedasticitu
- Mění tvar rozdělení hodnot

STANDARDIZACE

- mění data pomocí statistiky, která je spočtená na datech samotných, např. průměr, součet, rozsah aj.
- **Změna hodnoty závisí na ostatních hodnotách proměnné** (data dependent)
- nejčastější důvod použití je **vyrovnat rozdíly v relativním významu (váze) proměnných**, druhů nebo vzorků
- Nemění tvar rozdělení hodnot

DUMMY VARIABLES, FUZZY CODING

- Dummy variables
  - převod **kvalitativní** (kategoriální) proměnné na sérii **kvantitativních** (binárních, 0/1) proměnných
  - pokud má kategoriální proměnná *n* stavů (kategorií), pro její vyjádření stačí *n*-1 dummy proměnných – obvykle je ale lépe kódovat jako n proměnných kvůli kreslení (např. ordinační diagramy), statistiku to neovlivňuje.
  - V R funkce model.matrix (~factor) a následná manuální úprava
- Fuzzy-coding
  - Kromě 0/1 používá i mezistupně např. 0.5, nebo 1/3
  - součet pro daný vzorek vždy do jedné
  - Nelze jednoduše vyjádřit jako faktor
    - o n stupních volnosti

Sample	bahno	písek	vegetace	další proměnné
1	1	0	0	.....
2	0	1	0	.....
3	1	0	0	.....
4	0	0	1	.....
5	0	0	1	.....
6	1	0	0	.....

Sample	Substrát	další proměnné
1	bahno	.....
2	písek	.....
3	bahno	.....
4	vegetace	.....
5	vegetace	.....
6	bahno	.....

KÓDOVÁNÍ DAT (*DATA CODING*)

- např. nahrazení kódů u alfa-numerických stupnic, např. Braun-Blanquetovy stupnice dominance-abundance

• Braun-Blanquetova stupnice:	**r**	**+**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
• ordinální hodnoty*:	1	2	3	4	5	6	7
• střední hodnoty procent*:	0.1	0.5	3	13	38	63	88

*) van der Maarel (2007), Table 1

METADATA

- zaznamenat veškeré transformace, standardizace, kódování do metadat a následně metodiky článku/diplomky.