

# Zobrazení 3D dat

- Balíček `rgl`
  - `install.packages("rgl")`
  - `library(rgl)`
- Náhodné souřadnice `x`, `y`, `z`:
  - `x <- c(3, 5, 7, 9, 8, 2, 1, 1, 1, 4)`
  - `y <- c(5, 4, 1, 1, 0, 6, 9, 5, 7, 2)`
  - `z <- c(2, 1, 2, 0, 2, 1, 0, 4, 2, 4)`
- Základní funkce:
  - `rgl.open()` – otevření nového `rgl` okna
  - `rgl.spheres()` – vykreslení bodů ("kuliček")
  - `rgl.bbox()` – vykreslení boxu kolem grafu
  - `rgl.bg` – nastavení pozadí `rgl` okna
  - `rgl.lines()` – vykreslení linií

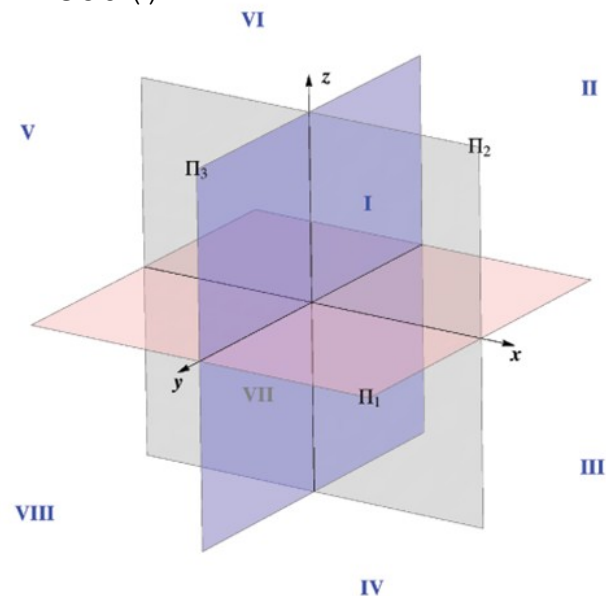
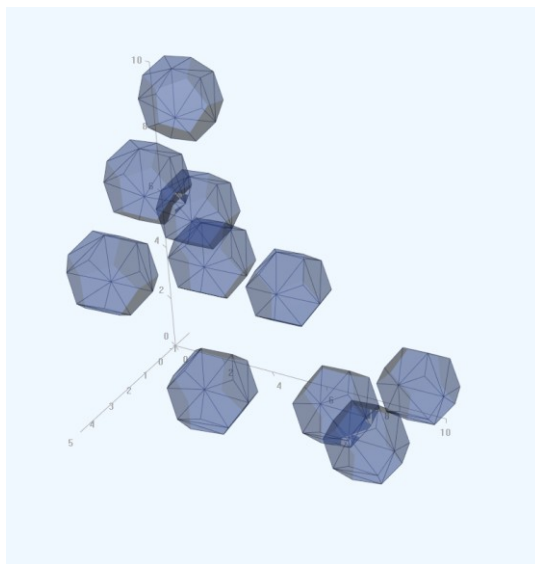
## • ZÁKLADNÍ PARAMETRY

- `rgl.viewpoint(theta = 20, phi = 45, zoom = 3)`
- `rgl.spheres(x,y,z, r = 0.2, color="blueviolet")`

## • Zobrazení os pomocí funkce `rgl.lines`

- **Osa x**
- `rgl.lines(c(0, 10), c(0, 0), c(0, 0), color = "midnightblue")`
- **Osa y**
- `rgl.lines(c(0, 0), c(0,10), c(0, 0), color = "coral4")`
- **Osa z**
- `rgl.lines(c(0, 0), c(0, 0), c(0,10), color = "seagreen")`
- **Note:** možnost zobrazení os pomocí funkce `axis3d()`

oktant	x	y	z
I	+	+	+
II	+	-	+
III	+	-	-
IV	+	+	-
V	-	+	+
VI	-	-	+
VII	-	-	-
VIII	-	+	-



- TYPY BODŮ:

- `open3d()`
- `shapelist3d(tetrahedron3d(col = "slateblue4"), 0, 0, 0)`
- `shapelist3d(octahedron3d(col = "slateblue3"), 3, 0, 0)`
- `shapelist3d(cube3d(col = "slateblue1"), 6, 0, 0)`
- `shapelist3d(dodecahedron3d(col = "plum2"), 9, 0, 0)`
- `shapelist3d(icosahedron3d(col = "palevioletred3"), 12, 0, 0)`
- `shapelist3d(cuboctahedron3d(col = "salmon"), 15, 0, 0)`



- Použití - příklad:

- `rgl.open()`
- `rgl.bg(color = "aliceblue")`
- `par3d(windowRect=c(100,100,600,600))`
- `rgl.viewpoint(theta = 20, phi = 45, zoom = 1)`
- `shapelist3d(dodecahedron3d(col = "royalblue4"), x, y, z, size = 1.2, alpha = 0.5) # size = velikost bodu, alpha = pruhlednost`
- `axis3d("x", pos=c(NA, 0, 0), col = "darkgrey")`
- `axis3d("y", pos=c(0, NA, 0), col = "darkgrey")`
- `axis3d("z", pos=c(0, 0, NA), col = "darkgrey")`

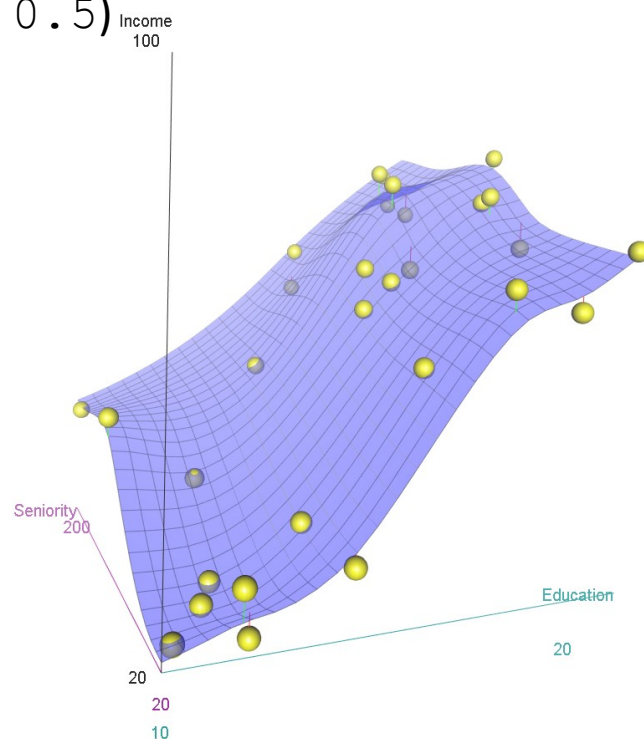
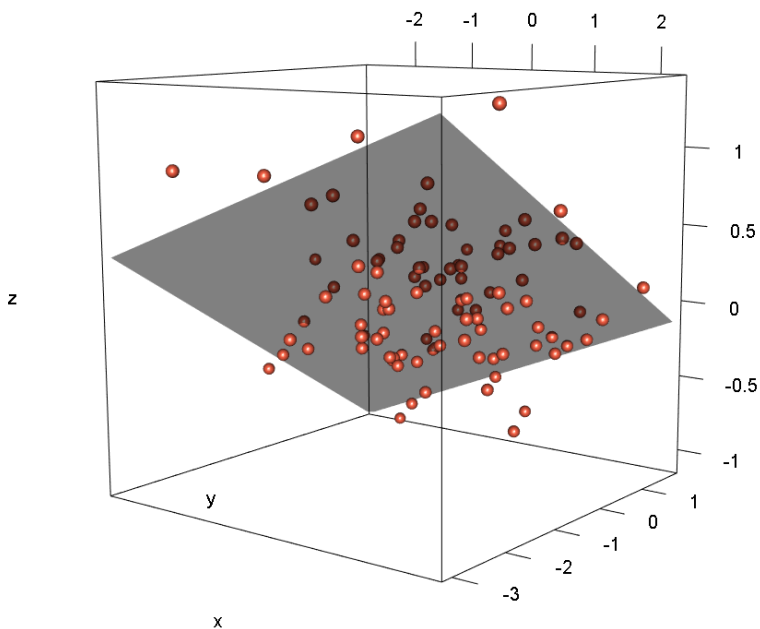
# Uložení zobrazených dat ve 3D

- V rámci balíčku `rgl`:
  - `rgl.snapshot("typy_bodu.png", fmt = "png")`
  - `rgl.postscript("typy_bodu.pdf", fmt = "pdf")`
- **Poznámky:**
  - ukládání může trvat delší dobu (zejména v rámci `.pdf`)
    - Note: ne vždy se poloprůhledné objekty v `.pdf` uloží správně
  - `.png` soubory mají defaultně poměrně malé rozlišení
  - volte snímek tak, aby bylo dobře viditelné, co chcete ukázat, tzn. nastavte vhodně funkce:
    - `rgl.viewpoint(theta, phi, zoom)`
    - `par3d(windowRect=c(100,100,600,600))`
- Pro zavření grafického okna:
  - `rgl.close()`

# Proložení rovinou

- obecná rovnice roviny
  - $ax + by + cz + d = 0$
- funkce:
  - `planes3d(a, b, c, d, alpha = 0.5)`
  - `rgl.planes(a, b, c, d, alpha = 0.5)`

vs. `scatter3d()`



# Zobrazení antropologických dat ve 3D

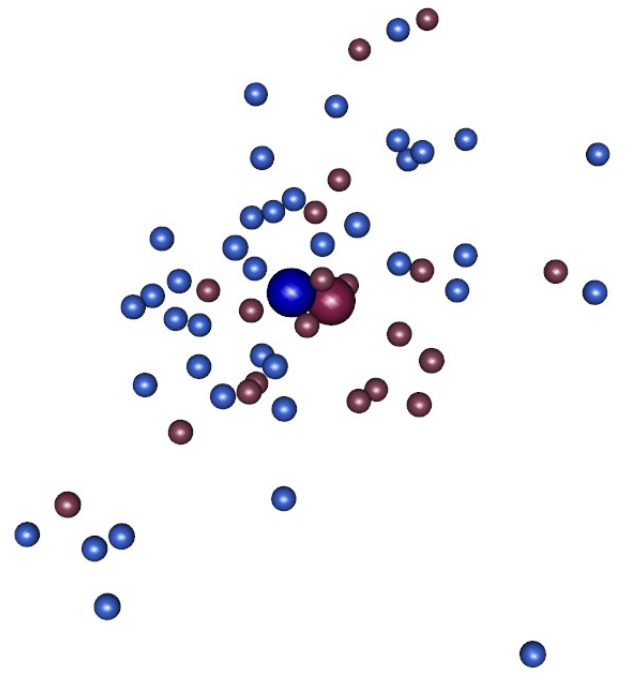
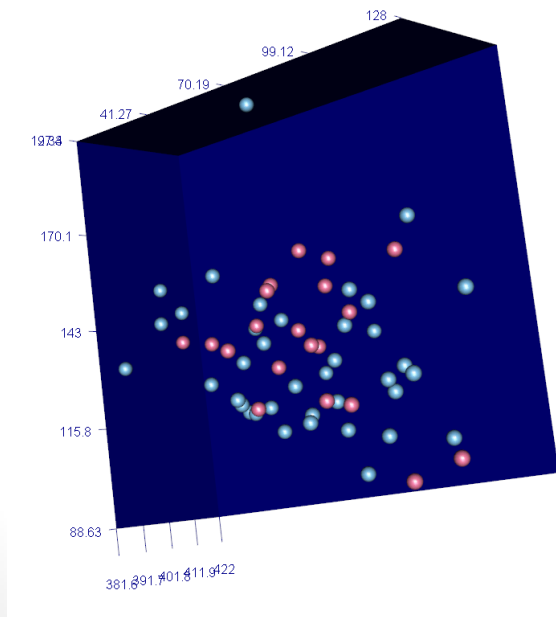
- 1) Co chceme znázornit?
  - **Příklad**
  - pozici landmarku glabella u vzorku 60 jedinců (data: `data3d.opr.txt`, v ISu)
  - průměr tohoto vzorku (mračna bodů) a zobrazit elipsoid pro 95% interval spolehlivosti
- 2) Jaký bude nejvhodnější typ grafu na zobrazení?
  - 3D plot bodů
  - *Note*: máme antropologická data!
    - Muži vs. Ženy
- 3) Příprava dat pro zobrazení.
- 4) Samotné zobrazení dat.

- Načteme data:

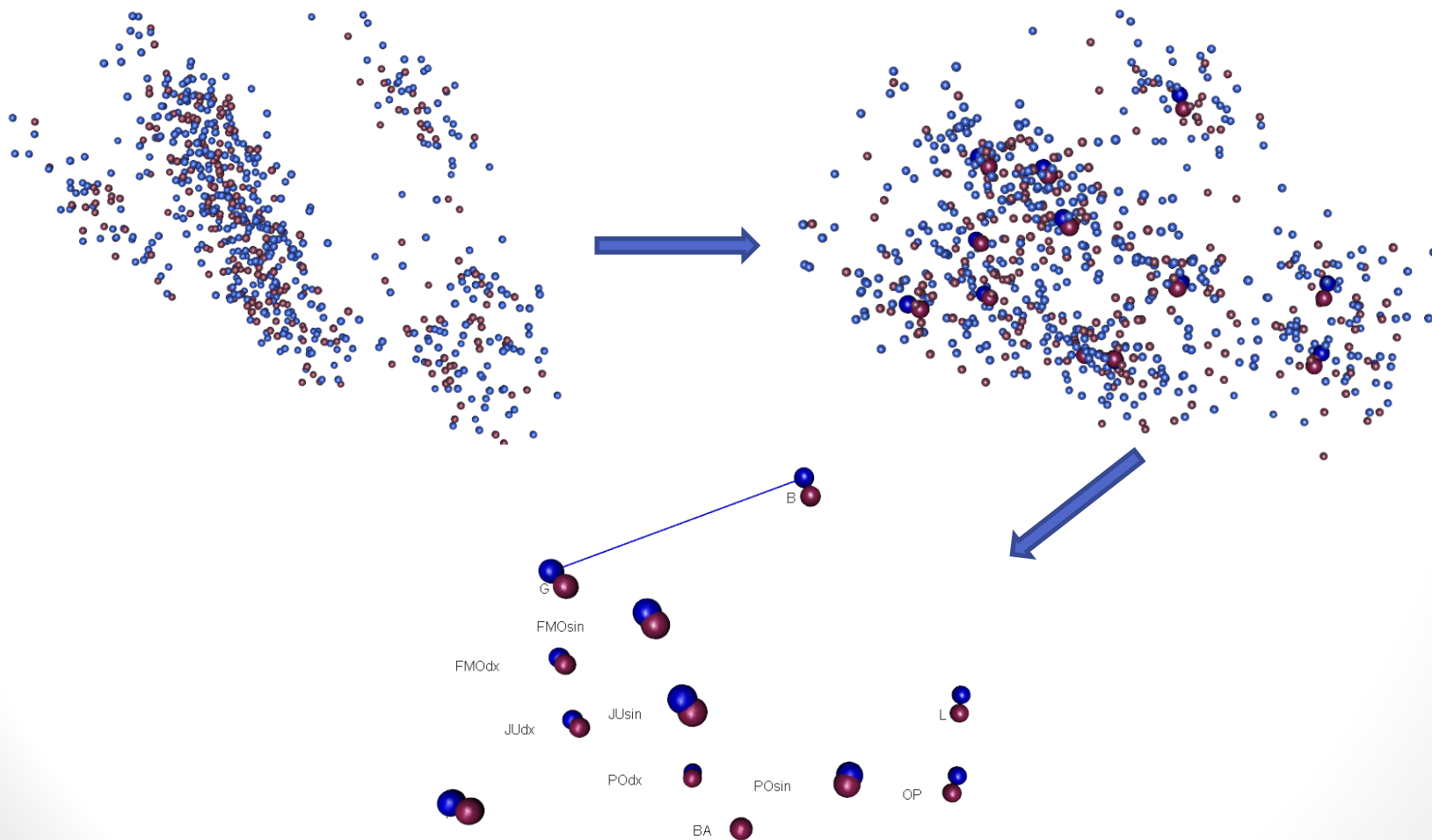
- `DATA3D <- read.delim("data3d.opr.txt", header = TRUE)`
- `attach(DATA3D)`
- `str(DATA3D)`
- `dim(DATA3D)`

- Příprava dat pro zobrazení (muži, ženy):

- `DATA3D_f <- DATA3D[sex == "f", ]`
- `DATA3D_m <- DATA3D[sex == "m", ]`

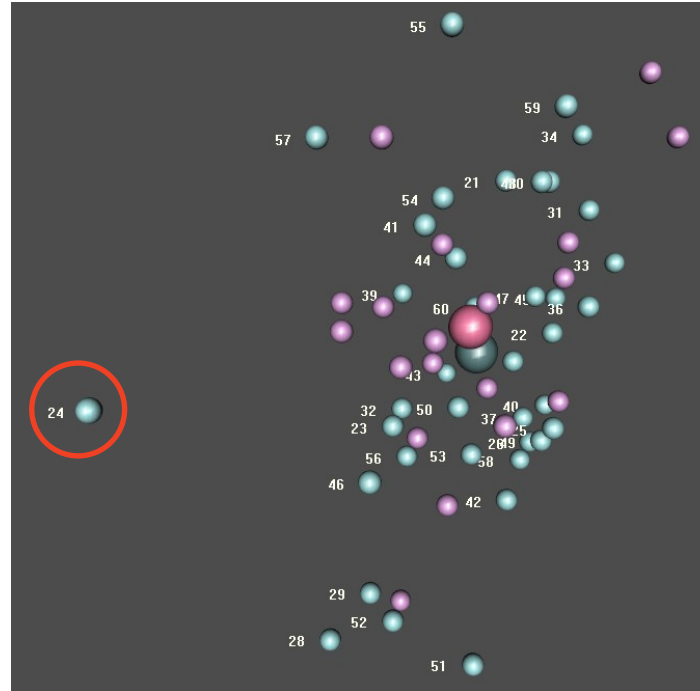
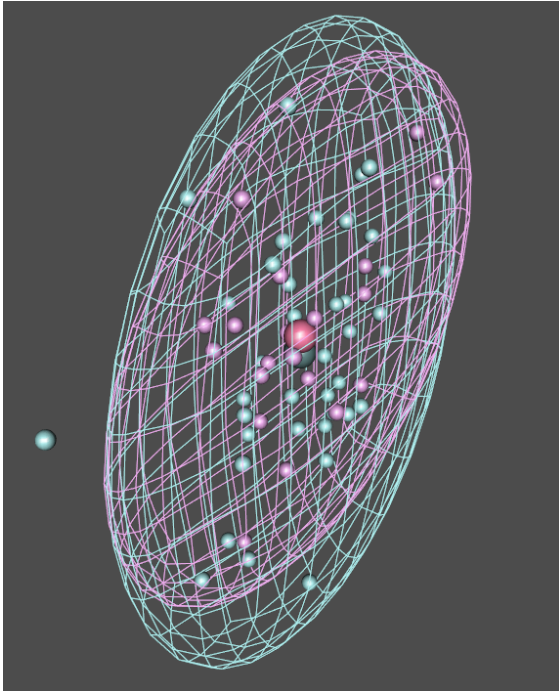


- V případě, že chceme zobrazit všechny dostupné body ze souboru `data3d.opr.txt` doporučuji si do pomocných objektů uložit `x`, `y` a `z` souřadnice.
- Pozn.: funkce `melt` z balíčku `reshape`.





- Elipsoid – funkce `ellipse3d`, oblast, do které spadá 95% výskytu dat.



- Odlehlá hodnota – jedinec/měření č. 24, vysvětlení:
  - A. Chyba měření
  - B. Chyba při generování dat
  - C. Jedinec z jiné populace
  - D. Patologický jedinec

## DOMÁCÍ ÚKOL 9

- A) Zobrazte bod *bregma* (B) pro jedince ze souboru `data3d.opr.txt`:
  - obdobným způsobem jako bod *glabella* (G), tzn. muže a ženy zvlášť (odlište barvou).
  - Změňte typ bodů (pomocí funkce: `shapelist3d`)
  - Vypočítejte průměry a zobrazte je poloprůhledné
  - Zobrazte elipsoidy pro 50% výskytu dat
  - Uložte náhled okna jako `.png` soubor (zvolte vhodně úhel pohledu a velikost pole)
- Do ISu vložte `.R` script a obrázek `.png` ve tvaru: **UČO.R, UČO.png**.

Výsledek může vypadat např. takto:

