

# BI-PST Domácí úkol

---

Patrik Jantošovič

Tomáš Zvara

Tomáš Janecký

9. prosince 2018

## 1 PARAMETRY A DATOVÝ SOUBOR

Reprezentant: Patrik Jantošovič

$K = \text{den narození} = 16$

$L = \text{počet písmen v příjmení} = 10$

$M = ((K+L)*46) \bmod 11 + 1 = 2$

Výsledkem je tedy datový soubor: case0102, mzda dle pohlaví

### 1.1 VYTVOŘENÍ DATOVÉHO SOUBORU

Řešení úloh předpokládá úspěšnou instalaci knihovny Sleuth2 a vytvoření .csv souboru s příslušnými daty.

Postup uvedeme jednou na začátku abychom jsme se neopakovali.

- » `install.packages("Sleuth2")`
  - Instalace package Sleuth2
- » `library(Sleuth2)`
  - Načítání package Sleuth2
- » `write.table(case0102, "C:/data.csv", row.names=F, sep=";", dec=",")`
  - Zápis dat do .csv souboru

## 2 ŘEŠENÍ ÚKOLŮ

### 2.1 ÚKOL ČÍSLO 1

(1b) Načtěte datový soubor a rozdělte sledovanou proměnnou na příslušné dvě pozorované skupiny. Data stručně popište. Pro každou skupinu zvlášť odhadněte střední hodnotu, rozptyl a medián příslušného rozdělení.

- » `data<-read.table("C:/data.csv",header=TRUE,sep=";")`
  - Načteme data z přiraveného souboru
- » `female<-data[1:61,]`
  - Načítání dat pro pozorovanou skupinu: Female
- » `male<-data[62:93,]`
  - Načítání dat pro pozorovanou skupinu: Male
- » `female<-female[,1]`
  - Odřiznutí sloupce s pohlavím pro pozorovanou skupinu: Female
- » `male<-male[,1]`
  - Odřiznutí sloupce s pohlavím pro pozorovanou skupinu: Male
- » `length(male)`
  - Velikost dat pro pozorovanou skupinu: Male
- » `length(female)`
  - Velikost dat pro pozorovanou skupinu: Female
- » `var(male)`
  - Rozptyl pro pozorovanou skupinu: Male
- » `var(female)`
  - Rozptyl pro pozorovanou skupinu: Female
- » `mean(male)`
  - Střední hodnota pro pozorovanou skupinu: Male
- » `mean(female)`
  - Střední hodnota pro pozorovanou skupinu: Female
- » `median(male)`
  - Medián pro pozorovanou skupinu: Male

- » median(female)
  - Medián pro pozorovanou skupinu: Female

Výsledky zapíšeme do následující tabulky:

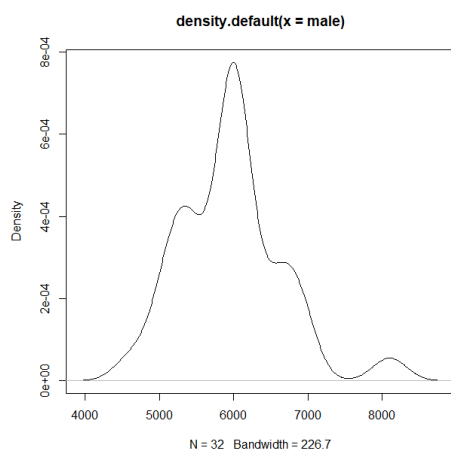
Pohlaví	Velkost dat	Střední hodnota	Rozptyl	Medián
Male	32	5956.875	477112.5	6000
Female	61	5138.852	291460.3	5220

## 2.2 ÚKOL ČÍSLO 2

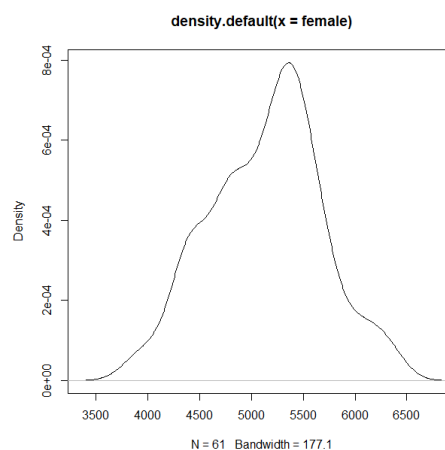
(1b) Pro každou skupinu zvlášť odhadněte hustotu a distribuční funkci pomocí histogramu a empirické distribuční funkce.

- » hist(female, freq=FALSE)
  - Vykreslení histogramu female. freq=FALSE používáme jako přepínač pro hustotu
- » hist(male, freq=FALSE)
  - Vykreslení histogramu female. freq=FALSE používáme jako přepínač pro hustotu
- » plot(density(male))
  - Vykreslení hustoty Male
- » plot(density(female))
  - Vykreslení hustoty Female
- » plot(ecdf(male))
  - Vykreslení empirické distribuční funkce pro Male
- » plot(ecdf(female))
  - Vykreslení empirické distribuční funkce pro Female

Výsledkem jsou grafy přiložené na následující stránce.

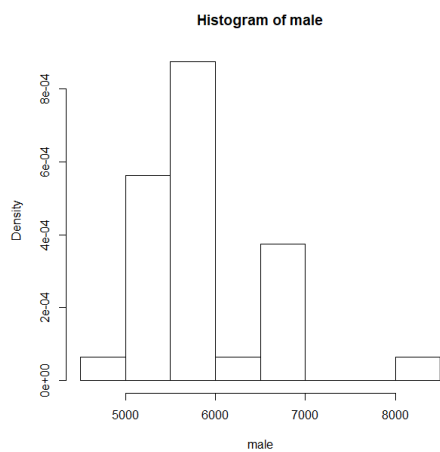


(a) Male

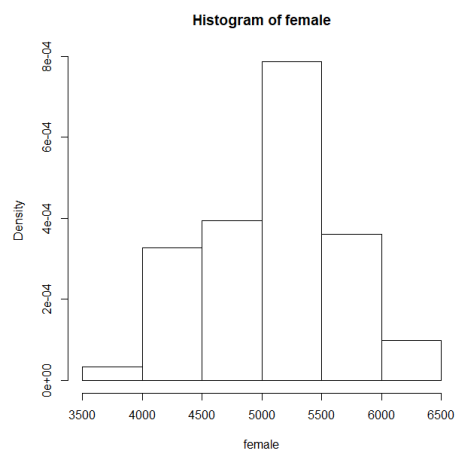


(b) Female

Obrázek 2.1: Hustota

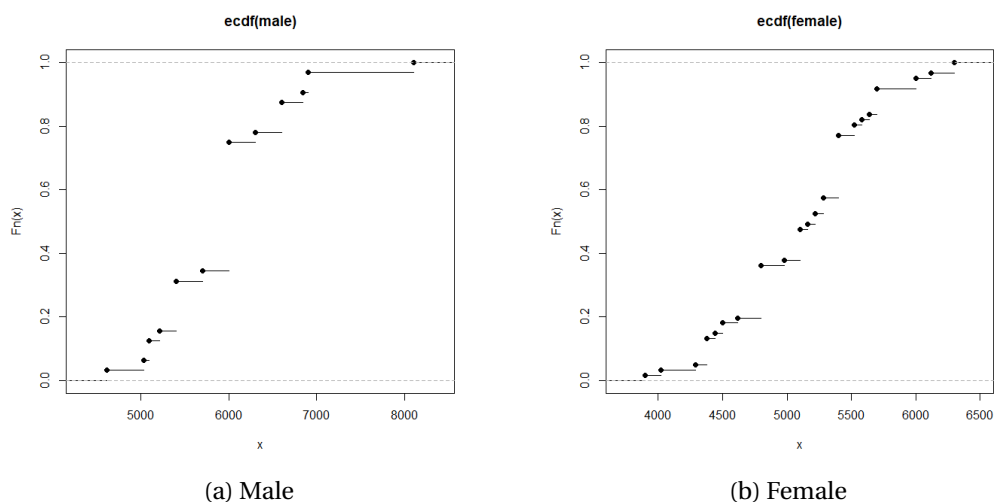


(a) Male



(b) Female

Obrázek 2.2: Histogram



Obrázek 2.3: Empirická distribuční funkce

## 2.3 ÚKOL ČÍSLO 3

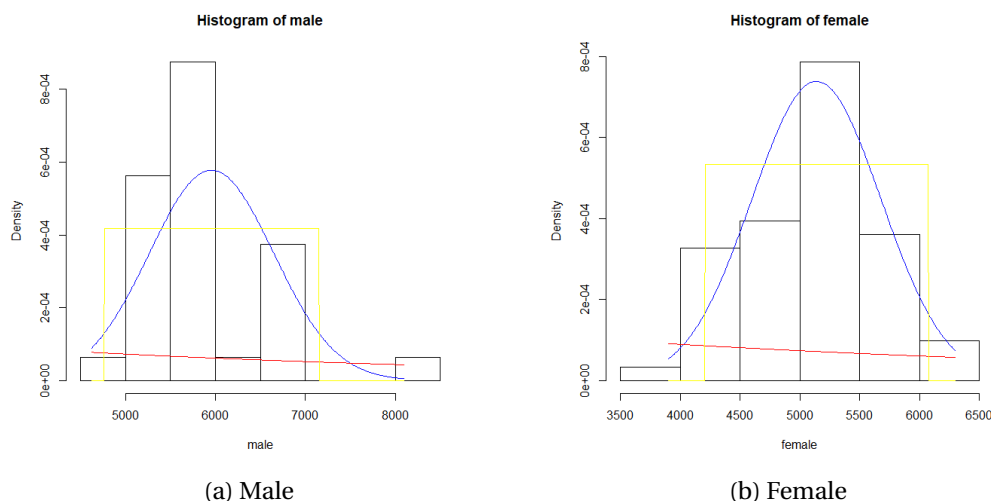
(3b) Pro každou skupinu zvlášť najděte nejbližší rozdělení: Odhadněte parametry normálního, exponenciálního a rovnoměrného rozdělení. Zaneste příslušné hustoty s odhadnutými parametry do grafů histogramu. Diskutujte, které z rozdělení odpovídá pozorovaným datům nejlépe.

- Male
  - » `hist(male, freq=FALSE)`
    - \* Porovnáváme distribuční funkce různých rozdělení na histogramu.
  - Normální rozdělení
    - \* » `maleV<-seq(min(male),max(male),10)`
      - vytvoříme si sekvenci hodnot od nejmenší po největší hodnoty
    - \* » `maleNorm<-dnorm(maleV, mean = mean(male), sd = sd(male))`
      - využijeme funkci `dnorm` na převod pro body normálního rozdělení
    - \* » `lines(maleV,maleNorm, col="blue")`
      - vykreslíme normální rozdělení na histogram
  - Exponenciální rozdělení
    - \* » `lambdaMale<-1/mean(male)`
      - vypočteme si parametr pro exponenciální rozdělení jako  $\frac{1}{\text{střední hodnota}}$
    - \* » `maleExp<-dexp(maleV, lambdaMale)`
      - využijeme funkci `dexp` na výpočet bodu exponenciálního rozdělení
    - \* » `lines(maleV,maleExp, col="red")`

- vykreslíme exponenciální rozdělení na histogram
- Uniformní rozdělení
  - \* » `aMale<-mean(male)-sqrt(3*var(male))`
  - \* » `bMale<-sqrt(3*var(male))+mean(male)`
    - vypočteme si parametr ‘a’ a ‘b’ pro uniformní rozdělení podle vztahu k střední hodnotě a rozptylu ze cvičení
  - \* » `maleUnif<-dunif(maleV, aMale,bMale)`
    - využijeme funkci `dunif` na výpočet bodu uniformního rozdělení
  - \* » `lines(maleV,maleUnif, col="yellow")`
    - vykreslíme uniformní rozdělení na histogram
- Female
  - » `hist(female, freq=FALSE)`
    - \* Porovnáваме distribuční funkce různých rozdělení na histogramu.
  - Normální rozdělení
    - \* » `femaleV<-seq(min(female),max(female),10)`
      - vytvoříme si sekvenci hodnot od nejmenší po největší hodnoty
    - \* » `femaleNorm<-dnorm(femaleV, mean = mean(female), sd = sd(female))`
      - využijeme funkci `dnorm` na převod pro body normálního rozdělení
    - \* » `lines(femaleV,femaleNorm, col="blue")`
      - vykreslíme normální rozdělení na histogram
  - Exponenciální rozdělení
    - \* » `lambdaFemale<-1/mean(female)`
      - vypočteme si parametr pro exponenciální rozdělení jako  $\frac{1}{\text{střední hodnota}}$
    - \* » `femaleExp<-dexp(femaleV, lambdaFemale)`
      - využijeme funkci `dexp` na výpočet bodu exponenciálního rozdělení
    - \* » `lines(femaleV,femaleExp, col="red")`
      - vykreslíme exponenciální rozdělení na histogram
  - Uniformní rozdělení
    - \* » `aFemale<-mean(female)-sqrt(3*var(female))`
    - \* » `bFemale<-sqrt(3*var(female))+mean(female)`
      - vypočteme si parametr ‘a’ a ‘b’ pro uniformní rozdělení podle vztahu ke střední hodnotě a rozptylu ze cvičení
    - \* » `femaleUnif<-dunif(femaleV, aFemale,bFemale)`

- využijeme funkci `dunif` na výpočet bodu uniformního rozdělení
- \* » `lines(femaleV,femaleUnif, col="yellow")`
- vykreslíme uniformní rozdělení na histogram

Výsledkem jsou následující grafy:



Obrázek 2.4: Porovnání rozdělení

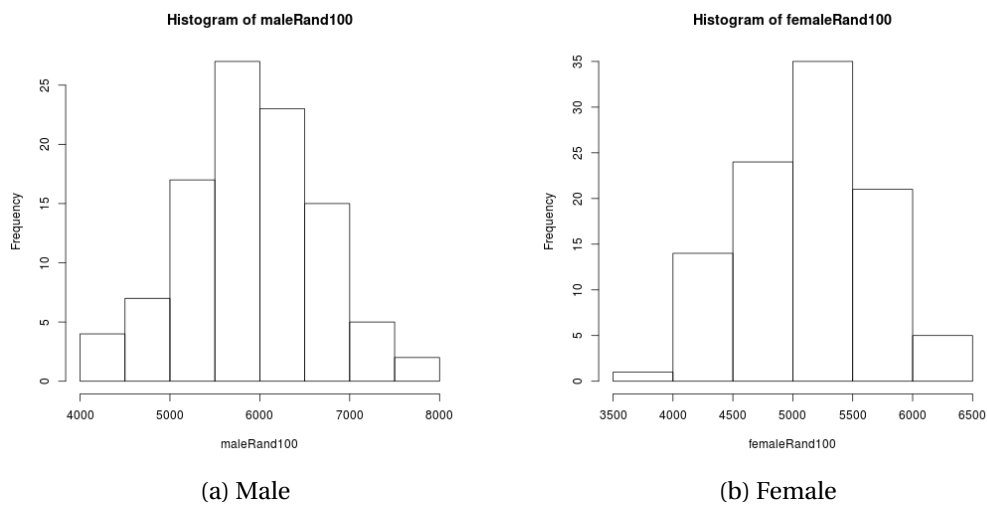
Došli jsme k závěru, že se u obou datasetu jedná o Normální rozdělení.

## 2.4 ÚKOL ČÍSLO 4

(1b) Pro každou skupinu zvlášť vygenerujte náhodný výběr o 100 hodnotách z rozdělení, které jste zvolili jako nejbližší, s parametry odhadnutými v předchozím bodě. Porovnejte histogram simulovaných hodnot s pozorovanými daty.

- Male
  - » `maleRand100 = rnorm(100, mean(male), sd(male))`
  - \* vybereme 100 náhodných hodnot použitím funkce `rnorm`
  - » `hist(maleRand100)`
  - \* vykreslíme z náhodně vybraných dat histogram
- Female
  - » `femaleRand100 = rnorm(100, mean(female), sd(female))`
  - \* vybereme 100 náhodných hodnot použitím funkce `rnorm`
  - » `hist(femaleRand100)`
  - \* vykreslíme z náhodně vybraných dat histogram

Výsledkem jsou následující grafy:



Obrázek 2.5: Vygenerované histogramy

Došli jsme k závěru, že zatímco vygenerovaný graf pro male se velmi liší od původního histogramu což je způsobeno malým množstvím dat. U female kde máme  $\approx 2x$  více dat se histogramy velmi podobají i přes relativně malé množství dat.