

## Procvičovací úkol č.4 - Zadání

Učebnice: Průvodce základními statistickými metodami, M.Budíková, M.Králová, B.Maroš, ISBN-978-80-247-3243-5

### Stará látka

1. Lékaře zajímalo, kolik pacientů k němu denně přichází do ordinace. Po 110 dní sledoval, kolik pacientů ho za den navštívilo. Výsledky si zapsal do následující tabulky

počet pacientů	5	6	7	8	9	10	11	12	13
počet dní	2	5	8	13	14	25	29	10	4

- (a) určete o jaká data se jedná (nominální, ordinální, intervalová)
  - (b) vypočtete ručně medián a interpretujte
  - (c) vypočítejte ručně 1.kvartil a interpretujte
2. Byl proveden průzkum zastoupení leváků a praváků mezi ženami a muži. 100 mužů a žen bylo dotázáno, zda jsou leváci nebo praváci:

	praváci	leváci	celkem
muži	43	9	52
ženy	44	4	48
celkem	87	13	100

- (a) Jsou v tabulce uvedeny simultánní nebo marginální četnosti?
- (b) hodnota koeficientu korelace vyšla 0.1035609. Určete, jaký koeficient korelace jsme použili a interpretujte výsledek.

### Nová látka

1. Vypočítejte **ručně**:

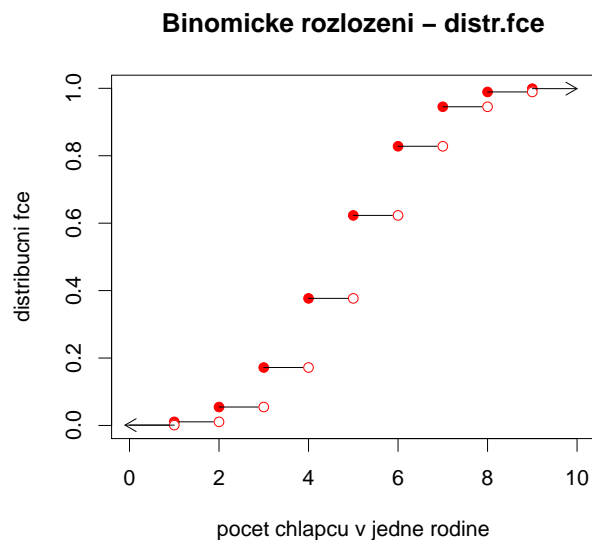
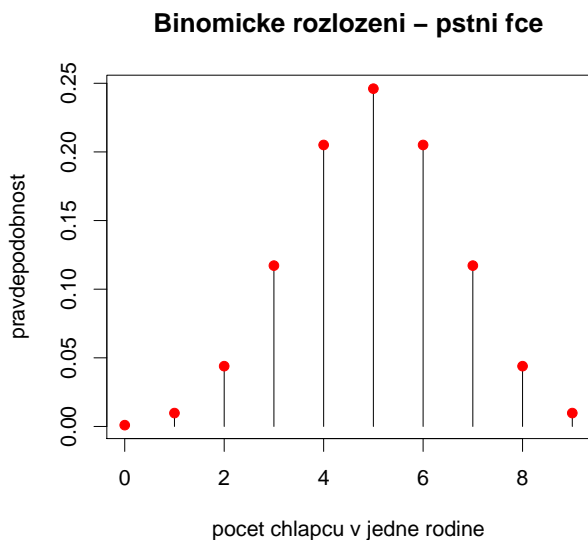
Hodili jsme třikrát mincí. Náhodná veličina  $X$  udává počet líců, které nám ve všech třech hodech celkem padly. Realizace náhodné veličiny  $x$  může tedy nabývat hodnot 0,1,2,3. (Ve třech hodech mohl líc padnout celkem 0x, mohl padnout celkem 1x, mohl padnout celkem 2x, i 3x).

- (a) stanovte hodnoty pravděpodobnostní funkce
- (b) stanovte hodnoty distribuční funkce

*Návod:* Vypište si všechny kombinace rubů a líců, které mohly ve třech hodech nastat. Pak z nich vyberte ty, které odpovídají situaci, že ve třech hodech líc padnul 0x. (Analogicky pro 1x, 2x, a 3x).

2. V rodině je 10 dětí. Předpokládejme, že chlapci i dívky se rodí s pravděpodobností 0.5 a pohlaví se formuje nezávisle na sobě.
  - (a) Určete pravděpodobnost, že v rodině je

- i. právě 6 chlapců (**ručně**)
  - ii. nejvýše 1 chlapec (ručně nebo Rkem)
  - iii. alespoň 9 chlapců. (ručně nebo Rkem)
- (b) výsledky interpretujte (odpovídejte celou větou)
- (c) nakreslete pravděpodobnostní funkci
- (d) nakreslete distribuční funkci



*Poznámka: Pokud budete podčásti řešit pomocí Rka, vždy popište postup a zdůvodněte, proč jste postupovali, jak jste postupovali, proč jste si k výpočtu zvolili danou fci atp.*

3. Je pravděpodobnější vyhrát se stejně silným soupeřem tři partie ze čtyř, nebo 5 partií z osmi, když nerozhodný výsledek je vyloučen a výsledky her jsou na sobě nezávislé?

*Poznámka: Pokud je soupeř stejně silný, předpokládáme, že pravděpodobnost výhry je 0.5. Příklad můžete vyřešit pomocí Rka, ale popište postup a zdůvodněte, proč jste postupovali, jak jste postupovali.*

# Návod - nakreslení grafu pravděpodobnostní a distribuční funkce

## Graf pravděpodobnostní funkce:

```
x<-seq(0,30)
dens<-dbinom(x,30,0.12)
n<-length(x)

plot(x,dens,type='n',xlab='pocet_pojistnych_udalosti_zpusobenych_vloupanim',
      ylab='pravdepodobnost',main='Binomicke_rozlozeni_pstni_fce',
      pch=19,lwd=2,col='red')
for(i in 1:n){
  lines(c(x[i],x[i]),c(0,dens[i]))}
points(x,dens,col='red',pch=19)
```

### Návod:

- nejprve si musíme vygenerovat posloupnost všech možných výsledků  $x \leftarrow (0, 30)$ ... v daném měsíci mohlo nastat 0 poj.ud. vloupáním, 1 poj.ud. vloupáním, ... 30 poj.ud. vloupáním; celkem tedy 0-30 čísel
- dále musíme pro každou možnost spočítat hodnotu pravděpodobnostní funkce: (příkaz `dbinom()`)
- připravíme prázdný graf, do kterého se nám vejde všech 30 možností a jejich hodnoty psaní fce
- pomocí cyklu `for()` nakreslíme svislé čáry od 0 do výšky hodnoty psaní fce. Příkaz `line()` pracuje následovně: `line(c(x_pocatecni, x_koncovy), c(y_pocatecni, y_koncovy))`. Například `line(c(0,0), c(1,2))` by nakreslil svislou čáru začínající v bodě (0,0) a končící v bodě (1,2). K posunu dojde pouze po ose y.
- pomocí příkazu `points` dokreslíme červené body.

## Graf distribuční funkce:

```
x<-seq(0,30)
distr<-pbinom(x,30,0.12)
n<-length(x)

plot(x,distr,type='n',xlab='pocet_pojistnych_udalosti_zpusobenych_vloupanim',
      ylab='distribucni_fce',main='Binomicke_rozlozeni_distr_fce',
      pch=19,lwd=2,xlim=c(0,30))
for(i in 1:n){
  lines(c(x[i],x[i+1]),c(distr[i],distr[i]))}
}
points(x[2:30],distr[2:30],pch=19,col='red')
points(x[2:30],distr[1:29],pch=19,col='white')
points(x[2:30],distr[1:29],pch=1,col='red')
arrows(x[n],distr[n],x[n]+1,distr[n],length=0.15)
arrows(x[2],distr[1],-0.1,distr[1],length=0.15)
```

### Návod:

- opět potřebujeme posloupnost všech možných výsledků  $x$

- dále potřebujeme pro každou možnost 0-30 spočítat hodnotu její distribuční funkce (*pbinom()*)
- připravíme si prázdný graf, do kterého následně zakreslíme distribuční funkci
- pomocí cyklu *for()* nakreslíme vodorovné linky délky 1 (příkaz *line(c(0,1),c(2,2))*) nakreslí vodorovnou čáru začínající v bodě (0,2) a končící v bodě (1,2) (k posunu došlo pouze ve směru osy x).
- pomocí příkazů *points()* nakreslíme červené body a bílé body s červeným okrajem
- příkaz *arrows(a,b,c,d)* nakreslí šipku vedoucí z bodu (a,b) do bodu (c,d). Velikost šipky upravíme pomocí parametru *length*

