

# Design experimentu a statistika - AGA46E

## Homework 1 - 03.03.2015

Deadline: 17.03.2015 (paper copy)

### Teoretická část

#### □ Problem 1

Nech  $A$  a  $B$  jsou dva nezávislé náhodné jevy. Ukážete, že také komplementární jevy  $A^c$  a  $B^c$  jsou nezávislé. (navod: nejdriv ukážete, že  $A$  a  $B^c$ , nebo  $A^c$  a  $B$  jsou nezávislé)

[2 body]

#### □ Problem 2

Rozhodovací komise je tvořena třemi lidmi. Aby bylo rozhodnutí komise platné, je nutné, aby alespoň dva členové hlasovali stejně. V komisi není možné nehlasovat, každý hlasuje pouze *ano*, nebo *ne*.

Předpokládáme, že první dva členové komise jsou experti a každý z nich se dokáže správně rozhodnout s pravděpodobností 0.95. Třetí člen komise ale expert není a tak se rozhoduje zcela náhodně (např. si hází mincí), tudíž pravděpodobnost, že se rozhodne správně, je pouze 0.5. Jaka je pravděpodobnost, že celá rozhodovací komise udělá správné rozhodnutí?

[2 body]

#### □ Problem 3

Ve třídě je 60 % chlapců a 40 % dívek. Dlouhé vlasy má 10 % chlapců a 80 % dívek.

- Jaka je pravděpodobnost, že náhodně vybraná osoba má dlouhé vlasy?
- Vybraná osoba má dlouhé vlasy. Jaka je pravděpodobnost, že je to dívka?

[2 body]

#### □ Bonus Problem

Uvažujme  $n$  různých dopisů a  $n$  různých obálek (jiz s nadepsanou adresou). Zmatená sekretarka umístí dopisy do obálek zcela náhodně. Jaka je pravděpodobnost, že je alespoň jeden dopis ve správné obálce? (navod: hodi se princip inkluze a exkluze)

### Mini přehled přednášek

- $0 \leq P(A) \leq 1$ , pro  $A \subseteq \mathcal{S}$ ,  $P(\emptyset) = 0$  a  $P(\mathcal{S}) = 1$ ;
- $P(A^c) = P(\mathcal{S} \setminus A) = 1 - P(A)$ , pro libovolnou  $A \subseteq \mathcal{S}$ ;
- když  $A \subset B \subseteq \mathcal{S}$ , pak  $P(A) \leq P(B)$  a  $P(B \setminus A) = P(B) - P(A)$ ;
- náhodné jevy  $A$  a  $B$  jsou nezávislé, vtedy a pouze vtedy, když platí  $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ ;

## Praktická část v Rku

Uvažujme následující experiment: na malé farmě by testovány dva různé druhy pšenice (typ A a typ B) a tři různé podmínky růstu (extra zavlažování, dodatečné hnojení a kontrolní skupina). Pro každou kombinaci (pšenice a podmínek růstu) bylo zasíto 10 stejně velkých čtverců na poli. Po skončení sezony se pšenice sezbírala a pro každý čtverec byla změřena hmotnost a celkový objem vypestované pšenice - 60 hodnot dohromady.

Potřebný soubor `datasetHW1.csv` obsahuje data ve formátu `csv`. Nactete data do programu R pomocí příkazu `read.csv()`. Následně spočtete základní statistické charakteristiky (alespoň tři pro každou numerickou proměnnou). Identifikujte proměnné (spojíte, diskretne a faktory) a spočtete některé statistické charakteristiky pouze pro určitou část souboru (v závislosti na různých hodnotách kategorických proměnných). Využijte grafické nástroje v Rku a udelejte si základní představu a strukturu dat. Uveďte alespoň tři obrázky aj s jejich stručným popisem.