PSY117/454 Statistická analýza dat v psychologii – přednáška 7

Počet pravděpodobnosti

Pravděpodobnost jevu

- Pravděpodobnost, že nastane jev A
  - jistý jev : P = 1
  - nemožný jev : P = 0

- 2 pojetí pravděpodobnosti
  - subjektivní jistota
  - četnostní (statistická): z *m* náhodných pokusů nastal jev A *n*-krát
    - P(A) = n / m , blíží-li se počet pokusů ∞ (populaci)

AJ: probability, event, random trial

Jevy a náhodné pokusy

- Jevy
  - ≈ hodnoty proměnných – např. Petr má IQ = 150
  - vzorek 15 IQ (lidí) – 15 jevů
  - …a jejich kombinace (složené jevy)
    - náhodné vs. deterministické, 2: neslučitelné(disjunktní), ekvivalentní
    - doplňkový jev ($\overline{A}$)
- Pole jevů
  - množina hodnot, kterých může proměnná/é nabývat
  - ≈ proměnná
- Náhodný pokus
  - situace, kdy z pole jevů může nastat jeden nebo více jevů
  - ≈ výběr a změření člověka, hod kostkou
  - nelze určit, který jev nastane & lze opakovat <u>bez vzájemného ovlivňování</u>

Náhodným pokusem získáváme z pole jevů jev.

AJ: event, sample space, random trial, random vs. deterministic events, mutally exclusive events, equivalent events

Počítání s pravděpodobnostmi

- „NEBO" – součet jevů
  - nastane jev A nebo jev B [nebo oba pokud nejsou disjunktní]
  - $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - [P(A \cap B)]$
  - *př.* náhodně vybraný člověk je žena nebo psycholog
  - *př. disj.* náhodně vybraný člověk má základní vz. nebo je vyučen .
- „A" – součin jevů
  - nastane jev A a zároveň nastane jev B
  - $P(A \cap B) = P(A) . P(B)$
  - *př.* náhodně vybraný člověk je psycholožka

AJ: and, or, addition, multiplication, probability calculus

Podmíněná pravděpodobnost

- Jaká je pravděpodobnost jevu A, pokud nastal jev B?
  - $P(A|B)$ ... $P(A \cap B) = P(A|B) \,.\, P(B)$
    - *př.* kouří-li člověk (jev B), je riziko onemocnění rakovinou (jev A) 40% : $P(A|B)$
    - Kuřáků je 30% - $P(B) = 0{,}3$.
    - P, že náhodně vybraný člověk je kuřák, kt. onemocní rakovinou je 12%
- Bayesův teorém
  - přepočet mezi $P(A|B)$ a $P(B|A)$
  - $P(A|B) = P(A).P(B|A) \,/\, [P(A).P(B|A) + P(\bar{A}).P(B|\bar{A})]$
    - *př.* v Hendlovi (s.120)
    - př. Test na rakovinu má 10% chybovost ($P(B|A)=0{,}9$, $P(B|\bar{A})=0{,}1$)
    - Prevalence rakoviny je 20%. ($P(A)=0{,}2$)
    - P., že člověk s pozitivním výsledkem v testu má rakovinu?
    - $0{,}2.0{,}9/(0{,}2.0{,}9+0{,}8.0{,}1) = 0{,}69$

AJ: conditional probability, Bayes's theorem

K dostudování

- Kombinatorika – velikost pole jevů
  - permutace n prvků = n!
  - kombinace r prvků z n-prvkové množiny = n! / r!(n-r)!
- Šance – odds ratio
  - častý způsob vyjádření pravděpodobnosti
  - šance Komety na vítězství jsou 1:10
  - $= P(A) / P(\bar{A})$

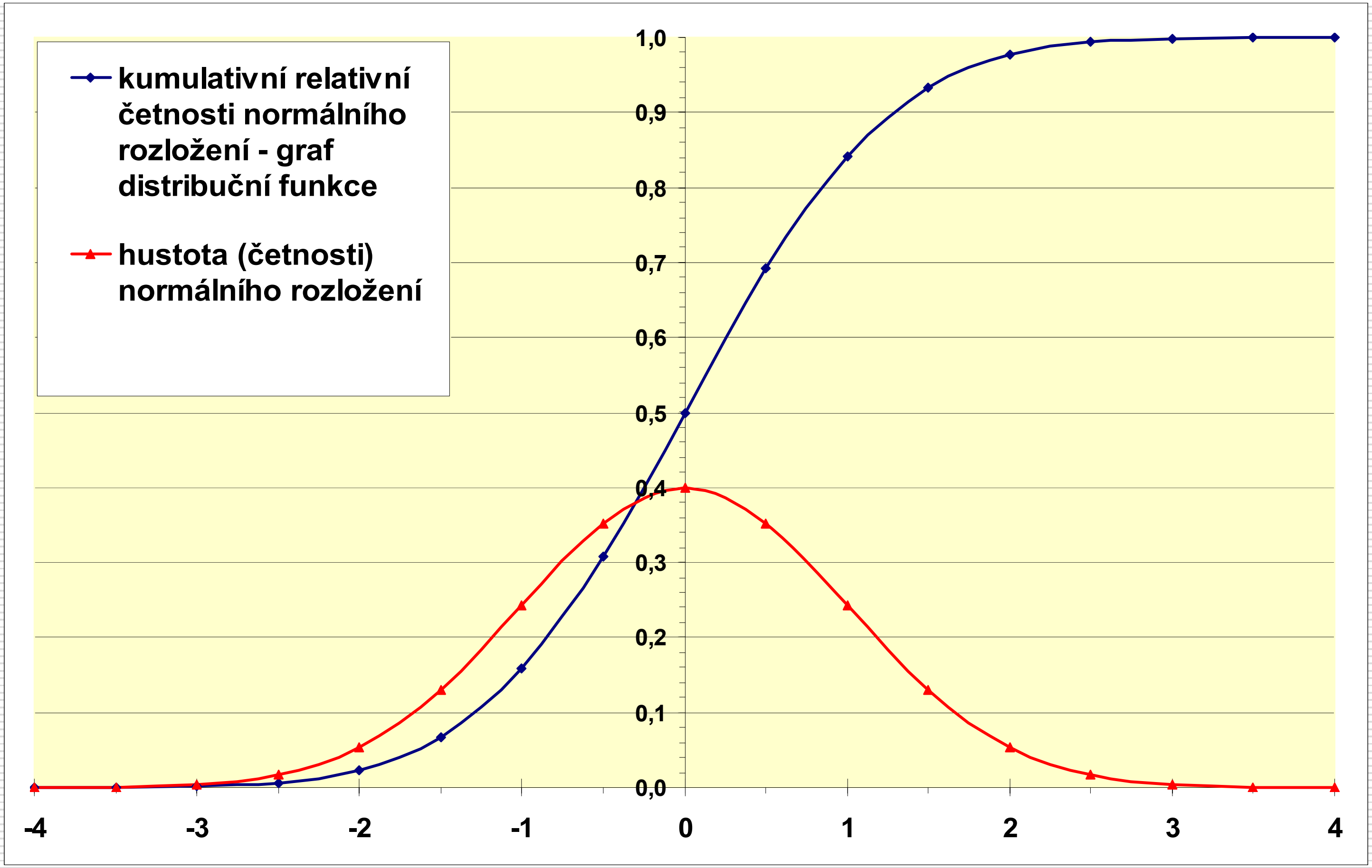
AJ: permutations, combinations, odds ration

Pravděpodobnostní rozložení náhodné proměnné

- Je-li **proměnná náhodná** (tj. její hodnoty lze považovat za výsledek náhodných pokusů)…
- …jaká je pravděpodobnost výskytu jednotlivých možných hodnot?
- Vzpomeňme si, že $P(A) = n / m$, blíží-li se počet pokusů ∞ (populaci)
- Máme-li tedy dost velký, náhodně vybraný vzorek, pak P výskytu jednotlivých hodnot = jejich relativní četnost
- **Pravděpodobnostní rozložení** ≈ rozložení relativních četností
  - U spojitých proměnných většinou neuvažujeme o pravděpodobnostech výskytu jednotlivých hodnot (je jich nekonečno), ale spíše o pravděpodobnosti výskytu hodnot v intervalech – **hustota pravděpodobnosti**
  - U diskrétních proměnných uvažujeme o pravděpodobnostech výskytu jednotlivých hodnot.
- P-nostní rozložení je popsáno **distribuční funkcí**
  - $F(x) = P(X \leq x)$ tj. P. výskytu hodnot $\leq x$
  - Tato P je rovna „ploše oblasti pod křivkou"

AJ: random variable, probability distribution, distribution function, probability density

Normální rozložení



Důležitá p-nostní rozložení

- Normální
- Poissonovo
- Studentovo t- rozložení
- Fisherovo F-rozložení
- χ^2-rozložení (chí-kvadrát)
- Binomické (Hendl, 134)

Vyjma binomického se všechna uvedená rozložení používají jako přibližné (asymptotické) ideály, jimž by se rozložení našich proměnných (statistik) blížilo, kdybychom měli obrovský a reprezentativní vzorek.

AJ: random variable, probability distribution, distribution function