

Spojité náhodné vektory I. (simulácie)

Metódy riešenia úloh z pravdepodobnosti a štatistiky
Beáta Stehlíková, FMFI UK

Generovanie náhodných čísel z rovnomerného rozdelenia

- Výpočty z videí v ods/xlsx formáte na google drive (pre vlastné výpočty môžete samozrejme použiť aj hocičo iné a použiť príslušnú analógiu funkcie RAND)
- **RAND()** je náhodné číslo z rovnomerného rozdelenia na intervale (0, 1)
- Ostatné odvodíme z tohto základného rozdelenia
- Ak chceme rovnomerné rozdelenie na intervale (a, b), získame ho transformáciou **RAND()*(b-a) + a**

Príklad 1: Ponuky poisťovní

- Dve poisťovne dávajú ponuky firme na určité poistenie
- Výšky poisťného, ktoré navrhnú, sú nezávislé a majú rovnomerné rozdelenie na intervale (2000, 2200).
- Ak je niektorá ponuka nižšia od druhej aspoň o 20, firme príjme túto ponuku.
- Ak je rozdiel menší ako 20, bude sa podrobnejšie zaoberať obidvoma ponukami.
- Aká je pravdepodobnosť tejto druhej možnosti?

Možnosti: (A) 0.10 (B) 0.19 (C) 0.20 (D) 0.41 (E) 0.60

Príklad 2: Škoda pri dopravnej nehode

- Poistovňa zaplatí škody na aute majiteľa poistky, ktorý spôsobil nehodu (náhodná premenná X) a škody na druhom aute v dopravnej nehode (náhodná premenná Y).
- X má rovnomerné rozdelenie na $(0, 1)$
- Pre dané $X=x$ má Y rovnomerné rozdelenie na $(x, x+1)$
- Aká je pravdepodobnosť, že škoda na druhom aute bude väčšia ako 0.5?

Možnosti: (A) $3/8$ (B) $1/2$ (C) $3/4$ (D) $7/8$ (E) $15/16$

Príklad 3: Spoluúčasť

- Rodina kúpila dve poistky na dve udalosti, jedna má spoluúčasť 1 a druhá 2.
- Škody pri oboch udalostiach majú rovnomerné rozdelenie medzi 0 a 10.
- Predpokladajme, že v oboch prípadoch nastala práve jedna poistná udalosť.
- Aká je pravdepodobnosť, že platba, ktorú rodina spolu od poisťovne dostala, je menšia ako 5?

Možnosti: (A) 0.13 (B) 0.25 (C) 0.30 (D) 0.32 (E) 0.42

Generovanie náhodných čísel zo zadaného rozdelenia

- Majme rozdelenie s distribučnou funkciou \mathbf{G} , z ktorého chceme generovať náhodné čísla
- $\mathbf{Y} = \mathbf{RAND}()$ je náhodné číslo z rovnomerného rozdelenia na intervale $(0, 1)$
- Hľadané náhodné číslo bude $\mathbf{G}^{-1}(\mathbf{Y})$

- Príklad: Náhodné čísla z exponenciálneho rozdelenia s parametrom \mathbf{K} (teda so strednou hodnotou $\mathbf{1/K}$) dostaneme ako $(-\mathbf{1/K}) * \mathbf{LN}(\mathbf{1-RAND}())$

Príklad 4: *Basic* a *Deluxe* poistenie

- Poistovňa predáva dva typy poistenia auta – *Basic* a *Deluxe*
- Čas do najbližšej poistnej udalosti hlásenej majiteľom poistenia *Basic* má exponenciálne rozdelenie so strednou hodnotou 2 dni.
- Čas do najbližšej poistnej udalosti hlásenej majiteľom poistenia *Deluxe* má exponenciálne rozdelenie so strednou hodnotou 3 dni.
- Aká je pravdepodobnosť, že najbližšia poistná udalosť bude hlásená od vlastníka poistenia *Deluxe*?

Možnosti: (A) 0.172 (B) 0.223 (C) 0.400 (D) 0.487 (E) 0.500

Príklad 5: Najvyššia škoda

- Škoda na dome spôsobená vetrom v tisícoch je náhodná premenná s hustotou $3x^{-4}$ pre x väčšie ako 1 (inde je nulová)
- Škody na jednotlivých domoch sú nezávislé.
- Boli hlásené tri poistné udalosti.
- Aká je stredná hodnota najvyššej škody?

Možnosti: (A) 2025 (B) 2700 (C) 3232 (D) 3375 (E) 4500