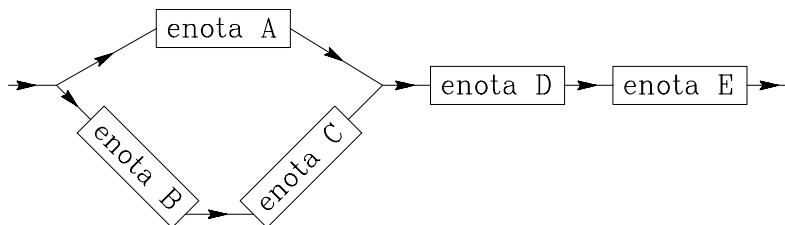


**Statistika z elementi informatike**  
**Osnove verjetnostnega računa in statistike**  
**29.10.2003**

**1. Naloga: Zanesljivost sistema črpalk**

Sistem črpalk sestavljata dva kraka, v prvem je enota A, v drugem sta enoti B in C, ter enoti D in E. Sistem deluje, če deluje vsaj eden izmed krakov in obe enoti D in E. Krak BC deluje, če istočasno delujeta obe enoti v kraku.



Vzemimo, da dogodki  $A, B, C, D$  in  $E$  predstavljajo delovanje enot A, B, C, D in E, dogodki  $\bar{A}, \bar{B}, \bar{C}, \bar{D}$  in  $\bar{E}$  pa predstavljajo njihovo nedelovanje oziroma okvaro. Zapišite dogodek  $\bar{X}$ , ki predstavlja okvaro sistema, v odvisnosti od dogodkov  $\bar{A}, \bar{B}, \bar{C}, \bar{D}$  in  $\bar{E}$ . Opazovanja kažejo, da je delovanje enote A neodvisno od delovanja kraka BC. Okvare enot v kraku BC pa so medsebojno odvisne. Delovanje enot D in E je povsem neodvisno od delovanje enot A, B in C. Okvare enot D in E so medsebojno odvisne. Izračunajte verjetnost, da je sistem v okvari, če poznamo verjetnosti  $P[\bar{A}] = 0.10, P[\bar{B}] = P[\bar{C}] = 0.08, P[\bar{B}\bar{C}] = 0.20, P[\bar{D}] = 0.04, P[\bar{E}] = 0.08, P[\bar{D}\bar{E}] = 0.60$ .

**2. Naloga: Odrezana porazdelitev**

Obravnavajmo slučajno spremenljivko  $Y$ , ki je porazdeljena po Gumbelovi porazdelitvi. Vse potrebne formule in graf gostote verjetnosti ste dobili na priloženem listu. Kot veste, zaloga vrednosti Gumbelove porazdelitve zajema vsa realna števila. Pogosto je narava spremenljivke taka, da njena vrednost ne more biti negativna. Tedaj se lahko odločimo, da vpeljemo odrezano porazdelitev. To pomeni, da enostavno zmanjšamo zalogo vrednosti na območje, ki se nam zdi primerno.

Izpeljite gostoto verjetnosti  $f_X(x)$  odrezane Gumbelove porazdelitve, tako da bo zaloga vrednosti nove slučajne spremenljivke  $X$  obsegala le pozitivna realna števila. Podatki:  $\alpha = 0.01, u = 100$ .

Na priloženi list v graf gostote verjetnosti Gumbelove porazdelitve narišite še graf gostote verjetnosti odrezane Gumbelove porazdelitve.

Namig: Pri zapisu gostote  $f_X(x)$  morate poskrbeti, da je

$$\int_{-\infty}^{\infty} f_X(x) dx = 1.$$

**3. Naloga: Izdaja leposlovja**

Po podatkih, objavljenih v Statističnem letopisu Republike Slovenije 2002 (Statistični urad Republike Slovenije), so v letu 2000 v Sloveniji izdali 704 leposlovnih del. Te lahko razvrstimo glede na tip leposlovja (romani, poezija...) in glede na jezik, v katerem so bili napisani. Nekaj podatkov povzemamo v naslednji preglednici:

Leposlovje	roman	poezija	kratka proza
slovensko	70	142	49
angleško	73	5	19
nemško	11	1	1

Ugotovite, ali sta jezik izdaje in tip leposlovja statistično odvisna. Tveganje naj bo eno odstotno.

**4. Naloga: Škrlatinka**

Ugotovite ali je znižanje števila obolelih za škrlatinko v obdobju od 1995–2000 glede na leto 1990, ko je bilo obolelih 3358, statistično značilno. Tveganje naj bo pet odstotno. (Vir: Statistični letopis RS 2002, SURS).

Leto	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Število obolelih	2374	2909	3900	3484	2183	1828

## Gumbelova porazdelitev

Porazdelitvena funkcija:

$$F_Y(y) = e^{-e^{-\alpha(y-u)}}, \quad -\infty < y < \infty.$$

Gostota verjetnosti

$$f_Y(y) = \alpha e^{-\alpha(y-u)-e^{-\alpha(y-u)}}, \quad -\infty < y < \infty.$$

Graf gostote verjetnosti: