Teknillinen korkeakoulu Ilkka

Mat – 1.188 **Sumeat joukot** (2 ov)

Tentti 8.1.2003

Kirjoita ensin selvästi koepapereihin

– Mat–1.188 Sumeat joukot, tentti 8.1.2003

– Opiskelijatunnus, sukunimi, etunimet, koulutusohjelma, nimikirjoitus

1. Olkoon $x_0 = \{(-1, 0.2), (-0.5, 0.7), (0, 1.0), (0.5, 0.8), (1, 0.4)\}$ sumea piste, ja olkoot funktiot $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x$ ja $g(x) = x^2$. Laske sumeat derivaatat $f'(x_0)$ ja $g'(x_0)$. Tutki edelleen, ovatko $(f+g)'(x_0)$ ja $f'(x_0) \oplus g'(x_0)$ samat, tai onko em. lausekkeiden välillä voimassa kuulumisrelaatio jompaan kumpaan suuntaan.

2. Eräällä satunnaissuureella on välillä $x \in [-1, 1]$ todennäköisyysjakautuma $f(x) = \max(0, 1 - |x|)$. Tämän 'sumeaa keskiarvoa' esittää kolmioluku $A = (0, 0.2, 0.2)_{LR}$, missä $L(x) = R(x) = \max(0, 1 - |x|)$. Laske

a) skalaarinen todennäköisyys, ja *b*) sumea todennäköisyys A :lle.

3. Määritellään kvantifikaattorit '*jotkut*', $\mathbf{J}$, ja '*monet*', $\mathbf{M}$:

$$\mathbf{J} = (s, \mu_{\mathbf{J}}(s) = \min(1, \max(0, 1.1 - 4|s - 0.3|))),$$
$$\mathbf{M} = (s, \mu_{\mathbf{M}}(s) = \min(1, \max(0, 1.1 - 3|s - 0.7|))),$$

kun $s \in [0, 1]$ on joukon suhteellinen kardinaaliluku. Olkoot joukot '*helpot koetehtävät*', H, ja '*turhautuneet tenttijät*', T :

$$H = \{(1, 0.3), (2, 0.6), (3, 0.9), (4, 0.4), \},$$
$$T = \{(A, 0.2), (B, 0.1), (C, 0.8), (D, 0.7), (E, 1.0), \}.$$

Laske Łukasiewicz–Tarski tyyppinen totuusarvo väitteelle '*Koska jotkut koetehtävät ovat helppoja, ovat monet tenttijät turhautuneita*'.

4. Potilaalla todetaan olevan oireita S_1, S_2, S_3, S_4, vastaavasti asteissa $(0.2, 0.8, 0.3, 0.9)$. Pyri tekemään diagnoosi ns. esiintymä–, soveltuvuus–, ei–esiintymä–, ja ei–oire–indikaattorien

$$S \circ R_e, \quad S \circ R_s, \quad S \circ (1 - R_e), \quad (1 - S) \circ R_e$$

avulla, kun tiedetään, että taudeilla D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 on em. oireiden kanssa esiintymis– ja soveltuvuusrelaatiot

$$R_e = \begin{pmatrix} 0.6 & 0.1 & 0.2 & 0.3 & 0.9 \\ 0.2 & 0.7 & 0.8 & 0.7 & 0.9 \\ 0.8 & 0.4 & 0.6 & 0.9 & 0.2 \\ 0.2 & 0.9 & 0.8 & 0.1 & 0.7 \end{pmatrix}, \qquad R_e = \begin{pmatrix} 0.7 & 0.1 & 0.2 & 0.2 & 0.9 \\ 0.1 & 0.9 & 0.9 & 0.8 & 0.9 \\ 0.9 & 0.5 & 0.8 & 0.9 & 0.1 \\ 0.1 & 0.9 & 0.9 & 0.1 & 0.9 \end{pmatrix}.$$