

Izpit pri predmetu Odločitveni sistemi (30.1.2017)

Navodila:

Izpit se piše 90 minut. Literatura ni dovoljena. Vrednost naloge je označena pri vsaki nalogi.

Naloga 1 (30 točk): Katere smuči so najboljše?

V tabeli imamo 5 modelov smuči in 5 osnovnih kriterijev na podlagi katerih bomo smuči izbrali. Radij določa, kako dolge zavoje bomo delali (recimo, da je idealni radij 16). Koristnost tega kriterija pada z odmikom od ideala, npr. radij 17 nam je enako všeč kot radij 15. Cena je v evrih. Zadnji trije kriteriji so ocene testiranja (več pomeni boljše).

	Radij	Cena	Zavijanje	Stabilnost	Lahkotnost
Volkl Speedwall	16,5	550	8,3	7,9	8,5
Atomic Redster	15,5	500	8,2	8,5	7,9
Elan amphibio	17	500	8	8,2	8,0
Fischer RC4	16	400	7,3	7,3	7,3
Salomon X-Max	17	450	7,3	7,3	7,1

- a) Izločite manjvredne variante.

Salomon X-Max je manjvredna.

- b) Kriterijem določite koristnosti. Pri *ceni* uporabite relativno skalo, pri *radiju* upoštevajte, da je najboljše 16, pri 17 (oz. 15) je koristnost 0. Pri *zavijanju*, *stabilnosti* in *lahkotnosti* dobite koristnost enostavno tako, da oceno pomnožite z 10.

	Radij	Cena	Zavijanje	Stabilnost	Lahkotnost
Volkl Speedwall	50	0	83	79	85
Atomic Redster	50	33	82	85	79
Elan amphibio	0	33	80	82	80
Fischer RC4	100	100	73	73	73

- c) Kriterije uredite v drevo, kjer se *zavijanje*, *stabilnost* in *lahkotnost* združijo v kriterij *ocena*. Narišite drevo.
- d) Kriteriji *zavijanje*, *stabilnost* in *lahkotnost* so med sabo enakovredni. Določite utež *radiju*, *ceni* in *oceni*, če veste, da smo pripravljeni za meter boljšemu radiju (za npr. 16m namesto 15m) plačati dodatnih 50EUR, za smuči, ki imajo za eno vrednost višjo povprečno oceno (npr. 8 namesto 7), pa 100 EUR. Izračunajte vse uteži v drevesu.

Uteži za zavijanje, stabilnost, lahkotnost so $1/3, 1/3, 1/3$

100 točk radija \sim 33 točk cene $\rightarrow u_{\text{cene}} = 3 * u_{\text{radija}}$

10 točk ocene \sim $2/3 * 100$ točk cene $\rightarrow u_{\text{ocena}} = 20/3 * u_{\text{cene}}$

Nastavimo: $u_{\text{radija}} = 1, u_{\text{cene}}=3, u_{\text{ocena}}=20$

Normaliziramo: $u_{\text{radija}} = 1/24, u_{\text{cene}}=3/24, u_{\text{ocena}}=20/24$

- e) Katera varianta je najboljša naložba glede na linearno metodo? Kakšna je njena normalizirana koristnost?

Volkl: $50 * 1/24 + 0 * 3/24 + 20/24 * (83+79+85)/3 = 70.7$

Atomic: $50 * 1/24 + 33 * 3/24 + 20/24 * (82+85+79)/3 = 74.5$

Elan: $0 * 1/24 + 33 * 3/24 + 20/24 * (80+82+80)/3 = 71.3$

Fischer: $100 * 1/24 + 100 * 3/24 + 20/24 * (73+73+73)/3 = 77.5$ (najboljša)

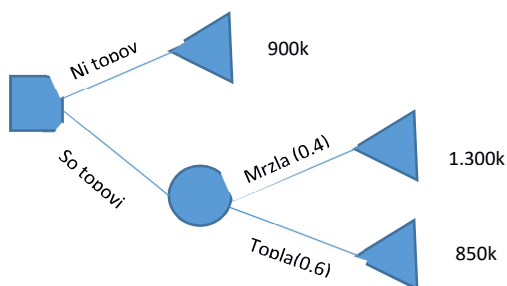
- f) Naredite analizo občutljivosti za ceno, kjer primerjate najboljšo in drugo najboljšo varianto. Pri kateri uteži bi druga postala boljša (lahko samo približno ocenite)?

Premica za Atomic gre skozi točki $(3/24, 74.5)$ in $(1, 33)$. Premica za Fischer gre skozi $(3/24, 77.5)$ in $(1, 100)$.

Naloga 2 (30 točk): Smučišče

Na nekem smučišču imajo dnevno (v povprečju) 1000 gostov, cena dnevne vozovnice je 20EUR, smučišče obratuje letno 60 dni, dnevni strošek obratovanja je 5.000 EUR. Odločajo se o najemu topov za zasneževanje, s katerim bi lahko povečali čas obratovanja na 90 dni v primeru tople zime (verjetnost 60%) ali 120 dni v primeru mrzle zime (verjetnost 40%). Letni najem topov stane 500.000 EUR.

- a) Nariši ustrezno odločitveno drevo in izračunaj, ali se splača topove najeti.



EV(najema topov) = 1030k, boljše je najeti!

b) Pri kakšni letni najemnini se topove še splača najeti?

$$(1800-x)*0.4 + (1350-x)*0.6 = 900$$

$$X = 1800*0.4 + 1350*0.6 - 900 = 630$$

c) Narišite analizo občutljivosti glede na verjetnost tople/mrzle zime.

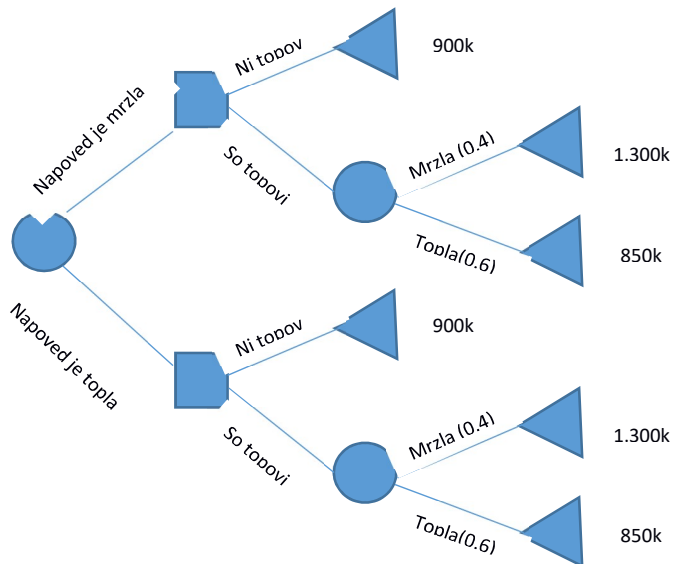
Premica za »ni topov« je konstanta pri 900k.

Pramica za »najem topov« se začne pri 850k (če bi bila verjetnost tople zime 1) in raste do 1300k (če bi bila verjetnost tople 0).

Poznamo naslednje verjetnosti vremenoslovcev:

- Če je zima topla, jo napovejo v 90%; $P(\text{vremenoslovec napove toplo} \mid \text{topla zima}) = 90\%$
- Če je zima mrzla, jo napovejo v 50%; $P(\text{vremenoslovec napove mrzlo} \mid \text{mrzla zima}) = 50\%$

d) Narišite ustrezno odločitveno drevo, ki upošteva mnenje vremenoslovcev.



e) Izračunajte manjkajoče verjetnosti

$$P(\text{mrzla} \mid \text{napoved je mrzla}) = 0.4 * 0.5 / (0.4 * 0.5 + 0.6 * 0.1) = 0.77$$

$$P(\text{topla} \mid \text{napoved je topla}) = 0.6 * 0.9 / (0.6 * 0.9 + 0.4 * 0.5) = 0.73$$

$$P(\text{napoved je mrzla}) = 0.4 * 0.5 + 0.6 * 0.1 = 0.26$$

f) Kakšna je vrednost informacije vremenoslovcev?

V vsakem primeru se odločimo za najem topov, torej odločitev vremenoslovcev ne vpliva in zato je vrednost njihove informacije enaka 0.

Naloga 3 (40 točk): Internetna knjigarna

V internetni knjigarni beležimo ocene in vsak obisk strani uporabnika. V spodnji tabeli je prikazan tak zapis, kjer X označuje, da si je obiskovalec ogledal stran določene knjige, v oklepaju pa ocena (če je).

Obiskovalec\Knjiga	The Wheel of Time (Robert Jordan)	The Help (Kathryn Stockett)	Dune (Frank Herbert)	The Hunger Games (Suzanne Collins)	Game of Thrones (George Martin)
A	X (4,1)	X (2,-1)	X (3,0)		
B			X (3,0)	X (2,-1)	X (4,1)
C	X		X (1,-1)	X (2,0)	X (3,1)
D		X		X	
E		X			
F	X		X	X (4,1)	X (2,-1)
G	X	X			X

Dodane so vrednosti z odštetimi povprečji.

- (a) Izračunajte cosinusno podobnost knjig "The Hunger" in "Game of Thrones" **na podlagi ocen**.
 $(-1*1 + 0*1 + 1*(-1)) / \sqrt{2} / \sqrt{3}$
- (b) Če ste uporabnik F in želite povečati podobnost med "The Hunger" in "Game of Thrones", kako bi morali spremeniti svoje ocene?
Obema bi morali dati enako oceno.
- (c) S Pearsonovo korelacijo izračunajte podobnost uporabnikov B in C **na podlagi danih ocen**.
 $1 / \sqrt{2} / \sqrt{2} = 1/2$
- (d) Recimo, da uporabnik pride na stran knjige "The Wheel of Time". Katere knjige bi mu označili kot podobne **na podlagi ogledov**? Uporabite kosinusno podobnost, za X (ogled) vzemite oceno 1 in 0 drugje. Povprečij ne odštevajte.
 $Sim(wheel, help) = 1 / 2$
 $Sim(wheel, dune) = 3/4$
 $Sim(wheel, hunger) = 1/2$
 $Sim(wheel, thrones) = 3/4$
Podobni sta Dune in Game of thrones.
- (e) Katere knjige bi označili kot podobne knjigi "The Wheel of Time", če bi uporabili Jaccardov indeks podobnosti?
 $Sim(wheel, help) = 1/3$
 $Sim(wheel, dune) = 3/5$
 $Sim(wheel, hunger) = 1/3$
 $Sim(wheel, thrones) = 3/5$
- (f) Za povezovalno pravilo "IF Dune THEN The Wheel of Time" izračunajte podporo, zaupanje in dvig.

Podpora = $3/7$

Zaupanje = $3/4$

Dvig = $3/4 / (4/7) = 21/16$

(g) Poiščite vsa pravila, ki imajo "The Wheel of Time" v pogoju in podporo vsaj $3/7$.

IF wheel THEN dune

IF wheel THEN Game of Thrones

(h) Katero od pravil iz točke (g) ima največji dvig?

Obe imata dvig $21/16$.