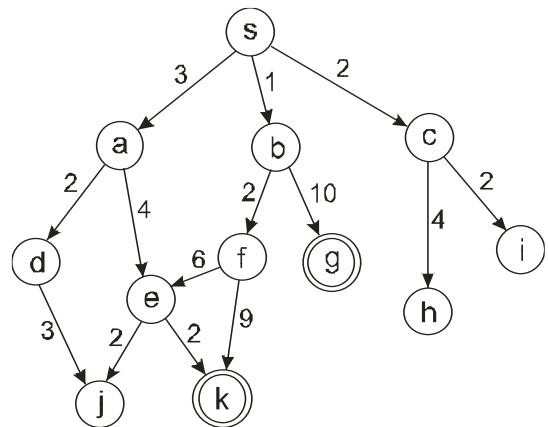


Odgovarjajte kratko in jedrnat, točno na zastavljena vprašanja. Vse odgovore pišite na črto pod vprašanji in **izključno na ta list**, ki ga edinega oddate na koncu! Čas pisanja: **45** minut.

(1)

Podana sta prostor stanj in hevristična funkcija h. Pri reševanju upoštevajte vrstni red pri generiranju vozlišč; generirajo se *od leve proti desni* na sliki.



(a) Katero rešitev vrne iskanje v globino? Katera vozlišča razvije največkrat? Kolikokrat?

s-a-e-k j 2-krat

(b) Kakšen je vrstni red razvitih in generiranih vozlišč pri iterativnem poglobljanju?

**R: s | s a b c | s a d e b f g
G: s | s a b c | s a b c d e f g**

(c) V kakšnem vrstnem redu razvija vozlišča A*? Kakšno rešitev vrne? Kakšna je cena rešitve? (Če sta dva ali več enakovrednih kandidatov, razvijte najprej tistega, ki je bil prej generiran!)

R: s c h a b e g s-b-g cena: 11

(d) Simulirajte preiskovanje z IDA*! Kolikokrat IDA* razvije vozlišče h? Katero rešitev vrne in kako se spreminja meja?

h razvijemo 3-krat s-b-g meja F: 0, 5, 7, 8, 9, 11

(e) Je hevristična funkcija $f = g + h$ monotona? Utemeljite!

Ne, f ni motnotona $f(f)=14$ $f(e)=11$

(f) Ali je za delovanje alfa-beta rezanja potrebno, da je hevristična funkcija dopustna? Ali morda monótona? To vprašanje je neodvisno od podanega prostora stanj.

Ne Ne

vozlišče	s	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
h	5	5	8	3	8	2	11	0	1	11	10	3

(2)

Spodnja tabela prikazuje porazdelitve treh diskretnih atributov spol, višina in teža.

(a) V kateri razred bomo uvrstili moškega, visokega 174 cm in težkega 69 kg? **da**

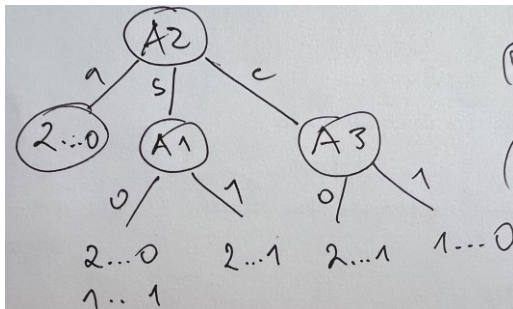
(b) Kakšna je verjetnost, da oseba moškega spola pripada pozitivnem razredu (da)? **105/158=0.66**

(c) Izbiramo med štirimi mejami za napoved v razred »da«: 75%, 50% in 40% in 25%. Katero mejo izberemo, če želimo optimizirati priklic? **25%, želimo zmanjšati FN (=število tistih, ki so v resnici DA, a so napovedani kot NE). Zmanjševanje meje pomeni, da bo več primerov označenih kot "da", kar pomeni, da jih bomo manj zgrešili.**

		Spol		Višina		Teža	
		M	Ž	< 175 cm	≥ 175 cm	< 65 kg	≥ 65 kg
Razred	da	105	95	94	106	5	195
	ne	53	47	96	4	50	50

(3)

(a) Zgradite polno klasifikacijsko drevo na podatkih v tabeli. Drevo gradite z uporabo poljubne mere nečistoče, pri čemer ne potrebujete natančnega izračuna izbrane mere.



A1	A2	A3	Razred
1	a	0	0
1	a	0	0
0	b	1	0
0	b	1	0
1	c	1	0
1	c	0	1
0	c	0	1
1	b	1	1
0	b	1	1
1	b	1	1

(b) Kakšna je klasifikacijska točnost dobljenega drevesa na učnih primerih? **90%**

(c) Zakaj je računanje klasifikacijske točnosti na učnih primerih večinoma nevarno? **overfitting**

(d) Kolikšen je gini prispevek atributa A1, če bi ga izbrali za koren drevesa? **0**

(e) Podane imamo naslednje testne primere: [(A1=1, A2=b, A3=0, Razred=1), (1,c,1,1), (0,a,0,0), (1,a,1,0), (0,b,0,0), (0,b,1,0), (0,c,0,0)]. Gledano s strani razreda 0, kakšni so natančnost, priklic in mera F1 zgrajenega odločitvenega drevesa?

[(1, b, 0, 1), (1,c,1,1), (0,a,0,0), (1,a,1,0), (0,b,0,0), (0,b,1,0), (0,c,0,0)]

(P)precision=TP/(TP+FP)=4/5=80% R(recall) = TP/(TP+FN)=4/5=80%

F1 = 2 P R / (P + R) = 4/5 = 80%

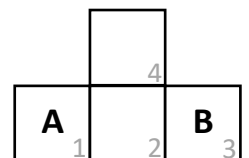
(4)

Na mreži, sestavljeni iz 4 polj, se nahajata 2 robota (A in B). Robota lahko izvajata premik med sosednjima poljema z akcijo `move(Robot, From, To)`, ki je definirana na naslednji način:

```

predpogoj: [at(Robot,From), clear(To)]
add:       [at(Robot,To), clear(From)]
del:       [at(Robot,From), clear(To)]

```



Začetno stanje, ki je prikazano tudi na sliki, je: [at(A,1), at(B,3), clear(2), clear(4)].

S postopkom regresiranja ciljev poišči plan, ki vodi do uresničitve cilja: `at(A,3)`. Pri iskanju plana se lahko osredotočite samo na regresiranje skozi tiste akcije, ki vodijo do uspešnega plana. Regresiranja skozi ostale (nesmiselne) akcije ni potrebno zapisovati, lahko pa jih nakažete.

Akcija 1: _____ **move(A,2,3)** [add:at(A,3),clear(2); cond:at(A,2),clear(3); del:at(A,2),clear(3)]

Regresirani cilji 1: _____ **at(A,2), clear(3)**

Akcija 2: _____ **move(A,1,2)** [add:at(A,2),clear(1); cond:at(A,1),clear(2); del:at(A,1),clear(2)]

Regresirani cilji 2: _____ **at(A,1),clear(2),clear(3)**

Akcija 3: _____ **move(B,2,4)** [add:at(B,4),clear(2); cond:at(B,2),clear(4); del:at(B,2),clear(4)]

Regresirani cilji 3: _____ **at(A,1),clear(3),at(B,2),clear(4)**

Akcija 4: _____ **move(B,3,2)** [add:at(B,2),clear(3); cond:at(B,3),clear(2); del:at(B,3),clear(2)]

Regresirani cilji 4: _____ **at(A,1),clear(4),at(B,3),clear(2)** **ZAČETNO STANJE**