

Literatura (prosojnice, knjige, zapiski, elektronski pripomočki) ni dovoljena.
Vsaka naloga je vredna 10 točk. Vsako nalogo rešujte v predvidenem prostoru.
Če rešitev rešite na pomožni list, jasno označite, na katero nalogo se nanaša.
Iz vaše rešitve mora biti viden postopek reševanja.
Podpišite se na vse liste, ki jih oddate.
Na vprašanja odgovarjajte kratko (največ 2 povedi), daljši odgovori štejejo 0 točk.
Čas pisanja je 80 minut.

izpolni ocenjevalec

1	
2	
3	
4	
Σ	

1. NALOGA (10t):

Podan je naslednji delno urejen plan s trajanji akcij, njihovimi odvisnostmi in uporabo resursov:

```
Jobs (A<B, A<D, C<B, C<D)
Resources (Car(1), Bike(1))
Action (A, DURATION:10, USE:Car(1))
Action (B, DURATION:20, USE:Bike(1))
Action (C, DURATION:15, USE:Bike(1))
Action (D, DURATION:25, USE:Car(1))
```

a) (2t) Če ignoriramo omejitve glede rabe resursov, katere aktivnosti so na kritični poti?

b) (5t) Razporedi aktivnosti (določi jim začetek izvajanja) s simulacijo hevrističnega algoritma najmanjše časovne rezerve.

c) (1t) Ali algoritem iz prejšnje točke najde optimalno rešitev? Če ne, katera je optimalna?

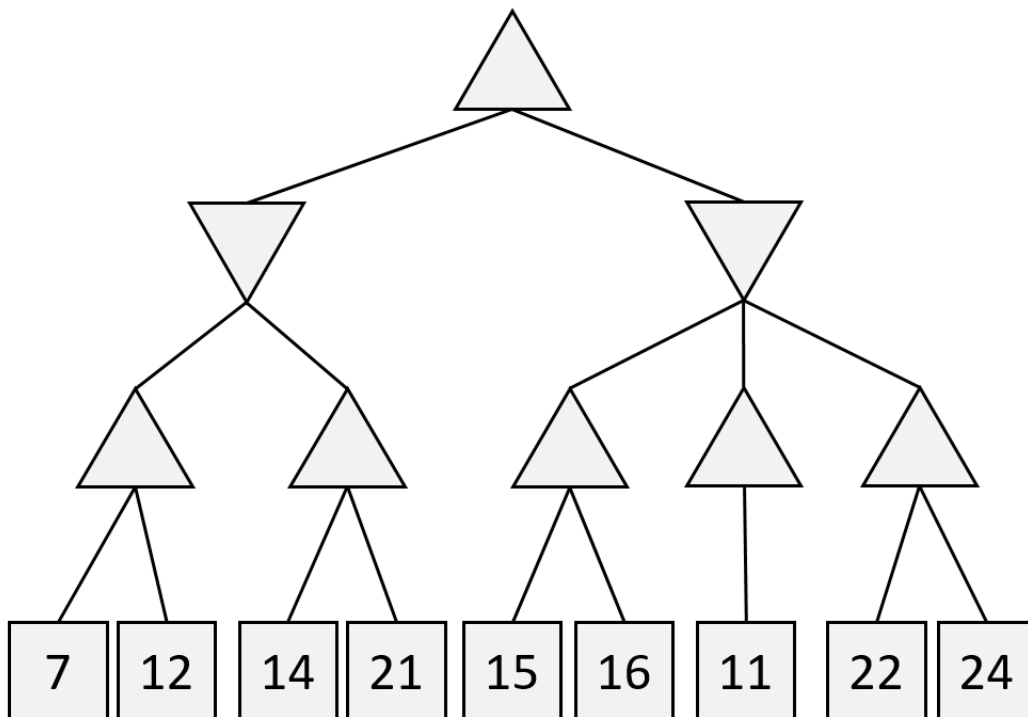
d) (2t) Ali algoritem iz prejšnje točke vedno najde optimalno rešitev (pri poljubnem problemu)? Zakaj?

2. NALOGA (10t):

Podano je spodnje igralno drevo, v katerem navzgor obrnjen trikotnik predstavlja potezo igralca *max*, navzdol obrnjen trikotnik pa potezo igralca *min*. Naloge:

a) (5t) Na spodnji skici simuliraj algoritem rezanja alfa-beta. Pri tem označi:

- ustrezne vrednosti alfa in beta ob vozliščih drevesa,
- vrednosti v vozliščih min in max po zaključku izvedbe algoritma,
- točke, kjer se izvede rezanje drevesa.



b) (1t) V zgornjem drevesu je na vsaki poti od korena do lista število vozlišč tipa *min* manjše od števila vozlišč tipa *max*. Ali je možno, da takšna igralna drevesa obstajajo v praksi? Zakaj?

Odgovor:

c) (2t) Predpostavi, da listi podajajo vrednost kriterijske funkcije za igralca *min*. Denimo, da igralec *max* ob vsakem zaključku igre prejme $(30-x)$ točk, kjer je x število točk, ki jih je prejel *min*. Ali zgornje drevo tedaj prikazuje igro s konstantno vsoto kriterijske funkcije (angl. zero-sum game)? Utemelji (1 stavek)!

Odgovor:

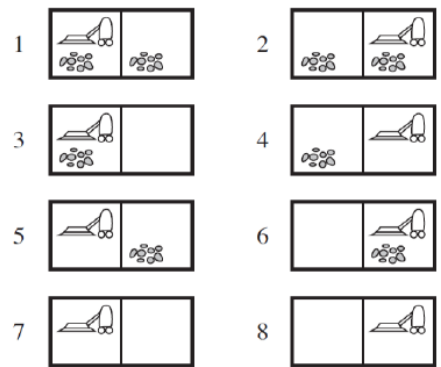
d) (2t) Katere liste desnega poddrevesa korena je potrebno spremeniti, da postopek alfa-beta rezanja čim prej zaustavi preiskovanje? Na kakšno vrednost?

Odgovor:

3. NALOGA (10t):

Podana je problem sesalca, ki smo ga obravnavali na predavanjih, pri čemer so stanja v problemskem prostoru zaradi lažjega sklicevanja oštevilčena, kot je prikazano na desni. Na začetku je sesalec v stanju 3 (nesnaga samo v prvi sobi, v isti sobi se nahaja sesalec). Njegove možne akcije so naslednje:

- *desno*: izvede premik v desno sobo (če se že nahaja v desni sobi, ta akcija ni možna), akcija ne vpliva na stanje smeti;
- *levo*: izvede premik v levo sobo (samo če se nahaja v desni sobi, sicer akcija ni možna), akcija ne vpliva na stanje smeti;
- *sesaj*: posese smeti (akcija je možna samo, če so v sobi prisotne smeti); zaradi pokvarjenega vezja v sesalcu ta akcija včasih povzroči samo sesanje smeti, včasih pa sesanje smeti in hkraten premik v desno sobo.



Sesalec zaključi nalogo, ko pride v stanje 8 (obe sobi čisti, sesalec v desni sobi). Opomba: Nekatera od zgornjih stanj v tem problemu niso dosegljiva, s čimer si ne bomo belili glave.

- a) (1t) O kakšni vrsti problema (oz. okolja) govorimo, kadar ima akcija več možnih različnih rezultatov (kot je podana akcija sesaj)?

Odgovor:

- b) (6t) Problemski prostor oz. prehode med stanji ponazori z grafom AND/OR s postopkom, za katerega smo prikazali na predavanjih, da se uporablja za tovrstne probleme (odgovor na vprašanje a).

- c) (2t) Predpostavi, da ima izvedba sesanja ceno 3, izvedba premika med prostoroma pa ceno 1. Kakšna je cena optimalnega rešitvenega drevesa zgornjega grafa AND/OR?

Odgovor:

- d) (1t) Kaj pomeni (kako interpretiramo) vrednost cene rešitvenega drevesa iz prejšnje točke?

Odgovor:

4. NALOGA (10t):

Podanih je pet točk z vrednostmi atributov X in Y, ki predstavljata koordinati na grafu.

točka	X	Y
A	1	1
B	3	1
C	1	3
D	3	2
E	4	3

- a) (5t) Izvedi algoritem hierarhičnega razvrščanja naštetih točk in nariši dendrogram. Uporabi Manhattansko razdaljo in pristop popolne povezanosti (angl. complete linkage) merjenja razdalj med gručami.

- b) (3t) Dendrogram iz prejšnje naloge poreži tako, da dobimo dve gruči. Točkam, ki pripadajo gruči, ki je "bolj levo" (ima manjšo povprečno koordinato X svojih točk) pripiši razred R1, točkam i druge gruče pa razred R2. Z naivnim Bayesovim klasifikatorjem izračunaj verjetnosti, da točka $F(X=2, Y=3)$ pripada razredoma R1 in R2.

- c) (1t) Ali sta izračunani verjetnosti smiselni? Na kratko utemelji.

Odgovor:

- d) (1t) Zakaj vsota izračunanih verjetnosti ni enaka 1?

Odgovor:
