

Vaja 3: Pokrivanje intervalov

Domen Kavran

24. 3. 2023

Pokrivanje intervalov

- Interval I in množica S njegovih podintervalov
- Iščemo najmanjšo množico $X \in S$, ki v celoti pokrije interval I
- Rešljivo s požrešno strategijo

Pokrivanje intervalov - postopek

- Psevdokoda: predavanja Požrešna strategija, str. 53

postopek rešitve:

- intervale v množici S uredimo po naraščajoči prvi koordinati, v primeru enakih prvih koordinat pa po padajoči drugi koordinati
- prvi interval vedno sprejmemo, ostale pa obravnavamo enega po enega in jih sprejemamo po požrešni strategiji:
 - v vsakem koraku sprejmemo tisti naslednji interval, ki je povezan z doslej pokritim delom I (t.j. ne pusti luknje) in seže najdlje v desno
 - preskočimo intervale, ki so pokriti z že sprejetimi
- rešitev ne obstaja, če noben interval ne pokrije začetka I , ne seže do konca I , ali če med obravnavo intervalov ne moremo povezati

Vaja 3: Bencinske črpalke

Opis: G bencinskih črpalk deluje na cesti dolžine L . Vsaka bencinska črpalka lahko prodaja gorivo na območju pokritja z intervalom $[x - r, x + r]$, kjer je x lokacija črpalke ($0 \leq x \leq L$), r pa radij pokritja ($0 < r \leq L$). Točke, ki jih bencinska črpalka pokriva, so znotraj njenega radija pokritja.

Območja pokritja se lahko prekrivajo, kar vodi do sporov med lastniki bencinskih črpalk. Bolje bi bilo, da se nekaj bencinskih črpalk zapre, brez da bi zmanjšali razpoložljivost točenja goriva na cesti.

Lastniki bencinskih črpalk so se dogovorili, da bodo zaprli nekaj bencinskih črpalk, da bi s tem preprečili večino sporov. Vaša naloga je, da napišete program za določanje največjega števila bencinskih črpalk, ki se jih lahko zapre, tako da je vsaka točka na cesti znotraj območja pokritja neke preostale bencinske črpalke. Če katera izmed točk na cesti ni pokrita s katero izmed bencinskih črpalk, morate to sporočiti lastnikom.

Vhodni podatki:

- Prva vrstica: dve celi števili L in G , ki predstavljata dolžino ceste in število bencinskih črpalk ($1 \leq L \leq 10^8$, $1 \leq G \leq 10^4$).
- Sledi G vrstic z dvema celima številoma x_i in r_i , kjer x_i predstavlja lokacijo, r_i pa radij pokritja i -te bencinske črpalke ($0 \leq x_i \leq L$, $0 < r_i \leq L$).

Izhod: Največje število bencinskih črpalk, ki se jih lahko odstrani, tako da je vsaka točka na cesti znotraj območja pokritja neke črpalke, ki ni odstranjena. Če katera točka na cesti ni znotraj območja pokritja katere izmed G bencinskih črpalk, potem je izhod programa "-1".

Zgled

- $L = 40, G = 5$
- 5 črpalk (lokacija x_i , radij r_i):
 - (5, 5)
 - (11, 8)
 - (20, 10)
 - (30, 3)
 - (40, 10)
- Izračun intervalov:
 - [0, 10]
 - [3, 19]
 - [10, 30]
 - [27, 33]
 - [30, 50]

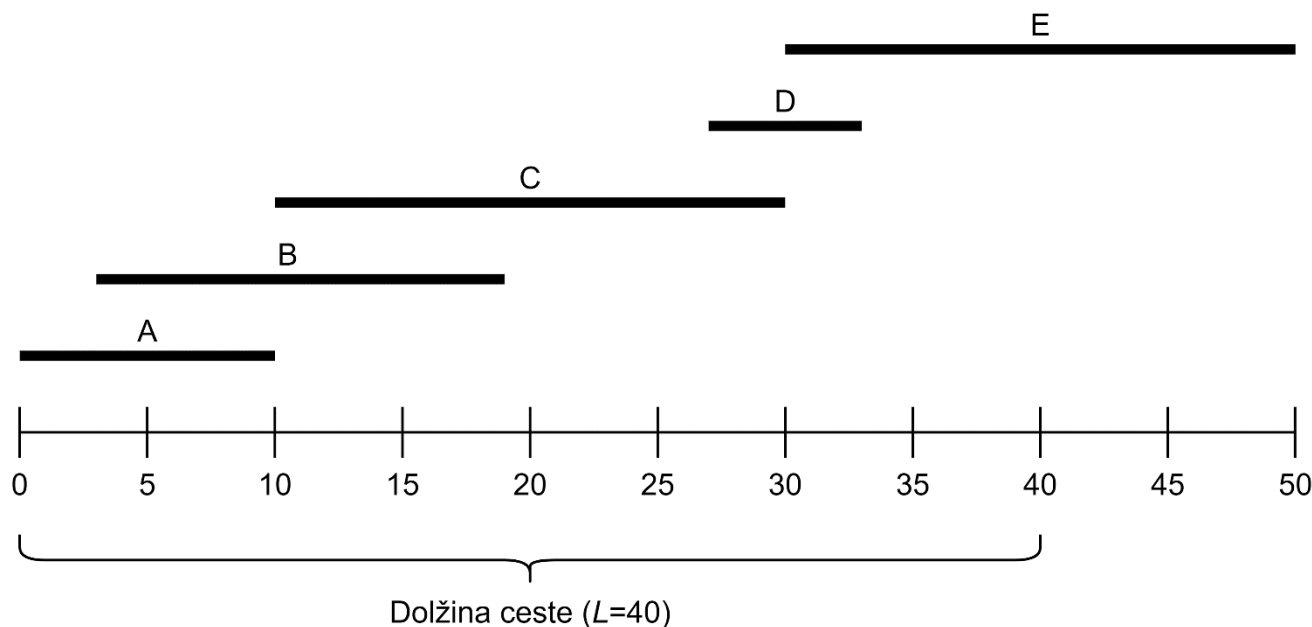


Zgled

■ Uredimo intervale (so že bili urejeni):

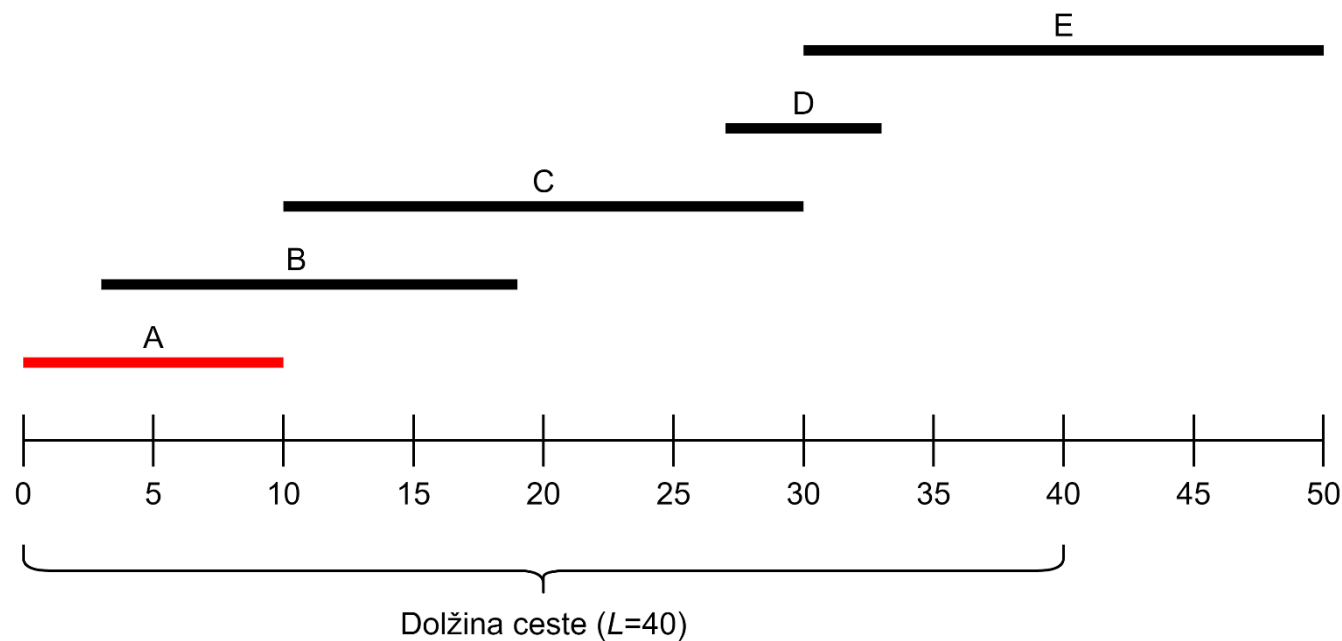
- $[0, 10] = A$
- $[3, 19] = B$
- $[10, 30] = C$
- $[27, 33] = D$
- $[30, 50] = E$

■ Začetek

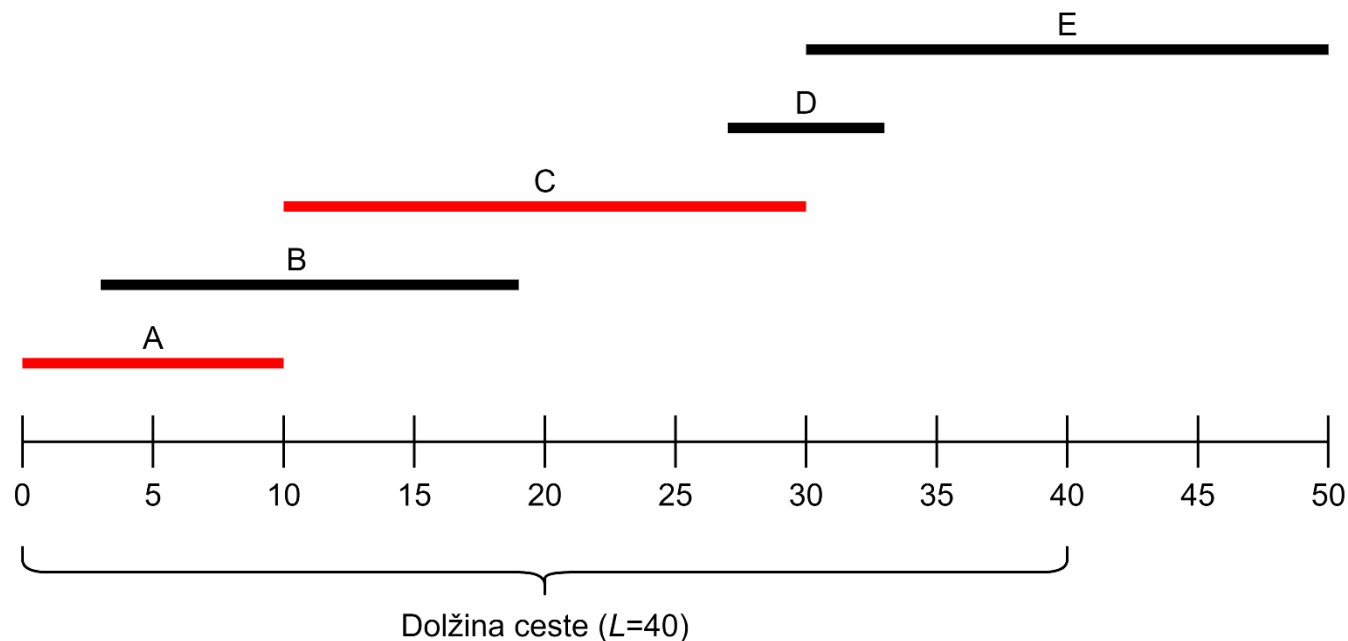


Zgled

■ 1. korak

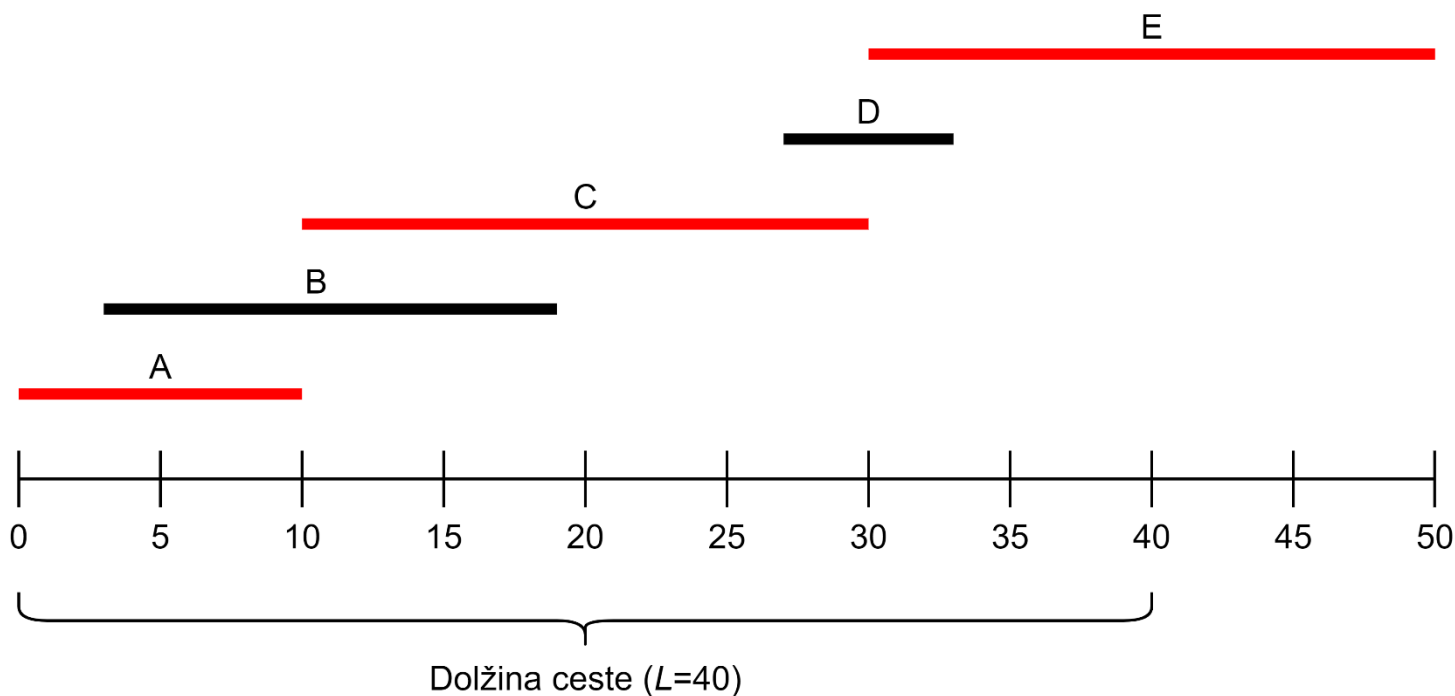


■ 2. korak



Zgled

■ 3. korak

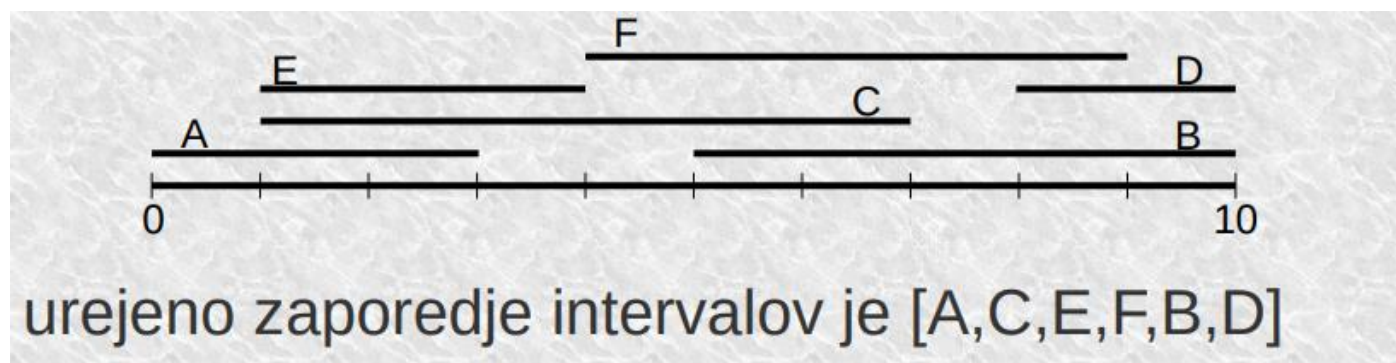


■ Izhod programa: 2 (odstranili smo 2 črpalki (B in D))

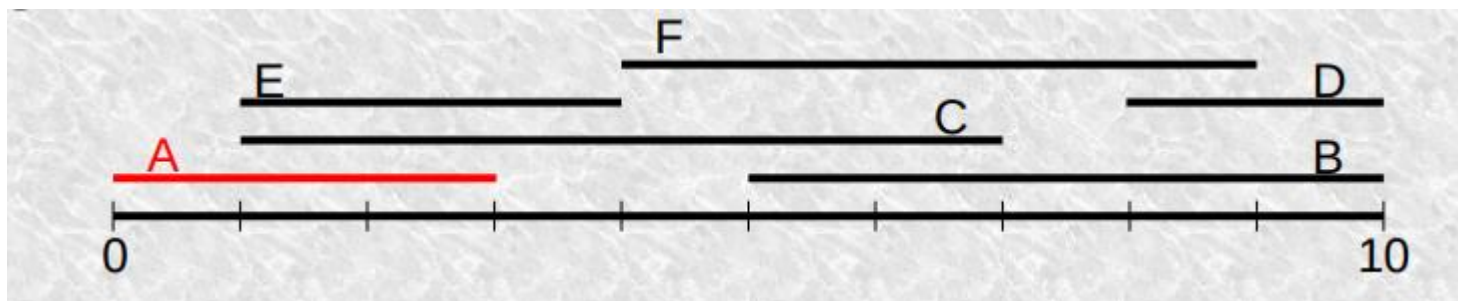
Zgled iz predavanj

■ $L = 10, G = 6$

■ Začetek

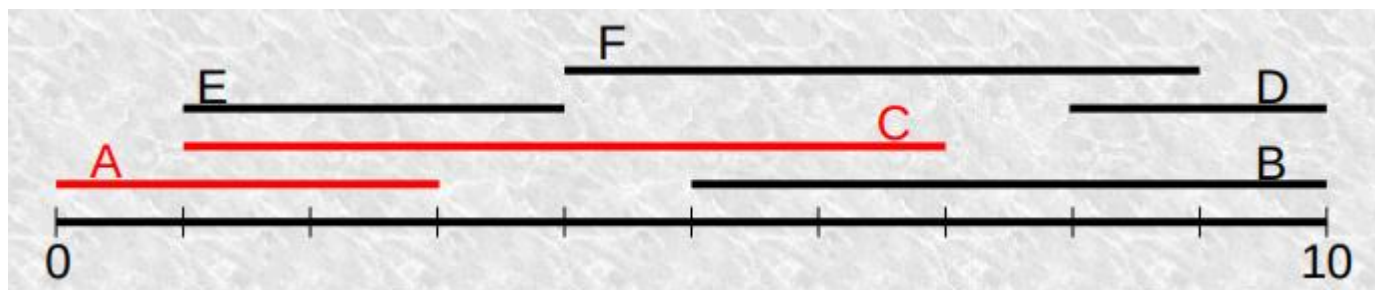


■ 1. korak

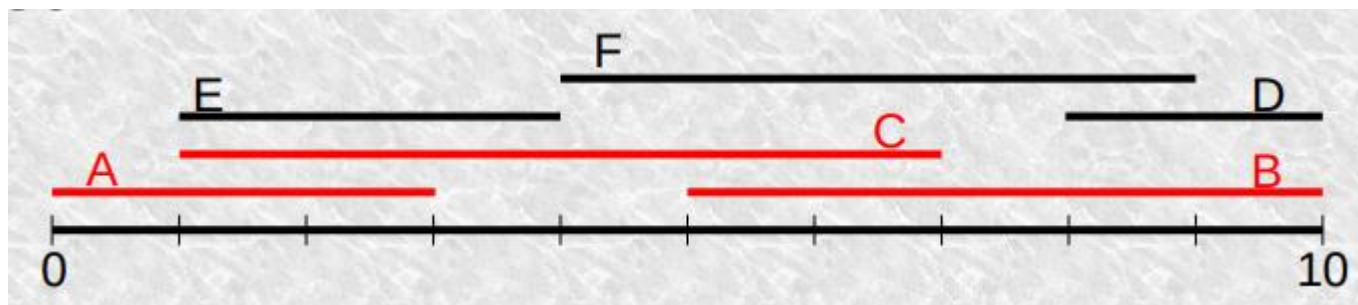


Zgled iz predavanj

■ 2. korak



■ 3. korak



■ Izhod programa: 3 (odstranili smo 3 črpalke (E, F in D))

Zagovor vaje in kriteriji

- Primer zagona programa: `./vaja3.exe testni_primer1.txt`
- Vrednost vaje: 10 točk
- Končni rok za oddajo: 31. marec 2023 ob 6h zjutraj
- Končni rok za zagovor: 31. marec 2023
- Za zagovor so koristni komentarji v izvorni kodi