

Univerzitetni programerski maraton

FINALE 2017 – rešitve nalog

Tomaž Hočevar

Oglas (21/21)

Povečaj oglasno sliko za faktor V.

- vzorec
- povečava
 $(x, y) \rightarrow (V \cdot x + i, V \cdot y + j)$

```
##...##.#####.##...##  
##...##.##...##.####.####  
##...##.#####.##.##.##  
##...##.##.....##...##  
.#####.##.....##...##
```

Sendviči (17/21)

Optimalno razdeli sendviče dveh vrst.

- X mesnih, Y vegetarijanskih
- zadovoljstvo z :
 - mesnim ... M
 - vegetarijanskim ... V
- X oseb z največjo razliko $M - V$ dobi mesne sendviče

$$m_1 - v_1 \geq m_2 - v_2$$

$$m_1 + v_2 \geq v_1 + m_2$$

Košarka (5/11)

Določi vrstni red ekip v skupinskem delu turnirja.

- izenačene ekipe
 - medsebojne tekme
 - število točk/zmag
 - razlika v koših
 - doseženi koši
 - dejanska izenačenja
 - rekurzivno, iterativno

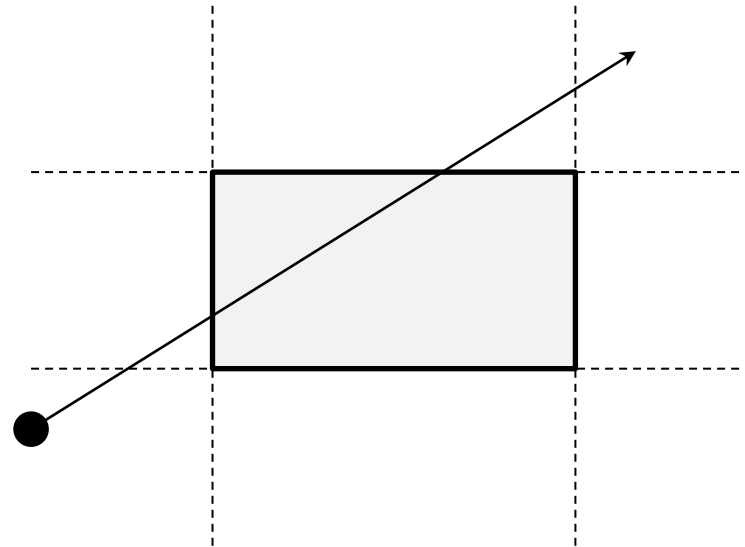
Eurobasket (group D)

1.	Srbija	9
2.	Latvija	9
3.	Rusija	9
4.	Turčija	7
5.	Belgija	6
6.	Velika Brit.	5

Past (10/17)

Se poltrak in pravokotnik sekata?

- geometrija
- horizontalen, vertikalni pas
 - $(T_{x,1}, T_{x,2})$ in $(T_{y,1}, T_{y,2})$
 - presek časovnih intervalov
- posebni primeri
 - večina v podanem testu



Števke (11/16)

Koliko števil z intervala [L, R] ima enake števke kot Y?

- $f(L, R) = f(R+1) - f(L)$
- prva manjša števka je na mestu i (in sicer d)

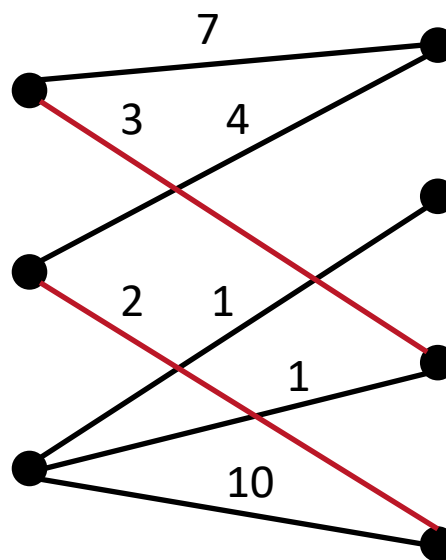
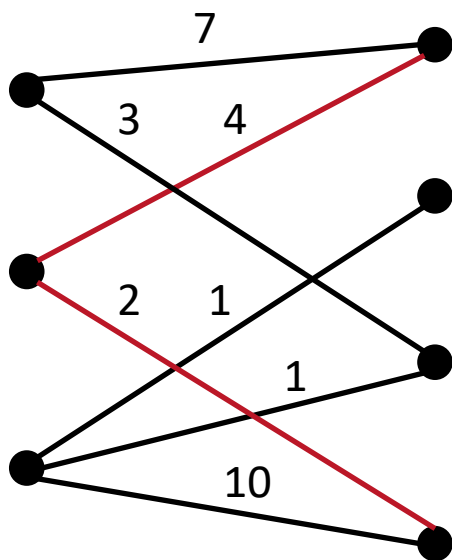
i

2	3	1	0	4	6	2	0	0	9	1	3	7	8	1
2	3	1	0	4	3									

- razpored preostalih števk $\binom{n-i}{k_0} \cdot \binom{n-i-k_0}{k_1} \cdot \binom{n-i-k_0-k_1}{k_2} \dots$
 - kombinacije
 - Pascalov trikotnik

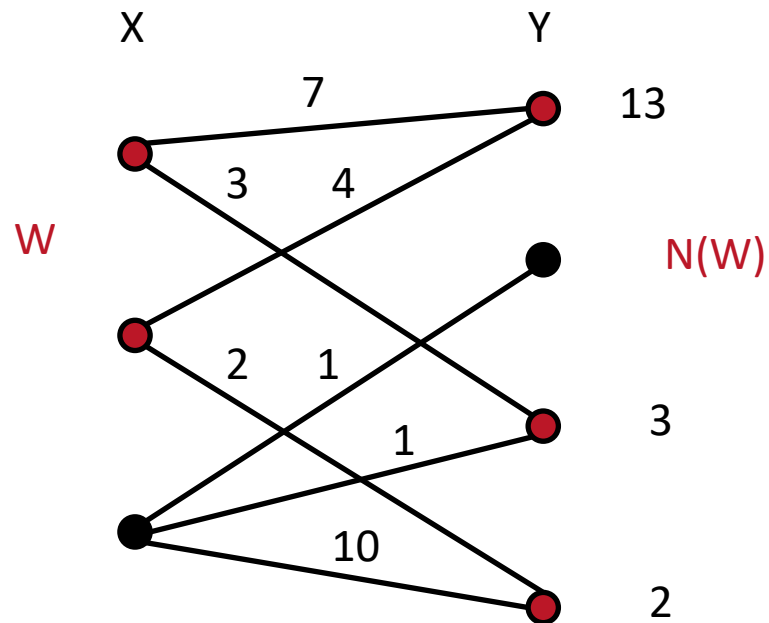
Grinch (1/2)

Pokvari Božič. Prepreči obdarovanje. Odstrani povezave v dvodelnem grafu, da v njem ne bo popolnega ujemanja.



Grinch

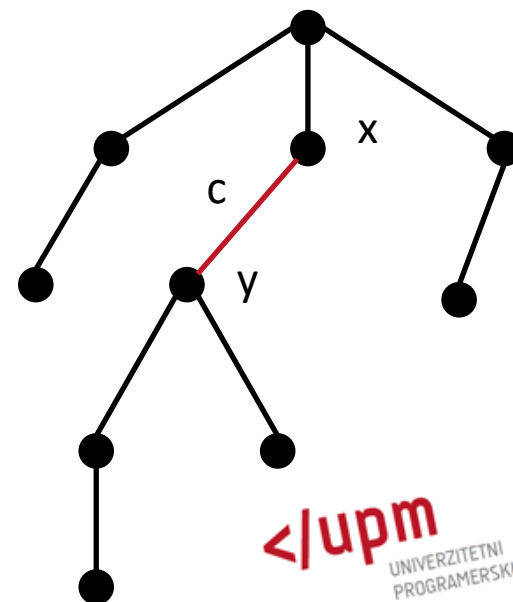
- Hall-ov izrek $\forall W \subseteq X : |W| \leq |N(W)|$
 - za popolno ujemanje mora imeti vsaka podmnožica dovolj sosedov



Kvadrati razdalj (0/2)

Izračunaj vsoto kvadratov razdalj med vsemi pari vozlišč v drevesu.

- $O(n^2)$ = TLE
- sosednja vozlišča imajo podobno vsoto (kvadratov) razdalj
- vsota kvadratov razdalj
 - premik iz vozlišča x na otroka y
 - sprememba: $+(n - \text{size}(y)) \cdot c - \text{size}(y) \cdot c$



Kvadrati razdalj

- sprememba vsote kvadratov razdalj ob spremembi izhodišča

$$(d_A - c)^2 - d_A^2 = -2cd_A + c^2$$

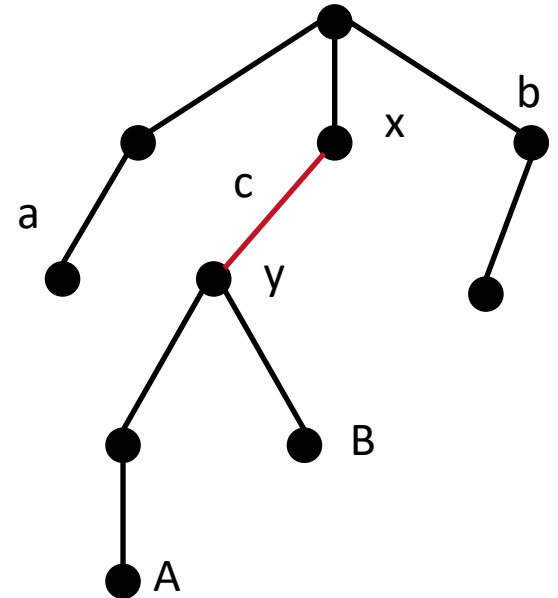
$$(d_B - c)^2 - d_B^2 = -2cd_B + c^2$$

$$-2c \sum d_i + (n-k)c^2$$

$$(d_a + c)^2 - d_a^2 = 2cd_a + c^2$$

$$(d_b + c)^2 - d_b^2 = 2cd_b + c^2$$

$$2c \sum d_j + kc^2$$



Podzaporedja _(0/1)

Kolikokrat se vzorec P pojavi kot podzaporedje v podnizu S?

S=abb**ab**aa**ab**ab

- $f(p, i, j)$ = pojavitve p-ja v $S[i...j]$; $f(p, i) = f(p, 1, i)$
- $m=1$
- $m=2$

$$f(p_1p_2, i, j) = f(p_1p_2, j) - f(p_1p_2, i-1) - f(p_1, i-1) \cdot f(p_2, i, j)$$

Podzaporedja

P=baab

S=abbab**ba**abab

$$f(p_1 \dots p_m, i, j) = f(p_1 \dots p_m, j) - \sum_{k=1}^m f(p_1 \dots p_k, i-1) \cdot f(p_{k+1} \dots p_m, i, j)$$

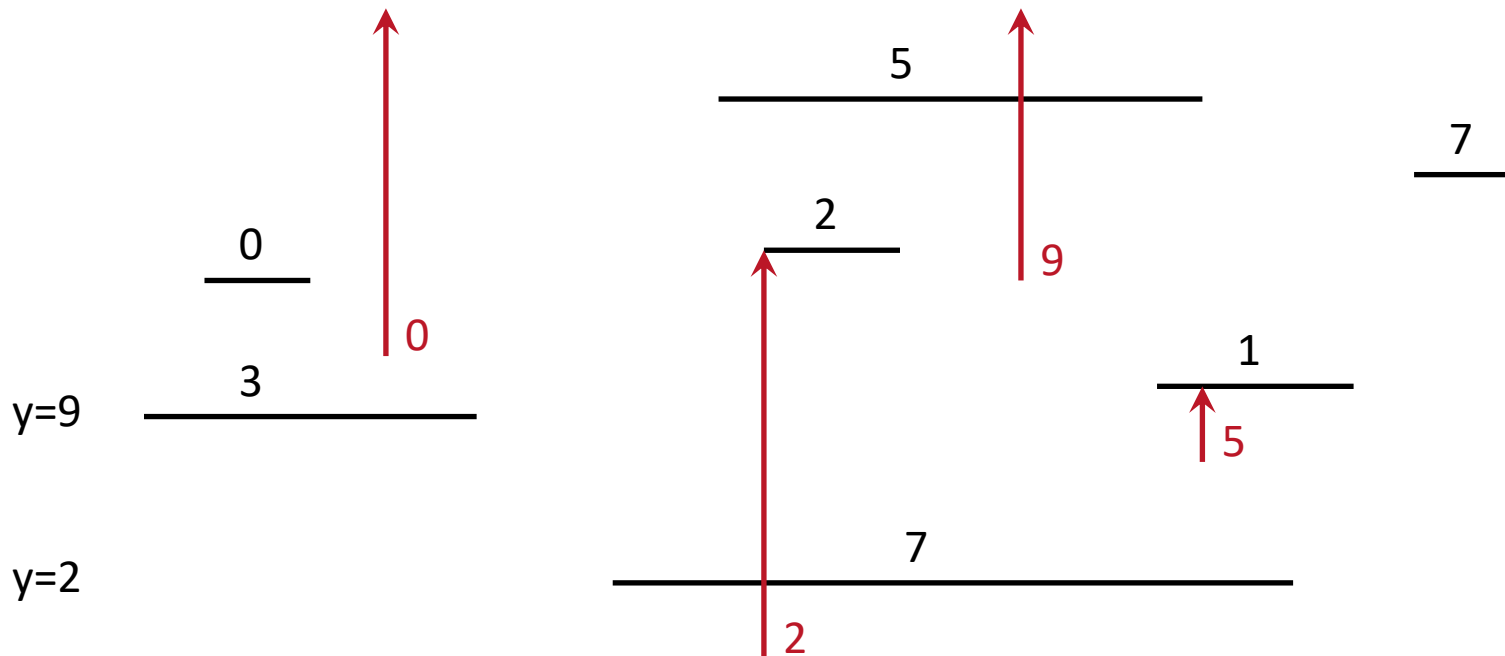
- m podproblemov (pripone vzorca), $O(qm^2)$

$$f(p_u \dots p_v, i) = \begin{cases} f(p_u \dots p_v, i-1) & \text{if } p_v \neq s_i \\ f(p_u \dots p_v, i-1) + f(p_u \dots p_{v-1}, i-1) & \text{if } p_v = s_i \end{cases}$$

- predizračun, $O(nm^2)$

Laser Tag (0/1)

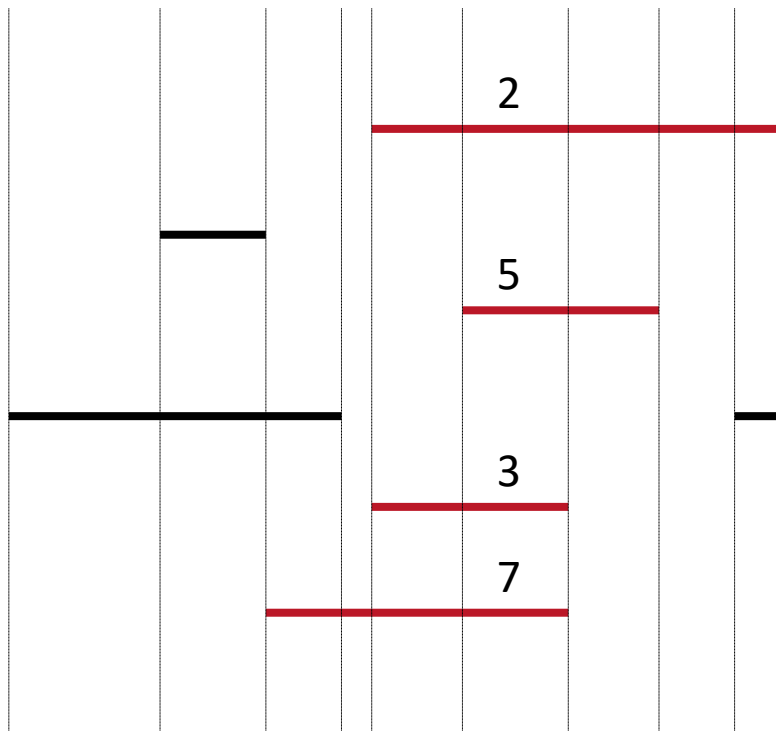
Učinkovito odgovarjaj na poizvedbe o najbližji oviri v ravnini.



- kompresija koordinat

Laser Tag

- offline problem (znane proizvodbe)
 - line sweep



∞
2
∞
5
∞
3
7
∞

Laser Tag

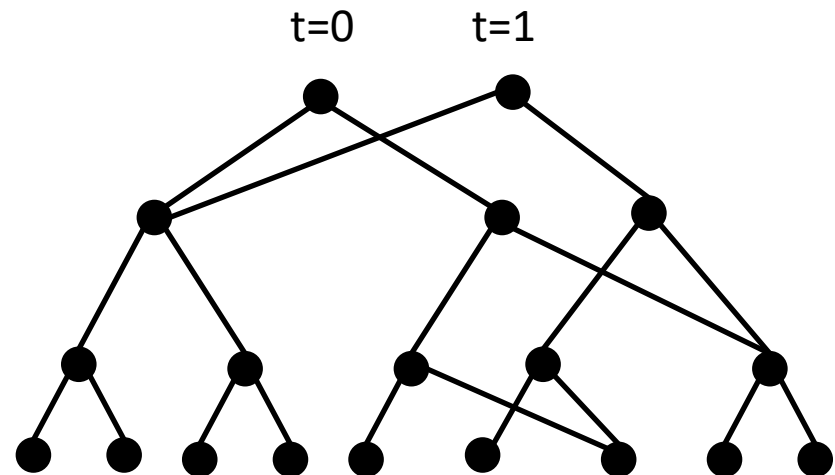
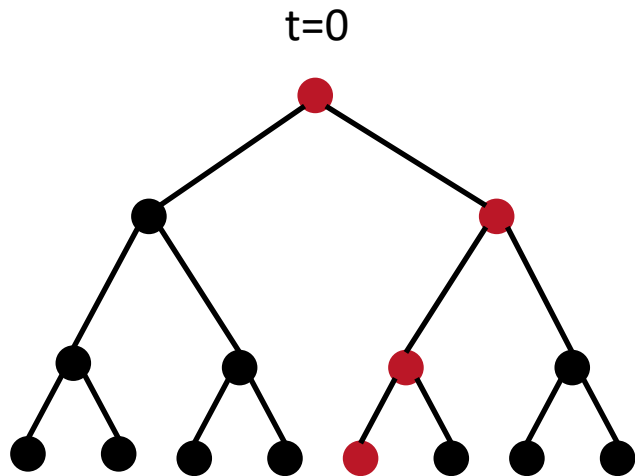
- podatkovna struktura “aktivnih” ovir
 - poizvedba (Y, T) $\max i: i \leq Y \text{ in } t_i < T$
 $Y=10, T=6$

	1														
	1							2							
min t_i	1				7				3			2			
	1	4	7	9	8	3	2	5							
t_i	8	1	4	9		7	9		8		9	3		2	5
	2				10										

- spreminjanje strukture

Laser Tag

- persistent data structure
 - ohranjanje zgodovine oz. starih verzij
 - persistent tree: path copying



- CEOI naloga