

SUSTAVI ZA RAD U STVARNOM VREHENIU

7. ožujka 2016.

prof. Leonardo Jelenković

DZ (labosi) - 20 bodata (min 5)

blicevi - 10 bodata

M1 - 30 bodata

ZI - 20 + 20 bodata

↳ min 10 iz pismenog

LOGIČKA ISPRAVNOST

: VРЕМЕНСКА ISPRAVNOST

↳ rezultat u pravom

trenutku

BITNJA !

hard RTS (stragi) ⇒ ne dopuštamo niti jednu zatajevje

soft RTS (ublaženi) ⇒ veće doći do katastrofe, ali degradira kvaliteta

firm RTS (čarstvi)

OS - skup programa koji olakšava koristenje računara

SRSV moraju biti i DETERMINISTIČKI ⇒ moraju moći predviđati što će se dogoditi

14. ožujka 2016.

→ NACINI UPRAVLJANJA

→ mijenjaju se u diskretnim trenucima

Kontinuirani i diskretni sustavi

↳ kontinuirano se mijenjaju i trebaju kontinuirano upravljanje

SUSTAVI KOJI KORISTE PONATNU VEZU → odlučujuemo dinamički priлагodavanjem stanja i tako dolazimo do rezultata

Složeni SRSV se ostvaruju koristejući višezadatčnosti

- Problem raspoređivanja ⇒ najčešći, ne postoji univerzalno rješenje

- prema prioritetu
- prema redu prispeća
- prema vremenu

- Problem složenosti ⇒ najčešće se prodizas za najjednostavnijim rješenjem

Kako rješiti? Grafički postupci - dijagramima

21. ožujka 2016.

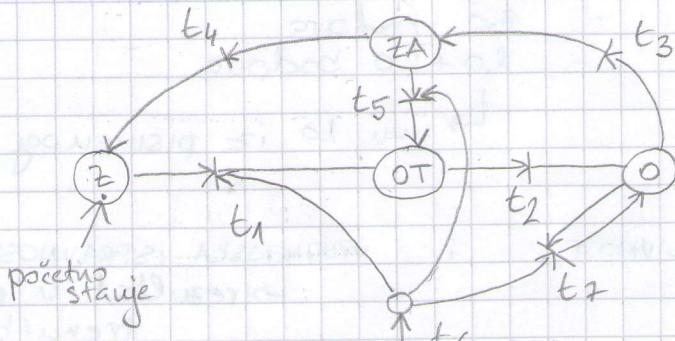
Prijevod 1 Petrijeva mreža

Stanje sustava

2 - zatvoreno, 0 - otvoreno

ZA - zatvara, OT - otvara

(otvaranje i zatvaranje traje određeno vrijeme)



(obična Petrijeva
bez vremenskih
zaključaka)

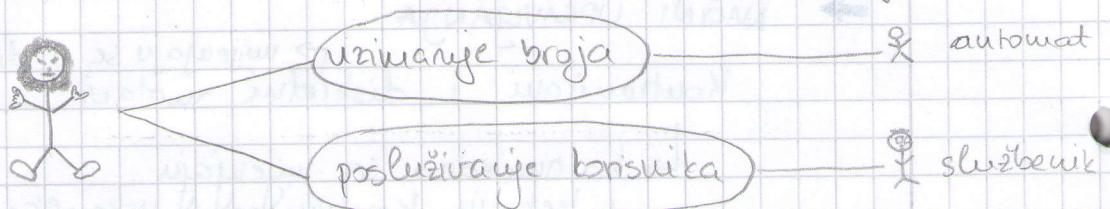
zaključci:

projektor	ograničenje
t_1	$\text{time}(OT) + 2$
t_2	$[\text{time}(0) + 5, \infty)$
t_3	$\text{time}(ZA) + 2$
t_4	-
t_5	-
t_6	-
t_7	-

Zadatak 6 MI 30.04.2015.

Automat u bauci (uzimanje rednog broj. korisnika)
3 tipke → 3 Šaltera

a) use case (treba napisati za funkcionalne zaključeve)



ili ako gledamo sreću Šaltera

poslužiće korisnika
na Šalteru 1

službenik

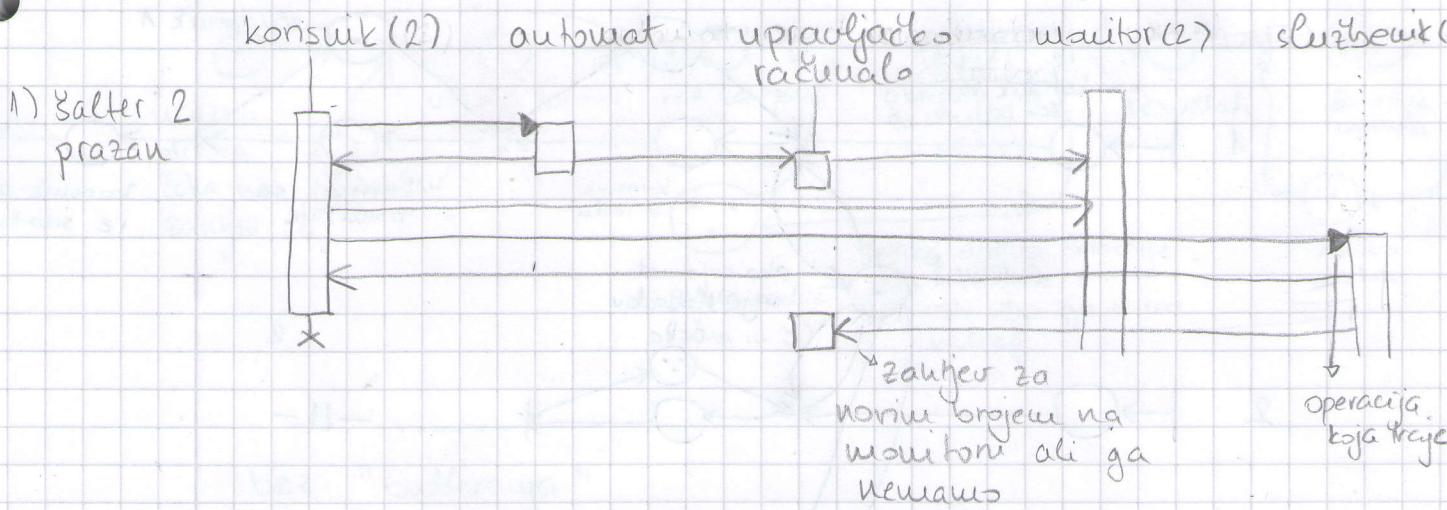
-11- 2

-11- 2

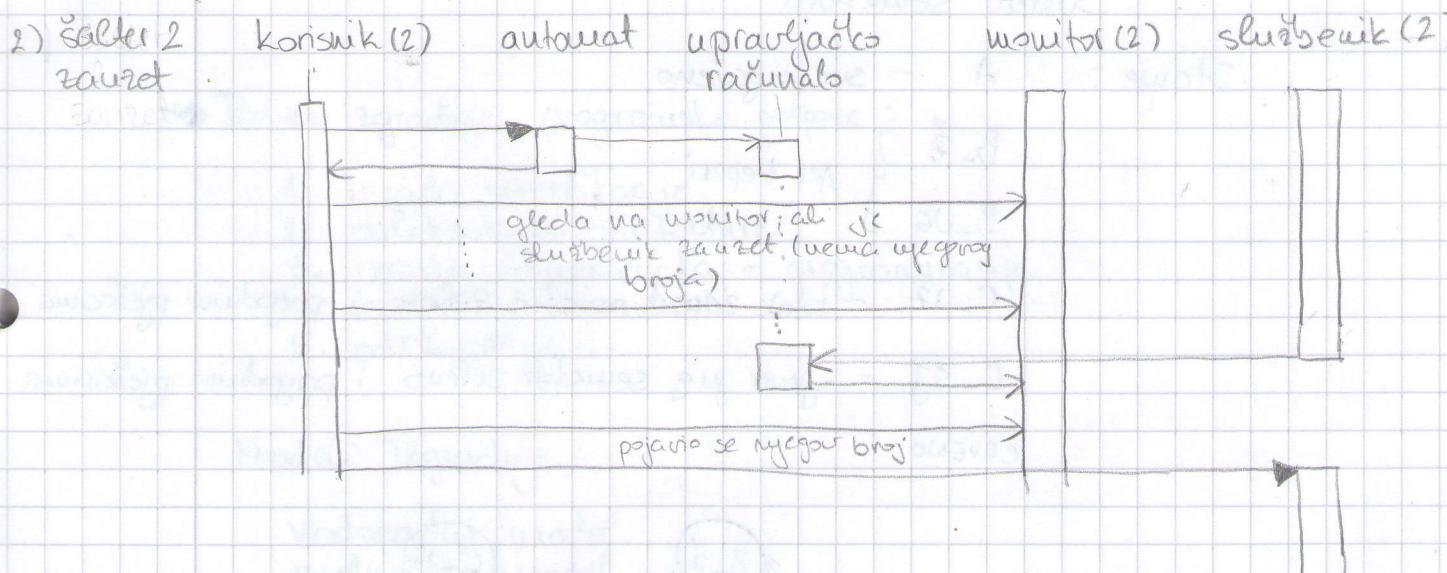
-11- 3

-11- 3

b) sekvenčni dijagram → ovdje su uvažena bitna uređenja
ograđujući po opštinje treba opisati



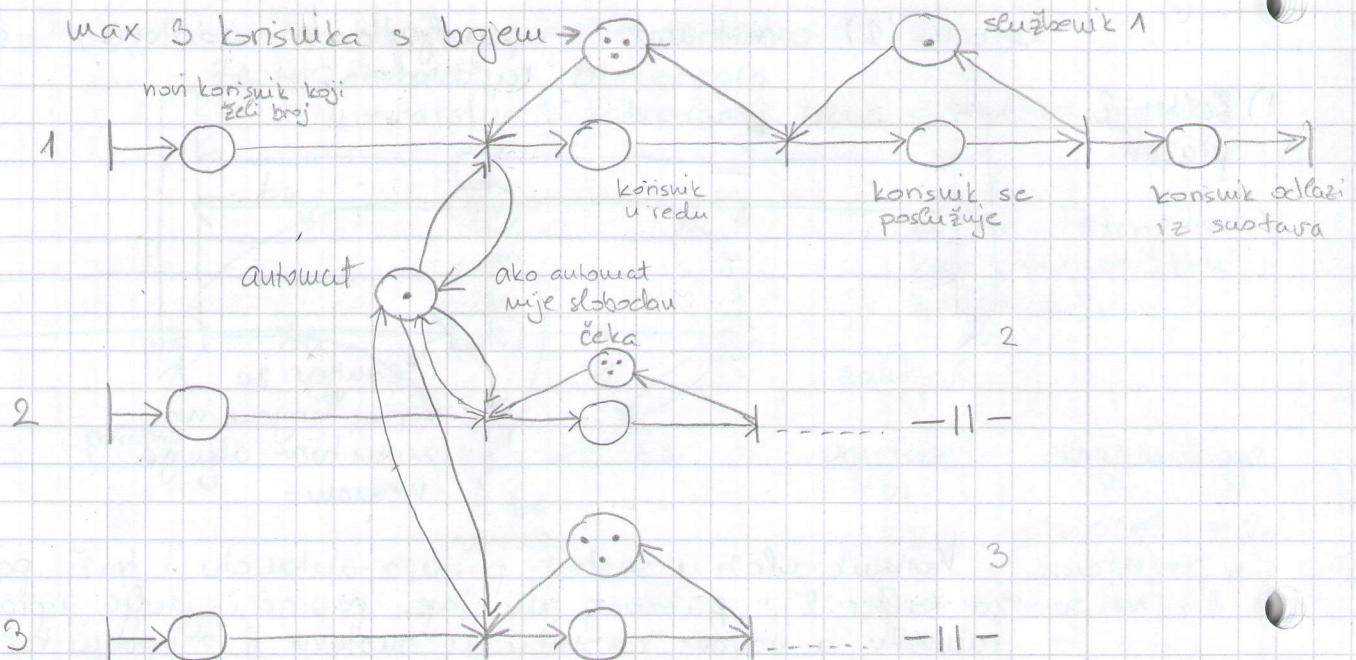
Korisnik ulazi u sustav, pristupa automatu i traži papiric za šalter 2. Automat mu daje papiric i javlja upravljačkom računalu o novom korisniku u sustavu jer je novi broj. Upravljačko računalo šalje broj na monitor. Korisnik gleda na monitor, i prelazi službeniku u Šalter 2. Službenik obrađuje zahjec. Korisnik zavodi i izlazi iz sustava. Službenik šalje upravljačkom računalu zahjec za novim brojem, ali ga nema.



Zadodak 7. MI 30.04.2015.

Proširejući prethodnog zadatka, modelirati Petrijevanu mrežom

max 3 brisnika s broj



Zadatak 1 za 30.06.2015.

Sistav semafora

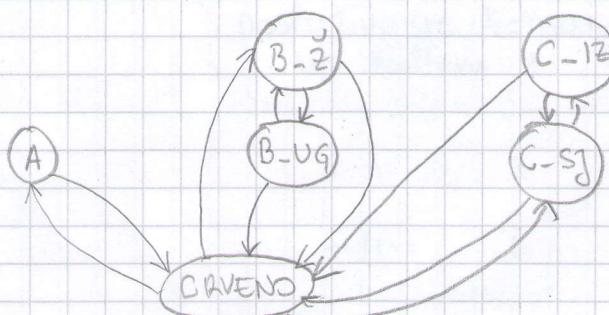
Stanje: A - sve ugašeno

B- \ddot{z} } ger treperi
B-VG }

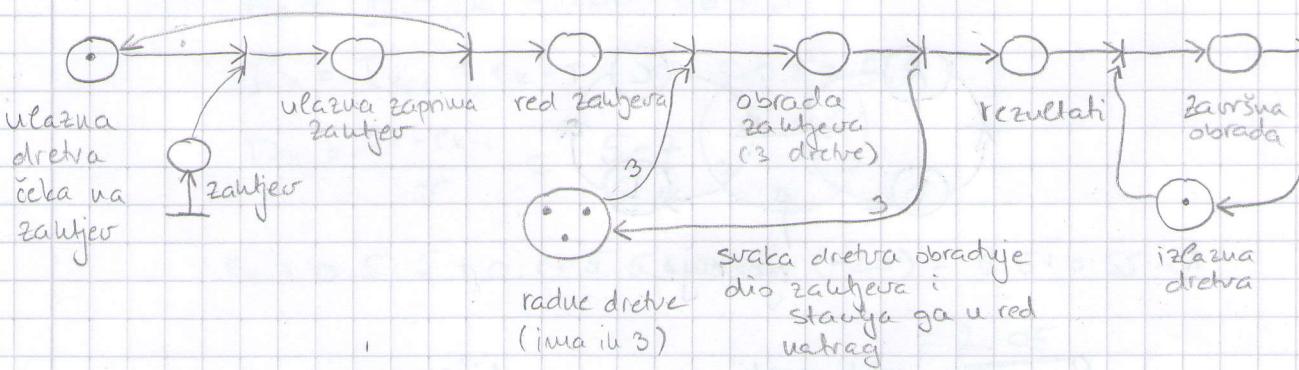
C-12 - istok zapad seurakri zelens i pogodku p'ecocima

C-SJ - sjever jug sematka zeleni i prigodniu pješčacima

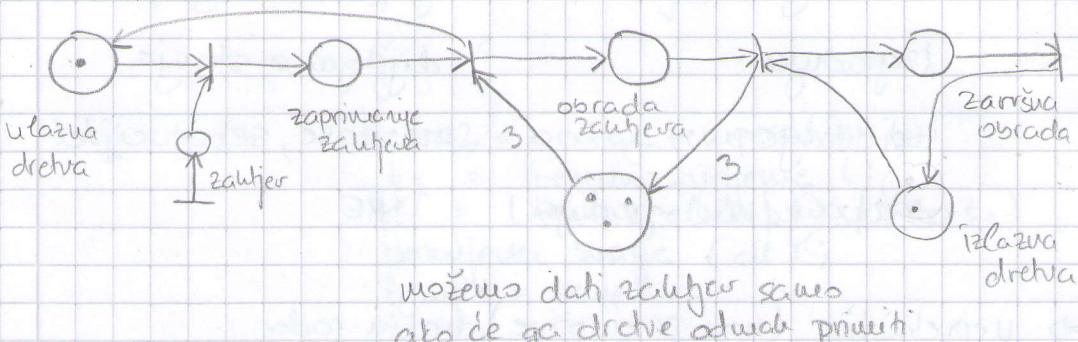
CRVENO



Sustav s 5 dretvi, Petrijeva mreža



bez "buffera"



→ Proces izgrađuje programске potpore:

1. izrada specifikacije
2. dizajniranje arhitekture
3. izrada komponenta - programiranje
4. ispitivanje ispravnosti
5. održavanje

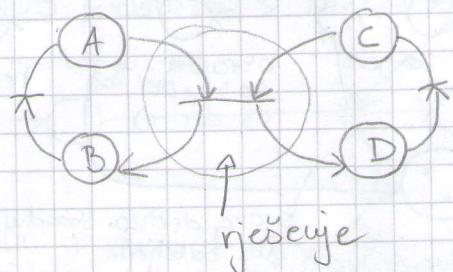
Modeli izgrađuje:

vodopadni model
evolucijski model
iterativni model
instrumentalni pristup
komponentni pristup

4. travnja 2016

BLIC 1. Nadopuniti Petrijevu mrežu tako da predstavlja stanja

$B \rightarrow A$ i $D \rightarrow C$ budu istovremene



2.

aktivnosti

dijagrami

specifikacija

use case

oblikuje arhitekturu

dijagrami stanja, skica

izgradija

dijagrami stanja

ispitivanje

use case, sekvencijski

održavanje/nadogradnja

SVE

\Rightarrow neprekidno (nau preceptive) vodič rada

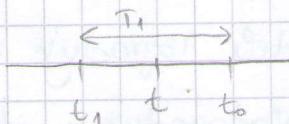
PID regulator \rightarrow zavisi se na razlici izmedu željenog i trenutnog stanja (greški)

P - proporcionalan \rightarrow što je greška veći jače moramo djelovati na sustav za se ispravi

I - integracijska \rightarrow uaprovimo integral greške
graf str. 64 POGLEDAJ ! !

Primer

$$\begin{aligned} T_1 &= 37 \text{ ms} \\ T_2 &= 47 \text{ ms} \end{aligned}$$



long long time () {
return + 30000;

}

int main () {

long long t1, t2

t1 = t2 = time ()

while () {

if (t1 <= time ()) {

obrada_1();

t1 += T1; }

if (t2 <= time ()) {

obrada_2();

t2 += T2; }

}

Priujer : PID regulator

$$r_k = K_p \cdot e_k + K_I \cdot I_k + K_D \cdot D_k$$

$$e_k = J_p - J_k = 100 - 95 = 5$$

$$I_k = I_{k-1} + e_k \cdot T = 5 + 5 \cdot 0.1 = 5.5$$

$$D_k = \frac{e_k - e_{k-1}}{T} = \frac{5 - 7}{0.1} = -20$$

$$r_k = 0.5 \cdot 5 + 0.1 \cdot 5.5 + 0.05 \cdot (-20) = 2.5 + 0.55 - 1 \\ = \underline{\underline{2.05}}$$

Priujer

temp1 = ocitaj - temperature ()

t_1 = trenutno - vrijeme ()

pouavljaj ?

temp2 = ocitaj - temperature ()

t_2 = trenutno - vrijeme ()

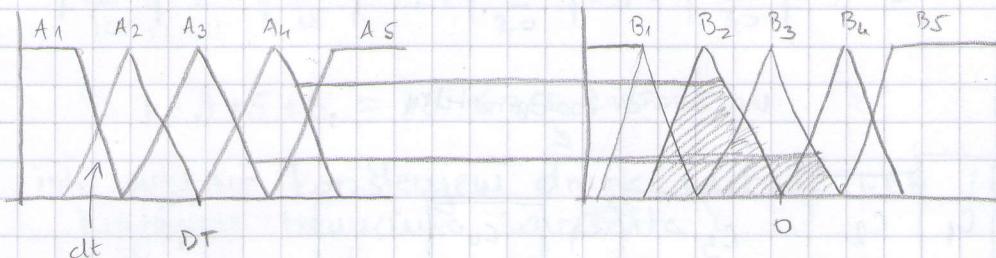
$dt = (temp2 - temp1) / (t_2 - t_1)$

pravješće suage (dt);

temp1 = temp2 ;

$t_1 > t_2$;

y



1° ako ($dt \in A_1$) tada ($o \in B_3$)

2° ako ($dt \in A_2$) tada ($o \in B_4$)

:

1. Sustav zadataka

$T_x \rightarrow$ period piaolviranja zadatka

$C_x \rightarrow$ procesarsko vrijeme koje zadatak treba

$$T_1 : T_1 = 10 \text{ ms} \quad C_1 = 2 \text{ ms}$$

$$T_2 : T_2 = 15 \text{ ms} \quad C_2 = 3 \text{ ms}$$

$$T_3 : T_3 = 20 \text{ ms} \quad C_3 = 5 \text{ ms}$$

$$T_4 : T_4 = 30 \text{ ms} \quad C_4 = 3 \text{ ms}$$

- a) Ako sustav rasporedijevao prema metodi mijere ponavljanja (RMPA) da li je sustav rasporedio?

↳ zadaci koji se češće ponašaju imaju veći prioritet

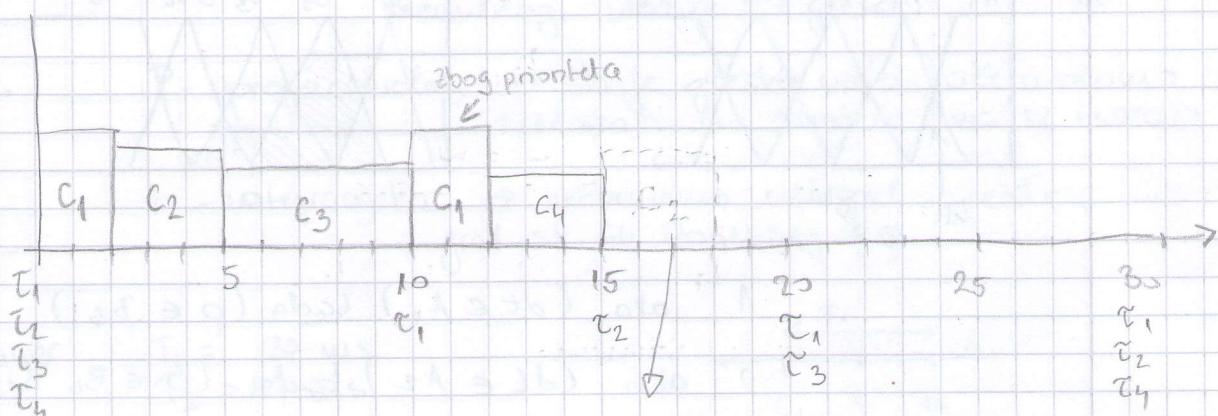
Nužní ujet $U_s = \sum \frac{c_i}{T_i} \leq 1$ jednuopracovatelskí

↳ procesorska istočnost

$$U_S = \frac{2}{10} + \frac{3}{15} + \frac{5}{25} + \frac{3}{30} = 0.75 \rightarrow \text{nужни ујет задовољен} \\ \text{али не можемо утврдити да је} \\ \text{расподељив}$$

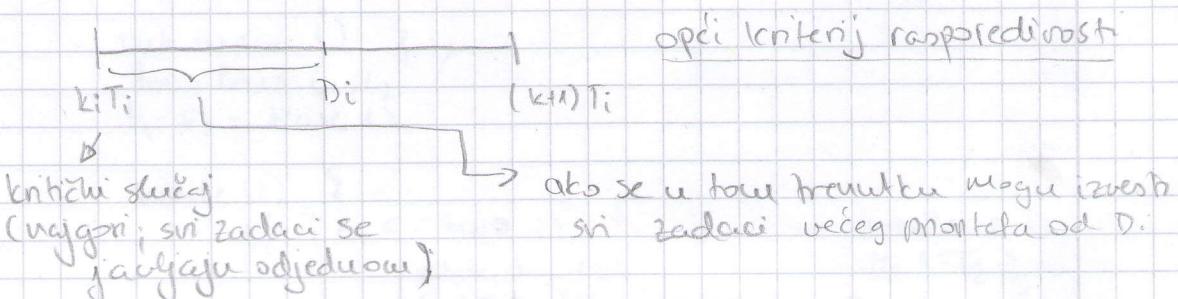
$$- \text{Lub}(u) = N (\sqrt[N]{2} - 1) \rightarrow N \text{ broj zadataka}$$

$$bus_1(u) = 4 \left(4\sqrt{2} - 1\right) = 0.75682 > u_s \Rightarrow \text{sustar je rasporedin}$$



progedam
zadatok uajbédéleg
prioritela

Nepotrebua je vidimo da
je sustav raspredeljen do tisus



$$\sum_j^i \left\lceil \frac{D_i}{T_j} \right\rceil T_j \leq D_i$$

→ koliko puta se π javlja u tku intervalu

Di → bražius u kėčiaus rasyptainiųjų

$$C_1: D_1 \in \{10\} \quad \left\lceil \frac{D_1}{T_1} \right\rceil \cdot C_1 = \frac{10}{10} \cdot 2 = 2 \leq 10 \Leftrightarrow D_1 \in \text{rasporediv}$$

$\tilde{C}_2 : D_2 \in \{10, 15\}$ jer vidi i zadatak ispred sebe

$$2a D_2 = 15$$

$$\left\lceil \frac{D_2}{T_1} \right\rceil \cdot c_1 + \left\lceil \frac{D_2}{T_2} \right\rceil \cdot c_2 = \left\lceil \frac{15}{10} \right\rceil \cdot 2 + \left\lceil \frac{15}{15} \right\rceil \cdot 3 = 4 + 3 = 7 \leq 15$$

RASPORED

$$C_3: D_3 \in \{10, 15, 20\}$$

$$2a D_3 = 20$$

$$\left\lceil \frac{D_3}{T_1} \right\rceil \cdot c_1 + \left\lceil \frac{D_3}{T_2} \right\rceil \cdot c_2 + \left\lceil \frac{D_3}{T_3} \right\rceil \cdot c_3 = \left\lceil \frac{20}{10} \right\rceil \cdot 2 + \left\lceil \frac{20}{15} \right\rceil \cdot 3 + \left\lceil \frac{20}{20} \right\rceil \cdot 5 \\ = 4 + 6 + 5 = 15 \leq 20 \quad \text{2 AS PER DIV}$$

$$T_4 : D_4 \in \{10, 15, 20, 30\}$$

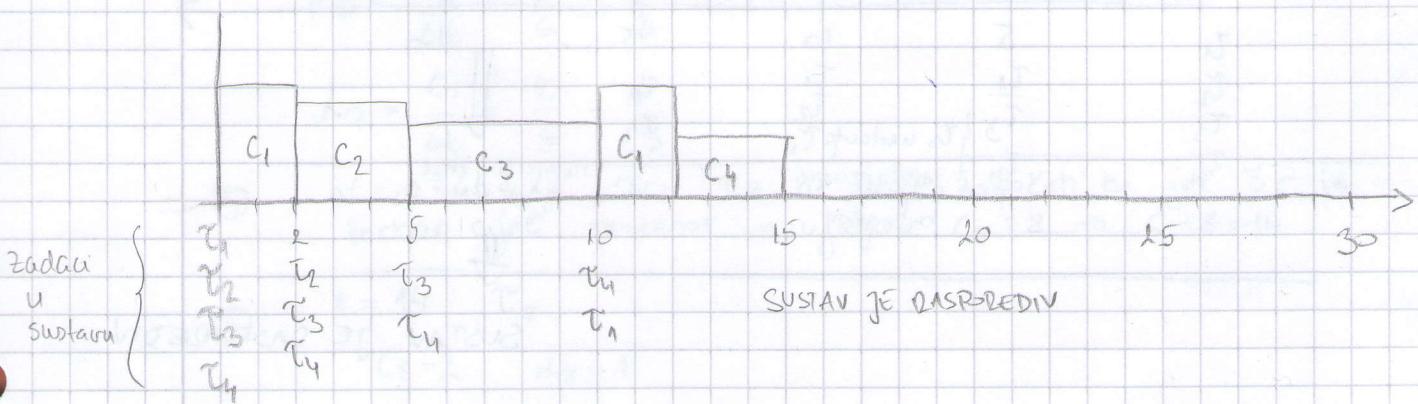
za $D_4 = 15 \rightarrow$ na grafu smo nadjeli da se uspije raspoređiti do 15 uš.

$$\lceil \frac{15}{10} \rceil \cdot 2 + \lceil \frac{15}{15} \rceil \cdot 3 + \lceil \frac{15}{20} \rceil \cdot 5 + \lceil \frac{15}{35} \rceil \cdot 3 = \\ = 4 + 3 + 5 + 3 = 15 \leq 15 \text{ RASPOREDIU}$$

b) isti sustav koristejući druge metode EDF (prema krajnjem trenutku završetka)

uzan i dovoljan uvjet $U_g = 0.75 \leq 1$

uz činjenicu da je $\mu_s = 0.75 \leq 1$, EDP može rasporediti dakele odgovor je DA, ali mi čemo to i graficki.



- gledajući da koje uš koji zadatak mora biti gotov, onaj koji mora biti prirođen gledajući puni \Rightarrow viši prioritet
manje uš

2. Sustav zadatka

$$C_1 : T_1 = 5 \text{ ms} \quad c_1 = 1 \text{ ms}$$

$$T_2 : T_2 = 10 \mu s \quad C_2 = 5 \mu s$$

$$T_3 : T_3 = 15 \text{ ms} \quad c_3 = 6 \text{ ms}$$

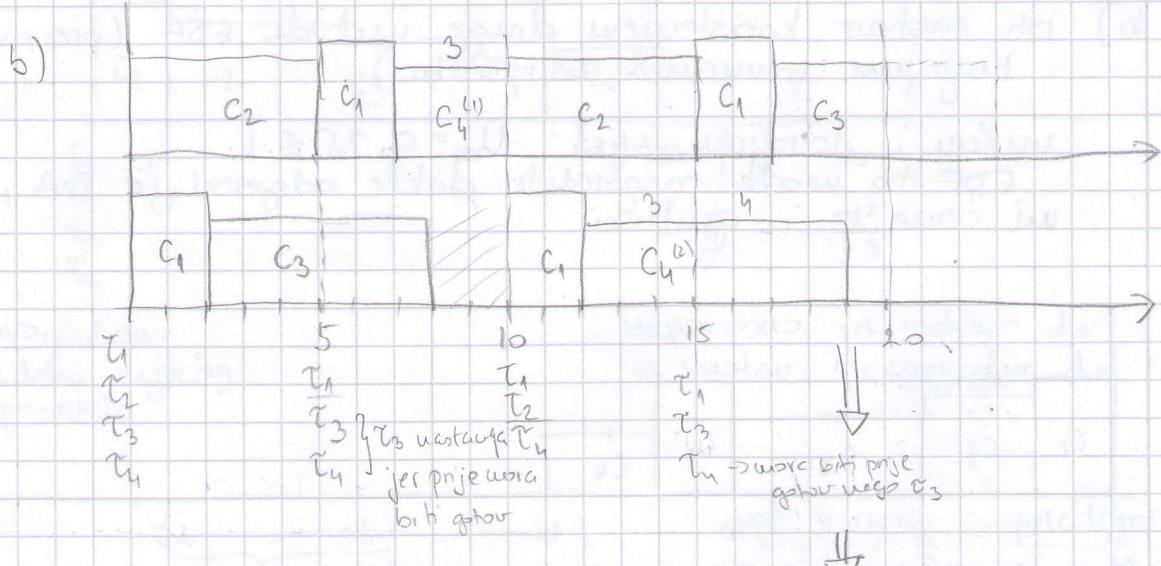
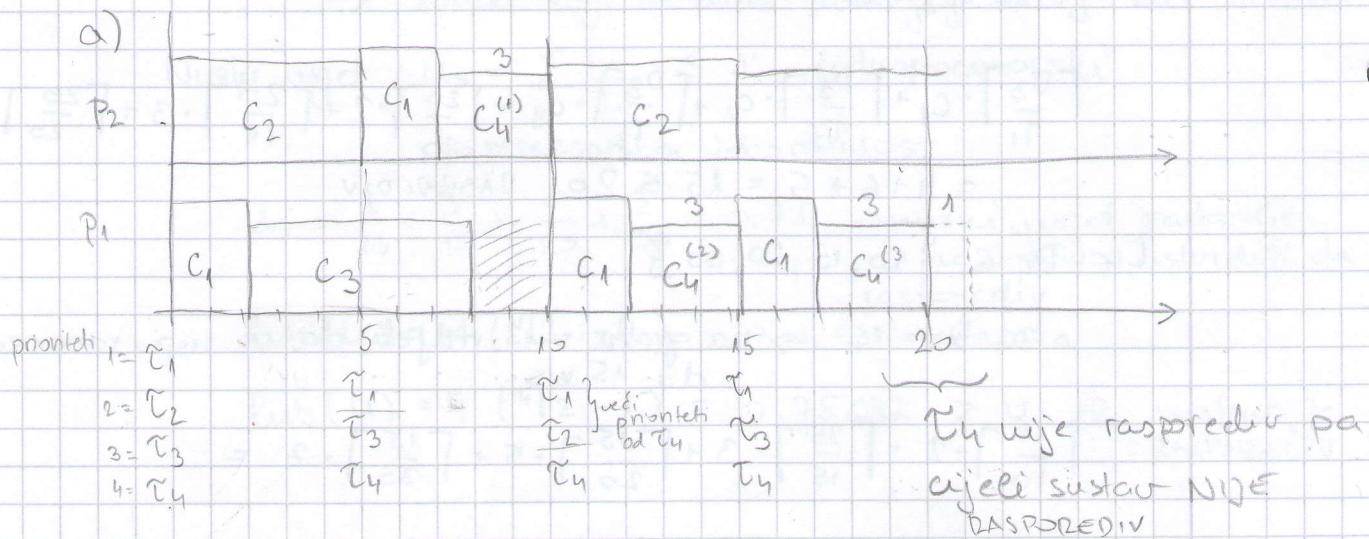
$$C_4 : T_4 = 20 \mu s \quad C_4 = 10 \mu s$$

droprocesorski system

- a) da li je rasporedit preko RMPA

- b) da li je rasporedio preko EDF

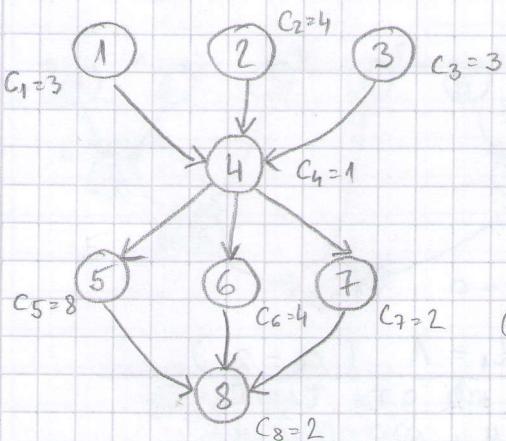
ne konstrueer formule van grafiese



SUSTAV JE DASPOREDIV

OPĆE RASPREDJIVANJE

① duprocesorski sustav



\Rightarrow idu paralelno i želimo optimizirati da se slob prije izvedu

\Rightarrow 4 ne može krenuti dok 1, 2, i 3 nisu gotovi

$$\textcircled{1} \quad t = 0, T_1, T_2, T_3$$

$$\Delta t = \frac{c_1 + c_2 + c_3}{2} \rightarrow \text{trajanje na duprocesorski sustav}$$

$$= \frac{3+4+3}{2} = 5 \Rightarrow \text{sustav je uravnotežen}$$

$$(5 > c_1, 5 > c_2, 5 > c_3)$$

\rightarrow dio procesora koji mu treba

$$h_1 = \frac{c_1}{\Delta t} = \frac{3}{5}$$

$$h_2 = \frac{c_2}{\Delta t} = \frac{4}{5}$$

$$h_3 = \frac{c_3}{\Delta t} = \frac{3}{5}$$

$$\textcircled{2} \quad t = 5 \quad (\text{od } \varnothing \text{ do } 5 \text{ su se izvodila prva 3 zadatka})$$

$$T_4 \quad d_4 = 1 \Rightarrow \text{jedini zadatci uzimaju cijeli procesor}$$

$$\textcircled{3} \quad t = 6 \quad (5 + c_4 = 5 + 1)$$

$$T_5, T_6, T_7$$

$$\Delta t = \frac{c_5 + c_6 + c_7}{2} = \frac{8+4+2}{2} = 7 \quad (7 > c_5)$$

$$d_5 = \frac{c_5}{\Delta t} = \frac{8}{7} > 1$$

\rightarrow SUSTAV NIJE URAVNOTEŽEN

$$d_5 = 1 \text{ FIXNO} \Rightarrow \text{ostaje nam 1 procesor}$$

$$\Delta t = \frac{c_6 + c_7}{1} = 6$$

$$d_6 = \frac{c_6}{\Delta t} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$d_7 = \frac{c_7}{\Delta t} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\textcircled{4} \quad \Delta t = 6 \quad t = 12, \text{ ali } T_8 \text{ ne može započeti tu jer } T_5 \text{ je}\\ \text{kao cijeli procesor a ujegova } c_5 = 8 \Rightarrow 6 + 8 = 14$$

$$\textcircled{5} \quad t = 14 \quad T_8$$

$$c_8 = 2 \quad d_8 = 1$$

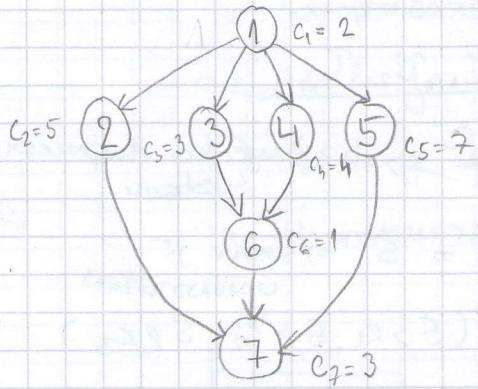
$$\textcircled{6} \quad t = 16 \quad (14 + c_8)$$

GOTOV

c_1^1	c_3		c_6	c_7		
c_2	c_1^2, c_4	c_5^1		c_5^2	c_8	

5 6 12 14 16

② dwuprocessorski sustav



$$\textcircled{1} \quad t = 0, \bar{t}_1$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{d_1 = 1 \quad (c_1 = 2)}{t = 2 \quad \bar{t}_2, \bar{t}_3, \bar{t}_4, \bar{t}_5}$$

supstytucja $\bar{t}_0 = \{ \bar{t}_3, \bar{t}_4, \bar{t}_5 \}$

$$c_0 = 3 + 4 + 1 = 8$$

gleđemo zadatke $\bar{t}_2, \bar{t}_0, \bar{t}_5$

$$\Delta t = \frac{c_2 + c_0 + c_5}{2} = \frac{5 + 8 + 7}{2} = 10$$

$$d_2 = \frac{c_2}{\Delta t} = \frac{5}{10}$$

$$d_0 = \frac{8}{10} \Rightarrow \Delta t' = \frac{3+4}{10} = \frac{7}{10} = 8.75$$

$$d_3 = \frac{c_3}{\Delta t'} = \frac{3}{7} \cdot \frac{8}{10} \quad d_4 = \frac{4}{7} \cdot \frac{8}{10} \quad d_6 = d_0$$

$$t = 2 + 8.75 = 10.75, \bar{t}_2, \bar{t}_5, \bar{t}_0$$

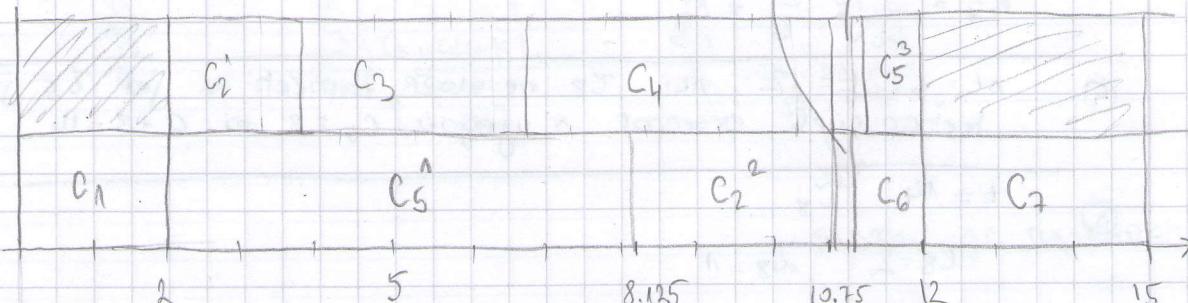
$$d_2 = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} \quad d_5 = \frac{7}{10} \quad d_0 = \frac{8}{10}$$

$$\textcircled{3} \quad t = 10.75 + \frac{10}{8} = 10.75 + 1.25 = \underline{\underline{12}}$$

$$\bar{t}_2 \quad d_2 = 1$$

$$\textcircled{4} \quad t = 12 + c_7 = 12 + 3 = \underline{\underline{15}}$$

GOTOWO



$\bar{t}_2, \bar{t}_3, \bar{t}_4, \bar{t}_5$

$$c_2^1 = 8.75 - d_2 = 4.375$$

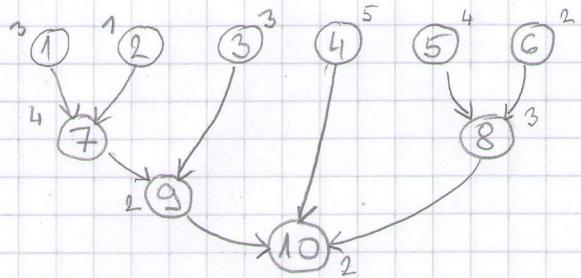
jer će se obje zavrsiti u tom periodu

$$c_3 = 3 \quad c_4 = 4$$

$$c_5^1 = 0.75 \cdot \frac{7}{10} = 6.125$$

$$C_2^3 = 0.625 \quad C_5^2 = 0.875 \quad C_6 = 1$$

POSTUPAK SA STABLENOM STRUKTUROM



postupak krede od ozdola
kad je sve gotovo

gleđemo kao da imamo proizvoljan broj procesora
(u zadatka, u procesora)

