



# OPERACIJSKI SUSTAVI

Prekidi

# Što ćemo danas raditi?

- Što su prekidi na računalu i koja je uloga Operativnog sustava kod događaja: Prekid
- Samostalni rad/vježbe

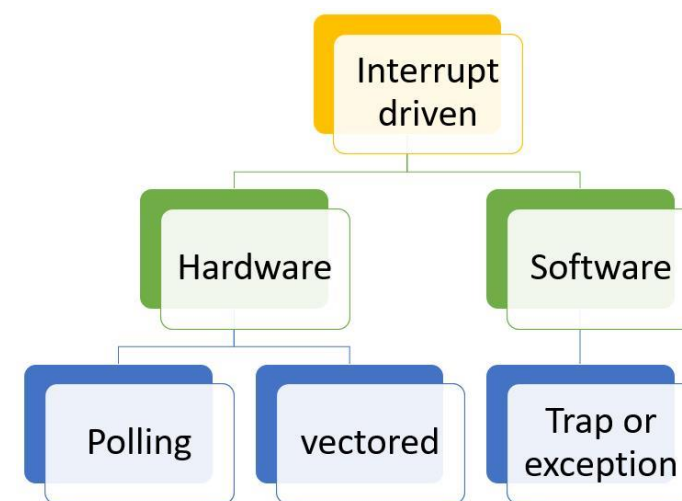
# Što je Prekid?

- **Signal** koji se šalje od računalne komponente ili programa prema Operacijskom sustavu
- Uzrokuje da OS privremeno **zaustavi** sa svojim redovitim procesima i počinje obrađivati zahtjev za prekid (*interrupt handler*)
- Prekidi imaju prioritet
  - Prekidna instrukcija može uzrokovati da se neki trenutni procesi prebrišu ili utječe na njihovo kašnjenje

English: Interrupt (Hardware or Software), TRAP (CPU)

# Primjeri prekida

- Hardware error (*paper jam*)
  - Disk je spreman za prihvatanje podataka
  - Korisnik je pritisnuo <CTRL><ALT><DEL>
  - Programska greška (*segmentation fault*)
  - Pritisak tipke na računalo...
- *Neki prekidi zahtijevaju korisničku intervenciju – neki ne*



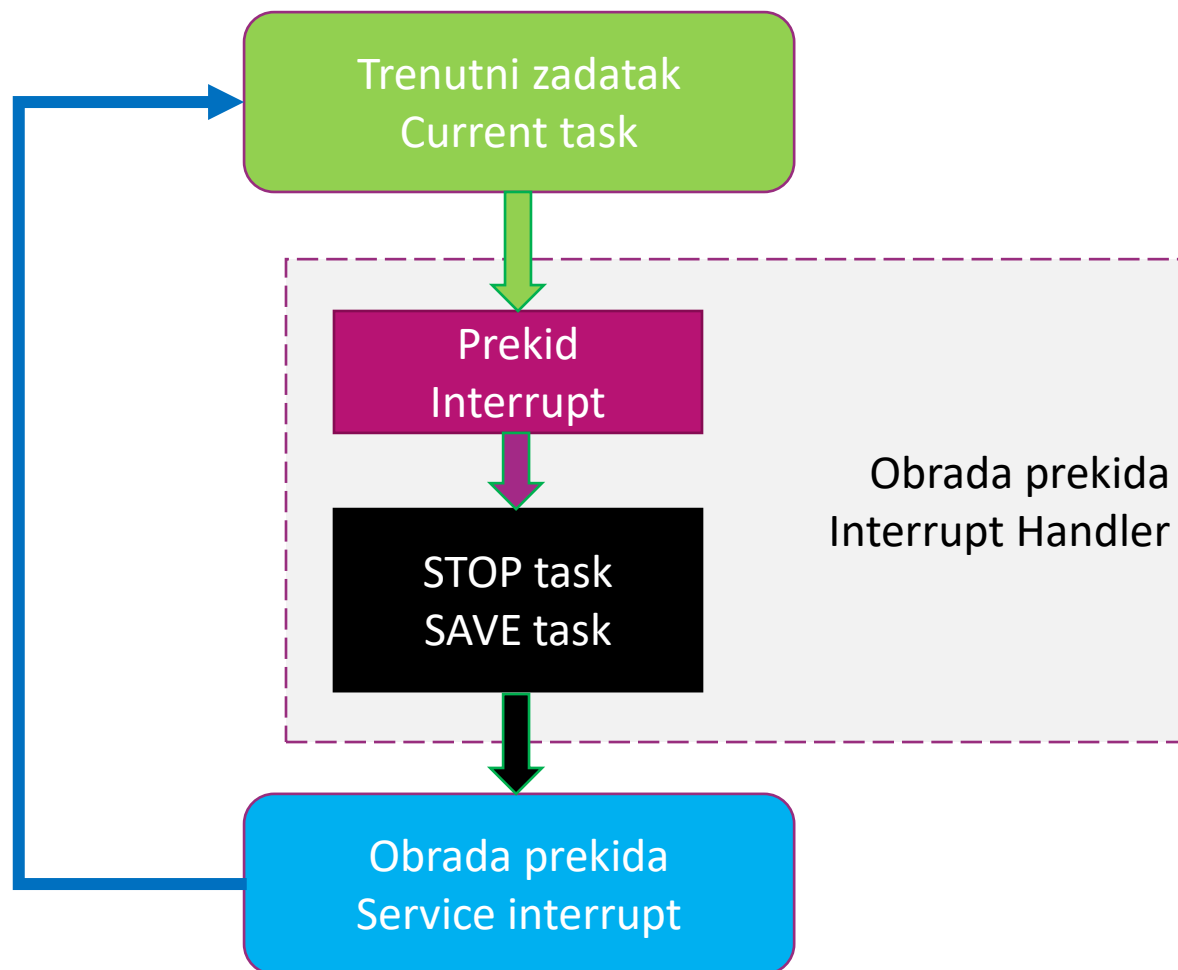
# Važnost prekida

- Mogućnost da aplikacije prekinu jednu drugu daje iluziju multitaskinga
- Korisniku daju bolju kontrolu na računalu (bez prekida trebamo čekati da aplikacija završi)
- Traju jako kratko (0,1% - 2% CPU)
  - Ovisno o aplikaciji mogu doseći vrijednosti od 3%-7%
  - (u pravilu) Ako traju više od 5% - hardware greška!

# IRQ

- Zahtjev za prekidom (ili IRQ) je hardverski signal koji se šalje procesoru koji privremeno zaustavlja pokrenuti program i dopušta da se umjesto toga pokrene poseban proces, rukovatelj prekida – **Interrupt handler**.
- Redovi prekida često se identificiraju indeksom s formatom IRQ iza kojim slijedi broj
  - Tipkovnica: IRQ 1
  - USB: IRQ 9 (ili dodijeli OS)...
- Linux: `procinfo`
- Windows: `msinfo32.exe` (ili *Device Manager*)

# Obrada prekida



# Pogledati u slobodno vrijeme...

- Tom Scott:
  - The Fetch-Execute Cycle: What's Your Computer Actually Doing?
    - <https://www.youtube.com/watch?v=Z5JC9Ve1sfl>
  - Why You Can't Name A File CON In Windows
    - <https://www.youtube.com/watch?v=bC6tngl0PTI>



# Zadaci za vježbu

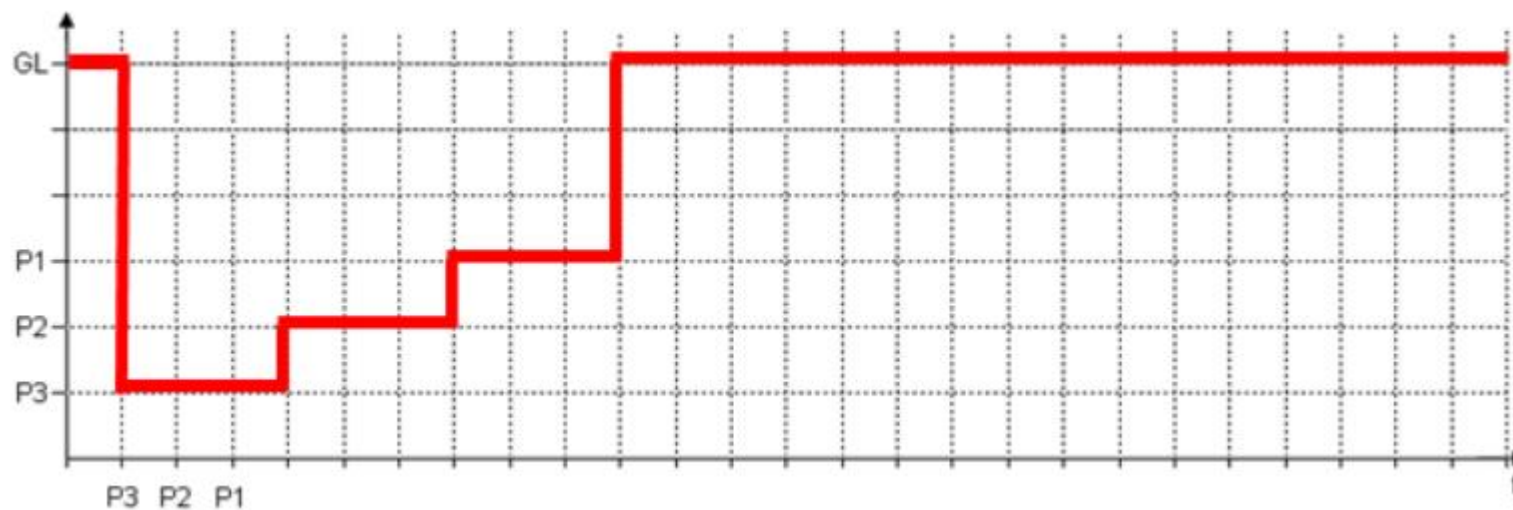
# Zadatak 1.

- Pretpostavimo da računalni sustav ima tri pristupnih sklopova i da su oni razvrstani u tri prioriteta.
- Viši prioritet prekida prekida trenutni prekid. P3 ima najviši prioritet. Svaka obrada prekida traje tri vremenska intervala  $t$
- Prekidi se pojavljuju za redom sa prioritetima  $p_3, p_2, p_1$  koracima od  $1t$ .

# Zadatak 1. (nastavak)

Prioritet	Pojava prekida	Vrijeme obrade
P3	1t	3t
P2	2t	3t
P1	3t	3t

Rješenje:



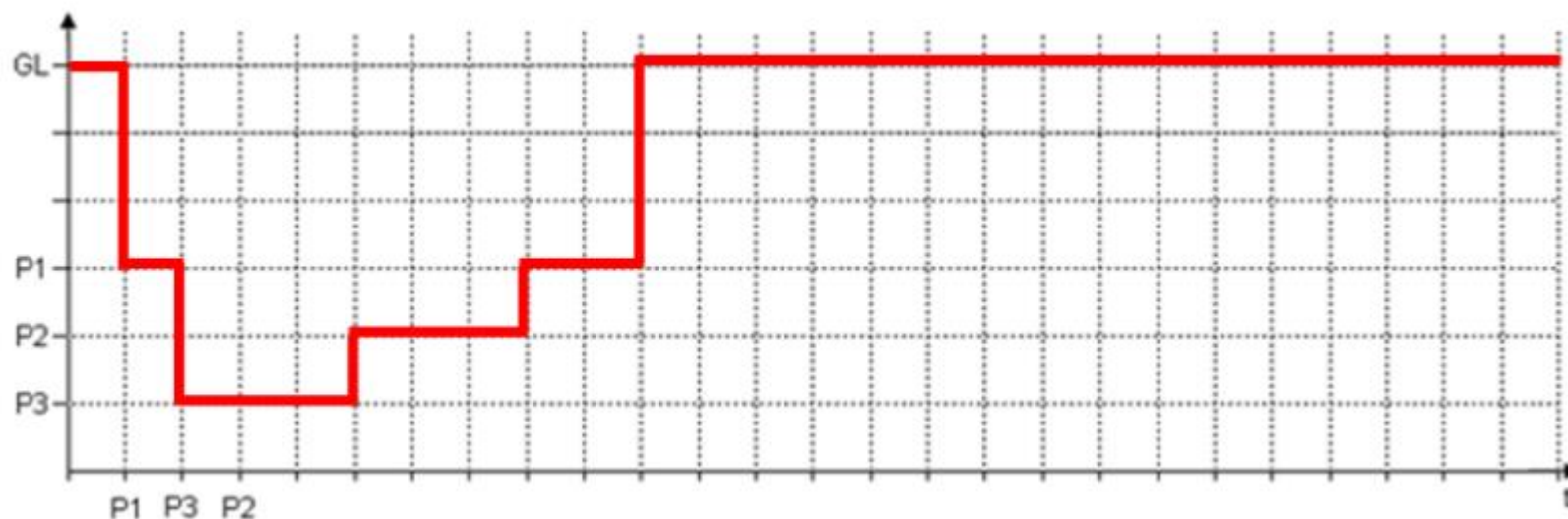
# Zadatak 2.

- Pretpostavimo da računalni sustav ima tri pristupnih sklopova i da su oni razvrstani u tri prioriteta. Viši prioritet prekida prekida trenutni prekid.
- P3 ima najviši prioritet. Svaka obrada prekida traje tri vremenska intervala  $t$ .
- Prekidi se pojavljuju za redom sa prioritetima  $p1, p3, p2$  koracima od  $1t$ .

# Zadatak 2. (nastavak)

Prioritet	Pojava prekida	Vrijeme obrade
P3	2t	3t
P2	3t	3t
P1	1t	3t

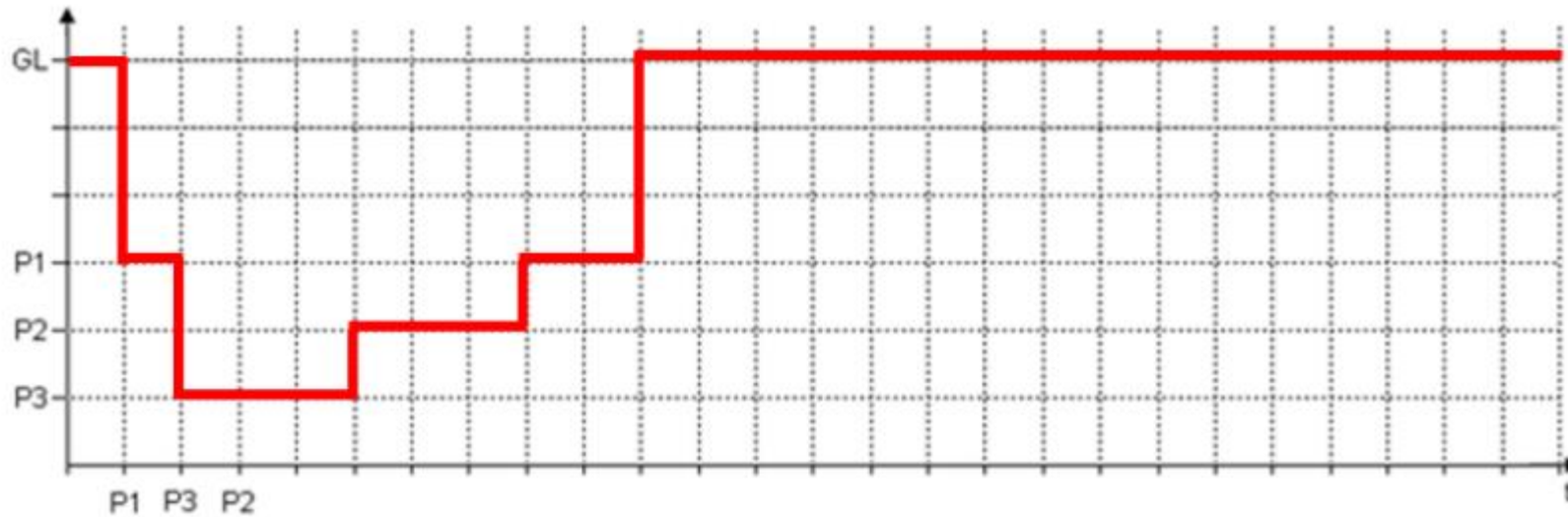
Rješenje:



# Zadatak 3

- Pretpostavimo da računalni sustav ima tri pristupnih sklopova i da su oni razvrstani u tri prioriteta. Viši prioritet prekida prekida trenutni prekid.
- P3 ima najviši prioritet. Svaka obrada prekida traje **tri** vremenska intervala  $t$ .
- Prekidi se pojavljuju za redom sa prioritetima  $p_1, p_3, p_2$  koracima od  $1t$ .

# Zadatak 3. (rješenje)



- **Zadatak 4.**

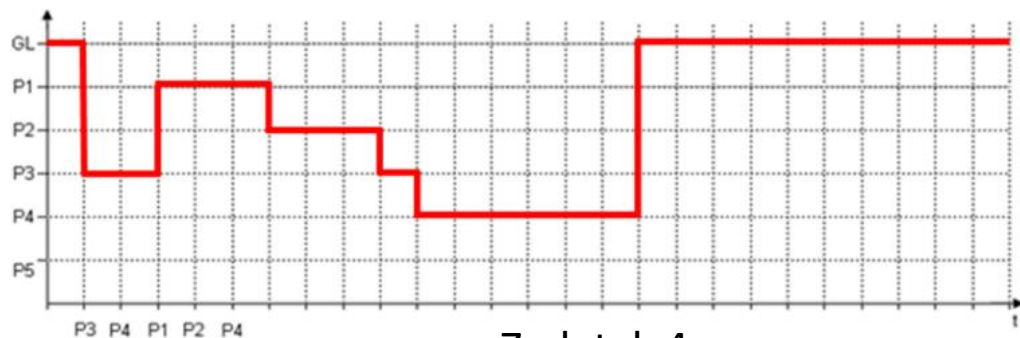
- Računalni sustav ima 4 pristupna sklopa sa 4 prioriteta : P1-najveći, P4 najmanji. Veći prioritet prekida trenutni prekid. Svaki prekid traje 3t. Prekidi se pojavljuju redom P3, P4, P1, P2, P4 svakih 1t. Nacrtajte obradu

- **Zadatak 5.**

- Pretpostavimo da računalni sustav ima pet pristupnih sklopova i da su oni razvrstani u pet prioriteta. Viši prioritet prekida prekida trenutni prekid. P5 ima najviši prioritet P1 najmanji. Svaka obrada prekida traje tri vremenska intervala t. Prekidi se pojavljuju za redom sa prioritetima p3,p4,p1,p2 i p5 u koracima od t.

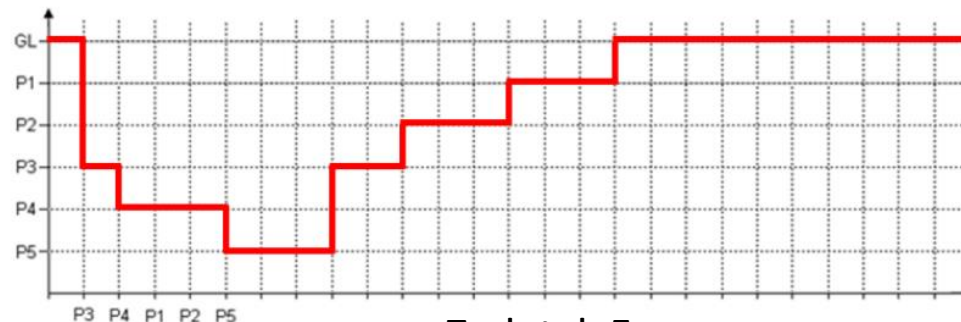


# Rješenja 4,5



Zadatak 4

P1-najveći, P4 najmanji  
P3, P4, P1, P2, P4 – redoslijed (svakih 1t)  
Obrada prekida traje 3t



Zadatak 5

P5-najveći, P1 najmanji  
P3, P4, P1, P2 i P5– redoslijed (svakih 1t)  
Obrada prekida traje 3t

## • Zadatak 6

- Pretpostavimo da računalni sustav ima pet pristupnih sklopova i da su oni razvrstani u pet prioriteta. Viši prioritet prekida trenutni prekid. P5 ima najviši prioritet. Prekidi traju vremenski  $p_1 - 1t$ ,  $p_2$  i  $p_3 - 2t$ ,  $p_4$  i  $p_5 - 3t$ . Prekidi se pojavljuju za redom sa prioritetima  $p_3$ ,  $p_1$ ,  $p_4$ ,  $p_2$  i  $p_5$  u koracima od  $t$ .

## • Zadatak 7

- Pretpostavimo da računalni sustav ima pet pristupnih sklopova i da su oni razvrstani u pet prioriteta. Viši prioritet prekida trenutni prekid. P5 ima najviši prioritet. Prekidi traju vremenski  $p_1$  i  $p_4 - 2t$ ,  $p_2$ ,  $p_3$  i  $p_5 - 1t$ . Prekidi se pojavljuju za redom sa prioritetima  $p_4$ ,  $p_3$ ,  $p_2$ ,  $p_1$  i  $p_5$  u koracima od  $t$ .

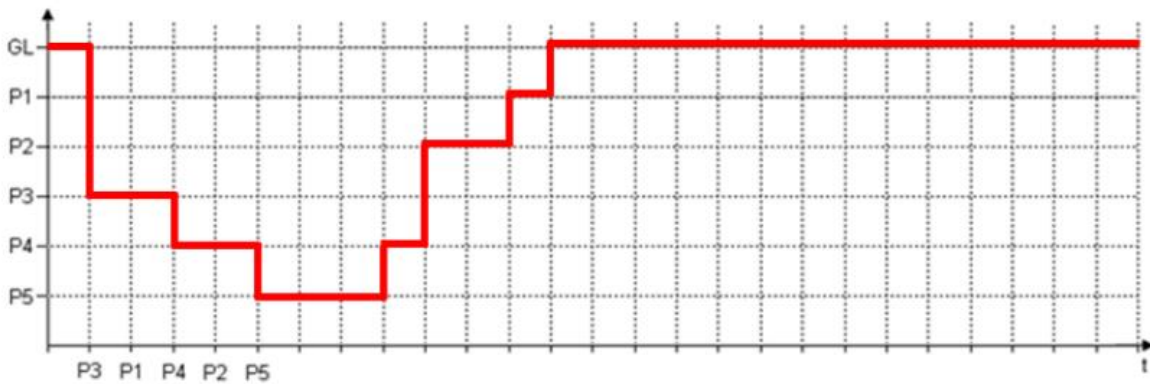
## • Zadatak 8

- Pretpostavimo da računalni sustav ima pet pristupnih sklopova i da su oni razvrstani u pet prioriteta. Viši prioritet prekida trenutni prekid. P5 ima najviši prioritet. Prekidi traju vremenski  $3t$ . Prekidi se pojavljuju za redom sa  $p_4$  u  $t$ ,  $p_3$  u  $3t$ ,  $p_2$  u  $4t$ ,  $p_1$  u  $7t$  i  $p_5$  u  $8t$ .

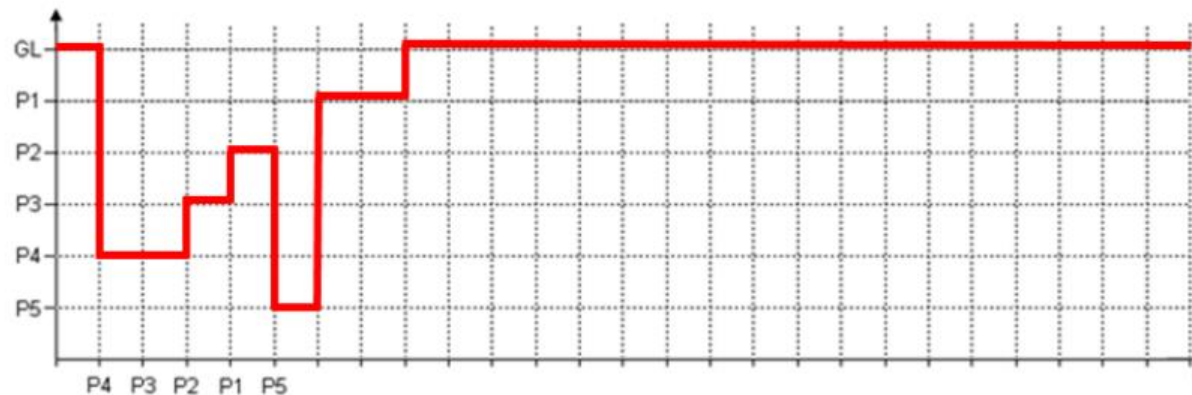
## • Zadatak 9

- Pretpostavimo da računalni sustav ima pet pristupnih sklopova i da su oni razvrstani u pet prioriteta. Viši prioritet prekida trenutni prekid. P5 ima najviši prioritet. Prekidi traju vremenski  $p_1 - t$ ,  $p_2 - 2t$ ,  $p_3 - 3t$ ,  $p_4 - 4t$ ,  $p_5 - t$ . Prekidi se pojavljuju za redom sa  $p_4$  u  $t$ ,  $p_3$  u  $3t$ ,  $p_2$  u  $4t$ ,  $p_1$  u  $7t$  i  $p_5$  u  $8t$ .

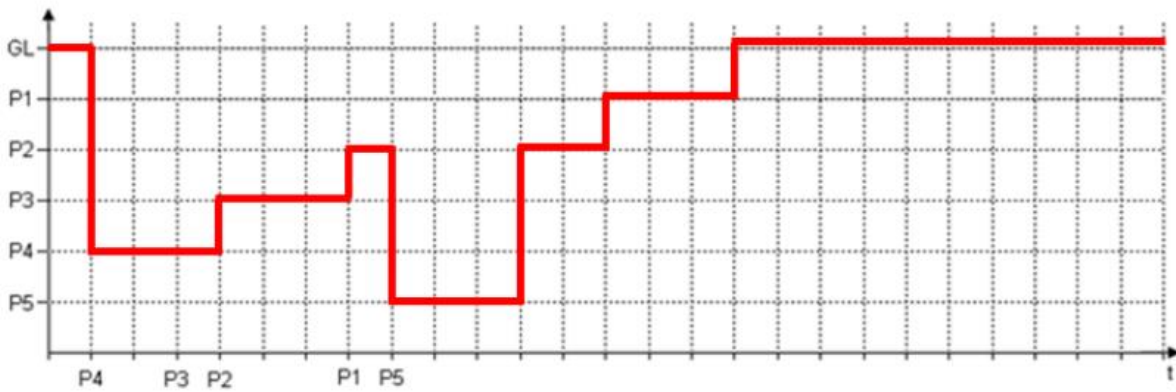
# Rješenja 6-9



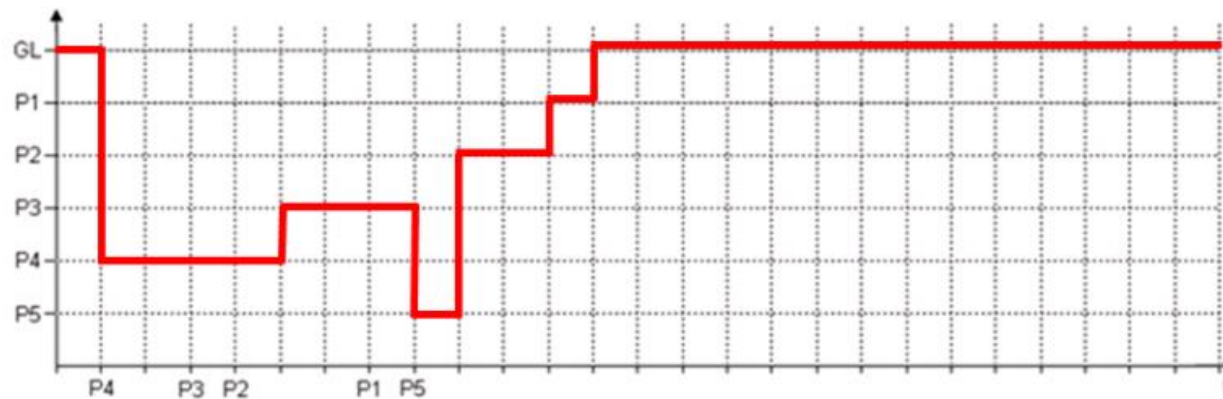
Zadatak 6



Zadatak 7



Zadatak 8



Zadatak 9



**Hvala na  
pažnji!**