



3. domaća zadaća

Zadatak 1. Obrazložite (ne)istinitost sljedećih tvrdnji:

- Postojanje stabilnost garantira univerzalnu stabilnost.
- Određene vrste Zenovih ponašanja mogu se izbjeći uvođenjem novog moda.
- Hibridni automati sastoje se od modova, čuvara, prijelaza i poništavanja.
- Iako su pojedinačni modovi stabilni, složeni hibridni sistem ne mora biti stabilan.
- Zenov fenomen treba se uzeti u obzir prilikom dizajniranja hibridnih sustava za upravljanje.

Zadatak 2. Pretpostavite da je zadan sljedeći sustav s prijelazima:

$$\dot{x} = \begin{cases} x, & \text{ako je } x \leq 1, \\ -2x, & \text{inače.} \end{cases}$$

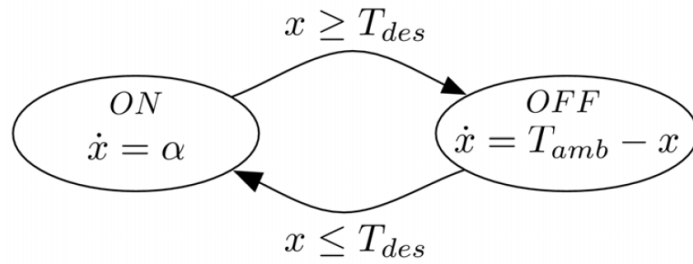
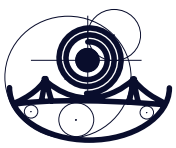
Ovo je sustav tipa 1 Zeno. Koji od sljedećih modova je induciran? Obrazložite odgovor.

- $\dot{x} = -1$
- $\dot{x} = -x$
- $\dot{x} = 1$
- $\dot{x} = 0$
- $\dot{x} = x$

Zadatak 3. Na Slici 1.1 prikazan je model termostata u zgradi. U ovom modelu, x je temperatura. U modu *ON* termostat povećava temperaturu po stopi $\alpha > 0$, dok u *OFF* modu isključuje grijače. To znači da će temperatura eksponencijalno padati na temperaturu kruženja T_{amp} . Štoviše, željena temperatura T_{des} je postavljena na termostatu uz pretpostavku da je $T_{des} > T_{amb}$.

Zašto je ovo loš hibridni automat termostata? Obrazložite.

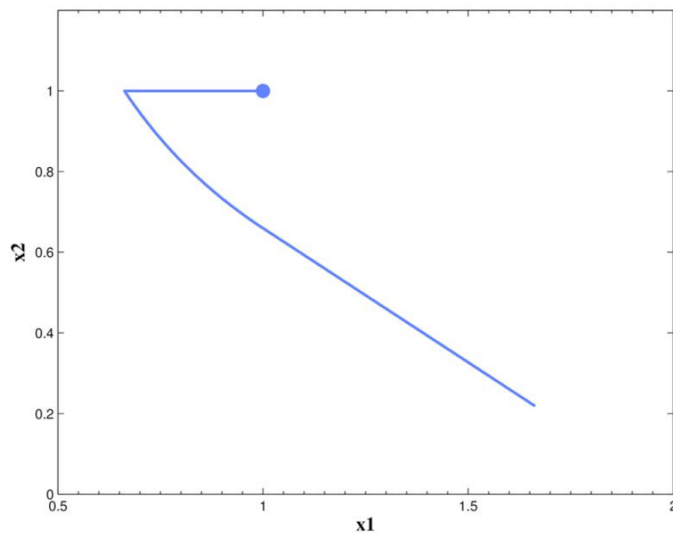
- Jednom kad je $x = T_{des}$ prijelazit će beskonačno brzo iz jednog moda u drugi.
- Sve je u redu s ovim hibridnom automatom.



Slika 1.1: Model termostata

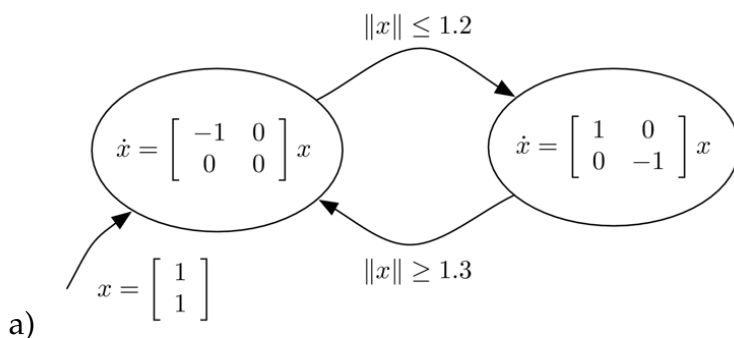
- c) Nikad neće dostići željenu temperaturu T_{des} .
- d) Jednom kad je $x = T_{amb}$ prijelazit će beskonačno brzo iz jednog moda u drugi.
- e) Radi se o tipu 2 Zeno sustava.

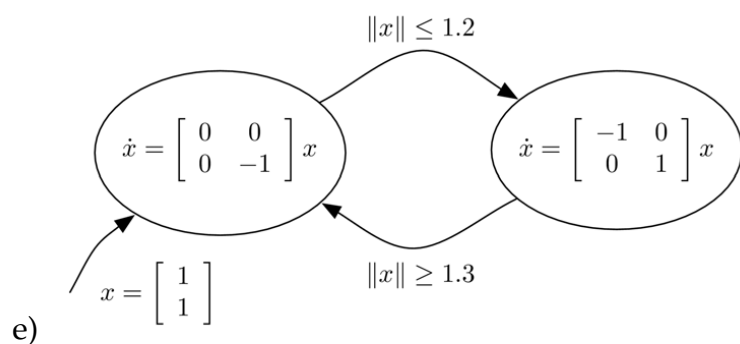
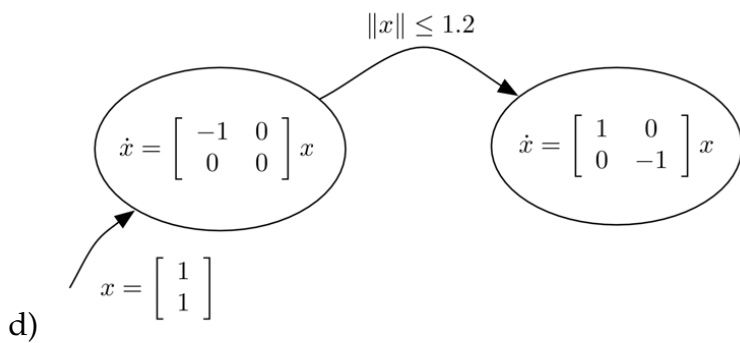
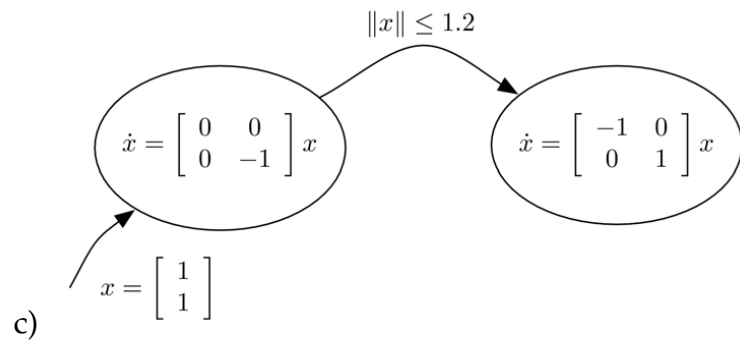
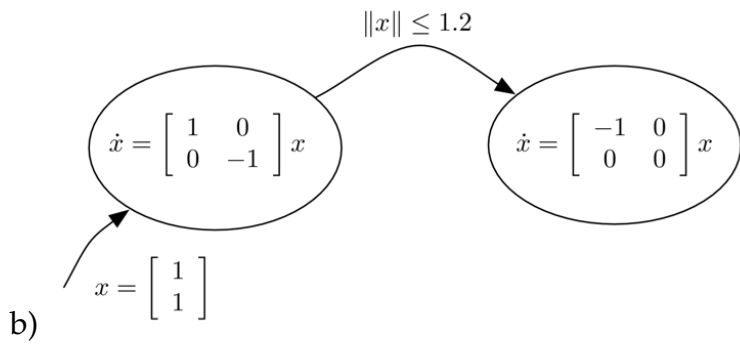
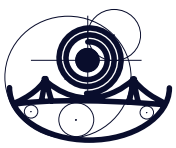
Zadatak 4. Pretpostavite da je zadan graf kao na Slici 1.2 gdje je početni uvjet $(x_1, x_2) = (1, 1)$ označen punim krugom.



Slika 1.2

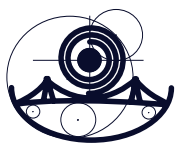
Koji od hibridnih automata je korišten za generiranje ovog grafa? Obrazložite.





Zadatak 5. Zašto su nam bitni hibridni sustavi prilikom dizajniranja upravljača robotima?

- Okruženje je nepoznato i ne možemo dizajnirati jedinstveni upravljač koji će upravljati u svim mogućim uvjetima okruženja u kojima se robot može naći.
- Ovakav pristup čini problem dizajniranja modularnim u smislu da nove funkcionalnosti mogu biti dodane na već postojeće strukture upravljača.



- c) Ovakav pristup čini problem dizajniranja lakšim jer je razbijen u blokove iz kojih se može izgraditi rješenje.
- d) Povezano je s biološkim sustavima, primjerice, načinima na koje se životinje ponašaju.
- e) Svi prethodno navedeni razlozi su relevantni.