

Računarske simulacije
Januar, 2013

1. Napraviti pojednostavljenu simulaciju termodinamičkog sistema kuće prema datoj specifikaciji korišćenjem DEVS formalizma:

a. Sistem za klimatizaciju se sastoji od dve komponente: termostata i rashladnog uređaja.

- i. **Termostat.** Termostat ima merač temperature pomoću koga registruje temperaturu okoline. Takođe, termostat ima potenciometar pomoću koga je moguće zadati željenu temperaturu. Ukoliko je temperatura okoline veća od željene, električni napon na upravljačkom izlazu iz termostata se postavlja na određeni nivo, što se može iskoristiti kao signal za upravljanje rashladnim uređajem. Kada je temperatura okoline manja od željene, na upravljačkom izlazu iz termostata nema napona. Osetljivost termostata je *Termostat.Sensitivity* stepeni celzijusa.

(10 poena)

- ii. **Rashladni uređaji.** Rashladni uređaj obezbeđuje brzinu hlađenja, koja se može

izračunati kao $C_{Hladjenja} = \frac{k_{Hladjenja}}{T_{Spoljasnje}}$, pri čemu maksimalna brzina hlađenja može biti

C_{max} . Uređaj ne može da radi ukoliko je spoljašnja temperatura manja ili jednaka nuli.

(10 poena)

- iii. **Spregnut sistem.** Termostat i rashladni uređaj rade u sprezi tako što se naponski signal na upravljačkom izlazu termostata koristi kao signal za uključivanje i isključivanje rashladnog uređaja.

(5 poena)

b. Kuća.

- i. **Temperatura** u kući zavisi od spoljašnje temperature, rada sistema za klimatizaciju i broja osoba u prostoriji, prema sledećem zakonu:

$$\frac{dT_{Unutrasnje}}{dt} = k_{Izolacije} \cdot (T_{Spoljasnje} - T_{Unutrasnje}) - C_{Hladjenja} + N \cdot k_{Osoba} \cdot (36.5 - T_{Unutrasnje})$$

gde je N broj osoba koje su trenutno prisutne u prostoriji. Konstante $k_{Izolacije}$, $k_{Hladjenja}$ i

k_{Osoba} su zadate kao parametri sistema, dok je spoljašnja temperatura promenljiva tokom vremena.

(20 poena)

- ii. **Broj osoba u kući** zavisi od dinamike njihovog ulaska i vremena boravka u kući. Dolazak svake osobe u kuću se zadaje tako što se u bilo kom trenutku zadaje dužina njenog boravka u kući.

(10 poena)

c. Kompletan sistem. Kompletan sistem se sastoji od jedne kuće sa jednim sistemom za klimatizaciju.

- i. **Ulazni podaci.** Sistemu se kroz ulazne CSV fajlove *SpoljasnjaTemperatura.csv*, *ZeljenaTemperatura.csv* i *Dolasci.csv* zadaju spoljašnja i željena temperatura tokom vremena, kao i vremena dolazaka i dužina boravka osoba u kući.

(5 poena)

- ii. **Izlazni podaci.** U izlazni fajl *Izlaz.csv* fajl se štampaju trenutno stanje termostata (uključen/isključen), trenutna brzina hlađenja rashladnog uređaja, trenutni broj osoba u kući i trenutna temperatura u kući.

(10 poena)