

**Računarske simulacije**  
**Jun, 2011**

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

**a. Sistem za automatsko grejanje** se sastoji od dve komponente: termostata i grejnih tela.

- 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 manja od željene, električni napon na upravljačkom izlazu iz termostata se postavlja na određeni nivo, što se može iskoristiti kao signal za upravljanje grejnim telima. Kada je temperatura okoline veća od željene, na upravljačkom izlazu iz termostata nema napona. Osetljivost termostata je *Termostat.Sensitivity* stepeni celzijusa.

**(10 poena)**

- ii. **Grejna tela.** Grejna tela su tako napravljena da je njihova minimalna radna temperatura *GrejnaTela.MinTemp*, a maksimalna *GrejnaTela.MaxTemp*. Kada su uključena, temperatura grejnih tela se povećava linearno brzinom *GrejnaTela.HeatingSpeed* stepeni celzijusa u sekundi, sve dok se ne dostigne maksimalna radna temperatura. Kada su isključena, grejna tela se hlade brzinom *GrejnaTela.CoolingSpeed* celzijusa u sekundi, sve dok se ne ohlade do minimalne temperature. Prilikom simulacije je potrebno ispratiti svaku promenu veću od *GrejnaTela.Precision* stepeni celzijusa.

**(15 poena)**

- iii. **Spregnut sistem.** Termostat i grejna tela rade u sprezi tako što se naponski signal na upravljačkom izlazu termostata koristi kao signal za uključivanje i isključivanje grejnih tela.

**(5 poena)**

**b. Kuća.**

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

$$\frac{dT}{dt} = k_{Izolacije} \cdot (T_{Spoljašnje} - T) + k_{Grejanja} \cdot (T_{GrejnihTela} - T) + N \cdot k_{Osoba} \cdot (36.5 - T)$$

gde je  $N$  broj osoba koje su trenutno prisutne u prostoriji. Konstante  $k_{Izolacije}$ ,  $k_{Grejanja}$  i  $k_{Osoba}$  su zadate kao parametri sistema, dok su spoljašnja temperatura i temperatura grejnih tela promenljive 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 automatsko grejanje.

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

- ii. **Izlazni podaci.** U izlazni fajl *Izlaz.csv* fajl se štampaju trenutno stanje termostata (uključen/isključen), trenutno stanje grejnih tela (uključena/isključena), trenutna temperatura grejnih tela, trenutni broj osoba u kući i trenutna temperatura u kući.

**(10 poena)**