

Esame Software Engineering (AA 2021/22)

08 Aprile 2022, ore 14.00,

Enrico Tronci

*Computer Science Department, Sapienza University of Rome
Via Salaria 113 - 00198 Roma - Italy*

tronci@di.uniroma1.it

<http://mclab.di.uniroma1.it>

Esercizio 5 (15 punti)

Indicando come la solito con \dot{x} la derivata rispetto al tempo ($\frac{dx}{dt}$) della variabile x , un modello semplificato della dinamica due reazioni chimiche R_1 ed R_2 coinvolgenti le specie A, B, C è:

$$\dot{A} = -K_1 AB + u \quad (1)$$

$$\dot{B} = -K_1 AB + K_2 AC \quad (2)$$

$$\dot{C} = K_1 AB - K_2 AC \quad (3)$$

dove:

$$A(0) = 1 \quad (4)$$

$$B(0) = 1 \quad (5)$$

$$C(0) = 1 \quad (6)$$

$$K_1 = 1 \quad (7)$$

$$K_2 = 1 \quad (8)$$

Al fine di mantenere il valore di C pari a v_{ref} si usa la seguente strategia di controllo. Ogni T secondi (*sampling and holding*) il software di controllo calcola il valore di u come segue

$$z(t+1) = z(t) + T(v_{ref} - C(t)) \quad (9)$$

$$u(t) = K_p(v_{ref} - C(t)) + K_i z(t) \quad (10)$$

con:

$$z(0) = 0 \quad (11)$$

L'unità di tempo è il secondo. L'orizzonte di simulazione è 200 secondi.

Il valore desiderato v_{ref} è 2.

Per le costanti si usino i seguenti valori:

1. $T = 0.001$;
2. $K_p = 0.1$, $K_i = 0.1$;

Se sviluppi un modello Modelica consistente di almeno i seguenti blocchi:

1. Record **Prm** nel file **parameters.mo** contenente i parametri del modello: T , K_p , K_i .
2. Blocco **Plant** nel file **plant.mo** che modella il sistema di reazioni.
3. Blocco **Controller** nel file **ctr.mo** che modella il sistema di controllo come descritto sopra.
4. Blocco **User** nel file **user.mo** che modella il conduttore dell'impianto che decide v_{ref} .
5. Blocco **Monitor** nel file **monitor.mo** che calcola l'errore, cioè la differenza tra il valore di C attuale e quello v_{ref} desiderato dall'utente.

L'obiettivo è esaminare il comportamento del controllore, che non necessariamente soddisferà i requisiti.

NOTA BENE

1. Tutti i parametri del vostro modello devono essere contenuti nel record **Prm** nel file **parameters.mo**. Oltre a quelli menzionati nel testo dell'esercizio potete aggiungere dei vostri parametri, ma non dovete in alcun caso rimuovere quelli che ci sono poichè vengono usati per la correzione.
2. Il blocco **Probe** nel file **probe.mo** prende come input tutti gli outputs dei blocchi del vostro modello. Questo file viene usato per la correzione del progetto.
3. Il modello **System** nel file **system.mo** deve essere esteso come serve, ma non devono essere rimosso il contenuto già presente poichè viene usato per la correzione.
4. Potete aggiungere file a vostra discrezione ed estendere a vostra discrezione il contenuto dei file che vi sono forniti.
5. Salvo esplicita istruzione in senso contrario, non potete modificare in alcun modo il contenuto già presente nei file che vi sono forniti. Questi vengono usati per interfacciarsi con gli script di correzione. Una modifica delle interfacce fornite rende impossibile la correzione e quindi l'esercizio riceverà 0 punti.
6. Prima di consegnare accertarsi che il vostro modello compili. I modelli che non compilano ricevono 0 punti.