

Utilizarea simulatorului SSC/PC

Simulatorul SSC este un simulator orientat pe blocuri, destinat analizei prin simulare numerică a sistemelor continue de dimensiuni mici și medii. Primele versiuni ale simulatorului SSC au fost dezvoltate pentru microcalculatoare pe 8 biti (Felix M118, CUB/Z, Junior). Ulterior au fost realizate versiuni pentru minicalculatoarele Coral și Independent, precum și versiunea SSC/PC, destinată utilizării pe microcalculatoare compatibile PC. Toate versiunile SSC operează în regim conversational. Interacțiunea cu utilizatorul se realizează atât pe baza de meniu, cât și prin dialog.

Analiza sistemelor continue cu ajutorul simulatorului SSC implică parcurgerea următoarelor etape:

- Pregătirea modelului de simulare SSC, pornind de la modelul matematic al sistemului analizat - ecuație diferențială, sistem de ecuații diferențiale, funcție de transfer. Această etapă se descompune de obicei în următoarele subetape:
 - elaborarea unei scheme-bloc care să includă numai blocuri de tipuri funcționale predefinite în SSC (vezi tabelul 1);
 - pregătirea modelului de simulare SSC (descrierea schemei bloc conform convențiilor SSC);
 - stabilirea condițiilor de desfășurare a experimentelor de simulare: pas de integrare, variabile de interes, interval de tipărire etc.
- Utilizarea simulatorului SSC pentru executia experimentelor de simulare. Într-o sesiune de lucru SSC pot fi executate mai multe experimente de simulare, pentru unul sau mai multe modele de simulare. În utilizarea SSC se disting următoarele faze:
 - specificarea modelului de simulare care face obiectul analizei; acesta poate fi un model complet nou sau rezultatul modificării unui model existent;
 - specificarea condițiilor de desfășurare a următorului experiment de simulare;
 - executia efectivă a experimentului de simulare; în funcție de condițiile de desfășurare specificate, rezultatele simulării sunt vizualizate pe ecran sau înregistrate într-un fișier pe disc.
- Valorificarea rezultatelor experimentelor de simulare care, de cele mai multe ori, se concretizează prin alegerea valorilor unor parametri constructivi ai aparatului, echipamentului sau subsansamblului al cărui model a fost analizat prin simulare. De asemenea, prin simulare pot fi validate modelele matematice ale unor sisteme reale. În astfel de cazuri rezultatele obținute prin simulare trebuie să se apropie cât mai mult de cele obținute prin experimentare directă asupra sistemului real considerat.

Descrierea modelelor de simulare SSC

Simulatorul SSC fiind un simulator orientat pe blocuri, descrierea unui model de simulare SSC este formată din ansamblul descrierilor blocurilor componente. Fiecarui bloc din model îi sunt asociate următoarele atribute:

- Număr de identificare, între 1 și 75, utilizat atât pentru referințele la bloc, cât și pentru referințele la valoarea ieșirii acestuia.
- Tipul blocului, care definește funcția realizată de acesta (integrare, întârziere, amplificare etc.). Pentru codificarea tipurilor funcționale se utilizează câte un singur caracter. Repertoriul de tipuri funcționale SSC este prezentat în tabelul 1.
- Variabilele de intrare, al cărui număr, între 0 și 3, este condiționat de tipul blocului și de specificul modelului (de exemplu integratoarele admit trei intrări, în timp ce amplificatoarele și limitatoarele au o singură intrare). Variabilele de intrare ale unui bloc sunt de fapt variabile de ieșire ale altor blocuri din model. De aceea ele sunt reprezentate prin numerele de identificare ale blocurilor care le generează. Acestea pot fi blocuri definite de utilizator (cu număr între 1 și

75) sau blocuri predefinite (blocul nul, cu valoare de iesire zero si, respectiv, blocul generator al variabilei independente timp, cu numar de identificare 76).

- Parametri, al caror numar si rol este conditionat de tipul blocului (de exemplu, blocurile de inmultire si impartire nu au parametri, in timp ce integratoarele si sumatoarele ponderate au trei parametri). Parametri nespecificati au valoare implicita nula. Un caz special este cel al generatoarelor de functii care, in afara celor doi parametri care specifica domeniul, au asociati inca 11 parametri suplimentari, prin intermediul carora este definita functia generata.

Se poate observa ca atributele blocurilor dintr-un model de simulare pot fi impartite in doua categorii:

- numerele de identificare, tipurile si intrarile blocurilor componente, care definesc structura unui model de simulare generic;
- parametrii, ale caror valori pot fi modificate pentru a defini diferite variante ale unui model de simulare generic.

Din acest motiv specificarea modelului de simulare SSC se realizeaza in doua etape distincte: descrierea structurii si, respectiv, precizarea valorilor parametrilor. In cazul in care intr-un model de simulare intervin si generatoare de functii mai este necesara inca o etapa - cea de specificare a valorilor celor 11 valori definatorii pentru fiecare generator de functie.

Tabelul 1. Repertoriul de blocuri SSC

Tip	Intrari	Param.	Semnificatie	Funcctie realizata
A	u1	-	arctangenta	$y = \text{atan}(u1)$
B	u1	-	extrage semn	$y = \begin{cases} -1 & \text{pentru } u1 < 0 \\ 0 & \text{pentru } u1 = 0 \\ 1 & \text{pentru } u1 > 0 \end{cases}$
C	-	-	citire date dintr-un fisier, care contine perechi de valori (timp, valoare iesire); intre doua momente de timp consecutive valoarea iesirii ramine neschimbata	
D	u1	p1>p2	spatiu mort (zona insensibilitate)	$y = \begin{cases} u1-p2 & \text{pt. } u1 < p2 \\ 0 & \text{pt. } u1 \in [p2, p1] \\ u1-p1 & \text{pt. } u1 > p1 \end{cases}$
E	u1	-	iesire in fisier de date; la fiecare jumătate de pas in fisierul asociat se scrie perechea de valori (timp, u1)	
F	u1	p1>p2	generatorul unei functii definite prin 11 puncte de coordonate (xj,yj), cu x1=p2, x11=p1 si valorile vj specificate de utilizator	
G	u1	p1	amplificator	$y = p1 * u1$
H	u1	-	radacina patrata	$y = \text{sqrt}(u1)$ (daca $u1 < 0$ se semnaleaza eroare si se opreste executia experimentului de simulare)
I	u1,u2,u3	p1,p2,p3	integrator	$y = p1 + \int (u1+p2*u2+p3*u3)dt$
J	-	-	generator de numere aleatoare	
K	-	p1	constanta	$y = p1$

L	u1	p1>p2	limitator banda	$y = \begin{cases} p2 & \text{pentru } u1 < p2 \\ u1 & \text{pentru } u1 \in [p2, p1] \\ p1 & \text{pentru } u1 > p1 \end{cases}$
M	u1	-	valoare absoluta	$y = \text{abs}(u1)$
N	u1	-	limitator valori negative	$y = \begin{cases} 0 & \text{pentru } u1 \leq 0 \\ u1 & \text{pentru } u1 > 0 \end{cases}$
O	u1	p1	translatie (offset)	$y = u1 + p1$
P	u1	-	limitator valori pozitive	$y = \begin{cases} u1 & \text{pentru } u1 < 0 \\ 0 & \text{pentru } u1 \geq 0 \end{cases}$
Q	u1,u2	-	intrerupe experimentul de simulare daca	$u1 > u2$
R	u1,u2,u3	-	releu	$y = \begin{cases} u2 & \text{pentru } u1 \geq 0 \\ u3 & \text{pentru } u1 < 0 \end{cases}$
S	u1	p1,p2,p3	sinus	$y = p1 * \sin(p2 * u1 + p3)$
T	u1	p1,p2,p3	generator de impulsuri de amplitudine p1, perioada p2 si durata p3; generarea de impulsuri se declanseaza in momentul in care $u1 \geq 0$	
U	u1	p1	urmarire intrare cu intirziere de jumatate de pas; p1 reprezinta conditia initiala	
V	-	-	vid - se foloseste, impreuna cu blocul iterator (Y) pentru eliminarea buclelor algebrice	
W	u1,u2,u3	p1,p2,p3	sumator ponderat	$y = p1 * u1 + p2 * u2 + p3 * u3$
X	u1,u2	-	inmultire	$y = u1 * u2$
Y	u1,u2	-	iterator - se utilizeaza, impreuna cu blocul vid, pentru eliminarea buclelor algebrice	
Z	u1,u2	-	retinere de ordin zero	$y = \begin{cases} u1 & \text{pentru } u2 > 0 \\ \text{nemodificat} & \text{pentru } u2 \leq 0 \end{cases}$
+	u1,u2,u3	-	sumator simplu	$y = +_ u1 +_ u2 +_ u3$
-	u1	-	inversor	$y = - u1$
/	u1,u2	-	impartire	$y = u1 / u2$ (daca $u1 \neq 0$ si $u2 = 0$ se semnaleaza eroare si se opreste executia experimentului de simulare)

Descrierea unui model de simulare SSC se introduce in mod conversational, selectind pe rind, din meniul "Prelucrari model" optiunile "Structura", "Parametri" si, daca este cazul, "Generatoare de functii". Se recomanda ca, o data terminata introducerea descrierii, aceasta sa fie copiată într-un fisier pe disc, astfel incit, pe de o parte, ea sa poata fi recitata într-o sesiune de lucru ulterioara, iar pe de alta parte, sa se evite ca dintr-o eroare de operare sa fie pierduta.

La terminarea introducerii descrierii modelului de simulare se poate trece la actualizarea conditiilor de simulare. Dupa specificarea tuturor elementelor necesare, se va trece la etapa de executie propriu-zisa. La incheierea acesteia este posibila modificarea conditiilor de simulare, revenirea la meniul referitor la prelucrarile la nivel de model sau incheierea sesiunii de lucru SSC.

Observatie

Deoarece SSC foloseste afisarea pe ecran bazata pe secvente escape, are nevoie de driverul ansi.sys. Acest driver exista pe orice masina DOS (Windows), insa este posibil sa nu fie utilizat implicit. Pentru a forta folosirea lui, fisierul config.sys (config.nt) trebuie sa contina o linie de forma:

```
device=%SystemRoot%\system32\ansi.sys
```