

## LABORATOR 5

### Problemă:

Un produs este fabricat printr-un procedeu format din trei procese succesive. Fiecare proces este urmat de o inspecție de două minute. Primul proces necesită ca 20% dintre produse să fie reprelucrate. Al doilea și al treilea proces cer ca 15% și respectiv 5% dintre produse să fie reprelucrate. Reprelucrarea constă din aruncarea unui procent de 60% dintre produse și trimiterea celor 40% de componente rămase la procesul de la care au fost respinse.

Inițierea procedurii de fabricare pentru un nou produs are loc la intervale de timp distribuite exponențial cu media 30. Timpul necesar primului proces are o distribuție discretă dată de următorul tabel:

Frecvență	.05	.13	.16	.22	.29	.15
Timp	10	14	21	32	38	45

Al doilea proces durează  $15 \pm 6$  minute iar timpul celui de-al treilea proces este distribuit normal cu o medie de 24 de minute și o deviație standard de 4 minute.

Să se afișeze un grafic cu histograma timpului necesar pentru ca un produs să fie fabricat. Să se ruleze programul pentru 100 de produse fabricate.

Indicații de rezolvare:

Programul va avea cinci părți:

- În prima parte:
  - Se va defini histograma asociată timpului (vezi laboratorul 2). Valori recomandate pentru operanzii lui table: B=100, C=100, D=20.
  - Cu ajutorul comenzii FUNCTION (vezi definiția de mai jos) se va defini funcția care caracterizează timpii primului process.
- În a doua parte se va simula primul proces astfel:
  - Se simulează inițierea fabricării unui nou produs la intervale de timp exponențiale cu ajutorul unei forme speciale a lui GENERATE (vezi mai jos). În cazul acestui program distribuția exponențială de medie 30 se apelează prin:  
$$\text{Exponential}(1,0,30)$$
  - Folosind ASSIGN se atribuie parametrului 1 al tranzacției active durata primului proces. Operandul B al blocului ASSIGN va fi: FN\$nome\_funcție. Unde „nome\_funcție” este numele funcției care definește distribuția timpului pentru primul proces.

- Se va simula primul proces ca un serviciu pe care îl acordă facilitatea MAȘINA1.
- După inspecția de două minute care urmează, se folosește blocul TRANSFER pentru a transfera 20% dintre produse la o parte de program care va simula prelucrarea lor. Forma blocului TRANSFER folosită este:

TRANSFER A,,C

Unde A reprezintă procentul de produse (raportat la 1, nu la 100) trimise la blocul cu eticheta C.

- În a treia parte se va simula al doilea proces și este similară celei de-a doua părți. Aici însă nu există un GENERATE pentru că există un singur tip de tranzacții în model (și anume produsele fabricate), generarea lor făcându-se în prima parte.
- În partea a patra se va simula al treilea proces și distrugerea tranzacției active. Simularea celui de-al treilea proces este asemănătoare cu simularea proceselor precedente. Timpul de prelucrare se va scrie aici:

Normal(1,24,4)

iar distrugerea tranzacției active se face cu blocul TERMINATE.

- În a cincea parte sunt simulate trei prelucrări în care 40% dintre produse sunt trimise la procesul care le-a respins, iar restul de 60% sunt distruse. Trimiterea produselor la procesul care le-a respins se face cu blocul TRANSFER.

### Întrebări:

- Unde trebuie pus blocul TABULATE pentru adunarea datelor asociate timpului necesar finalizării unui produs?
- Care sunt blocurile care trebuie etichetate?

### Definiții ale comenzilor și blocurilor folosite:

Comanda FUNCTION împreună cu lista de perechi care o urmează definesc o entitate funcție în GPSS. O entitate funcție are forma generală:

FUNCTION A,B

$x_1, y_1 / x_2, y_2 / \dots / x_n, y_n$

unde

- A este un element obligatoriu și reprezintă argumentul funcției. În cazul acestei probleme va fi generatorul cu numărul 1, de numere aleatoare uniforme: RN1.
- B este un element obligatoriu și este format dintr-o literă (care poate fi D sau C) și un număr. Litera reprezintă tipul funcției (discretă sau continuă) iar numărul (=n) este dat de câte perechi definesc funcția.

- Perechile  $x_i, y_i$  sunt formate din
  - $x_i$ =frecvența cumulată (obținută prin adunarea frecvențelor:  $f_1+f_2+\dots+f_i$ );
  - $y_i$ =valoarea care are asociată frecvența cumulată  $x_i$ ;

Atunci când trebuie generate tranzacții cu timpii între generări având o anumită distribuție, se pot folosi funcțiile deja implementate în biblioteca limbajului GPSS. Forma generală a apelării acestor funcții este:

Nume\_distribuție(operand1, operand2,operand3)

Unde toți operandii sunt obligatorii și au următoarele semnificații:

- Operand1=numărul generatorului de numere aleatoare folosit;
- Operand2=parametrul de locație al distribuției (nu are nici o legătură cu parametrii tranzacțiilor, este o caracteristică a distribuției statistice).
- Operand3=parametrul de scală al distribuției (nu are nici o legătură cu parametrii tranzacțiilor este o caracteristică a distribuției statistice).

Forma blocului GENERATE, atunci când se folosește o distribuție predefinită este:

GENERATE (Nume\_distribuție(operand1, operand2,operand3))

### După rularea programului

- Să se afișeze timpul final al simulării:
  - Command/SHOW, scrieți AC1 (SNA-ul asociat timpului final al simulării).
- Să se afișeze numărul de componente trimise spre re prelucrare de la primul proces:
  - Command/SHOW, scrieți N\$Et (SNA-ul asociat numărului de tranzacții care au trecut pe la blocul cu eticheta Et).
- Sa se afișeze . afișeze numărul de componente trimise spre re prelucrare de la toate procesele:
  - Command/SHOW, scrieți N\$Et1 (SNA-ul asociat numărului de tranzacții care sunt trimise la re prelucrare de la primul proces), apoi faceți click pe View și după aceea pe Memorize. Repetați procedeul pentru celelalte două procese. Rulați din nou programul pentru 50 de produse finalizate.

### Exerciții:

1. Modificați programul astfel încât să se afișeze și un grafic care să reprezinte timpul de așteptare pentru a intra la facilitățile din program.