

# ***Rezolvarea unei probleme de interferență a sistemelor folosind modele Markov***

Tîrniceriu Ionel Bogdan

## **Rezumat**

Teoria proceselor stochastice markoviene reprezintă un domeniu relevant în ansamblu matematicilor aplicate, care necesită rezolvarea problemelor practice de modelare și evaluare a performanțelor sistemelor de calcul cu stări și evenimente discrete. Actualmente teoria proceselor stochastice ocupă o arie atât de mare încât este puțin probabil de a o percepe integral, ținând cont în mod deosebit de faptul că această teorie este în continuă dezvoltare.

Așadar, un proces Markov îl putem defini ca fiind un proces stochastic care are proprietatea că, dată fiind starea sa curentă, stările viitoare sunt independente de cele trecute. Această proprietate se numește proprietate Markov. Cu alte cuvinte, starea curentă a unui astfel de proces reține toată informația despre întreaga evoluție a procesului.

Așadar, conceptul de bază privind procesele Markov sunt sistemele cu evenimente discrete, care se caracterizează prin schimbarea bruscă a stării la intervale de timp aleatoare. În continuarea acestuia am prezentat sistemele de servire ilustrate prin exemple și desene care pot conduce un necunoscător al acestor procese la o înțelegere cât mai bună a proceselor Markov.

Am ajuns în cele ce urmează la procesele Markov, prin care am dat și un exemplu destul de simplu pentru înțelegerea acestui fenomen. Am definit problema de interferență a sistemelor pentru care am dat 3 exemple, rezolvate analitic pentru  $S=1$  și  $S=2$  ( $S$  fiind mulțimea stărilor).

Scopul acestei lucrări constă în crearea unui algoritm care poate imita funcționarea unui sistem, deoarece odată cu creșterea numărului de sisteme crește și dificultatea rezolvării analitice a tranzițiilor dintre stări.

În proiectul MarkovSimulator.UI am creat interfața cu utilizatorul prin care putem introduce valorile de care avem nevoie pentru simulare, dar și butoane pentru afișarea rezultatelor. Pentru generarea stărilor și a tranzițiilor dintre acestea se apasă pe butonul View Table și rezultatul simulării va fi furnizat unei pagini web.

În proiectul MarkovSimulator.Algorithm am implementat exact crearea stărilor. În același mod cum am reprezentat stările în tabele așa am implementat și în algoritm. Plecând de la starea inițială prin rata medie de defectare se crează noi stări. În afară de starea inițială toate stările au tranziții înapoi prin rata medie de remediere. Trebuie să reținem și nivelele pe care se află stările pentru a putea calcula disponibilitatea, nivelul cel mai mare îl are starea inițială și scade odată cu crearea de noi stări. Prin nivel se înțelege numărul de sisteme în funcțiune.

Prin apăsarea butonului View Matrix se va genera matricea intensităților de tranziție, prin care sunt reprezentate tranzițiile dintre stări. Această matrice ne va ajuta la calcularea matricei probabilităților de stare, care ne va fi de folos la calcularea disponibilității. Această matrice are proprietatea că suma elementelor de pe fiecare coloană trebuie să fie 0.

După calcularea matricei aceasta va fi memorată într-un fișier pe care îl vom încărca în Matlab. Acest lucru se obține prin apăsarea butonului Export to Matlab.