**Praktiskais darbs Nr.2**

**Markova gadījuma procesi ar diskrētiem stāvokļiem un diskrēto laiku**

***Состояния исследуемой системы представлены в виде графика, где стрелки показывают возможные переходы системы за один шаг из одного состояния в другое.***

***Случайный процесс (также известный как цепь Маркова) можно рассматривать как постепенный процесс движения системы (изменение состояния) с выбором траектории на каждом шаге с заданными вероятностями перехода.***

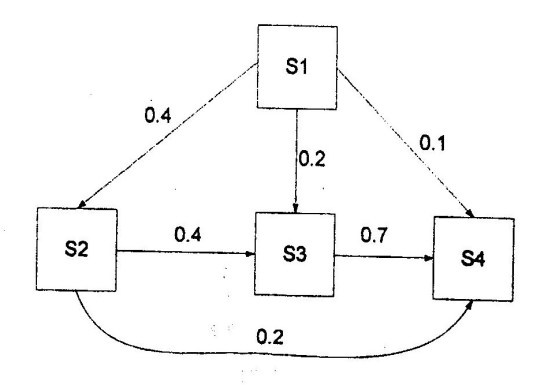
***Цепь Маркова называется однородной, если вероятности перехода не зависят от номера шага. В противном случае цепь Маркова называется гетерогенной.***

***Задача исследования некоторых систем, математическая модель которых представлена ​​цепью Маркова, определяется вероятностью состояний системы на любом шаге заданным графом и вероятностями перехода.***

**1. uzdevums**

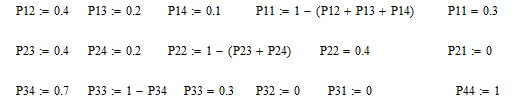
Исследование системы, описанной в виде однородной цепи Маркова с дискретными состояниями и дискретным временем.

Пусть дан график состояний системы. В начальный момент система находится в положении S1. В дискретные моменты времени t1, t2, t3, t4 система может изменить свое состояние с заданными вероятностными переходами. Определить вероятности состояний по t4.

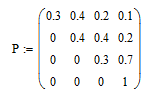


ORIGIN:=1

1. определим вероятность перехода:



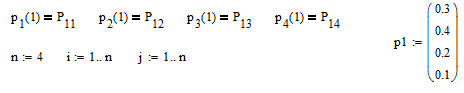
2.: Введите полученные данные в матрицу вероятности перехода

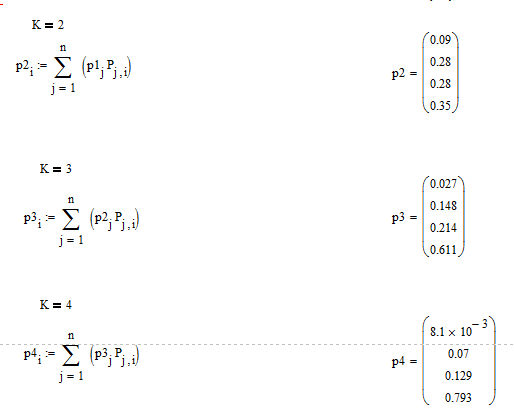


3.Используя формулу  определить вероятности состояний после каждого k-го шага. В этой формуле pi (k) - это вероятность i-го состояния после k-го шага; n - количество возможных состояний системы. Pj, i - вероятность перехода из j-го состояния в i-е. В исходном состоянии система находится в состоянии S1, поэтому при k = 0 p1 (0) = 1 p2 (0) = 0 p3 (0) = 0 p4 (0) = 0

к = 1. На первом этапе система входит в состояния S1, S2, S3, S4 с вероятностями P11, P12, P13, P11, P14. Эти вероятности записаны в первом ряду матрицы.

Таким образом:





**Secinājums:**

Sistēmas matemātiskais modelis ir aprakstīts kā viendabīgā Markova ķēde. Sistēmas varbūtību stāvokļu aprēķinu rezultāti rada, ka ar katru soli stāvokļu varbūtības mainās. Tā ***S4*** stāvokļa varbūtība pēc četriem soliem mainījās no ***0.1*** līdz ***0.793***. Sistēmas stāvokļu dinamika liecina par to, ka nākamie soli novedis sistēmu stabilā stāvoklī ***S4.***

**2. uzdevums**

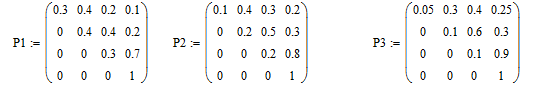
Исследование системы, описанной в виде гетерогенной цепи Маркова с дискретными состояниями и дискретным временем.

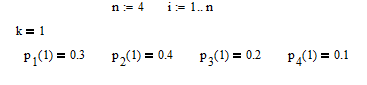
Гетерогенная цепь Маркова отличалась от однородной только тем, что в таких цепях вероятности перехода Pi, j меняются от шага к шагу.

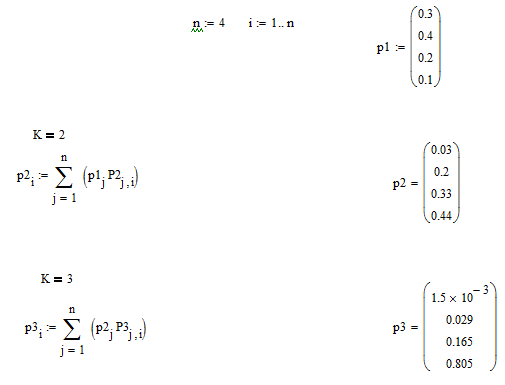
Вероятности состояний для неоднородной цепи Маркова рассчитываются по формуле  , где P (k) j, i - вероятности перехода системы из состояния Si в состояние Sj на k-м шаге.

Для того чтобы условия первой задачи изменяли вероятности перехода на каждом шаге, вероятности этих значений задаются матрицами P1¬i, j, P2¬i, j, P3¬i, j.

Определите вероятности состояний системы после трех шагов, если система находилась в начальном состоянии S1.



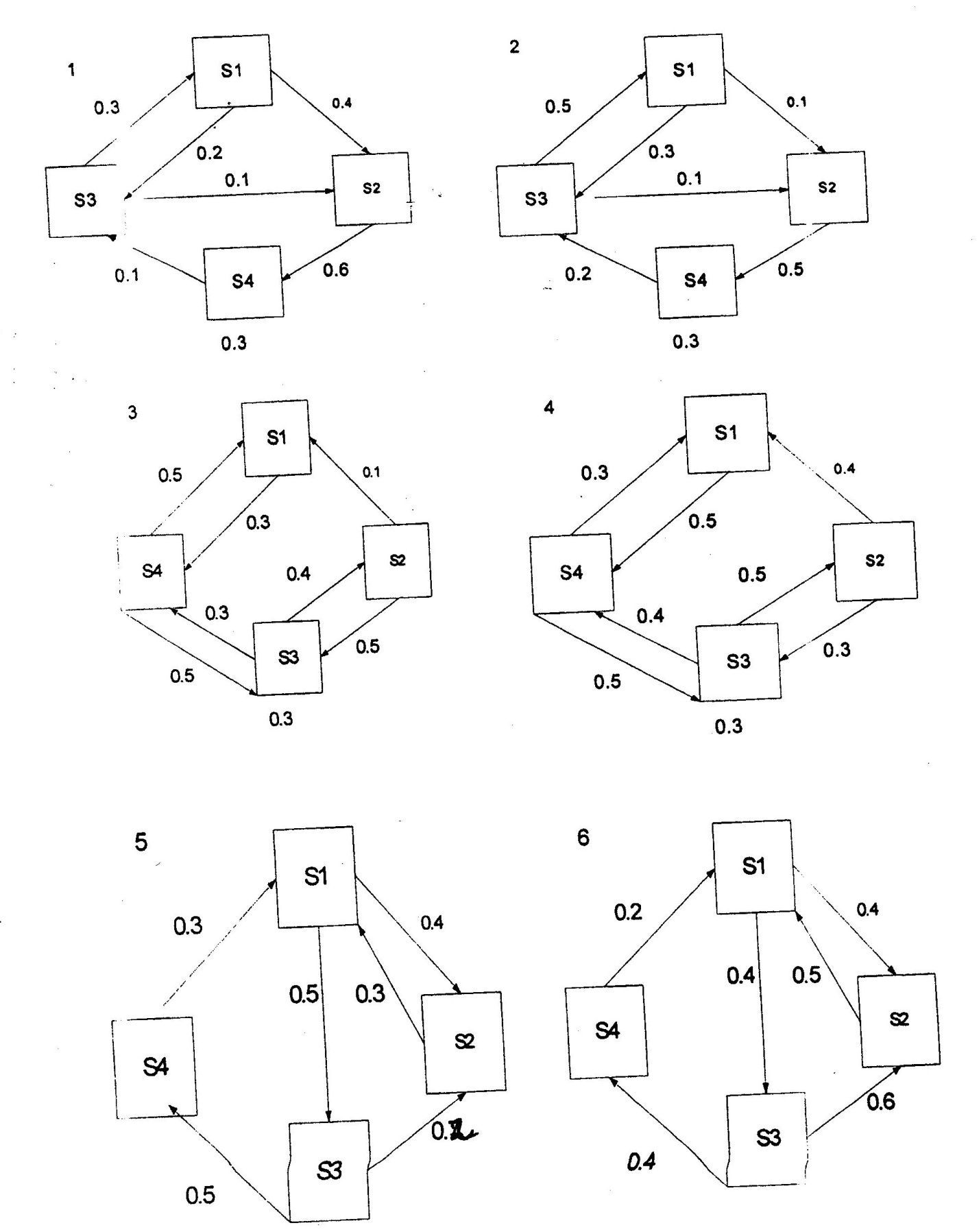




**Secinājums:**

Sistēmas matemātiskais modelis ir aprakstīts kā ***neviendabīgā*** Markova ķēde. Sistēmas varbūtību stāvokļu aprēķinu rezultāti rada, ka sistēmas ***S4*** stāvokļa varbūtība pēc trim soļiem mainījās no ***0.1*** līdz ***0.805***. Sistēmas stāvokļu dinamika liecina par to, ka nākamie soļi novedis sistēmu stabilā stāvoklī ***S4,*** turklāt pāreja stabilā stāvoklī notiks pēc mazākā soļu skaita, nekā ***viendabīgā*** Markova ķēdē no 1.uzdevumā.

Вариант:

****