МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Кафедра комп’ютерної інженерії та електроніки

ЗВІТ

ПРО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

з навчальної дисципліни

**«Ймовірнісно-статистичні методи інформаційних технологій»**

Студент гр. КН-23-1 Ярковий Т.С.

Викладач к. т. н., доц. В.М. Сидоренко

Кременчук 2024

**Практична робота № 7**

**Тема. Найпростіший потік подій. Елементи теорії СМО. Ланцюги Маркова**

**Мета:** набути практичних навичок розв’язання задач щодо випадкових процесів, СМО та ланцюгів Маркова.

**Задачі для самостійного розв’язання**

20. Задано матрицю переходу . Знайти матрицю переходу .

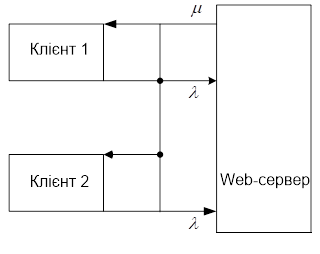
Pn = Pn1

P3 = P31 = \* \* =

1. Побудувати граф станів СМО «-клієнтів –Web-сервер» (система М/М/1) і систему рівнянь Колмогорова для , , . .

n = 2, тому кількість станів = n + 1 = 3. P0, P1, P2  - відповідні ймовірності цих станів.

Граф:



Система рівнянь:

;

;

;

 = =

= = = = 0.4

= 1 – P0 = 1 – 0.4 = 0.6

 = 0.6 \* 2 = 1.2

 = 2 – 0.6\* = 2 – 0.6 \* 2 = 2 – 1.2 = 0.8

= 1/ = ½ = 0.5

= w \* = 0.8 \* 0.5 = 0.4

**Контрольні питання**

1. Що таке СМО і які головні елементи є у її структурі?

Система масового обслуговування (СМО) — система, яка виконує обслуговування вимог, що надходять до неї. Обслуговування вимог у СМО проводиться обслуговуючими приладами. Класична СМО містить від одного до нескінченного числа приладів.

Основними елементами є обслуговуючий пристрій і черга.

1. Які властивості має найпростіший потік подій, і які його характеристики можна виміряти?

Властивості: властивість стаціонарності, відсутність наслідків, ординарність.

Характеристики: t – проміжок часу, X(t) – кількість подій, що відбулись за час t.

1. Які основні характеристики СМО визначають її продуктивність?

Інтенсивність потоку завдань від одного клієнта . Інтенсивність потоку інформації від ЕОМ до операторів . Кількість клієнтів n.

1. Які чинники впливають на інтенсивність потоку подій у системі масового обслуговування?

Інтенсивність потоку залежить від кількості часу, що витрачається на 1 клієнта (час перебування в системі).

1. Як визначається інтенсивність обслуговування в СМО?

Інтенсивність обслуговування залежить від середнього часу, який сервер витрачає на обробку одного запиту або клієнта в системі.

1. Які властивості мають ланцюги Маркова, і як їх застосовують у теорії СМО?

У ланцюгу Маркова у кожному випробуванні відбувається тільки одна з k несумісних подій. Причому умовна ймовірність того, що в -му випробуванні відбудеться певна подія не залежить від результатів попередніх випробувань.

Також розглядають однорідний ланцюг Маркова. У ньому умовна імовірність не залежить від номера випробування. Перехідною ймовірністю називають умовну ймовірність того, що зі стану в результаті наступного випробування система перейде у стан . Ланцюг Маркова також має матрицю переходу системи називають, яка містить всі перехідні ймовірності цієї системи.

Можна показати, що у разі, коли матриця переходів відома, імовірність переходу системи зі стану у стан за кроків може бути обчислена так: .

1. Що таке стаціонарний режим роботи СМО і чому він важливий для аналізу?

Режим у якому значення  залежить тільки від різниці . Цей режим є більш простим для аналізу, його легше прогнозувати та він є більш ефективним та оптимізованим.

1. Як визначається ймовірність утрати заявки в системі масового обслуговування?

У системах з чергою ймовірність утрати заявки = 0. У системах без черги залежить від інтенсивність потоку інформації.

1. Що таке ефективність обслуговування в СМО і як її вимірюють?

Ефективність можуть оцінювати за коефіціентом завантаження системи, середнім числом клієнтів у системі, середнім часом обслуговування, середнім часом перебування клієнта у системі.

1. Як визначається коефіцієнт завантаження системи масового обслуговування, і чому він важливий для оцінки її продуктивності?

Коефіцієнт

Де: - Інтенсивність потоку завдань, – кількість серверів у системі, - Інтенсивність потоку інформації від ЕОМ (інтенсивність обробки).