МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Навчально-науковий інститут електричної інженерії

та інформаційних технологій

КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

ЗВІТ

З ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Моделювання систем»

Виконав студент групи КН-23-1

Іщенко Євген Володимирович

Перевірив доцент кафедри АІС Бурдільна Є. В.

КРЕМЕНЧУК 2025

**Лабораторна робота № 5**

**Тема:** **Моделювання сталого режиму замкненій одноканальній СМО**

**Мета:** Отримати навички розрахунків параметрів СМО.

**Виконання завдання лабораторної роботи:**

1. За вихідними даними свого варіанта розрахувати:

* коефіцієнт завантаження системи;
* ймовірність простою системи;
* середню довжину черги;
* продуктивність системи;

1. Контролюючи ймовірність простою екскаватора і середню довжину черги, підібрати оптимальну кількість автосамоскидів для мінімізації черги і простоїв екскаватора.
2. Використовуючи рівняння динаміки розрахувати фінальні ймовірності станів.

Зображення, що містить текст, знімок екрана, Шрифт, документ

Вміст на основі ШІ може бути неправильним.

Зображення, що містить текст, Шрифт, знімок екрана, ряд

Вміст на основі ШІ може бути неправильним.

Зображення, що містить текст, знімок екрана, Шрифт, документ

Вміст на основі ШІ може бути неправильним.

Зображення, що містить текст, Шрифт, знімок екрана, білий

Вміст на основі ШІ може бути неправильним.

**Висновок:** на цій лабораторній роботі ми моделювали сталий режим замкненої одноканальної СМО. Ми навчитися розраховувати параметри СМО, та розв’язали задачу про одноканальну замкнуту систему ескаватора.

**Контрольні питання:**

1. **Елементи, що складають СМО:**

* Джерело вимог (запитів): створює запити.
* Черга: буфер для запитів, які чекають обслуговування.
* Прилади обслуговування (обслуговуючі пристрої): процесують запити.
* Правила обслуговування: порядок, за яким запити обираються з черги (наприклад, FIFO).
* Вихід з системи: або після обслуговування, або при втраті (черга переповнена).

1. **Відносний і абсолютний пріоритет:**

* Абсолютний пріоритет: завжди обслуговується запит з вищим пріоритетом, навіть якщо нижчий уже в процесі — переривання.
* Відносний пріоритет: вищий пріоритет означає лише перевагу при виборі наступного, але не переривання вже розпочатого обслуговування.

1. **Відмінність між розімкнутою і замкнутою СМО:**

* Розімкнута СМО: запити надходять із зовнішнього джерела — система відкрита.
* Замкнута СМО: кількість запитів фіксована, і вони постійно циркулюють у системі.

1. **Способи зміни модельного часу в імітаційних моделях:**

* Дискретне просування часу — стрибками до моментів подій.
* Неперервне просування — крок за кроком із малим ∆t.
* Гібридний підхід — мікс обох, коли деякі події відбуваються по часу, а деякі — по подіях.

1. **Загальний алгоритм моделювання СМО за схемою подій:**
2. Ініціалізація (початковий стан).
3. Формування списку подій.
4. Вибір найближчої події.
5. Перехід до модельного часу події.
6. Обробка події (зміна стану системи).
7. Додавання нових подій у список.
8. Повернення до кроку 3 до завершення моделювання.
9. **Як визначити кількість типів подій при алгоритмізації:**

* За кожним суттєвим станом або зміною в системі: прибуття запиту, початок/завершення обслуговування, відмова, вихід із системи тощо.
* Тип події — це будь-яка зміна стану системи.

1. **Сутність методу статистичних іспитів:** Це моделювання випадкових експериментів для оцінки параметрів СМО. Запускаємо симуляцію багато разів, збираємо статистику (середнє, дисперсія тощо) й оцінюємо характеристики (навантаження, часи, втрати).
2. **Формули для характеристик СМО:**

* Коефіцієнт завантаження приладу ():

(5.1)​

де — інтенсивність надходження, — інтенсивність обслуговування.

* Середній час чекання в черзі () — для M/M/1:

(5.2)​

* Імовірність втрати запиту при кінцевій черзі ( або ): Для СМО типу M/M/1/K:

(5.3)​

де — максимальна довжина черги + обслуговуючий пристрій.