

Лекція 5

Універсальний алгоритм імітації
мережі масового обслуговування

Універсальний алгоритм імітації мережі масового обслуговування

- Використовуємо способи:
 - просування часу за принципом до найближчої події,
 - орієнтований на події спосіб просування моделі в часі.
- Об'єктно-орієнтований підхід
- Розгалуження маршруту: за заданою ймовірністю або за пріоритетом
- Багатоканальність обслуговування
- Можливість вибору правила вибору замовлення з черги: FIFO або LIFO
- Блокування маршрутів за умовою, що враховує стан мережі або окремих її елементів
- Емпіричний закон розподілу

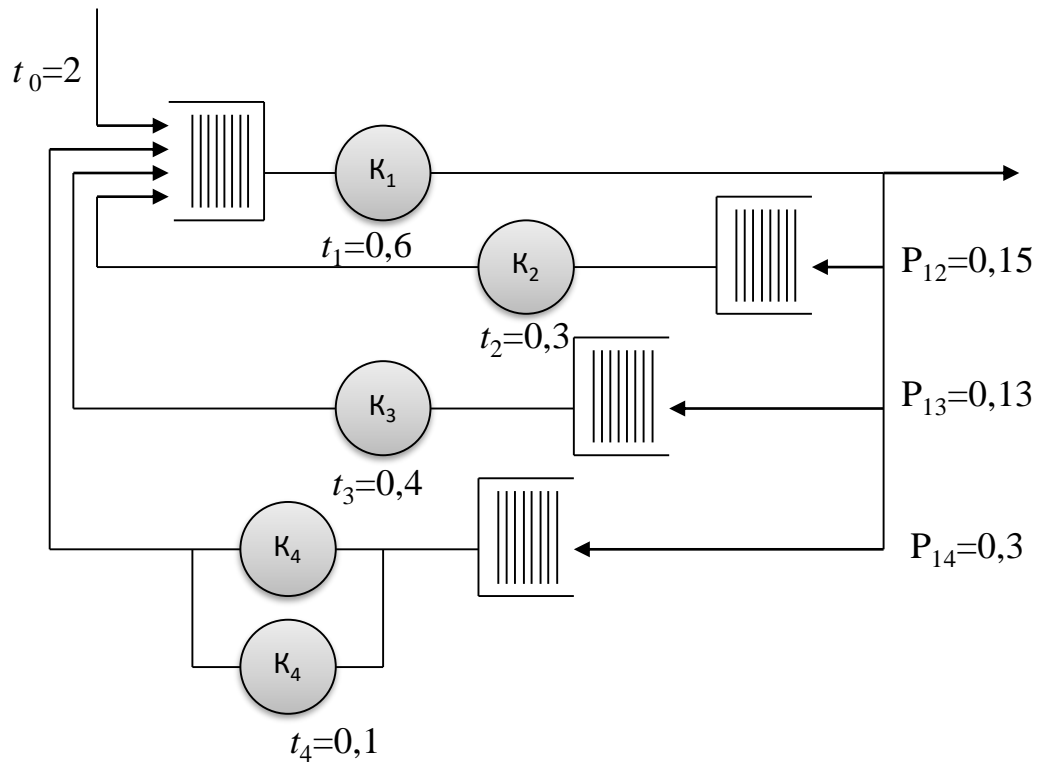
Оцінка точності алгоритму імітації мережі масового обслуговування

- Виконується порівнянням з результатами аналітичного розрахунку.
- Аналітичний розрахунок можливий за таких умов:
 - усі черги необмеженої довжини
 - усі часові затримки задані випадковими величинами з експоненціальним законом розподілу
 - вибір маршруту виключно за заданими ймовірностями
 - блокування маршрутів відсутні

Аналітичний розрахунок мережі масового обслуговування

- Теорія масового обслуговування ґрунтується на теорії марковських процесів.
- Система диференціальних рівнянь будується за графом переходів з одного стану в інший.
- Рівняння стаціонарного стану описують функціонування системи в умовах стаціонарності (перехідний період завершився). Можуть бути безпосередньо отримані з графу переходів.
- Формули аналітичного розрахунку та приклади застосування див. Стеценко І.В. «Моделювання систем»

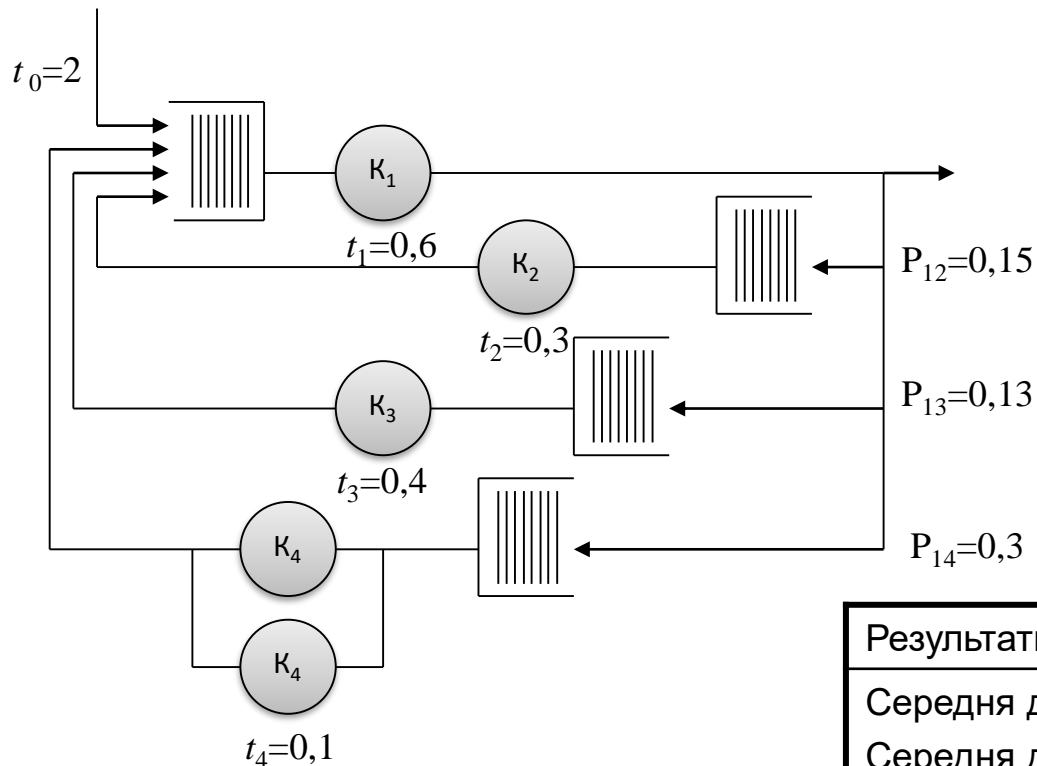
Мережа масового обслуговування з результатами аналітичного розрахунку для тестування алгоритму імітації



?? Спробуйте на основі власних міркувань передбачити:

- Яка з черг буде найбільшої довжини?
- Якій ресурс буде найменш завантаженим?

Мережа масового обслуговування з результатами аналітичного розрахунку для тестування алгоритму імітації

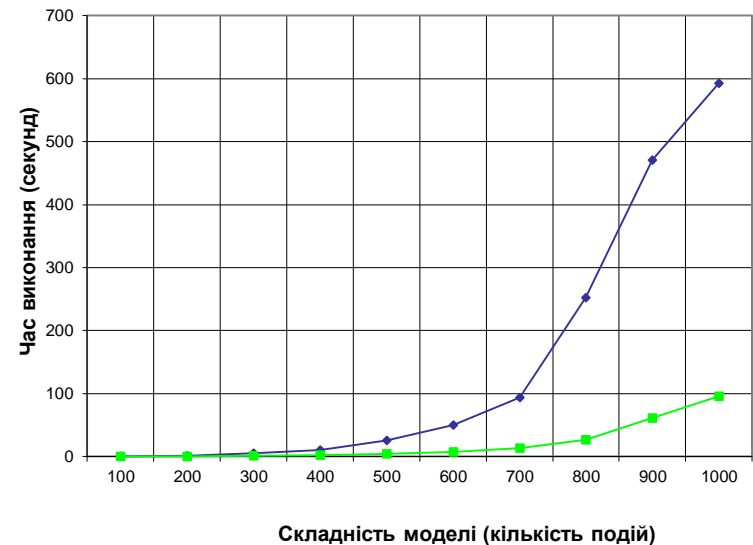


Результати аналітичного моделювання

Середня довжина черги СМО1 = 1,786
Середня довжина черги СМО2 = 0,003
Середня довжина черги СМО3 = 0,004
Середня довжина черги СМО4 = 0,00001
Середня зайнятість пристроїв СМО1 = 0,714
Середня зайнятість пристроїв СМО2 = 0,054
Середня зайнятість пристроїв СМО3 = 0,062
Середня зайнятість пристроїв СМО4 = 0,036

Оцінка складності алгоритму імітації для мережі масового обслуговування

- Експериментальна оцінка складності виконується побудовою залежності часу виконання алгоритму в залежності від складності моделі
- Теоретична оцінка складності виконується підрахунком кількості елементарних операцій в алгоритмі в залежності від складності моделі:



$$O(v \cdot timeMod \cdot k)$$

Інтенсивність
подій

Час
моделювання

Середня (або максимальна) кількість
елементарних операцій для обробки
однієї події

Термінологія англійською

- Queueing theory – Теорія масового обслуговування
- Simulation of Queueing Systems – Задачі та програмні продукти для імітаційного моделювання масового обслуговування