Изображение выглядит как строительство, черно-белый, Дворец, монохромный

Автоматически созданное описание

**Національний Технічний Університет України КПІ**

Факультет Інформатики та Обчислювальної Техніки  
Кафедра інформатики та програмної інженерії

**Комп’ютерний практикум №6**

З дисципліни «Основи комп’ютерного моделювання»

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ СТОХАСТИЧНОЇ МЕРЕЖІ ПЕТРІ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ МОДЕЛЕЙ ДИСКРЕТНО-ПОДІЙНИХ СИСТЕМ

**Перевірила:**

Іваніщев Б.В.

**Виконала:**

Студентка гр. ІТ-02

Скачкова А. Д.

**Завдання до практичної роботи**

1. Ознайомитись з бібліотекою класів PetriObjModelPaint моделювання діскретно-подійних систем на основі стохастичних мереж Петрі та графічним редактором мережі Петрі. **10 балів.**
2. З використанням алгоритму імітації стохастичної мережі Петрі класу PetriSim реалізувати модель, розроблену за текстом завдання 1 практикуму 5, та виконати її верифікацію. Зробити висновки про функціонування моделі. **25 балів**.
3. З використанням алгоритму імітації стохастичної мережі Петрі класу PetriSim реалізувати модель, розроблену за текстом завдання 4 практикуму 5, та виконати її верифікацію. Зробити висновки про функціонування моделі. **25 балів.**
4. Побудувати модель системи, що відтворює обробку потоку запитів головним та допоміжним сервером. Ймовірність звернення до допоміжного сервера 0,3. Часові характеристики обробки запитів задайте самостійно. **20 балів.**
5. Побудувати математичні рівняння, що описують побудовану за текстом завдання 4 мережу Петрі. **20 балів**.

**Хід роботи**

З використанням алгоритму імітації стохастичної мережі Петрі класу PetriSim реалізувати модель, розроблену за текстом *завдання 1 практикуму 5*, та виконати її верифікацію. Зробити висновки про функціонування моделі.

*Завдання 1 практикум 5:*

Розробити мережу Петрі для наступної задачі (20 балів): Конвеєрна система складається з п'ятьох обслуговуючих пристроїв, розташованих уздовж стрічки конвеєра. Деталі надходять на опрацювання на перший пристрій із постійною швидкістю, рівної 4 одиниці за 1 хвилину. Тривалість обслуговування на кожному пристрої розподілена за експоненціальним законом з математичним сподіванням 1 хвилина. Вільного місця перед кожним конвеєром немає, тому пристрій може зняти деталь із конвеєра, тільки якщо знаходиться в стані «вільний». Якщо перший пристрій вільний, то деталь обробляється на ньому. По закінченні обробляння деталь залишає систему. Якщо перший пристрій зайнятий у момент надходження деталі, деталь по конвеєру надходить до другого пристрою. Інтервал проходження деталі між пристроями дорівнює 1 хвилина. Якщо при прямуванні деталі по конвеєру всі пристрої були зайняті, вона повертається до першого пристрою з затримкою 5 хвилин.

Метою моделювання є визначення статистичних характеристик часу перебування деталі в системі, завантаження обслуговуючих пристроїв і кількості зайнятих пристроїв.

Отримана мережа Петрі:

Изображение выглядит как диаграмма, карта, линия, План

Автоматически созданное описание

Верифікація моделі:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Час надходження 4 деталей | Математичне сподівання експ. розп. для обробки (хв) | Час переходу між пр. 1-4 | Обробка пр. 1 | Обробка пр. 2 | Обробка пр. 3 | Обробка пр. 4 | Обробка пр. 5 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0.65 | 0.63 | 0.64 | 0.63 | 0.62 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 0.47 | 0.45 | 0.41 | 0.42 | 0.22 |
| 3 | 0.6 | 1 | 1 | 0.76 | 0.75 | 0.75 | 0.76 | 0.74 |
| 4 | 1 | 2 | 1 | 0.77 | 0.78 | 0.79 | 0.77 | 0.78 |
| 5 | 1 | 1 | 5 | 0.64 | 0.62 | 0.65 | 0.62 | 0.6 |

З використанням алгоритму імітації стохастичної мережі Петрі класу PetriSim реалізувати модель, розроблену за текстом завдання 4 практикуму 5, та виконати її верифікацію. Зробити висновки про функціонування моделі.

*Завдання 4 практикум 5:*

Розробити мережу Петрі для наступної задачі (30 балів): У супермаркеті планується ввести систему управління запасами холодильників. Час між надходженнями замовлень на холодильники має експоненціальний розподіл з математичним сподіванням 0,2 тижні. Якщо покупцю знадобився холодильник тоді, коли його в запасі немає, він у 80% випадків відправляється в інший найближчий магазин, представляючи тим самим продаж, що не відбувся для даного універмагу. У 20% таких випадків робиться повторне замовлення, і покупці чекають надходження наступної партії вантажу. Магазин використовує періодичну систему перегляду стана запасів, у якому запас проглядається кожні 4 тижні і приймається рішення про необхідність здійснення замовлення. Стратегія прийняття рішення складається в розміщенні замовлення, що доводить запас до контрольного рівня, що складає 72 холодильники. Поточний стан запасу визначається як наявний запас плюс замовлені раніше приймачі і мінус невдоволений попит. Якщо поточний стан запасів менше або дорівнює 18 холодильникам (точка замовлення), здійснюється розміщення замовлення. Час доставки (час між розміщенням замовлення і його одержання) постійний і складає 3 тижні. Початкові умови: стан запасу - 72 холодильника, невдоволеного попиту немає. Визначити середню кількість холодильників у запасі, середній час між продажами, що не здійснилися.

Отримана мережа Петрі:

Изображение выглядит как диаграмма, линия, Технический чертеж, Параллельный

Автоматически созданное описание

Верифікація моделі:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Час моделювання | Мат. сподівання експ. розподілу для надходження в магазин | Час для перевірки запасів | Середня к-сть запасу | К-сть  невдоволених клієнтів | Середній час між невдалими продажами |
| 1000 | 0.2 | 4.0 | 32.8 | 420 | 2.38 |
| 2000 | 0.2 | 4.0 | 33.36 | 731 | 2.73 |
| 1000 | 2.0 | 4.0 | 50.42 | 45 | 22.2 |
| 1000 | 0.2 | 2.0 | 72 | 51.6 | 13.8 |

Побудувати модель системи, що відтворює обробку потоку запитів головним та допоміжним сервером. Ймовірність звернення до допоміжного сервера 0,3. Часові характеристики обробки запитів задайте самостійно.

Отримана мережа Петрі:

Изображение выглядит как диаграмма, круг, линия

Автоматически созданное описание

Часові затримки можна було обрати довільно, у моєму випадку на прихід– 4.0, на обробку головним сервером – 1.0, на обробку допоміжним –1.0. Для допоміжного ймовірність звернення визначена як 0.3, а для головного – 0.7. Час моделювання - 1000.

Отримані результати:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, документ

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Математичні рівняння:

Изображение выглядит как текст, рукописный текст, документ, чернила

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, рукописный текст, блокнот, бумага

Автоматически созданное описание