**Міністерство освіти і науки України**

**Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"**

**Факультет інформатики та обчислювальної техніки**

**Кафедра інформатики та програмної інженерії**

**Звіт**

з лабораторної роботи №5 з дисципліни «Технології паралельних обчислень»

**«Застосування високорівневих засобів паралельного програмування для побудови алгоритмів імітації та дослідження їх ефективності»**

**Виконав(ла)**

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

*ІП-02, Зусько Владислав Юрійович*

Київ 2023

**Завдання #1**

З використанням пулу потоків побудувати алгоритм імітації багатоканальної системи масового обслуговування з обмеженою чергою, відтворюючи функціонування кожного каналу обслуговування в окремій підзадачі. Результатом виконання алгоритму є розраховані значення середньої довжини черги та ймовірності відмови. **40 балів.**

Для реалізації даної моделі було використано проекцію в реальні об’єкти. Багатоканальною системою обслуговування стало кафе. Воно має певну чергу з обмеженою кількістю замовлень. Клієнти можуть робити замовлення. Також, існують страви, що разом складають меню, елементи якого входять в замовлення клієнтів. Кожну страву готує кухар, що може готувати декілька страв одночасно. Приготування кожної страви займає якийсь час, також, є затримка між появою нових клієнтів.

Якщо розглядати більш практичну сторону, то додається сутність статистики, яка вміщує інформацію щодо розміру черги, ймовірності відмови і т. д. Також, маємо сутність вулиці, яка підписується на подію відмови в обслуговуванні, на подію успішного обслуговування та формує статистику щодо якогось кафе.

Рисунок – Результат роботи на прикладі однієї вулиці

**Завдання #2**

З використанням багатопоточної технології організувати паралельне виконання прогонів імітаційної моделі СМО для отримання статистично значимої оцінки середньої довжини черги та ймовірності відмови. **20 балів.**

Завдяки наявності в моніторингу можливості додавання ресурсів та існуванню концепту вулиці, для виконання поставленої мети нам варто лише збільшити кількість вулиць (кожна з яких є окремим потоком) та додати їх у ресурси моніторингу.

Таблиця – Отриманні результати прогонів

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Прогін** | **Кількість**  **відмов** | **Кількість успішних обслуговувань** | **Середній розмір черги** |
| 1 | 6% | 94.0% | 68.333336% |
| 2 | 0.3508772% | 99.649124% | 38.0% |
| 3 | 4.7297297% | 95.27027% | 66.833336% |
| 4 | 5.940594% | 94.05941% | 74.5% |
| 5 | 4.054054% | 95.945946% | 65.0% |
| 6 | 3.1034482% | 96.89655% | 69.333336% |
| 7 | 5.863192% | 94.13681% | 79.166664% |
| 8 | 5.3156147% | 94.68439% | 73.66667% |
| 9 | 5.050505% | 94.94949% | 71.16667% |
| 10 | 4.3771043% | 95.622894% | 70.50001% |
|  | 4.47851191% | 95.52148840% | 67.650003% |

Завдання #3

Виводити результати імітаційного моделювання (стан моделі та чисельні значення вихідних змінних) в окремому потоці для динамічного відтворення імітації системи. **20 балів.**

Важливою складовою є також підзадача моніторингу. Її варто спроектувати з врахування необхідності додавання багатьох ресурсів збору інформації.