

УДК 004.9

Р. Ремез, Ю. Околіта, Р. Трємбач канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ТОРГІВЕЛЬНОГО ЦЕНТРУ

R. Remez, J. Ocolita, R. Trembach (Ph.D., Assoc. Prof)

USE OF SIMULATION MODELING TO IMPROVE THE WORK OF THE SHOPPING CENTER

Для того, щоб дати рекомендації по раціональній організації торгівельної системи, в'яснити її пропускну здатність і пред'явити до неї вимоги, потрібно визначити випадковий процес, що протікає в системі, й описати його математично. Цим і займається теорія масового обслуговування [1]. Теорія масового обслуговування включає наступні елементи: джерело вимог, вхідний потік вимог, черга, обслуговуючий пристрій (канал обслуговування), вихідний потік вимог.

В якості моделювання роботи системи розглянуто імітаційне дискретне моделювання, а також проведений експериментальний дослід такого моделювання на прикладі магазину самообслуговування.

Для імітаційного моделювання проаналізовано спеціально призначений програмний продукт AnyLogic - професійний інструмент імітаційного моделювання, який істотно спрощує розробку моделей і їх аналіз[2].

Програма визначення характеристик функціонування торгового центру працює з наступними вхідними параметрами для обрахунку:

- кількість заявок в одиницю часу;
- час обслуговування однієї заявки;
- час очікування заявки на обслуговування;
- кількість каналів обслуговування.

Програмне забезпечення для оптимізації роботи торгового центру буде організована наступним чином:

а) знаходження довжини черги в залежності від кількості каналів обслуговування *find_L*;

б) обчислення факторіалу *fact*.

Запустивши програму на виконання, отримаємо наступні результати, що представлені на рисунку 1. Отже, при вхідних параметрах: 360 (заявок/годину), 2 (хвилини на обслуговування заявки), 4 (хвилини на очікування заявки в черзі) та 6 (каналах обслуговування) отримали наступні показники. Крива 1 відповідає одній хвилині обслуговування, крива 2 – двом хвилинам, крива 3 – трьом хвилинам. Бачимо, що мінімальна довжина черги 11,5 заявок (крива 1), а максимальна – більше 16-ти (крива 3). Аналіз отриманих результатів говорить про недостатню кількість каналів обслуговування.

Оптимізація полягає в порівнянні отриманих результатів та в прийнятті рішення щодо зменшення довжини черги та часу перебування заявки в системі. Звичайно, що можна мінімізувати довжину черги, збільшивши кількість каналів, припустимо, вдвічі. Проте при цьому зростають витрати на закупівлю та утримання даних каналів обслуговування.

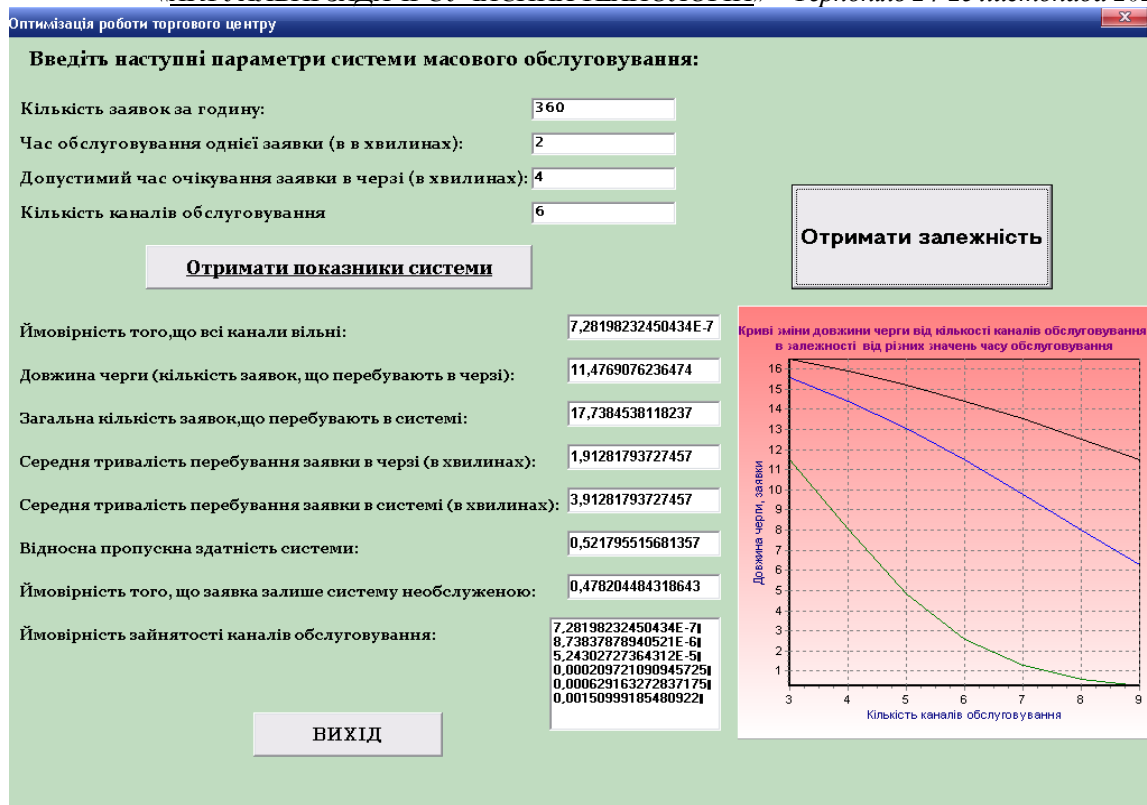


Рисунок 1 – Результати розробки при кількості каналів обслуговування, що дорівнює шести

Проведемо оптимізацію, розглянувши модель з точки зору вартісних характеристик, яка прагне зрівноважити два “конфліктуючі” вартісні показники: витрати на утримання каналу (при певних характеристиках вхідного потоку вимог і часу обслуговування кожної заявки) та витрати, обумовлені затримками в наданні послуг, що призводить до створення нескінченних черг. Ці два види витрат конфліктує між собою, оскільки збільшення одне з них автоматично веде до зменшення іншого і навпаки.

В моделі з вартісними характеристиками мінімізується сума витрат, пов'язаних з наданням послуг, і втрат, обумовлених затримками в їх наданні.

В результаті досліджень і обчислень можна зробити висновок про те, що втрати ряду покупців в торговому процесі можуть бути значно понижені із застосуванням теорії масового обслуговування. Більш того, це дозволяє понизити необґрунтований простій каналів обслуговування. Вивчення черг в системах масового обслуговування дозволило визначити критерії функціонування обслуговуючої системи, серед яких найбільш значущими є середня довжина черги та середній час очікування в ній.

Література:

1. Теория массового обслуживания / Л.Клейнрок – М.: Книга по Требованию, 2013. – 429 с.
2. Нейлор Т. Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем. / Т. Нейлор — М.: Мир, 1978.