**6 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6**

**ДОСЛІДЖЕННЯ НАЙПРОСТІШОЇ СМО**

Мета роботи:

* Знайомство з методикою аналітичного дослідження характеристик найпростішої СМО.
* Експериментальне визначення характеристик найпростішої СМО шляхом моделювання.

**6.1 Хід роботи**

Таблиця 6.1 - Результати експериментів по оцінці ймовірностей появи черг різної довжини

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коефіцієнт завантаження =0,8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Час моделювання 20000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Інтенсивність вхідного потоку =1/m =0.5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Інтенсивність обслуговування  =1/m = 0.625 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Довжина черги | | | 0 | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 |
| Теор. значення ймовірності | | | .36 | | .128 | | .1024 | | .0819 | | .0655 | | .0524 | | .0419 |
| Експериментальні значення відносної частоти | Дослід№1 | .3287 | | .1174 | | .0974 | | .0773 | | .0622 | | .0525 | | .0413 | |
| Дослід№2 | .3277 | | .1169 | | .0875 | | .0751 | | .0645 | | .0501 | | .0462 | |
| Дослід№3 | .3396 | | .1221 | | .0980 | | .0796 | | .0652 | | .0505 | | .0489 | |
| Середнє | .332 | | .1188 | | .0943 | | .0773 | | .0639 | | .051 | | .0456 | |

Рисунок 6.1 – Діаграма довжин черг

Таблиця 6.2 - Результати експериментів по оцінці середнього часу очікування в черзі

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Час моделювання 20000 | | | | | | | |
| Інтенсивність вхідного потоку =1/m=0.5 | | | | | | | |
| Коефіцієнт завантаження | | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 |
| Теоретичне значення часу очікування в черзі | | .257 | .533 | 1 | 1.8 | 3.267 | 6.4 |
| Експериментальні значення середнього часу очікування в черзі | Дослід№1 | .258 | .531 | .895 | 1.832 | 3.27 | 6.71 |
| Дослід№2 | .260 | .544 | 1.02 | 1.945 | 3.34 | 6.04 |
| Дослід№3 | .243 | .514 | .963 | 1.786 | 3.34 | 6.61 |
| Середнє | .253 | .530 | .959 | 1.854 | 3.32 | 6.45 |

Рисунок 6.2 – Графік залежності середнього часу очікування в черзі від коефіцієнта завантаження

Таблиця 6.3 - Результати експериментів по оцінці середньої довжини черги

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Час моделювання 20000 | | | | | | | |
| Інтенсивність вхідного потоку =1/m=0.5 | | | | | | | |
| Коефіцієнт завантаження | | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 |
| Теоретичне значення середньої довжини черги | | .128 | .267 | .5 | 0.9 | 1.63 | 3.2 |
| Експериментальні значення середньої довжини черги | Дослід№1 | .129 | .265 | .481 | .882 | 1.493 | 3.01 |
| Дослід№2 | .129 | .267 | .507 | .906 | 1.47 | 3.25 |
| Дослід№3 | .145 | .259 | .492 | .911 | 1.689 | 3.32 |
| Середнє | .134 | .264 | .493 | .899 | 1.596 | 3.19 |

Рисунок 6.3 – Графік залежності середньої довжини черги від коефіцієнта завантаження

За результатами дослідів можна стверджувати, що данну модель можна використовувати для моделювання СМО, оскільки, як можна бачити з графіків та діаграм, теоретичні значення середньої довжини черги, середнього часу очікування в черзі, а також ймовірності отримати чергу заданої довжини з достатньо великою точністю співпадають з експериментальними.

**6.2 Результати виконання самостiйного завдання**

***@Override***

**public** **void** **initForStatistics**() {

}

***@Override***

**public** Map<String, Double> **getResultOfExperiment**() {

Map<String, Double> **map** = **new** HashMap<>();

map.put("Довжинa черги вантаживок до навантаження",

getHistoForQueueForLoading().getAverage());

map.put("Довжина черги грузовикив до розвантаження",

getHistForQueueForTracktor().getAverage());

map.put("Довжина черги сивалок за зерном",

getHistoForQueueForBeans().getAverage());

map.put("Килькисть вантаживок у дорози",

getHistoForQueueTrucksOnRoad().getAverage());

**return** map;

}

**public** **DiscretHisto** **getHistoForQueueForLoading**() {

**if** (histoForQueueForLoading == **null**) {

histoForQueueForLoading = **new** DiscretHisto();

}

**return** histoForQueueForLoading;

}

**public** **DiscretHisto** **getHistForQueueForTracktor**() {

**if** (histForQueueForTracktor == **null**) {

histForQueueForTracktor = **new** DiscretHisto();

}

**return** histForQueueForTracktor;

}

**public** **DiscretHisto** **getHistoForQueueForBeans**() {

**if** (histoForQueueForBeans == **null**) {

histoForQueueForBeans = **new** DiscretHisto();

}

**return** histoForQueueForBeans;

}

**public** **DiscretHisto** **getHistoForQueueTrucksOnRoad**() {

**if** (histoForQueueTrucksOnRoad == **null**) {

histoForQueueTrucksOnRoad = **new** DiscretHisto();

}

**return** histoForQueueTrucksOnRoad;

}

Рисунок 6.4 – Результати роботи додатку