Университет ИТМО

Кафедра ИПМ

Моделирование

Лабораторная работа №1 (IM2)

Группа: P3317

Выполнил: Сорокин Ю.Б.

Преподаватель: Муравьева-Витковская Л.А.

Санкт-Петербург

2016 г.

**Цель:**

Исследование свойств простейших одно- и многоканальных СМО с однородным потоком заявок на имитационных GPSS-моделях при различных предположениях о параметрах структурно-функциональной организации и нагрузочных параметрах в соответствии с заданной программой исследований.

**Описание вариантов организации системы:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | Количество приборов | Емкость накопителя | Интервалы между заявками | | Длительность обслуживания | |
| среднее значение | закон распределения | среднее значение | закон распределения |
| 1 | 1 | 75 | 150 | Э | 100 | Э |
| 2 | 1 | 75 | 150 | Р | 100 | Э |
| 3 | 1 | 75 | 150 | Э3 | 100 | Э |
| 4 | 1 | 75 | 150 | Э5 | 100 | Э |
| 5 | 1 | 75 | 150 | Д | 100 | Э |
| 6 | 1 | 75 | 150 | Э | 100 | Э |
| 7 | 1 | 75 | 150 | Э | 100 | Р |
| 8 | 1 | 75 | 150 | Э | 100 | Э3 |
| 9 | 1 | 75 | 150 | Э | 100 | Э5 |
| 10 | 1 | 75 | 150 | Э | 100 | Д |
| 11 | 2 | 75 | 150 | Э | 100 | Э |
| 12 | 2 | 75 | 150 | Р | 100 | Э |
| 13 | 2 | 75 | 150 | Э3 | 100 | Э |
| 14 | 2 | 75 | 150 | Э5 | 100 | Э |
| 15 | 2 | 75 | 150 | Д | 100 | Э |
| 16 | 1 | 1 | 150 | Э | 100 | Э |
| 17 | 1 | 5 | 150 | Э3 | 100 | Э |
| 18 | 1 | 10 | 150 | Э5 | 100 | Э |
| 19 | 1 | 15 | 150 | Р | 100 | Э |
| 20 | 1 | 30 | 150 | Д | 100 | Э |

Расшифровка:

* Э – экспоненциальное
* Р – равномерное
* Д – детерминированное
* Э3 – Эрланг третьего порядка
* Э5 – Эрланг пятого порядка

Моделирования проводятся на 50000 заявках.

**Полученные результаты моделирования:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Загрузка | Значение | 0,675 | 0,67 | 0,67 | 0,666 | 0,669 | 0,675 |
| Время ожидания заявок | Серднее значение | 211,038 | 117,386 | 113,984 | 99,038 | 71,385 | 211,038 |
| С.К.О. | 302,795 | 188,571 | 188,867 | 178,779 | 140,077 | 302,795 |
| Коэфф вар. | 1,434789 | 1,606418 | 1,656961 | 1,805156 | 1,962275 | 1,434789 |
| Время  пребывания  заявок | Серднее значение | 312,017 | 217,688 | 214,832 | 199,162 | 171,702 | 312,017 |
| С.К.О. | 319,084 | 212,356 | 213,332 | 205,37 | 171,859 | 319,084 |
| Коэфф вар. | 1,022649 | 0,975506 | 0,993018 | 1,031171 | 1,000914 | 1,022649 |
| Потерянные  заявки | Кол-во | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Вер-ть | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Загрузка | Значение | 0,662 | 0,659 | 0,673 | 0,665 | 0,334 | 0,336 |
| Время ожидания заявок | Серднее значение | 128,519 | 123,227 | 120,884 | 96,132 | 12,655 | 4,978 |
| С.К.О. | 170,953 | 164,588 | 155,897 | 123,985 | 41,426 | 23,954 |
| Коэфф вар. | 1,330177 | 1,335649 | 1,289641 | 1,289737 | 0,955917 | 0,97389 |
| Время пребывания заявок | Серднее значение | 228,063 | 222,642 | 221,256 | 196,132 | 113,173 | 105,631 |
| С.К.О. | 180,459 | 173,719 | 162,113 | 123,985 | 108,184 | 102,873 |
| Коэфф вар. | 0,791268 | 0,780262 | 0,732694 | 0,632151 | 0,955917 | 0,97389 |
| Потерянные заявки | Кол-во | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Вер-ть | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Загрузка | Значение | 0,335 | 0,201 | 0,334 | 0,529 |
| Время ожидания заявок | Серднее значение | 3,45 | 0,268 | 0,889 | 40,035 |
| С.К.О. | 19,649 | 5,358 | 10,053 | 79,875 |
| Коэфф вар. | 5,695362 | 19,99254 | 11,30821 | 1,995129 |
| Время пребывания заявок | Серднее значение | 104,356 | 100,769 | 101,206 | 140,666 |
| С.К.О. | 102,212 | 100,673 | 100,235 | 128,727 |
| Коэфф вар. | 0,979455 | 0,999047 | 0,990406 | 0,915125 |
| Потерянные | Кол-во | 0 | 0 | 0 | 11533 |
| заявки | Вер-ть | 0 | 0 | 0 | 0,23066 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Загрузка | Значение | 0,649 | 0,667 | 0,672 | 0,675 |
| Время ожидания заявок | Серднее значение | 141,836 | 188,858 | 200,197 | 211,038 |
| С.К.О. | 188,086 | 255,828 | 280,061 | 302,795 |
| Коэфф вар. | 1,326081 | 1,354605 | 1,398927 | 1,434789 |
| Время пребывания заявок | Серднее значение | 242,406 | 289,462 | 300,977 | 312,017 |
| С.К.О. | 212,083 | 274,85 | 297,317 | 319,084 |
| Коэфф вар. | 0,874908 | 0,94952 | 0,98784 | 1,022649 |
| Потерянные | Кол-во | 1532 | 202 | 43 | 0 |
| заявки | Вер-ть | 0,03064 | 0,00404 | 0,00086 | 0 |

**Графики:**

**Вывод:**

Исходя из гистограммы способами уменьшения времени ожидания и времени пребывания заявок является:

* Уменьшение длины очереди, но в таком случае теряется много заявок, поэтому этот способ не является оптимальным
* Добавление нового прибора
* Детерминированное распределение интервалов между заявками и времени обслуживания заявки