СПБНИУ ИТМО

Лабораторная работа

По дисциплине «Моделирование»

Выполнили: группа 3121

Непряхин Егор

Форманюк Иван

2013

**Цель работы:** 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.

**Исходный код программы:**

TU5 TABLE M1,100,100,20;

uzel STORAGE 2; описание многоканального устройства

GENERATE (Exponential(50,0,370)); формирование потока заявок

TEST L Q$ocher1,10,Poter ; ограничение емкости накопителя

QUEUE ocher1

SEIZE uzel

DEPART ocher1

ADVANCE 400; задержка заявки в приборе

RELEASE uzel

TABULATE TU5; формирование гистограммы для описанной таблицы

TERMINATE 1

Poter TERMINATE 1

**Варианты исходных СМО:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Количество приборов | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Емкость накопителя | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Интервалы между заявками | Ср. Значение | 500 | 500 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| З-н распределения | Э | Э | Э2 | Э | Э | Э | Р | Д | Э2 | Э4 |
| Длительность обслуживания | Ср. Значение | 50 | 450 | 90 | 90 | 90 | 90 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| З-н распределения | Э | Э | Э | Р | Д | Э4 | р | Д | Э2 | Э4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| Количество приборов | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Емкость накопителя | | 1 | 5 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Интервалы между заявками | Ср. Значение | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| З-н распределения | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |
| Длительность обслуживания | Ср. Значение | 90 | 90 | 90 | 50 | 50 | 50 | 90 | 180 | 270 |
| З-н распределения | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э | Э |

**Исследование влияния коэффициента загрузки на длительность переходного режима:**

Вариант СМО - 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество заявок | | 100 | 500 | 1000 | | 10000 | 50000 | 100000 |
| Теор. загрузка системы:0.1 | Значение | 0,040 | 0,010 | 0,030 | 0,010 | | 0,000 | 0,000 |
| Относительное  отклонение |  |  |  |  | |  |  |
| Ср. время ожида- ния:2.8 | Ср. значение | 3.193 | 3.792 | 3.254 | 2.762 | | 2.660 | 2.679 |
| Относительное  отклонение | 0.1018 | 0.0784 | 0.0793 | 0.0360 | | 0.0378 | 0.0054 |
| С. к. о. | 4.2440 | 4.8190 | 4.9660 | 4.9570 | | 4.9440 | 4.8650 |
| К-т вариации | 4.2568 | 4.0259 | 4.1452 | 4.3104 | | 4.2917 | 4.3593 |
| Ср. время пребыва- ния:50 | Ср. значение | 50 | 50 | 50 | 50 | | 50 | 50 |
| Относительное  отклонение | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| С. к. о. | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| К-т вариации | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| Поте- рянные заявки | Количество | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| Вероятность | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |

Вариант СМО - 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество заявок | | 100 | 500 | 1000 | 10000 | 50000 | 100000 |
| Теор. загрузка системы:0.9 | Значение | 0.821 | 0.871 | 0.876 | 0.89 | 0.897 | 0.897 |
| Относительное  отклонение | 0,088 | 0,032 | 0,027 | 0,011 | 0,003 | 0,003 |
| Ср. время ожида- ния:1980 | Ср. значение | 886 | 1029 | 1211 | 1724 | 1910 | 1950 |
| Относительное  отклонение | 1.2951 | 0.7086 | 0.2617 | 0.0074 | -0.0593 | -0.0123 |
| С. к. о. | 1460 | 1532 | 1250 | 918 | 832 | 869 |
| К-т вариации | 0.7854 | 1.1069 | 1.2231 | 1.1250 | 1.0919 | 1.0863 |
| Ср. время пребыва- ния:450 | Ср. значение | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 |
| Относительное  отклонение | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| С. к. о. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| К-т вариации | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Поте- рянные заявки | Количество | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Вероятность | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Вывод: Для достижения стабильной работы системы требуется хотя бы 50000 транзактов.

**Результаты моделирования систем:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Загрузка системы | Значение | 0.89 | 0.891 | 0.893 | 0.908 | 0.909 |
| Время ожидания заявок | Ср.значение | 357 | 344 | 518 | 491 | 454 |
| С.к.о. | 424 | 437 | 583 | 508 | 469 |
| К-т вар. | 1.188 | 1.270 | 1.125 | 1.035 | 1.033 |
| Время пребывания заявок: | Ср.значение | 446 | 433 | 608 | 581 | 544 |
| С.к.о. | 433 | 446 | 590 | 508 | 469 |
| К-т вар. | 0.971 | 1.030 | 0.970 | 0.874 | 0.862 |
| Потерянные заявки | Количество | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Вероятность | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Загрузка системы | Значение | 0.897 | 0.101 | 0.1 | 0.101 | 0.1 | 0.629 | 0.809 |
| Время ожидания заявок | Ср.значение | 485 | 0 | 0 | 0.15 | 0.007 | 41.7 | 197 |
| С.к.о. | 507 | 0 | 0 | 1.35 | 0.218 | 75.2 | 202 |
| К-т вар. | 1.045 | 0.000 | 0.000 | 9.000 | 31.143 | 1.803 | 1.025 |
| Время пребывания заявок: | Ср.значение | 575 | 10 | 10 | 10.17 | 9.982 | 130.9 | 287 |
| С.к.о. | 509 | 5.77 | 0 | 7.17 | 4.962 | 116.9 | 221 |
| К-т вар. | 0.885 | 0.577 | 0.000 | 0.705 | 0.497 | 0.893 | 0.770 |
| Потерянные заявки | Количество | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14856 | 5149 |
| Вероятность | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.297 | 0.103 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| Загрузка системы | Значение | 0.901 | 0.493 | 0.495 | 0.494 | 0.899 | 0.897 | 0.891 |
| Время ожидания заявок | Ср.значение | 824 | 49.3 | 3.26 | 0.28 | 816 | 759 | 676 |
| С.к.о. | 884 | 87.9 | 14.07 | 3.47 | 918 | 890 | 805 |
| К-т вар. | 1.073 | 1.783 | 4.316 | 12.393 | 1.125 | 1.173 | 1.191 |
| Время пребывания заявок: | Ср.значение | 913 | 98.6 | 52.6 | 49.6 | 905 | 938 | 943 |
| С.к.о. | 889 | 101.1 | 51.2 | 49.2 | 923 | 909 | 849 |
| К-т вар. | 0.974 | 1.025 | 0.973 | 0.992 | 1.020 | 0.969 | 0.900 |
| Потерянные заявки | Количество | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Вероятность | 0.001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |