1. 1. студента группы ИТ – 42  
      Курбатовой Софьи Андреевны

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Выполнение: |  | Защита |  |

* + 1. Оптимизация системы массового обслуживания

**Цель работы**: произвести оптимизацию системы массового обслуживания, пользуясь разработанной имитационной моделью.

* + - * 1. Содержание работы
      1. Система обработки информации содержит мультиплексный канал и N ЭВМ. Сигналы поступают на вход канала через t1(мкс).
      2. В канале они предварительно обрабатываются в течение t2 (мкс). Затем они поступают на обработку в ту ЭВМ, где наименьшая очередь. Емкости входных накопителей в каждой ЭВМ - E. Время обработки сигнала в каждой из ЭВМ - t3 (мкс).
      3. Смоделировать процесс обработки 1000 сигналов.
      4. **Данные для детерминированной модели СМО:** N=3, t1=10, t2=10 , t3=33, Е=4.
      5. **Данные для стохастической модели СМО:** интервал t1 распределен по показательному закону с параметром λ1=0,1, интервалы t2, t3 распределены нормально с параметрами m2=10, m3=33, σ2=1,5, σ3=3; вследствие возмущающих воздействий емкости входных накопителей каждой из ЭВМ непрерывно меняются, поэтому величина E является стационарным случайным процессом с нормальным законом распределения и интервалом разброса [2... 6] (сигналы, находившиеся в накопителе до изменения его емкости и не вмещающиеся в него после изменения его емкости, уничтожаются).
      6. **Варьируемые параметры:** N.
      7. Показатели работы: производительность системы, стоимость обработки, вероятность переполнения накопителей.
      8. 1. Провести анализ исходной задачи векторной оптимизации и составить перечень показателей (критериев оптимизации) и варьируемых параметров задачи. Уточнить или составить алгоритмы вычисления критериев оптимизации, включить их в состав цифровой имитационной модели.
      9. 2. Варьируя параметры системы, провести ряд экспериментов (несколько десятков) с имитационной моделью СМО и получить исходные данные для решения оптимизационной задачи (таблицу альтернатив).
      10. 3. Составить блок-схему и разработать процедуру, решающую задачу Парето-оптимизации методом квадрантов.
      11. 4. Получить таблицу Парето-оптимальных параметров модели исследуемой системы.
          1. Ход работы
      12. Условные обозначения: Аij – активность, ФДi – функциональное действие, УЗij – условие запуска.
      13. В системе наблюдаются следующие функциональные действия (ФД):
      14. ФД1 – приход сигнала с интервалом t1
      15. ФД2 – обработка сигнала внутри канала
      16. ФД3 – поступление на обработку в ЭВМ с наименьшей очередью
      17. Предполагается наличие следующих активностей:
      18. А10 – Поступление сигнала в канал
      19. А21 – Обработка сигнала внутри канала
      20. А22 – Конец обработки и переход к следующему
      21. А31 – Определение ЭВМ с меньшей очередью (где емкость больше)
      22. А32 – Выполнение обработки сигнала в ЭВМ
      23. Кобрбсигн – количество обработанных сигналов.
      24. Квх – количество принятых(входных) сигналов
      25. Кпотерсигнал – количество сигналов, которые были потеряны
      26. 1.
      27. Показатели работы системы: вероятность потери сигналов, скорость обработки сигналов:
* X1 – t1 – время между поступлением сигналов, 0.05 до 0.15
* X2 – t2 – время обработки сигналов в канале
* X3 – t3 – время обработки сигнала в ЭВМ
* X4 – E – емкость накопителя очереди
  + - 1. Варьируемые параметры t1, t2,t3, N:
* параметр показательного распределения времени t1 λ – [1,2];
* математические ожидания m1 – [1,2] и m2 [2,3]
* емкость ЭВМ – E [2,3]
  + - 1. Необходимо учесть, что показатель «Скорость обработки сигналов» должен быть наибольшим, а «Количество потерянных сигналов» наименьшим.
      2. 2.
      3. 

Блок-схема алгоритма

* + - 1. Был создан новый класс для хранения результатов одного эксперимента с методом для сравнения двух объектов этого класса CompareTo (листинг 1):
      2. Листинг 1. Класс вывода данных эксперимента

public class ResultLineExtend:IComparable<ResultLineExtend>

{

[Name("ID (exp)")]

public int ParamID { get; set; }

[Name("X1 (lambda)")]

public double X1 { get; set; }

[Name("X2 (m1)")]

public double X2 { get; set; }

[Name("X3 (m2)")]

public double X3 { get; set; }

[Name("X4 (E)")]

public int X4 { get; set; }

[Name("t1")]

public double T1 { get; set; }

[Name("t2")]

public double T2 { get; set; }

[Name("t3")]

public double T3 { get; set; }

//Показатели работы моделируемой системы

[Name("L% (LostSignalChance)")]

public double L { get; set; }

[Name("W% (WaitSignalChance)")]

public double W { get; set; }

[Name("S (SpeedSignalProcessing)")]

public double S { get; set; }

public ResultLineExtend() { }

public ResultLineExtend(int PID,

double x1, double x2, double x3, double x4, double t1,

double t2, double t3, double l, double w, double s)

{

ParamID = PID;

L = l; W = w; S = s;

X1 = x1; X2 = x2; X3 = x3; X4 = (int)x4;

T1 = t1; T2 = t2; T3 = t3;

}

public int CompareTo(ResultLineExtend resultLineExtend)

{

var ResLine = new int[2];

ResLine[0] = L == resultLineExtend.L? 0 :

L < resultLineExtend.L ? 1 : -1;

ResLine[1] = S == resultLineExtend.S

? 0

: S > resultLineExtend.S ? 1 : -1;

return ResLine.All(x => x == 0)

? 0

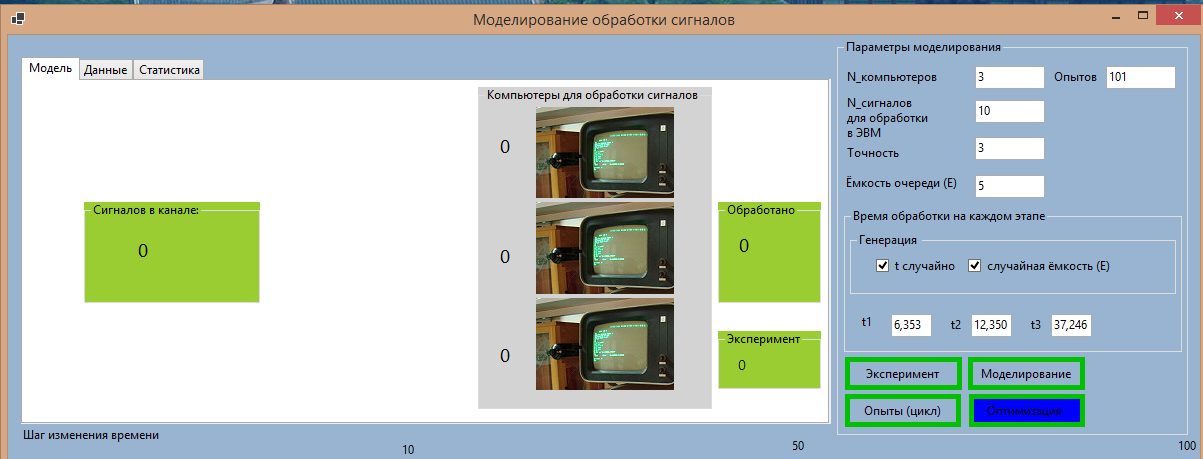
: ResLine.All(x => x == 1 || x == 0)

? 1

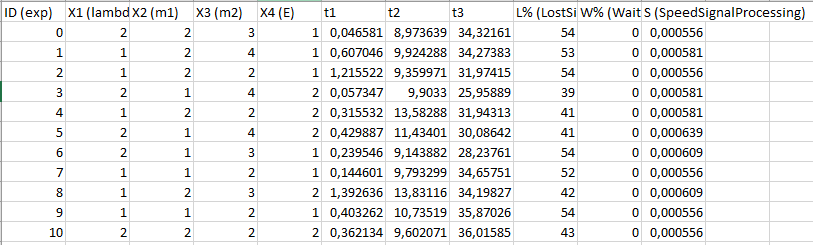
: ResLine.All(x => x == -1 || x == 0) ? -1 : 0;

}

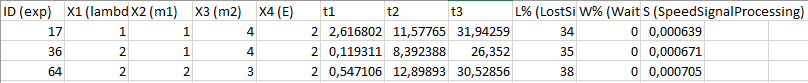
}

* + - 1. 3. Тестирование:
      2. 

Интерфейс моделирования

* + - 1. 

Результаты экспериментов

* + - 1. 

Результаты после оптимизации

* + - 1. **Вывод:** Таким образом в ходе выполнения лабораторной работы была произведена оптимизация системы массового обслуживания, с использованием разработанной имитационной модели.