Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем

ОТЧЁТ

по лабораторной работе №4

«МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СРЕДСТВАМИ СИСТЕМЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ GPSS WORLD»

по курсу

«Имитационное моделирование систем»

Вариант 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | Проверил: | Севернёв А. М. | |  |  | | Выполнили: | студенты гр. 720601: | |  | Пелецкий А.Е. | |  | Агинский В.Д.  Свило С.А. | |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Минск 2020

1. Цель работы
   1. Изучить возможности моделирования случайных событий и величин (раздел 3, приложение 4) и использования стандартных числовых атрибутов (раздел 4, приложение 5) в системе моделирования GPSS World.
   2. Разработать GPSS-модель согласно варианту задания. Выполнить сеанс моделирования и получить файл-отчет с результатами моделирования.
   3. Выполнить анализ полученных результатов. Выявить недостатки объекта моделирования и привести предложения по их устранению.
   4. По результатам моделирования найти среднее время технологического цикла, т.е. среднее время от поступления заявки (изделия для обработки, задачи для решения и т.д.) до окончания всех операций с данной заявкой (4.3).

2 Условие задачи

На вычислительный комплекс, входящий в состав сети, поступают для решения задачи трёх типов: типа A (40%), типа B (25%) и типа C (35%). Поток задач, поступающих на решение, можно считать пуассоновским; средний интервал времени между задачами составляет 20 минут. Вычислительный комплекс состоит из двух компьютеров; к каждому из них образуется своя очередь задач. Задача, поступившая на решение, направляется на свободный компьютер, а если оба компьютера заняты – на тот, у которого меньше очередь.

Время решения задач на компьютере представляет собой гауссовскую случайную величину. Среднее время решения задачи типа A составляет 10 мин, задачи типа B – 20 мин, типа С – 15 мин. Стандартное отклонение для времени решения задач всех типов составляет 1,5 минуты.

По окончании решения задачи результаты передаются пользователю по одному из двух каналов связи. Результаты передаются по каналу К1, а если он занят – то по каналу К2 (если канал К2 также оказывается занятым, то сообщение ожидает, пока этот канал освободится, и передается по нему). Передача результатов занимает в среднем 3,5 минуты (экспоненциальная случайная величина).

Требуется разработать GPSS-модель, имитирующую работу узла вычислительной сети за 100 часов. Предусмотреть подсчёт количества решённых задач каждого типа.

3 ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

TIP FUNCTION RN1,D3

0.4,1/0.65,2/1,3

SRED\_RESH FUNCTION P2,D3

1,10/2,20/3,15

GENERATE (POISSON(1,20))

ASSIGN 1,FN$TIP

SELECT NU 2,1,2,,,VYB\_OCH

TRANSFER ,OBR

VYB\_OCH SELECT MIN 2,1,2,,Q

OBR QUEUE P2

SEIZE P2

DEPART P2

ADVANCE (NORMAL(2,FN$SRED\_RESH,1.5))

RELEASE P2

SELECT NU 3,3,4,,,OCH\_K2

TRANSFER ,OCH\_K1

OCH\_K2 ASSIGN 3,4

OCH\_K1 QUEUE P3

SEIZE P3

DEPART P3

ADVANCE (EXPONENTIAL(3,0,3.5))

RELEASE P3

SAVEVALUE P1+,1

TERMINATE

GENERATE 6000

TERMINATE 1

START 1

4 ОТЧЁТ

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 2.1.1

Monday, November 23, 2020 14:17:37

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 6000.000 22 4 0

NAME VALUE

OBR 6.000

OCH\_K1 14.000

OCH\_K2 13.000

SRED\_RESH 10001.000

TIP 10000.000

VYB\_OCH 5.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 304 0 0

2 ASSIGN 304 0 0

3 SELECT 304 0 0

4 TRANSFER 304 0 0

VYB\_OCH 5 SELECT 0 0 0

OBR 6 QUEUE 304 0 0

7 SEIZE 304 0 0

8 DEPART 304 0 0

9 ADVANCE 304 0 0

10 RELEASE 304 0 0

11 SELECT 304 0 0

12 TRANSFER 304 0 0

OCH\_K2 13 ASSIGN 0 0 0

OCH\_K1 14 QUEUE 304 0 0

15 SEIZE 304 0 0

16 DEPART 304 0 0

17 ADVANCE 304 0 0

18 RELEASE 304 0 0

19 SAVEVALUE 304 0 0

20 TERMINATE 304 0 0

21 GENERATE 1 0 0

22 TERMINATE 1 0 0

FACILITY ENTRIES UTIL. AVE. TIME AVAIL. OWNER PEND INTER RETRY DELAY

1 300 0.498 9.951 1 0 0 0 0 0

2 4 0.013 20.031 1 0 0 0 0 0

3 300 0.173 3.458 1 0 0 0 0 0

4 4 0.001 2.203 1 0 0 0 0 0

QUEUE MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME AVE.(-0) RETRY

1 1 0 300 300 0.000 0.000 0.000 0

2 1 0 4 4 0.000 0.000 0.000 0

3 1 0 300 300 0.000 0.000 0.000 0

4 1 0 4 4 0.000 0.000 0.000 0

SAVEVALUE RETRY VALUE

1 0 120.000

2 0 69.000

3 0 115.000

CEC XN PRI M1 ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

306 0 6000.000 306 0 1

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

307 0 12000.000 307 0 21

5 АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

Исходя из результатов моделирования можно сделать вывод о том, что ПК 2 практически не нужен. ПК 1 на протяжении всей работы был загружен на 49.8% и выполнил 300 задач, в то время как ПК 2 загружен всего на 1.4% и выполнил 4 задачи. При этом ПК 1 в среднем затратил меньше времени на решение задач, чем ПК 2.

Очередей к компьютерам и к каналам передачи не возникало: никогда не превышали одной задачи.

Всего была выполнена 304 задачи, из которых 120 задач типа A, 69 типа B и 115 задач типа C.

Среднее время технологического цикла: (мин).

Недостатком модели является недостаточная загруженность ПК 2. Для устранения данного недостатка нужно или убрать ПК 2, или увеличить количество заявок.

1. ВЫВОДЫ
   1. Были изучены возможности моделирования случайных событий и величин, использования стандартных числовых атрибутов в системе моделирования GPSS World.
   2. Разработана GPSS-модель согласно варианту задания. Выполнен сеанс моделирования и получен файл-отчет с результатами моделирования.
   3. Выполнен анализ полученных результатов и выявлены недостатки объекта моделирования. Были внесены предложения по их устранению.
   4. По результатам моделирования было найдено среднее время технологического цикла.