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 №3

«ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ GPSS WORLD»

по курсу

«Имитационное моделирование систем»

Вариант 1

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

Минск 2020

1. **ЦЕЛЬ РАБОТЫ**
   1. Изучить назначение и принцип работы системы моделирования GPSS World, основные этапы решения задач моделирования с использованием этой системы интерпретацию получаемых результатов.
   2. Разработать GPSS-модель согласно варианту задания. Выполнить сеанс моделирования и получить файл-отчёт 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.

**2 УСЛОВИЕ**

Пластмассовые изделия, выпускаемые двумя цехами, поступают для проверки к трём контролёрам. Изделия из 1-го цеха (изделия А) поступают в среднем через каждые 5±2 минуты, изделия из 2-го цеха (изделия В) – примерно через каждые 7 минут. Контроль каждого изделия заключается в выполнении двух измерений, каждое из которых занимает 4±2 минуты; при каждом измерении брак обнаруживается у 3% изделий. Если брак обнаруживается при первом измерении, то второе измерение не выполняется. После контроля годные изделия подаются на упаковочную машину. Упаковка одного изделия типа А занимает ровно 3 минуты, типа В – от 3 до 5 минут. Бракованные изделия направляются на установку для измельчения. Измельчение одного бракованного изделия (независимо от типа изделия) занимает от 1 до 4 минут.

Выпуск годного изделия типа А приносит прибыль в размере 6 д.е., изделия типа B – 8 д.е. Выпуск бракованного изделия (любого типа) приносит убыток в 3 д.е.

Требуется разработать GPSS-модель, имитирующую работу участка контроля и упаковки в течение 10 часов. Предусмотреть подсчёт количества годных и бракованных изделий каждого вида, а также общей прибыли.

**3 ТЕКСТ ПРОГРАММЫ**

CONTROLER STORAGE 3

GENERATE 5,2

ASSIGN 1,1

TRANSFER ,CONTROL

GENERATE 7

ASSIGN 1,2

CONTROL QUEUE OCH

ENTER CONTROLER

DEPART OCH

ADVANCE 4,2

TRANSFER 030,,BRAK

ADVANCE 4,2

TRANSFER 030,,BRAK

ASSIGN 2,0

TRANSFER ,KONCONTRL

BRAK ASSIGN 2,1

KONCONTRL LEAVE CONTROLER

TEST E P2,0,IZMELCH

QUEUE OCH2

SEIZE UPAK

DEPART OCH2

TEST E P1,1,DETB

ADVANCE 3

TRANSFER ,VIPUSK

DETB ADVANCE 4,1

VIPUSK RELEASE UPAK

TEST E P1,1,DETBS

SAVEVALUE VIPUSKA+,1

SAVEVALUE PRIB+,6

TRANSFER ,KON

DETBS SAVEVALUE VIPUSKB+,1

SAVEVALUE PRIB+,8

TRANSFER ,KON

IZMELCH QUEUE OCH3

SEIZE IZM

DEPART OCH3

ADVANCE 2.5,1.5

RELEASE IZM

SAVEVALUE PRIB-,3

TEST E P1,1,DETBI

SAVEVALUE BRAKA+,1

TRANSFER ,KON

DETBI SAVEVALUE BRAKB+,1

KON TERMINATE

GENERATE 600

TERMINATE 1

**4 ОТЧЕТ**

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 600.000 45 2 1

NAME VALUE

BRAK 15.000

BRAKA 10010.000

BRAKB 10009.000

CONTROL 6.000

CONTROLER 10000.000

DETB 24.000

DETBI 42.000

DETBS 30.000

IZM 10008.000

IZMELCH 33.000

KON 43.000

KONCONTRL 16.000

OCH 10001.000

OCH2 10002.000

OCH3 10007.000

PRIB 10005.000

UPAK 10003.000

VIPUSK 25.000

VIPUSKA 10004.000

VIPUSKB 10006.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 121 0 0

2 ASSIGN 121 0 0

3 TRANSFER 121 0 0

4 GENERATE 85 0 0

5 ASSIGN 85 0 0

CONTROL 6 QUEUE 206 0 0

7 ENTER 206 0 0

8 DEPART 206 0 0

9 ADVANCE 206 2 0

10 TRANSFER 204 0 0

11 ADVANCE 199 0 0

12 TRANSFER 199 0 0

13 ASSIGN 195 0 0

14 TRANSFER 195 0 0

BRAK 15 ASSIGN 9 0 0

KONCONTRL 16 LEAVE 204 0 0

17 TEST 204 0 0

18 QUEUE 195 22 0

19 SEIZE 173 0 0

20 DEPART 173 0 0

21 TEST 173 0 0

22 ADVANCE 101 0 0

23 TRANSFER 101 0 0

DETB 24 ADVANCE 72 1 0

VIPUSK 25 RELEASE 172 0 0

26 TEST 172 0 0

27 SAVEVALUE 101 0 0

28 SAVEVALUE 101 0 0

29 TRANSFER 101 0 0

DETBS 30 SAVEVALUE 71 0 0

31 SAVEVALUE 71 0 0

32 TRANSFER 71 0 0

IZMELCH 33 QUEUE 9 0 0

34 SEIZE 9 0 0

35 DEPART 9 0 0

36 ADVANCE 9 0 0

37 RELEASE 9 0 0

38 SAVEVALUE 9 0 0

39 TEST 9 0 0

40 SAVEVALUE 4 0 0

41 TRANSFER 4 0 0

DETBI 42 SAVEVALUE 5 0 0

KON 43 TERMINATE 181 0 0

44 GENERATE 1 0 0

45 TERMINATE 1 0 0

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

UPAK 173 0.976 3.383 1 180 0 0 0 22

IZM 9 0.038 2.532 1 0 0 0 0 0

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

OCH 3 0 206 94 0.313 0.913 1.679 0

OCH2 22 22 195 2 10.156 31.250 31.574 0

OCH3 1 0 9 9 0.000 0.000 0.000 0

STORAGE CAP. REM. MIN. MAX. ENTRIES AVL. AVE.C. UTIL. RETRY DELAY

CONTROLER 3 1 0 3 206 1 2.699 0.900 0 0

SAVEVALUE RETRY VALUE

VIPUSKA 0 101.000

PRIB 0 1147.000

VIPUSKB 0 71.000

BRAKB 0 5.000

BRAKA 0 4.000

**5 АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Из результатов видно, что коэффициент загрузки трёх контролёров равен 90% (при желательных 75-85%). Для устранения этого недостатка можно предложить уменьшить поток деталей.

Коэффициент загрузки упаковщика равен 97,6%, что не допустимо и будет целесообразнее уменьшить нагрузку на упаковщика, использовать более совершенный упаковщик или использовать большее число упаковщиков (максимальная длина очереди на упаковку за время моделирования – 22, средняя длина очереди – 10, среднее время пребывания в очереди 31.25 минут, в момент окончания моделирования в очереди перед упаковщиком находилось 22 деталей и только две детали поступили без очереди к упаковщику).

При заданных параметрах модели мы имеем следующие результаты:

* общая прибыль: 1147 денежных единиц;
* выпущено деталей типа А: 101 штука;
* выпущено деталей типа В: 71 штука;
* отбраковано деталей типа А: 4 штук;
* отбраковано деталей типа В: 5 штук.

Среднее время технологического выпуска годных деталей складывается из времени пребывания в накопителе перед станками (0,913 мин), времени контроля у контроллера (не указано в результатах моделирования), времени пребывания в накопителе перед упаковочной машиной (31,25 мин) и времени упаковки (3,383 мин).

Время контроля у контроллера нет в выходных результатах модели. Его необходимо вычислить путём сложения среднего времени двух операций: 4 + 4 = 8 мин.

Среднее время технологического цикла: 0,913 + 8 + 31,25 + 3,383 = 43,438 мин, т.е. примерно 43 мин.

По результатам моделирования можно предложить следующие рекомендации по улучшению работы участка:

* уменьшить поток деталей к контроллерам;
* использовать дополнительные упаковочные машины.

**6 ВЫВОДЫ**

* 1. Изучили назначение и принцип работы системы моделирования GPSS World, основные этапы решения задач моделирования с использованием этой системы интерпретацию получаемых результатов.
  2. Разработали GPSS-модель согласно варианту задания. Выполнили сеанс моделирования и получили файл-отчёт с результатами моделирования.
  3. Выполнили анализ полученных результатов. Выявили недостатки объекта моделирования и привели предложения по их устранению.
  4. По результатам моделирования нашли 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. Оно составило примерно 34 минуты.