Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра систем управления

Отчёт

по лабораторной работе №6

по курсу «Моделирование в проектировании сложных систем»

«Моделирование выбора устройств по определенному критерию»

Вариант 7

**Выполнил:**  **Проверила:**

Студент гр. 322403 Снисаренко С.В.

Кульган Д.А.

Минск, 2016

**Цель работы** *–* организация выбора устройств по заданному критерию, подсчёт подходящих устройств.

**Задание 1.** *Выбор направления движения.*

Базовый оператор: select.

В цехе имеется *5* станков. Заготовки поступают каждые Normal(10,1) мин и направляются на станок, имеющий минимальную очередь, причём время движения заготовки от места поступления до станка равно *5n (n –* номер станка). Реализовать время перехода через обращение к матрице. Время обработки на станке зависит от длины очереди и определяется функцией *обработка = 52-56 – 1,4\* очередь* (при этом максимальное повышение производительности равно 14). Промоделировать работу участка в течении месяца. Предложить варианты повышения эффективности.

stanok storage 5 ; 5 ячеек – 5 станок

matr matrix ,1,1 ; формируем матрицу

generate (Normal(1,10,1)) ; генерируем заготовки (транкзаты)

select e 1,1,5,0,q,fst ; ср q с 0 для 1 -6 , если true то fst

msavevalue matr,1,1,p1 ; сохраняем значение в матрице

obr queue p1 ; формируем очередь

enter stanok ; входим в устройство

advance (MX$matr(1,1)#5) ; задержка на доставку

depart p1 ; покидаем очередь

assign 5,(duniform(1,52,56)) ; присваиваем значение параметру 5

advance (p5-1.4#Q\*1) ; задержка на обработку

leave stanok ; покидаем станок

terminate ; удаляем транкзат но счётч завер не -1

fst select min 1,1,5,,Q ; выбираем станок с мин знач очереди

transfer ,obr ; кидаем на обработку

generate (1440#30) ; моделируем в теч заданного диапазона

terminate 1 ; -1 и - транкзат

start 1 ; прогоняем всю прогу 1 раз

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.6.1

Friday, November 11, 2016 13:55:47

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 43200.000 15 0 1

NAME VALUE

FST 12.000

MATR 10001.000

OBR 4.000

STANOK 10000.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 4311 0 0

2 SELECT 4311 0 0

3 MSAVEVALUE 25 0 0

OBR 4 QUEUE 4311 105 0

5 ENTER 4206 0 0

6 ADVANCE 4206 1 0

7 DEPART 4205 0 0

8 ASSIGN 4205 0 0

9 ADVANCE 4205 4 0

10 LEAVE 4201 0 0

11 TERMINATE 4201 0 0

FST 12 SELECT 4286 0 0

13 TRANSFER 4286 0 0

14 GENERATE 1 0 0

15 TERMINATE 1 0 0

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

1 23 20 885 0 20.692 1010.029 1010.029 0

2 22 22 873 0 20.595 1019.109 1019.109 0

3 22 22 863 0 20.381 1020.231 1020.231 0

4 22 21 853 0 20.146 1020.295 1020.295 0

5 22 21 837 0 19.837 1023.824 1023.824 0

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

STANOK 5 0 0 5 4206 1 4.997 0.999 0 105м

Загруженность станка – 99.9%. За месяц будет обработано 4208 заготовок. Для повышения эффективности можно увеличить количество станков.

**Задание 2.**  *Подсчёт устройств, удовлетворяющих критерию.*

Базовые операторы: select, count.

На заводе проходит испытание новое устройство покраски деталей. Устройство состоит из трех красящих и одного вспомогательного манипуляторов. Процесс организован так: вспомогательный манипулятор устанавливает деталь в одну из трёх рабочих позиций (*1* мин), затем красящий манипулятор наносит краску (*1*мин), вспомогательный убирает готовую деталь (*3* мин). Детали поступают каждые 8–10 мин и попадают на устройство с наименьшим числом обрабатываемых в данный момент деталей. Кроме того, каждый час происходит контроль одного из параметров (число занятых красящих манипуляторов с загрузкой больше 60%). Результаты проверок заносятся в таблицу. Промоделировать работу цеха в течении дня (2 смены).

kol\_vo\_zan\_st table P5,1,1,5 ;фор 1 на 4,интерв = 1, арг - P2

initial X$kol\_st,4 ;забиваем количество станков в kol\_st

m\_man matrix ,1,4 ;инициализируем матрицу 1 на 4

initial MX$m\_man(1,1),3 ;каждому эл. матриц. ставим по 3 эл.

initial MX$m\_man(1,2),3

initial MX$m\_man(1,3),3

initial MX$m\_man(1,4),3

man1 EQU 1 ;элементу ставим в соответствие параментр

man2 EQU 2

man3 EQU 3

man4 EQU 4

man1 storage 3 ;выделяем 3 памяти под ячейку матрицы

man2 storage 3

man3 storage 3

man4 storage 3

generate (duniform(1,8,10)) ; поступление деталей

select MIN 1,1,X$kol\_st,,S ; выбираем минимально загруженый станок

queue P1 ; формируем очередь по нему , по пар-ру 1

test NE MX$m\_man(1,P1),0 ; выбран ли станок? Стоим пока не выберем

priority 2 ; задаём приоритет 2

msavevalue m\_man-,1,P1,1 ;вычитаем из тек знач параметр из очер

seize P1 ; занимаем напр на нужн устройство

depart P1 ; удаляем транкзат из очереди пар.1

advance 1 ; установка детали на краску

enter P1 ; заходим в обьект покраски в память

release P1 ; освобождаем устройство очереди пар. 1

advance 14 ; нанесение краски

priority 1 ; задаём приоритет 1

queue P1 ; формируем очередь

seize P1 ; занимаем устройство параметра 1

msavevalue m\_man+,1,P1,1 ;плюсуем в тек ячеййку парамтр из очер

leave P1 ; покидаем усройство (память)

depart P1 ; удаляем транкзат

advance 3 ; съем готовой детали

release P1 ; освобождаем устройство очереди пар. 1

terminate ; удаляем транкзат без счётчика -

generate 1 ;начало формирования таблицы (обновления)

COUNT L 5,1,4,0.6,SR

TABULATE kol\_vo\_zan\_st ;заносим в таблицу

savevalue zagr\_60\_persent,P5

Terminate ;удаляем трLанкзат без счётчика -

generate (2#8#60) ;моделируем в течении заданного времени

terminate 1 ; завершаем -1 и удаляем транкзат

;start 1 ; прогоняем прогу 1

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 2.18.1

Wednesday, November 23, 2016 21:48:24

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 960.000 28 3 4

NAME VALUE

KOL\_ST 10001.000

KOL\_VO\_ZAN\_ST 10000.000

MAN1 1.000

MAN2 2.000

MAN3 3.000

MAN4 4.000

M\_MAN 10002.000

ZAGR\_60\_PERSENT 10007.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 107 0 0

2 SELECT 107 0 0

3 QUEUE 107 0 0

4 TEST 107 0 0

5 PRIORITY 107 0 0

6 MSAVEVALUE 107 0 0

7 SEIZE 107 0 0

8 DEPART 107 0 0

9 ADVANCE 107 0 0

10 ENTER 107 0 0

11 RELEASE 107 0 0

12 ADVANCE 107 2 0

13 PRIORITY 105 0 0

14 QUEUE 105 0 0

15 SEIZE 105 0 0

16 MSAVEVALUE 105 0 0

17 LEAVE 105 0 0

18 DEPART 105 0 0

19 ADVANCE 105 0 0

20 RELEASE 105 0 0

21 TERMINATE 105 0 0

22 GENERATE 960 0 0

23 COUNT 960 0 0

24 TABULATE 960 0 0

25 SAVEVALUE 960 0 0

26 TERMINATE 960 0 0

27 GENERATE 1 0 0

28 TERMINATE 1 0 0

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

1 103 0.214 1.990 1 0 0 0 0 0

2 101 0.209 1.990 1 0 0 0 0 0

3 8 0.017 2.000 1 0 0 0 0 0

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

1 1 0 103 66 0.073 0.680 1.892 0

2 1 0 101 74 0.052 0.495 1.852 0

3 1 0 8 8 0.000 0.000 0.000 0

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

MAN1 3 2 0 1 52 1 0.755 0.252 0 0

MAN2 3 2 0 1 51 1 0.731 0.244 0 0

MAN3 3 3 0 1 4 1 0.058 0.019 0 0

MAN4 3 3 0 0 0 1 0.000 0.000 0 0

TABLE MEAN STD.DEV. RANGE RETRY FREQUENCY CUM.%

KOL\_VO\_ZAN\_ST 1.107 0.431 0

\_ - 1.000 889 92.60

1.000 - 2.000 50 97.81

2.000 - 3.000 10 98.85

3.000 - 4.000 11 100.00

SAVEVALUE RETRY VALUE

KOL\_ST 0 4.000

ZAGR\_60\_PERSENT 0 1.000