РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

**Факультет физико-математических и естественных наук**

**Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей**

ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 17

дисциплина: Моделирование информационных процессов

Студент: Худицкий Василий Олегович

Группа: НКНбд-01-19

**МОСКВА**

2022 г.

# Постановка задачи

1. Моделирование работы вычислительного центра.

На вычислительном центре в обработку принимаются три класса заданий А, В и С. Исходя из наличия оперативной памяти ЭВМ задания классов А и В могут решаться одновременно, а задания класса С монополизируют ЭВМ. Задания класса А поступают через 20 ± 5 мин, класса В — через 20 ± 10 мин, класса С — через 28 ± 5 мин и требуют для выполнения: класс А — 20 ± 5 мин, класс В — 21 ± 3 мин, класс С — 28 ± 5 мин. Задачи класса С загружаются в ЭВМ, если она полностью свободна. Задачи классов А и В могут дозагружаться к решающей задаче.

Смоделировать работу ЭВМ за 80 ч. Определить её загрузку.

1. Модель работы аэропорта.

Самолёты прибывают для посадки в район аэропорта каждые 10 ± 5 мин. Если взлетно-посадочная полоса свободна, прибывший самолёт получает разрешение на посадку. Если полоса занята, самолет выполняет полет по кругу и возвращается в аэропорт каждые 5 мин. Если после пятого круга самолет не получает разрешения на посадку, он отправляется на запасной аэродром. В аэропорту через каждые 10 ± 2 мин к взлетно-посадочной полосе выруливают готовые к взлёту самолёты и получают разрешение на взлёт, если полоса свободна. Для взлета и посадки самолёты занимают полосу ровно на 2 мин. Если при свободной полосе одновременно один самолёт прибывает для посадки, а другой — для взлёта, то полоса предоставляется взлетающей машине.

Требуется:

* выполнить моделирование работы аэропорта в течение суток;
* подсчитать количество самолётов, которые взлетели, сели и были направлены на запасной аэродром;
* определить коэффициент загрузки взлетно-посадочной полосы.

1. Моделирование работы морского порта.

Морские суда прибывают в порт каждые [a ± δ] часов. В порту имеется N причалов. Каждый корабль по длине занимает M причалов и находится в порту [b ± ε] часов. Требуется построить GPSS-модель для анализа работы морского порта в течение полугода, определить оптимальное количество причалов для эффективной работы порта.

Исходные данные:

1) a = 20 ч, δ = 5 ч, b = 10 ч, ε = 3 ч, N = 10, M = 3;

2) a = 30 ч, δ = 10 ч, b = 8 ч, ε = 4 ч, N = 6, M = 2.

# Выполнение работы

1. Моделирование работы вычислительного центра.

Листинг:

class STORAGE 2

; класс А

GENERATE 20,5

QUEUE class\_a

ENTER class

DEPART class\_a

ADVANCE 20,5

LEAVE class

TERMINATE

; класс B

GENERATE 20,10

QUEUE class\_b

ENTER class

DEPART class\_b

ADVANCE 21,3

LEAVE class

TERMINATE

; класс C

GENERATE 28,5

QUEUE class\_c

ENTER class,2

DEPART class\_c

ADVANCE 28,5

LEAVE class,2

TERMINATE 0

;timer

GENERATE 4800

TERMINATE 1

START 1

Отчет:

GPSS World Simulation Report - lab17\_1.1.1

Saturday, June 18, 2022 15:23:57

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 4800.000 23 0 1

NAME VALUE

CLASS 10000.000

CLASS\_A 10001.000

CLASS\_B 10002.000

CLASS\_C 10003.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 240 0 0

2 QUEUE 240 4 0

3 ENTER 236 0 0

4 DEPART 236 0 0

5 ADVANCE 236 1 0

6 LEAVE 235 0 0

7 TERMINATE 235 0 0

8 GENERATE 236 0 0

9 QUEUE 236 5 0

10 ENTER 231 0 0

11 DEPART 231 0 0

12 ADVANCE 231 1 0

13 LEAVE 230 0 0

14 TERMINATE 230 0 0

15 GENERATE 172 0 0

16 QUEUE 172 172 0

17 ENTER 0 0 0

18 DEPART 0 0 0

19 ADVANCE 0 0 0

20 LEAVE 0 0 0

21 TERMINATE 0 0 0

22 GENERATE 1 0 0

23 TERMINATE 1 0 0

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

CLASS\_A 7 4 240 3 3.288 65.765 66.597 0

CLASS\_B 7 5 236 1 3.280 66.703 66.987 0

CLASS\_C 172 172 172 0 85.786 2394.038 2394.038 0

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

CLASS 2 0 0 2 467 1 1.988 0.994 0 181

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

650 0 4803.512 650 0 1

636 0 4805.704 636 5 6

651 0 4807.869 651 0 15

637 0 4810.369 637 12 13

652 0 4813.506 652 0 8

653 0 9600.000 653 0 22

Загрузка ЭВМ:

Коэффициент загрузки равен 0.994.

1. Модель работы аэропорта.

Листинг:

;arrival

GENERATE 10,5,,,1

ASSIGN 1,0

QUEUE arrival

landing GATE NU line,waiting

SEIZE line

DEPART arrival

ADVANCE 2

RELEASE line

TERMINATE

;waiting

waiting TEST L p1,5,reserved

ADVANCE 5

ASSIGN 1+,1

TRANSFER 0,landing

reserved SEIZE reservedline

DEPART arrival

RELEASE reservedline

TERMINATE

;departure

GENERATE 10,2,,,2

QUEUE departq

SEIZE line

DEPART departq

ADVANCE 2

RELEASE line

TERMINATE

;timer

GENERATE 1440

TERMINATE 1

START 1

Отчет:

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 2.3.1

Saturday, June 18, 2022 16:09:52

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 1440.000 26 1 0

NAME VALUE

ARRIVAL 10002.000

DEPARTQ 10000.000

LANDING 4.000

LINE 10001.000

RESERVED 14.000

RESERVEDLINE UNSPECIFIED

WAITING 10.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 146 0 0

2 ASSIGN 146 0 0

3 QUEUE 146 0 0

LANDING 4 GATE 184 0 0

5 SEIZE 146 0 0

6 DEPART 146 0 0

7 ADVANCE 146 0 0

8 RELEASE 146 0 0

9 TERMINATE 146 0 0

WAITING 10 TEST 38 0 0

11 ADVANCE 38 0 0

12 ASSIGN 38 0 0

13 TRANSFER 38 0 0

RESERVED 14 SEIZE 0 0 0

15 DEPART 0 0 0

16 RELEASE 0 0 0

17 TERMINATE 0 0 0

18 GENERATE 142 0 0

19 QUEUE 142 0 0

20 SEIZE 142 0 0

21 DEPART 142 0 0

22 ADVANCE 142 0 0

23 RELEASE 142 0 0

24 TERMINATE 142 0 0

25 GENERATE 1 0 0

26 TERMINATE 1 0 0

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

LINE 288 0.400 2.000 1 0 0 0 0 0

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

DEPARTQ 1 0 142 114 0.017 0.173 0.880 0

ARRIVAL 2 0 146 114 0.132 1.301 5.937 0

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

290 2 1440.749 290 0 18

291 1 1445.367 291 0 1

292 0 2880.000 292 0 25

Анализ отчета:

Взлетело 142 самолета, село 146 самолетов, на запасной аэродром не было отправлено ни одного самолета. Коэффициент загрузки взлетно-посадочной полосы равен 0.400.

1. Моделирование работы морского порта.

Вариант 1.

Листинг:

port STORAGE 10

GENERATE 20,5

QUEUE portq

ENTER port,3

DEPART portq

ADVANCE 10,3

LEAVE port,3

TERMINATE

;timer

GENERATE 4392 ; 183 дня в часах

TERMINATE 1

START 1

Отчет:

GPSS World Simulation Report - lab17\_3.2.1

Saturday, June 18, 2022 16:25:10

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 4392.000 9 0 1

NAME VALUE

PORT 10000.000

PORTQ 10001.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 219 0 0

2 QUEUE 219 0 0

3 ENTER 219 0 0

4 DEPART 219 0 0

5 ADVANCE 219 1 0

6 LEAVE 218 0 0

7 TERMINATE 218 0 0

8 GENERATE 1 0 0

9 TERMINATE 1 0 0

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

PORTQ 1 0 219 219 0.000 0.000 0.000 0

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

PORT 10 7 0 3 657 1 1.483 0.148 0 0

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

220 0 4402.517 220 5 6

221 0 4415.495 221 0 1

222 0 8784.000 222 0 8

Анализ отчета:

Поступило 219 судов, обслужено 218 судов. Коэффициент загрузки – 0.148. Максимальная длина очереди равна 1. Обработка заявок происходит быстрее, чем генерирование новых заявок.

Можно сделать вывод, что оптимальное число причалов для этого варианта будет равно числу причалов, которое занимает одно судно, то есть 3.

Вариант 2.

Листинг:

port STORAGE 6

GENERATE 30,10

QUEUE portq

ENTER port,2

DEPART portq

ADVANCE 8,4

LEAVE port,2

TERMINATE

;timer

GENERATE 4392 ; 183 дня в часах

TERMINATE 1

START 1

Отчет:

GPSS World Simulation Report - lab17\_3 2.1.1

Saturday, June 18, 2022 16:28:38

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 4392.000 9 0 1

NAME VALUE

PORT 10000.000

PORTQ 10001.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 145 0 0

2 QUEUE 145 0 0

3 ENTER 145 0 0

4 DEPART 145 0 0

5 ADVANCE 145 0 0

6 LEAVE 145 0 0

7 TERMINATE 145 0 0

8 GENERATE 1 0 0

9 TERMINATE 1 0 0

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

PORTQ 1 0 145 145 0.000 0.000 0.000 0

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

PORT 6 6 0 2 290 1 0.524 0.087 0 0

FEC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE

147 0 4398.661 147 0 1

148 0 8784.000 148 0 8

Анализ отчета:

Поступило и обслужено 145 судов. Коэффициент загрузки – 0.087. Максимальная длина очереди равна 1. Обработка заявок происходит быстрее, чем генерирование новых заявок.

Можно сделать вывод, что оптимальное число причалов для этого варианта будет равно числу причалов, которое занимает одно судно, то есть 2.

# Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы было составлено несколько моделей с помощью GPSS World. Также с помощью анализа их отчетов были даны ответы на поставленные в задании вопросы.