

# **Отчёт по лабораторной работе №17**

**Задания для самостоятельной работы**

Гэинэ Андрей НФИбд-02-22

# Содержание

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Цель работы</b>   | <b>5</b>  |
| <b>Задание</b>   | <b>6</b>  |
| <b>Выполнение лабораторной работы</b>                        | <b>7</b>  |
| Моделирование работы вычислительной системы . . . . .        | 7         |
| Моделирование работы вычислительной системы. Код . . . . .   | 7         |
| Моделирование работы вычислительной системы. Отчет . . . . . | 8         |
| Моделирование работы аэропорта . . . . .                     | 10        |
| Моделирование работы аэропорта. Код . . . . .                | 11        |
| Моделирование работы аэропорта. Отчет . . . . .              | 13        |
| Моделирование работы морского порта . . . . .                | 15        |
| Первый вариант . . . . .                                     | 15        |
| Второй вариант . . . . .                                     | 18        |
| <b>Выводы</b>  | <b>23</b> |

# Список иллюстраций

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Моделирование работы вычислительной системы. Код . . . . .   | 8  |
| 2  | Моделирование работы вычислительной системы. Отчет . . . . . | 9  |
| 3  | Моделирование работы вычислительной системы. Отчет . . . . . | 10 |
| 4  | Моделирование работы аэропорта. Код . . . . .                | 12 |
| 5  | Моделирование работы аэропорта. Отчет . . . . .              | 13 |
| 6  | Моделирование работы аэропорта. Отчет . . . . .              | 14 |
| 7  | Моделирование работы первого варианта. Код . . . . .         | 15 |
| 8  | Моделирование работы первого варианта. Отчет . . . . .       | 16 |
| 9  | Моделирование оптимальной работы первого варианта. Код . . . | 17 |
| 10 | Моделирование оптимальной работы первого варианта. Отчет . . | 18 |
| 11 | Моделирование работы второго варианта. Код . . . . .         | 19 |
| 12 | Моделирование работы второго варианта. Отчет . . . . .       | 20 |
| 13 | Моделирование оптимальной работы второго варианта. Код . . . | 21 |
| 14 | Моделирование оптимальной работы второго варианта. Отчет . . | 22 |

## **Список таблиц**

# Цель работы

Реализовать с помощью grps модель работы вычислительного центра, аэро-порта, морского порта.

# Задание

Реализовать с помощью gpss:

- модель работы вычислительного центра;
- модель работы аэропорта;
- модель работы морского порта.

# Выполнение лабораторной работы

## Моделирование работы вычислительной системы

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  $20 \pm 5$  мин, класса В — через  $20 \pm 10$  мин, класса С — через  $28 \pm 5$  мин и требуют для выполнения: класс А —  $20 \pm 5$  мин, класс В —  $21 \pm 3$  мин, класс С —  $28 \pm 5$  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.

## Моделирование работы вычислительной системы.

### Код

Построим модель работы вычислительной системы в gpss (рис. [-@fig:001]).

```

ram STORAGE 2
; a tasks
GENERATE 20,5
QUEUE class_A
ENTER ram,1
DEPART class_A
ADVANCE 20,5
LEAVE ram,1
TERMINATE 0

; b tasks
GENERATE 20,10
QUEUE class_A
ENTER ram,1
DEPART class_A
ADVANCE 21,3
LEAVE ram,1
TERMINATE 0

; c tasks
GENERATE 28,5
QUEUE class_A
ENTER ram,2
DEPART class_A
ADVANCE 28,5
LEAVE ram,2
TERMINATE 0

; timer
GENERATE 4800
TERMINATE 1
START 1

```

Рис. 1: Моделирование работы вычислительной системы. Код

Зададим хранилище ram на две заявки. Запишем три блока: первые два блока - классы A и B (один элемент ram), третий - класс C (два элемента ram). Также сделаем блок времени, генерирующий 80 часов (4800 минут).

## Моделирование работы вычислительной системы.

### Отчет

Получим следующий отчет (ч1) (рис. [-@fig:002]).



|  |     |            |       |          |            |          |          |         |                   |
|--|-----|------------|-------|----------|------------|----------|----------|---------|-------------------|
| GPSS World Simulation Report - lab17.3.1 |     |            |       |          |            |          |          |         |                   |
| пятница, октября 24, 2025 02:17:31       |     |            |       |          |            |          |          |         |                   |
| START TIME                               |     | END TIME   |       | BLOCKS   | FACILITIES | STORAGES |          |         |                   |
| 0.000                                    |     | 4800.000   |       | 23       | 0          | 1        |          |         |                   |
| NAME                                     |     | VALUE      |       |          |            |          |          |         |                   |
| CLASS_A                                  |     | 10001.000  |       |          |            |          |          |         |                   |
| RAM                                      |     | 10000.000  |       |          |            |          |          |         |                   |
| LABEL                                    | LOC | BLOCK TYPE | ENTRY | COUNT    | CURRENT    | COUNT    | RETRY    |         |                   |
|  | 1   | GENERATE   | I     | 240      | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 2   | QUEUE      |       | 240      | 4          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 3   | ENTER      |       | 236      | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 4   | DEPART     |       | 236      | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 5   | ADVANCE    |       | 236      | 1          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 6   | LEAVE      |       | 235      | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 7   | TERMINATE  |       | 235      | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 8   | GENERATE   |       | 236      | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 9   | QUEUE      |       | 236      | 5          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 10  | ENTER      |       | 231      | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 11  | DEPART     |       | 231      | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 12  | ADVANCE    |       | 231      | 1          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 13  | LEAVE      |       | 230      | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 14  | TERMINATE  |       | 230      | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 15  | GENERATE   |       | 172      | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 16  | QUEUE      |       | 172      | 172        | 0        | 0        |         |                   |
|  | 17  | ENTER      |       | 0        | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 18  | DEPART     |       | 0        | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 19  | ADVANCE    |       | 0        | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 20  | LEAVE      |       | 0        | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 21  | TERMINATE  |       | 0        | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 22  | GENERATE   |       | 1        | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  | 23  | TERMINATE  |       | 1        | 0          | 0        | 0        |         |                   |
|  |     |            |       |          |            |          |          |         |                   |
| QUEUE                                    |     | MAX CONT.  | ENTRY | ENTRY(0) | AVE.CONT.  | AVE.TIME | AVE.(-0) | RETRY   |                   |
| CLASS_A                                  |     | 183        | 181   | 648      | 4          | 92.354   | 684.105  | 688.354 | 0                 |
|  |     |            |       |          |            |          |          |         |                   |
| STORAGE                                  |     | CAP.       | REM.  | MIN.     | MAX.       | ENTRIES  | AVL.     | AVE.C.  | UTIL. RETRY DELAY |
| RAM                                      |     | 2          | 0     | 0        | 2          | 467      | 1        | 2.988   | 0.994 0 181       |

Рис. 2: Моделирование работы вычислительной системы. Отчет

Получим следующий отчет (ч2) (рис. [-@fig:003]).

пятница, октября 24, 2025 02:17:31

| START TIME | END TIME | BLOCKS | FACILITIES | STORAGES |
|------------|----------|--------|------------|----------|
| 0.000      | 4800.000 | 23     | 0          | 1        |

  

| NAME    | VALUE     |
|---------|-----------|
| CLASS_A | 10001.000 |
| RAM     | 10000.000 |

  

| 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  | I     | 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 | 183       | 181   | 648      | 4         | 92.354   | 684.105  | 688.354 0 |

  

| STORAGE | CAP. | REM. | MIN. | MAX. | ENTRIES | AVL. | AVE.C. | UTIL. | RETRY | DELAY |
|---------|------|------|------|------|---------|------|--------|-------|-------|-------|
| RAM     | 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   | 9800.000 | 653   | 0       | 12   |           |       |

Рис. 3: Моделирование работы вычислительной системы. Отчет

Загруженность системы равна 0.994

## Моделирование работы аэропорта

Самолёты прибывают для посадки в район аэропорта каждые  $10 \pm 5$  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  $10 \pm 2$  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.

## **Моделирование работы аэропорта. Код**

Построим модель работы аэропорта в gpss (рис. [-@fig:004]).

```

GENERATE 10,5,,,1
ASSIGN 1,0
QUEUE arrival
landing GATE NU runway,wait
SEIZE runway
DEPART arrival
ADVANCE 2
RELEASE runway
TERMINATE 0

;waiting
wait TEST L pl,5,goaway
ADVANCE 5
ASSIGN 1+.1
TRANSFER 0,landing
goaway SEIZE reserve
DEPART arrival
RELEASE reserve
TERMINATE 0

;take off
GENERATE 10,2,,,2
QUEUE takeoff
SEIZE runway
DEPART takeoff
ADVANCE 2
RELEASE runway
TERMINATE 0

;timer
GENERATE 1440
TERMINATE 1
START 1

```

Рис. 4: Моделирование работы аэропорта. Код

Блок для взлетающих самолетов имеет приоритет 2, для прилетающих приоритет 1 (чем выше значение, тем выше приоритет). Затем идет проверка. Если

полоса пустая, то заявка отбрасывается, иначе происходит переход в блок ожидания. При ожидании заявка попадает в цикл 5 раз. Каждый раз проверяется не освободилась ли полоса. Если освободилась - переход в блок обработки. Иначе самолет обрабатывается обработчиком отправки на запасной аэродром. Время зададим равное 1440 минут (одни сутки).

## Моделирование работы аэропорта. Отчет

Получим следующий отчет (ч1) (рис. [-@fig:005]).

|  |             |            |             |               |       |  |
|--|-------------|------------|-------------|---------------|-------|--|
| GPSS World Simulation Report - lab17.2.1 |             |            |             |               |       |  |
| пятница, октября 24, 2025 02:13:47       |             |            |             |               |       |  |
| START TIME                               | END TIME    | BLOCKS     | FACILITIES  | STORAGES      |       |  |
| 0.000                                    | 1440.000    | 26         | 1           | 0             |       |  |
| NAME                                     | VALUE       |            |             |               |       |  |
| ARRIVAL                                  | 10002.000   |            |             |               |       |  |
| GOAWAY                                   | 14.000      |            |             |               |       |  |
| LANDING                                  | 4.000       |            |             |               |       |  |
| RESERVE                                  | UNSPECIFIED |            |             |               |       |  |
| RUNWAY                                   | 10001.000   |            |             |               |       |  |
| TAKEOFF                                  | 10000.000   |            |             |               |       |  |
| WAIT                                     | 10.000      |            |             |               |       |  |
| LABEL                                    | LOC         | BLOCK TYPE | ENTRY COUNT | CURRENT COUNT | RETRY |  |
| LANDING                                  | 1           | GENERATE   | 146         | 0             | 0     |  |
|  | 2           | ASSIGN     | 146         | 0             | 0     |  |
|  | 3           | QUEUE      | 146         | 0             | 0     |  |
|  | 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     |  |
| WAIT                                     | 10          | TEST       | 38          | 0             | 0     |  |
|  | 11          | ADVANCE    | 38          | 0             | 0     |  |
|  | 12          | ASSIGN     | 38          | 0             | 0     |  |
|  | 13          | TRANSFER   | 38          | 0             | 0     |  |
| GOAWAY                                   | 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     |  |

Рис. 5: Моделирование работы аэропорта. Отчет

Получим следующий отчет (ч2) (рис. [-@fig:006]).

|  |         |             |
|--|---------|-------------|
|  | LANDING | 4.000       |
|  | RESERVE | UNSPECIFIED |
|  | RUNWAY  | 10001.000   |
|  | TAKEOFF | 10000.000   |
|  | WAIT    | 10.000      |

  

|         |     |            |             |               |       |
|---------|-----|------------|-------------|---------------|-------|
| LABEL   | LOC | BLOCK TYPE | ENTRY COUNT | CURRENT COUNT | RETRY |
| LANDING | 1   | GENERATE   | 146         | 0             | 0     |
|         | 2   | ASSIGN     | 146         | 0             | 0     |
|         | 3   | QUEUE      | 146         | 0             | 0     |
|         | 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     |
| WAIT    | 9   | TERMINATE  | 146         | 0             | 0     |
|         | 10  | TEST       | 38          | 0             | 0     |
|         | 11  | ADVANCE    | 38          | 0             | 0     |
| GOAWAY  | 12  | ASSIGN     | 38          | 0             | 0     |
|         | 13  | TRANSFER   | 38          | 0             | 0     |
|         | 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 |
| RUNWAY   | 288     | 0.400 | 2.000     | 1      | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     |

  

|         |           |       |          |           |          |          |       |   |
|---------|-----------|-------|----------|-----------|----------|----------|-------|---|
| QUEUE   | MAX CONT. | ENTRY | ENTRY(0) | AVE.CONT. | AVE.TIME | AVE.(-0) | RETRY |   |
| TAKEOFF | 1         | 0     | 142      | 114       | 0.017    | 0.173    | 0.880 | 0 |
| ARRIVAL | 2         | 0     | 146      | 114       | 0.132    | 1.301    | 5.937 | 0 |

  

|     |       |     |          |       |         |      |           |       |
|-----|-------|-----|----------|-------|---------|------|-----------|-------|
| FEC | MM    | PRI | BDT      | ASSEM | CURRENT | NEXT | PARAMETER | VALUE |
| 290 | 05:20 |     | 1440.749 | 290   | 0       | 10   |           |       |
| 291 |       | 1   | 1445.367 | 291   | 0       | 1    |           |       |
| 292 |       | 0   | 2880.000 | 292   | 0       | 25   |           |       |

Рис. 6: Моделирование работы аэропорта. Отчет

Взлетело: 142 самолета

Село: 146

Улетели на запасной аэродром: 0

Улетело в запасной аэродром 0, тк процессы обработки длятся всего 2 минуты, что намного быстрее, чем генерация новых самолетов. Коэффициент загрузки полосы равен 0.4 (большую часть времени свободна).

## Моделирование работы морского порта

Морские суда прибывают в порт каждые  $[a \pm \delta]$  часов. В порту имеется  $N$  причалов. Каждый корабль по длине занимает  $M$  причалов и находится в порту  $[b \pm \varepsilon]$  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,  $\delta = 5$  ч,  $b = 10$  ч,  $\varepsilon = 3$  ч,  $N = 10$ ,  $M = 3$ ; 2)  $a = 30$  ч,  $\delta = 10$  ч,  $b = 8$  ч,  $\varepsilon = 4$  ч,  $N = 6$ ,  $M = 2$ .

### Первый вариант

Построим модель работы первого варианта в gpss (рис. [-@fig:007]).

```
pier STORAGE 10
GENERATE 20,5

QUEUE arrive
ENTER pier,3
DEPART arrive
ADVANCE 10,3
LEAVE pier,3
TERMINATE 0

GENERATE 24
TERMINATE 1
START 180|
```

Рис. 7: Моделирование работы первого варианта. Код

Получим следующий отчет (рис. [-@fig:008]).

|  |           |            |       |             |               |              |                 |       |             |
|--|-----------|------------|-------|-------------|---------------|--------------|-----------------|-------|-------------|
| GPSS World Simulation Report - lab17.4.1 |           |            |       |             |               |              |                 |       |             |
| пятница, октября 24, 2025 02:19:17       |           |            |       |             |               |              |                 |       |             |
| START TIME                               |           | END TIME   |       | BLOCKS      | FACILITIES    | STORAGES     |                 |       |             |
| 0.000                                    |           | 4320.000   |       | 9           | 0             | 1            |                 |       |             |
| NAME                                     |           | I          |       | VALUE       |               |              |                 |       |             |
| ARRIVE                                   |           |            |       | 10001.000   |               |              |                 |       |             |
| PIER                                     |           |            |       | 10000.000   |               |              |                 |       |             |
| LABEL                                    | LOC       | BLOCK TYPE |       | ENTRY COUNT | CURRENT COUNT | RETRY        |                 |       |             |
|  | 1         | GENERATE   |       | 215         | 0             | 0            |                 |       |             |
|  | 2         | QUEUE      |       | 215         | 0             | 0            |                 |       |             |
|  | 3         | ENTER      |       | 215         | 0             | 0            |                 |       |             |
|  | 4         | DEPART     |       | 215         | 0             | 0            |                 |       |             |
|  | 5         | ADVANCE    |       | 215         | 1             | 0            |                 |       |             |
|  | 6         | LEAVE      |       | 214         | 0             | 0            |                 |       |             |
|  | 7         | TERMINATE  |       | 214         | 0             | 0            |                 |       |             |
|  | 8         | GENERATE   |       | 180         | 0             | 0            |                 |       |             |
|  | 9         | TERMINATE  |       | 180         | 0             | 0            |                 |       |             |
| QUEUE                                    | MAX CONT. |            | ENTRY | ENTRY(0)    | AVE.CONT.     | AVE.TIME     | AVE.(-0) RETRY  |       |             |
| ARRIVE                                   | 1         | 0          | 215   | 215         | 0.000         | 0.000        | 0.000 0         |       |             |
| STORAGE                                  | CAP.      |            | REM.  | MIN.        | MAX.          | ENTRIES AVL. | AVE.C.          | UTIL. | RETRY DELAY |
| PIER                                     | 10        | 7          | 0     | 3           | 645           | 1            | 1.485           | 0.148 | 0 0         |
| FEC XN                                   | PRI       | BDT        |       | ASSEM       | CURRENT       | NEXT         | PARAMETER VALUE |       |             |
| 395                                      | 0         | 4324.260   |       | 395         | 5             | 6            |                 |       |             |
| 396                                      | 0         | 4335.233   |       | 396         | 0             | 1            |                 |       |             |
| 397                                      | 0         | 4344.000   |       | 397         | 0             | 8            |                 |       |             |

Рис. 8: Моделирование работы первого варианта. Отчет

При запуске с 10ю причалами заметим, что судна обрабатываются быстрее, чем успевают приходить новые, тк очередь не набирается. Более того, загруженность причалов очень низкая. Значит, установив наименьшее возможное число портов, равное 3, получим оптимальный результат.

Построим модель оптимальной работы первого варианта в gpss (рис. [-@fig:009]).



```
pier STORAGE 3  
GENERATE 20,5
```

I

```
QUEUE arrive  
ENTER pier,3  
DEPART arrive  
ADVANCE 10,3  
LEAVE pier,3  
TERMINATE 0
```

```
GENERATE 24  
TERMINATE 1  
START 180
```

Рис. 9: Моделирование оптимальной работы первого варианта. Код

Получим следующий отчет (рис. [-@fig:010]).

|  |      |            |       |             |            |           |          |       |             |
|--|------|------------|-------|-------------|------------|-----------|----------|-------|-------------|
| GPSS World Simulation Report - lab17.5.1 |      |            |       |             |            |           |          |       |             |
| I  |      |            |       |             |            |           |          |       |             |
| ПЯТНИЦА, ОКТЯБРЯ 24, 2025 02:19:47       |      |            |       |             |            |           |          |       |             |
| START TIME                               |      | END TIME   |       | BLOCKS      | FACILITIES |           | STORAGES |       |             |
| 0.000                                    |      | 4320.000   |       | 9           | 0          |           | 1        |       |             |
| NAME                                     |      |            |       | VALUE       |            |           |          |       |             |
| ARRIVE                                   |      |            |       | 10001.000   |            |           |          |       |             |
| PIER                                     |      |            |       | 10000.000   |            |           |          |       |             |
| LABEL                                    | LOC  | BLOCK TYPE |       | ENTRY COUNT | CURRENT    | COUNT     | RETRY    |       |             |
|  | 1    | GENERATE   |       | 215         |            | 0         | 0        |       |             |
|  | 2    | QUEUE      |       | 215         |            | 0         | 0        |       |             |
|  | 3    | ENTER      |       | 215         |            | 0         | 0        |       |             |
|  | 4    | DEPART     |       | 215         |            | 0         | 0        |       |             |
|  | 5    | ADVANCE    |       | 215         |            | 1         | 0        |       |             |
|  | 6    | LEAVE      |       | 214         |            | 0         | 0        |       |             |
|  | 7    | TERMINATE  |       | 214         |            | 0         | 0        |       |             |
|  | 8    | GENERATE   |       | 180         |            | 0         | 0        |       |             |
|  | 9    | TERMINATE  |       | 180         |            | 0         | 0        |       |             |
| QUEUE                                    | MAX  | CONT.      | ENTRY | ENTRY(0)    | AVE.CONT.  | AVE.TIME  | AVE.(-0) |       | RETRY       |
| ARRIVE                                   | 1    | 0          | 215   | 215         | 0.000      | 0.000     | 0.000    |       | 0           |
| STORAGE                                  | CAP. | REM.       | MIN.  | MAX.        | ENTRIES    | AVL.      | AVE.C.   | UTIL. | RETRY DELAY |
| PIER                                     | 3    | 0          | 0     | 3           | 645        | 1         | 1.485    | 0.495 | 0 0         |
| FEC XN                                   | PRI  | BDT        | ASSEM | CURRENT     | NEXT       | PARAMETER | VALUE    |       |             |
| 395                                      | 0    | 4324.260   | 395   | 5           | 6          |           |          |       |             |
| 396                                      | 0    | 4335.233   | 396   | 0           | 1          |           |          |       |             |
| 397                                      | 0    | 4344.000   | 397   | 0           | 8          |           |          |       |             |

Рис. 10: Моделирование оптимальной работы первого варианта. Отчет

## Второй вариант

Построим модель работы второго варианта в gpss (рис. [-@fig:011]).

```

pier STORAGE 6
GENERATE 30,10

QUEUE arrive
ENTER pier,2
DEPART arrive
ADVANCE 8,4
LEAVE pier,2
TERMINATE 0

GENERATE 24
TERMINATE 1
START 180

```

Рис. 11: Моделирование работы второго варианта. Код

Получим следующий отчет (рис. [-@fig:012]).

|  |      |            |       |           |            |           |          |       |             |
|--|------|------------|-------|-----------|------------|-----------|----------|-------|-------------|
| GPSS World Simulation Report - lab17.6.1 |      |            |       |           |            |           |          |       |             |
| ПЯТНИЦА, ОКТЯБРЯ 24, 2025 02:20:43       |      |            |       |           |            |           |          |       |             |
| START TIME                               |      | END TIME   |       | BLOCKS    | FACILITIES |           | STORAGES |       |             |
| 0.000                                    |      | 4320.000   |       | 9         | 0          |           | 1        |       |             |
|  |      |            |       | I         |            |           |          |       |             |
| NAME                                     |      |            |       | VALUE     |            |           |          |       |             |
| ARRIVE                                   |      |            |       | 10001.000 |            |           |          |       |             |
| PIER                                     |      |            |       | 10000.000 |            |           |          |       |             |
|  |      |            |       |           |            |           |          |       |             |
| LABEL                                    | LOC  | BLOCK TYPE |       | ENTRY     | COUNT      | CURRENT   | COUNT    | RETRY |             |
|  | 1    | GENERATE   |       | 143       |            | 0         |          | 0     |             |
|  | 2    | QUEUE      |       | 143       |            | 0         |          | 0     |             |
|  | 3    | ENTER      |       | 143       |            | 0         |          | 0     |             |
|  | 4    | DEPART     |       | 143       |            | 0         |          | 0     |             |
|  | 5    | ADVANCE    |       | 143       |            | 1         |          | 0     |             |
|  | 6    | LEAVE      |       | 142       |            | 0         |          | 0     |             |
|  | 7    | TERMINATE  |       | 142       |            | 0         |          | 0     |             |
|  | 8    | GENERATE   |       | 180       |            | 0         |          | 0     |             |
|  | 9    | TERMINATE  |       | 180       |            | 0         |          | 0     |             |
|  |      |            |       |           |            |           |          |       |             |
| QUEUE                                    | MAX  | CONT.      | ENTRY | ENTRY(0)  | AVE.CONT.  | AVE.TIME  | AVE.(-0) | RETRY |             |
| ARRIVE                                   | 1    | 0          | 143   | 143       | 0.000      | 0.000     | 0.000    | 0     |             |
|  |      |            |       |           |            |           |          |       |             |
| STORAGE                                  | CAP. | REM.       | MIN.  | MAX.      | ENTRIES    | AVL.      | AVE.C.   | UTIL. | RETRY DELAY |
| PIER                                     | 6    | 4          | 0     | 2         | 286        | 1         | 0.524    | 0.087 | 0 0         |
|  |      |            |       |           |            |           |          |       |             |
| FEC XN                                   | PRI  | BDT        | ASSEM | CURRENT   | NEXT       | PARAMETER | VALUE    |       |             |
| 322                                      | 0    | 4325.892   | 322   | 5         | 6          |           |          |       |             |
| 324                                      | 0    | 4336.699   | 324   | 0         | 1          |           |          |       |             |
| 325                                      | 0    | 4344.000   | 325   | 0         | 8          |           |          |       |             |

Рис. 12: Моделирование работы второго варианта. Отчет

При запуске с бю причалами заметим, что судна обрабатываются быстрее, чем успевают приходить новые, тк очередь не набирается. Более того, загруженность причалов очень низкая. Значит, установив наименьшее возможное число портов, равное 2, получим оптимальный результат.

Построим модель оптимальной работы второго варианта в gpss (рис. [-@fig:013]).

```
pier STORAGE 2
GENERATE 30,10

QUEUE arrive
ENTER pier,2
DEPART arrive
ADVANCE 8,4
LEAVE pier,2
TERMINATE 0

GENERATE 24
TERMINATE 1
START 180
```

Рис. 13: Моделирование оптимальной работы второго варианта. Код

Получим следующий отчет (рис. [-@fig:014]).

|  |           |            |          |             |              |           |       |       |       |
|--|-----------|------------|----------|-------------|--------------|-----------|-------|-------|-------|
| GPSS World Simulation Report - lab17.7.1 |           |            |          |             |              |           |       |       |       |
| пятница, октября 24, 2025 02:21:41       |           |            |          |             |              |           |       |       |       |
| START TIME                               |           | END TIME   |          | BLOCKS      | FACILITIES   | STORAGES  |       |       |       |
| 0.000                                    |           | 4320.000   |          | 9           | 0            | 1         |       |       |       |
| NAME                                     |           |            |          | VALUE       |              |           |       |       |       |
| ARRIVE                                   |           |            |          | 10001.000   |              |           |       |       |       |
| PIER                                     |           |            |          | 10000.000   |              |           |       |       |       |
| LABEL                                    | LOC       | BLOCK TYPE |          | ENTRY COUNT | CURRENT      | COUNT     | RETRY |       |       |
|  | 1         | GENERATE   |          | 143         |              | 0         | 0     |       |       |
|  | 2         | QUEUE      |          | 143         | I            | 0         | 0     |       |       |
|  | 3         | ENTER      |          | 143         |              | 0         | 0     |       |       |
|  | 4         | DEPART     |          | 143         |              | 0         | 0     |       |       |
|  | 5         | ADVANCE    |          | 143         |              | 1         | 0     |       |       |
|  | 6         | LEAVE      |          | 142         |              | 0         | 0     |       |       |
|  | 7         | TERMINATE  |          | 142         |              | 0         | 0     |       |       |
|  | 8         | GENERATE   |          | 180         |              | 0         | 0     |       |       |
|  | 9         | TERMINATE  |          | 180         |              | 0         | 0     |       |       |
| QUEUE                                    | MAX CONT. | ENTRY      | ENTRY(0) | AVE.CONT.   | AVE.TIME     | AVE.(-0)  | RETRY |       |       |
| ARRIVE                                   | 1         | 0          | 143      | 143         | 0.000        | 0.000     | 0.000 | 0     |       |
| STORAGE                                  | CAP.      | REM.       | MIN.     | MAX.        | ENTRIES AVL. | AVE.C.    | UTIL. | RETRY | DELAY |
| PIER                                     | 2         | 0          | 0        | 2           | 286          | 1         | 0.524 | 0.262 | 0     |
| FEC XN                                   | PRI       | BDT        | ASSEM    | CURRENT     | NEXT         | PARAMETER | VALUE |       |       |
| 322                                      | 0         | 4325.892   | 322      | 5           | 6            |           |       |       |       |
| 324                                      | 0         | 4336.699   | 324      | 0           | 1            |           |       |       |       |
| 325                                      | 0         | 4344.000   | 325      | 0           | 8            |           |       |       |       |

Рис. 14: Моделирование оптимальной работы второго варианта. Отчет

# Выводы

В результате была реализована с помощью gpss:

- модель работы вычислительного центра;
- модель работы аэропорта;
- модель работы морского порта.