## Отчёт по лабораторной работе №17

Задания для самостоятельной работы

Гэинэ Андрей НФИбд-02-22

# Содержание

Цель работы	5
Задание	6
Выполнение лабораторной работы	7
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
Выводы	23

## 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	Молепирование оптимальной работы второго варианта. Отчет	22

## Список таблиц

## Цель работы

Реализовать с помощью gpss модель работы вычислительного центра, аэропорта, 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 A, B и C. Исходя из наличия оперативной памяти ЭВМ задания классов A и B могут решаться одновременно, а задания класса C монополизируют ЭВМ. Задания класса A поступают через  $20 \pm 5$  мин, класса B — через  $20 \pm 10$  мин, класса C — через  $28 \pm 5$  мин и требуют для выполнения: класс A —  $20 \pm 5$  мин, класс B —  $21 \pm 3$  мин, класс C —  $28 \pm 5$  мин. Задачи класса C загружаются в ЭВМ, если она полностью свободна. Задачи классов A и B 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
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	Worl	ld Simulation	Report	- lab17	.3.1			
		пятн	ница, октября	24, 20:	25 02:17	:31			
			END				. sto	DACES	
	0.0					0			
	NAME			V	ALUE				
	CLASS A			1000	1.000				
	RAM			1000	0.000				
LABEL			BLOCK TYPE						
			GENERATE	I	240 240		4	-	
			QUEUE ENTER	0	240		0	0	
			DEPART		236		0	0	
			ADVANCE		236		1	0	
			LEAVE		235		0	0	
			TERMINATE		235		0	0	
			GENERATE		236		o	0	
			QUEUE		236		5	0	
		10	ENTER		231		0	0	
			DEPART		231		0	0	
		12	ADVANCE		231		1	0	
			LEAVE		230		0	0	
			TERMINATE		230		0	0	
			GENERATE		172		0	0	
			QUEUE		172		72	0	
			ENTER		0		0	0	
			DEPART		0		0	0	
			ADVANCE		0		0	0	
			LEAVE		0		0	0	
			TERMINATE GENERATE		1		0	0	
			TERMINATE		1		0	0	
		23	IERMINAIE		_		0	0	
UEUE		MAY	CONT. ENTRY E	NTDV (O	AVE CO	NT AVE TI	ME	AVE (-	0.1
CLASS A			181 648						
02200_E			101 010		52.00			000.0	
TORAGE		CAP.	REM. MIN. MA	AX. EN	TRIES AV	L. AVE.C.	UTIL	RETR	У Г
RAM		2	0 0	2		1.988			

Рис. 2: Моделирование работы вычислительной системы. Отчет

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

EC 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		START T	IME		EN	D TIME	В:	LOCKS	FA	CILI	TIES	STO	RAGES		
CLASS_A RAM  10001.000  LABEL  LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY  1 GENERATE 240 0 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 236 0 0 0 7 TERMINATE 236 0 0 0 10 ENTER 231 0 0 0 11 DEPART 236 5 0 0 10 ENTER 231 0 0 0 11 DEPART 231 0 0 0 0 11 DEPART 231 0 0 0 0 11 DEPART 231 0 0 0 0 12 DEPART 230 0 0 0 0 13 DEPART 230 0 0 0 0 14 TERMINATE 230 0 0 0 0 15 GENERATE 172 0 0 0 16 QUEUE 172 172 0 0 17 ENTER 0 0 0 0 0 18 DEPART 0 0 0 0 0 20 LEAVE 0 0 0 0 0 21 TERMINATE 0 0 0 0 0 22 DEPART 0 0 0 0 0 23 TERMINATE 1 0 0 0 0 24 DEPART 1 0 0 0 25 DEPART 1 0 0 0 0 26 DEPART 1 0 0 0 0 27 DEPART 1 0 0 0 0 28 DEPART 1 0 0 0 0 0 29 DEPART 1 0 0 0 0 0 20 DEPART 1 0 0 0 0 0 21 TERMINATE 0 0 0 0 0 0 22 DEPART 1 0 0 0 0 0 23 TERMINATE 1 0 0 0 0 24 DEPART 1 0 0 0 0 0 25 DEPART 1 1 0 0 0 0 26 DEPART 1 1 0 0 0 0 27 DEPART 1 1 0 0 0 0 28 DEPART 1 1 0 0 0 0 29 DEPART 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 0 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 0 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 0 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		0.0	000												
CLASS_A RAM  10001.000  LABEL  LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY  1 GENERATE 240 0 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 236 0 0 0 7 TERMINATE 236 0 0 0 10 ENTER 231 0 0 0 11 DEPART 236 5 0 0 10 ENTER 231 0 0 0 11 DEPART 231 0 0 0 0 11 DEPART 231 0 0 0 0 11 DEPART 231 0 0 0 0 12 DEPART 230 0 0 0 0 13 DEPART 230 0 0 0 0 14 TERMINATE 230 0 0 0 0 15 GENERATE 172 0 0 0 16 QUEUE 172 172 0 0 17 ENTER 0 0 0 0 0 18 DEPART 0 0 0 0 0 20 LEAVE 0 0 0 0 0 21 TERMINATE 0 0 0 0 0 22 DEPART 0 0 0 0 0 23 TERMINATE 1 0 0 0 0 24 DEPART 1 0 0 0 25 DEPART 1 0 0 0 0 26 DEPART 1 0 0 0 0 27 DEPART 1 0 0 0 0 28 DEPART 1 0 0 0 0 0 29 DEPART 1 0 0 0 0 0 20 DEPART 1 0 0 0 0 0 21 TERMINATE 0 0 0 0 0 0 22 DEPART 1 0 0 0 0 0 23 TERMINATE 1 0 0 0 0 24 DEPART 1 0 0 0 0 0 25 DEPART 1 1 0 0 0 0 26 DEPART 1 1 0 0 0 0 27 DEPART 1 1 0 0 0 0 28 DEPART 1 1 0 0 0 0 29 DEPART 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 0 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 0 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 0 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 1 0 0 0 0 20 DEPART 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1															
LABEL  LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY  1 GENERATE 240 0 0 0 2 QUEUE 240 4 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 236 0 0 0 8 GENERATE 236 0 0 0 9 QUEUE 236 5 0 0 10 ENTER 236 0 0 0 10 ENTER 231 0 0 0 11 DEPART 231 0 0 0 11 DEPART 231 0 0 0 12 ADVANCE 231 1 0 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 0 18 DEPART 0 0 0 0 0 20 LEAVE 0 0 0 0 0 21 TERMINATE 0 0 0 0 0 22 GENERATE 1 0 0 0 0 23 TERMINATE 1 0 0 0 0 24 LEAVE 0 0 0 0 0 25 GENERATE 1 1 0 0 0 0 26 GENERATE 1 1 0 0 0 0 27 TERMINATE 1 0 0 0 0 0 28 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 29 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 20 LEAVE 0 0 0 0 0 0 21 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 22 GENERATE 1 1 1 0 0 0 23 TERMINATE 1 1 0 0 0 24 LEAVE 0 0 0 0 0 0 25 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 26 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 27 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 28 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 29 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 21 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 22 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 23 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 24 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 25 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		NAME					VA.	LUE							
LABEL  LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY  1 GENERATE 240 0 0 0 2 QUEUE 240 4 0 3 ENTER 236 0 0 0 4 DEPART 236 0 0 0 6 LEAVE 235 0 0 0 7 TERMINATE 235 0 0 0 8 GENERATE 236 5 0 0 9 QUEUE 236 5 0 0 9 QUEUE 236 5 0 0 10 ENTER 231 0 0 0 11 DEPART 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 GENERATE 172 0 0 0 19 GUEUE 172 172 0 0 16 QUEUE 172 172 0 0 17 ENTER 0 0 0 0 0 18 DEPART 0 0 0 0 0 19 ADVANCE 0 0 0 0 0 20 LEAVE 0 0 0 0 0 21 TERMINATE 0 0 0 0 0 22 LEAVE 0 0 0 0 0 23 TERMINATE 1 0 0 0 0 24 GENERATE 1 1 0 0 0 25 GENERATE 1 1 0 0 0 26 CAP. REM. MIN. MAX. ENTRIES AVI. AVE.C. UTIL. RETRY DELAY RAM 2 0 0 2 467 1 1.988 0.994 0 181  ECKN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE 650 0 4805.704 636 5 6 651 0 4807.869 651 0 15		CLASS_A				10	0001	.000							
1 GENERATE 240 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		RAM				10	0000	.000							
2 QUEUE 240 4 0 3 ENTER 236 0 0 0 4 DEPART 236 0 0 0 5 ADVANCE 236 1 0 6 LEAVE 235 0 0 0 7 TERMINATE 235 0 0 0 8 GENERATE 236 5 0 0 10 ENTER 231 0 0 11 DEPART 231 0 0 11 DEPART 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 16 QUEUE 172 172 0 17 ENTER 0 0 0 0 18 DEPART 0 0 0 0 19 ADVANCE 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 0 24 TERMINATE 1 0 0 0 0 25 TERMINATE 1 0 0 0 0 26 TERMINATE 1 0 0 0 0 27 TERMINATE 1 0 0 0 0 28 TERMINATE 1 0 0 0 0 29 TERMINATE 1 0 0 0 0 20 LEAVE 0 0 0 0 0 21 TERMINATE 1 0 0 0 0 22 GENERATE 1 1 0 0 0 23 TERMINATE 1 1 0 0 0 24 TERMINATE 1 1 0 0 0 25 TERMINATE 1 1 0 0 0 26 TERMINATE 1 1 0 0 0 27 TERMINATE 1 1 0 0 0 28 TERMINATE 1 1 0 0 0 29 TERMINATE 1 1 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 21 TERMINATE 1 1 0 0 0 22 TERMINATE 1 1 0 0 0 23 TERMINATE 1 1 0 0 0 24 TERMINATE 1 1 0 0 0 25 TERMINATE 1 1 0 0 0 26 TERMINATE 1 1 0 0 0 27 TERMINATE 1 1 0 0 0 28 TERMINATE 1 1 0 0 0 29 TERMINATE 1 1 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 21 TERMINATE 1 1 0 0 0 22 TERMINATE 1 1 0 0 0 23 TERMINATE 1 1 0 0 0 24 TERMINATE 1 1 0 0 0 25 TERMINATE 1 1 0 0 0 26 TERMINATE 1 1 0 0 0 27 TERMINATE 1 1 0 0 0 28 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 29 TERMINATE 1 1 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 21 TERMINATE 1 1 0 0 0 22 TERMINATE 1 1 0 0 0 23 TERMINATE 1 1 0 0 0 24 TERMINATE 1 1 0 0 0 25 TERMINATE 1 1 0 0 0 26 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 27 TERMINATE 1 1 0 0 0 28 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 29 TERMINATE 1 1 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	LABEL		LOC	BLO	CK TYP	Ε	ENT	RY CO	UNT	CURR	ENT C	OUNT	RETR	Y	
3 ENTER 236 0 0 0 4 DEPART 236 0 0 0 0 5 ADVANCE 236 1 0 0 0 6 LEAVE 235 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0															
### ADPART															
5 ADVANCE 236 1 0 0 0 7 7 TERMINATE 235 0 0 0 0 7 7 TERMINATE 235 0 0 0 0 7 7 TERMINATE 235 0 0 0 0 8 8 GENERATE 236 5 0 0 0 0 10 ENTER 236 5 0 10 ENTER 231 0 0 0 11 DEPART 231 0 0 0 11 DEPART 231 0 0 0 11 DEPART 231 1 0 0 0 11 DEPART 230 0 0 0 0 13 LEAVE 230 0 0 0 0 14 TERMINATE 230 0 0 0 0 15 GENERATE 172 0 0 0 16 QUEUE 172 172 0 16 QUEUE 172 172 0 17 ENTER 0 0 0 0 0 18 DEPART 0 0 0 0 0 19 ADVANCE 0 0 0 0 0 19 ADVANCE 0 0 0 0 0 0 0 12 TERMINATE 1 0 0 0 0 0 0 12 TERMINATE 1 0 0 0 0 0 0 0 12 TERMINATE 1 0 0 0 0 0 0 12 TERMINATE 1 0 0 0 0 0 0 10 10 10 10 10 10 10 10 1													-		
6 LEAVE 235 0 0 7 TERMINATE 1 235 0 0 8 GENERATE 236 0 0 9 QUEUE 236 5 0 10 ENTER 231 0 0 11 DEPART 231 0 0 11 DEPART 231 1 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 0 17 ENTER 0 0 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 0 23 TERMINATE 1 0 0 0 0 24 EAVE 0 0 0 0 0 25 GENERATE 1 0 0 0 0 26 EAVE 0 0 0 0 0 27 TERMINATE 1 0 0 0 0 28 GENERATE 1 0 0 0 0 0 29 LEAVE 0 0 0 0 0 20 LEAVE 0 0 0 0 0 21 TERMINATE 1 0 0 0 0 22 GENERATE 1 0 0 0 0 23 TERMINATE 1 0 0 0 0 24 GENERATE 1 1 0 0 0 25 GENERATE 1 1 0 0 0 26 GENERATE 1 1 0 0 0 27 GENERATE 1 1 0 0 0 28 GENERATE 1 1 0 0 0 29 GENERATE 1 1 0 0 0 20 LEAVE 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1				DEP	ART								-		
7 TERMINATE			5	ADV.	ANCE										
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 0 18 DEPART 0 0 0 0 19 ADVANCE 0 0 0 0 19 ADVANCE 0 0 0 0 20 LEAVE 0 0 0 0 21 TERMINATE 0 0 0 0 22 LEAVE 0 0 0 0 21 TERMINATE 1 0 0 0 22 GENERATE 1 0 0 0 0 23 TERMINATE 1 0 0 0 0 24 TERMINATE 1 0 0 0 0 25 TERMINATE 1 0 0 0 0 26 TERMINATE 1 1 0 0 0 27 TERMINATE 1 1 0 0 0 28 TERMINATE 1 1 0 0 0 29 TERMINATE 1 1 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 21 TERMINATE 1 1 0 0 0 22 GENERATE 1 1 0 0 0 23 TERMINATE 1 1 0 0 0 24 TERMINATE 1 1 0 0 0 25 TERMINATE 1 1 0 0 0 26 TERMINATE 1 1 0 0 0 27 TERMINATE 1 1 0 0 0 28 TERMINATE 1 1 0 0 0 29 TERMINATE 1 1 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 21 TERMINATE 1 1 0 0 0 22 TERMINATE 1 1 0 0 0 23 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 24 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 25 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 26 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 27 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 28 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 29 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 21 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 22 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 23 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 24 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 25 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 26 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 27 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 28 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 29 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 0 0 0 0 0 20 TERMINATE 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1				LEA	VE		_	235							
9 QUEUE 236 5 0 10 ENTER 231 0 0 11 DEPART 231 0 0 11 DEPART 231 0 0 12 ADVANCE 231 1 0 13 LEAVE 230 0 0 0 14 TERMINATE 230 0 0 0 15 GENERATE 172 0 0 0 16 QUEUE 172 172 0 17 ENTER 0 0 0 0 17 ENTER 0 0 0 0 19 ADVANCE 0 0 0 0 20 LEAVE 0 0 0 0 21 TERMINATE 0 0 0 0 22 LEAVE 0 0 0 0 23 TERMINATE 1 0 0 0 21 TERMINATE 1 0 0 0 22 GENERATE 1 0 0 0 0 23 TERMINATE 1 0 0 0 0 24 GENERATE 1 0 0 0 0 25 LEAVE 0 0 0 0 0 26 LEAVE 0 0 0 0 0 27 TERMINATE 1 0 0 0 0 28 GENERATE 1 0 0 0 0 29 LEAVE 0 0 0 0 0 20 LEAVE 0 0 0 0 0 21 TERMINATE 1 0 0 0 0 22 GENERATE 1 0 0 0 0 23 TERMINATE 1 1 0 0 0  DIEUE MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME AVE.(-0) RETRY DELAY RAM 2 0 0 2 467 1 1.988 0.994 0 181  ECXN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE 650 0 4803.512 650 0 1 1 1.988 0.994 0 181				TER	MINATE		I	235							
10								236							
11															
12													-		
13													_		
14   TERMINATE   230				TEAT	MNCE										
15   GENERATE   172   0   0   0   16   QUEUE   172   172   0   0   17   ENTER   0   0   0   0   0   18   DEPART   0   0   0   0   0   0   0   0   0															
16															
17													_		
18 DEPART 0 0 0 0 0 1 19 ADVANCE 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0															
19											0		0		
20			19					0			0		0		
DEUE   MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME   AVE.(-0) RETRY								0			0		0		
DEUE MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME AVE.(-0) RETRY CLASS_A 181 648 4 92.354 684.105 688.354 0  TORAGE CAP. REM. MIN. MAX. ENTRIES AVL. AVE.C. UTIL. RETRY DELAY RAM 2 0 0 2 467 1 1.988 0.994 0 181  EC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE 650 0 4803.512 650 0 1 636 0 4805.704 636 5 6 651 0 15 637 0 4810.369 651 0 15 637 0 4810.369 657 12 13			21	TER	MINATE			0			0		0		
DEUE 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  ECRAGE CAP. REM. MIN. MAX. ENTRIES AVL. AVE.C. UTIL. RETRY DELAY RAM 2 0 0 2 467 1 1.988 0.994 0 181  EC 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			22	GEN	ERATE			1			0		0		
TORAGE CAP. REM. MIN. MAX. ENTRIES AVL. AVE.C. UTIL. RETRY DELAY RAM 2 0 0 2 467 1 1.988 0.994 0 181  EC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE 650 0 4803.512 650 0 1 6636 5 6 651 0 4805.704 636 5 6 651 0 15 637 0 4810.369 637 12 13			23	TER	MINATE			1			0		0		
TORAGE CAP. REM. MIN. MAX. ENTRIES AVL. AVE.C. UTIL. RETRY DELAY RAM 2 0 0 2 467 1 1.988 0.994 0 181  EC XN PRI BDT ASSEM CURRENT NEXT PARAMETER VALUE 650 0 4803.512 650 0 1 6636 5 6 651 0 4805.704 636 5 6 651 0 15 637 0 4810.369 637 12 13	10110		MAY	CONT	FNTDV	FNTD	7/01	אנות	CONT	7.17	ר דדע		NUF /	-01	DETDV
RAM 2 0 0 2 467 1 1.988 0.994 0 181  EC 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	CLASS_A														
RAM 2 0 0 2 467 1 1.988 0.994 0 181  EC 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	TORAGE		CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENT	RIES	AVL.	AV	E.C.	UTIL	. REI	RY	DELAY
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	RAM														
636 0 4805.704 636 5 6 651 0 4807.869 651 0 15 637 0 4810.369 637 12 13	EC XN						REN			PARA	METER		VALUE		
636 0 4805.704 636 5 6 651 0 4807.869 651 0 15 637 0 4810.369 637 12 13		0	4803	.512	650										
637 0 4810.369 637 12 13		0	4805	.704	636		-								
637 0 4810.369 637 12 13				.869	651		0	15							
652 0 4813.506 652 0 8			4810	.369	637		2								

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	Simulati	on Repor	t - lab17	.2.1		
		пятни	ша, октяб	ря 24, 2	025 02:13	:47		
	START T					FACILITIES		
	0.0	000	1	440.000	26	1		0
	NAME				VALUE			
	ARRIVAL				02.000			
	GOAWAY				14.000			
	LANDING				4.000			
	RESERVE				PECIFIED 01.000			
	TAKEOFF				00.000			
	WAIT				10.000			
LABEL		TOC	BLOCK TV	DF F	NITRY COLIN	IT CURRENT	COUNT	DETDY
			GENERATE		146		0	0
		2	ASSIGN		146		0	0
		3	QUEUE		146		0	0
ANDING			GATE		184		0	0
		5	SEIZE		146		0	0
		6	DEPART		146		0	0
		7	ADVANCE		146		0	0
		_	TERMINAT		146		0	0
AIT		10	TEST	E .	38		0	0
INII			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	TERMINAT	_	0		0	0
			GENERATE		142		0	0
			QUEUE		142		0	0
		21	DEPART		142		0	0
		22	ADVANCE		142		0	0
		23	RELEASE		142		0	0
		24	TERMINAT	Ε	142		0	0
		25	GENERATE		1		0	0

Рис. 5: Моделирование работы аэропорта. Отчет

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

	LANDING RESERVE			4.000 UNSPECIFIED				
	RUNWAY							
				10001.000				
	TAKEOFF			10000.000				
	WAIT			10.000				
LABEL		LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUN	T RETRY		
		1	GENERATE	146	0	0		
		2	ASSIGN	146	0	0		
		3	QUEUE	146	0	0		
LANDING			GATE	184	0	0		
			SEIZE	146	0	0		
		6	DEPART	146	0	0		
		7	ADVANCE	146	0	0		
		8	RELEASE	146	0	0		
					0	-		
		9	TERMINATE	146	-	0		
WAIT		10	TEST	38	0	0		
			ADVANCE	38	0	0		
			ASSIGN	38	0	0		
			TRANSFER	38	0	0		
GOAWAY		14	SEIZE	0	I °	0		
		15	DEPART	0	π О	0		
		16	RELEASE	0	0	0		
		17	TERMINATE	0	0	0		
		18	GENERATE	142	0	0		
		19	OUEUE	142	0	0		
		20	SEIZE	142	0	0		
		21	DEPART	142	0	0		
		22	ADVANCE	142	0	0		
			RELEASE	142	0	0		
			TERMINATE	142	0	0		
			GENERATE	1	0	0		
				1	0	0		
		26	TERMINATE	1	0	0		
FACILITY		ENTRIES	UTIL. AVE	. TIME AVAIL. C	WNER PEND IN	TER RETRY	DELAY	
RUNWAY		288	0.400	2.000 1	0 0	0 0	0	
QUEUE		MAX C	ONT. ENTRY FN	ITRY(0) AVE.CONT	. AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY	
TAKEOFF		1						
ARRIVAL		2	0 146			5.937		
AKKIVAL		2	0 110	114 0.132	1.301	5.937	O	
FEC XN		BDT	ASSEM	CURRENT NEXT	PARAMETER	VALUE		
2 90:05:		ITTU.	149 290	0 10				
291	1	1445.	367 291	0 1				
		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 [ $b \pm \epsilon$ ] 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,  $\delta = 5 \text{ ч}$ , b = 10 ч,  $\epsilon = 3 \text{ ч}$ ,  $\delta = 10 \text{ ч}$ ,  $\delta = 10 \text{ ч}$ ,  $\delta = 4 \text{ ч}$ ,  $\delta = 6 \text{ M} = 2 \text{ N}$ .

#### 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	Worl	d Sim	ulatio	n Repo	rt - :	lab17.	4.1			
		пятн	ица,	октябр	я 24, :	2025 (	2:19:	17			
	START T							ACILITIE: 0			
	NAME ARRIVE PIER			I	100	VALUE 001.00					
LABEL								CURRENT			
									0	-	
				UE			1.5		0		
		3	ENT				15		0	0	
		4		ART			15		0	0	
				ANCE		2:			1		
				VE		2			0		
									0	0	
		8		ERATE			30		0	0	
		9	TER	MINATE		1	30		0	0	
QUEUE										AVE. (-0)	
ARRIVE		1	0	215	21	5	0.000	0.0	000	0.000	0
STORAGE											
PIER		10	7	0	3	64	5 1	1.485	0.14	8 0	0
PPC VN	PRI	BD.	-	3000	M CIIDI	DENT	NEVT	DADAMET	20	173.1.115	
	0							LAPARELL		VALUE	
	0										
397							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

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 Sin	nulation Re	port -	labl7.	5.1			
		I							
		-	октября 24	2025	00.10.				
		пятница,	OKTRODA 24	, 2025	02:19:	: /			
	START T	IME	END TI	ME BLO	CKS F	CILITIES	STO	RAGES	
	0.	000	4320.0	000	9	0		1	
					_				
	NAME			VALU	_				
	ARRIVE			10001.0					
	PIER			10000.0	00				
LABEL		LOC BLO	OCK TYPE	ENTRY	COUNT	CURRENT (	COUNT	RETRY	
		1 GEN	IERATE	2	15	(		0	
		2 QUE	UE	2	15			0	
		3 ENT	TER	2	15	(		0	
			PART	2	15	(		0	
		5 ADV	ANCE	2	15	1	L	0	
		6 LEA			14			0	
			RMINATE		14			0	
			VERATE		80			0	
		9 TEF	RMINATE	1	80	(	)	0	
QUEUE		MAY CONT	ENTRY ENT	יג נון עמי	UE CONS	n ave tta	(F )	AVE.(-0) RETR	v
ARRIVE								0.000 0	-
ARRIVE		1 0	210	210	0.000	0.00	, ,	0.000	
STORAGE		CAP. REM.	MIN. MAX.	ENTRI	ES AVL.	AVE.C.	UTIL	. RETRY DELAY	
PIER		3 0	0 3	64	5 1	1.485	0.49	5 0 0	
			ASSEM C			PARAMETER	3 1	VALUE	
395		4324.260		5					
396		4335.233	396 397	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 S	imulation	Report -	lab17.	6.1	
		пятница	, октября	24, 2025	02:20:	43	
	START I					ACILITIES	
	0.	000	432	20.000	Î	0	1
					T.		
	NAME			VAI	UE		
	ARRIVE			10001.	000		
	PIER			10000.	000		
LABEL						CURRENT CO	
			UEUE		143	0	
		3 E	NTER		143	0	
			EPART		143	0	0
							0
			EAVE		142	0	
			ERMINATE		142	0	
		8 9	ENERATE		180	0	
		9 I	ERMINATE		180	0	0
QUEUE							AVE. (-0) RETR
ARRIVE		1	0 143	143	0.000	0.000	0.000 0
STORAGE							TIL. RETRY DELAY
PIER		6	4 0	2 2	86 1	0.524 0	.087 0 0
FEC XN	PRI					PARAMETER	VALUE
322 324	0	4325.89	2 322	5	6		
324		4336.69	9 324	0	1		
325				0			

Рис. 12: Моделирование работы второго варианта. Отчет

При запуске с 6ю 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	Sim	ulatio	n Repo	rt -	labl7.	7.1			
		пятни	ша,	октябр.	я 24,	2025	02:21:	41			
	START I	IME		EN	D TIME	BLO	CKS F	ACILITIE:	s sto	RAGES	
				43	20.000		9	0		1	
	NAME	i.				VALU	E				
	ARRIVE				10	001.0	00				
	PIER					000.0					
LABEL		LOC	BLO	CK TYP	E	ENTRY	COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY	
				ERATE			43		0		
		2	OUE	UE		1	43 1		0	0	
				ER		1	43		0	0	
		4	DEP	ART		1	43		0	0	
		5	ADV	ANCE		1	43 43		1	0	
		6	LEA	VE		1	42		0	0	
		7	TER	MINATE		1	42		0	0	
				ERATE			80		0	0	
		9	TER	MINATE		1	80		0	0	
QUEUE		MAX C	ONT.	ENTRY	ENTRY	(0) A	VE.CON	T. AVE.T	IME	AVE. (-0)	RETRY
ARRIVE		1	0	143	14	3	0.000	0.0	000	0.000	0
STORAGE		CAP.	RFM.	MTN.	MAY.	ENTRI	ES AVI.	. AVE.C	UTIL	RETRY	DELAY
PIER										2 0	
FEC XN	PRI	BDT		ASSE	M CUR	RENT	NEXT	PARAMETI	ER	VALUE	
	0										
324	0	4336.	699	324		0	1				
324 325	0	4336.	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.