

# Лабораторная работа №17

Задания для самостоятельной работы

---

Астраханцева А. А.

24 мая 2025

Группа НФИбд-01-22

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Информация

---

- Астраханцева Анастасия Александровна
- НФИбд-01-22, 1132226437
- Российский университет дружбы народов
- 1132226437@pfur.ru
- <https://github.com/aaastrakhantseva>



## Вводная часть

---

Выполнить с помощью gpss задание для самостоятельного выполнения.

Реализовать с помощью gpss:

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

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.

# Модель работы вычислительного центра

```
evm STORAGE 2 ; многоканальное устройство
; (как бы делим ЭВМ на 2 части, чтобы можно было одновременно обрабатывать заявки А и В)
; class A
GENERATE 20,5 ; поступление заявок типа А
QUEUE a_queue ; попадание в очередь заявок А
ENTER evm,1 ; один из каналов ЭВМ (одна часть) берет на выполнение заявку
DEPART a_queue ; убираем заявку из очереди
ADVANCE 20,5 ; заявка обрабатывается
LEAVE evm,1 ; заявка покидает один из каналов ЭВМ
TERMINATE 0 ; заявка покидает систему
; class B
GENERATE 20,10 ; поступление заявок типа В
QUEUE b_queue ; попадание в очередь заявок В
ENTER evm,1 ; один из каналов ЭВМ (одна часть) берет на выполнение заявку
DEPART b_queue ; убираем заявку из очереди
ADVANCE 21,3 ; заявка обрабатывается
LEAVE evm,1 ; заявка покидает один из каналов ЭВМ
TERMINATE 0 ; заявка покидает систему
; class C
GENERATE 28,5 ; поступление заявок типа С
QUEUE c_queue ; попадание в очередь заявок С
ENTER evm,2 ; заявка типа С полностью занимает ЭВМ (все каналы)
DEPART c_queue ; убираем заявку из очереди
ADVANCE 28,5 ; заявка обрабатывается
LEAVE evm,2 ; заявка покидает ЭВМ (освобождаются все каналы)
TERMINATE 0 ; заявка покидает систему
; timer
GENERATE 4800 ; 60 мин * 80 часов
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 1: Модель работы вычислительного центра



# Отчёт по модели работы вычислительного центра ч.1

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.1.1

пятница, мая 23, 2025 21:56:56

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

NAME	VALUE
A_QUEUE	10001.000
B_QUEUE	10002.000
C_QUEUE	10003.000
EVM	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	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
A_QUEUE	7	4	240	3	3.288	65.765	66.597	0
B_QUEUE	7	5	236	1	3.280	66.703	66.987	0
C_QUEUE	172	172	172	0	85.786	2394.038	2394.038	0

## Отчёт по модели работы вычислительного центра ч.2

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
A_QUEUE	7	4	240	3	3.288	65.765	66.597	0
B_QUEUE	7	5	236	1	3.280	66.703	66.987	0
C_QUEUE	172	172	172	0	85.786	2394.038	2394.038	0

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

## Моделирование работы аэропорта. Постановка задачи

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;

## Модель работы аэропорта ч.1

```
; вылет
GENERATE 10,2,,,2 ; приоритет вылета выше
QUEUE departure_q
SEIZE runway
DEPART departure_q
ADVANCE 2
RELEASE runway
TERMINATE 0

; прилет
GENERATE 10,5,,,1 ; приоритет посадки ниже
QUEUE arrival_q
ASSIGN round,0 ; переменная для хранения кол-во кругов, которые сделал самолет

; Блок GATE разрешает движение транзактам при определённом состоянии оборудования:

landing GATE NU runway,wait ; NU - устройство runway свободно, если нет - идем к блоку wait
SEIZE runway
DEPART arrival_q
ADVANCE 2
RELEASE runway
TERMINATE 0

; ожидание
; проверка того, что самолет сделал меньше 5 кругов
wait TEST L r$round,5,alternative ; r$round - значение переменной round
ADVANCE 5 ; если ВПП занята - самолет уходит на доп. круг (5 минут)
ASSIGN round+,1 ; увеличиваем счетчик кругов
TRANSFER 0,landing ; безусловный переход к попытке посадки

; запасной аэродром
alternative SEIZE alt_runway
DEPART arrival_q
ADVANCE 2
RELEASE alt_runway
```

Рис. 4: Модель работы аэропорта ч.1

## Модель работы аэропорта ч.2

```
; ожидание
; проверка того, что самолет сделал меньше 5 кругов
wait TEST L p$round,5,alternative ; p$round - значение переменной round
ADVANCE 5 ; если ВПП занята - самолет уходит на доп. круг (5 минут)
ASSIGN round+,1 ; увеличиваем счетчик кругов
TRANSFER 0,landing ; безусловный переход к попытке посадки

; запасной аэродром
alternative SEIZE alt_runway
DEPART arrival_q
ADVANCE 2
RELEASE alt_runway
TERMINATE 0

;TIMER 24 часа * 60 мин
GENERATE 1440
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 5: Модель работы аэропорта ч.2

# Отчёт по модели работы аэропорта ч.1

пятница, мая 23, 2025 22:59:50

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	1440.000	27	1	0

NAME	VALUE
ALTERNATIVE	21.000
ALT_RUNWAY	UNSPECIFIED
ARRIVAL_Q	10002.000
DEPARTURE_Q	10000.000
LANDING	11.000
ROUND	10003.000
RUNWAY	10001.000
WAIT	17.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
LANDING	1	GENERATE	143	0	0
	2	QUEUE	143	0	0
	3	SEIZE	143	0	0
	4	DEPART	143	0	0
	5	ADVANCE	143	0	0
	6	RELEASE	143	0	0
	7	TERMINATE	143	0	0
	8	GENERATE	144	0	0
	9	QUEUE	144	0	0
	10	ASSIGN	144	0	0
WAIT	11	GATE	179	0	0
	12	SEIZE	144	0	0
	13	DEPART	144	0	0
	14	ADVANCE	144	0	0
	15	RELEASE	144	0	0
	16	TERMINATE	144	0	0
ALTERNATIVE	17	TEST	35	0	0
	18	ADVANCE	35	0	0
	19	ASSIGN	35	0	0
	20	TRANSFER	35	0	0
	21	SEIZE	0	0	0
	22	DEPART	0	0	0
	23	ADVANCE	0	0	0
	24	RELEASE	0	0	0
	25	TERMINATE	0	0	0
	26	GENERATE	1	0	0
	27	TERMINATE	1	0	0

## Отчёт по модели работы аэропорта ч.2

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	143		0	0
	2	QUEUE	143		0	0
	3	SEIZE	143		0	0
	4	DEPART	143		0	0
	5	ADVANCE	143		0	0
	6	RELEASE	143		0	0
	7	TERMINATE	143		0	0
	8	GENERATE	144		0	0
	9	QUEUE	144		0	0
	10	ASSIGN	144		0	0
LANDING	11	GATE	179		0	0
	12	SEIZE	144		0	0
	13	DEPART	144		0	0
	14	ADVANCE	144		0	0
	15	RELEASE	144		0	0
	16	TERMINATE	144		0	0
WAIT	17	TEST	35		0	0
	18	ADVANCE	35		0	0
	19	ASSIGN	35		0	0
	20	TRANSFER	35		0	0
ALTERNATIVE	21	SEIZE	0		0	0
	22	DEPART	0		0	0
	23	ADVANCE	0		0	0
	24	RELEASE	0		0	0
	25	TERMINATE	0		0	0
	26	GENERATE	1		0	0
	27	TERMINATE	1		0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
RUNWAY	287	0.399	2.000	1		0	0	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
DEPARTURE_Q	1	0	143	114	0.017	0.168	0.828	0
ARRIVAL_Q	2	0	144	112	0.122	1.215	5.469	0

FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
289	2		1443.043	289	0	1		
290	1		1446.717	290	0	8		
291	0		2880.000	291	0	26		

Морские суда прибывают в порт каждые  $[\alpha \pm \delta]$  часов. В порту имеется  $N$  причалов. Каждый корабль по длине занимает  $M$  причалов и находится в порту  $[\beta \pm \epsilon]$  часов. Требуется построить GPSS-модель для анализа работы морского порта в течение полугода, определить оптимальное количество причалов для эффективной работы порта.

Исходные данные:

1)  $\alpha = 20$  ч,  $\delta = 5$  ч,  $\beta = 10$  ч,  $\epsilon = 3$  ч,  $N = 10$ ,  $M = 3$ ;



# Модель работы морского порта и отчет, первый вариант

Untitled Model 2		Untitled Model 2.1.1 - REPORT	
<b>prichal STORAGE 10</b>		GPSS World Simulation Report - Untitled Model 2.1.1	
<b>GENERATE 20,5</b>		ПЯТНИЦА, мая 23, 2025 23:22:32	
<b>QUEUE prichal_q</b>		START TIME            END TIME    BLOCKS    FACILITIES    STORAGES	
<b>ENTER prichal,3</b>		0.000            4392.000        9            0            1	
<b>DEPART prichal_q</b>		NAME                            VALUE	
<b>ADVANCE 10,3</b>		PRICHAL                        10000.000	
<b>LEAVE prichal,3</b>		PRICHAL_Q                      10001.000	
<b>TERMINATE 0</b>		LABEL                            LOC    BLOCK TYPE            ENTRY COUNT    CURRENT    COUNT    RETRY	
<b>;timer 24 часа * 183 дня</b>		1    GENERATE                    219                    0            0	
<b>GENERATE 4392</b>		2    QUEUE                        219                    0            0	
<b>TERMINATE 1</b>		3    ENTER                        219                    0            0	
<b>START 1</b>		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	
		PRICHAL_Q                        1            0            219            219            0.000            0.000            0.000            0	
		STORAGE                            CAP.    REM.    MIN.    MAX.    ENTRIES    AVL.    AVE.C.    UTIL.    RETRY    DELAY	
		PRICHAL                            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	

Рис. 8: Модель работы морского порта и отчет, первый вариант

# Модель работы морского порта и отчет, первый вариант, оптимизация

tab17_3.gps	
prichal STORAGE 6	
GENERATE 20,5	
QUEUE prichal_q	
ENTER prichal,3	
DEPART prichal_q	
ADVANCE 10,3	
LEAVE prichal,3	
TERMINATE 0	
;timer 24 часа * 183 дня	
GENERATE 4392	
TERMINATE 1	
START 1	

tab17_3.3.1 - REPORT	
NAME	
PRICHAL	
PRICHAL_Q	
VALUE	
10000.000	
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	
PRICHAL_Q 1 0 219 219 0.000 0.000 0.000 0	
STORAGE	
CAP. REM. MIN. MAX. ENTRIES AVL. AVE.C. UTIL. RETRY DELAY	
PRICHAL 6 3 0 3 657 1 1.483 0.247 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	

Рис. 9: Модель работы морского порта и отчет, первый вариант, оптимизация

# Модель работы морского порта и отчет, первый вариант, оптимальные параметры

lab17_3.gps		lab17_3.4.1 - REPORT	
prichal STORAGE 3		GPSS World Simulation Report - lab17_3.4.1	
GENERATE 20,5		пятичисла, мая 23, 2025 23:25:58	
QUEUE prichal_q		START TIME      END TIME    BLOCKS    FACILITIES    STORAGES	
ENTER prichal,3		0.000            4392.000      9            0            1	
DEPART prichal_q		NAME                    VALUE	
ADVANCE 10,3		PRICHAL                10000.000	
LEAVE prichal,3		PRICHAL_Q              10001.000	
TERMINATE 0		LABEL            LOC    BLOCK TYPE      ENTRY COUNT    CURRENT    COUNT    RETRY	
;timer 24 часа * 183 дня		1      GENERATE            219            0            0	
GENERATE 4392		2      QUEUE                219            0            0	
TERMINATE 1		3      ENTER                219            0            0	
START 1		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	
		PRICHAL_Q        1      0      219      219      0.000      0.000      0.000      0	
		STORAGE           CAP. REM. MIN. MAX.    ENTRIES AVL.    AVE.C. UTIL. RETRY DELAY	
		PRICHAL           3      0      0      3        657    1      1.483    0.494    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	

Рис. 10: Модель работы морского порта и отчет, первый вариант, оптимальные параметры

## Модель работы морского порта и отчет, второй вариант, оптимизация

2)  $a = 30$  ч,  $\delta = 10$  ч,  $b = 8$  ч,  $e = 4$  ч,  $N = 6$ ,  $M = 2$ .

```
;timer 24 часа * 183 дня
GENERATE 4392
TERMINATE 1
START 1
```

GPSS World Simulation Report - lab17 3.5.1

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	4392.000	9	0	1

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	ENTRY 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	1	0	
8	GENERATE	1	0	0	
9	TERMINATE	1	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		

Рис. 11: Модель работы морского порта и отчет, второй вариант

# Модель работы морского порта и отчет, второй вариант, оптимальные параметры

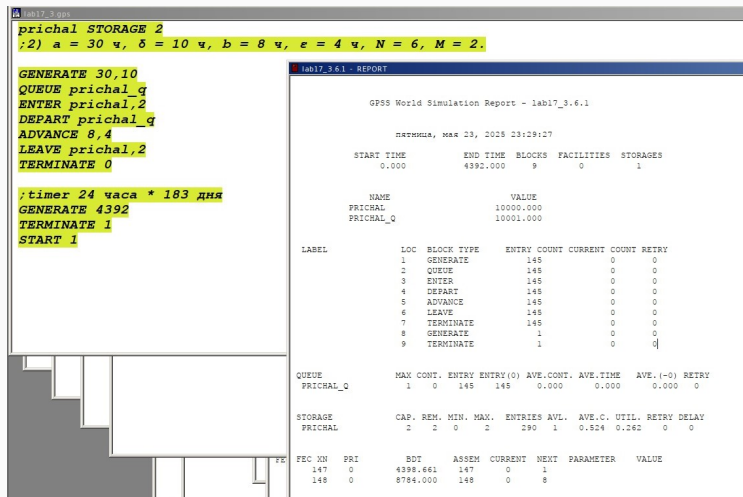


Рис. 12: Модель работы морского порта и отчет, второй вариант, оптимальные параметры

## Выводы

---

В ходе данной лабораторной работы я выполнила с помощью gpss задание для самостоятельного выполнения.