

# Лабораторная работа №17

Задания для самостоятельной работы

---

Алиева Милена Арифовна

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Содержание

---

1. Цель
2. Задания
3. Порядок выполнения
4. Вывод

## Цель работы

---

Реализовать с помощью gpss модели работы вычислительного центра, аэропорта и морского порта.

## Задание

---

Реализовать с помощью gpss:

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

## Порядок выполнения

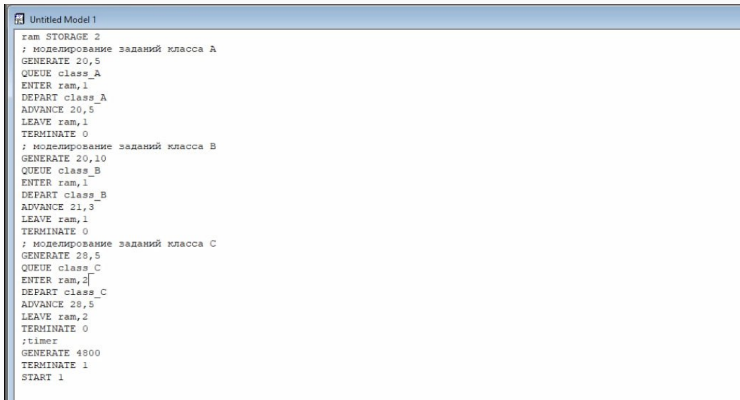
---



- 1) 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. Задачи класса С загружаются в ЭВМ, если она полностью свободна. Задачи классов А и В могут дозагружаться к решающей задаче. Задается хранилище ram на две заявки. Затем записаны три блока: первые два обрабатывают задания класса А и В, используя один элемент ram, а третий обрабатывает задания класса С, используя два элемента ram.

## Порядок выполнения

---



```
ram STORAGE 2
; моделирование заданий класса A
GENERATE 20,5
QUEUE class_A
ENTER ram,1
DEPART class_A
ADVANCE 20,5
LEAVE ram,1
TERMINATE 0
; моделирование заданий класса B
GENERATE 20,10
QUEUE class_B
ENTER ram,1
DEPART class_B
ADVANCE 21,3
LEAVE ram,1
TERMINATE 0
; моделирование заданий класса C
GENERATE 28,5
QUEUE class_C
ENTER ram,2
DEPART class_C
ADVANCE 28,5
LEAVE ram,2
TERMINATE 0
;timer
GENERATE 4800
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 1: Модель работы вычислительного центра

## Порядок выполнения

---

## Порядок выполнения

Смоделируем работу ЭВМ за 80 ч. и определим её загрузку. После запуска симуляции получаем отчёт

Friday, May 30, 2025 13:31:14						
START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES		
0.000	4800.000	23	0	1		
NAME	VALUE					
CLASS_A	10001.000					
CLASS_B	10002.000					
CLASS_C	10003.000					
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	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

## Порядок выполнения

---

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.
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			
650		0	4803.512	650	0	1			

For Help, press F1      Report is Complete.

Рис. 3: Отчёт по модели работы вычислительного центра

## Порядок выполнения

---



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.

## Порядок выполнения

---

Блок для влетающих самолетов имеет приоритет 2, для прилетающий приоритет 1, далее происходит проверка: если полоса пустая, то заявка просто отрабатывается, если нет, то происходит переход в блок ожидания. При ожидании заявка проходит в цикле 5 раз, каждый раз проверяется не освободилась ли полоса, если освободилась - переход в блок обработки, если нет - самолет обрабатывается дополнительным обработчиком отправления в запасной аэродром.

## Порядок выполнения

---

```
Untitled Model 1
GENERATE 10,5,,,1
ASSIGN 1,0
QUEUE arrival
landing GATE NU runway,wait
SEIZE runway
DEPART arrival
ADVANCE 2
RELEASE runway
TERMINATE 0
; ожидание
wait TEST L pl,5,goaway
ADVANCE 5
ASSIGN 1+,1
TRANSFER 0,landing
goaway SEIZE reserve
DEPART arrival
RELEASE reserve
TERMINATE 0
; взлет
GENERATE 10,2,,,2
QUEUE takeoff
SEIZE runway
DEPART takeoff
ADVANCE 2
RELEASE runway
TERMINATE 0
; таймер
GENERATE 1440
TERMINATE 1
START 1
```

## Порядок выполнения

---

Время моделирования задаем в минутах - 1440. После запуска симуляции получаем отчёт

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.3.1						
Friday, May 30, 2025 13:59:12						
START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES		
0.000	1440.000	26	2	0		
NAME		VALUE				
ARRIVAL		10002.000				
GOAWAY		14.000				
LANDING		4.000				
RESERVE		10003.000				
RUNWAY		10001.000				
TAKEOFF		10000.000				
WAIT		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	146	0	0	
	5	SEIZE	122	0	0	
	6	DEPART	122	0	0	
	7	ADVANCE	122	0	0	
	8	RELEASE	122	0	0	
	9	TERMINATE	122	0	0	
WAIT	10	TEST	24	0	0	
	11	ADVANCE	24	0	0	
	12	ASSIGN	24	0	0	
	13	TRANSFER	24	0	0	
GOAWAY	14	SEIZE	24	0	0	
	15	DEPART	24	0	0	
	16	RELEASE	24	0	0	
	17	TERMINATE	24	0	0	
	18	GENERATE	142	0	0	
	19	QUEUE	142	0	0	
	20	SEIZE	142	0	0	
	21	DEPART	142	0	0	

## Порядок выполнения

---



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 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				

Рис. 6: Отчёт по модели работы аэропорта

## Порядок выполнения

---

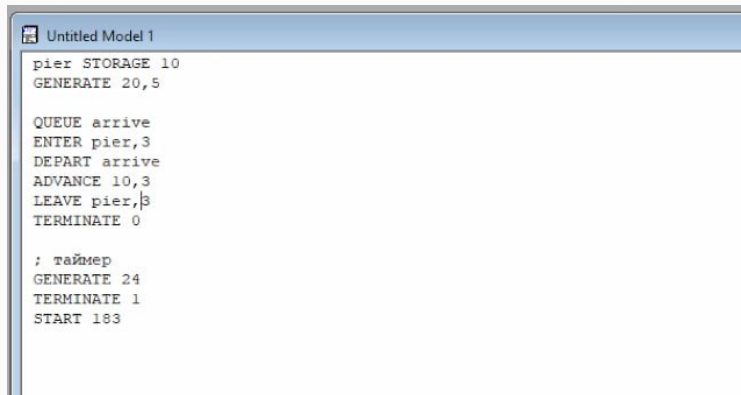
Морские суда прибывают в порт каждые  $[\alpha \pm \delta]$  часов. В порту имеется  $N$  причалов. Каждый корабль по длине занимает  $M$  причалов и находится в порту  $[b \pm \varepsilon]$  часов. Требуется построить GPSS-модель для анализа работы морского порта в течение полугода, определить оптимальное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

Рассмотрим два варианта исходных данных: 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,  $N = 6$ ,  $M = 2$ .

## Порядок выполнения

---

## Первый вариант модели



```
Untitled Model 1
pier STORAGE 10
GENERATE 20,5

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

; таймер
GENERATE 24
TERMINATE 1
START 183
```

Рис. 7: Модель работы морского порта

## Порядок выполнения

---

После запуска симуляции получаем отчёт (рис. (fig:008?)).

```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.4.1

Friday, May 30, 2025 14:12:49

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

NAME            VALUE
ARRIVE          10001.000
PIER            10000.000

LABEL |      LOC  BLOCK TYPE      ENTRY COUNT  CURRENT COUNT  RETRY
1      1      GENERATE        219          0          0
2      2      QUEUE          219          0          0
3      3      ENTER          219          0          0
4      4      DEPART        219          0          0
5      5      ADVANCE        219          1          0
6      6      LEAVE          218          0          0
7      7      TERMINATE      218          0          0
8      8      GENERATE        183          0          0
9      9      TERMINATE      183          0          0

QUEUE          MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME  AVE. (-0) RETRY
ARRIVE         1    0    219    219    0.000    0.000    0.000    0

STORAGE        CAP. REM. MIN. MAX.  ENTRIES AVL.  AVE.C. UTIL. RETRY DELAY
PIER           10    7    0    3    657    1    1.483  0.148    0    0
```

## Порядок выполнения

---



При запуске с 10 причалами видно, что судна обрабатываются быстрее, чем успевают приходить новые, так как очередь не набирается. Соответственно попробуем уменьшить число причалов. Постепенно понижая, видим, что полезность возрастает. Тогда установим наименьшее возможное число причалов - 3, получаем оптимальный результат, что видно на отчете

## Порядок выполнения

---



Untitled Model 1

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

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

```
; таймер  
GENERATE 24  
TERMINATE 1  
START 183
```

## Порядок выполнения

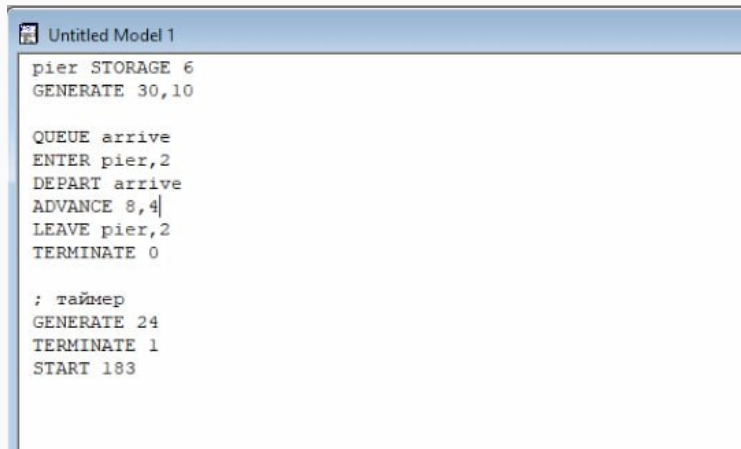
---



## Порядок выполнения

---

### Второй вариант модели



```
Untitled Model 1

pier STORAGE 6
GENERATE 30,10

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

; таймер
GENERATE 24
TERMINATE 1
START 183
```

Рис. 11: Модель работы морского порта

## Порядок выполнения

---



После запуска симуляции получаем отчёт

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.7.1										
Friday, May 30, 2025 14:16:38										
START TIME		END TIME		BLOCKS	FACILITIES	STORAGES				
0.000		4392.000		9	0	1				
NAME		VALUE								
ARRIVE		10001.000								
PIER		10000.000								
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		183		0	0			
	9	TERMINATE		183		0	0			
QUEUE	MAX CONT.		ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)		RETRY	
ARRIVE	1	0	145	145	0.000	0.000	0.000		0	
STORAGE	CAP.		REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY DELAY
PIER	6	6	0	2	290	1	0.524	0.087	0	0
REC. VN	DBI	BPT		ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER		VALUE	

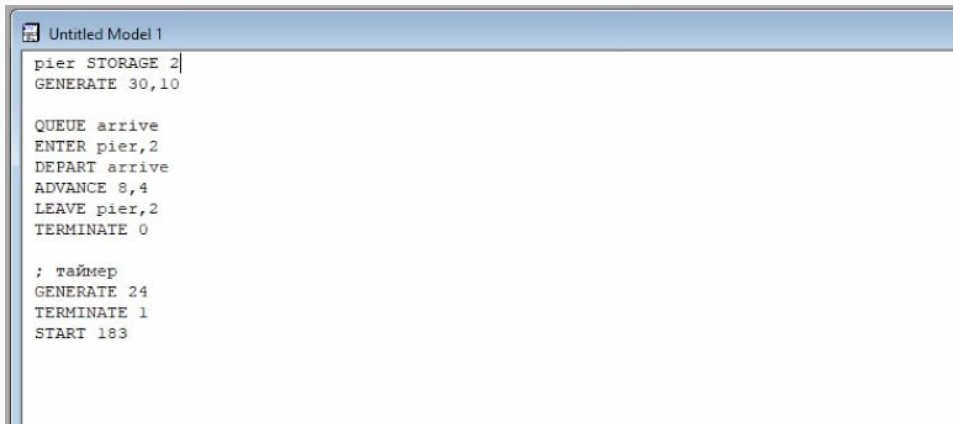
## Порядок выполнения

---

При запуске с 6 причалами видно, что судна обрабатываются быстрее, чем успевают приходить новые, так как очередь не набирается. Соответственно попробуем уменьшить число причалов. Постепенно понижая, видим, что полезность возрастает. Тогда установим наименьшее возможное число причалов - 2, получаем оптимальный результат, что видно из отчета

## Порядок выполнения

---



```
Untitled Model 1

pier STORAGE 2
GENERATE 30,10

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

; таймер
GENERATE 24
TERMINATE 1
START 183
```

Рис. 13: Модель работы морского порта с оптимальным количеством причалов

## Порядок выполнения

---

Untitled Model 1.9.1 - REPORT

## GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.9.1

Friday, May 30, 2025 14:17:38

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

NAME	VALUE
ARRIVE	10001.000
PIER	10000.000

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	183	0	0
	9	TERMINATE	183	0	0

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
ARRIVE	1	0	145	145	0.000	0.000	0.000 0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
PIER	2	2	0	2	290	1	0.524	0.262	0	0

## Выводы

---



В результате выполнения данной лабораторной работы я реализовала с помощью gpss модель работы вычислительного центра, модель работы аэропорта, модель работы морского порта.