

# Лабораторная работа № 17

Имитационное моделирование

---

Королёв И.А.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Информация

---

- Королёв И.А.
- Студент
- Российский университет дружбы народов

## 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.

## Выполнение лабораторной работы

---



## Моделирование работы вычислительного центра

---

```
ram STORAGE 2
;класс A

GENERATE 20,5
QUEUE class_A
ENTER ram,1
DEPART class_A
ADVANCE 20,5
LEAVE ram,1
TERMINATE 0

;класс B

GENERATE 20,10
QUEUE class_B
ENTER ram,1
DEPART class_B
ADVANCE 21,3
LEAVE ram,1
TERMINATE 0

;класс C

GENERATE 28,5
QUEUE class_C
ENTER ram,2
DEPART class_C
ADVANCE 28,5
LEAVE ram,2
TERMINATE 0

;таймер

GENERATE 4800
TERMINATE 1
START 1
```

## Моделирование работы вычислительного центра

---

# Моделирование работы вычислительного центра

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.1.1									
Saturday, May 31, 2025 16:26:28									
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 COUNT	ENTRY ENTRY(0)	AVE.COUNT	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY			
CLASS_A	7	4	240	2	3.288	65.765	66.597	0	
CLASS_B	7	5	236	1	3.280	66.703	66.987	0	
CLASS_C	172	172	172	0	85.786	2394.038	2394.038	0	
STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY DELAY	
RAM	2	0	0	2	467	1	1.988	0.994	0 101
PFC IN	PRI	ROUT	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	4812.506	652	0	8				
653	0	9600.000	653	0	22				

## Модель работы аэропорта

---

```
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
```

## Модель работы аэропорта

---

# Модель работы аэропорта

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.4.1

Saturday, May 31, 2025 16:34:47

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
	1	GENERATE	146		0	0	
	2	ASSIGN	146		0	0	
	3	QUEUE	146		0	0	
LANDING	4	GATE	184		0	0	
	5	SEIZE	146		0	0	
	6	DEPART	146		0	0	
	7	ADVANCE	146		0	0	
	8	RELEASE	146		0	0	
	9	TERMINATE	146		0	0	
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	
	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

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

PEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
290	2	1440.749	290	0	18		
291	1	1445.367	291	0	1		
292	0	1880.360	292	0	25		



# Моделирование работы морского порта

---

```
pier STORAGE 10
GENERATE 20,5

;моделирование занятости причала
QUEUE arrive
ENTER pier,3
DEPART arrive
ADVANCE 10,3
LEAVE pier,3
TERMINATE 0

GENERATE 24
TERMINATE 1
START 180
```

Рис. 5: Модель работы морского порта

# Моделирование работы морского порта

---

# Моделирование работы морского порта

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.5.1

Saturday, May 31, 2025 16:40:28

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	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		

# Моделирование работы морского порта

---

```
pier STORAGE 3
GENERATE 20,5

;моделирование занятости причала
QUEUE arrive
ENTER pier,3
DEPART arrive
ADVANCE 10,3
LEAVE pier,3
TERMINATE 0

GENERATE 24
TERMINATE 1
START 180
```

Рис. 7: Модель работы морского порта с оптимальным количеством причалов

# Моделирование работы морского порта

---

# Моделирование работы морского порта

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.6.1

Saturday, May 31, 2025 16:41:48

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		



# Моделирование работы морского порта

---

```
pier STORAGE 6
GENERATE 30,10

;моделирование занятости причала
QUEUE arrive
ENTER pier,2
DEPART arrive
ADVANCE 8,4
LEAVE pier,2
TERMINATE 0

GENERATE 24
TERMINATE 1
START 180
```

Рис. 9: Модель работы морского порта

# Моделирование работы морского порта

---

# Моделирование работы морского порта

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.7.1									
Saturday, May 31, 2025 16:42:55									
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		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			

# Моделирование работы морского порта

---

```
pier STORAGE 2
GENERATE 30,10

;моделирование занятости причала
QUEUE arrive
ENTER pier,2
DEPART arrive
ADVANCE 8,4
LEAVE pier,2
TERMINATE 0

GENERATE 24
TERMINATE 1
START 180
```

Рис. 11: Модель работы морского порта с оптимальным количеством причалов

# Моделирование работы морского порта

---

# Моделирование работы морского порта

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.8.1

Saturday, May 31, 2025 16:43:28

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	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	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		



## Выводы

---

Реализованы модели:

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