

Отчет по 17 лабораторной работе

Дисциплина: Имитационное моделирование

Шошина Е.А.

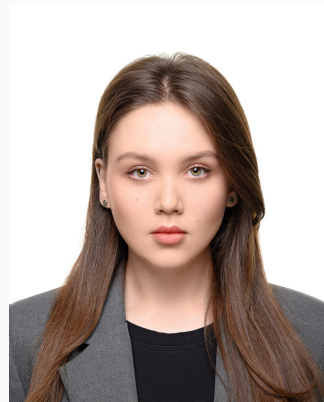
31 мая 2025

Группа НФИбд-01-22

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Шошина Евгения Александровна
- Студентка 3го курса, группа НФИбд-01-22
- Фундаментальная информатика и информационные технологии
- Российский университет дружбы народов
- Ссылка на репозиторий гитхаба EAShoshina



Выполнить задания для самостоятельной работы.

1. Смоделировать работу вычислительного центра.
2. Построить модель работы аэропорта
3. Смоделировать работу морского порта

Теоретическое введение

17.1. Моделирование работы вычислительного центра

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

17.2. Модель работы аэропорта

Самолёты прибывают для посадки в район аэропорта каждые 10 ± 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 ± 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.

17.2. Модель работы аэропорта

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.

17.3. Моделирование работы морского порта

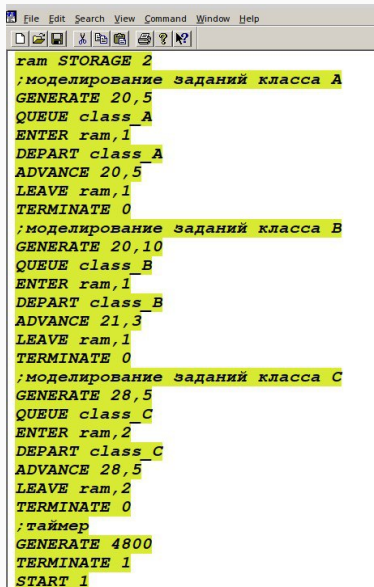
Морские суда прибывают в порт каждые $[a \pm \delta]$ часов. В порту имеется N причалов. Каждый корабль по длине занимает M причалов и находится в порту $[b \pm \epsilon]$ часов. Требуется построить GPSS-модель для анализа работы морского порта в течение полугода, определить оптимальное количество причалов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

17.3. Моделирование работы морского 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, $N = 6$, $M = 2$.

Выполнение лабораторной работы

17.1. Моделирование работы вычислительного центра



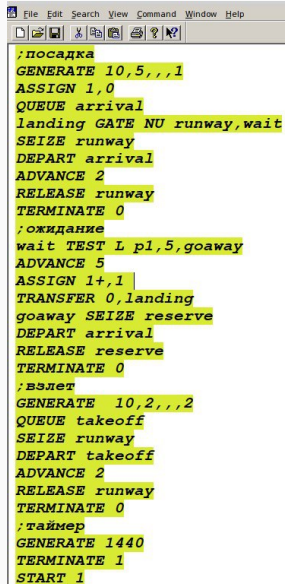
```
File Edit Search View Command Window Help
ram STORAGE 2
;моделирование заданий класса A
GENERATE 20,5
QUEUE class_A
ENTER ram,1
DEPART class_A
ADVANCE 20,5
LEAVE ram,1
TERMINATE 0
;моделирование заданий класса B
GENERATE 20,10
QUEUE class_B
ENTER ram,1
DEPART class_B
ADVANCE 21,3
LEAVE ram,1
TERMINATE 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
;таймер
GENERATE 4800
TERMINATE 1
START 1
```

17.1. Моделирование работы вычислительного центра

суббота, мая 31, 2025 20:10:19						
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	66.765	66.597 0
CLASS_B	7	5 236	1	3.280	66.703	66.587 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		

Рис. 2: Отчет №1

17.2. Модель работы аэропорта



```
File Edit Search View Command Window Help
;посадка
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 p1,5,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
```

17.2. Модель работы аэропорта

```
суббота, мая 31, 2025 20:31:49

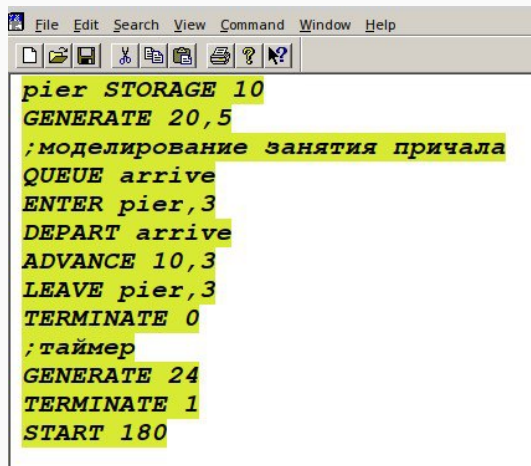
START TIME      END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
0.000          1440.000    26        1          0

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             1    GENERATE    146          0          0
2             2    ASSIGN     146          0          0
3             3    QUEUE      146          0          0
LANDING       4             GATE      144          0          0
5             5    SEIZE      146          0          0
6             6    DEPART     146          0          0
7             7    ADVANCE    146          0          0
8             8    RELEASE    146          0          0
9             9    TERMINATE  146          0          0
WAIT          10             TEST      38          0          0
11            11    ADVANCE    38          0          0
12            12    ASSIGN     38          0          0
13            13    TRANSFER   38          0          0
GOAWAY        14             SEIZE      0          0          0
15            15    DEPART      0          0          0
16            16    RELEASE      0          0          0
17            17    TERMINATE    0          0          0
18            18    GENERATE   142          0          0
19            19    QUEUE      142          0          0
20            20    SEIZE      142          0          0
21            21    DEPART     142          0          0
22            22    ADVANCE    142          0          0
23            23    RELEASE    142          0          0
24            24    TERMINATE  142          0          0
25            25    GENERATE      1          0          0
26            26    TERMINATE      1          0          0
```

Рис. 4: Отчет №2

17.3. Моделирование работы морского порта, при $a = 20$ ч, $\delta = 5$ ч, $b = 10$ ч, $\varepsilon = 3$ ч, $N = 10$, $M = 3$;



```
File Edit Search View Command Window Help
[Icons]
pier STORAGE 10
GENERATE 20,5
;моделирование занятия причала
QUEUE arrive
ENTER pier,3
DEPART arrive
ADVANCE 10,3
LEAVE pier,3
TERMINATE 0
;таймер
GENERATE 24
TERMINATE 1
START 180
```

Рис. 5: Модель работы морского порта

17.3. Моделирование работы морского порта

```
суббота, мая 31, 2025 20:13:54

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

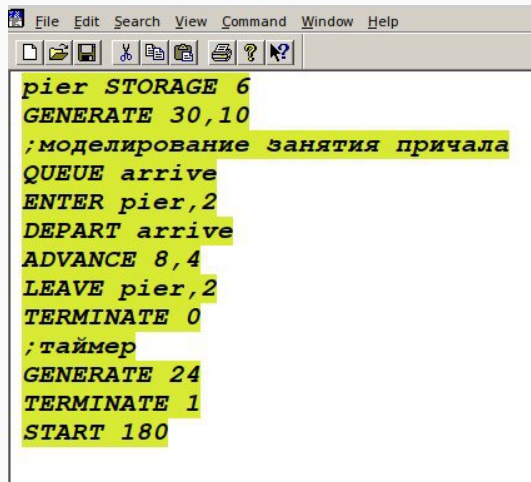
QUEUE           MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME  AVE.(-0) RETRY
ARRIVE          1    0    215    215    0.000    0.000    0.000    0

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 XM  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. 6: Отчет №3

17.3. Моделирование работы морского порта, при $a = 30$ ч, $\delta = 10$ ч, $b = 8$ ч, $\varepsilon = 4$ ч, $N = 6$, $M = 2$.



```
File Edit Search View Command Window Help
[Icons]
pier STORAGE 6
GENERATE 30,10
;моделирование занятия причала
QUEUE arrive
ENTER pier,2
DEPART arrive
ADVANCE 8,4
LEAVE pier,2
TERMINATE 0
;таймер
GENERATE 24
TERMINATE 1
START 180
```

Рис. 7: Модель работы морского порта

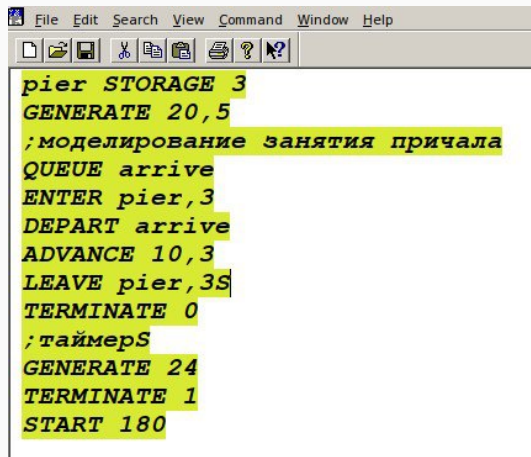
17.3. Моделирование работы морского порта

суббота, мая 31, 2025 20:12:06									
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
PIER	6	4	0	2	286	1	0.524	0.087	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. 8: Отчет №4

Поиск оптимального количества
причалов для эффективной работы
порта.

17.3. Моделирование работы морского порта, при $a = 20$ ч, $\delta = 5$ ч, $b = 10$ ч, $\varepsilon = 3$ ч, $N = 3$, $M = 3$;



```
File Edit Search View Command Window Help
[Icons]
pier STORAGE 3
GENERATE 20,5
;моделирование занятия причала
QUEUE arrive
ENTER pier,3
DEPART arrive
ADVANCE 10,3
LEAVE pier,3S
TERMINATE 0
;таймерS
GENERATE 24
TERMINATE 1
START 180
```

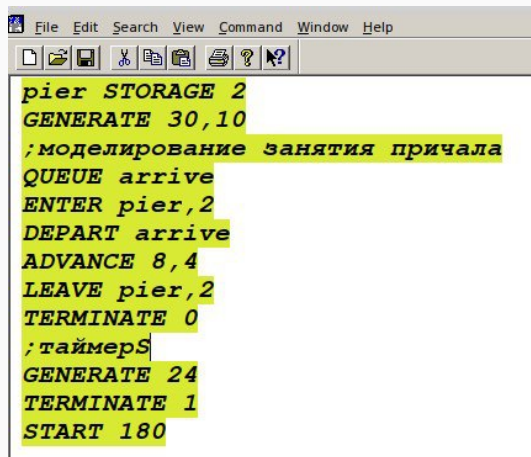
Рис. 9: Модель работы морского порта

17.3. Моделирование работы морского порта

Cy66ota, Mar 31, 2025 20:45:23											
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: Отчет №5

17.3. Моделирование работы морского порта, при $a = 30$ ч, $\delta = 10$ ч, $b = 8$ ч, $\varepsilon = 4$ ч, $N = 2$, $M = 2$.



```
File Edit Search View Command Window Help
[Icons]
pier STORAGE 2
GENERATE 30,10
;моделирование занятия причала
QUEUE arrive
ENTER pier,2
DEPART arrive
ADVANCE 8,4
LEAVE pier,2
TERMINATE 0
;таймерS
GENERATE 24
TERMINATE 1
START 180
```

Рис. 11: Модель работы морского порта

17.3. Моделирование работы морского порта

cy66ota, max 31, 2025 20:43:58									
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				

Рис. 12: Отчет №6

Выполнили задания для самостоятельной работы.

1. <https://s5.hpc.name/thread/q202/92252/modelirovanie-raboty-vychislitelnogo-centra-na-anylogic.html>
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-raboty-sistemy-sostoyaschey-iz-dvuh-vzaimozamenyaemyh-ustroystv>
3. <https://rs-class.org/nts/sbornik-5455-2019/imitatsionnoe-modelirovanie-kak-instrument-otsenki-vliyaniya-vmestimosti-sklada-morskogo-porta-na-ka/>