

Отчёт по лабораторной работе №17

Самостоятельная работа

Ощепков Дмитрий Владимирович НФИбд-01-22

29 мая 2025 г.

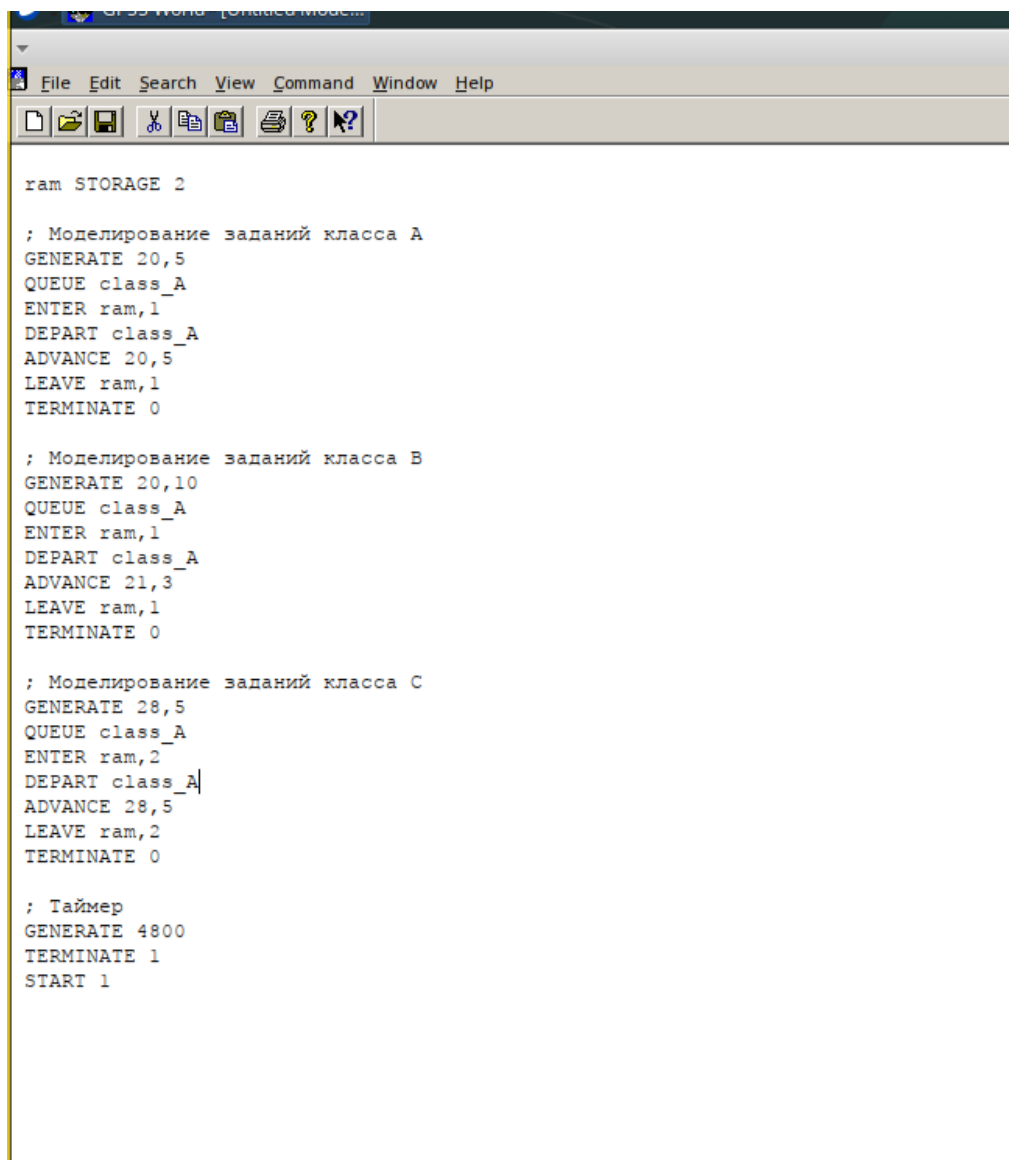
1 Цель работы

Самостоятельно реализовать три модели

2 Задание №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. 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

3 Построение модели №1



The screenshot shows the GPSS World software window. The title bar reads "GPSS World - [Untitled model...". The menu bar includes "File", "Edit", "Search", "View", "Command", "Window", and "Help". The toolbar contains icons for file operations (new, open, save, print, etc.) and a help icon. The main text area contains the following GPSS code:

```
ram STORAGE 2

; Моделирование заданий класса А
GENERATE 20,5
QUEUE class_A
ENTER ram,1
DEPART class_A
ADVANCE 20,5
LEAVE ram,1
TERMINATE 0

; Моделирование заданий класса В
GENERATE 20,10
QUEUE class_A
ENTER ram,1
DEPART class_A
ADVANCE 21,3
LEAVE ram,1
TERMINATE 0

; Моделирование заданий класса С
GENERATE 28,5
QUEUE class_A
ENTER ram,2
DEPART class_A
ADVANCE 28,5
LEAVE ram,2
TERMINATE 0

; Таймер
GENERATE 4800
TERMINATE 1
START 1
```

Figure 3.1: Код в GPSS

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. Также есть блок времени генерирующий 4800 минут (80 часов).

START TIME													
END TIME													
BLOCKS													
FACILITIES													
STORAGES													
0.000													
4800.000													
23													
0													
1													
NAME					VALUE								
CLASS_A					10001.000								
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													
CLASS_A													
MAX CONT.	ENTRY	ENTRY (0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY							
183	181	648	4	92.354	684.105	688.354	0						
STORAGE													
RAM													
CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY				
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								

Figure 3.2: Отчет выполнения

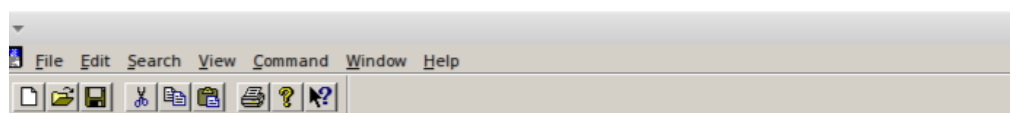
Из отчета увидим, что загрузка системы равна 0.994.

4 Задание №2

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.

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.

5 Построение модели №2



```
File Edit Search View Command Window Help
[Icons]

GENERATE 10,5,,,1
ASSIGN 1,0 ; Прибытие каждые 10±5 минут
QUEUE arrivals ; Очередь на приземление
landing GATE NU runway,wait
SEIZE runway ; Захват ВПП
DEPART arrivals ; Выход из очереди
ADVANCE 2 ; Время приземления 2 минуты
RELEASE runway ; Освобождение ВПП
TERMINATE 0 ; Завершение

wait TEST L pl,5,goaway ; Проверка количества попыток
ADVANCE 5 ; Время ожидания 5 минут
ASSIGN 1+,1 ; Увеличение счетчика попыток
TRANSFER 0,landing ; Повторная попытка приземления
goaway SEIZE reserve ; Захват резервной полосы
DEPART arrivals ; Выход из очереди
RELEASE reserve ; Освобождение резервной полосы
TERMINATE 0 ; Завершение

* Процесс взлета самолетов

GENERATE 10,2,,,2 ; Взлет каждые 10±2 минуты
QUEUE takeoff ; Очередь на взлет
SEIZE runway ; Захват ВПП
DEPART takeoff ; Выход из очереди
ADVANCE 2 ; Время взлета 2 минуты
RELEASE runway ; Освобождение ВПП
TERMINATE 0 ; Завершение

* Таймер моделирования
GENERATE 1440 ; 24 часа (1440 минут)
TERMINATE 1 ; Остановка модели
START 1 ; Запуск 1 прогона
```

Figure 5.1: Код в GPSS

Блок для влетающих самолетов имеет приоритет 2, для прилетающий приоритет 1 (чем выше значение, тем выше приоритет). 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. Время задаем в минутах – 1440 (24 часа).

ARRIVALS	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
LANDING	1	GENERATE	146		0	0
	2	ASSIGN	146		0	0
	3	QUEUE	146		0	0
	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	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
ARRIVALS	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		

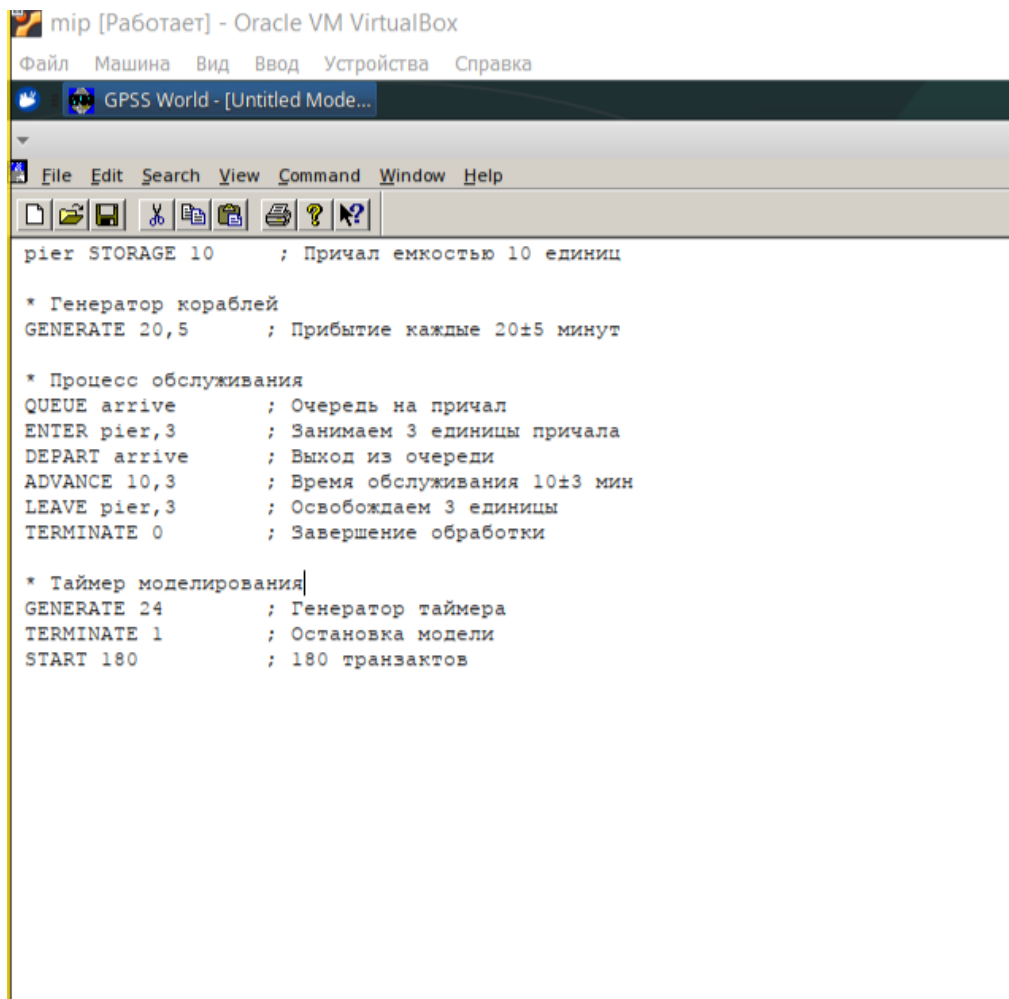
Figure 5.2: Отчет выполнения

Взлетело 142 самолета, село 146, а в запасной аэропорт отправилось 0. В запасной аэропорт не отправились самолеты, поскольку процессы обработки длятся всего 2 минуты, что намного быстрее, чем генерации новых самолетов. Коэффициент загрузки полосы равняется 0.4, полоса большую часть времени не используется.

6 Задание №3

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 $[b \pm \varepsilon]$ 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, $\delta = 5$ ч, $b = 10$ ч, $\varepsilon = 3$ ч, $N = 10$, $M = 3$; 2) $a = 30$ ч, $\delta = 10$ ч, $b = 8$ ч, $\varepsilon = 4$ ч, $N = 6$, $M = 2$.

7 $a = 20$ ч, $\delta = 5$ ч, $b = 10$ ч, $\varepsilon = 3$ ч, $N = 10$, $M = 3$



The screenshot shows the GPSS World software interface within an Oracle VM VirtualBox window. The window title is "mip [Работает] - Oracle VM VirtualBox". The menu bar includes "Файл", "Машина", "Вид", "Ввод", "Устройства", and "Справка". The toolbar contains icons for file operations and execution. The main text area displays the following GPSS code:

```
pier STORAGE 10      ; Причал емкостью 10 единиц

* Генератор кораблей
GENERATE 20,5        ; Прибытие каждые 20±5 минут

* Процесс обслуживания
QUEUE arrive         ; Очередь на причал
ENTER pier,3         ; Занимаем 3 единицы причала
DEPART arrive        ; Выход из очереди
ADVANCE 10,3         ; Время обслуживания 10±3 мин
LEAVE pier,3         ; Освобождаем 3 единицы
TERMINATE 0          ; Завершение обработки

* Таймер моделирования
GENERATE 24          ; Генератор таймера
TERMINATE 1          ; Остановка модели
START 180            ; 180 транзактов
```

Figure 7.1: Код в GPSS

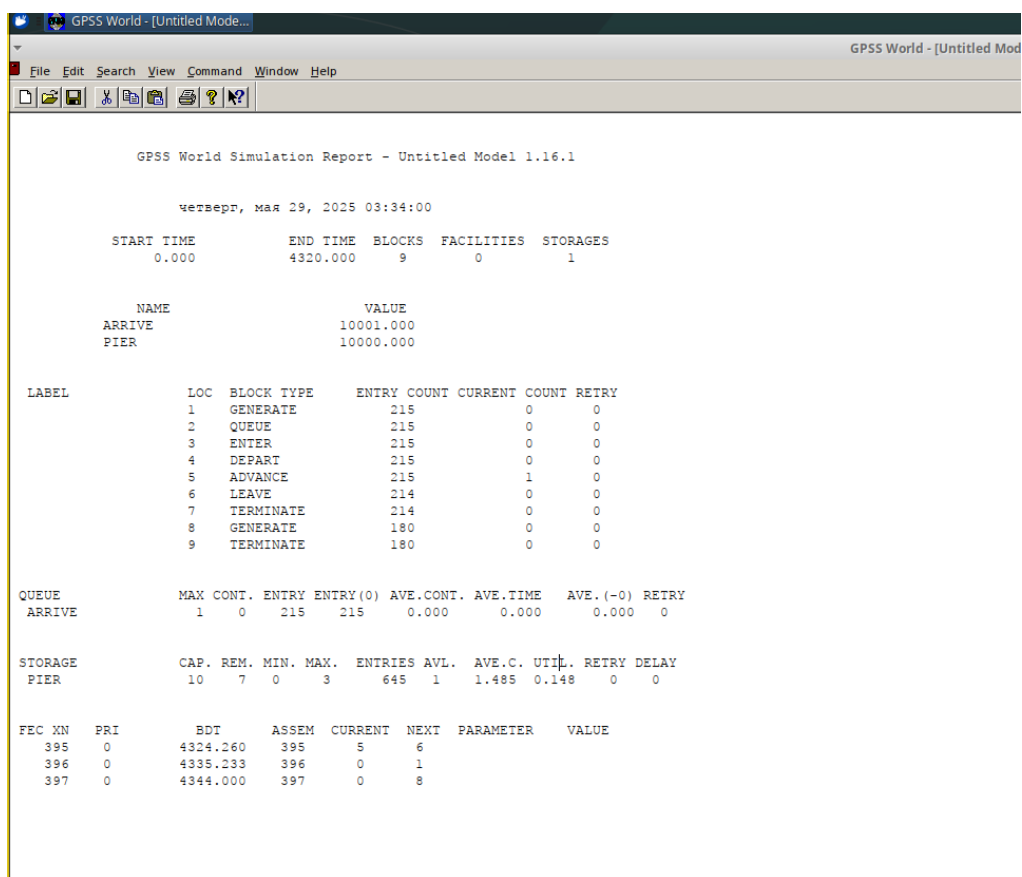


Figure 7.2: Отчет выполнения

8 a = 30 ч, δ = 10 ч, b = 8 ч, ε = 4 ч, N = 6, M = 2

```
pier STORAGE 6      ; Причал емкостью 10 единиц

* Генератор кораблей
GENERATE 30,10      ; Прибытие каждые 20±5 минут

* Процесс обслуживания
QUEUE arrive        ; Очередь на причал
ENTER pier,2         ; Занимаем 3 единицы причала
DEPART arrive        ; Выход из очереди
ADVANCE 8,4          ; Время обслуживания 10±3 мин
LEAVE pier,2         ; Освобождаем 3 единицы
TERMINATE 0          ; Завершение обработки

* Таймер моделирования
GENERATE 24          ; Генератор таймера
TERMINATE 1          ; Остановка модели
START 180            ; 180 транзактов
```

Figure 8.1: Код в GPSS

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.18.1									
четсептр, мая 29, 2025 03:36:14									
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	0	
	2	QUEUE		143		0	0	0	
	3	ENTER		143		0	0	0	
	4	DEPART		143		0	0	0	
	5	ADVANCE		143		1	0	0	
	6	LEAVE		142		0	0	0	
	7	TERMINATE		142		0	0	0	
	8	GENERATE		180		0	0	0	
	9	TERMINATE		180		0	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				

Figure 8.2: Отчет выполнения

В обоих случаях сильный недогруз причало, что неэффекивно, можно снизить до 2-3 причалов!

9 Вывод

Самостоятельно реализовал три модели