

Лабораторная работа №16

Задачи оптимизации. Модель двух стратегий обслуживания

Джахангиров Илгар Залид оглы

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Джахангиров Илгар Залид оглы
- студент
- Российский университет дружбы народов
- [1032225689@pfur.ru]

Реализовать с помощью gpss модель двух стратегий обслуживания и оценить оптимальные параметры.

Реализовать с помощью gpss:

- модель с двумя очередями;
- модель с одной очередью;
- изменить модели, чтобы определить оптимальное число пропускных пунктов.

На пограничном контрольно-пропускном пункте транспорта имеются 2 пункта пропуска. Интервалы времени между поступлением автомобилей имеют экспоненциальное распределение со средним значением μ . Время прохождения автомобилями пограничного контроля имеет равномерное распределение на интервале $[a, b]$. Предлагается две стратегии обслуживания прибывающих автомобилей:

- 1) автомобили образуют две очереди и обслуживаются соответствующими пунктами пропуска;
- 2) автомобили образуют одну общую очередь и обслуживаются освободившимся пунктом пропуска. Исходные данные: $\mu = 1,75$ мин, $a = 1$ мин, $b = 7$ мин.

Целью моделирования является определение:

- характеристик качества обслуживания автомобилей, в частности, средних длин очередей; среднего времени обслуживания автомобиля; среднего времени пребывания автомобиля на пункте пропуска;
- наилучшей стратегии обслуживания автомобилей на пункте пограничного контроля;
- оптимального количества пропускных пунктов.

В качестве критериев, используемых для сравнения стратегий обслуживания автомобилей, выберем:

- коэффициенты загрузки системы;
- максимальные и средние длины очередей;
- средние значения времени ожидания обслуживания.

Для первой стратегии обслуживания, когда прибывающие автомобили образуют две


```
GENERATE (Exponential(1,0,1.75)) ; прибытие автомобилей
TEST LE Q$Other1,Q$Other2,Obs1_2 ; длина оч. 1<= длине оч. 2
TEST E Q$Other1,Q$Other2,Obs1_1 ; длина оч. 1= длине оч. 2
TRANSFER 0.5,Obs1_1,Obs1_2 ; длины очередей равны,
; выбираем произв. пункт пропуска

; моделирование работы пункта 1
Obs1_1 QUEUE Other1 ; присоединение к очереди 1
SEIZE punkt1 ; занятие пункта 1
DEPART Other1 ; выход из очереди 1
ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте 1
RELEASE punkt1 ; освобождение пункта 1
TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; моделирование работы пункта 2
Obs1_2 QUEUE Other2 ; присоединение к очереди 2
SEIZE punkt2 ; занятие пункта 2
DEPART Other2 ; выход из очереди 2
ADVANCE 4,3 ; обслуживание на пункте 2
RELEASE punkt2 ; освобождение пункта 2
TERMINATE ; автомобиль покидает систему

; задание условия остановки процедуры моделирования
GENERATE 10080 ; генерация фиктивного транзакта,
; указывающего на окончание рабочей недели
; (7 дней x 24 часа x 60 мин = 10080 мин)
TERMINATE 1 ; остановить моделирование
START 1 ; запуск процедуры моделирования
```

Выполнение лабораторной работы

GPSS World Simulation Report - lab 16-1.1.1

Friday, May 09, 2025 01:10:35

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	10080.000	18	2	0

NAME	VALUE
OBSL_1	5.000
OBSL_2	11.000
OTHER1	10000.000
OTHER2	10001.000
FUNCT1	10003.000
FUNCT2	10002.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	5053	0	0
	2	TEST	5053	0	0
	3	TEST	4162	0	0
	4	TRANSFER	2421	0	0
OBSL_1	5	QUEUE	2928	287	0
	6	SEIZE	2541	0	0
	7	DEPART	2541	0	0
	8	ADVANCE	2541	1	0
	9	RELEASE	2540	0	0
	10	TERMINATE	2540	0	0
OBSL_2	11	QUEUE	2925	288	0
	12	SEIZE	2537	0	0
	13	DEPART	2537	0	0
	14	ADVANCE	2537	1	0
	15	RELEASE	2536	0	0
	16	TERMINATE	2536	0	0
	17	GENERATE	1	0	0
	18	TERMINATE	1	0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
FUNCT2	2537	0.996	3.957	1	5078	0	0	0	288
FUNCT1	2541	0.997	3.955	1	5079	0	0	0	287

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY (0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE. (-0)	RETRY
OTHER1	292	287	2928	12	187.098	644.107	646.758 0
OTHER2	292	288	2925	12	187.114	644.823	647.479 0

FEC IN	PRI	BOT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
5055	0	10081.102	5055	0	1		
5079	0	10082.517	5079	8	9		
5078	0	10082.808	5078	14	15		
5856	0	20160.000	5856	0	17		

```
;punkt
punkt STORAGE 2
GENERATE (Exponential(1,0,1.75))
QUEUE ochered
ENTER punkt,1
DEPART ochered
ADVANCE 4,3
LEAVE punkt,1
TERMINATE

;timer
GENERATE 10080
TERMINATE 1
START 1
```

Выполнение лабораторной работы

GPSS World Simulation Report - lab 16-str2-2p.8.1

Friday, May 09, 2025 01:21:56

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	10080.000	9	0	1

NAME	VALUE
OCHERED	10001.000
PUNKT	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	5719	0	0
	2	QUEUE	5719	668	0
	3	ENTER	5051	0	0
	4	DEPART	5051	0	0
	5	ADVANCE	5051	2	0
	6	LEAVE	5049	0	0
	7	TERMINATE	5049	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
OCHERED	668	668	5719	4	344.466	607.138	607.562	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
PUNKT	2	0	0	2	5051	1	2.000	1.000	0	668

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
5721	0	10080.466	5721	0	1		
5051	0	10081.269	5051	5	6		
5052	0	10083.431	5052	5	6		
5722	0	20160.000	5722	0	8		

Изменим модели, чтобы определить оптимальное число пропускных пунктов (от 1 до 4).

Будем подбирать под следующие критерии:

- коэффициент загрузки пропускных пунктов принадлежит интервалу $[0, 5; 0, 95]$;
- среднее число автомобилей, одновременно находящихся на контрольно пропускном пункте, не должно превышать 3;
- среднее время ожидания обслуживания не должно превышать 4 мин.

Для обеих стратегий модель с одним пунктом выглядит одинаково (рис. ??).



lab 16-1p.gps

```
;punkt
GENERATE (Exponential(1,0,1.75))
QUEUE ochered
SEIZE punkt
DEPART ochered
ADVANCE 4,3
RELEASE punkt
TERMINATE

;timer
GENERATE 10080
TERMINATE 1
START 1
```

Выполнение лабораторной работы

GPSS World Simulation Report - lab 16-lp.1.1									
Friday, May 09, 2025 01:28:33									
START TIME		END TIME		BLOCKS	FACILITIES		STORAGES		
0.000		10080.000		9	1		0		
NAME				VALUE					
OCHERED				10000.000					
PUNKT				10001.000					
LABEL	LOC	BLOCK TYPE		ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY		
	1	GENERATE		5744		0	0		
	2	QUEUE		5744		3233	0		
	3	SEIZE		2511		0	0		
	4	DEPART		2511		0	0		
	5	ADVANCE		2511		1	0		
	6	RELEASE		2510		0	0		
	7	TERMINATE		2510		0	0		
	8	GENERATE		1		0	0		
	9	TERMINATE		1		0	0		
FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
PUNKT	2511	1.000	4.014	1	2512	0	0	0	3233
QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY	
OCHERED	3234	3233	5744	1	1617.676	2838.819	2839.313	0	
FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE		
2512	0	10080.255	2512	5	6				
5746	0	10080.384	5746	0	1				
5747	0	20160.000	5747	0	8				

Выполнение лабораторной работы

lab 16-str3-3p.gps

```
;punkt
GENERATE (Exponential(1,0,1.75))
TEST LE Q$ochedr1,Q$ochedr2,Check23
TEST LE Q$ochedr1,Q$ochedr3,Obs1_3
TEST E Q$ochedr1,Q$ochedr2,Check13
TEST E Q$ochedr1,Q$ochedr3,Check13
TRANSFER 0.33,Obs1_1
TRANSFER 0.33,Obs1_2
TRANSFER ,Obs1_3

Check13 TEST LE Q$ochedr1,Q$ochedr3,Obs1_1
        TRANSFER 0.5,Obs1_1,Obs1_3

Check12 TRANSFER 0.5,Obs1_1,Obs1_2

Check23 TEST LE Q$ochedr2,Q$ochedr3,Obs1_3
        TRANSFER ,Obs1_2

Obs1_1  QUEUE ochedr1
        SEIZE punkt1
        DEPART ochedr1
        ADVANCE 4,3
        RELEASE punkt1
        TERMINATE

Obs1_2  QUEUE ochedr2
        SEIZE punkt2
        DEPART ochedr2
        ADVANCE 4,3
        RELEASE punkt2
        TERMINATE

Obs1_3  QUEUE ochedr3
        SEIZE punkt3
        DEPART ochedr3
        ADVANCE 4,3
        RELEASE punkt3
        TERMINATE

;timer
GENERATE 10000
TERMINATE 1
START 1
```


GPSS World Simulation Report - lab 16-str3-3p.7.1

Friday, May 09, 2025 02:24:27

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	10080.000	33	3	0

NAME	VALUE
CHECK12	11.000
CHECK13	9.000
CHECK23	12.000
OBSL_1	14.000
OBSL_2	20.000
OBSL_3	26.000
OCHERED1	10000.000
OCHERED2	10001.000
OCHERED3	10002.000
PUNKT1	10003.000
PUNKT2	10004.000
PUNKT3	10005.000

Figure 8: Отчёт по модели первой стратегии обслуживания с 3 пропускными пунктами

Выполнение лабораторной работы

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	5630	0	0
	2	TEST	5630	0	0
	3	TEST	4177	0	0
	4	TEST	3678	0	0
	5	TEST	2887	0	0
	6	TRANSFER	1428	0	0
	7	TRANSFER	489	0	0
	8	TRANSFER	151	0	0
CHECK13	9	TEST	2250	0	0
	10	TRANSFER	2250	0	0
CHECK12	11	TRANSFER	0	0	0
CHECK23	12	TEST	1453	0	0
	13	TRANSFER	1425	0	0
OBSL_1	14	QUEUE	2084	0	0
	15	SEIZE	2084	0	0
	16	DEPART	2084	0	0
	17	ADVANCE	2084	1	0
	18	RELEASE	2083	0	0
	19	TERMINATE	2083	0	0
OBSL_2	20	QUEUE	1763	1	0
	21	SEIZE	1762	0	0
	22	DEPART	1762	0	0
	23	ADVANCE	1762	1	0
	24	RELEASE	1761	0	0
	25	TERMINATE	1761	0	0
OBSL_3	26	QUEUE	1783	1	0
	27	SEIZE	1782	0	0
	28	DEPART	1782	0	0
	29	ADVANCE	1782	1	0
	30	RELEASE	1781	0	0
	31	TERMINATE	1781	0	0
	32	GENERATE	1	0	0
	33	TERMINATE	1	0	0

Выполнение лабораторной работы

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
PUNKT1	2084	0.828	4.004	1	5627	0	0	0	0
PUNKT2	1762	0.698	3.991	1	5628	0	0	0	1
PUNKT3	1782	0.711	4.019	1	5630	0	0	0	1

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY
OCHERED1	6	0	2084	543	0.652	3.153	4.264	0
OCHERED2	6	1	1763	542	0.527	3.016	4.355	0
OCHERED3	22	1	1783	343	2.021	11.424	14.146	0

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
5628	0	10083.207	5628	23	24		
5632	0	10083.634	5632	0	1		
5630	0	10084.386	5630	29	30		
5627	0	10084.745	5627	17	18		
5633	0	20160.000	5633	0	32		

Figure 10: Отчёт по модели первой стратегии обслуживания с 3 пропускными пунктами

Выполнение лабораторной работы

```
;Q1=Q2, Q1<Q3, Q1<=Q4
Check124  TEST  E Q#ochered1,Q#ochered4,Check12
          TRANSFER 0.33,Obs1_1
          TRANSFER 0.5,Obs1_2,Obs1_4

;Q1=Q2, Q1<Q3, Q1<Q4
Check12   TRANSFER 0.5,Obs1_1,Obs1_2

;Q1=Q2=Q3, Q1<Q4
Check123  TRANSFER 0.33,Obs1_1
          TRANSFER 0.5,Obs1_2,Obs1_3

Obs1_1    QUEUE  ochered1
          SEIZE  punkt1
          DEPART ochered1
          ADVANCE 4,3
          RELEASE punkt1
          TERMINATE

Obs1_2    QUEUE  ochered2
          SEIZE  punkt2
          DEPART ochered2
          ADVANCE 4,3
          RELEASE punkt2
          TERMINATE

Obs1_3    QUEUE  ochered3
          SEIZE  punkt3
          DEPART ochered3
          ADVANCE 4,3
          RELEASE punkt3
          TERMINATE

Obs1_4    QUEUE  ochered4
          SEIZE  punkt4
          DEPART ochered4
          ADVANCE 4,3
          RELEASE punkt4
          TERMINATE

;timer
GENERATE 10000
TERMINATE 1
START 1
```

Выполнение лабораторной работы

lab 16-str3-3p.gps

```
;punkt
GENERATE (Exponential(1,0,1.75))
TEST LE Q$ochedr1,Q$ochedr2,Check23
TEST LE Q$ochedr1,Q$ochedr3,Obs1_3
TEST E Q$ochedr1,Q$ochedr2,Check13
TEST E Q$ochedr1,Q$ochedr3,Check13
TRANSFER 0.33,Obs1_1
TRANSFER 0.33,Obs1_2
TRANSFER ,Obs1_3

Check13 TEST LE Q$ochedr1,Q$ochedr3,Obs1_1
        TRANSFER 0.5,Obs1_1,Obs1_3

Check12 TRANSFER 0.5,Obs1_1,Obs1_2

Check23 TEST LE Q$ochedr2,Q$ochedr3,Obs1_3
        TRANSFER ,Obs1_2

Obs1_1  QUEUE ochedr1
        SEIZE punkt1
        DEPART ochedr1
        ADVANCE 4,3
        RELEASE punkt1
        TERMINATE

Obs1_2  QUEUE ochedr2
        SEIZE punkt2
        DEPART ochedr2
        ADVANCE 4,3
        RELEASE punkt2
        TERMINATE

Obs1_3  QUEUE ochedr3
        SEIZE punkt3
        DEPART ochedr3
        ADVANCE 4,3
        RELEASE punkt3
        TERMINATE

;timer
GENERATE 10000
TERMINATE 1
START 1
```

Выполнение лабораторной работы

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	10080.000	61	4	0

NAME	VALUE
CHECK12	33.000
CHECK123	34.000
CHECK124	30.000
CHECK13	29.000
CHECK134	23.000
CHECK14	27.000
CHECK23	22.000
CHECK234	11.000
CHECK24	20.000
CHECK34	17.000
OBST_1	36.000
OBST_2	42.000
OBST_3	48.000
OBST_4	54.000
OCHERED1	10000.000
OCHERED2	10001.000
OCHERED3	10002.000
OCHERED4	10003.000
FUNCT1	10004.000
FUNCT2	10007.000
FUNCT3	10006.000
FUNCT4	10005.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	5727	0	0
	2	TEST	5727	0	0
	3	TEST	3722	0	0
	4	TEST	3029	0	0
	5	TEST	2955	0	0
	6	TEST	2411	0	0
	7	TEST	2299	0	0
	8	TRANSFER	2179	0	0
	9	TRANSFER	549	0	0
	10	TRANSFER	200	0	0
CHECK234	11	TEST	2015	0	0
	12	TEST	2001	0	0
	13	TEST	1995	0	0
	14	TEST	1805	0	0
	15	TRANSFER	1602	0	0
	16	TRANSFER	510	0	0
CHECK24	17	TEST	697	0	0
	18	TEST	697	0	0
	19	TRANSFER	693	0	0
CHECK24	20	TEST	190	0	0
	21	TRANSFER	119	0	0
CHECK23	22	TRANSFER	203	0	0

Выполнение лабораторной работы

	24	TEST	460	0	0
	25	TRANSFER	420	0	0
	26	TRANSFER	198	0	0
CHECK14	27	TEST	190	0	0
	28	TRANSFER	129	0	0
CHECK13	29	TRANSFER	40	0	0
CHECK124	30	TEST	112	0	0
	31	TRANSFER	89	0	0
	32	TRANSFER	20	0	0
CHECK12	33	TRANSFER	23	0	0
CHECK123	34	TRANSFER	120	0	0
	35	TRANSFER	22	0	0
OSL_1	36	QUEUE	2215	0	0
	37	SEIZE	2215	0	0
	38	DEPART	2215	0	0
	39	ADVANCE	2215	1	0
	40	RELEASE	2214	0	0
	41	TERMINATE	2214	0	0
OSL_2	42	QUEUE	1612	0	0
	43	SEIZE	1612	0	0
	44	DEPART	1612	0	0
	45	ADVANCE	1612	0	0
	46	RELEASE	1612	0	0
	47	TERMINATE	1612	0	0
OSL_3	48	QUEUE	943	0	0
	49	SEIZE	943	0	0
	50	DEPART	943	0	0
	51	ADVANCE	943	0	0
	52	RELEASE	943	0	0
	53	TERMINATE	943	0	0
OSL_4	54	QUEUE	967	0	0
	55	SEIZE	967	0	0
	56	DEPART	967	0	0
	57	ADVANCE	967	0	0
	58	RELEASE	967	0	0
	59	TERMINATE	967	0	0
	60	GENERATE	1	0	0
	61	TERMINATE	1	0	0
FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER PEND INTER RETRY DELAY
FUNST1	2215	0.003	4.019	1	5737 0 0 0 0
FUNST4	967	0.384	4.008	1	0 0 0 0 0
FUNST3	943	0.373	3.989	1	0 0 0 0 0
FUNST2	1612	0.635	3.969	1	0 0 0 0 0
QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME AVE.(-0) RETRY
CHERED1	5	0	2215	510	0.524 2.422 3.160 0
CHERED2	2	0	1612	715	0.252 1.583 2.845 0
CHERED3	2	0	943	563	0.097 1.039 2.578 0
CHERED4	2	0	967	570	0.118 1.229 2.995 0
FEC IN	FRI	BUT	ASSEM	CURRENT	NEXT PARAMETER VALUE
5739	0	10080.269	5739	0	1
5737	0	10083.523	5737	39	40
5735	0	20160.503	5735	79	80

Выполнение лабораторной работы

GPSS World Simulation Report - lab 16-str2-3p.1.1

Friday, May 09, 2025 03:43:29

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	10080.000	9	0	1

NAME	VALUE
OCHERED	10001.000
PUNKT	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
1		GENERATE	5683	0	0
2		QUEUE	5683	0	0
3		ENTER	5683	0	0
4		DEPART	5683	0	0
5		ADVANCE	5683	3	0
6		LEAVE	5680	0	0
7		TERMINATE	5680	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
OCHERED	12	0	5683	2521	1.063	1.885	3.388	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
PUNKT	3	0	0	3	5683	1	2.243	0.748	0	0

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
5680	0	10080.434	5680	5	6		
5683	0	10080.631	5683	5	6		
5685	0	10082.068	5685	0	1		
5684	0	10085.592	5684	5	6		
5686	0	20160.000	5686	0	8		

Выполнение лабораторной работы

```
lab 16-str2-3p.gps
;punkt
punkt STORAGE 3
GENERATE (Exponential(1,0,1.75))
QUEUE ochered
ENTER punkt,1
DEPART ochered
ADVANCE 4,3
LEAVE punkt,1
TERMINATE

;timer
GENERATE 10080
TERMINATE 1
START 1
```

Выполнение лабораторной работы

GPSS World Simulation Report - LAB 16-str2-4p.1.1

Friday, May 09, 2025 03:45:33

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	10080.000	9	0	1

NAME	VALUE
OCHERED	10001.000
PUNKT	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	5719	0	0
	2	QUEUE	5719	0	0
	3	ENTER	5719	0	0
	4	DEPART	5719	0	0
	5	ADVANCE	5719	4	0
	6	LEAVE	5715	0	0
	7	TERMINATE	5715	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
OCHERED	7	0	5719	4356	0.194	0.341	1.431 0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
PUNKT	4	0	0	4	5719	1	2.253	0.563	0	0

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
5718	0	10082.346	5718	5	6		
5717	0	10082.412	5717	5	6		
5719	0	10083.393	5719	5	6		
5721	0	10084.393	5721	0	1		
5720	0	10085.162	5720	5	6		
5722	0	20160.000	5722	0	8		

Выполнение лабораторной работы

LAB 16-str2-4p.gps

```
;punkt
punkt STORAGE 4
GENERATE (Exponential(1,0,1.75))
QUEUE ochered
ENTER punkt,1
DEPART ochered
ADVANCE 4,3
LEAVE punkt,1
TERMINATE

;timer
GENERATE 10080
TERMINATE 1
START 1
```

В результате выполнения данной лабораторной работы я реализовал с помощью gpss:

- модель с двумя очередями;
- модель с одной очередью;
- изменить модели, чтобы определить оптимальное число пропускных пунктов.