

Лабораторная работа 3

Генералов Даниил, НПИ-01-21, 1032212280

4 апреля 2023 г.

1 Задание

В системе передачи цифровой информации разговор передается в цифровом виде. Речевые пакеты поступают через 6 ± 3 мс и передаются через два последовательно соединенных канала. В каждый момент времени каждый из каналов может передавать только один пакет. В случае занятости канала пакеты сохраняются в накопителях перед каждым каналом. Время передачи пакета по каждому из каналов имеет экспоненциальное распределение со средним значением 5 мс. Пакеты, время передачи которых больше 10 мс (без учета времени ожидания), на выходе системы уничтожаются, поскольку длительное время передачи значительно снижает качество передаваемой речи. Уничтожение свыше 30% пакетов недопустимо. При достижении такого уровня система за счет ресурсов ускоряет передачу в каналах до среднего значения времени 4 мс. При снижении уровня до приемлемого значения происходит отключение ресурсов. Промоделировать 10 с работы системы. Определить частоту уничтожения пакетов, частоту подключения ресурсов и среднее время нахождения одного пакета в системе передачи информации (с учетом времен ожидания).

2 Код

Ниже приведен код для решения этой задачи. В этом коде создаются пакеты, которые проходят через два последовательных узла СМО. Внутри каждого из узлов, после выхода из очереди, производится проверка, подключены ли ресурсы (SAVEVALUE turbomode), и если да то смещается распределение времени обработки. На выходе из системы проверяется время обработки пакета – если оно в сумме больше 10мс, то увеличивается счетчик удаленных пакетов. Затем выполняется решение, подключить или отключить ресурсы, и решение подключить ресурсы когда они выключены записывается.

```
INITIAL X$turbomode,0
packet_time      TABLE P$duration,0,0.5,100
proc_time        TABLE P$processing_time,0,0.5,100

        GENERATE 6,3
        SAVEVALUE created+,1
        ASSIGN starttime,AC1
chan1ent        QUEUE chan1q
        SEIZE chan1f
        DEPART chan1q
        TEST E X$turbomode,0,chan1fast
chan1slow        ASSIGN processing_time_1,(exponential(1,2,3))
        TRANSFER ,chan1ps
chan1fast        ASSIGN processing_time_1,(exponential(1,2,2))
chan1ps ASSIGN processing_time+,P$processing_time_1
        ADVANCE P$processing_time_1
        RELEASE chan1f
chan2ent        QUEUE chan2q
        SEIZE chan2f
        DEPART chan2q
        TEST E X$turbomode,0,chan2fast
chan2slow        ASSIGN processing_time_2,(exponential(1,2,3))
        TRANSFER ,chan2ps
chan2fast        ASSIGN processing_time_2,(exponential(1,2,2))
chan2ps ASSIGN processing_time+,P$processing_time_2
        ADVANCE P$processing_time_2
        RELEASE chan2f

        ASSIGN duration,(AC1 - P$starttime)
        TABULATE packet_time
        TABULATE proc_time

        TEST LE P$processing_time,10,error_exit

ok_exit TRANSFER ,tm_toggle
```

```

error_exit      SAVEVALUE deleted+,1
                TRANSFER ,tm_toggle

tm_toggle       TEST E X$turbomode,0,tm_is_on
tm_is_off       TEST E ((X$deleted / X$created) > 0.3),1,tm_remains_off
tm_needs_on     SAVEVALUE turbo_on+,1
                SAVEVALUE turbomode,1
                TERMINATE
tm_remains_off  TERMINATE
tm_is_on        TEST E ((X$deleted / X$created) > 0.3),0,tm_remains_on
tm_needs_off    SAVEVALUE turbomode,0
                TERMINATE
tm_remains_on   TERMINATE

GENERATE 1000
TERMINATE 1

```

3 Отчет

Ниже приведен стандартный отчет GPSS World. В нем показано, что за 10000мс через систему прошло 1676 пакетов, а удалено было 500 – общий процент удаленных пакетов 29.8%, что меньше 30%. Также в отчете приведены таблицы с распределением времени обработки пакета и временем от начала до конца жизни пакета. Эти таблицы также показаны ниже в виде картинок. Из отчета также видно, что ресурсы подключались 102 раза за этот период, то есть в среднем **раз в 98.03мс**.

Среднее время обработки пакета – **8.937мс**; среднее время жизни пакета – **14.505мс**.

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.1.1

Tuesday, April 04, 2023 00:00:05

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	10000.000	42	2	0

NAME	VALUE
CHAN1ENT	4.000
CHAN1F	10006.000
CHAN1FAST	10.000
CHAN1PS	11.000
CHAN1Q	10005.000
CHAN1SLOW	8.000
CHAN2ENT	14.000
CHAN2F	10010.000
CHAN2FAST	20.000
CHAN2PS	21.000
CHAN2Q	10009.000
CHAN2SLOW	18.000
CREATED	10003.000
DELETED	10013.000
DURATION	10012.000
ERROR_EXIT	29.000
OK_EXIT	28.000
PACKET_TIME	10001.000
PROCESSING_TIME	10008.000
PROCESSING_TIME_1	10007.000
PROCESSING_TIME_2	10011.000
PROC_TIME	10002.000
STARTTIME	10004.000
TM_IS_OFF	32.000
TM_IS_ON	37.000
TM_NEEDS_OFF	38.000
TM_NEEDS_ON	33.000
TM_REMAINS_OFF	36.000
TM_REMAINS_ON	40.000
TM_TOGGLE	31.000
TURBOMODE	10000.000
TURBO_ON	10014.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	1676	0	0
	2	SAVEVALUE	1676	0	0
	3	ASSIGN	1676	0	0
CHAN1ENT	4	QUEUE	1676	0	0
	5	SEIZE	1676	0	0
	6	DEPART	1676	0	0
	7	TEST	1676	0	0
CHAN1SLOW	8	ASSIGN	838	0	0
	9	TRANSFER	838	0	0
CHAN1FAST	10	ASSIGN	838	0	0
CHAN1PS	11	ASSIGN	1676	0	0
	12	ADVANCE	1676	1	0
	13	RELEASE	1675	0	0
CHAN2ENT	14	QUEUE	1675	0	0
	15	SEIZE	1675	0	0
	16	DEPART	1675	0	0
	17	TEST	1675	0	0
CHAN2SLOW	18	ASSIGN	784	0	0
	19	TRANSFER	784	0	0
CHAN2FAST	20	ASSIGN	891	0	0
CHAN2PS	21	ASSIGN	1675	0	0
	22	ADVANCE	1675	1	0
	23	RELEASE	1674	0	0
	24	ASSIGN	1674	0	0
	25	TABULATE	1674	0	0
	26	TABULATE	1674	0	0
	27	TEST	1674	0	0
OK_EXIT	28	TRANSFER	1174	0	0
ERROR_EXIT	29	SAVEVALUE	500	0	0
	30	TRANSFER	500	0	0
TM_TOGGLE	31	TEST	1674	0	0
TM_IS_OFF	32	TEST	783	0	0
TM_NEEDS_ON	33	SAVEVALUE	102	0	0
	34	SAVEVALUE	102	0	0
	35	TERMINATE	102	0	0
TM_REMAINS_OFF	36	TERMINATE	681	0	0
TM_IS_ON	37	TEST	891	0	0
TM_NEEDS_OFF	38	SAVEVALUE	102	0	0
	39	TERMINATE	102	0	0
TM_REMAINS_ON	40	TERMINATE	789	0	0
	41	GENERATE	10	0	0
	42	TERMINATE	10	0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
CHAN1F	1676	0.754	4.502	1	1686	0	0	0	0
CHAN2F	1675	0.743	4.433	1	1685	0	0	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
CHAN1Q	7	0	1676	917	0.504	3.009	6.643	0
CHAN2Q	5	0	1675	769	0.428	2.555	4.723	0

TABLE	MEAN	STD.DEV.	RANGE	RETRY	FREQUENCY	CUM.%
PACKET_TIME	14.505	8.065		0		
			4.000 -	4.500	7	0.42
			4.500 -	5.000	25	1.91
			5.000 -	5.500	30	3.70
			5.500 -	6.000	39	6.03
			6.000 -	6.500	52	9.14
			6.500 -	7.000	64	12.96
			7.000 -	7.500	62	16.67
			7.500 -	8.000	47	19.47
			8.000 -	8.500	60	23.06
			8.500 -	9.000	72	27.36
			9.000 -	9.500	60	30.94
			9.500 -	10.000	59	34.47
			10.000 -	10.500	59	37.99
			10.500 -	11.000	65	41.88
			11.000 -	11.500	49	44.80
			11.500 -	12.000	52	47.91
			12.000 -	12.500	38	50.18
			12.500 -	13.000	49	53.11
			13.000 -	13.500	51	56.15
			13.500 -	14.000	51	59.20

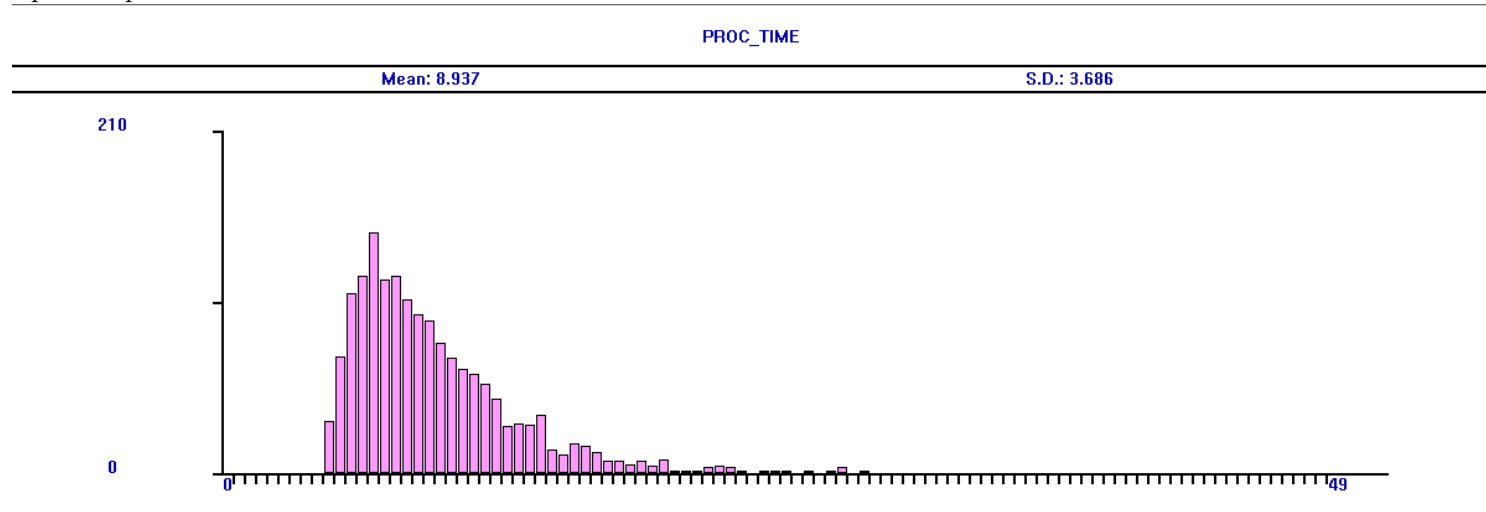
14.000	-	14.500	42	61.71
14.500	-	15.000	34	63.74
15.000	-	15.500	41	66.19
15.500	-	16.000	34	68.22
16.000	-	16.500	32	70.13
16.500	-	17.000	21	71.39
17.000	-	17.500	24	72.82
17.500	-	18.000	30	74.61
18.000	-	18.500	18	75.69
18.500	-	19.000	21	76.94
19.000	-	19.500	29	78.67
19.500	-	20.000	17	79.69
20.000	-	20.500	17	80.70
20.500	-	21.000	18	81.78
21.000	-	21.500	23	83.15
21.500	-	22.000	23	84.53
22.000	-	22.500	20	85.72
22.500	-	23.000	14	86.56
23.000	-	23.500	18	87.63
23.500	-	24.000	15	88.53
24.000	-	24.500	10	89.13
24.500	-	25.000	14	89.96
25.000	-	25.500	11	90.62
25.500	-	26.000	6	90.98
26.000	-	26.500	7	91.40
26.500	-	27.000	10	92.00
27.000	-	27.500	14	92.83
27.500	-	28.000	10	93.43
28.000	-	28.500	3	93.61
28.500	-	29.000	7	94.03
29.000	-	29.500	6	94.38
29.500	-	30.000	4	94.62
30.000	-	30.500	6	94.98
30.500	-	31.000	6	95.34
31.000	-	31.500	9	95.88
31.500	-	32.000	3	96.06
32.000	-	32.500	5	96.36
32.500	-	33.000	5	96.65
33.000	-	33.500	2	96.77
33.500	-	34.000	1	96.83
34.000	-	34.500	5	97.13
34.500	-	35.000	3	97.31
35.000	-	35.500	2	97.43
35.500	-	36.000	1	97.49
36.000	-	36.500	2	97.61
36.500	-	37.000	3	97.79
37.000	-	37.500	1	97.85
37.500	-	38.000	2	97.97
38.000	-	38.500	2	98.09
38.500	-	39.000	0	98.09
39.000	-	39.500	3	98.27
39.500	-	40.000	3	98.45
40.000	-	40.500	2	98.57
40.500	-	41.000	2	98.69
41.000	-	41.500	0	98.69
41.500	-	42.000	2	98.81
42.000	-	42.500	3	98.98
42.500	-	43.000	1	99.04
43.000	-	43.500	1	99.10
43.500	-	44.000	1	99.16
44.000	-	44.500	1	99.22
44.500	-	45.000	1	99.28
45.000	-	45.500	1	99.34
45.500	-	46.000	0	99.34
46.000	-	46.500	1	99.40
46.500	-	47.000	1	99.46
47.000	-	47.500	0	99.46
47.500	-	48.000	2	99.58
48.000	-	48.500	2	99.70
48.500	-	49.000	0	99.70
49.000	-	-	5	100.00
PROC_TIME	8.937	3.686	0	
4.000	-	4.500	32	1.91
4.500	-	5.000	72	6.21
5.000	-	5.500	111	12.84
5.500	-	6.000	121	20.07
6.000	-	6.500	148	28.91

6.500	-	7.000	119	36.02
7.000	-	7.500	121	43.25
7.500	-	8.000	107	49.64
8.000	-	8.500	98	55.50
8.500	-	9.000	94	61.11
9.000	-	9.500	80	65.89
9.500	-	10.000	71	70.13
10.000	-	10.500	64	73.95
10.500	-	11.000	61	77.60
11.000	-	11.500	55	80.88
11.500	-	12.000	46	83.63
12.000	-	12.500	29	85.36
12.500	-	13.000	31	87.22
13.000	-	13.500	30	89.01
13.500	-	14.000	36	91.16
14.000	-	14.500	15	92.05
14.500	-	15.000	12	92.77
15.000	-	15.500	19	93.91
15.500	-	16.000	17	94.92
16.000	-	16.500	13	95.70
16.500	-	17.000	8	96.18
17.000	-	17.500	8	96.65
17.500	-	18.000	6	97.01
18.000	-	18.500	8	97.49
18.500	-	19.000	5	97.79
19.000	-	19.500	9	98.33
19.500	-	20.000	1	98.39
20.000	-	20.500	1	98.45
20.500	-	21.000	1	98.51
21.000	-	21.500	4	98.75
21.500	-	22.000	5	99.04
22.000	-	22.500	4	99.28
22.500	-	23.000	1	99.34
23.000	-	23.500	0	99.34
23.500	-	24.000	1	99.40
24.000	-	24.500	1	99.46
24.500	-	25.000	1	99.52
25.000	-	25.500	0	99.52
25.500	-	26.000	2	99.64
26.000	-	26.500	0	99.64
26.500	-	27.000	1	99.70
27.000	-	27.500	4	99.94
27.500	-	28.000	0	99.94
28.000	-	28.500	1	100.00

SAVEVALUE	RETRY	VALUE
TURBOMODE	0	0
CREATED	0	1676.000
DELETED	0	500.000
TURBO_ON	0	102.000

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
1687	0	10000.855	1687	0	1		
1685	0	10002.738	1685	22	23		
						PROCESSING_TIME_2	3.710
						PROCESSING_TIME	11.511
						PROCESSING_TIME_1	7.801
						STARTTIME	9991.227
1686	0	10006.175	1686	12	13		
						PROCESSING_TIME_1	7.147
						PROCESSING_TIME	7.147
						STARTTIME	9997.425
1688	0	11000.000	1688	0	41		

Время обработки пакета:



Время жизни пакета:

