

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования «Поволжский государственный
университет телекоммуникаций и информатики»

Кафедра МСИБ

Методическое пособие
по курсу «ОСНОВЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ»

Лабораторная работа № 3

«Многоканальные и многофазные системы массового обслуживания»

Самара 2013

Цель работы: научиться моделировать многоканальные и многофазные система массового обслуживания, используя язык GPSS .

Многоканальное обслуживание

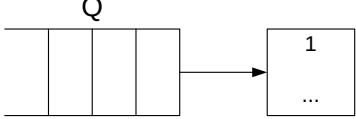
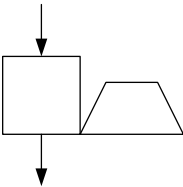
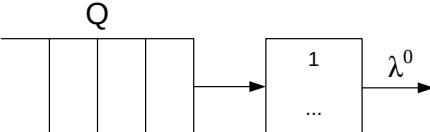
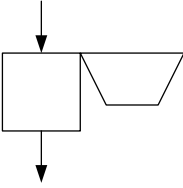
Для моделирования многоканального обслуживания в GPSS используются специальные объекты, называемые накопителями.

Моделирование параллельно работающих каналов обслуживания в GPSS осуществляется с помощью накопителей (STORAGE), Накопители (многоканальные устройства), в отличие от устройства (канала обслуживания), позволяют моделировать сложный ресурс, который может выделяться частями, причем отдельными частями накопителя (каналами) может одновременно обслуживаться несколько транзактов. Накопители характеризуются емкостью (CAPASITY), задаваемой целым положительным числом. Емкость накопителей описывается оператором STORAGE, в поле *A* которого указывается имя (порядковый номер) накопителя, а в поле *B*- целая константа, определяющая емкость. Например, запись TERM STORAGE 24 означает, что накопитель с именем TERM имеет емкость, равную 24.

Емкость накопителя можно интерпретировать как число мест для размещения транзактов, хотя на самом деле транзакты не размещаются в накопителе.

Для фиксации входа транзакта в память применяется блок ENTER (табл. 2.1), в поле *A* которого указывается имя или номер памяти, а в поле *B*- число единиц памяти, занимаемых в ней транзактом. Поле *B* может быть опущено, в этом случае считается, что занимает одна единица памяти.

Таблица 2.1 Описание операторов ENTER и LEAVE.

Q-схема	Блок- диаграмма	Оператор	Примечание
		ENTER <i>A,B</i>	Войти в накопитель с именем <i>A</i> , заняв <i>B</i> единиц ресурса, иначе занять место в <i>Q</i>
		LEAVE <i>A,B</i>	Выйти из накопителя с именем <i>A</i> , освободить <i>B</i> единиц ресурса, назначить транзакт из головы очереди

Если в момент подхода транзакта к блоку ENTER все места в накопителе заняты, или же число свободных мест меньше константы в поле *B* блока ENTER, то транзакт не пропускается блоком ENTER. При этом организуется очередь транзактов на вход блока аналогично тому, как организуется очередь к блоку SEIZE.

Если в памяти нет достаточного числа свободных единиц, запрашиваемых блоком ENTER, то транзакт задерживается на входе этого блока до тех пор, пока в памяти не будет освобождено необходимое число единиц памяти. Причем в то время, пока этот транзакт ждет входа в блок ENTER, другой транзакт, пришедший позже, может войти в блок, если для него достаточно свободных единиц памяти.

Освобождение мест в накопителе происходит в момент прохода транзактом блока LEAVE; поля этого блока имеют тот же смысл, что и поля блока ENTER.

Логика работы блоков ENTER и LEAVE позволяет моделировать обслуживание в многоканальных СМО. В этом случае занятие одного места в накопителе можно интерпретировать как занятие одного канала обслуживания. Задержка канала в течение некоторого времени соответствует обслуживанию в многоканальной СМО и моделируется блоком ADVANCE аналогично случаю одноканального обслуживания. Блок ADVANCE помещается между блоками ENTER и LEAVE.

Пример. Необходимо разработать имитационную модель многопроцессорной вычислительной системы с чистым ожиданием (рис. 2.1), которая предполагает, что для хранения запросов, которые не могут быть назначены на обслуживание из-за отсутствия свободного процессора, выделена память настолько большого объема, что влиянием ее размера на характеристики системы можно пренебречь.

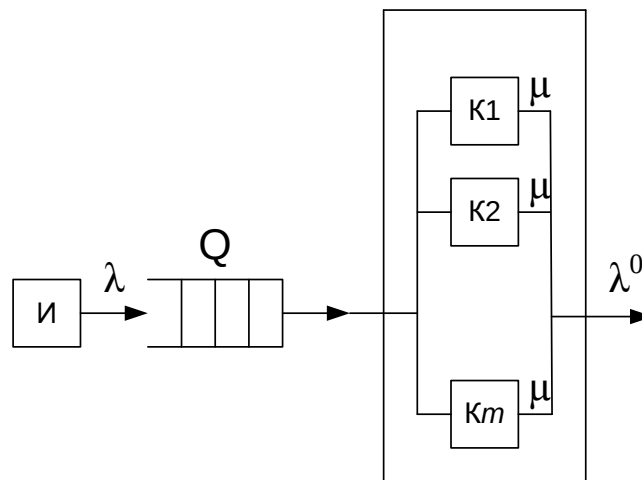


Рис. 2.1. Схема многоканальной СМО с чистым ожиданием.

Каналу обслуживания K_i , $i=1,2,\dots,m$ соответствует свой процессор, так что каждый запрос обслуживается отдельным процессором.

При равномерно распределенных длинах интервалов входного потока и потока обслуживания с 20%-м отклонением от средних длин и $m=5$:

```
SIMULATE
BLOCK_N STORAGE 5
GENERATE 50,10
ENTER BLOCK_N,1
ADVANCE 5
LEAVE BLOCK_N,1
TERMINATE 1
```

Многофазное обслуживание

Если приборы и их параллельные композиции соединены последовательно, то имеет место многофазное обслуживание (многофазная Q-схема).

Параметрами Q-схемы будут являться количество фаз ϕ , емкость j -го накопителя каждой фазы S_j , где $j=\overline{1,\phi}$, количество накопителей каждой фазы, количество каналов в каждой фазе. На рис. 2.2 приведен пример двухфазной Q-схемы с ограниченной емкостью накопителя S_j

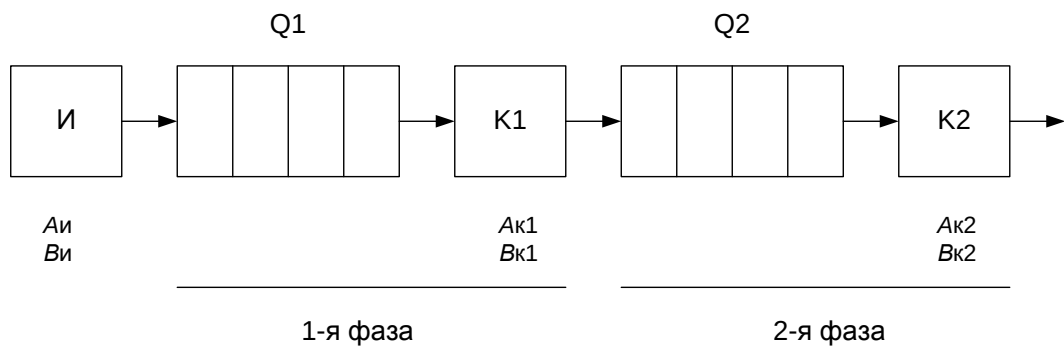


Рис. 2.2. Схема двухфазной СМО с ограниченной емкостью накопителя.

Пример. Необходимо разработать имитационную модель Q-схемы, приведенной на рис. 2.2. Будем считать что входной поток и потоки обслуживания имеют равномерно распределенные длины интервалов с 20%-м отклонением от средних длин. $A_i=50$ мс, $A_{k1}=25$ мс, $A_{k2}=20$ мс. Масштаб (единица модельного времени) моделирования $\Delta t=1$ мс. На рис. 2.3 показана блок-диаграмма имитационной модели, соответствующей схеме на рис. 2.2.

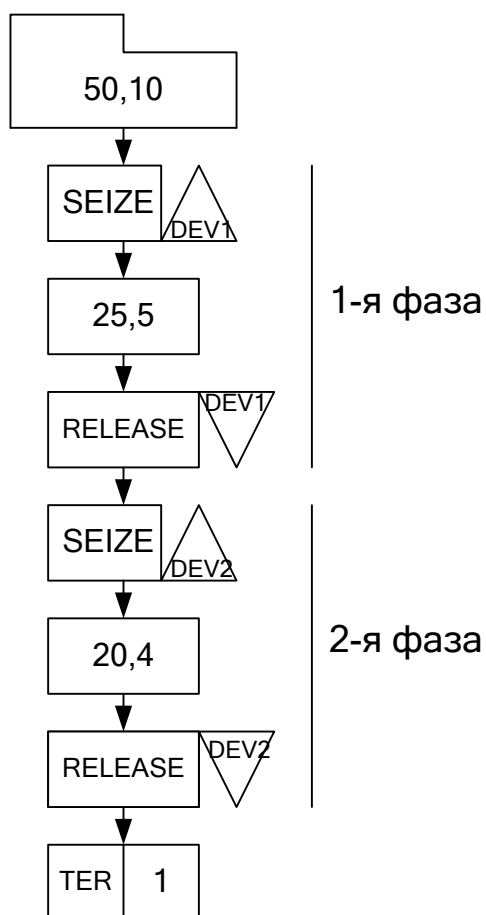


Рис. 2.3 Блок-диаграмма имитационной модели

```

GENERATE 50,10
SEIZE DEV1
ADVANCE 25,5
RELEASE DEV1
SEIZE DEV2
ADVANCE 20,4
RELEASE DEV2
TERMINATE 1

```

Практическая часть

Задание 1. Необходимо разработать имитационную модель вычислительной системы с чистым ожиданием, включающей в себя m процессоров. Предполагается, что для хранения запросов, которые не могут быть назначены на обслуживание из-за отсутствия свободного процессора, выделена память настолько большого объема, что влиянием ее размера на характеристики системы можно пренебречь. Будем считать, что входной поток и поток обслуживания имеют равномерно распределенные длины интервалов с 20%-м отклонением от средних длин.

Исходные данные:

Общее время моделирования N модельных ед.	Пар. А вх.	Пар. А обсл.	Количество процессоров m
100	60	50	5
1000	40	15	2
200	50	30	3
500	30	15	6
500	45	30	4

Задание 2. Необходимо разработать имитационную модель ВС, состоящей из 1-го процессора предварительной обработки информационных заявок и 2-го процессора, входным потоком заданий для которого служит выходной поток первого. Такая ВС осуществляет последовательную обработку информации и относится к многофазовым СМО. Будем считать, что входной поток и поток обслуживания имеют равномерно распределенные длины интервалов с 20%-м отклонением от средних длин.

Исходные данные:

	Общее время моделирования N модельных ед.	Пар. А вх.	Пар. А обсл.						Количество фаз ϕ
1	500	20	15	25	50	55	60		5
2	100	60	15			30			2
3	300	35	5	10	15	20	25	30	6
4	450	55	10	20	30	40			4
5	250	10	30	60	90				3

Содержание отчета

1. Блок-диаграмма ИМ.
2. Листинг программы.
3. Результаты моделирования.