

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ПРИ ДИСЦИПЛИНАХ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЗАЯВОК С ПРИОРИТЕТАМИ

Цель работы - приобретение навыков составления и исследования моделей системы реального времени при дисциплинах обслуживания заявок с относительными и абсолютными приоритетами.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1 Постановка задачи

Обслуживание заявок в системе реального времени (СРВ) на основе дисциплины обслуживания с относительными приоритетами организуется в соответствии с рис.3.1. Заявкам типа z_1, z_2, \dots, z_m присвоены относительные приоритеты соответственно в порядке их уменьшения. Заявки каждого типа при поступлении в систему заносятся в свою очередь, в которой заявки упорядочены по времени поступления.

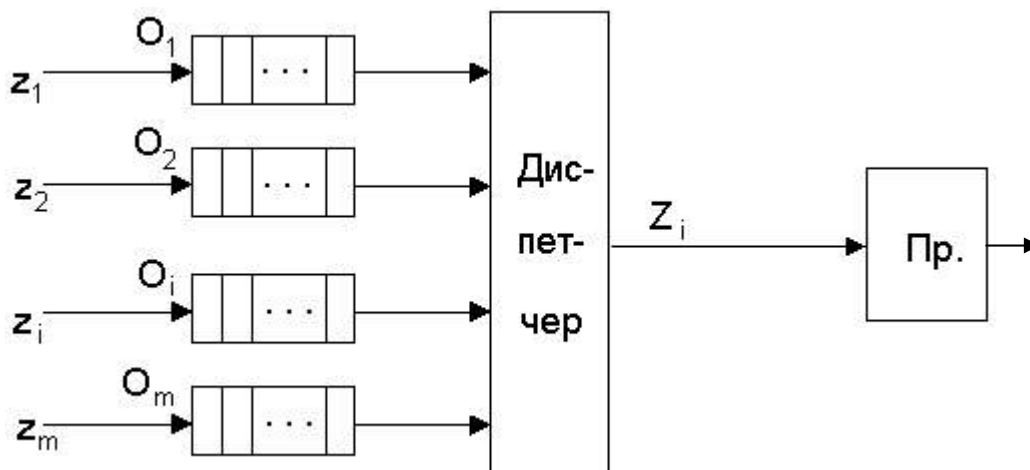


Рис. 3.1

Когда процессор **Пр** заканчивает ранее начатое обслуживание, то управление передается программе "Диспетчер", которая выбирает на обслуживание заявку с наибольшим приоритетом - заявку z_i , если очереди O_1, \dots, O_{i-1} не содержат заявок. Выбранная заявка захватывает процессор **Пр** на все время обслуживания. Если в процессе обслуживания заявки z_i поступают заявки с более высокими приоритетами, процесс обслуживания заявки z_i не прекращается. Обслуживание заявок в СРВ на основе дисциплины обслуживания с абсолютными приоритетами организуется в соответствии с рис.3.2. Заявкам типа z_1, z_2, \dots, z_m присвоены абсолютные приоритеты соответственно в порядке их уменьшения. Отличие данной дисциплины обслуживания от дисциплины обслуживания с относительными приоритетами заключается в том, что если при обслуживании выбранной заявки z_i поступает заявка с более высоким приоритетом, то обслуживание заявки z_i прерывается и она заносится в начало очереди O_i , а "Диспетчер" переключает процессор на обслуживание поступившей заявки с более высоким приоритетом. Прерванная заявка ожидает в своей очереди дообслуживания.

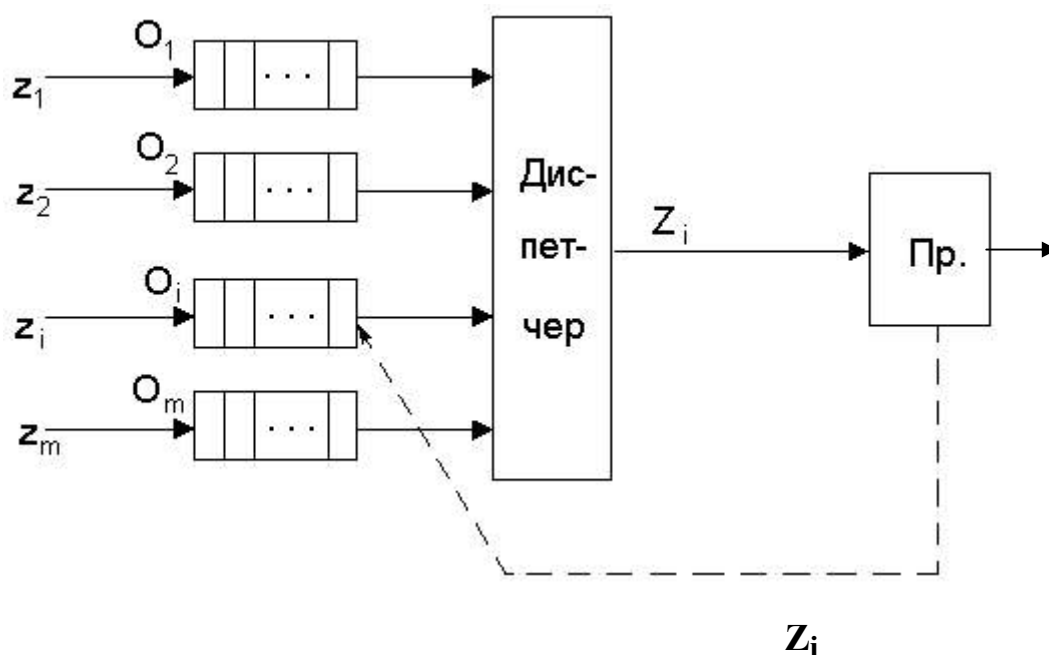


Рис. 3.2

Рассматривается случай поступления в систему двух входящих простейших потоков заявок: высокоприоритетного потока заявок типа z_1 и низкоприоритетного потока заявок типа z_2 - со средними интервалами соответственно T_1 и T_2 .

Характеристики качества функционирования СРВ, приведенные в описании лабораторной работы № 2 данного пособия, для случая двух входящих потоков определяются следующим образом.

Суммарная загрузка процессора равна:

$$R = \rho_1 + \rho_2 = \Theta_1 / T_1 + \Theta_2 / T_2,$$

где Θ_1 и Θ_2 - средняя длительность обслуживания заявок соответственно высокоприоритетного и низкоприоритетного потоков.

Длительность обслуживания имеет экспоненциальное распределение.

Условие существования стационарного режима работы СРВ определяется значением загрузки $R < 1$.

Время пребывания определяется для каждого потока:

$$U_1 = \omega_1 + \Theta_1, \quad U_2 = \omega_2 + \tilde{\Theta}_2$$

Возможности потери заявок из-за ограниченной емкости буферов для организации очередей также определяются для каждого потока.

2 Метод построения модели

Для моделирования буферов при организации очереди заявок высокоприоритетного и низкоприоритетного потоков используются многоканальные устройства соответственно **BUF1** и **BUF2** заданной емкости, для моделирования процессора - прибор **PROC** (табл.3.1).

Блок-схема модели для обслуживания заявок с относительными приоритетами представлена на рис.3.3.

Блок-схема модели для обслуживания заявок с абсолютными приоритетами

отличается от модели рис.3.3 в том, что в 1-ом сегменте модели блоки **SEIZE** и **RELEASE** заменены соответственно на блоки **PREEMPT** и **RETURN**.

3 Задание

Построить GPSS-модель, имитирующую работу СРВ, и провести исследование характеристик качества их функционирования в соответствии с конкретным вариантом задания.

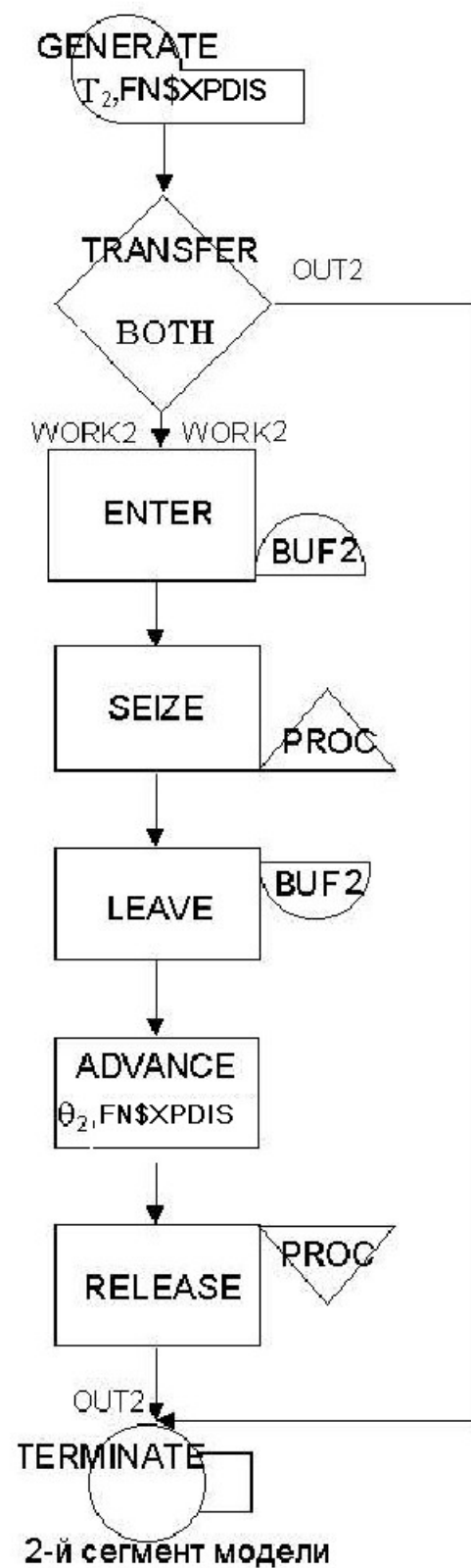
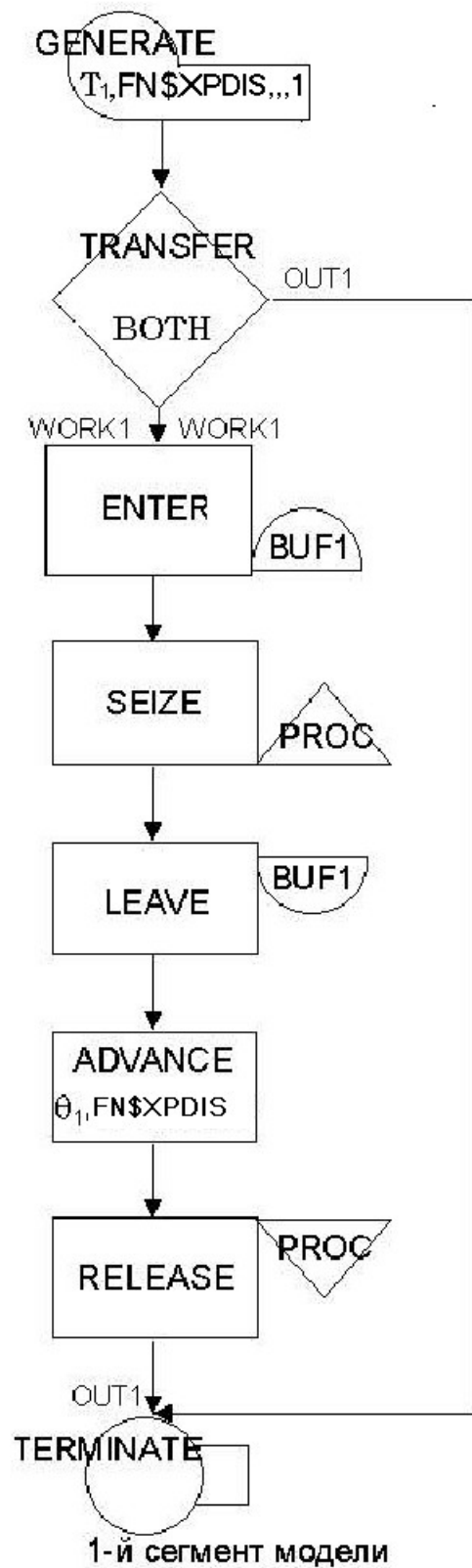
Составить полную блок-схему GPSS-модели с учетом дополнений, связанных со спецификой конкретного исследования, для дисциплины обслуживания с относительными приоритетами.

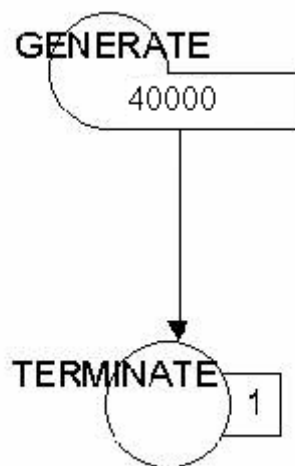
Составить полную блок-схему GPSS-модели с учетом дополнений, связанных со спецификой конкретного исследования, для дисциплины обслуживания с абсолютными приоритетами.

Провести исследование составленных моделей на ЭВМ как минимум для трех вариантов значений изменяемых параметров, причем, исследование а) инвариантно к дисциплине обслуживания, а исследование б) позволяет сравнить между собой дисциплины обслуживания (табл.3.2).

Таблица 3.1 - Таблица определений

Элемент модели	Интерпретация
Транзакты: 1-й сегмент модели 2-й сегмент модели 3-й сегмент модели	Заявки высокоприор. потока Заявки низкоприор. потока Таймер
Функции: XPDIS	Экспоненциальная функция распределения
Многоканальные устройства: BUF1 BUF2	Буфер заданной емкости для организации очереди заявок высокоприоритетного потока Буфер заданной емкости для организации очереди заявок низкоприоритетного потока
Приборы: PROC	Процессор
Единица модельного времени:	0,001 сек.





3-й сегмент модели (сегмент таймера)

Рис. 3.3

4 Содержание отчета

1. Задание и его исходные данные.
2. Q-схемы математических моделей.
3. Блок-схемы GPSS-моделей.
4. Таблица определений.
5. Распечатка текста GPSS-модели с результатами моделирования
6. Результаты и выводы по выполненной работе.

5 Варианты заданий

Варианты заданий, представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

№ варианта	Исследуемые характеристики	Изменяемые параметры	Заданные параметры
1	а) Количество и процент потерь заявок низкоприоритетного потока б) ω_1 для обеих дисциплин	T_1	$\Theta_1 = 90$, $\Theta_2 = 50$ емкость 1-го буфера = 15 емкость 2-го буфера = 10 $T_2 = 105$
2	а) Количество и процент потерь заявок высокоприоритетного потока б) ω_1 для обеих дисциплин	емкость 1-го буфера	$\Theta_1 = 160$, $\Theta_2 = 50$ емкость 2-го буфера = 10 $T_1 = 180$, $T_2 = 500$

№ вари- анта	Исследуемые характеристики	Изме- няемые пара- метры	Заданные параметры
3	а) U_2 б) U_1 для обеих дисцип- лин	T_1	$\Theta_1 = 90, \Theta_2 = 50$ емкость 1-го буфера = 10 емкость 2-го буфера = 15 $T_2 = 80$
4	а) ω_2 б) ω_1 для обеих дисцип- лин	T_1	$\Theta_1 = 95, \Theta_2 = 55$ емкость 1-го буфера = 15 емкость 2-го буфера = 10 $T_2 = 90$
5	а) Количество и процент потерь заявок высоко- приоритетного потока б) ω_1 для обеих дисцип- лин	Θ_1	$\Theta_2 = 55,$ емкость 1-го буфера = 10 емкость 2-го буфера = 15 $T_1 = 120, T_2 = 100$
6	а) U_2 б) U_1 для обеих дисцип- лин	Θ_1	$\Theta_2 = 55,$ емкость 1-го буфера = 10 емкость 2-го буфера = 15 $T_1 = 125, T_2 = 100$
7	а) Количество и процент потерь заявок низкопри- оритетного потока б) ω_1 для обеих дисцип- лин	емкость 2-го бу- фера	$\Theta_1 = 50, \Theta_2 = 75$ емкость 1-го буфера = 10 $T_1 = 550, T_2 = 125$
8	а) ω_2 б) ω_1 для обеих дисцип- лин	Θ_1	$\Theta_2 = 50,$ емкость 1-го буфера = 10 емкость 2-го буфера = 15 $T_1 = 100, T_2 = 110$
9	а) Количество и процент потерь заявок низкопри- оритетного потока б) U_1 для обеих дисцип- лин	Θ_1	$\Theta_2 = 60,$ емкость 1-го буфера = 10 емкость 2-го буфера = 15 $T_1 = 110, T_2 = 120$
10	а) ω_2 б) ω_1 для обеих дисцип- лин	T_1	$\Theta_1 = 75, \Theta_2 = 60$ емкость 1-го буфера = 10 емкость 2-го буфера = 15 $T_2 = 100$