ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АЛГОРИТМОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ СМО

При машинной реализации модели системы её блоки, имеющие аналогичные функции, обычно представляются в виде отдельных программных модулей (подпрограмм). Работа каждого такого модуля имитирует работу всех однотипных блоков. Количество модулей, по крайней мере, не превосходит количества блоков модели. Рассмотрим данный принцип реализации алгоритма имитационной модели системы, формализованной на основе Q-схем.

Исходное описание системы определяется составом элементов и собственными внутренними параметрами, в число которых обычно входят:

- количество источников входных потоков заявок $L_И$ и их интенсивности $\lambda_i, \quad i = \overline{1, L_И}$
- количество фаз обслуживания заявок $L_Ф$
- количество накопителей в каждой фазе $L_H, \quad j = \overline{1, L_Ф}$

- ёмкости накопителей (предельные размеры очереди):

$$l_{H_i}^{(j)}, \quad i=\overline{1, L_{K_j}}, \quad j=\overline{1, L_\Phi}$$

- количество каналов обслуживания в каждой фазе

и интенсивности потоков обслуживания каналов

$$L_{K_j}, \quad j=\overline{1, L_\Phi}$$

$$\mu_{ji}, \quad i=\overline{1, L_{K_j}}, \quad j=\overline{1, L_\Phi}$$

Задаются также связи между элементами типа И, Н, К в виде оператора сопряжения R элементарных приборов обслуживания. Кроме того, задаются дисциплины ожидания заявок в накопителях и их выбора на обслуживание в каналах К, а также правила ухода заявок из Н и К.

В соответствии с модульным принципом построения в имитационной модели должны присутствовать следующие стандартные элементы, описываемые своими состояниями:

1. Активные элементы модели *И* – источники заявок

$$z_{И}^{(i)} = (t_m^{(i)}, \lambda_i(t_m^{(i)}))^T$$

где $t_m^{(i)}$ - время поступления очередной заявки от $И_i$,

$\lambda_i(t_m^{(i)})$ - интенсивность потока от $И_i$ в момент

Смена состояний происходит мгновенно в момент $t_m^{(i)}$ выдачи очередной заявки.

2. Пассивные элементы модели *Н* – накопители.

Каждый накопитель H_{ji} может пребывать в состоянии

$$z_{H_i}^{(j)} = e_i^{(j)} \in \left\{0, \ldots, l_{H_i}^{(J)}\right\}$$

характеризующем длину очереди. Переход из одного состояния в другое происходит мгновенно и сопровождается увеличением $e_i^{(j)}$ на единицу при поступлении заявки на вход или уменьшением $e_i^{(j)}$ на единицу при выдаче заявки в канал обслуживания.

В пограничных значениях $e_i^{(j)}$ не изменяется.

3. **Активно-пассивные элементы модели *К* – каналы обслуживания.**

Каждый K_{ji} может быть в одном из двух состояний: «занят» и «свободен». В состоянии «занят» канал является активным, в состоянии «свободен» канал является пассивным.

$$z_{K_i}^{(j)} = \left(\alpha^{(j,i)}, t_r^{(j,i)}, t_n^{(j,i)}, \mu_{ji}(t_r^{(j,i)})\right)^T$$

где $\alpha^{(j,i)} = 1$ в состоянии «свободен» и $\alpha^{(j,i)} = 0$ в состоянии «занят»; $t_r^{(j,i)}$ – время начала обслуживания очередной заявки, а $t_n^{(j,i)}$ – время окончания обслуживания очередной заявки (задаются при $\alpha^{(j,i)} = 0$); $\mu_{ji}(t_r^{(j,i)})$ – текущая интенсивность потока обслуживания для момента $t_r^{(j,i)}$.

4. **Очередь заявок *ОЗ* каждой фазы**. Каждый элемент $ОЗ_j$ является пассивным, и его состояние для *j*-ой фазы определяется величиной

$$z_{ОЗ}^{(j)} = l_{ОЗ}^{(j)} = \sum_{i=1}^{L_{H_j}} e_i^{(j)}, \quad e_i^{(j)} \in \{0,...,l_{H_i}^{(j)}\}$$

Состояние изменяется (за исключением пограничных ситуаций) мгновенно при поступлении очередной заявки $l_{ОЗ}^{(j)} = l_{ОЗ}^{(j)} + 1$

или при освобождении канала фазы $l_{ОЗ}^{(j)} = l_{ОЗ}^{(j)} - 1$

5. **Очередь свободных каналов *ОК* каждой фазы обслуживания.** Элемент OK_j является пассивным, и его состояние для *j*-ой фазы характеризуется количеством свободных каналов.

$$z_{OK}^{(j)} = l_{OK}^{(j)} = \sum_{i=1}^{L_{K_j}} \alpha^{(j,i)}, \quad l_{OK}^{(j)} \in \{0,...,L_{K_j}\}$$

Состояние изменяется (за исключением пограничных ситуаций) мгновенно при поступлении в фазу новой заявки

$$l_{OK}^{(j)} = l_{OK}^{(j)} - 1$$

или при освобождении какого-либо канала фазы

$$l_{OK}^{(j)} = l_{OK}^{(j)} + 1$$