

## Агрегатное описание систем

Агрегат - унифицированная схема, получаемая наложением дополнительных ограничений на множества состояний, сигналов и сообщений и на операторы перехода а так же выходов.

$t \in T$  - моменты времени;  $x \in X$  - входные сигналы;  $u \in U$  - управляющие сигналы;  $y \in Y$  - выходные сигналы;  $z \in Z$  - состояния,  $x(t)$ ,  $u(t)$ ,  $y(t)$ ,  $z(t)$  - функции времени.

Агрегат - объект определенный множествами  $T$ ,  $X$ ,  $U$ ,  $Y$ ,  $Z$  и операторами  $H$  и  $G$  реализующими функции  $z(t)$  и  $y(t)$ . Структура операторов  $H$  и  $G$  является определяющей для понятия агрегата.

Вводится пространство параметров агрегата  $b=(b_1, b_2, \dots, b_n) \in B$ .

Оператор выходов  $G$  реализуется как совокупность операторов  $G'$  и  $G''$ . Оператор  $G'$  выбирает очередные моменты выдачи выходных сигналов, а оператор  $G''$  - содержание сигналов.

$$y=G''\{t, z(t), u(t), b\}.$$

В общем случае оператор  $G''$  является случайным оператором, т.е.  $t$ ,  $z(t)$ ,  $u(t)$  и  $b$  ставится в соответствие множество  $y$  с функцией распределения  $G''$ . Оператор  $G'$  определяет момент выдачи следующего выходного сигнала.

Операторы переходов агрегата. Рассмотрим состояние агрегата  $z(t)$  и  $z(t+0)$ .

Оператор  $V$  реализуется в моменты времени  $t_n$ , поступления в агрегат сигналов  $x_n(t)$ . Оператор  $V$  описывает изменение состояний агрегата между моментами поступления сигналов.

$$z(t'_n + 0) = V\{t'_n, z(t'_n), x(t'_n), b\}.$$

$$z(t) = V1(t, t_n, z(t+0), b\}.$$

Особенность описания некоторых реальных систем приводит к так называемым агрегатам с обрывающимся процессом функционирования. Для этих агрегатов характерно наличие переменной соответствующий времени оставшемуся до прекращения функционирования агрегата.

Все процессы функционирования реальных сложных систем по существу носят случайный характер, по этому в моменты поступления входных сигналов происходит регенерация случайного процесса. То есть развитие процессов в таких системах после поступления входных сигналов не зависит от предыстории.

Автономный агрегат - агрегат который не может воспринимать входных и управляющих сигналов.

Неавтономный агрегат - общий случай.

Частные случаи агрегата:

Кусочно-марковский агрегат - агрегат процессы в котором являются обрывающими марковскими процессами. Любой агрегат можно свести к марковскому.

Кусочно-непрерывный агрегат - в промежутках между подачей сигналов функционирует как автономный агрегат.

Кусочно-линейный агрегат.  $dz_v(t)/dt = F^{(v)}(z_v)$ .

Представление реальных систем в виде агрегатов неоднозначно, в следствие неоднозначности выбора фазовых переменных.

Иерархические системы

Иерархический принцип построения модели как одно из определений структурной сложности.

Иерархический и составной характер построения системы.

Вертикальная соподчиняемость.

Право вмешательства. Обязательность действий вышестоящих подсистем.

Страты - уровни описания или обстрагирования. Система представляется комплексом моделей - технологические, информационные и т.п. со своими наборами переменных.

Слои - уровни сложности принимаемого решения:

1. срочное решение;
2. неопределенность или неоднозначность выбора.

Разбитие сложной проблемы на более простые: слой выбора способа действия, слой адаптации, слой самоорганизации.

Многоэшелонные системы. Состоит из четко выраженных подсистем, некоторые из них являются принимающими решения иерархия подсистем и принятия решений.

Декомпозиция на подсистемы - функционально-целевой принцип, декомпозиция по принципу сильных связей.