# Система и ее базовые категории

#### Определение понятия *система*

- Основоположник теории систем Людвиг фон Берталанфи: система комплекс взаимодействующих элементов или совокупность элементов, находящихся в определённых отношениях друг с другом и средой.
- А. Холл: система множество предметов вместе со связями между предметами и между их признаками.
- Позднее в определении системы появляется понятие цели.
- "Философский словарь": система "совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой определённым образом и образующих некоторое целостное единство".

#### Определения системы

$$S = (\{m\}, \{n\}, \{r\}),$$

Где m – вещи, n – свойства, r – отношения. Система — множество вещей, свойств и отношений между ними.

$$S = (un, st, be, e),$$

Где un - элементы, st - структура, be - поведение, e - среда. Согласно этому определению система - множество элементов, образующих структуру и обеспечивающих определённое поведение в условиях окружающей среды.

$$S = (x, y, z, h, g),$$

Где X – входы, Y – выходы, Z – состояния, H – операторы переходов из состояния в состояние, G – операторы выходов. Здесь система - множество входов, множество выходов, множество состояний, характеризуемых операторами переходов и выходов. Данное определение учитывает все основные компоненты, рассматриваемые в автоматике.

$$S = (p, r_0, r_i, e_x, pr, d_t, c, rd, e_f),$$

Где p - цели и планы,  $r_0$  - внешние ресурсы,  $r_1$  - внутренние ресурсы,  $e_2$  - исполнители, pr - процесс,  $d_t$  - помехи, c - контроль, rd - управление,  $e_f^x$  - эффект.

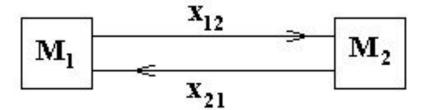
- Элемент. Под элементом принято понимать некоторый объект (материальный, энергетический, информационный), обладающий рядом важных для нас свойств, но внутреннее строение (содержание) которого для нас безразлично.
- Будем обозначать элементы через M, а всю совокупность элементов через {M}. Принадлежность элемента совокупности принято записывать M ∈ {M}.
- **Связь.** Связью называется важный для целей рассмотрения обмен между элементами веществом, энергией, информацией.
- Единичным актом связи выступает воздействие. Обозначая все воздействия элемента  $M_1$  на элемент  $M_2$  через  $X_{12}$ , элемента  $M_2$  на  $M_1$  через  $X_{21}$ , можно изобразить связи

## Основные понятия, характеризующие строение

#### системы

- Элемент. Под элементом принято понимать некоторый объект (материальный, энергетический, информационный), обладающий рядом важных для нас свойств, но внутреннее строение (содержание) которого для нас безразлично.
- Будем обозначать элементы через М, а всю совокупность элементов - через {М}.
  Принадлежность элемента совокупности принято записывать М ∈ {М}.
- **Связь.** Связью называется важный для целей рассмотрения обмен между элементами веществом, энергией, информацией.

#### Связь двух элементов



### Последовательное определение системы

$$S = \{\{M\}, \{x\}, F\}$$

• где - система, {M} - совокупность элементов в ней, {x} - совокупность связей, F - функция (новое свойство) системы.

## Символьная запись автоматизированной системы

$$S = \{ M^T \}, \{ M^T \}, \{ M' \}, \{ x \}, F \}$$

- где  $-M^T$  технические средства, в первую очередь, ЭВМ,
- мч решения и другие действия человека,
- •M'- остальные элементы в системе.
- В совокупности {x} в этом случае могут быть выделены связи между человеком и техникс

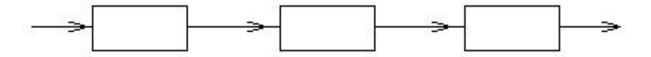
#### Подсистемы и компоненты

- Система может быть разделена на элементы не сразу, а последовательным расчленением на более крупные (чем элементы) составляющие: подсистемы или компоненты.
- Понятие подсистема подразумевает, что выделяется относительно независимая часть системы, обладающая свойствами системы и другими свойствами. Если же части системы не обладают такими свойствами, а представляют собой просто совокупности однородных элементов, то такие части принято называть компонентами.

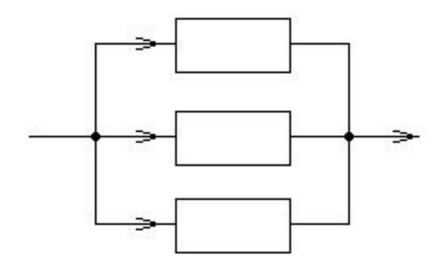
#### Виды структур

- последовательные,
- параллельные,
- с обратной связью,
- сетевые,
- иерархические

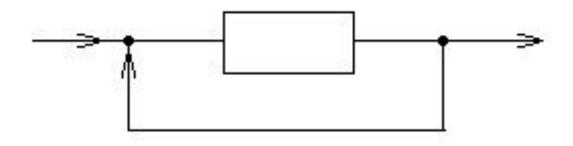
### Последовательное соединение



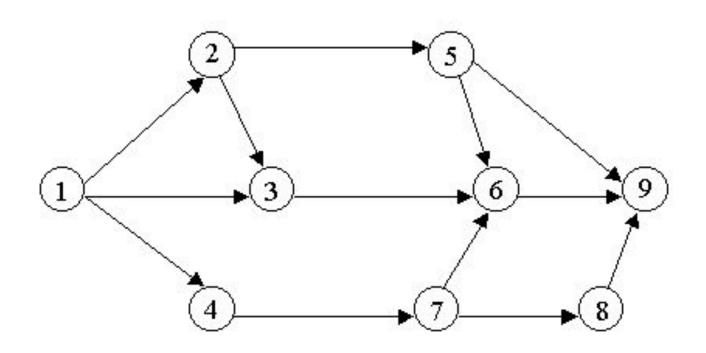
#### Параллельное соединение



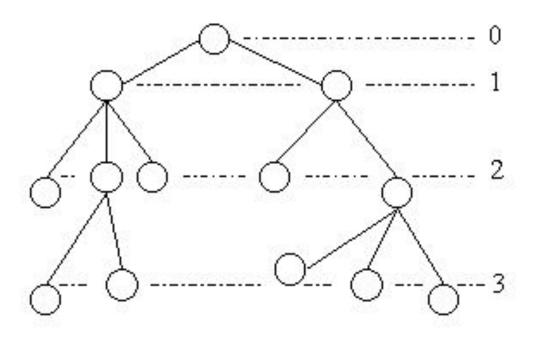
#### Обратная связь



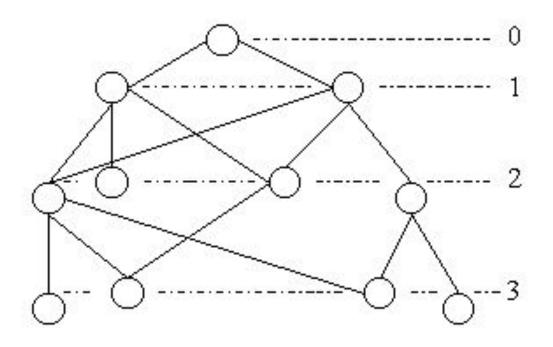
#### Сетевая структура



#### Древовидная структура



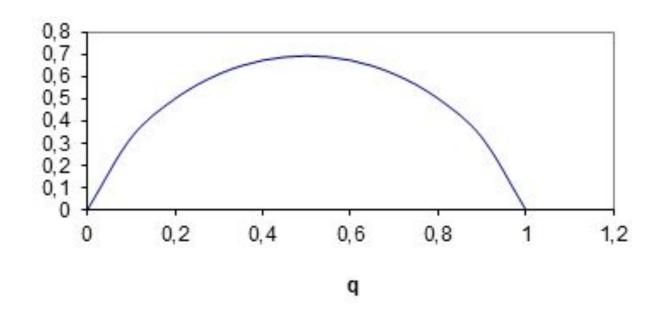
### Ромбовидная структура



#### Модуль с входами и выходами



### Энтропия переменной с двумя состояниями



#### Дерево целей

