

# **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.

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

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

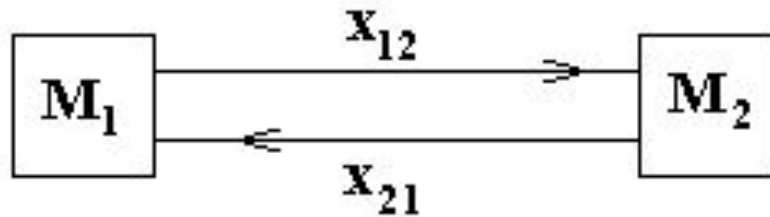
- **Элемент.** Под элементом принято понимать некоторый объект (материальный, энергетический, информационный), обладающий рядом важных для нас свойств, но внутреннее строение (содержание) которого для нас безразлично.
- Будем обозначать элементы через  $M$ , а всю совокупность элементов - через  $\{M\}$ . Принадлежность элемента совокупности принято записывать  $M \in \{M\}$ .
- **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  $M$ , а всю совокупность элементов - через  $\{M\}$ .  
Принадлежность элемента совокупности принято записывать  $M \in \{M\}$ .
- **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

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

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



# 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*.

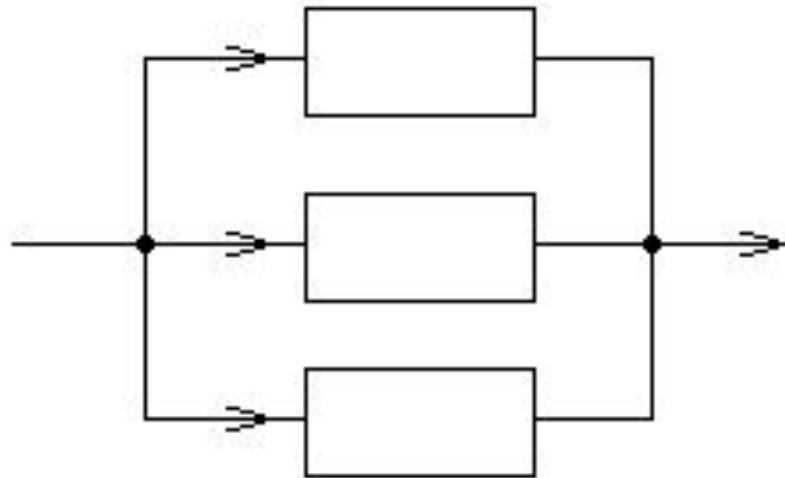
# Виды структур

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

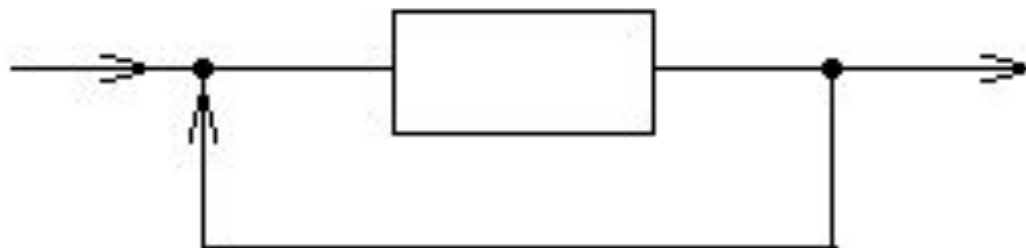
# Последовательное соединение



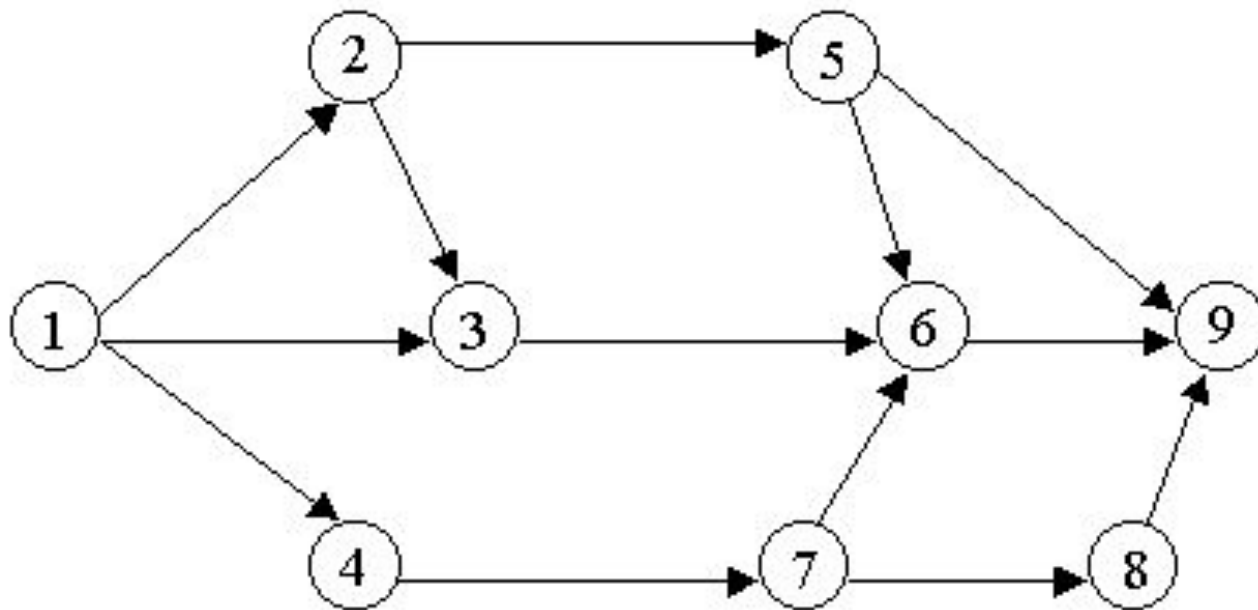
# Параллельное соединение



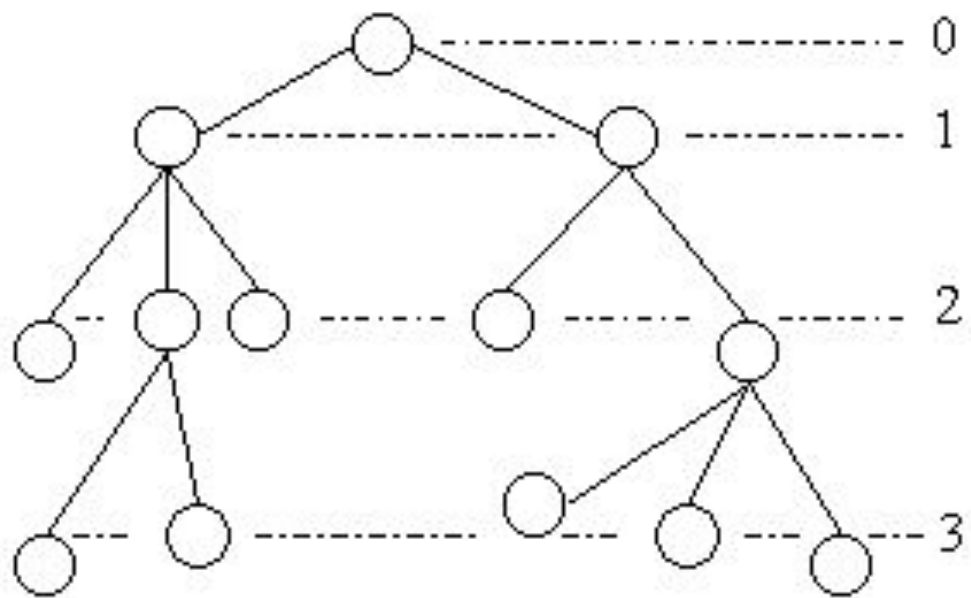
# Обратная связь



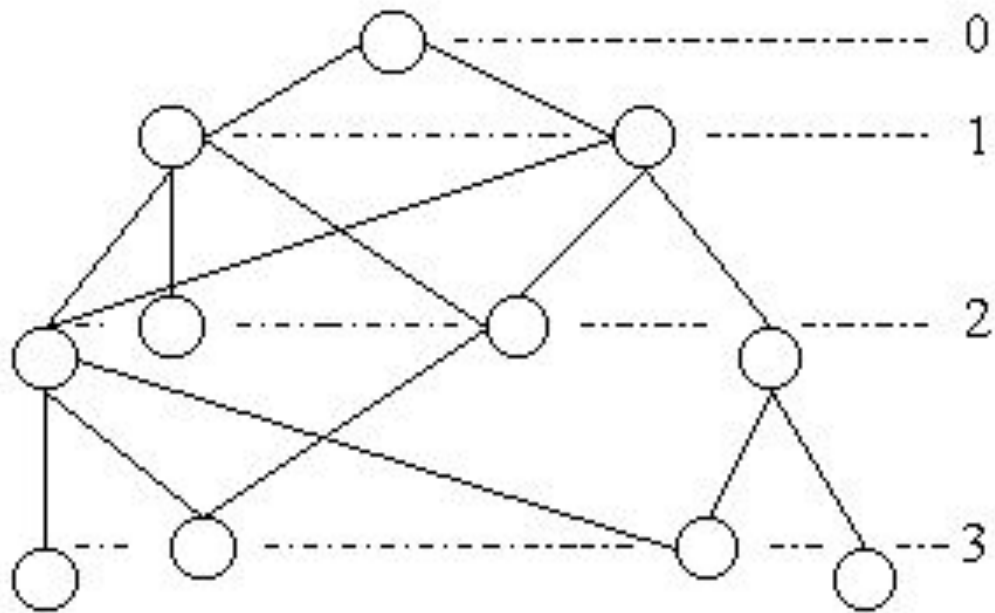
# Сетевая структура



# Древоподобная структура



# Ромбовидная структура

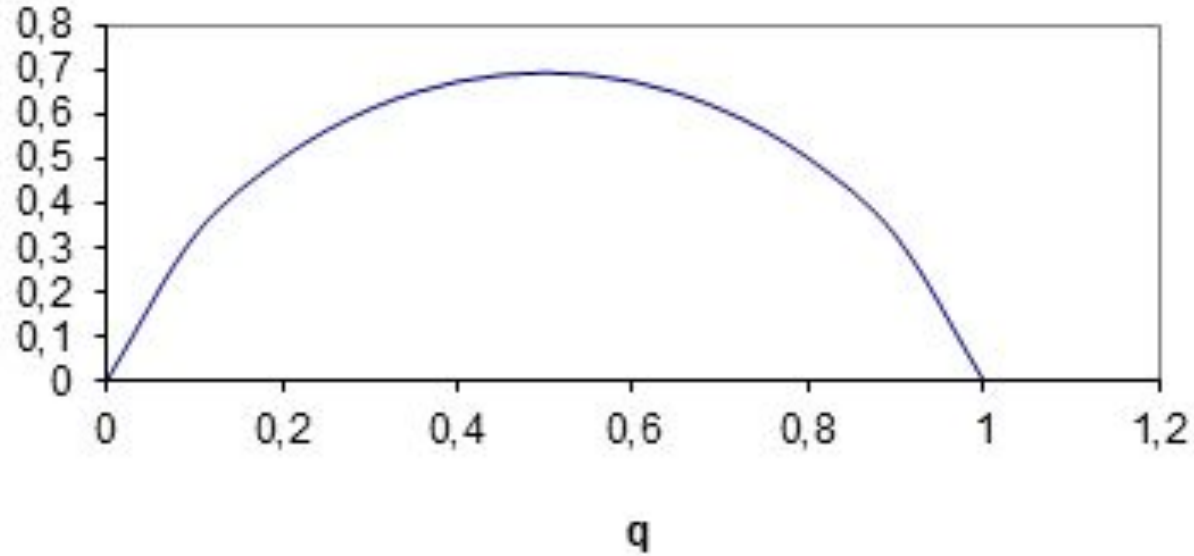




# Модуль с входами и выходами



# Энтропия переменной с двумя состояниями



# Дерево целей

