

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.

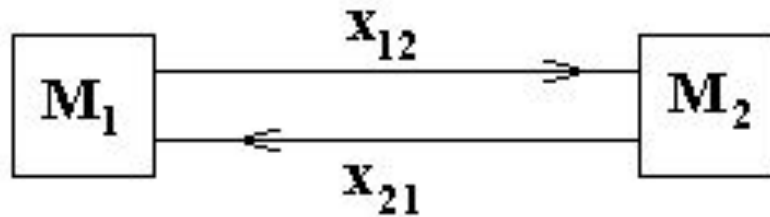
- **Элемент.** Под элементом принято понимать некоторый объект (материальный, энергетический, информационный), обладающий рядом важных для нас свойств, но внутреннее строение (содержание) которого для нас безразлично.
- Будем обозначать элементы через M , а всю совокупность элементов - через $\{M\}$.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

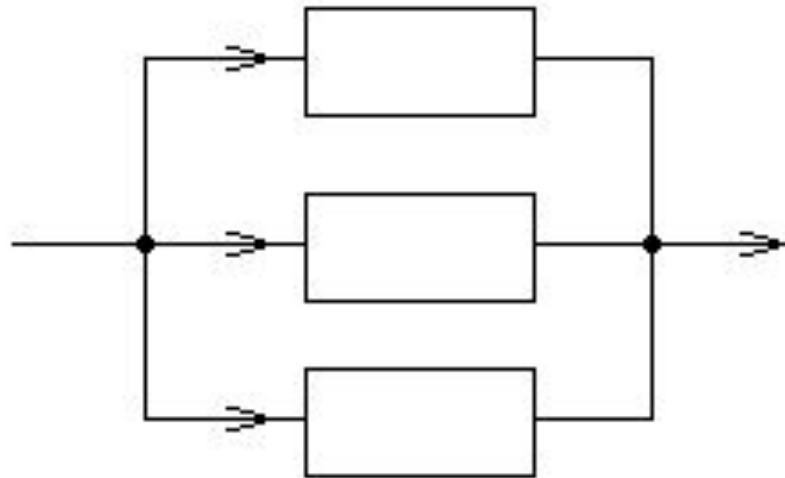
Виды структур

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

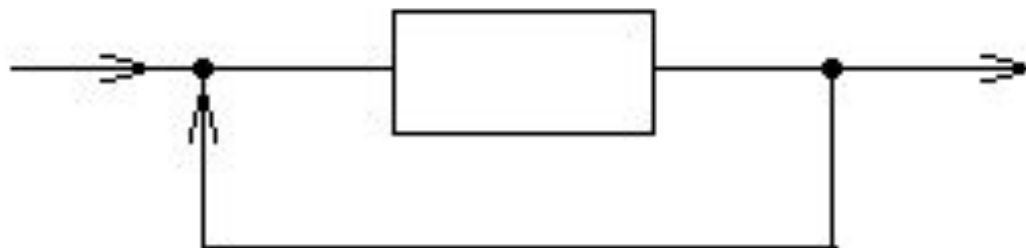
Последовательное соединение



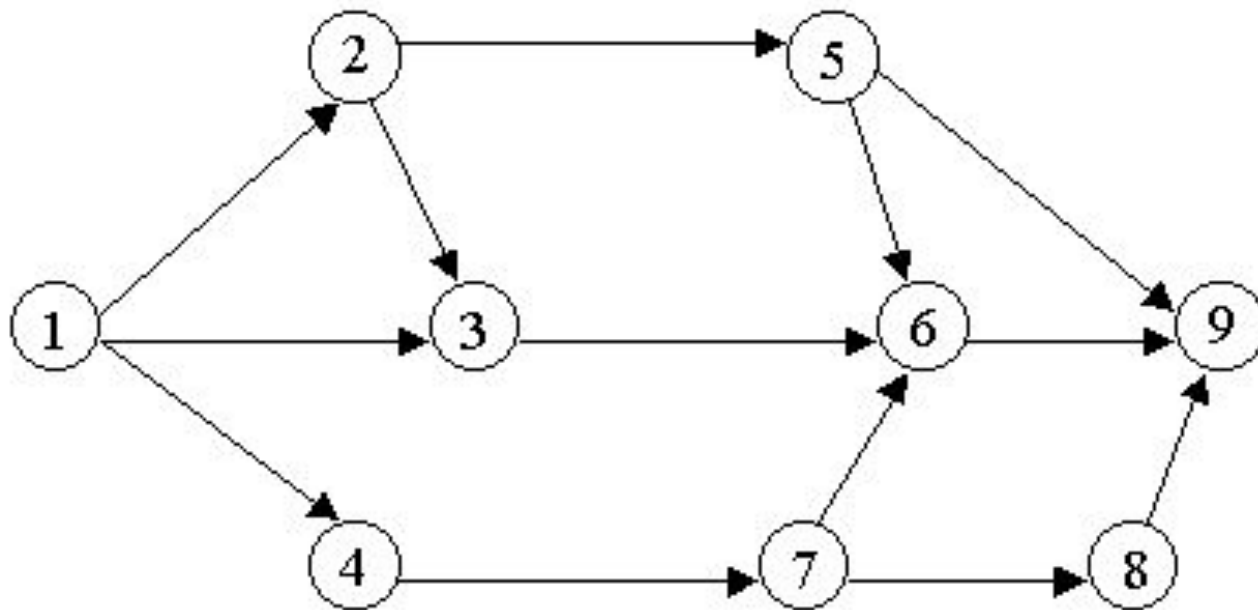
Параллельное соединение



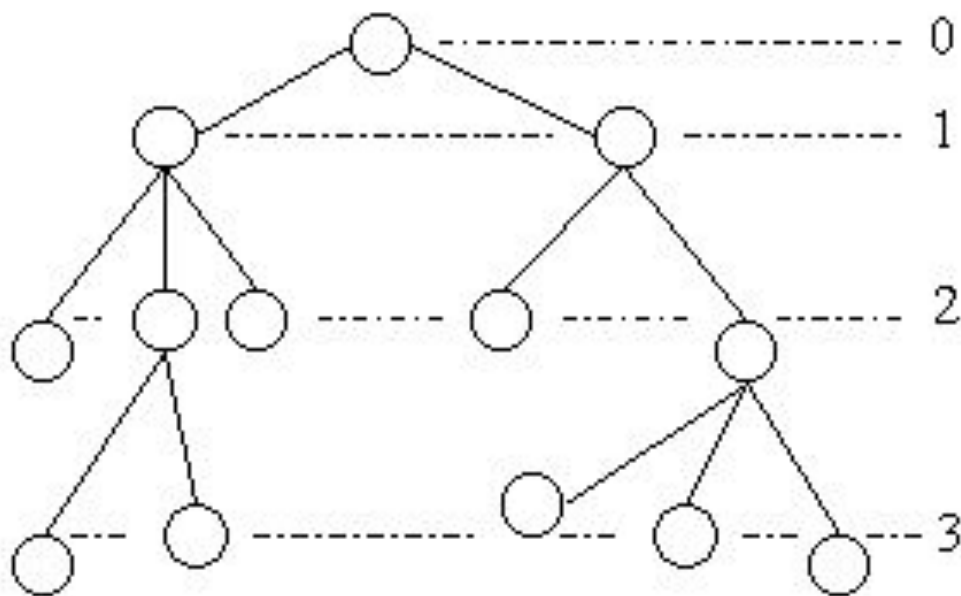
Обратная связь



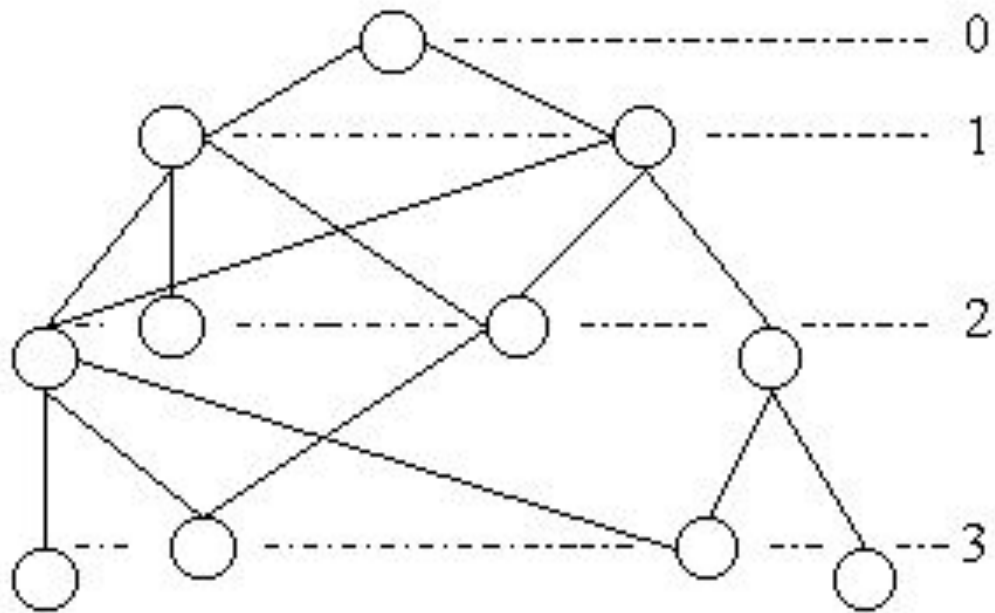
Сетевая структура



Древоподобная структура



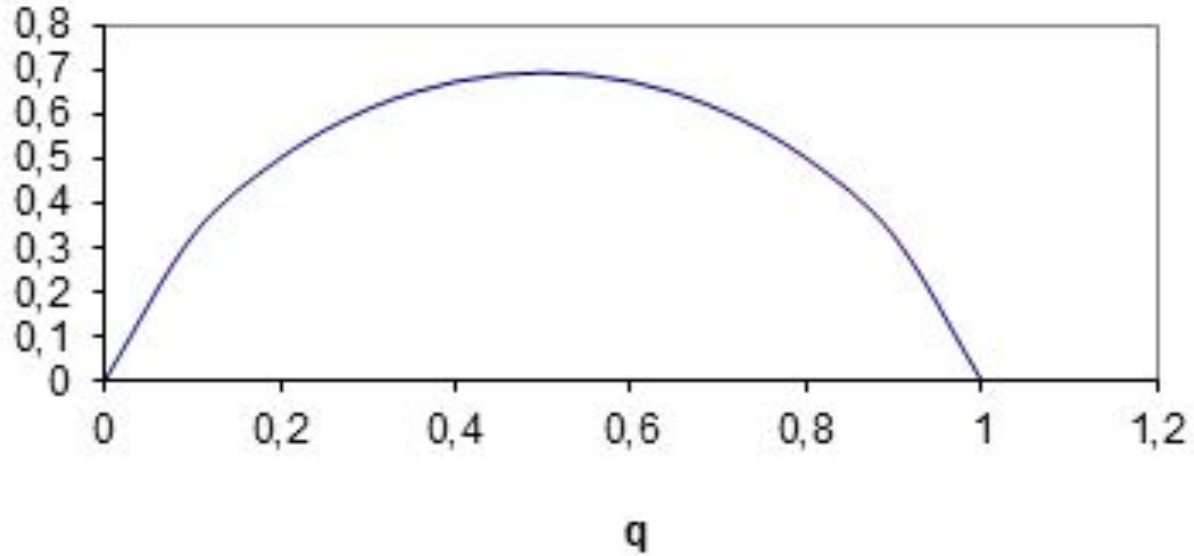
Ромбовидная структура



Модуль с входами и выходами



Энтропия переменной с двумя состояниями



Дерево целей

