

Тема урока:

Системы управления

Цели урока:

формирование представлений о:

- самоуправляемых системах, их особенностях;
- сложных системах управления, принципе иерархичности систем;
- самоорганизующихся системах



Вспомним:



- дайте определение понятию «управление»
 - назовите компоненты управления
 - каковы цели управления процессом или системой?
 - в чем заключается роль прямой связи в управлении?
обратной?
- необходимы ли знания об основах управления каждому человеку? Почему?
- можно ли описать с помощью управляющей системы учебный процесс?

Вспомним:

Кибернетика рассматривает процесс управления как функционирование **системы управления**.

Эта система состоит из двух подсистем: **объекта управления и управляющей системы**.

Взаимодействие подсистем



Системы управления



Все компоненты системы управления имеются в организмах животного и человека.

Процесс управления происходит по *программе* заложенной в *память* управляющей системы.

Если управляющая система способна к собственному программированию, то ее можно назвать **самоуправляемой системой**.

Элементы самоуправления присущи представителям животного мира.

В наибольшей степени способностью к самоуправлению обладает человек

По степени сложности системы управления делят на **простые и сложные**.

Строгого определения, позволяющего четко разделить эти системы, не существует.

Понятие **«сложная система»** возникло как отражение факта существования в реальном мире таких **объектов, достаточно полное описание которых либо затруднительно, либо совсем невозможно.**



Интуитивно представление о сложной системе можно получить, рассмотрев свойства систем, состоящих из большого числа элементов

Пусть система состоит из n элементов. Максимальное число направленных связей между элементами равно $n(n-1)$.

Число комбинаций связей (по типу «связь есть», «связь отсутствует») определяется значением $2^{n(n-1)}$

Это значит, что система из трех элементов может иметь число комбинаций связей 64, система из четырех элементов — 4096 и т. д.

Если считать (упрощенно), что состояние системы определяется наличием или отсутствием тех или иных связей в системе, то легко представить, как быстро растет число возможных состояний системы

Сложной принято называть такую систему, которую трудно или невозможно изучать путем исследования ее всех возможных состояний.

Классификация систем по степени сложности



- Малые – системы, содержащие небольшое число элементов
- Большие – системы, моделирование которых затруднено вследствие их размерности. Так же такие системы можно назвать громоздкими
- Сложные – системы, в модели которой не хватает информации для эффективного управления

Примеры систем разного уровня сложности

Тип системы	Уровень сложности	Примеры
Неживые системы	Статические структуры (остовы)	Кристаллы
	Простые динамические структуры с заданным законом поведения	Часовой механизм
	Кибернетические системы с управляемыми циклами обратной связи	Термостат
Живые системы	Открытые системы с самосохраняемой структурой (первая ступень, на которой возможно разделение на живое и неживое)	Клетки
	Живые организмы с низкой способностью воспринимать информацию	Растения
	Живые организмы с более развитой способностью воспринимать информацию, но не обладающие самосознанием	Животные
	Системы, характеризующиеся самосознанием, мышлением и нетривиальным поведением	Люди
	Социальные системы	Социальные организации
	Трансцендентные системы или системы, лежащие в настоящий момент вне нашего познания	-

Рассмотрим теперь понятие **сложной системы управления.**

Каждому состоянию **объекта управления** должно соответствовать **определенное состояние управляющего органа.**

Это значит, что управляющий орган должен обладать не меньшим числом возможных состояний, чем объект управления.

Следовательно, **управляющий орган для эффективного управления должен быть такой же сложности, как и объект управления.**

Когда объектом управления является сложная система, управляющий орган тоже представляет собой сложную систему.

Совокупность сложного управляющего органа и сложного объекта управления называют *сложной системой управления.*

Сложные системы управления имеют следующие важные особенности:

1. Число параметров, которыми описывается сложная система, весьма велико. Многие из этих параметров не поддаются количественному описанию и измерению,
2. Цели управления не поддаются формальному описанию без существенных упрощений. Цели являются функциями времени. Система может состоять из подсистем, каждая из которых имеет собственную цель управления. В процессе управления собственные (локальные) цели подсистем нужно согласовывать с общей (глобальной) целью системы, что, как правило, является сложной задачей.
3. Трудно или даже невозможно дать строгое формальное описание сложной системы управления. Как правило, основной задачей при моделировании таких систем является поиск разумного упрощения их описания.

Как вы думаете, существует разница между системами, существующими в природе, и теми, что созданы человеком?

Для систем, существующих в природе, характерны устойчивость относительно внешних воздействий

А для систем, созданных человеком, изменение внешних воздействий приводит к ухудшению функционирования системы

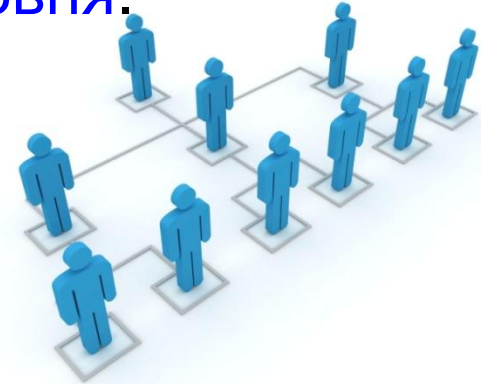
Для разработки данной проблемы возникла необходимость создания новой теории описания мира, которая получила название «синергетика»
Она рассматривает принципы построения организации, ее возникновения, развития и самоусложнения.

Синергетика рассматривает самоорганизующиеся системы

Самоорганизующаяся система — это система управления, способная поддерживать свою качественную определенность, осуществлять целенаправленное (программное) функционирование и саморазвитие, самосовершенствование (в плане видоизменения своих программ и способов функционирования).



Сложные самоорганизующиеся системы состоят из элементов, которые тоже являются самоорганизующимися, только низшего уровня.



Примеры:

- клетка у многоклеточного организма (биологическая система)
- отдельный индивид у общества (социальная система)

В этом случае не только система обуславливает свойства элементов, но и элементы обуславливают в ряде существенных отношений свойства системы

В процессе самоорганизации возникает множество новых свойств и состояний

Информационные процессы в самоорганизующихся системах:



- восприятие
- преобразование
- передача по каналам связи
- хранение и обработка

Информационный процесс есть выражение активности самоорганизующейся системы по отношению к реальной действительности, то есть форма целенаправленного поведения , избирательного взаимодействия

Нельзя путать **информационный процесс** и **упорядоченное изменение**:

информационный процесс – это результат выбора и ассимиляции (отождествления) некоторого разряда изменений внешнего окружения;

упорядоченное изменение - процесс изменения физических, химических и др. параметров

Для осуществления выбора и ассимиляции необходима определенная **дискретизация среды**, то есть **выделение различных объектов среды (структурирование системы)** из реальной действительности.

Способ дискретизации заложен в природу самоорганизующихся систем.

Проведем

опыты

1. Стоя, поднять руки перед собой, образуя некий полукруг, закрыть глаза и попытаться расслабить руки...

Руки сами будут расходиться в стороны и займут положение, наиболее оптимальное для данного человека. При этом человек испытывает в данном состоянии чувство комфорта

2. Сидя за партой, расположите указательные пальцы параллельно друг другу и начните их раскачивать, стараясь при этом, чтобы пальцы оставались параллельно друг другу.

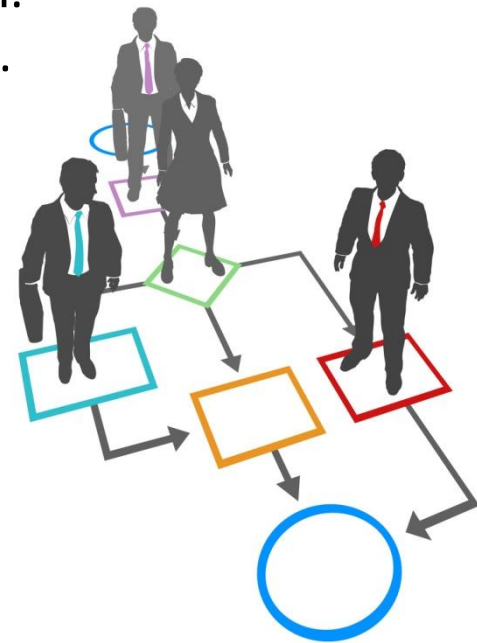
Постепенно развивать скорость движения и наблюдать, что происходит.

Пальцы будут располагаться симметрично. Данный эффект обнаружил американский физиолог С. Келсо.

Все описанные случаи объясняются законами синергетики.

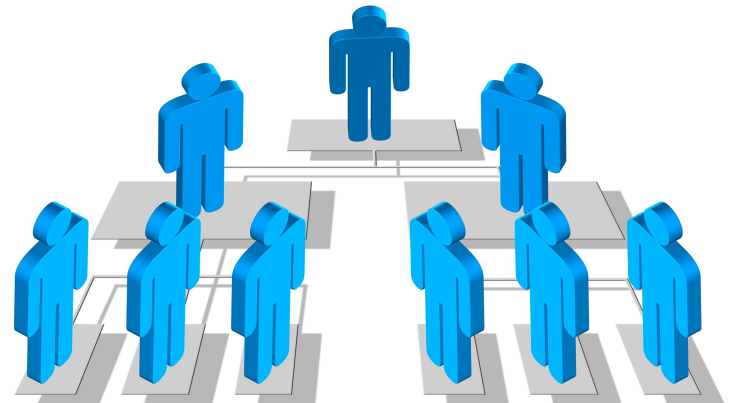
3. Двум ученикам сесть на стулья и начать параллельно раскачивать одну ногу, постепенно увеличивая скорость движения. Пронаблюдать, что происходит. Объяснить результат.

Ноги первоначально будут двигаться параллельно, затем постепенно начнут движение в противоположные стороны



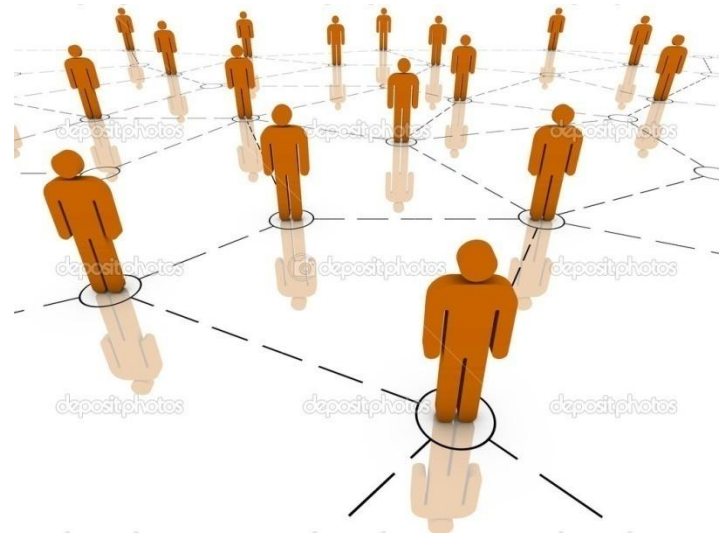
Закрепление

1. Почему целое может обладать свойствами, которыми не обладает ни одна из его частей?
2. Почему система стремится к устойчивому состоянию?
3. Почему фундаментальные физические законы не позволяют предсказывать поведение простейших биологических объектов?
4. Применимы ли законы синергетики к вам, как представителям биологической системы?



Домашнее задание

- КОНСПЕКТ: основные понятия и определения
- по желанию: составить кроссворд по теме (8 – 9 слов)



Источники:

- А.Х. Шелепаева. Поурочные разработки по информатике. Базовый уровень. 10 – 11 классы. Москва, «ВАКО», 2007
- yandex.ru/images › **сложные системы управления 10 класс**