

# Теория систем

Максим Захаров

## Содержание

1. Лекция 1 <2010-09-02 Чтв> . . . . .	1
2. Лекция 2 <2010-09-09 Чтв> . . . . .	2
3. Лекция 3 <2010-09-16 Чтв> . . . . .	2
4. Лекция 4. <2010-09-23 Чтв> . . . . .	3
5. Лекция 5. <2010-09-30 Чтв> . . . . .	4
6. Лекция 6. <2010-10-07 Чтв> . . . . .	4
6.1. Основные определения системного анализа . . . . .	4
7. Лекция 7. <2010-10-14 Чт.> . . . . .	5
8. Лекция 8. <2010-10-21 Чт.> . . . . .	5
9. Лекция 9. <2010-10-28 Чтв> . . . . .	6
10. Практика . . . . .	7

Скачать в PDF

## 1. Лекция 1 <2010-09-02 Чтв>

Главное отличие естественных систем от искусственных – “известность” цели функционирования.

Искусственные системы делятся:

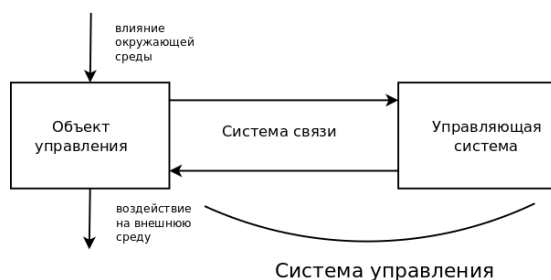
1. С управлением.
2. Без управления.

Под управлением понимается процесс формирования целенаправленного поведения системы посредством информационных воздействий. Информационные воздействия могут вырабатываться человеком или устройством.

Задачи управления:

1. Задача целеполагания. Определение требуемого состояния и поведения системы.
2. Задача стабилизации. Удержание системы в существующем состоянии в условиях возмущающих воздействий.
3. Выполнение программы. Перевод системы в требуемое состояние в условиях, когда значения управляемых величин изменяются по известным детерминированным законам.
4. Задача слежения. Удержание системы на заданной траектории в условиях, когда законы изменения управляемых величин неизвестны или изменяются.
5. Задача оптимизации. Удержание и перевод системы в состояние с экстремальными значениями характеристик при заданных условиях или ограничениях.

## 2. Лекция 2 <2010-09-09 Чтв>



Индивидуум или группа индивидуумов, имеющих право принимать окончательное решение по выбору одно из нескольких управляющих воздействий, называется лицом, принимающим решения (ЛПР).

Функции системы управления:

1. Коммуникационная (обмена информацией).
2. Рутинные функции обработки информации.
3. Принятия решения.

## 3. Лекция 3 <2010-09-16 Чтв>

Пути совершенствования систем с управлением:

1. Оптимизация численности управленческого персонала.
2. Использование новых способов организации системы управления.
3. Применение новых методов решения управленческих задач.
4. Изменение структуры системы управления.
5. Перераспределение функций, задач в системе управления.
6. Механизация управленческого труда.

#### 7. Автоматизация.

Цели автоматизации управления:

1. Уменьшить время принятия решений.
2. Улучшить качество принимаемых решений.

Эти цели достигаются путями:

1. Повышение оперативности управления.
2. Снижение трудозатрат ЛПР.
3. Повышение степени обоснованности принятых решений.

## 4. Лекция 4. <2010-09-23 Чтв>

*Системный анализ* — это методология решения проблем, основанная на структуризации систем и количественном сравнении альтернатив.

Основные задачи:

1. Декомпозиция. Это представление системы в виде подсистем, состоящих из более мелких элементов.
2. Анализ. Она состоит в нахождении свойств системы или свойств среды, окружающую систему.
3. Синтез. Состоит в том, что по описанию закона преобразования необходимо реализовать алгоритм. При решении задачи синтеза часто решается задача оптимизации — выбор из нескольких альтернатив оптимального.

- однокритериальная;
- многокритериальная.

Классификация систем:

1. Физическая.
2. Абстрактная.

Системы делятся на:

1. Простые.
2. Сложные:
  - робастность. Способность сохранять полную или частичную работоспособность при отказе некоторых элементов;
  - эмерджентность (интегративность, целостность). Свойства системы больше, чем совокупность свойств, составляющих её элементы;

- наличие большого числа разнообразных разнородных связей между элементами
  - структурные;
  - функциональные;
  - казуальные;
  - информационные;
  - пространственно-временные.

## 5. Лекция 5. <2010-09-30 Чтв>

Системы могут быть:

1. Естественные.
2. Искусственные.

$x(t)$  — множество функций входных воздействий.

$y(t)$  — множество выходных характеристик системы.

$z(t)$  — множество состояний системы.

В зависимости от вида этих функций системы делят на:

1. Дискретные.
2. Непрерывные.

Деление на дискретные и непрерывные происходит с точки зрения исследователя.

1. Стохастические. Функция входа может иметь случайный характер, или функция множества состояний носит случайный характер.
2. Детерминированные. Все состояния чётко определены.
1. Открытые. Системы, в которых неоднозначность реакции на воздействие нельзя объяснить разницей состояний.
2. Закрытые.

## 6. Лекция 6. <2010-10-07 Чтв>

### 6.1. Основные определения системного анализа

*Элемент* — некоторый объект, обладающий рядом важных свойств и реализующий в системе определённый закон функционирования, внутренняя структура которого не рассматривается.

На вход системы 3 воздействия:

1. Управляющие.
2. Неуправляемые.

### 3. Возмущающие.

*Среда* — множество объектов, вне данной системы, которая оказывает влияние на систему и сами находятся под воздействием системы.

*Подсистема* — часть системы, выделенная по определённому признаку, обладающая некоторой самостоятельностью и допускающая разложения на элементы.

*Характеристика* — это, что отражает некоторые свойства системы. Характеристика задаётся кортежем <имя, {значения}>.

## 7. Лекция 7. <2010-10-14 Чт.>

Характеристики бывают количественные и качественные. Количественные характеристики называются параметрами.

Оптимизация может быть однокритериальной и многокритериальной.

Под свойством понимают то, что обуславливает отличие одного объекта от другого или наоборот сходство между ними и проявляющееся во взаимодействии с другими объектами. Характеристики системы отражают её свойства.

Свойства делят на внутренние и внешние. Внешние свойства можно наблюдать, они проявляются в виде характеристик системы. Внутренние свойства наблюдать нельзя, они проявляются в виде состояний системы. Внутренние свойства являются причиной внешних свойств.

При исследовании свойства задаются в виде отношений. Существует несколько форм представления отношений:

1. Функциональная.
2. Матричная или табличная.
3. Логические.
4. Графовые.
5. Представления сечениями.
6. Алгоритмическая.

Одна из основных целей системного анализа — выявление внутренних свойств системы, определяющих её поведение. По структуре делятся на простые и интегральные.

Внутренние свойства конструируются в нашем сознании логически и недоступны наблюдению.

Горизонтальные уровни анализа называются иерархическими. Вертикальные называются аспектами.

## 8. Лекция 8. <2010-10-21 Чт.>

Закон функционирования описывает процесс функционирования элемента для всей системы в целом.

Закон функционирования  $y(t) = F(x, n, u, t)$   $x$  - полезная нагрузка  $n$  - мешающее воздействие  $u$  - управляющее воздействие

Поведение системы во времени — это изменение состояний системы.

Цель — это ситуация или область ситуации, которая должна быть достигнута при функционировании системы за определённый промежуток времени.

Показатель — характеристика, отражающая качества системы. Показатели делятся на:

1. Частные показатели качества.
2. Обобщённые показатели качества.

Кроме показателей качества есть показатели эффективности.

Различие между показателями качества и эффективности состоит в том, что показатель эффективности характеризует процесс (алгоритм) и эффект от функционирования системы, а показатели качества — пригодность системы для использования по назначению.

Связь — вид отношений между элементами системы, который проявляется в виде обмена. Связи делят на:

- внутренние — между элементами;
- внешние. Определение внешних связей позволяет выделить систему из среды.

## 9. Лекция 9. <2010-10-28 Чтв>

Различают несколько видов связей:

1. Структурная. Задаются в графовой и матричной форме.
  - иерархические;
  - сетевые;
2. Функциональные.
3. Пространственно-временные. Задаются как функции, функционалы и операторы.
4. Причинно-следственные. Описываются на языке формальной логики.
5. Информационные связи. В виде инфологической модели.

Выделение связи позволяет судить о сложности системы.

Алгоритм функционирования — метод получения выходных характеристик с учётом входных воздействий, управляющих, мешающих воздействий внешней среды.

Качество — совокупность существенных свойств объекта, обуславливающих его использование по назначению. По одному интегральному свойству через один обобщённый показатель качества системы.

Процесс — совокупность состояний системы, упорядоченная по изменению какого-либо параметра.

Совокупность всех возможных состояний называется пространством состояний.

Эффективность процесса — степень его приспособленности к достижению цели.

## 10. Практика

Можно выделить следующие типы виртуализации:

1. Программную виртуализацию:

- динамическая виртуализация;
- паравиртуализация.

2. Аппаратную виртуализации.

Гипервизоры:

1. Первого типа bare metal.

- Xen.
- Hyper-V.
- KVM.
- VMWare ESX.

2. Второго типа (как задача в обычной ОС).

- MS Virtual PC 2007.
- VirtualBox.
- VMWare.
- Parallels.

GUEST

H | 32 | 64 | O | ---+---+--- | S | 32 | + | B | T | 64 | B | B |

B — обязательная поддержка аппаратной виртуализации процессором.

1. NAT.

2. Мост.

3. Внутренняя сеть.

4. Хост адаптер.