

Саммит Разработчиков ТРИЗ – 2008
TRIZ Developers Summit – 2008



Система обобщенных моделей

Владимир Петров



Теоретическая основа

- **Основа системы обобщенных моделей:**
 - Законы развития систем
 - механизмы законов, линии развития
 - Система стандартов
 - Приемы разрешения противоречий
 - Ресурсы

Структура системы моделей



Класс 1. Модели для анализа существующих систем.

Класс 2. Модели для синтеза новых систем.

1. Модели для анализа существующей системы

- 1.1. Выявление структуры и принципа действия системы.
- 1.2. Выявление недостатков системы.
- 1.3. Устранение вредных факторов.
- 1.4. Верификация решений.

1. Модели для анализа существующей системы

1.3. Устранение вредных факторов

1.3.1. Превратить вред в пользу

1.3.2. Усилить вредный фактор до такой степени, чтобы он перестал быть вредным

1.3.3. Вынесение

1.3.4. Предварительное действие

1.3.5. Местное качество

1.3.6. Использование моделей (копий)

1.3.7. Устранение вредных связей динамизацией веполей.

1.3.8. Использование гипервеполей

1.3.9. Согласование параметров

1.3.10. Использование ресурсов

1.3.4. Предварительное действие

1.3.4.1. Создание предварительных антидействий.

1.3.4.2. Создание необходимой структуры или формы.

1.3.4.2.1. Создание обтекаемой формы.

1.3.4.2.2. Создание заданной (необходимой) формы.

1.3.4.2.3. Придание оптимальных форм.

1.3.4.3. Защитить объект от вредного действия или компенсировать вредное действие.

1.3.4.3.1. Устранение вредного действия. Использование вещества V_3 .

1.3.4.3.2. Устранение вредной связи введением V_3 между V_1 и V_2 .

1.3.4.3.3. Устранение вредной связи введением $V_3 = V_1, V_2$ или их видоизменений
 $V_3 = V'_1, V'_2$.

1.3.4.3.4. Компенсировать вредное действие. Использование компенсаторов (поля Π_2 или вещества и поля V и Π).

1.3.4.3.5. Компенсатор полей – Π . Введение Π_2 , в частности в качестве Π_2 может использоваться другое *вредное действие*.

1.3.4.3.6. Компенсатор вещество и поле – V и Π . Введение V_3 и Π_2 .

2. Модели для синтеза новой системы

2.1. Модель потребностей системы.

2.2. Модель функций системы.

2.3. Модель структуры системы.

2.4. Особенности применения моделей для обнаружения, измерения и управления системой.

2.5. Последовательность прогнозирования

2.6. Окончательный выбор модели синтеза

2.7.1. минимизация элементов,

2.7.2. верификация выбранной модели.

2.3. Модель структуры системы.

2.3.1. Определение иерархии системы.

2.3.2. Определение других способов выполнения системы.

2.3.3. Определение жизнеспособности системы.

2.3.4. Увеличение эффективности системы.

2.3.4. Увеличение эффективности системы

2.3.4.1. Идеализация систем.

2.3.4.2. Равномерность развития частей системы.

2.3.4.3. Увеличение степени динамичности.

2.4.4.3.1. Изменение степени связанности веществ.

2.4.4.3.2. Увеличение степени дробления.

2.4.4.3.3. Использование капиллярно-пористых материалов (КПМ).

2.4.4.3.5. Использование "умных" веществ.

2.4.4.3.6. Переход системы к более сложным и энергонасыщенным формам движения.

2.4.4.3.7. Замена системы полем

2.4.4.3.7. Замена системы полем

2.4.4.3.7.1. Замена энергией.

2.4.4.3.7.1. Замена информацией.

Замена (переход) аппаратуры программным обеспечением (замена реальных процессов виртуальными).

Задача. Кроссовки

**Носок и пятка обуви
изнашиваются при ходьбе.**

Задача. Кроссовки

Решение



Обуви заранее
придают
«изношенную»
форму.

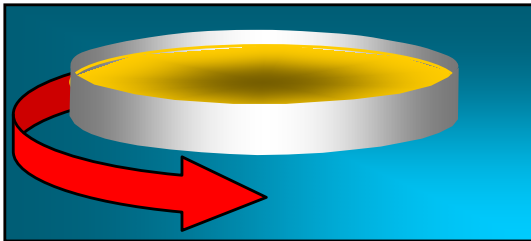
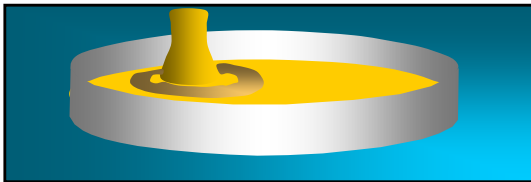
1.3.4.2.2. Создание заданной (необходимой) формы



Задача. Зеркало телескопа

Условие задачи

При изготовлении зеркала телескопа очень важно получить точную параболическую форму поверхности. Это достаточно сложно.



Физик Роберт Вуд предложил идеальный способ изготовления. Известно, что, если жидкости придать вращательное движение, то под воздействием центробежных и гравитационных сил поверхность примет параболическую форму.

Он построил телескоп, где в качестве зеркала использовалась ртуть вращающаяся в сосуде. Однако ртуть вредна и такой телескоп может быть ориентирован только на зенит, т.е. телескоп может работать только в вертикальном положении. Как быть?

Задача. Зеркало телескопа

Решение

Вместо ртути во вращающуюся форму заливали эпоксидную смолу. Она застывала и принимала форму параболического зеркала.

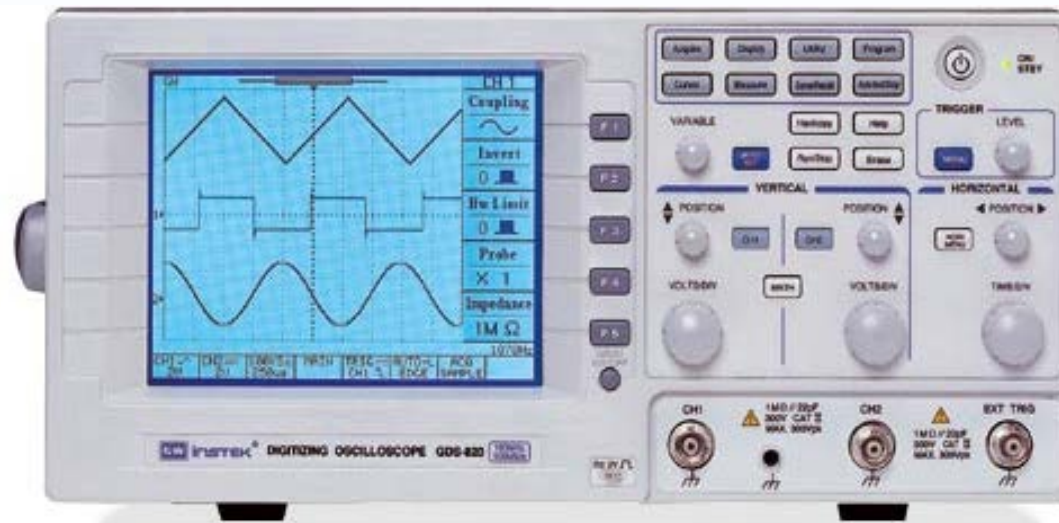


Затем поверхность покрывали материалом хорошо отражающим свет.

1.3.2.4. Придание оптимальной формы



Задача. Осциллограф



Осциллограф – прибор, показывающий сигнал и его изменение во времени.

Задача. Осциллограф

Идеальный конечный результат – ИКР

Идеального осциллографа быть не должно, а его функция (показ вида сигнала) должна быть. Сигнал показывают без прибора.

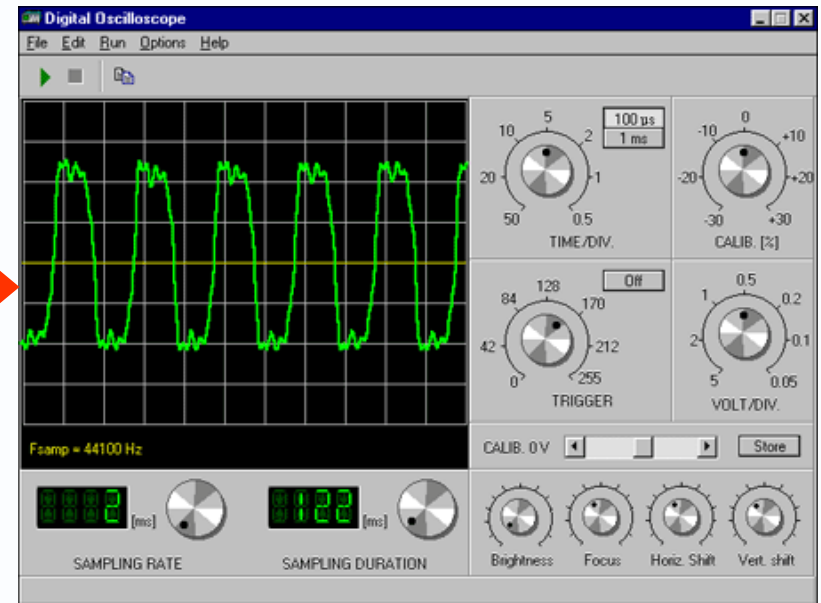
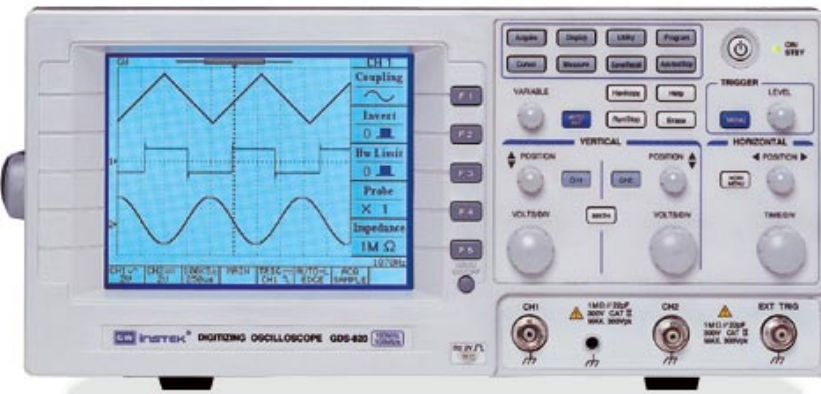
Задача. Осциллограф

Идеальный конечный результат – ИКР

- *Функцию осциллографа перенесли на компьютер.*
- *Программа должна выполнять все функции:*
 - *аналого-цифровое преобразование,*
 - *показ вида сигнала,*
 - *запись сигнала.*

Задача. Осциллограф

Решение



Hardware



Software

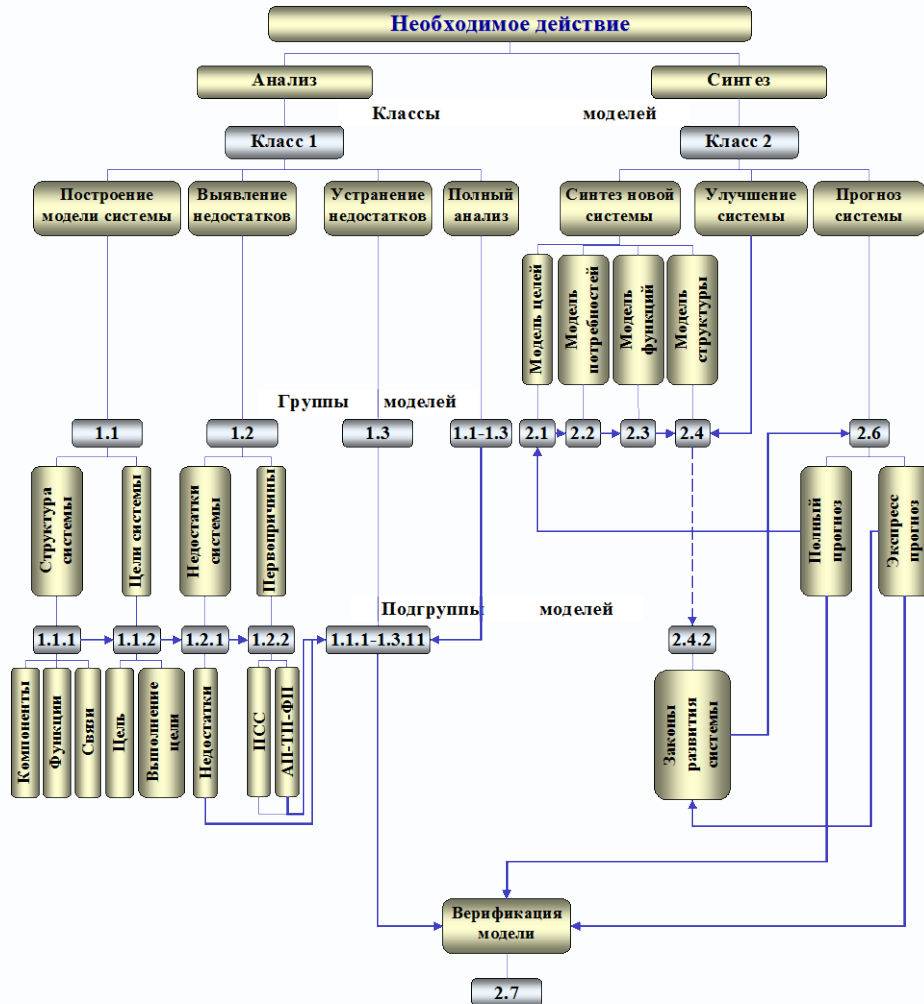
Основной алгоритм применения обобщенных моделей



Промежуточный алгоритм применения обобщенных моделей



Полный алгоритм применения обобщенных моделей



Ваши вопросы!