

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САПР

Техническое обеспечение САПР включает в себя различные технические средства (hardware), используемые для выполнения автоматизированного проектирования, а именно: ЭВМ, периферийные устройства, сетевое оборудование, а также оборудование некоторых вспомогательных систем (например, измерительных), поддерживающих проектирование.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САПР

Используемые в САПР технические средства должны обеспечивать:

1. Выполнение всех необходимых проектных процедур, для которых имеется соответствующее ПО;
2. Взаимодействие между проектировщиками и ЭВМ, поддержку интерактивного режима работы;
3. Взаимодействие между членами коллектива, выполняющими работу над общим проектом.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САПР

Структура технического обеспечения САПР



Вычислительные системы в САПР

В целом промышленные компьютеры имеют следующие особенности:

- работа в режиме реального времени;
- конструкция, приспособленная для работы ЭВМ в цеховых условиях (повышенные вибрации, электромагнитные помехи, запыленность, перепады температур, иногда взрывоопасность);
- возможность встраивания дополнительных блоков управляющей, регистрирующей, сопрягающей аппаратуры, что помимо специальных конструкторских решений обеспечивается использованием стандартных шин и увеличением числа плат расширения;
- автоматический перезапуск компьютера в случае «зависания» программы;
- повышенные требования к надежности функционирования.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Математической моделью технического объекта называется совокупность математических объектов (чисел, скаляров, векторов, матриц, графов) и связывающие их отношения, отражающие свойства моделируемого объекта интерпретирующие проект.

Математическая модель должна адекватно отображать свойства технического объекта.

Модель может быть физическим объектом (макет, стенд) или спецификацией.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Моделирование – это исследование объекта путем создания его модели и оперирование ею с целью получения полезной информации.

При математическом моделировании исследуется математическая модель объекта.

В свою очередь, математические модели могут быть геометрическими, топологическими, динамическими, логическими и т. п., если они отражают соответствующие свойства объектов.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По характеру отображаемых свойств проектируемого объекта математические модели подразделяются на функциональные и структурные.

- Функциональные модели отображают процессы функционирования объекта. Имеют форму систем уравнений, описывающих электрические, тепловые либо механические процессы, либо процессы преобразования информации.
- Структурные модели отображают только структурные свойства объекта. Они могут иметь форму матриц, графов, векторов и определять взаимное расположение элементов в

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Математические модели могут быть символическими и численными. При использовании *символических* моделей оперируют не значениями величин, а их символическими обозначениями (идентификаторами). *Численные модели* могут быть *аналитическими*, т. е. их можно представить в виде явно выраженных зависимостей выходных параметров Y от параметров внутренних X и внешних Q , или *алгоритмическими*, в которых связь Y , X и Q задана неявно в виде алгоритма моделирования.

По способу представления информации об объекте математические модели разделяются на аналитические и алгоритмические.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Классификацию математических моделей выполняют также по ряду других признаков. Так, в зависимости от принадлежности к тому или иному иерархическому уровню выделяют модели уровней системного, функционально-логического, макроуровня (сосредоточенного) и микроуровня (распределенного).

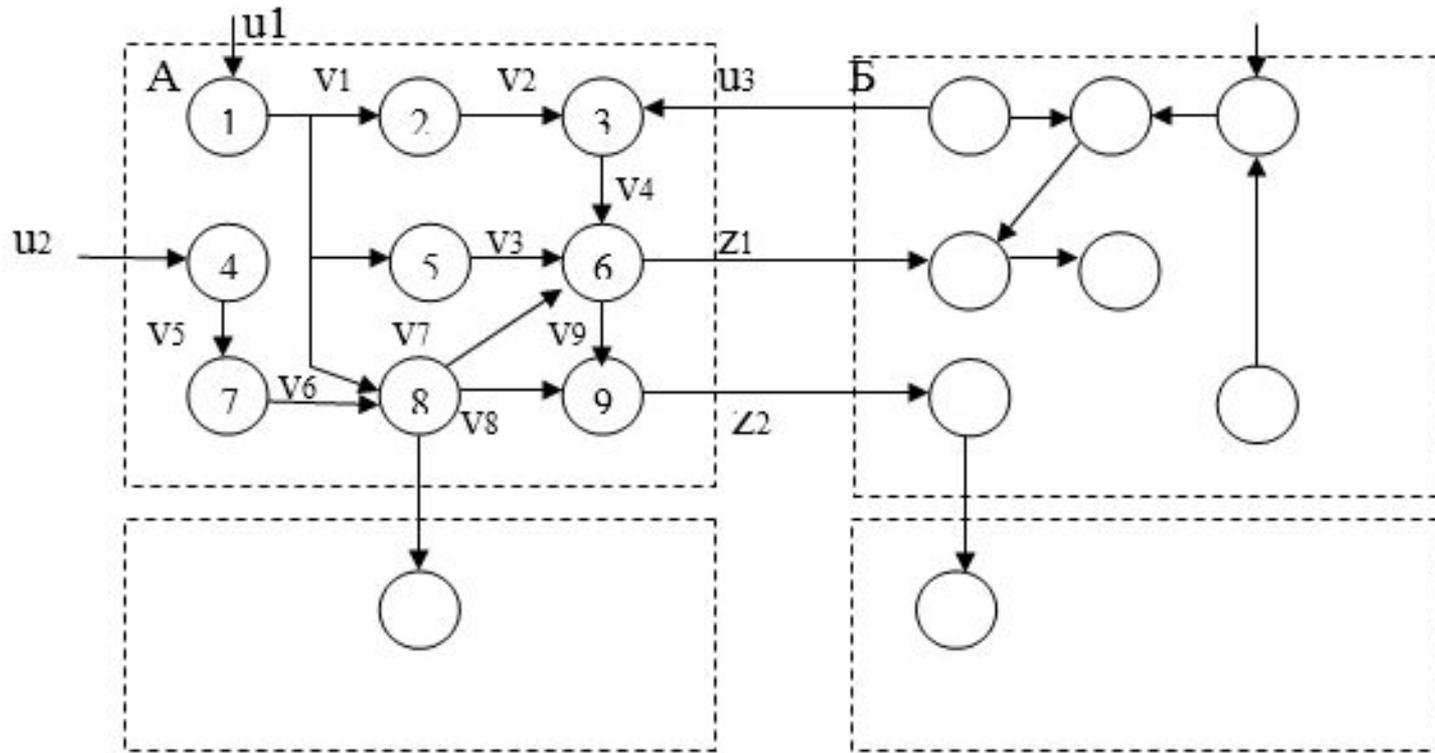
По характеру используемого для описания математического аппарата различают модели лингвистические, теоретико-множественные, абстрактно-алгебраические, нечеткие, автоматные и т. п.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По степени детализации описания в пределах каждого уровня выделяют:

- полные математические модели, в которых фигурируют переменные, характеризующие состояния всех имеющихся межэлементных связей, т.е. состояние всех элементов проектируемого объекта;
- макромодели, в которых отображаются состояния значительно меньшего числа межэлементных связей, что соответствует описанию объекта при укрупненном выделении элемента.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



Полная и макро модель объекта.

v_i – внутренние переменные;

z_j – ВЫХОД;

u_k – ВХОД.

полная модель блока есть система уравнений

$$\vec{f}(\vec{v}, \vec{u}, \vec{z}) = 0$$

$$\vec{z} = \vec{\varphi}(\vec{v}, \vec{u}),$$

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Статические модели описывают статические состояния, в них не присутствует время в качестве независимой переменной.

Динамические модели отражают поведение системы, т. е. в них обязательно используется время.

Стохастические и детерминированные модели различают в зависимости от учета или не учета случайных факторов.

В аналоговых моделях фазовые переменные – непрерывные величины, в дискретных – дискретные, в частном случае дискретные модели являются логическими (булевыми), в них состояние системы и ее элементов описывается булевыми величинами. В ряде случаев полезно применение смешанных моделей, в которых одна часть подсистем характеризуется аналоговыми моделями, другая – логическими.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для получения математических моделей используются неформальные и формальные методы.

Неформальные методы включают:

- изучения закономерностей процессов и явлений, связанных с моделируемым объектом;
- выделение существенных факторов;
- принятие различного рода допущения и их обоснование;
- математическое интерпретирование имеющихся связей.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обычно процедура получения математических моделей включает следующие операторы:

1. Выбор свойств объекта, которые подлежат отображению в модели. Этот выбор основан на анализе возможных применений моделей и определяет степень ее универсальности.

2. Получение исходной информации о выбранных свойствах объекта.

3. Синтез структуры математической модели, под которой принимается наиболее общий вид математических отношений без конкретизированных числовых значений и фигурирующих в них параметров.

4. Расчет числовых значений параметров модели. Эта задача ставится как минимизация погрешностей модели заданной структуры.

5. Оценка точности и адекватности модели.

Требования к математическому обеспечению

1. Адекватность.
2. Универсальность.
3. Экономичность.