

Вопрос № 1

Задачи топологического и параметрического синтеза при конструировании новых объектов.

Понятие топологического проектирования.

На этапе топологического синтеза решаются задачи создания обобщенной структуры конструируемого объекта. При этом решаются задачи компоновки элементов и трассировки связей между ними.

Компоновка - размещение элементов на плоскости или в объеме, обеспечивающих выполнение технологической машиной заданных функций.

Трассировка – соединение элементов заданными связями.

При решении задач топологического синтеза важнейшая роль отводится конструктору. При этом используются следующие приемы:

- 1) Метод проб и ошибок
- 2) Конструктивная преемственность
- 3) Метод трансформации и инверсии
- 4) Метод аналогии
- 5) Метод мозгового штурма

На этапе топологического синтеза две задачи (компоновки и трассировки) успешно решаются с помощью вычислительной техники. Задачи взаимосвязаны и решаются как правило с использованием различных алгоритмов.

Параметрический синтез

Решает задачу определения основных геометрических и механических параметров объекта, его отдельных механизмов, устройств и рабочих органов.

В алгоритмах геометрического проектирования фигурируют геометрические объекты, являющиеся исходными данными, промежуточными и окончательными результатами конструирования. Детали и узлы конструкции имеют самые разнообразные геометрические характеристики. Например,

поверхность детали характеризуется микрогеометрией (шероховатостью поверхности, отклонением формы, размеров) и макрогеометрией (параметрами, определяющими форму и положение в пространстве). Через геометрические характеристики детали вычисляются исходные геометрические параметры для функциональных моделей: масса, центр масс, моменты инерции, жёсткость и демпфирование.

Геометрические параметры связаны с технологическими характеристиками, необходимыми для изготовления детали и сборки узла.

Геометрические модели применяются для описания формы, расположения объекта в пространстве; решения позиционных и метрических задач; преобразования формы и положения геометрических объектов; ввода графической информации; оформления конструкторской документации.

Геометрическая модель – совокупность сведений, однозначно определяющих форму геометрического объекта. Могут быть представлены совокупностью уравнений линий и поверхностей, алгебрологическими соотношениями, графами, списками, таблицами, описаниями на специальных графических языках. Теоретической основой создания геометрических моделей являются аналитическая и дифференциальная геометрия, теория множеств, теория графов, алгебра логики.

Различают геометрические модели аналитические, алгебрологические, канонические, рецепторные, каркасные, кинематические и геометрические макромодел.

Этап создания нового объекта в технике:

1. Предпроектные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.
2. Конструирование (проектирование) – формируется концепция построения нового объекта и его воплощения в чертежах и текстовых документах. Данный этап отвечает на вопрос, что из себя представляет создаваемый объект.

3. Технологическая подготовка производства. Этап посвящен проектированию технологических процессов изготовления объекта спроектированного на предыдущем этапе. Отвечает на вопрос, как изготавливается изделие.

4. Изготовление объекта

5. Пуск в эксплуатацию.

Основные этапы конструирования нового объекта

1. Анализ назначения технологических процессов, находящихся в новом объекте.

2. Этап топологического проектирования, составление структурной схемы проектируемого объекта (компоновка, трассировка)

3. Параметрический синтез

4. Оптимизация режимов работы объектов

5. Расчет на прочность

6. Силовые расчеты

7. Подготовка и оформление проектной документации

Вопрос № 2

Реляционная модель данных. Сравнение с иерархической и сетевой моделями

В реляционной модели (разработана Коддом в 1969-1970 годах) на логическом уровне элемент чаще всего называют атрибутом; используются термины «колонки», «столбец», «поле». Совокупность атрибутов образует кортеж (ряд, запись, строку), а совокупность кортежей – отношение (таблицу).

Связи между файлами устанавливаются динамически в момент обработки данных по равенству значений соответствующих полей. Структуры записей в реляционных БД – линейные.

Каждое отношение имеет ключ, то есть атрибут (простой ключ) или совокупность атрибутов (составной ключ) однозначно идентифицирующий кортеж.

Атрибут или группа атрибутов, не являющаяся ключом в рассматриваемом отношении, а в другом – является, называется внешним ключом.

Если какая-то таблица содержит внешний ключ, то она логически связана с таблицей, содержащей первичный ключ, и эта связь имеет характер один ко многим.

Реляционная модель – где все данные представлены для пользователя в виде прямоугольных таблиц значений данных. Все операции над БД сводятся к манипулированию таблицами, каждая из которых состоит из строк и столбцов, имеет уникальное внутри БД имя.

Пример взаимосвязи таблиц:



Значения атрибутов выбираются из наименьшей информационной единицы – домена.

Домен – множество возможных значений атрибута объекта.

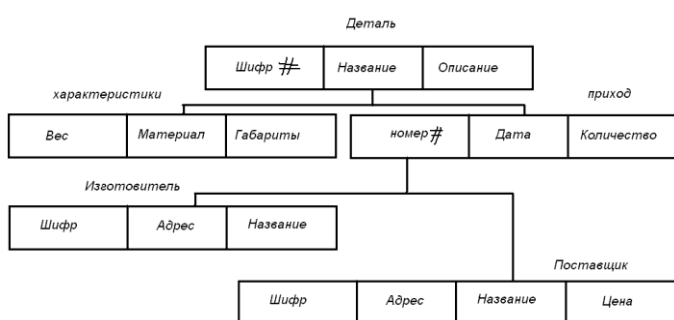
Взаимосвязь таблиц – важнейший элемент реляционной модели. Она поддерживается внешними ключами.

Ограничения целостности требуют, чтобы, например значения атрибутов выбирались только из соответствующего домена, или что внешний ключ не может быть указателем на не существующую строку в таблице.

Различают понятия: переменные отношений и значения отношений. Переменная отношения – обычная переменная - именованный объект, значение которого может изменяться со временем. Значение этой переменной в любой момент времени и будет значением отношения.

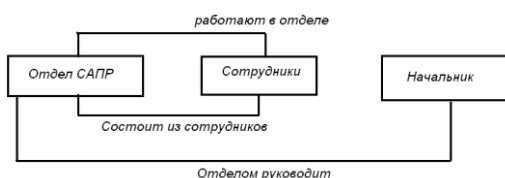
В иерархических же моделях имеется один файл – вход в структуру, именуемый корнем дерева. Остальные файлы связаны таким образом, что имеют ровно одну исходную вершину – предка и несколько подчиненных – потомков. То есть эта БД состоит из упорядоченного набора нескольких экземпляров одного типа дерева. Этот порядок считается очень важным, поиск осуществляется по составному ключу.

Пример экземпляра:



В сетевых моделях, если не накладывается никаких ограничений, в принципе любой файл может быть точкой входа в систему, и связан с любым числом других файлов, и между записями данных файлов могут быть любые отношения: один к одному, один ко многим, многие ко многим (не поддерживается во многих реальных СУБД). Связи между файлами в сетевой и иерархической модели задаются при создании и передаются с помощью указателей. Пример БД – Integrated Database Management System. Главное отличие от иерархической системы – потомок может иметь любое число предков.

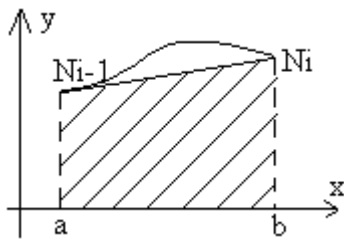
Пример:



Вопрос № 3

Написать алгоритм вычисления определённого интеграла методом трапеций.

$$I = \int_0^1 x^2 \sin(x) dx$$



$I = \int_a^b f(x) dx$ Формула трапеций. Соединим $N_{i-1} (x_{i-1}, f_{i-1})$

и $N_i(x_i, f_i)$ на графике функции $y=f(x)$. В результате получится трапеция. Заменим приближенно площадь элементарной криволинейной трапеции площадью построенной фигуры. Получим элементарную

квадратурную формулу трапеции: $I \approx \frac{h}{2}(f_{i-1} + f_i)$. Составная квадратурная

формула трапеции будет представлять собой:

$$I \approx I_{np}^n = h \left[\frac{f_0}{2} + f_1 + f_2 + \dots + f_{n-1} + \frac{f_n}{2} \right] = h \left[\frac{f_0 + f_n}{2} + \sum_{i=1}^n f_i \right] (5)$$

Эта формула соответствует замене исходной фигуры ломанной линией, проходящей через точки N_0, \dots, N_n .

```
int a, b, n, s=0, h=0.001;  
n=(b-a)/h;  
for (i=1; i<=n; i++)  
s+=0.5*h*( f((i-1)*h) + f(i*h));
```
