

Московский государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана



Факультет: Информатика и системы управления

Кафедра: Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии

Моделирование

Москва, 2015 г.

1 Общие понятия

Изначально существовал только *натурный или реальный эксперимент*, т.е. эксперимент, который проводился над реальными вещами или существами в жизни. Эволюцией данного эксперимента является *вычислительный эксперимент*. Данный эксперимент основывается на моделях. Чтобы произвести вычислительный эксперимент необходим программный комплекс, а в свою очередь для программного комплекса нужны алгоритмы, которые основаны на методах. Методы описывают расчётную схему, которая близка к реальному объекту. Таким образом примитивный вычислительный эксперимент строиться следующим образом:

объект \rightarrow расчётная схема \rightarrow методы \rightarrow алгоритмы \rightarrow программа, отладка

Вычислительный эксперимент в конечном счёте существенно экономит время и затраты, в отличие от реального эксперимента.

2 Классификация моделей

1. материальные;

- (a) физические;
- (b) геометрические;
- (c) аналоговые;

2. абстрактные;

- (a) интуитивные;
- (b) символьные;
- (c) графические;
- (d) математические;
 - i. функциональные;
 - ii. идентификационные;
 - iii. имитационные;

3. модели суждения.

вторая лекция

третья лекция

1. Аппроксимация функций:

- (a) Интерполяция:
 - i. Линейная:
 - A. Полином Ньютона;
 - B. Полином Лагранжа;
 - C. Полином Эрмита;
 - D. Сплайнами;
 - ii. Нелинейные;

- (b) Наилучшее среднеквадратичное приближение;
- 2. Численное дифференцирование
 - (a) Дифференцирование полинома;
 - (b) Сеточные формулы (на основе разложения в ряды Тейлора);
 - (c) Дифференцирование предварительно сглаженной кривой;
- 3. Численное интегрирование:
 - (a) Формула Ньютона—Котеса;
 - (b) Метод Гаусса;
 - (c) Метод Рунге;
- 4. Решение СЛАУ:
 - (a) Прямые методы (класс Гаусса);
 - (b) Итерационные;
- 5. Обыкновенное дифференциальное уравнение (ОДУ):
 - (a) Задача Коши;
 - (b) Краевая задача;
- 6. Уравнение в частных производных (УЧП)
 - (a) Эллиптические $\underbrace{\frac{\delta^2 U}{\delta x_1^2} + \frac{\delta^2 U}{\delta x_2^2} + \frac{\delta^2 U}{\delta x_3^2}}_{\Delta U} = f(x_1 \ x_2 \ x_3 \ U);$
 - (b) Параболические $\frac{\delta U}{\delta t} = \Delta U + f(x_1 \ x_2 \ x_3 \ U);$
 - (c) Гиперболические $\frac{\delta^2 U}{\delta t^2} = \Delta U + f(x_1 \ x_2 \ x_3 \ U);$
- 7. Интегро-дифференциальные уравнения.