

Программирование

Сергей Салищев

Тема 2. Проблемы программирования

Обзор

- Зачем нужен компьютер
- Что умеет компьютер
- Чего не умеет компьютер
- Проблемы программирования
- Литература

Зачем нужен компьютер

- Моделирование и прогноз
 - Физических процессов
 - Социальных процессов
- Автоматизация
 - Бизнес процессов
 - Оборудования
- Создание виртуальной среды

Что умеет компьютер

- Принцип Черча-Тьюринга
 - Любой останавливающийся алгоритм вычислим машиной Тьюринга или эквивалентной
- Эквивалентные модели
 - Машина Тьюринга
 - Частично рекурсивные функции
 - 2-STACK
 - 2-COUNTER

Чего не умеет компьютер

- Того же что и человек
 - Алгоритмически неразрешимые задачи
 - Проблема остановки
 - Прогноз траекторий неустойчивых систем

Проблемы программирования

- Структурные
 - Большие задачи → большие программы
 - Если хочешь сделать, сделай это сам
- Алгоритмические
 - Сложность
 - Какова сложность?
 - Как распараллелить?
 - Точность
 - Как получить точный результат?

Сложность

- Что такое сложность
 - Асимптотическая сложность
 - RAM
- Сложность параллельных вычислений
 - PRAM

Какая бывает сложность

- Задачи полиномиальной сложности
- NP-полные задачи
- Задачи комбинаторной сложности

Ускорение алгоритмов

- Эвристические алгоритмы
- Приближенные алгоритмы
- Специализация алгоритмов
- Рандомизированные алгоритмы

Частые причины ошибочных результатов

- Неправильная идентификация системы
 - Замена нелинейной модели линейной
 - Замена дискретной модели непрерывной
 - Распределения с толстым хвостом
- Неучет точности представления чисел
 - Причины потери точности
 - Переполнение/недополнение
 - Деление
 - Типичные сценарии

Литература

- Устойчивость систем, линейные и нелинейные модели
 - Малинецкий. Математические основы синергетики
- Устойчивость численных методов
 - Бахвалов, Жидков, Кобельков. Численные методы
- Вычислимость
 - Колмогоров, Драгалин. Математическая логика
- Теория сложности
 - Кормен, Ривест, Лейзерсон. Алгоритмы построение и анализ

Вопросы?