Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Факультет вычислительной математики и кибернетики
Учебно-исследовательская лаборатория «Информационные технологии»

Анализ и разработка алгоритмов

Таланов В.А., доц., к.ф.-м.н.,
кафедра МЛиВА ВМК ННГУ

Цели и задачи образовательного комплекса

- Изложение в едином комплексе наиболее важных теоретических и прикладных вопросов теории алгоритмов, методов анализа сложности алгоритмов и приемов и методов их эффективизации
- Знакомство с основными теоретическими моделями вычислений: словарными, числовыми, логическими
- Изучение структур данных общего назначения, методов их реализации в адресуемой памяти компьютера
- Анализ сложности основных операций со структурами данных общего назначения, включая математические результаты, полученные в мире в последние годы и не вошедшие в учебную литературу
- Знакомство с методами решения широко используемых математических задач, решаемых на основе теории графов

Содержание учебного материала

- Теоретические модели вычислений
- Доказательное программирование
- Сложность задач и алгоритмов
- Амортизационный анализ
- Разделенные множества
- Приоритетные очереди
- Реализация приоритетных очередей различными кучеобразными структурами
- Словари и поисковые деревья

Учебный материал (продолжение)

- Формальные языки и регулярные множества
- Основы логического программирования
- Нетрадиционные системы счисления
- Переборные алгоритмы
- Задачи, имеющие эффективные алгоритмы решения
- Методы обхода графов
- Динамическое программирование
- Потоковые алгоритмы

Замечание

- При рассмотрении вопросов связанных со структурами данных основное внимание обращается на их комбинаторные свойства и как следствие на сложность операций
- В основном рассматриваются асимптотические верхние оценки, оценки в среднем и амортизационные
- Изучаются методы получения амортизационных оценок

Лабораторный практикум

- Примеры тем для лабораторных работ:
  - Нахождение кратчайших путей в графе с неотрицательными весами ребер
  - Нахождение кратчайших путей в графе методом Форда, Беллмана
  - Стратегии построения остовных деревьев в графе
  - Пирамидальная сортировка

Требования к описанию лабораторных работ

- Описание лабораторных работ должно содержать:
  - Математическую постановку задачи
  - Ссылки на теоретический материал, необходимый для решения поставленной задачи
  - Ссылки на необходимый инструментарий
  - Требования к предоставляемому отчету
  - Требования к тестированию созданного во время выполнения работы программному обеспечению

Требования к описанию лабораторных работ

- Рекомендации по проведению экспериментов и исследований.
- Требования к описанию выполненных экспериментальных и исследовательских работ.
- При работе со сложными исходными объектами необходимо указывать источники исходных данных или способы их генерирования

Планируемые результаты

- В комплект поставки образовательного комплекса входят:
  - учебная монография по анализу и разработке алгоритмов
  - электронный вариант учебной монографии, модифицированный с целью более комфортного использования в электронной форме
  - описание лабораторных работ отдельной брошюрой и в электронной форме

Области применения и возможности использования

- Комплекс рассчитан на студентов получающих математическое образование, и образование в области информационно-компьютерных технологий и может быть использован при подготовке специалистов разных специальностей, в том числе инженерных
- Планируемый лабораторный практикум может быть использован как для освоения теоретических знаний, так и для разработки новых лабораторных работ для студентов естественнонаучных специальностей с различным уровнем математической подготовки

Контакты

Нижегородский университет

Факультет вычислительной математики и кибернетики

603950, Нижний Новгород,
пр. Гагарина, 23,

tlnv@uic.nnov.ru