

CS103. Алгоритмы и структуры данных

Данный курс заимствован из тома по информатике (CCCS).

Описание курса:

Данный курс является логическим продолжением курсов CS101-102 и знакомит студентов с базовыми концепциями структур данных и связанных с ними алгоритмов. Темы курса включают рекурсию, философию объектно-ориентированного программирования, базовые структуры данных (включая стеки, очереди, связанные списки, хэш-таблицы, деревья и графы), основы анализа алгоритмов и введение в принципы трансляции.

Требования к слушателям: CS102; желательно также знание дискретной математики в объеме курса CS105.

Список вопросов:

1. Базовые структуры данных: стеки, очереди, связанные списки, хэш-таблицы, деревья, графы.
2. Основные вычислительные алгоритмы: алгоритмы сортировки со сложностью $O(N\log N)$, хэш-таблицы и алгоритмы избежания коллизий
3. Двоичные деревья поиска, представления графов, обходы в глубину и в ширину.
4. Рекурсия: понятие рекурсии, рекурсивные математические функции, простые рекурсивные процедуры, стратегия «разделяй и властвуй», рекурсивный перебор с возвратами, реализация рекурсии.
5. Базовый анализ алгоритмов: асимптотический анализ максимальной и средней сложности; установление различий между лучшим, средним и худшим случаями; нотации «О-большое» и «о-маленькое», «омега» и «тета»; стандартные классы сложности.
6. Эмпирические измерения производительности; затраты по времени и объему памяти; использование рекуррентных соотношений для анализа рекурсивных алгоритмов.
7. Алгоритмические стратегии: методы «грубой силы»; «жадные» алгоритмы; «разделяй и властвуй»; алгоритмы с возвратами; метод ветвей и грани.
8. Эвристики; сопоставление с образцом; алгоритмы обработки строк и текстов; алгоритмы численной аппроксимации.
9. Программная инженерия: аттестация программного обеспечения; основы тестирования, включая создание плана тестирования и генерации тестовых сценариев; объектно-ориентированное тестирование.