

**РАБОТА НА ЭВМ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ***доц. В. Д. Валединский**2 курс, отделение математики**Осенний семестр, 48 часов.***1. Структуры представления и хранения данных.**

- 1.1. Стек, дек, очередь. Непрерывные реализации.
  - 1.2. Списки. Ссылочные реализации. Двухнаправленный список. Однонаправленный список. Кольцевой список.
  - 1.3. Деревья. Бинарное дерево поиска. Произвольное дерево. Сбалансированное бинарное дерево. Теорема о глубине сбалансированного дерева. Красно-черное дерево. Теорема о глубине красно-черного дерева. В-дерево. Трудоемкость операций с В-деревом. Процедуры поиска, добавления, удаления в каждом типе деревьев.
  - 1.4. Множества. Прimitивные реализации множеств. Битовая реализация множества. Хеширование. Хеш-множество на базе массива списков. Хеш-множество по методу последовательных проб. Оценки трудоемкости операций. Примеры хеш-функций. Совершенная (perfect) хеш-функция.
  - 1.5. Графы. Представления графов в памяти. Алгоритмы обнаружения циклов и путей в графе. Конечные автоматы.
  - 1.6. Контейнеры. Контейнер для элементов фиксированного размера. Контейнер для произвольных элементов без операции удаления. Идеи реализации управления памятью в общем случае (функции `malloc` и `free`).
  - 1.7. Файловые контейнеры (хранение данных в файловых системах). Файловая система FAT (DOS, Windows). Атрибуты файлов. Области BOOT, FAT, DIR, DATA. Структура записи в каталоге. Алгоритмы для основных файловых операций: захват и освобождение кластера, доступ к требуемой позиции в файле.
- Файловая система EXT (Unix). Разграничение прав доступа к файлам, типы файлов. Области BOOT, SUPERBLOCK, INODELIST, DATA. Структура Inode, таблица ссылок на блоки. Структура файлов-каталогов. Алгоритмы для основных файловых операций: захват и освобождение блока, поиск свободного индекса, доступ к требуемой позиции в файле.

**2. Некоторые алгоритмы обработки и преобразования данных.**

- 2.1. Эффективные сортировки. Оценка снизу для трудоемкости сортировки. Быстрая сортировка (quicksort); оценка средней трудоемкости. Турнирная (пирамидальная) сортировка (heapsort); оценка трудоемкости. Сортировки с линейной оценкой трудоемкости.
- 2.2. Сжатие данных. Алгоритм группового кодирования (RLE), байтовый и битовый варианты. Алгоритм Хаффмена (обычный и адаптивный). Арифметическое кодирование (обычное и адаптивное). Алгоритм LZW.
- 2.3. Компиляция. Формальные грамматики. Нормальная форма Бэкуса–Наура. Примеры для арифметических и других выражений. Рекурсивная процедура построения дерева разбора. Понятие о грамматических LR разборах. Процедура LR(1) разбора оператора присваивания. Модельный компилятор модельного алгоритмического языка. Модельный язык (подмножество Basic). Модельный стековый процессор. Разработка системы команд процессора. Реализация модельного компилятора. Компиляция условных и безусловных переходов. Компиляция вызовов функций. Передача параметров функций через стек. Отображение результатов синтаксического разбора на другие архитектуры процессоров.

**3. Базовые принципы функционирования вычислительных систем.**

- 3.1. Общая архитектура вычислительной системы. Общая шина и ее составные части. Тактовый генератор и таймер. Интерфейсы внешних устройств и памяти. Адресное пространство. Процесс обмена данными с памятью и дисками. Арбитраж шины.

3.2. Общая архитектура процессора. Основные устройства (управления, очередь команд, регистры, интерфейс шины и пр.) Использование регистров, режимы адресации, разнообразные архитектуры и системы команд. Процесс обработки и выполнения команды в процессоре.

3.3. Основные принципы работы операционной системы. Система прерываний. Обработка сигнала прерывания процессором.

3.4. Управление памятью. Страничная организация виртуальной памяти. Структура таблицы страниц. Процесс преобразования виртуального адреса в реальный. Стратегии загрузки и замещения страниц. Кеш-память. Прямое отображение. Ассоциативное отображение.

3.5. Управление процессами. Диаграмма состояний процесса. Приоритеты. Статические приоритеты. Динамические очереди с приоритетами.

3.6. Тупики и критические секции. Обнаружение и предотвращение тупиков. Понятие о семафорах.