

10. Пирамидальная сортировка с просеиванием.
11. Быстрая сортировка Хоара: рекурсивный и нерекурсивный варианты.
12. Метод Шелла.
13. Сортировка простым двухпоточным слиянием.
14. Упорядочение с помощью дерева поиска.
15. Гладкая сортировка.

Системы программирования. Модульное программирование на Си

1. Модули в стандарте С. Директива `#include`. Стражи включения.
2. Экспорт идентификаторов.
3. Описание встроенных функций.
4. Разделение интерфейса и реализации.
5. Указатели. Бестиповый указатель. Указатель на функцию.
6. Объектные модули. Редактирование связей. Использование библиотек. Опция `-l`.
7. Реализация многоплатформенности в семействе GNU (GNU C).
8. Модульное многоязычие. Директива `extern`.
9. Автоматизация процесса компиляции и сборки модульных программ. Утилита **make**.
10. Особенности реализации СП GNU C для платформы MS Windows.

Задание IX. Сортировка и поиск

Составить программу на языке Си с использованием процедур и функций для сортировки таблицы заданным методом и двоичного поиска по ключу в таблице.

Программа должна **вводить** значения элементов неупорядоченной таблицы и проверять работу процедуры сортировки в трех случаях: (1) элементы таблицы с самого начала упорядочены; (2) элементы таблицы расставлены в обратном порядке; (3) элементы таблицы не упорядочены. В последнем случае можно использовать встроенные процедуры генерации псевдослучайных чисел.

Для каждого вызова процедуры сортировки необходимо печатать исходное состояние таблицы и результаты сортировки. После выполнения сортировки программа должна вводить ключи и для каждого из них выполнять поиск в упорядоченной таблице с помощью процедуры двоичного поиска и печатать найденные элементы, если они присутствуют в таблице.

В процессе отладки и тестирования рекомендуется использовать команды обработки текстовых файлов ОС UNIX и переадресацию ввода-вывода. Тестовые данные необходимо заранее поместить в текстовые файлы.

В качестве текста для записей таблицы взять фрагмент стихотворения (группы 2-5), прозы (группы 9-13) или изображение ASCII-графики (группы 1, 6-8). Каждый элемент таблицы, содержащий ключ и текст записи, распечатывать в отдельной строке.

Вариант задания определяется двумя числами: (1) - номер метода сортировки = $((N - 1) \% 15) + 1$, (2) - номер структуры таблицы = $((N + 5) \% 9) + 1$, где N - номер студента по списку в группе.

Метод сортировки (в терминах Н.Вирта [4,5] и Д. Кнута [2]):

1. Линейный выбор с обменом.
2. Линейный выбор с подсчетом.
3. Метод пузырька
4. Шейкер-сортировка.
5. Метод простой вставки.
6. Метод двоичной вставки.
7. Метод Шелла.
8. Турнирная сортировка.
9. Пирамидальная сортировка с просеиванием.
10. Простое двухпоточное слияние.
11. Быстрая сортировка Хоара (рекурсивный вариант).
12. Быстрая сортировка Хоара (нерекурсивный вариант).
13. Четно-нечетная сортировка (парный обмен, основанный на методе пузырька) [1].
14. Прямое слияние [1].
15. Естественное слияние [1].
- 16* Гладкая сортировка.

(Дополнительный вариант (*)) для переводчиков и нарушителей учебно-производственной дисциплины).

Структура таблицы:

№	тип ключа	длина ключа байтах	хранение данных и ключей	минимальное число элемент таблицы
1	целый	8	вместе	11
2	целый	4	отдельно	12
3	строковый	5	отдельно	13
4	строковый	6	вместе	14
5	вещественный	16	вместе	15
6	вещественный	4	отдельно	16
7	комбинированный (целое + литер)	9	отдельно	17
8	комбинированный (строка + целое)	32	вместе	18
9	комплексный	16	вместе	19
10	комплексный	8	отдельно	20
11	кватернион	32	вместе	21
12	кватернион	32	отдельно	22

Литература к заданию IX

1. Лорин Г. Сортировка и системы сортировки. –М.: Наука, 1983.
2. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т 3. Сортировка и поиск. –М.: Мир, 1976.
3. Карасев С.Б., Кошелева Т.Я., Чернышов Л.Н. Машинные алгоритмы обработки информации. –М.: Изд-во МАИ, 1987.
4. Разумов О.С. Организация данных в вычислительных системах. –М.: Статистика, 1978. - 184 с.
5. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. –М.: МЦНМО, 2000. – 960 с., ил.
6. Шень А. Программирование. Теоремы и задачи. –М.: МЦНМО, 1995.
7. Гасфилд Д. Строки, деревья и последовательности в алгоритмах: Информатика и вычислительная биология/ Пер. с англ. И.В. Романовского. –СПб: Невский Диалект, БХВ-Петербург, 2003. –654 с., ил.

Темы рефератов курсового проекта по информатике во II семестре 2020/21 учебного года (при его наличии)

1. Алгоритмы и структуры данных на языке Си: достоинства и недостатки.
2. Тестирование и отладка (применительно к СП Си, ОС UNIX).
3. Интерпретируемые командные языки ОС UNIX (история, обзор, сравнение, программирование).
4. Модульное программирование и Паскаль (Modula-2, TurboPascal, GNU Pascal, Modula-3, Oberon, Ada).
5. Языковая среда Си. Библиотека. Сравнение с C++ и Java.
6. Обработка текстов в ОС UNIX.
7. Рекурсивные методы в программировании.
8. *Объектно-ориентированное программирование (на примере одного из языков Object Pascal, C++, CLOS, Smalltalk, Eiffel, Java, C#, Python).
9. Сравнение языков программирования Паскаль и Си.
10. Разреженные матрицы.
11. TeX: полный по Тьюрингу язык программирования блочной структуры.
12. Файлы и базы данных (Паскаль, UNIX, SQL, ...).
13. *Логическое программирование.
14. *Функциональное программирование. LISP, F#, Haskell или Ruby
15. *Продукционное программирование. РЕФАЛ.

Темы со звездочкой требуют самостоятельной работы и даются по согласованию с преподавателем.

Темы лабораторных занятий (68-102 часа)

1. Файловые утилиты ОС UNIX.
2. Создание и обработка внешних текстовых и нетекстовых файлов в среде СП Си.
3. Программирование на интерпретируемых командных языках.
4. Стек и дек (отображение на динамические структуры).
5. Разреженные матрицы.
6. Линейный список на массиве. Кольцевые и двунаправленные списки. Сборка мусора. Список свободных элементов.
7. Линейный список на динамических структурах. Итераторы.
8. Дерево и двоичное дерево. Инициализация, добавление узла, удаление узла, визуализация. Обход двоичного дерева (прямой, обратный, концевой). Обход дерева общего вида в глубину, в ширину. Прошитые деревья.
9. Обход дерева с использованием стека. Примеры: рекурсивное вычисление высоты дерева, вычисление высоты дерева без рекурсии с использованием стека или прошивки.

10. Представление выражения в виде дерева. Польская инверсная запись. Обработка и вычисление выражений (рекурсия или стек).
11. Поиск путей в графе (в глубину с рекурсией, в глубину без рекурсии, в ширину).
12. Поиск по образцу.
13. Абстрактные типы данных. Противопоставление разреженным матрицам. АТД и процедурное программирование.
14. Реализация стека и дека на массиве. Пример рекурсивной обработки стека (вставка и удаление элемента с заданным номером). Визуализация Ханойских башен.
15. Стек: модуль определений, модуль реализации и программный модуль с меню.
16. Сортировка таблиц (внутренняя).
17. Сортировка последовательностей (внешняя).
18. Хэш-таблицы.
20. Обработка текстовых файлов в ОС UNIX.
21. Программирование на командном языке ОС UNIX.
22. Математическое издательство в среде **TeX**.
23. Динамические структуры данных. Обработка деревьев.
24. Рекурсивные методы и структуры данных. Представление и обработка выражений.
25. Абстрактные типы данных. Сортировка последовательностей.
26. Автоматизация процесса сборки программ модульной структуры с использованием утилиты **make**.

Дополнительно (по согласованию с преподавателем): выполнение одного из заданий практикума в альтернативных средах программирования.

- 27.* Объектно-ориентированное программирование в фон-Неймановских языках (C++, Java, C# и др.).
- 28.* Программирование в абсолютно объектных средах (CLOS, SmallTalk).
- 29.* Программирование на Прологе, Лиспе или в системе AFP Дж. Бэкуса.

Задания к лабораторным работам представлены отдельными документами.

Темы консультаций по курсу (контролируемая самостоятельная работа не менее 34 часов)

1. Подготовка к лабораторной работе 20. Команды обработки текстовых файлов в ОС UNIX.
2. Задание VI курсового проекта. Хранение и выборка данных в бинарных файлах.
3. Входной контроль знаний по заданию VI.
4. Подготовка к лабораторной работе 21. Программирование на ИКЯ ОС UNIX.
5. Подготовка к лабораторной работе 22. Издательская система TeX.
6. Задание VII курсового проекта. Разреженные матрицы.
7. Входной контроль знаний по заданию VII.
8. Задание VIII курсового проекта. Линейные списки.
9. Входной контроль знаний по заданию VIII.
10. Подготовка к лабораторной работе 23.
11. Подготовка к лабораторной работе 24.
12. Подготовка к лабораторной работе 25.
13. Задание IX курсового проекта. Методы сортировки и поиска.
14. Входной контроль знаний по заданию IX.
15. Подготовка к лабораторной работе 26.
16. Проверка отчётов по заданиям практикума, тестирование и инспекция программ.
17. Консультация по экзаменационным задачам.

Программа экзамена/рейтингового зачёта по курсу **«Языки и методы программирования»** **Институт № 8, 1 курс, II семестр 2021/22 уч. года (68 часов лекций)**

Утверждаю:

Зав. кафедрой 806,
член-корр. РАН

Пирумов У.Г.

1. Уровни описания структур данных.
2. Статические и динамические объекты программ.
3. Ссылочный тип данных.
4. Файл. Функциональная спецификация.
5. Файл. Логическое описание. Физическое представление.
6. Вектор. Функциональная спецификация. Логическое описание и физическое представление.
7. Очередь. Функциональная спецификация.
8. Очередь. Логическое описание и физическое представление (файл).

9. Очередь. Логическое описание и физическое представление (массив).
10. Очередь. Логическое описание и физическое представление (динамические объекты).
11. Стек. Функциональная спецификация.
12. Стек. Логическое описание.
13. Стек. Физическое представление (массив).
14. Стек. Физическое представление (динамические объекты).
15. Линейный список. Функциональная спецификация.
16. Линейный список. Логическое описание.
17. Линейный список. Физическое представление. Итераторы.
18. Линейный список. Физическое представление (массив).
19. Линейный список. Физическое представление (динамические объекты).
20. Списки общего вида. Представление и обработка графов.
21. Рекурсивные структуры данных.
22. Деревья. Двоичные деревья.
23. Двоичное дерево. Функциональная спецификация.
24. Двоичное дерево. Логическое описание. Построение и визуализация.
25. Двоичное дерево. Физическое представление. Прошивка.
26. Алгоритмы обхода деревьев.
27. Особенности представления и обработки деревьев общего вида.
28. Деревья выражений.
29. Деревья поиска.
30. Сбалансированные деревья поиска.
31. Задача поиска. Простые методы поиска в последовательностях и таблицах.
32. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
33. Алгоритм Бойера-Мура.
34. Алгоритм Рабина-Карпа.
35. Таблицы с прямым доступом.
36. Задача сортировки.
37. Сортировка вставкой.
38. Сортировка выборкой.
39. Обменные сортировки.
40. Сортировка Шелла.
41. Турнирная сортировка.
42. Пирамидальная сортировка.
43. Сортировка Хоора.
44. Гладкая сортировка.
45. Сортировка слиянием.
46. Сортировка естественным слиянием.
47. Сравнение методов сортировки.
48. Процедурное программирование.
49. Модульное программирование. Реализация на языке Си.
50. Абстракции в языках программирования.
51. Абстрактные типы данных. Пример модуля АТД *ОЧЕРЕДЬ*.
52. Экспорт и импорт объектов. Инкапсулированные АТД.
53. Типизация языка программирования. Контроль типов.
54. Средства ослабления типового контроля. Преобразование и передача типов.
55. Полиморфизм операций, отношений, процедур, функций и модулей.
56. Адресный тип.
57. Реализация полиморфизма с помощью адресного типа.
58. Процедурный тип данных.
59. Реализация полиморфизма с помощью процедурного типа.
60. Наследование.
61. Реализация полиморфизма с помощью наследования.
62. Парадигма функционального программирования.
63. Парадигма логического программирования.

В качестве экзаменационных задач предлагаются задачи на написание программ на C, а также на Shell, или, в отдельных случаях, на TeX по всем концепциям, алгоритмам и структурам данных теоретического курса и практикума.

Программа может быть уточнена не позднее последней лекции (или предпоследней для варианта курса с рейтинговым зачётом).

Программу составил лектор курса

Зайцев В.Е.

Лист переутверждения от 31 августа 2021 г.

Зав. кафедрой 806

Крылов С.С.