

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Алгоритмы и структуры данных Б2.В.3

Направление подготовки: 230700.62 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Салимов Ф.И.

Рецензент(ы):

Хасьянов А.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Аблаев Ф. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 6895315

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Салимов Ф.И. кафедра теоретической кибернетики отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Farid.Salimov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

- Дать систематизированное представление о современных методах разработки алгоритмов для решения задач дискретной математики, об оценках эффективности предлагаемых решений
- Изучение различных структур данных (линейные, нелинейные), их сравнительный анализ при решении задач
- Ознакомление студентов с фундаментальными алгоритмами обработки данных (задача поиска, сортировка, алгоритмы на графах), сравнительный анализ алгоритмов решения этих задач.
- Разработка практических навыков в области программирования, позволяющих на творческом уровне применять эффективные методы решения задач, включающих в себя анализ задачи, выбор подходящей структуры данных, реализацию построенного алгоритма на одном из языков программирования

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.3 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 230700.62 Прикладная информатика и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина "Алгоритмы и структуры данных" (Б2.В.3) входит в состав обязательной части математического и естественнонаучного цикла дисциплин учебного плана.

Пререквизитами данной дисциплины являются: Информатика.

Кореквизиты - Программирование на языке высокого уровня, технологии программирования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1	способен использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способен применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способен ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способен осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способен моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способен принимать участие в создании и управлении ИС на всех этапах жизненного цикла
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- знать основные объекты, изучаемые в курсе "Дискретная математика"
- понимать роль абстрактных структур данных при построении алгоритмов, как выбор структуры данных влияет на сложность реализации задачи
- обладать теоретическими знаниями об основных структурах данных, уметь работать с динамическими структурами данных
- ориентироваться в вопросах оценки сложности алгоритмов, сравнивать различные способы реализации по сложности

2. должен уметь:

- разбивать сложную задачу на составные части, анализировать связи между различными частями, использовать объектно-ориентированный подход

3. должен владеть:

- базовыми знаниями языка программирования Java
- навыками анализа асимптотического поведения различных функций
- навыками эффективной реализации задач, требующих создания сложных структур данных, уметь реализовать алгоритмы перебора

4. должен демонстрировать способность и готовность:

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные алгоритмы и уметь применять их в практической деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Примеры эффективной реализации некоторых задач (построение ряда Фаррея, лексикографическая сортировка, построение связной сети) с анализом подходящих структур данных	2	1-2	4	0	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Основные вычислительные модели: автоматы, машина Тьюринга, РАМ машина, РАСП машина, деревья решений, их сравнительные возможности	2	1	2	0	0	реферат
3.	Тема 3. Основы анализа алгоритмов. Различные оценки эффективности алгоритмов. Временные оценки, Наихудшее и среднее время работы, амортизированное время. Асимптотические оценки	2	3-4	1	2	0	реферат
4.	Тема 4. Сложность задач и нижние оценки. Труднорешаемые задачи и NP-полнота	2	2-3	3	0	0	дискуссия

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Типы данных и структуры данных. Абстрактные типы данных (последовательность, множество, словарь, очередь с приоритетом, непересекающиеся множества, деревья, графы, отношения общего вида)	2	5	2	2	0	реферат
6.	Тема 6. Построение модели задачи. Процедурная абстракция и абстракция данных	2	1	2	0	0	
7.	Тема 7. Структуры данных как способы представления АД: линейные структуры данных (массив, очередь, список, стек, дек)	2	7	2	6	0	коллоквиум
8.	Тема 8. Структуры данных как способы представления АД: представление множеств, нелинейные структуры данных (деревья, поисковые деревья, пирамиды, биномиальные и фибоначевы пирамиды), рандомизированные структуры данных	2	7	2	6	0	домашнее задание
9.	Тема 9. Хеширование, выбор функции хеширования	2	2-3	1	0	0	домашнее задание
10.	Тема 10. Фундаментальные задачи: задача поиска элемента в множестве. двоичный поиск	2	2	2	0	0	научный доклад

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Задача динамического поиска, сбалансированные деревья. Различные варианты введения баланса. АДВ дерева, красно-черные деревья, 2-3 деревья, B-деревья. Сцепляемые очереди	2	7	2	6	0	коллоквиум
12.	Тема 12. Порядковые статистики	2	3-4	1	2	0	научный доклад
13.	Тема 13. Задача поиска подстрок. Различные подходы к решению задачи: Алгоритмы Рабина-Карпа, Кнута, Морриса, Пратта, алгоритм Бойера Мура. Сравнительный анализ	2	4	4	0	0	реферат
14.	Тема 14. Задача сортировки. Сравнительный анализ алгоритмов сортировки	2	6	2	6	0	домашнее задание
15.	Тема 15. Задача построения выпуклой оболочки. Алгоритмы Грэхема, Джарвиса, Quick Hall, метод разделяй и властвуй. Сравнительный анализ, сопоставление задач построения выпуклой оболочки и сортировки	2	4	2	2	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
16.	Тема 16. Методы разработки алгоритмов: разделяй и властвуй (пример эффективной процедуры умножения чисел, дискретное преобразование Фурье), динамическое программирование (алгоритм Дейкстры), Жадный метод (построение минимального остовного дерева (алгоритмы Крускала, Прима))	2	8	2	4	0	устный опрос
17.	Тема 17. Методы решения переборных задач (метод ветвей и границ), приближенные алгоритмы	2	3	2	0	0	реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			36	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Примеры эффективной реализации некоторых задач (построение ряда Фаррея, лексикографическая сортировка, построение связанной сети) с анализом подходящих структур данных

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Примеры эффективной реализации некоторых задач - построение ряда Фаррея, - лексикографическая сортировка, - построение связанной сети

Тема 2. Основные вычислительные модели: автоматы, машина Тьюринга, РАМ машина, РАСП машина, деревья решений, их сравнительные возможности

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Построение модели задачи. Процедурная абстракция и абстракция данных Основные вычислительные модели, их сравнительные возможности: - схемы из функциональных элементов, - автоматы, - машина Тьюринга, - РАМ-машина, ? РАСП-машина, ? деревья решений

Тема 3. Основы анализа алгоритмов. Различные оценки эффективности алгоритмов. Временные оценки, Наихудшее и среднее время работы, амортизированное время. Асимптотические оценки

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Основы анализа алгоритмов Различные оценки эффективности алгоритмов. Временные оценки, Наихудшее и среднее время работы, амортизированное время. Асимптотические оценки

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение рекурсивных уравнений для получения верхних оценок сложности

Тема 4. Сложность задач и нижние оценки. Труднорешаемые задачи и NP-полнота
лекционное занятие (3 часа(ов)):

Сложность задач и нижние оценки. Труднорешаемые задачи и NP-полнота

Тема 5. Типы данных и структуры данных. Абстрактные типы данных (последовательность, множество, словарь, очередь с приоритетом, непересекающиеся множества, деревья, графы, отношения общего вида)
лекционное занятие (2 часа(ов)):

Типы данных и структуры данных. Абстрактные типы данных: - последовательность, - множество, - словарь, - очередь с приоритетами, - непересекающиеся множества, - деревья, - графы, - отношения общего вида

практическое занятие (2 часа(ов)):

Программная реализация словаря на базе (двоичного дерева поиска, 2-3 деревьев)

Тема 6. Построение модели задачи. Процедурная абстракция и абстракция данных
лекционное занятие (2 часа(ов)):

Построение модели задачи. Процедурная абстракция и абстракция данных

Тема 7. Структуры данных как способы представления АД: линейные структуры данных (массив, очередь, список, стек, дек)
лекционное занятие (2 часа(ов)):

Изучение основных типов линейных структур данных

практическое занятие (6 часа(ов)):

Решение различных задач с использованием линейных списков

Тема 8. Структуры данных как способы представления АД: представление множеств, нелинейные структуры данных (деревья, поисковые деревья, пирамиды, биномиальные и фибоначевы пирамиды), рандомизированные структуры данных
лекционное занятие (2 часа(ов)):

Структуры данных как способы представления АД: - линейные структуры данных (массив, очередь, список, стек, дек) - нелинейные структуры данных (деревья, поисковые деревья, пирамиды, биномиальные и фибоначевы пирамиды), - рандомизированные структуры данных

практическое занятие (6 часа(ов)):

Решение различных задач с использованием нелинейных структур: пирамидальная сортировка, биномиальные и Фибоначевы пирамиды

Тема 9. Хеширование, выбор функции хеширования
лекционное занятие (1 часа(ов)):

Хеширование, выбор функции хеширования

Тема 10. Фундаментальные задачи: задача поиска элемента в множестве. двоичный поиск
лекционное занятие (2 часа(ов)):

Фундаментальные задачи - Статический поиск - задача поиска элемента в множестве. - двоичный поиск

Тема 11. Задача динамического поиска, сбалансированные деревья. Различные варианты введения баланса. АДВ деревья, красно-черные деревья, 2-3 деревья, B-деревья. Сцепляемые очереди
лекционное занятие (2 часа(ов)):

- Задача динамического поиска, сбалансированные деревья. Различные варианты введения баланса: - АДВ деревья, - красно-черные деревья, - 2-3 деревья, - B-деревья. - Сцепляемые очереди

практическое занятие (6 часа(ов)):

Решение задач на построение сбалансированных деревьев

Тема 12. Порядковые статистики

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Порядковые статистики.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Реализация алгоритма поиска k-го наименьшего элемента

Тема 13. Задача поиска подстрок. Различные подходы к решению задачи: Алгоритмы Рабина-Карпа, Кнута, Морриса, Пратта, алгоритм Бойера Мурра. Сравнительный анализ

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Задача поиска подстрок. Различные подходы к решению задачи, Сравнительный анализ: - Алгоритм Рабина-Карпа, - алгоритм Кнута, Морриса, Пратта, - алгоритм Бойера Мурра.

Тема 14. Задача сортировки. Сравнительный анализ алгоритмов сортировки

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Задача сортировки. Сравнительный анализ алгоритмов сортировки

практическое занятие (6 часа(ов)):

Сравнительный анализ алгоритмов сортировки

Тема 15. Задача построения выпуклой оболочки. Алгоритмы Грэхема, Джарвиса, Quick Hall, метод разделяй и властвуй. Сравнительный анализ, сопоставление задач построения выпуклой оболочки и сортировки

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Задача построения выпуклой оболочки. Сравнительный анализ, сопоставление задач построения выпуклой оболочки и сортировки - Алгоритм Грэхема, - алгоритм Джарвиса, - алгоритм Quick Hall, - метод разделяй и властвуй.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Задачи на разные методы построения выпуклой оболочки. Сравнительный анализ

Тема 16. Методы разработки алгоритмов: разделяй и властвуй (пример эффективной процедуры умножения чисел, дискретное преобразование Фурье), динамическое программирование (алгоритм Дейкстры), Жадный метод (построение минимального остовного дерева (алгоритмы Крускала, Прима))

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы разработки алгоритмов: - разделяй и властвуй (пример эффективной процедуры умножения чисел), - разделяй и властвуй (дискретное преобразование Фурье), - динамическое программирование (алгоритм Дейкстры), - Жадные алгоритмы (построение минимального остовного дерева (алгоритмы Крускала, Прима))

практическое занятие (4 часа(ов)):

Реализация алгоритма быстрого умножения чисел. Построение минимального остовного дерева

Тема 17. Методы решения переборных задач (метод ветвей и границ), приближенные алгоритмы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы решения переборных задач (метод ветвей и границ), приближенные алгоритмы

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Примеры эффективной реализации некоторых задач (построение ряда Фаррея, лексикографическая сортировка, построение связной сети) с анализом подходящих структур данных	2	1-2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Основные вычислительные модели: автоматы, машина Тьюринга, РАМ машина, РАСП машина, деревья решений, их сравнительные возможности	2	1	подготовка к реферату	2	реферат
3.	Тема 3. Основы анализа алгоритмов. Различные оценки эффективности алгоритмов. Временные оценки, Наихудшее и среднее время работы, амортизированное время. Асимптотические оценки	2	3-4	подготовка к реферату	4	реферат
4.	Тема 4. Сложность задач и нижние оценки. Труднорешаемые задачи и NP-полнота	2	2-3	подготовка к дискуссии	2	дискуссия
5.	Тема 5. Типы данных и структуры данных. Абстрактные типы данных (последовательность, множество, словарь, очередь с приоритетом, непересекающиеся множества, деревья, графы, отношения общего вида)	2	5	подготовка к реферату	6	реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Структуры данных как способы представления АД: линейные структуры данных (массив, очередь, список, стек, дек)	2	7	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
8.	Тема 8. Структуры данных как способы представления АД: представление множеств, нелинейные структуры данных (деревья, поисковые деревья, пирамиды, биномиальные и фибоначевы пирамиды), рандомизированные структуры данных	2	7	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
9.	Тема 9. Хеширование, выбор функции хеширования	2	2-3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
10.	Тема 10. Фундаментальные задачи: задача поиска элемента в множестве. двоичный поиск	2	2	подготовка к научному докладу	2	научный доклад
11.	Тема 11. Задача динамического поиска, сбалансированные деревья. Различные варианты введения баланса. АДВ деревья, красно-черные деревья, 2-3 деревья, B-деревья. Сцепляемые очереди	2	7	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
12.	Тема 12. Порядковые статистики	2	3-4	подготовка к научному докладу	4	научный доклад

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
13.	Тема 13. Задача поиска подстрок. Различные подходы к решению задачи: Алгоритмы Рабина-Карпа, Кнута, Морриса, Пратта, алгоритм Бойера Мурра. Сравнительный анализ	2	4	подготовка к реферату	4	реферат
14.	Тема 14. Задача сортировки. Сравнительный анализ алгоритмов сортировки	2	6	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
15.	Тема 15. Задача построения выпуклой оболочки. Алгоритмы Грэхема, Джарвиса, Quick Hall, метод разделяй и властвуй. Сравнительный анализ, сопоставление задач построения выпуклой оболочки и сортировки	2	4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
16.	Тема 16. Методы разработки алгоритмов: разделяй и властвуй (пример эффективной процедуры умножения чисел, дискретное преобразование Фурье), динамическое программирование (алгоритм Дейкстры), Жадный метод (построение минимально остовного дерева (алгоритмы Крускала, Прима))	2	8	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
17.	Тема 17. Методы решения переборных задач (метод ветвей и границ), приближенные алгоритмы	2	3	подготовка к реферату	4	реферат
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

IT-методы, работа в команде, опережающая самостоятельная работа, исследовательский метод

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Примеры эффективной реализации некоторых задач (построение ряда Фаррея, лексикографическая сортировка, построение связной сети) с анализом подходящих структур данных

домашнее задание , примерные вопросы:

Обсуждение различных подходов к решению задачи построения связной сети, сравнительная оценка используемых структур данных

Тема 2. Основные вычислительные модели: автоматы, машина Тьюринга, РАМ машина, РАСП машина, деревья решений, их сравнительные возможности

реферат , примерные темы:

Описать различные модели вычислений: (СФЭ, конечные автоматы, автоматы с магазинной памятью, машина Тьюринга, РАМ машина, РАСП машина, деревья решений). Студенты должны знать возможности той или иной модели для решения различных задач, проводить сравнительный анализ возможностей.

Тема 3. Основы анализа алгоритмов. Различные оценки эффективности алгоритмов. Временные оценки, Наихудшее и среднее время работы, амортизированное время. Асимптотические оценки

реферат , примерные темы:

Примерный список вопросов для обсуждения: - Как связаны нижние и верхние оценки сложности? - Что собой представляет амортизированная временная оценка? - Как связаны нижние оценки сложности для задач сортировки и построения выпуклой оболочки?

Тема 4. Сложность задач и нижние оценки. Труднорешаемые задачи и NP-полнота

дискуссия , примерные вопросы:

Студенты должны представлять, что означает труднорешаемость задачи, как она связана с нижними оценками сложности? Что такое NP-полные задачи, какое место они занимают в иерархии труднорешаемых задач, должны представлять, что означает сводимость одной задачи к другой.

Тема 5. Типы данных и структуры данных. Абстрактные типы данных (последовательность, множество, словарь, очередь с приоритетом, непересекающиеся множества, деревья, графы, отношения общего вида)

реферат , примерные темы:

Провести анализ различных структур данных с позиции сложности решения различных задач

Тема 6. Построение модели задачи. Процедурная абстракция и абстракция данных

Тема 7. Структуры данных как способы представления АД: линейные структуры данных (массив, очередь, список, стек, дек)

коллоквиум , примерные вопросы:

Обсуждение различных способов представления АД.

Тема 8. Структуры данных как способы представления АД: представление множеств, нелинейные структуры данных (деревья, поисковые деревья, пирамиды, биномиальные и фибоначевы пирамиды), рандомизированные структуры данных

домашнее задание , примерные вопросы:

Провести сравнительный анализ нелинейных структур данных с позиции сложности решения различных задач.

Тема 9. Хеширование, выбор функции хеширования

домашнее задание , примерные вопросы:

Выбор функции хэширования. Обоснование, оценка.

Тема 10. Фундаментальные задачи: задача поиска элемента в множестве. двоичный поиск

научный доклад , примерные вопросы:

Обсуждение доклада. Нижние оценки на сложность операции поиска во множестве

Тема 11. Задача динамического поиска, сбалансированные деревья. Различные варианты введения баланса. АДВ деревья, красно-черные деревья, 2-3 деревья, B-деревья. Сцепляемые очереди

коллоквиум , примерные вопросы:

Обсуждение различных способов определения баланса в разных типах деревьев поиска.

Тема 12. Порядковые статистики

научный доклад , примерные вопросы:

Сравнительный анализ алгоритмов сортировки и задачи поиска k-го наименьшего элемента

Тема 13. Задача поиска подстрок. Различные подходы к решению задачи: Алгоритмы Рабина-Карпа, Кнута, Морриса, Пратта, алгоритм Бойера Мурра. Сравнительный анализ

реферат , примерные темы:

Сравнительный анализ различных алгоритмов поиска подстрок. Обсуждение.

Тема 14. Задача сортировки. Сравнительный анализ алгоритмов сортировки

домашнее задание , примерные вопросы:

Сравнительный анализ различных алгоритмов сортировки. Возможные варианты обобщения элементарных алгоритмов сортировки данных, обсуждение.

Тема 15. Задача построения выпуклой оболочки. Алгоритмы Грэхема, Джарвиса, Quick Hull, метод разделяй и властвуй. Сравнительный анализ, сопоставление задач построения выпуклой оболочки и сортировки

устный опрос , примерные вопросы:

Анализ сложности алгоритмов построения выпуклой оболочки. Сравнение задачи построения выпуклой оболочки с задачами сортировки данных.

Тема 16. Методы разработки алгоритмов: разделяй и властвуй (пример эффективной процедуры умножения чисел, дискретное преобразование Фурье), динамическое программирование (алгоритм Дейкстры), Жадный метод (построение минимального остовного дерева (алгоритмы Крускала, Прима))

устный опрос , примерные вопросы:

Сравнительный анализ различных подходов к решению задач дискретной математики

Тема 17. Методы решения переборных задач (метод ветвей и границ), приближенные алгоритмы

реферат , примерные темы:

Обсуждение переборных алгоритмов. Итерационный и рекурсивный подходы к решению переборных задач. Приближенные алгоритмы.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

-промежуточный контроль: разработка двух задач с построением линейных и нелинейных структур данных

Примеры заданий:

Задание 1 Линейные списки, очереди, стеки

Элементы множества числовых векторов произвольной размерности задать в виде списка, первый элемент которого содержит длину вектора, а последующие элементы, номер и значение ненулевой компоненты. Программа должна содержать следующие процедуры:

- кодирования: создание списка по вектору, заданному массивом, содержащим нулевые элементы;
- декодирования: восстановления исходного вектора с выводом результата в текстовый файл, с освобождением выделенной динамической памяти;
- вставки элемента в список: вставки ненулевого элемента в некоторую позицию (позиция определяется в интерактивном режиме); при этом если таковая компонента в векторе существовала, то происходит замена этой компоненты
- удаления элемента из списка: обнуления элемента, находящегося в некоторой позиции;
- нахождения скалярного произведения двух векторов
- нахождения суммы двух векторов
- построения зеркального отображения вектора
- построения нового вектора: для данного вектора построить новый вектор i -я компонента которого, является суммой первых i компонент исходного вектора
- поиска минимальной (максимальной компоненты)
- построения нового вектора: из данного вектора построить новый стохастический вектор, выполнив условие нормировки
- построения нового вектора: умножения элементов исходного вектора, равных a , на константу c

Задание 2. Задание2 Деревья, упорядоченные графы без циклов

Из файла вводится некоторое алгебраическое выражение с операциями $\{+, -, *\}$. Например, $(a+b)*(c-d)+(a-c+e)*(e+(d*f))$. Написать процедуры:

- Построения бинарного дерева вычисления алгебраического выражения;
- Обхода дерева (левое дерево, корень, правое дерево) с выводом информации в текстовый файл;
- Вычисления значения выражения проходом по дереву;
- Вставки вместо переменной другого выражения
- Преобразовать дерево выражения в дерево, в котором циклически переставлены знаки "+", "-", и "*"
- освобождения динамической памяти.

Примечание: При выводе дерева в текстовый файл рекомендуется следующая расстановка вершин

Корневая вершина

Вершина 1 уровня

Вершина 2 уровня

Вершина 2 уровня

Вершина 2 уровня

Вершина 3 уровня

Вершина 1 уровня

Вершина 2 уровня

Вершина 2 уровня

Вершина 1 уровня

и т.д.

- по окончании каждого раздела студенты будут сдавать небольшую контрольную работу по пройденному материалу

Пример билета на зачет:

1. Лексикографическая сортировка последовательностей одинаковой длины (подбор наиболее подходящей структуры данных)

2. Проанализируйте временную сложность алгоритма вычисления значений элементов ряда Фибоначи используя разбиение задачи на подзадачи меньшей размерности:


```
FUNCTION F(N:INTEGER);  
BEGIN IF N<=0 THEN RETURN 0  
ELSE IF N=1 THEN RETURN 1  
ELSE RETURN F(N-1)+F(N-2)  
END
```

Как можно улучшить этот алгоритм, не используя итерацию?

7.1. Основная литература:

1. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01264-2, 500 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=418290>

2. Теория алгоритмов: Учебное пособие / В.И. Игошин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 318 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005205-2, 1000 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=241722>

3. Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 416 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0279-0, 1000 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=336649>

7.2. Дополнительная литература:

1. Введение в методы и алгоритмы принятия решений: Учебное пособие / В.Г. Дорогов, Я.О. Теплова. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 240 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0486-2, 1000 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=241287>

2. Быкова, В. В. Теоретические основы анализа параметризованных алгоритмов [Электронный ресурс] : Монография / В. В. Быкова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 180 с. - ISBN 978-5-7638-2488-9.

<http://znanium.com/bookread.php?book=441165>

7.3. Интернет-ресурсы:

Unity Documentation - <http://habrarhabr/algorithm/1018/18>

Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 416 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0279-0, 1000 экз. -

<http://znanium.com/bookread.php?book=336649>

Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01264-2, 500 экз. - <http://znanium.com/bookread.php?book=418290>

Электронный курс лекций Алгоритмы и структуры данных - habrarhabr.ru/company/yandex/blog/208716/

Электронный курс лекций Алгоритмы и структуры данных - www.lektorium.tv/course/22823

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Алгоритмы и структуры данных" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лабораторный практикум проводится в среде Java, или на базе иного компилятора. По желанию студента возможно выполнение работ на других языках программирования высокого уровня с других средах.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230700.62 "Прикладная информатика" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Салимов Ф.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хасьянов А.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.