



Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
(АНО ДПО «Инфосфера»)

Центр профессиональной подготовки
ИНСТИТУТ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

**Рабочая программа дисциплины
«Структуры данных и алгоритмы»**

Разработал:
преподаватель ИПС
АНО ДПО «Инфосфера»
В.И. Галочкин

Йошкар-Ола, 2017

Пояснительная записка

Цель: Обеспечение готовности слушателей к проектно-конструкторской деятельности в области создания и внедрения аппаратных и программных средств объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.

Планируемые результаты обучения

Осуществляется предварительная самостоятельная или под руководством разработка алгоритмов с использованием графических средств (блок-схемы, UML-диаграммы и др.). Не требуется взаимодействие с другими программистами, системным аналитиком и архитектором программного обеспечения. Осуществляется решение типовых задач. Полученные результаты представляются руководителю разработки программного обеспечения.

Осуществляется самостоятельная или под руководством реализация алгоритмов с использованием языков программирования, написание программного кода для создания и актуализации баз данных, реализация запросов с использованием языков определения и манипулирования данными СУБД. Не требуется взаимодействие с другими программистами, системным аналитиком и архитектором программного обеспечения. Осуществляется решение типовых задач. Полученные результаты представляются руководителю разработки программного обеспечения.

Проверка работоспособности программного кода осуществляется на основании функциональных требований и технических спецификаций на программное обеспечение. Не требуется взаимодействие с другими программистами, системным аналитиком и архитектором программного обеспечения. Осуществляется решение типовых задач. Полученные результаты представляются руководителю разработки программного обеспечения.

Разработка тестовых наборов данных предполагает формулирование правил создания, структуры и требований к тестовым наборам данных, подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности. Решаются задачи с элементами проектирования. Не требуется взаимодействие с другими программистами, системным аналитиком и архитектором программного обеспечения. Полученные результаты представляются руководителю разработки программного обеспечения.

Проверка работоспособности программного обеспечения осуществляется программистом на основании функциональных требований и технических спецификаций на программное обеспечение самостоятельно путем разработки и исполнения сценариев проверки с применением методов и технологий тестирования и ревьюирования кода.

В ходе проверки работоспособности осуществляется анализ нарушений требований к программному обеспечению, принимаются решения и вносятся изменения в программный код.

Программист несет ответственность за решение поставленных задач или результат деятельности группы работников. Полученные результаты представляются руководителю разработки программного обеспечения.

Учебно-тематический план

№	Наименование разделов	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практ. знания	
1	Классификация структур данных.	2	1	1	Фронтальный опрос
1.1	Операции над структурами данных.				
1.2	Критерии эффективности алгоритмов.				
1.3	Теория сложности алгоритмов.				
2	Типы данных линейной структуры	10	8	8	Контрольная работа
2.1	Типы данных линейной структуры с прямым доступом к данным.				
2.2	Типы данных линейной структуры с последовательным доступом к данным				
3	Алгоритмы обработки данных линейной структуры	12	8	8	Контрольная работа
3.1	Сортировка.				
3.2	Алгоритмы сортировка массивов				
4.	Хеширование				
4.1	Хеш-функции, разрешение коллизий.				
5.	Файлы	8	6		
5.1	Операции с данными на внешних носителях. Сортировка естественным слиянием.				
5.2	Сортировка прямым слиянием.				
5.3	Сбалансированное многопутевое слияние.				
6.	Типы данных нелинейной структуры	7	6	66	
6.1	Деревья.				
6.2	Терминология деревьев.				
6.3	Сбалансированные деревья				
6.4	Сильноветвящиеся деревья				
7.	Графы	12	8	8	
7.1	Основные понятия и определения.				
7.2	Оптимизационные алгоритмы.				
7.3	Гамильтонов цикл.				
7.4	Эйлеровы пути и циклы. Паросочетания графов.				
8.	Методы разработки алгоритмов	10	6	6	Контрольная работа
8.1	Алгоритмы «Разделяй и властвуй».				
8.2	Динамическое программирование.				
9	Итоговая аттестация		-	-	Итоговое тестирование
	Итого	72	20	52	

Содержание курса

Введение

Любой набор знаков, рассматриваемый безотносительно к его содержательному смыслу, называют данными. Данные обычно изображают некоторую информацию, которую можно получить, если известен смысл, приписываемый данным. Однако в программировании, особенно в системном, часто приходится иметь дело именно с данными. Например, разрабатывая систему хранения и поиска некоторых текстов, программист может не знать их содержания. Его задача — обеспечить экономное использование памяти и быстрый поиск требуемых текстов по заданным признакам. Для решения этой задачи достаточно знать лишь количественные характеристики текстов, рассматриваемых как данные. Вообще вычислительные машины выполняют только обработку данных, которая заинтересованным лицам, приписывающим этим данным некоторый смысл, представляется обработкой информации. Совокупности данных, организованные некоторым образом, называют структурами данных. Структура определяется отношениями между ее элементами. В рамках данного курса будем изучать структуры данных: стек, очередь, массивы, списки, деревья и таблицы.

Тема 1. Классификация структур данных.

Операции над структурами данных. Критерии эффективности алгоритмов. Теория сложности алгоритмов. Анализ итеративных и рекурсивных программ.

Тема 2. Типы данных линейной структуры.

Типы данных линейной структуры с прямым доступом к данным. Типы данных линейной структуры с последовательным доступом к данным: Стеки, Очереди, Очереди приоритетов, Дек, Связанные линейные списки, Односвязный линейный список, Циклические списки, Двусвязный линейный список. Мультиязычные. Нелинейные разветвленные списки.

Тема 3. Алгоритмы обработки данных линейной структуры.

Сортировка. Алгоритмы сортировки массивов: Сортировка посредством выбора, Сортировка обменом (пузырек), Сортировка вставками, Сортировка с разделением (быстрая сортировка). Сравнение алгоритмов сортировки массивов. Слияние сортированных последовательностей.

Поиск: Последовательный поиск, Бинарный поиск, М-блочный поиск, Поиск медианы.

Тема 4. Хеширование.

Хеш-функции, разрешение коллизий.

Тема 5. Файлы.

Операции с данными на внешних носителях: Внешний поиск, Внешняя сортировка. Сортировка прямым слиянием. Сортировка естественным слиянием. Сбалансированное многопутевое слияние.

Тема 6. Типы данных нелинейной структуры.

Деревья. Терминология деревьев. Способы отображения деревьев. Двоичные (бинарные) деревья. Структура бинарного дерева. Идеально сбалансированные деревья. Двоичные деревья выражений. Деревья двоичного поиска. Операции с двоичными деревьями: поиск по дереву, алгоритмы обхода дерева, копирование и удаление деревьев, удаление из дерева. Бинарные деревья, представляемые массивами. Турнирная сортировка. Оптимальные деревья поиска.

Сбалансированные деревья. Основные определения. Узлы AVL-дерева. Включение в сбалансированное дерево. Повороты. Удаление из сбалансированного дерева.

Сильноветвящиеся деревья. В-деревья. Бинарные В-деревья.

Пирамиды (heap - tree). Преобразование массива в пирамиду. Включение элемента в пирамиду. Удаление из пирамиды. Пирамидальная сортировка.

Тема 7. Графы.

Основные понятия и определения. Способы задания графов. Алгоритмы на графах. Поиск в глубину. Поиск в ширину.

Оптимизационные алгоритмы. Кратчайшие пути. Достижимость и алгоритм Уоршола. Кратчайшие пути между всеми парами вершин. Нахождение центра ориентированного графа. Остовные деревья минимальной стоимости: Алгоритм Прима, Алгоритм Крускала.

Гамильтонов цикл. Эйлеровы пути и циклы. Паросочетания графов.

Тема 8. Методы разработки алгоритмов.

Алгоритмы «Разделяй и властвуй». Динамическое программирование. «Жадные» алгоритмы. Поиск с возвратом.

Методические рекомендации.

Для достижения поставленных целей преподавания курса реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

1. изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
2. самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
3. закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

При организации учебных занятий используются активные методы обучения (работа в группах, взаимообучение, самоконтроль, индивидуальные задания дифференцированной сложности).

В процессе обучения возможно использование следующих тактических технологий: лекция классическая, лекция проблемная, лекция-визуализация, лекция-диалог, аудиторно-практическое занятие классическое, практикум-лабораторная работа, самообучение.

Пособия по изучению курса.

1. Златопольский Д.М. Моделирование простейших игр на компьютере М.: "Чистые пруды", 2008
2. Харрингтон Д. Проектирование объектно-ориентированных баз данных: Пер. с англ. - М.: ДМК Пресс, 2001. - 272 с.: ил. (Серия "Для программистов").
3. Д. Ватолин, А. Ратушняк, М. Смирнов, В. Юкин Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео – М.: Диалог-МИФИ, 2003 – 384 с.
- 4.
5. Дюбуа П. MySQL. Сборник рецептов. - Пер. с англ. - СПб: Символ-Плюс, 2004. - 1056 с., ил.
6. В.В.Кульба, С.С.Ковалевский, С.А.Косяченко, В.О.Сиротюк Теоретические основы проектирования оптимальных структур распределенных баз данных. - М: Синтег, 1999. - 660с.

7. Хендерсон Кен Профессиональное руководство по SQL Server: хранимые процедуры, XML, HTML (+CD). - СПб.: Питер, 2005. - 620 с.: ил.
8. Цапко И.В.. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие/Том. политехн. ун-т. – Томск, 2007. – 184 с.
9. Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных : пер. с англ. / Н. Вирт. — 2-е изд., испр. — СПб. : Невский Диалект, 2001. — 351 с.
10. Уильям Топп, Уильям Форд. Структуры данных в С++: Пер. с англ. Уильям Топп, Уильям Форд. Структуры данных в С++: Пер. с англ. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 2000. – 816 с.
11. Ахо Альфред В., Хопкрофт Джон, Ульман Джеффри Д. Структуры данных и алгоритмы.: Пер. с англ.: Уч.пос. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 384 с.

Контрольные задания.

Оценка текущий и промежуточной аттестации по курсу осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ и контрольных работ. При изучении учебной дисциплины проводится 3 рубежные контрольные работы по следующим разделам курса:

1. Теория сложности алгоритмов. Сортировка элементов массива. Типы данных линейной структуры с последовательным доступом.
2. Иерархические структуры данных. Их представление в ЭВМ.
3. Графы.

Каждая контрольная работа контролирует освоение слушателями определенного раздела изучаемого курса. Итоговый контроль по дисциплине осуществляется по результатам выполнения лабораторных, контрольных работ и сдачи экзамена.