

**Вопросы для подготовки к государственному экзамену
(дополнительная часть)**

**Кафедры: Интеллектуальных информационных технологий,
Суперкомпьютеров и квантовой информатики, Системного программирования**

1. Теорема Поста о полноте систем функций в алгебре логики.
2. Графы, деревья, планарные графы; их свойства. Оценка числа деревьев.
3. Логика предикатов 1-го порядка. Выполнимость и общезначимость формул. Общая схема метода резолюций.
4. Логическое программирование. Декларативная и операционная семантики программ; соотношение между ними. Стандартная стратегия выполнения логических программ.
5. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема: определение, алгоритмы кодирования и декодирования.
6. Теорема Редфилда-Пойа (без доказательства). Примеры применения.
7. Сортировка. Простейшие алгоритмы – сортировка выбором, вставками, обменом. Оценка сложности алгоритмов сортировки. Быстрая сортировка и ее сложность в среднем и в наихудшем случаях.
8. Язык ассемблера как машиннозависимый язык низкого уровня. Организация ассемблерной программы, секции кода и данных (на примере ассемблера `asm` или `masm`). Основные этапы подготовки к счёту ассемблерной программы: трансляция, редактирование внешних связей (компоновка), загрузка.
9. Операционные системы. Управление оперативной памятью в вычислительной системе. Алгоритмы и методы организации и управления страничной оперативной памятью.
10. Зависимости в реляционных отношениях: функциональные, многозначные, проекции/соединения. Проектирование реляционных БД на основе принципов нормализации отношений. Нормальные формы.
11. Закон Амдала, его следствия. Граф алгоритма. Критический путь графа алгоритма, ярусно-параллельная форма графа алгоритма. Этапы решения задач на параллельных вычислительных системах.
12. Классификация языков, определяемых конечными автоматами, регулярными выражениями и праволинейными грамматиками. Эквивалентность и минимизация конечных автоматов.
13. Функции FIRST и FOLLOW. LL(1)-грамматики. Конструирование таблицы предсказывающего анализатора.
14. Жизненный цикл программного обеспечения (ПО). Основные виды деятельности при разработке ПО. Каскадная и итерационная модели жизненного цикла.
15. Качество программного обеспечения и методы его контроля. Тестирование и другие методы верификации.
16. Основные понятия криптографии. Односторонняя функция с секретом. Протокол Диффи-Хеллмана выработки общего секретного ключа по открытому каналу связи.
17. Основные принципы построения и архитектура сети Интернет. Алгоритмы и протоколы внешней и внутренней маршрутизации. Явление перегрузки и методы борьбы с ней.
18. Теоретические основы передачи данных, физический уровень стека протоколов. Системы передачи данных Ethernet и Wi-Fi: алгоритмы работы, управление множественным доступом к каналу.
19. Базисные типы данных в языках программирования. Основные проблемы, связанные с базисными типами и способы их решения в различных языках. Понятие абстрактного типа данных и способы его реализации в современных языках программирования.
20. Понятие о парадигме программирования. Основные парадигмы программирования. Языки и парадигмы программирования.
21. Основные характеристики функциональных языков программирования. Использование понятий функционального программирования (замыкания, анонимные функции) в современных объектно-ориентированных языках.
22. Синхронизация в распределенных системах. Синхронизация времени. Логические часы. Выбор координатора. Взаимное исключение. Координация процессов.
23. Отказоустойчивость в распределенных системах. Типы отказов. Фиксация контрольных точек и восстановление после отказа. Репликация и протоколы голосования. Надежная групповая рассылка.
24. Распределенные файловые системы. Доступ к директориям и файлам. Семантика одновременного доступа к одному файлу нескольких процессов. Кэширование и размножение файлов.
25. Промежуточные представления программы: абстрактное синтаксическое дерево; последовательность трехадресных инструкций. Базовые блоки и граф потока управления.
26. Локальная оптимизация при компиляции программы. Ориентированный ациклический граф и метод нумерации значений.
27. Глобальная оптимизация при компиляции программы. Построение передаточных функций базовых блоков. Монотонные и дистрибутивные передаточные функции. Метод неподвижной точки и его применение для нахождения достигающих определений.
28. Постановка задачи дискретной оптимизации. Метод ветвей и границ. Задача целочисленного линейного программирования.
29. Комбинаторные методы нахождения оптимального пути в графе.
30. Потoki в сетях. Алгоритм построения максимального потока. Оценка сложности алгоритма.

Литература к дополнительной части вопросов для кафедр ИИТ, АСВК, СКИ, АЯ, СП.

1. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Высшая школа, 2001.
2. Алексеев В.Б. Лекции по дискретной математике. М.: ИНФРА-М, 2012.
3. Чень Ч., Ли Р. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем.
4. Братко И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке Пролог. 3-е изд. – М.: Вильямс, 2004.
5. Головин И.Г., Волкова И.А. Языки и методы программирования. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.
6. Кауфман В.Ш. Языки программирования: концепции и примеры. М.: Радио и связь, 1993
7. Ахо А., Лам М., Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий. – 2-е издание – М.: Вильямс. – 2008, 2014, 2016.
8. Cooper K. D., Torczon L. Engineering a Compiler (Second Edition) – Elsevier, Inc. 2012
9. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. – М.: Вильямс, 2016.
10. Королев Л.Н. Архитектура ЭВМ М. Научный мир. 2005.
11. Абрамов С.А. Лекции о сложности алгоритмов. Издание второе переработанное. – М.: МЦНМО, 2012.
12. Смелянский Р. Л. Компьютерные сети: в 2 т. Т.1 Системы передачи данных. - Издательский центр "Академия" г.Москва, 2011. — С. 304.
13. Смелянский Р. Л. Компьютерные сети: в 2 т. Т.2. Сети ЭВМ. — Издательский центр "Академия" г.Москва, 2011. — С. 240.
14. Материалы по курсу Введение в Сети ЭВМ: https://asvk.cs.msu.ru/education/net_fund
15. Воеводин В.В., Воеводин В.В. "Параллельные вычисления", БХВ-Петербург, 2002, 608 стр.
16. Серебряков В.А. Теория и реализация языков программирования. – М.: Физматлит 2012
17. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения. – М.: Вильямс, 2002.
18. Кулямин В.В. Технологии программирования. Компонентный подход. – М.: Интернет-университет информационных технологий, Бином, 2007.
19. Таненбаум Э., Ван Стен М.. Распределенные системы. Принципы и парадигмы.– СПб.: Питер, 2003. – (Серия «Классика Computer Science») – ISBN 5–272–00053–6.
20. Крюков В.А., Бахтин В.А.. Распределенные системы. Материалы по курсу [<http://sp.cs.msu.ru/courses/os/distr-sys-2014.zip>] [ftp://ftp.keldysh.ru/K_student/distr-sys-2014/distr-sys-2014.zip]
21. Свами М., Тхуласираман К. Графы, сети и алгоритмы. М., Мир, 1984.
22. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. М., Мир, 1978
23. Ху Д. Целочисленное программирование и потоки в сетях. М., Мир, 1984
24. Кормен Т., Лейсерзон Ч., Риверст Р., Штайн К. Алгоритмы. Построение и анализ. М., ООО «И.Д.Вильямс», 2013.
25. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Сортировка и поиск. – М.: Вильямс, 2014 – Т. 3.
26. Корухова Л.С., Шура-Бура М.Р. Введение в алгоритмы. Учебное пособие для студентов I курса. – М.: Изд. отдел ф-та ВМК МГУ, 2010 – [<http://sp.cs.msu.ru/info/1/vvedalg.pdf>]
27. Баула В.Г., Томилин А.Н., Волканов Д.Ю. Архитектура ЭВМ и операционные среды. – М.: Академия, 2011.
28. Пилищиков В.Н. Программирование на языке ассемблера IBM PC. – М., Диалог-МИФИ, 2005.
29. Кузьменкова Е.А., Махнычев В.С., Падарян В.А.. Семинары по курсу «Архитектура ЭВМ и язык ассемблера»: учебно-методическое пособие. Часть 1. – М.: МАКС Пресс, 2014. [<http://asmcourse.cs.msu.ru/wp-content/uploads/2015/03/asm-ucebnice-1.pdf>]
30. Таненбаум Э., Херберт Б. Современные операционные системы. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2015.
31. Столлингс В. Операционные системы: Внутреннее устройство и принципы проектирования. – М.: Вильямс. – 2004.
32. Вдовикина Н.В., Машечкин И.В., Терехин А.Н., Томилин. А.Н. “Операционные системы – взаимодействие процессов”, М., МГУ, 2008 г. 216 с.
33. Материалы по курсу «Операционные системы». – [<http://jaffar.cs.msu.ru/mash/os/2016%202017/>]
34. Дейт К. Введение в системы баз данных – М.: Вильямс, 2016.
35. Кузнецов С.Д. Базы данных. – М. : Издательский центр «Академия», 2012.
36. Журавлёв Ю.И., Флёров Ю.А., Вялый М.Н. Дискретный анализ. Основы высшей алгебры. М.: МЗ Пресс, 2007 (раздел 4.3).
37. Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение. – М.: Техносфера, 2006 (разделы 3.1.1-3.1.4, 3.5.1, 3.5.4, 3.5.5).
38. Авдошин С. М., Набебин А. А. Дискретная математика. Модулярная алгебра, криптография, кодирование. – М.: ДМК Пресс, 2017.
39. Токарева Н. Н. Симметричная криптография. Краткий курс: учебное пособие – Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2012.
40. Гуров С.И. Конечные поля и группы перестановок: приложение к теории кодирования и комбинаторике. – М.: «КДУ», «Университетская книга», 2018.

Дополнительная Литература

1. Майника. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. М., Мир, 1981
2. Ахо А., Хопкрофт Д., Ульман Д. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М., Мир, 1979
3. Райгородский А.М. Экстремальные задачи теории графов и интернет. М., Интеллект, 2012.
4. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. 6-е изд. – СПб.: Питер, 2016
5. Бордаченкова Е.А. Модельные ЭВМ. М., Изд. отдел ф-та ВМиК МГУ, 2012.
6. Кузьменкова Е.А., Падарян В.А., Соловьев М.А. Семинары по курсу «Архитектура ЭВМ и язык ассемблера»: учебно-методическое пособие. Часть 2. Издательство: МАКС ПРЕСС, 2014, 100 стр. [<http://asmcourse.cs.msu.ru/wp-content/uploads/2015/02/asm-ucebnice-2.pdf>]