

## **Вопросы к государственному экзамену магистерская программа «Распределённые системы и сети»**

1. Последовательная и параллельная сложность алгоритмов, информационный граф и ресурс параллелизма алгоритмов.
2. Архитектурные особенности графических процессоров, направленные на массивно-параллельные вычисления. Методы эффективной организации параллельных вычислений на графических процессорах.
3. Основные принципы организации оптических и беспроводных систем передачи данных.
4. Сети хранения данных – архитектура и основные сервисы.
5. Принципы организации и основные достоинства MPLS технологии.
6. Программно-конфигурируемые сети (SDN). Основные принципы, архитектура и преимущества. Протокол OpenFlow. Структура OpenFlow контроллера и коммутатора. Примеры применения.
7. Виртуализация сетевых сервисов (NFV). Основные принципы, этапы развития, архитектура, преимущества. Примеры применения.
8. Качество сервиса в компьютерных сетях: модели распределения ресурсов сети и методы борьбы с перегрузками.
9. Основные подходы математического моделирования компьютерных сетей. Прототипирование компьютерных сетей: преимущества, недостатки, ограничения применимости.
10. Динамическое планирование задач в ИУС РВ. Схемы планирования Rate Monotonic (фиксированные приоритеты) и Earliest Deadline First (динамические приоритеты). Оценка времени отклика задач для схемы Rate Monotonic.
11. Понятие наихудшего времени выполнения программы (WCET). Факторы, влияющие на WCET. Фазы анализа WCET. Использование абстрактной интерпретации для выявления недопустимых путей. Анализ влияния конвейера на время выполнения программы.
12. Архитектура интегрированной модульной авионики (ИМА), её основные преимущества, примеры типов модулей (шина VME). Статико-динамическая схема планирования вычислений в системах ИМА.
13. V-образный жизненный цикл (ЖЦ) программного обеспечения. Основные виды инструментальных средств поддержки ЖЦ, их отнесение к фазам ЖЦ. Структура комплекса стендов для поэтапной интеграции ПО и аппаратуры ИУС РВ на восходящей фазе ЖЦ.
14. Средние и эмпирические операционные характеристики стратегий распознавания (классификаторов, регрессий). Проблема переобучения. Проблема устойчивости решений. Роль обучающей, валидационной и контрольной выборок при построении распознающей системы. Скользящий контроль (кросс-валидация). Регуляризация на примере линейной регрессии.
15. Ансамбли классификаторов. Основные этапы работы типичного базового классификатора, возможность коррекции на разных этапах. Бэггинг и случайные подпространства. Бустинг. Случайный лес как композиция основных подходов к построению ансамбля.
16. Задача кластеризации как фундаментальная задача интеллектуального анализа данных, сопоставление с операцией группирования и задачей классификации. Различные постановки: разбиение, стохастическая, нечёткая, иерархическая, упорядочивание, однокластерная (последовательная). Примеры методов кластеризации для разных постановок.

17. Дискреционное управление доступом. Модели HRU и Take-Grant. Задача проверки безопасности системы защиты от НСД.
18. Методы аутентификации в сети. Протокол аутентификации Kerberos.
19. Пассивные и активные сетевые атаки (сниффинг, спуфинг, MITM, имперсонация).
20. Коммуникационные протоколы. Ошибки, возникающие при передаче сообщений. Задача надежного обмена сообщениями. Симметричный скользящий (раздвижной) окно: устройство протокола и обоснование его корректности. Протокол альтернирующего бита.[1, стр. 83-94]
21. Задача маршрутизации. Алгоритм Флойда-Уоршалла построения кратчайших путей в графе. Алгоритм маршрутизации Туэга: описание алгоритма, обоснование его корректности оценка сложности по числу обменов сообщениями.[1, стр. 113-128]
22. Общие принципы дедуктивной верификации программ. Операционная семантика императивных программ. Формальная постановка задачи верификации программ. Логика Хоара: правила вывода и свойства. Автоматизация проверки правильности программ. [4, с. 47-70]
23. Темпоральная логика деревьев вычислений CTL. Синтаксис и семантика CTL. Примеры спецификаций моделей в терминах формул CTL. Темпоральная логика линейного времени PLTL. Синтаксис и семантика PLTL. Свойства живости и безопасности. Ограничения справедливости. Задача верификации моделей (model-checking).[2, с. 55-63]
24. Временные автоматы как формальные модели распределенных систем реального времени. Вычисления временных автоматов. Примеры использования временных автоматов для моделирования встроенных систем. Зеноновские вычисления. Синтаксис и семантика Timed CTL. Задача верификации моделей программ реального времени. Программно-инструментальное средство верификации моделей программ реального времени UPPAAL. [2, 344-353]
25. Дискретные цепи Маркова. Метод вложенных цепей Маркова при исследовании систем массового обслуживания.
26. Процессы гибели и рождения. Исследование марковских систем обслуживания с помощью теории процессов гибели и рождения.
27. Понятие антагонистической игры. Верхнее и нижнее значения конечных и бесконечных антагонистических игр. Седловая точка. Необходимые и достаточные условия существования седловой точки. Теорема Фон Неймана о существовании седловой точки у вогнуто-выпуклых функций
28. Понятие потока в сети. Задача о максимальном потоке. Алгоритмы Форда-Фалкерсона и Карзанова. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе. Сведение задачи составления допустимого расписания с прерываниями для многопроцессорной системы при заданных директивных интервалах к задаче о максимальном потоке в сети.
29. Псевдополиномиальные алгоритмы решения задач: разбиение, рюкзак, расписание для многопроцессорной системы (число процессоров фиксировано).
30. Метод ветвей и границ на примере минимаксной задачи теории расписаний Приближенные алгоритмы решения NP-трудных задач: упаковка в контейнеры, рюкзак, коммивояжер, расписание для многопроцессорной системы, вершинное покрытие. Оценки их сложности и погрешности.

## Список рекомендованной литературы

1. Ж. Тель. Введение в распределенные алгоритмы, изд-во МЦНМО, 2009 г., 616 с.
2. Э.М. Кларк, О. Грамберг, Д. Пелед. Верификация моделей программ: ModelChecking. Изд-во МЦНМО, 2002. 417 с.
3. Ю.Г. Карпов. ModelChecking: верификация параллельных и распределенных программных систем. Изд-во БХВ-Петербург, 2010.
4. K. R. Apt, E.-R. Olderog. Verification of sequential and concurrent programs, Springer, 1997, 365 p.
5. Смелянский Р. Л. Компьютерные сети: в 2 т. т.1 Системы передачи данных. - Издательский центр "Академия" г.Москва, 2011. - С. 304.
6. Смелянский Р. Л. Компьютерные сети: в 2 т. т.2. Сети ЭВМ. - Издательский центр "Академия" г.Москва, 2011. - С. 240.
7. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. 6 издание. М.: URSS, 2013.
8. Матвеев В.Ф., Ушаков В.Г. Системы массового обслуживания. М.: изд-во Московского ун-та, 1984.
9. Карлин С. Основы теории случайных процессов. М.: Мир, 1971.
10. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Математическая статистика. М., Высшая школа, 1984.
11. Давыдов Э.Г. Исследование операций. М.: Высшая школа, 1990.
12. Морозов В.В. Основы теории игр. М.: МГУ, 2002.
13. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р, Штайн К. Алгоритмы. Построение и анализ. М.: МЦНМО, 2005.
14. Танаев В.С., Гордон В.С., Шафранский Я.М. Теория расписаний. Одностадийные системы. М.: Наука, 1984.
15. Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. М.: Мир, 1985.
16. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М.: Мир, 1982.