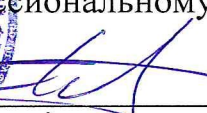


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по довузовскому
и дополнительному
профессиональному образованию

С.Ю. Кустов
подпись
« 29 » 10 2021 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ТЕОРИИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ
(для поступления на направление подготовки магистратуры
02.04.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии)

г. Краснодар
2021 г.

Программу составил доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
вычислительных технологий ВЗ Ю.М. Вишняков

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры вычислительных
технологий

«20» мая 2021 г. протокол № 6

Зав. кафедрой ВЗ Ю.М. Вишняков

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ФКТиПМ

21 мая 2021 г., протокол № 1

Председатель УМК ФКТиПМ

доктор технических наук, доцент [подпись] А.В. Коваленко

Руководитель института тестовых технологий и дополнительного
образования [подпись] С.И. Завгородняя

**Программа вступительного испытания
по теории программных систем
для поступающих на направление подготовки магистратуры
02.04.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Дискретная математика

Совершенная дизъюнктивная нормальная форма представления булевых функций. Построение СДНФ по таблице истинности. Совершенная конъюнктивная нормальная форма представления булевых функций. Построение СКНФ по таблице истинности. Задача минимизации нормальных форм булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная дизъюнктивная нормальные формы. Полнота и замкнутость множеств булевых функций. Классы булевых функций, сохраняющих 0, сохраняющих 1. Самодвойственные и монотонные булевы функции. Класс линейных булевых функций. Формулировка теоремы Поста. Основные тавтологии исчисления высказываний. Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний. Понятие предиката. Логические и кванторные операции над предикатами. Правила комбинаторики и комбинаторные объекты (сочетания, размещения, перестановки). Основные понятия теории графов. Изоморфизм. Отдельные виды графов (полные, вполне несвязные, простые цепи, простые циклы, полные двудольные), соотношение между количеством вершин и ребер. Деревья, соотношение между количеством вершин и ребер (доказательство). Связность графов, мосты и точки сочленения. Неравенства для вершинной и реберной связности. Понятие планарности графа. Соотношение между количеством вершин, ребер и граней в плоском графе. Теорема Понтрягина – Куратовского. Раскраски графов. Хроматическое число, теорема о четырех красках.

Анализ сложности алгоритмов

Понятия временной и емкостной сложности алгоритма. Функции сложности, сложность данных. Минимальная, максимальная и средняя оценки сложности. Методы анализа временной сложности алгоритмов, содержащих повторяющиеся действия (циклы типа for). Методы анализа временной сложности алгоритмов, содержащих повторяющиеся действия (циклы типа while, repeat). Анализ сложности рекурсивных алгоритмов. Линейная рекурсия, нелинейная рекурсия, рекуррентные уравнения для функций сложности.

Классы сложности задач. Классы задач полиномиальной сложности и класс NP. Сложность задачи перемножения квадратных матриц размера $n \times n$. Примеры задач из класса NP. Гипотеза $P \neq NP$. NP-полные задачи.

Архитектура вычислительных систем и низкоуровневые языки

Системы адресации в ЭВМ и структуры машинных команд. Регистры, их назначение. Система команд архитектуры Intel. Язык ассемблера архитектуры Intel: описание данных, арифметические команды, команды управления.

Объектно-ориентированное программирование

Наследование в объектно-ориентированном программировании. Инкапсуляция в объектно-ориентированном программировании. Полиморфизм в объектно-ориентированном программировании. Сравнительная характеристика различных объектно-ориентированных языков. Абстрактный базовый класс и интерфейс, примеры практического применения. Способы очистки памяти в разных языках программирования. Средства реализации кроссплатформенности в языках программирования.

Параллельное программирование

Основные понятия и обозначения сетей Петри. Свойства сетей Петри. Применение сетей Петри для моделирования взаимодействия параллельных вычислительных процессов. Примеры. Понятие распределенных систем и методы синхронизации в распределенных системах. Принципы работы MPI и OpenMP, сравнительная характеристика. Способы обмена информацией в распределенных системах, типы промежуточного ПО. Архитектуры распределенных, принципы функционирования систем на их основе, примеры архитектур.

Типы данных в языках программирования

Простые и сложные типы данных в языках программирования. Пояснить примерами основное назначение. Примеры языков, поддерживающих различные системы типизации. Типы данных, реализуемые аппаратно.

Формальные грамматики, языки и методы трансляции

Понятие формальной грамматики и ее основные атрибуты. Продукционное правило, вывод, сентенциальная форма, предложение, язык. Синтаксическое дерево и его связь с выводом. Основные этапы трансляции: лексический анализ, генерация машинного кода, синтаксический анализ. Характерные и отличительные особенности. Виды синтаксического разбора.

Криптографическая защита информации в программных системах

Понятие криптосистемы, классификация криптосистем, условие стойкости. Симметричное шифрование: блочные шифры, s-блоки, р-блоки. Шифры Фейстеля и шифры не – Фейстеля. DES. Поточковые шифры. Гаммирование, линейный регистр сдвига и усложнители. Примеры криптосистем. Асимметричное шифрование: общий подход, примеры алгоритмов. Криптографические протоколы: распределение ключей, хеширование, электронная подпись.

Компьютерные сети

Нижние уровни модели OSI, типы проводящей среды, примеры стандартов. Кодирование информации в вычислительных сетях: Основные типы кодов, их достоинства и недостатки. Виды адресации в сетях, краткое описание, на каких уровнях модели OSI используются. Краткая сравнительная характеристика всех известных сетевых топологий. Перечислить и охарактеризовать алгоритмы доступа к среде передачи данных в компьютерных сетях. Алгоритм скользящего окна. Основные параметры и характеристики. Стандартные сетевые протоколы (в пределах изученных стеков протоколов). Перечислить, поставить в соответствие модели OSI. Сетевые и транспортные протоколы стека TCP/IP. Перечислить, назвать основные функции. Классовая и бесклассовая IP-адресация, где и как применяется.

Программирование в компьютерных сетях

Понятие DOM. Способы программной навигации по HTML странице посредством DOM-дерева. Механизм HTTP-авторизации. Схема работы и реализация средствами языка PHP. Зачем нужны суперглобальные массивы.

Механизм работы сессий и их предназначение. Cookie, для чего нужны, где хранятся, что программно можно с ними делать. Понятие сессии. Работа с сессиями средствами языка PHP. Авторизация с помощью сессий. Методы защиты сессий. Библиотека jQuery: манипуляция элементами DOM. Особенности библиотеки jQuery. Что такое AJAX. Какие AJAX использует транспортные технологии. Схема взаимодействия AJAX+ PHP. Виды уязвимостей WEB-страниц и методы борьбы с ними.

Обработка больших данных

Основные понятия статистики и дескриптивный анализ. Генеральная совокупность и выборка. Меры центральной тенденции, их сравнительный анализ. Нормальное распределение. Уровень статистической достоверности. Для чего нужны гипотезы в анализе данных, какие существуют приемы работы с гипотезами. Опишите стандарты жизненного цикла Big Data. Преимущества и недостатки непараметрических моделей анализа данных, как осуществить выбор между параметрической и непараметрической моделью. Как выполняется измерение качества модели анализа данных. В чем состоит фундаментальное свойство статистического обучения. Приведите классификацию методов DM. Понятие кластерного анализа, Классификация алгоритмов кластеризации. Зачем нужна мера близости в кластеризации. Достоинства алгоритмов, построенных на основе теории графов. Перечислите виды алгоритмов кластеризации на графах. Суть алгоритмов нахождения квадратичной ошибки. Классификация и кластеризация. Какие алгоритмы реализуют названные методы анализа данных. Суть стандартизации и нормализации переменных, зачем они нужны. Обучение с учителем и без учителя. Приведите примеры методов для обоих вариантов. Обучение с подкреплением и ансамбли – основные разновидности и принципы работы. Понятия корреляции и регрессии, какие задачи DM можно проводить с их помощью. Требования ACID. CAP-теорема, BASE архитектура: как и к каким хранилищам данных (OLAP, OLTP) эти понятия применяются. Мотивация происхождения NoSql. Классификация NoSql хранилищ (типы). Их особенности. Примеры распределенных хранилищ. Понятия репликации и шардинга для хранилищ данных.

Основная литература

1. Ахо А., Лам М., Сети Р., Ульман Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2014.
2. Миков А.И. Распределенные компьютерные системы и алгоритмы. – Ростов-на-Дону, изд. ЮФУ, 2014.
3. Новиков Ф.А. Дискретная математика. – СПб: Питер, 2012.
4. Рябко Б.Я., Фионов А.Н. Основы современной криптографии и стенографии. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011.
5. Харрари Ф. Теория графов. – М.: Книжный дом «Либроком», 2015.

Дополнительная литература

1. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Том 1. Синтаксический анализ. – М.: Мир, 1978.
2. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Том 2. Компиляция. – М.: Мир, 1978.
3. Хантер Р. Основные концепции компиляторов. – М.: Вильямс, 2005.
4. Хоар Ч. Взаимодействующие последовательные процессы. – М.: Мир, 1989.
5. Шнайер Б. Прикладная криптография. криптографии. Алгоритмы, протоколы, исходные тексты на языке Си. – М.: Триумф, 2002.