

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института математики,
механики и компьютерных наук ЮФУ

_____ М.И. Карякин

«20» октября 2018 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих
в магистратуру по направлению подготовки
02.04.02 — «Фундаментальная информатика
и информационные технологии»

Вопросы программы

1. Императивное программирование. Умение реализовать следующие алгоритмы (на языке программирования по выбору отвечающего, без использования средств стандартной библиотеки):
 - Определение простоты числа
 - Условный максимум в массиве
 - Поиск в массиве
 - Инвертирование массива
 - Циклический сдвиг элементов массива влево на 1 / вправо на 1.
 - Фильтрация (отбор) элементов массива, удовлетворяющих условию, в другой массив
 - Алгоритм сортировки (по выбору отвечающего)
 - Бинарный поиск в отсортированном массиве
 - Слияние двух отсортированных массивов в один отсортированный
2. Понятие асимптотической сложности алгоритма. Примеры задач, имеющих асимптотическую сложность $\Theta(n)$, $\Theta(\sqrt{n})$, $\Theta(\ln n)$, $\Theta(n \ln n)$, $\Theta(n^2)$.
3. Функции в языках программирования, их предназначение, способы передачи параметров.
4. Стандартная библиотека функций на языке программирования по выбору отвечающего. Умение пользоваться следующими средствами стандартной библиотеки и приводить для них примеры кода:
 - Строки: слияние строк, преобразование строка-число, поиск подстроки в строке, выделение подстроки, вставка подстроки в строку, удаление подстроки из строки, разбиение строки слов на слова.
 - Файлы: открытие-закрытие, чтение-запись текстовых файлов, чтение-запись двоичных файлов, цикл по элементам текстового файла, цикл по элементам двоичного файла.
 - Стандартные контейнерные классы: стек, очередь, список, множество, словарь (ассоциативный массив) и их основные операции
5. Работа с большими целыми числами (длинная арифметика) в языке программирования по выбору отвечающего.
6. Работа с регулярными выражениями в языке программирования по выбору отвечающего. Поиск в тексте всех вхождений подстроки по шаблону, замена частей искомой подстроки на другую строку.
7. Динамические структуры данных: линейный связный список, двоичное дерево: их создание на языке программирования без использования средств стандартной библиотеки. Цикл по линейному связному списку.
8. Рекурсия, рекурсивные определения. Рекурсивные алгоритмы вычисления $n!$, a^n . Рекурсивный обход двоичного дерева.

9. Булева алгебра высказываний. Основные операции: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, исключающее «или», стрелка Пирса и штрих Шеффера. Таблица истинности формулы алгебры высказываний. Нормальные формы алгебры высказываний.
10. Графы неориентированные и ориентированные. Матричные представления графа: матрица смежности и матрица инцидентности. Степени вершин. Пути, циклы, достижимость, связность. Деревья и их свойства.
11. Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Алгоритмическая неразрешимость.
12. Основные классы сложности по времени и памяти, NP-полнота и примеры NP-полных задач.
13. Понятие вероятности события. Формула полной вероятности и формула Байеса. Дискретные случайные величины. Таблица распределения. Математическое ожидание и дисперсия.
14. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух, трех плоскостей, прямой и плоскости в пространстве.
15. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Основные матричные операции и их свойства. Сложение, умножение, транспонирование матриц. Поиск обратной матрицы. Определитель матрицы.
16. Исследование функции с помощью производных: промежутки монотонности, экстремумы, выпуклость, точки перегиба, асимптоты.
17. Принципы адресации в протоколе IPv4: сетевая и хостовая части адреса, маски адресов. Таблицы маршрутизации. Зарезервированные IPv4 адреса.
18. Служба WWW: протокол HTTP, принципы организации службы, язык разметки HTML, каскадные таблицы стилей CSS.
19. Реляционная модель баз данных: основные понятия, свойства отношений. Основные возможности языка SQL: выборка данных, модификация данных, создание схемы базы данных.

Литература

1. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. М.: Вузовская книга. 2011. 280 с.
2. Бэрри П. «Изучаем программирование на Python» Эксмо, 2017 год, 624 стр.
3. Страуструп Б. Язык программирования C++. Специальное издание. — М.: Бином, СПб.: Невский диалект, 2008. — 1104 с.
4. Таненбаум Э. Компьютерные сети. — 4-е изд. — СПб.: Питер, 2009. — 992 с.
5. Грабер М. SQL. Справочное руководство. — М.: Лори, 2006. — 368 с.

6. Кряквин В.Д. Линейная алгебра в задачах и упражнениях. М.: Вузовская книга, 2006.
7. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия, 7-е издание, 2004 год, 224 с.
8. Боровков А.А. Курс теории вероятностей. М.: Наука, 1972.
9. Томас Х. Кормен и др. Алгоритмы: построение и анализ. — 2-е изд. — М.: «Вильямс», 2006. — 1296 с.