

# Вопросы к зачету по информатике

Гольдштейн К.Д.

29.11.2024

## Правила проведения зачета

Зачет проходит 20 декабря с 15:30 до 18:30. Сдача проходит в соответствии со следующим распределением принимающих преподавателей:

- Группа Юдаева сдает Селезневу в 806КПМ
- Группа Селезнева сдает Юдаеву в 802КПМ
- Группа Сагировой сдает Колесниковой в 801КПМ
- Группа Колесниковой сдает Гольдштейну в 705КПМ
- Группа Агрелова сдает Горшкову в 701КПМ
- Группа Пыряева сдает Агрелову в 804КПМ
- Группа Горшкова сдает Пыряеву в 702КПМ
- Группа Гольдштейна сдает Сагировой в 807КПМ

За устный ответ ставится оценка по десятибалльной шкале, которая затем суммируется с оценкой за семестр и бонусом от семинариста в итоговую оценку по следующей формуле:

$$X = 0.6 * S + 0.4 * C + B$$

Ко времени зачета всем будут выставлены оценки S и B, поэтому после сдачи зачета каждый будет знать свою итоговую оценку за семестр, которая пойдет в ведомость.

На зачете принимающий преподаватель выдаст каждому 3 вопроса, по одному из каждого из трех блоков: вопросы на уд, вопросы на хор, вопросы на отл. Правильно и развернуто ответив на вопрос из соответствующей категории и вопросы из категории ниже, вы гарантируете себе получение соответствующей оценки. Иначе говоря, ответил на вопрос на хор и на уд, не ответил на вопрос на отл  $\rightarrow$  получил хор, ответил на вопрос на отл, на хор и на уд  $\rightarrow$  получил отл. В иных случаях оценка за устный зачет ставится на усмотрение принимающего преподавателя. В случае недостаточно полного ответа студента, преподаватель может попросить студента написать код основного алгоритма или решить простую задачу по теме вопроса.

## 1 Вопросы на уд

1. Основы алгебры логики. Таблицы истинности, логические функции.
2. Системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую.
3. Типизация в Python. Ссылочная модель данных в Python.

4. Бинарный поиск. Обоснование асимптотики.
5. Алгоритм Евклида. Решето Эратосфена. Алгоритм разложения числа на простые множители.
6. Асимптотический анализ.  $\Omega, O, \Theta$ .
7. Рекурсия. Глубина рекурсии, прямой и обратный ход рекурсии. Примеры рекурсивных алгоритмов.
8. Динамическое программирование. Задача о минимальной стоимости пути кузнечика.
9. Базовые структуры данных (списки, очередь, стек). Внутреннее устройство и основные операции.
10. Простые сортировки (пузырьковая, вставками, выбором). Обоснование асимптотики. Устойчивость сортировок.
11. Двоичное дерево поиска. Основные свойства. Построение, поиск, добавление, удаление.
12. RMQ/RSQ: корневая декомпозиция. Асимптотика операций.

## 2 Вопросы на хор

1. Рекурсия с мемоизацией. Проблема подсчета чисел Фибоначчи и ее решение с помощью мемоизации.
2. Динамическое программирование. Наибольшая возрастающая подпоследовательность.
3. Динамическое программирование. Расстояние Левенштейна.
4. Динамическое программирование. Наибольшая общая подпоследовательность.
5. Двоичная куча. Основные свойства. Реализация на массиве. Построение, удаление корня, добавление элемента. Обоснование асимптотики операций.
6. Быстрая сортировка (недетерминированная) и сортировка слиянием. Обоснование асимптотики для сортировки слиянием.
7. AVL-дерево. Особенности устройства, характерные операции, асимптотика операций.
8. Хеширование и хеш-таблицы. Простое равномерное хеширование, универсальное семейство хеш-функций. Методы обработки коллизий, операции добавления, удаления и поиска элемента. Перехеширование. Обоснование асимптотики операций.
9. RMQ/RSQ: SparseTable. Асимптотика операций.

10. RMQ/RSQ: Дерево отрезков, реализация операций построения, подсчета ответа, обновления. Асимптотика операций.

### 3 Вопросы на отл

1. Амортизационный анализ времени работы на примере операций с очередью на двух стеках. Метод усреднения, метод потенциалов, метод монет (на выбор 2 из 3).
2. Архитектура ПК. Реализация логических операций в железе. Регистр, устройство оперативной памяти. Архитектура фон Неймана.
3. Три парадигмы ООП. Инкапсуляция. Приватные, защищенные, публичные поля и методы. Полиморфизм. Перегрузка операторов. Наследование. Внутреннее устройство класса-наследника.
4. Динамическое программирование. Задача о рюкзаке.
5. Оценка лучшей возможной асимптотики сортировок на сравнениях.
6. Поразрадная сортировка, сортировка кучей, сортировка подсчетом. Обоснование асимптотики.
7. Quickselect, детерминированный и недетерминированный случай. Детерминированный Quicksort, обоснование асимптотики.
8. Splay-дерево. Особенности устройства, характерные операции, асимптотика операций (без доказательства).
9. RMQ/RSQ: Дерево Фенвики, реализация операций построения, подсчета ответа, обновления. Асимптотика операций.
10. RMQ/RSQ: задача о сумме чисел в прямоугольнике (двумерное дерево Фенвики)