

Экзаменационный билет будет включать три вопроса – по одному из трех соответствующих разделов:

1. Сортировка линейного неупорядоченного контейнера.
2. Структурный анализ бинарного дерева (поиска).
3. Сбалансированные деревья поиска.

Вопросы в разделах даны в обобщенном виде:

1. «A/B/...» означает, что в итоговой формулировке вопроса в экзаменационном билете на этом месте будет один из вариантов.
2. <...> означает, что в итоговой формулировке вопроса в экзаменационном билете на этом месте будет дан конкретный пример.

Время на подготовку ответа – 30-40 минут.

Время на ответ – 10-15 минут.

Следуйте указанным рекомендациями при подготовке ответа на вопросы. По экзаменационному билету также могут быть заданы *дополнительные уточняющие вопросы* в тематических рамках билета.

**РАЗДЕЛ 1. СОРТИРОВКА ЛИНЕЙНОГО НЕУПОРЯДОЧЕННОГО КОНТЕЙНЕРА**

1. Сортировка слиянием MERGE SORT.
2. Быстрая сортировка QUICK SORT.
3. Сортировка кучей HEAP SORT.
4. Сортировка подсчетом COUNTING SORT.
5. Поразрядная сортировка RADIX SORT.

Ответ на вопрос из этого раздела должен сопровождаться:

1. Кратким обоснованием асимптотической сложности  $T_{ALG}(n)$  с использованием, когда это применимо, рекуррентного соотношения.
2. Кратким обоснованием устойчивости/неустойчивости указанного алгоритма.
3. Кратким комментарием об ограничениях, если применимо.
4. Выделением лучшего и худшего случая по временной сложности.

**РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ БИНАРНОГО ДЕРЕВА (ПОИСКА)**

1. *Идеальное/полное/строгое* бинарное дерево. Характеристика высоты, количества вершин. Примеры использования.
2. *Прямой/Симметричный/Обратный* обход бинарного дерева (поиска). Интерпретация результатов обхода. Восстановление исходного дерева по результатам обхода.
3. Проблема вырождения дерева поиска. Содержательные принципы балансировки дерева поиска *по высоте/по длине путей/по весу*.

Ответ на вопрос из этого раздела должен сопровождаться конкретными иллюстрирующими примерами бинарных деревьев.

**РАЗДЕЛ 3. СБАЛАНСИРОВАННЫЕ ДЕРЕВЬЯ ПОИСКА**

1. Определение AVL-дерева и критериев его баланса. Поэтапная иллюстрация создания AVL-дерева по заданной последовательности значений  $\langle \dots \rangle$ . Соотношение AVL-деревьев и красно-черных деревьев: пример.
2. Определение красно-черного дерева и критериев его баланса. Поэтапная иллюстрация вставки значений  $\langle \dots \rangle$  в заданное красно-черное дерево  $\langle \dots \rangle$ .
3. Определение 2-3-4 дерева. Поэтапная иллюстрация вставки значений  $\langle \dots \rangle$  в заданное 2-3-4 дерево  $\langle \dots \rangle$ . Преобразование полученного результата в красно-черное дерево.
4. Определение B-дерева: степень ветвления  $t$ . Поэтапная иллюстрация вставки значений *с предварительным расщеплением/без предварительного расщепления* в заданное B-дерево  $\langle \dots \rangle$ .
5. Splay-дерево: определение операции SPIN. Поэтапная иллюстрация поиска последовательности значений  $\langle \dots \rangle$  в заданном splay-дереве  $\langle \dots \rangle$ .
6. Splay-дерево: определение операции SPIN. Поэтапная иллюстрация вставки значений  $\langle \dots \rangle$  в заданное splay-дерево  $\langle \dots \rangle$ . Основные принципы вычисления потенциала дерева. Расчет итогового изменения потенциала splay-дерева для полученного результата.

Иллюстрация выполнения вставки значений и иных операций должна сопровождаться выделением инструментов, которые применялись для восстановления баланса.