Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра вычислительной техники

Паспорт зачета

по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет состоит из 10 тестов. Каждый тест является задачей, представляющей отдельную тему теоретического курса дисциплины. В зависимости от сложности задачи тест оценивается от 2 до 5 баллов.

	Тема теоретического курса	Оценочный балл теста
тест 1	Вычислительная сложность алгоритмов	2
тест 2	Вычислительная сложность алгоритмов сортировки	2
тест 3	Элементарные структуры данных	3
тест 4	Ассоциативные структуры данных. Бинарное дерево поиска.	3
тест 5	Ассоциативные структуры данных. Сбалансированные деревья поиска.	5
тест 6	Ассоциативные структуры данных. Хеш-таблица.	4
тест 7	Внешние структуры поиска. B – дерево.	3
тест 8	Графы. Задачи для графов, основанные на алгоритмах обхода вершин.	3
тест 9	Графы. Задачи для взвешенных графов.	3
тест 10	Алгоритмы поиска оптимальных решений	4

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____
к зачету по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

Тест 1.
Поле для ответа (2 балла).
Тест 2.
Поле для ответа (2 балла).
Тест 3.
Поле для ответа (2 балла).
Тест 4.
Поле для ответа (3 балла).
Тест 5.
Поле для ответа (5 баллов).
Тест 6.
Поле для ответа 4 балла).
Тест 7.
Поле для ответа (3 балла).
Тест 8.
Поле для ответа (3 балла).
Тест 9.
Поле для ответа (3 балла).
Тест 10.
Поле для ответа (4 балла).

Общее число первичных баллов за тест: _____
Общее число баллов за тест по 20 бальной шкале: _____
Общее число баллов за 6 семестр по 100 бальной шкале_____

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент не допускает ошибок при решении тестов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 28 до 31 первичных баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент не допускает существенных ошибок при решении тестов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 16 до 27 первичных баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при решении тестов допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 15 первичных баллов.*

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при решении тестов допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов

достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 15 первичных баллов.*

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от *15 до 31 первичных баллов* (от 10 до 20 баллов по 20-бальной шкале). Сумма менее *15 первичных баллов* (менее 10 баллов по 20-бальной шкале) признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

Общее количество заданий – 41.

1. Нотации трудоемкости P – алгоритмов. Выберите номера ответов:

Варианты ответа:
1. O(1)
2. O(n)
3. O(n!)
4. $O(n^2)$
5. $O(2^n)$
6. O(log n)
7. $O(n^3)$
8. O(n log n)

Эталонный ответ: _ 1, 2, 4, 6, 7, 8_____

2. Нотации трудоемкости NP – алгоритмов? Выберите номера ответов:

Варианты ответа:
1. O(1)
2. O(n)
3. O(n!)
4. $O(n^2)$
5. $O(2^n)$
6. O(log n)
7. $O(n^3)$
8. O(n log n)

Эталонный ответ: _3, 5_____

3. Методы сортировки, имеющие нотацию трудоемкости $\boldsymbol{O(n^2)}$? Выберите номера ответов:

Варианты ответа:
1. Пирамидальная сортировка
2. Метод выбора
3. Метод разделения
4. Поразрядная сортировка
5. Обменная сортировка

6. Шейкер сортировка
7. Метод слияния
8. Метод вставки
9. Дерево выбора

Эталонный ответ: _2, 5, 8_____

4. Методы сортировки, имеющие нотацию трудоемкости O(n $\log_2$n)? Выберите номера ответов:

Варианты ответа:
1. Пирамидальная сортировка
2. Метод выбора
3. Метод разделения
4. Поразрядная сортировка
5. Обменная сортировка
6. Шейкер сортировка
7. Метод слияния
8. Метод вставки
9. Дерево выбора

Эталонный ответ: _1, 3, 7, 9_____

5. Дан неупорядоченный массив: 5 23 6 2 9 78 8 12. Выберите перестановку элементов в массиве после первого шага построения пирамиды для сортировки по убыванию (номер ответа).

Варианты ответа:
1. 5 23 6 2 9 78 8 12
2. 2 5 6 9 12 78 8 23
3. 2 6 5 12 9 8 23 78
4. 2 5 6 9 12 78 8 23
5. 2 6 5 12 9 8 23 78

Эталонный ответ: _1_____

6. Дана пирамида, размещенная в массиве: 2 5 6 12 9 78 8 23. Выберите перестановку элементов в массиве после первого шага пирамидальной сортировки по убыванию (номер ответа).

Варианты ответа:
1. 78 5 6 12 9 2 8 23
2. 5 2 6 12 9 78 8 23
3. 23 5 6 12 9 78 8 2
4. 5 9 6 12 23 78 8 2
5. 5 23 6 12 9 78 8 2

Эталонный ответ: _4_____

7. Дан неупорядоченный массив: 5 23 6 2 9 78 8 12. Выберите перестановку элементов в массиве после первого шага сортировки по возрастанию методом вставки для значений в массиве (номер ответа).

Варианты ответа:

1. 2 23 6 5 9 78 8 12
2. 2 23 5 6 9 78 8 12
3. 5 23 6 2 9 78 8 12
4. 2 5 23 6 8 9 78 12
5. 5 23 6 2 9 78 8 12

Эталонный ответ: _3_____

8. Дан неупорядоченный массив: 5 23 6 2 9 78 8 12. Выберите перестановку элементов в массиве после первого шага сортировки по возрастанию методом обмена для значений в массиве (номер ответа).

Варианты ответа:

1. 2 23 6 5 9 78 8 12
2. 2 23 5 6 9 78 8 12
3. 5 23 6 2 9 78 8 12
4. 2 5 23 6 8 9 78 12
5. 5 23 6 2 9 78 8 12

Эталонный ответ: _4_____

9. Дан неупорядоченный массив: 5 23 6 2 9 78 8 12. Выберите перестановку элементов в массиве после первого шага сортировки по возрастанию методом выбора для значений в массиве (номер ответа).

Варианты ответа:

1. 2 23 6 5 9 78 8 12
2. 2 23 5 6 9 78 8 12
3. 5 23 6 2 9 78 8 12
4. 2 5 23 6 8 9 78 12
5. 5 23 6 2 9 78 8 12

Эталонный ответ: _1_____

10. Дан неупорядоченный массив: 5 23 6 2 9 78 8 12. Выберите перестановку элементов в массиве после первого шага сортировки по возрастанию методом Шелла для значений в массиве (номер ответа).

Варианты ответа:

1. 2 23 6 5 9 78 8 12
2. 2 23 5 6 9 78 8 12
3. 5 23 6 2 9 78 8 12
4. 2 5 23 6 8 9 78 12
5. 5 23 6 2 9 78 8 12

Эталонный ответ: _5_____

11. Дан неупорядоченный массив: 5 23 6 2 9 78 8 12. Выберите перестановку элементов в массиве после первого разделения при сортировке по возрастанию методом разделения для значений в массиве (номер ответа).

Варианты ответа:

1. 2 23 6 5 9 78 8 12
2. 2 23 5 6 9 78 8 12
3. 5 23 6 2 9 78 8 12
4. 2 5 23 6 8 9 78 12
5. 5 23 6 2 9 78 8 12

Эталонный ответ: _1_____

12. Дан неупорядоченный массив: 5 23 6 2 9 78 8 12. Выберите перестановку элементов в массиве после первого шага сортировки по возрастанию методом восходящего слияния для значений в массиве (номер ответа).

Варианты ответа:

1. 2 23 6 5 9 78 8 12
2. 5 23 2 6 9 78 8 12
3. 2 23 5 6 9 78 8 12
4. 5 23 6 2 9 78 8 12
5. 2 5 23 6 8 9 78 12

Эталонный ответ: _2_____

13. Дан неупорядоченный массив: 3285 0023 1459 6346 8453 2000 1578 0341. Выберите перестановку элементов в массиве после первого разделения при десятичной MSD-сортировке по возрастанию для значений в массиве (номер ответа).

Варианты ответа:

1. 0314 0023 1459 1578 2000 3285 6346 8453
2. 0023 0341 1459 1578 2000 3285 6346 8453
3. 8453 6346 3285 2000 1578 1459 0341 0023
4. 1459 1578 6346 3285 8453 0023 0341 2000
5. 2000 0341 0023 8453 3285 6346 1578 1459

Эталонный ответ: _2_____

14. Дан неупорядоченный массив: 3285 0023 1459 6346 8453 2000 1578 0341 0009 1245. Выберите перестановку элементов в массиве после первого разделения при десятичной LSD-сортировке по возрастанию для значений в массиве (номер ответа).

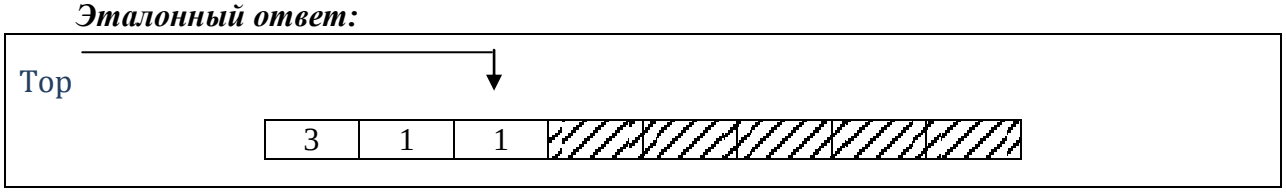
Варианты ответа:

1. 0314 0023 1459 1578 2000 3285 6346 8453
2. 0023 0341 1459 1578 2000 3285 6346 8453
3. 8453 6346 3285 2000 1578 1459 0341 0023
4. 1459 1578 6346 3285 8453 0023 0341 2000
5. 2000 0341 0023 8453 3285 6346 1578 1459

Эталонный ответ: _5_____

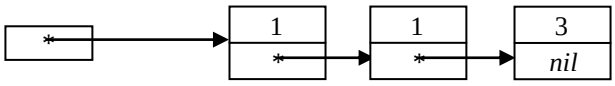
15. Приведите схему стека на базе массива после серии операций: вставка (3), вставка (1), вставка (23), удаление, вставка (15), удаление, вставка (1), вставка (4), удаление. Размер массива равен 8. Стек первоначально пуст.

Эталонный ответ:



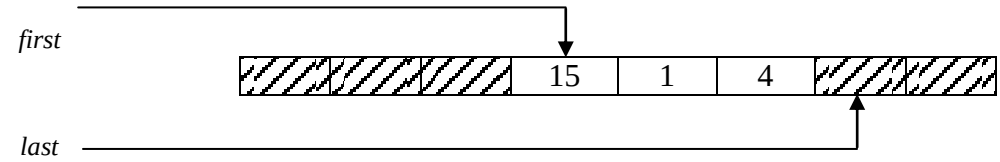
16. Приведите схему стека на базе односвязной структуры с адресными указателями после серии операций: вставка (3), вставка (1), вставка (23), удаление, вставка (15), удаление, вставка (1), вставка (4), удаление. Стек первоначально пуст.

Эталонный ответ:



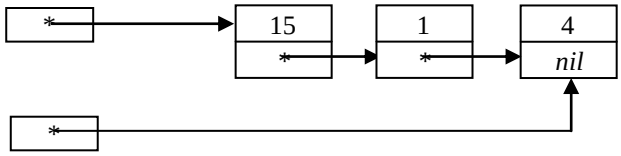
17. Приведите схему очереди на базе массива после серии операций: вставка (3), вставка (1), вставка (23), удаление, вставка (15), удаление, вставка (1), вставка (4), удаление. Размер массива равен 8, очередь первоначально пуста.

Эталонный ответ:



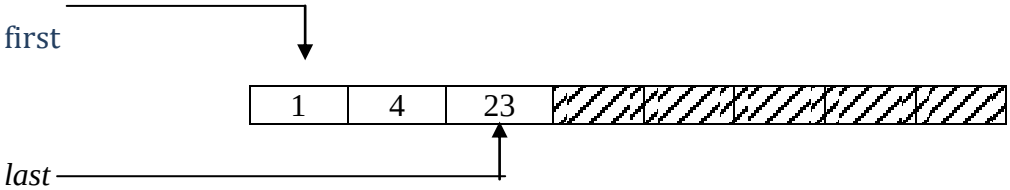
18. Приведите схему очереди на базе односвязной структуры с адресными указателями после серии операций: вставка (3), вставка (1), вставка (23), удаление, вставка (15), удаление, вставка (1), вставка (4), удаление. Очередь первоначально пуста.

Эталонный ответ:



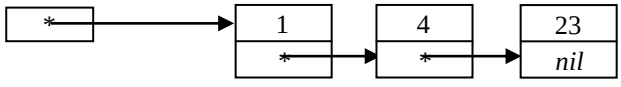
19. Приведите схему упорядоченного списка на базе массива после серии операций: вставка (3), вставка (1), вставка (23), вставка (15), удаление (1), удаление (3), вставка (1), вставка (4), удаление (15). Список первоначально пуст.

Эталонный ответ:



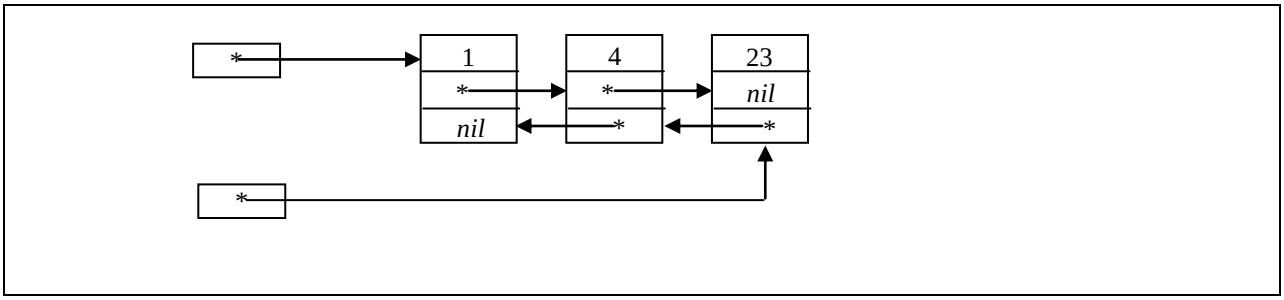
20. Приведите схему упорядоченного односвязного списка с адресными указателями после серии операций: вставка (3), вставка (1), вставка (23), вставка (15), удаление (1), удаление (3), вставка (1), вставка (4), удаление (15).Список первоначально пуст.

Эталонный ответ:



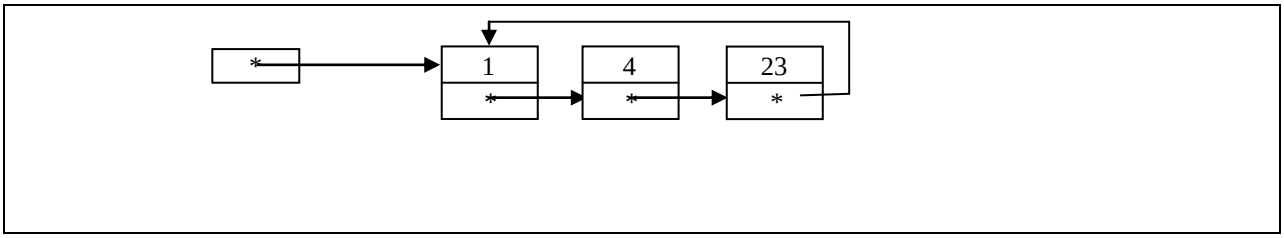
21.Приведите схему упорядоченного двусвязного списка с адресными указателями после серии операций: вставка (3), вставка (1), вставка (23), вставка (15), удаление (1), удаление (3), вставка (1), вставка (4), удаление (15).Список первоначально пуст.

Эталонный ответ:



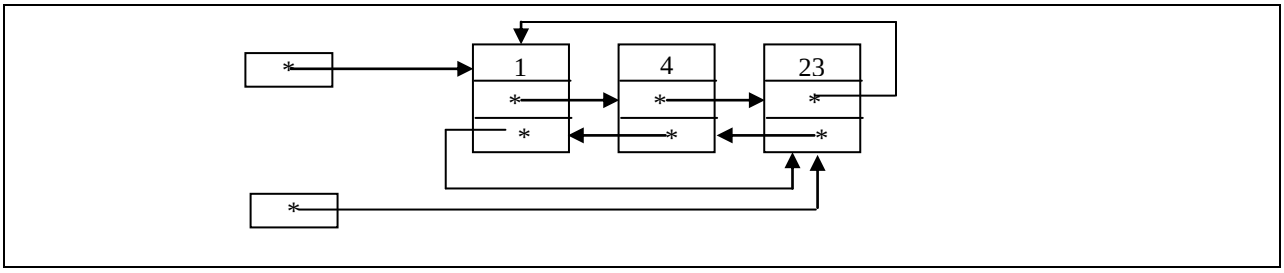
22. Приведите схему упорядоченного циклического односвязного списка с адресными указателями после серии операций: вставка (3), вставка (1), вставка (23), вставка (15), удаление (1), удаление (3), вставка (1), вставка (4), удаление (15).Список первоначально пуст.

Эталонный ответ:



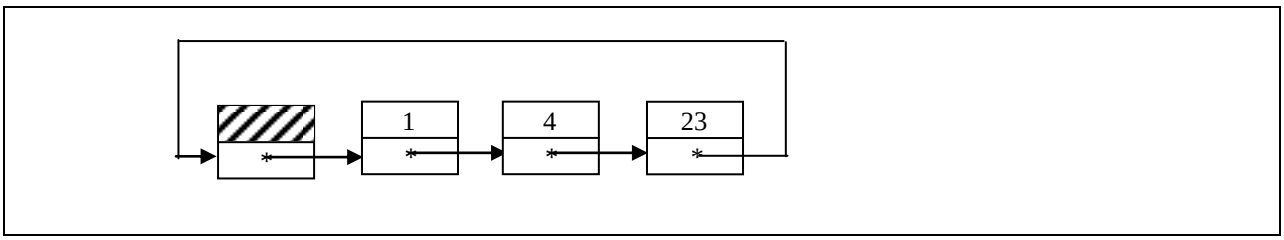
23.Приведите схему упорядоченного циклического двусвязного списка с адресными указателями после серии операций: вставка (3), вставка (1), вставка (23), вставка (15), удаление (1), удаление (3), вставка (1), вставка (4), удаление (15).Список первоначально пуст.

Эталонный ответ:

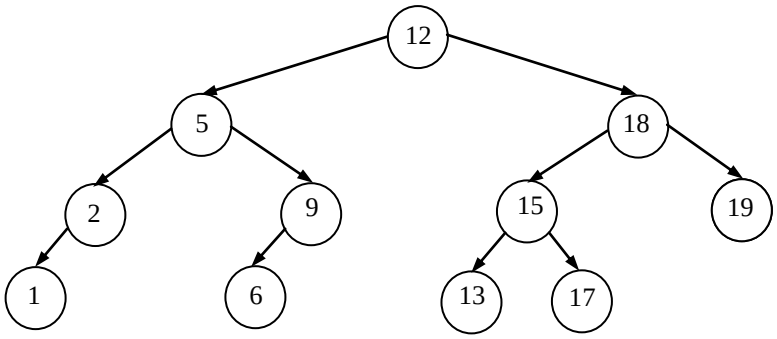


24.Приведите схему упорядоченного односвязного списка с адресными указателями, с барьерным элементом после серии операций: вставка (3), вставка (1), вставка (23), вставка (15), удаление (1), удаление (3), вставка (1), вставка (4), удаление (15).Список первоначально пуст.

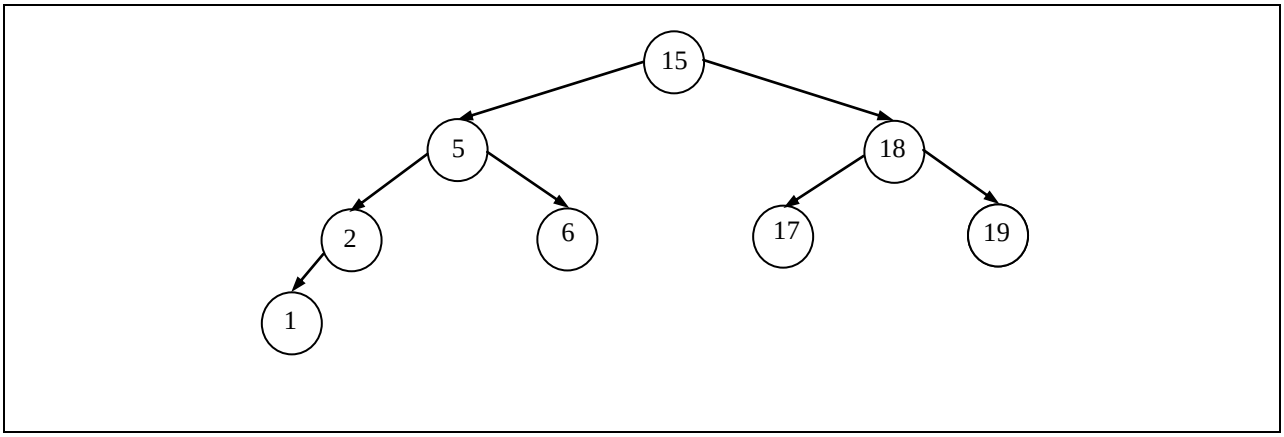
Эталонный ответ:



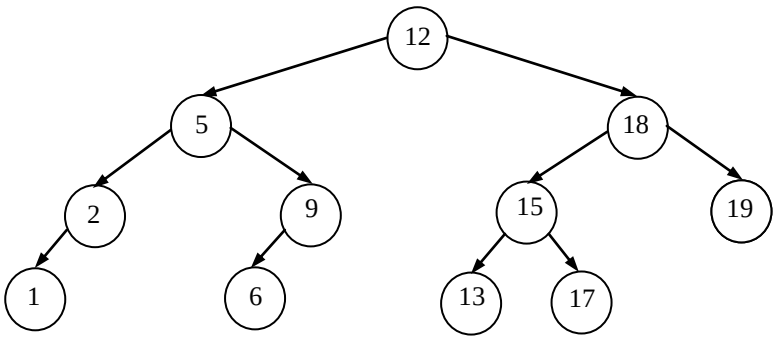
25. Приведите заданную структуру **BST**-дерева после серии операций: удаление (9), удаление (13), удаление (12).



Эталонный ответ:



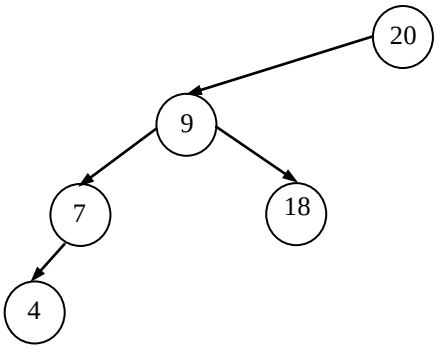
26. Приведите ключ элемента с порядковым номером 6.



Эталонный ответ: _13_____

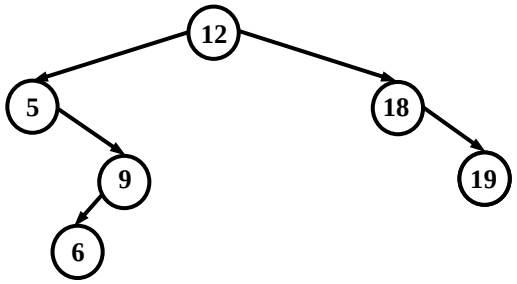
27. Приведите изображение изначально пустого **BST**-дерева после вставки в корень дерева последовательности ключей 4, 18, 7, 9, 10.

Эталонный ответ:



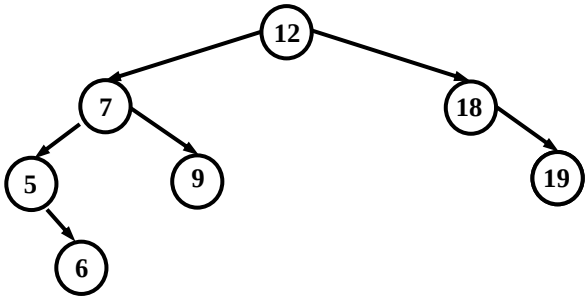
28. Приведите изображение рандомизированного дерева, полученного в результате работы операции вставки ключа 7:
Значение RAND_MAX = 32767.

В процессе работы алгоритма генератор случайных чисел Rand() вычисляет

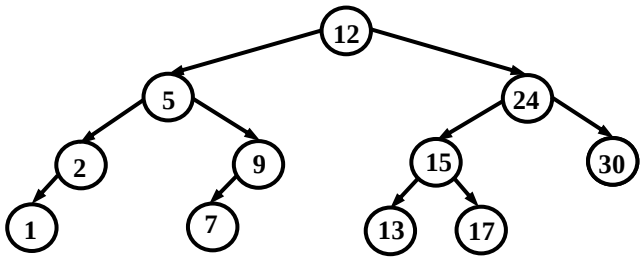


следующую последовательность значений: 6782, 653, 5187, 154, 23567, … .

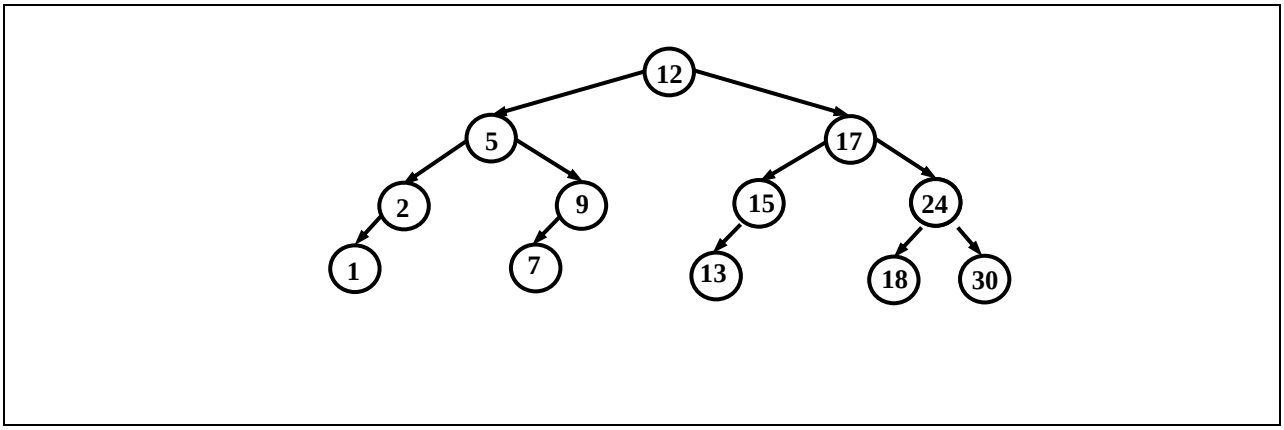
Эталонный ответ:



29. Приведите изображение структуры AVL – дерева после выполнения операции вставки ключа 18:

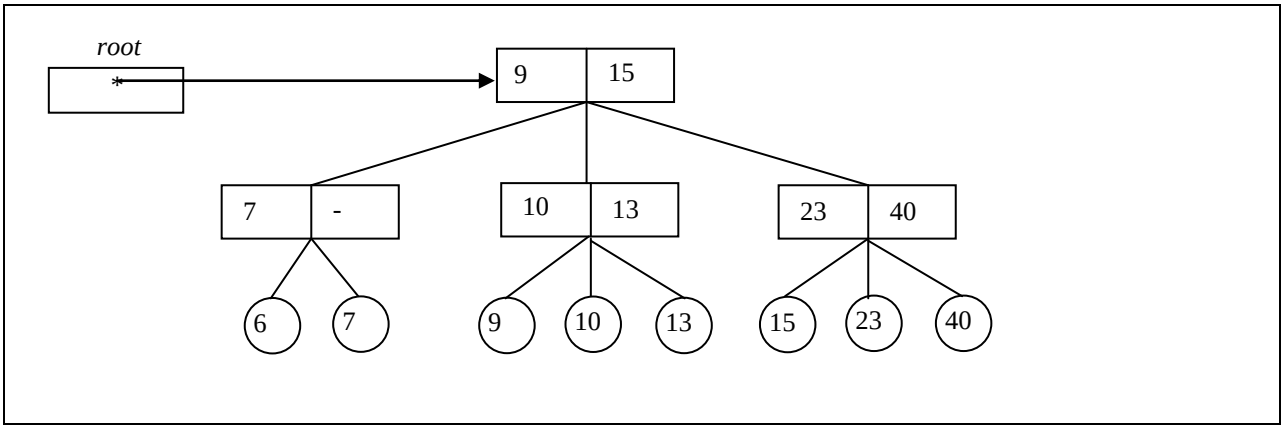


Эталонный ответ:



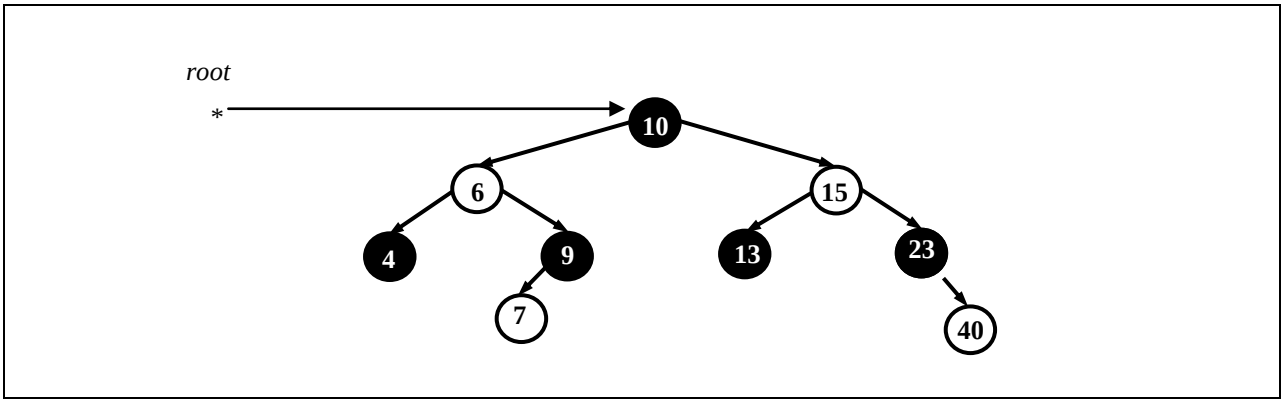
30. Приведите структуру **2 - 3**-дерева после серии операций: вставка (10), вставка (6), вставка (23), вставка (15), вставка (4), вставка (9), вставка (7), вставка (13), вставка (40). Дерево первоначально пусто.

Эталонный ответ:



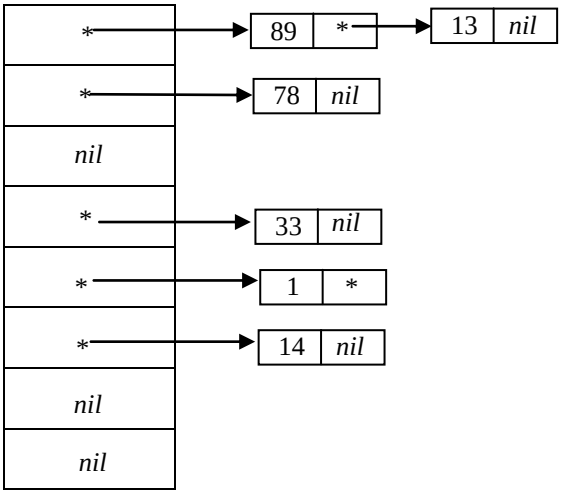
31. Приведите структуру **RB**-дерева после серии операций: вставка (10), вставка (6), вставка (23), вставка (15), вставка (4), вставка (9), вставка (7), вставка (13), вставка (40). Дерево первоначально пусто.

Эталонный ответ:



32. Приведите вид первоначально пустой хеш-таблицы с цепочками коллизий после вставки ключей 1, 89, 78, 13, 33, 14. Размер хеш-таблицы равен m = 8. Для хеширования используется мультипликативное хеширование с хеш-функцией $h(k) = \lfloor m \times (k \times A \bmod 1) \rfloor$, где $k \times A \bmod 1$ – дробная часть произведения $k \times A$., A = 0,6180339887.

Эталонный ответ:

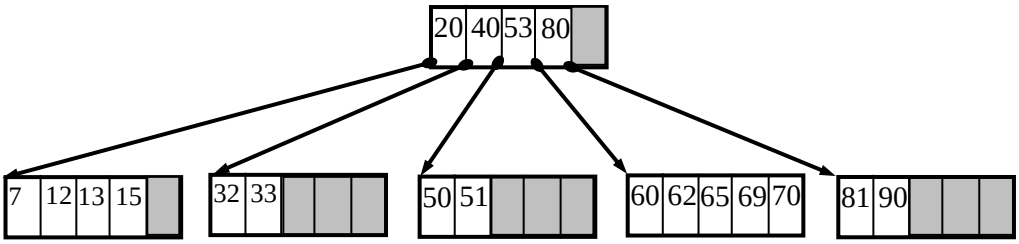


33. Приведите вид первоначально пустой хеш-таблицы с открытой адресацией после вставки ключей 1, 89, 45, 78, 2, 13. Размер хеш-таблицы равен 7, используется модульное хеширование. Метод разрешения коллизий – линейный.

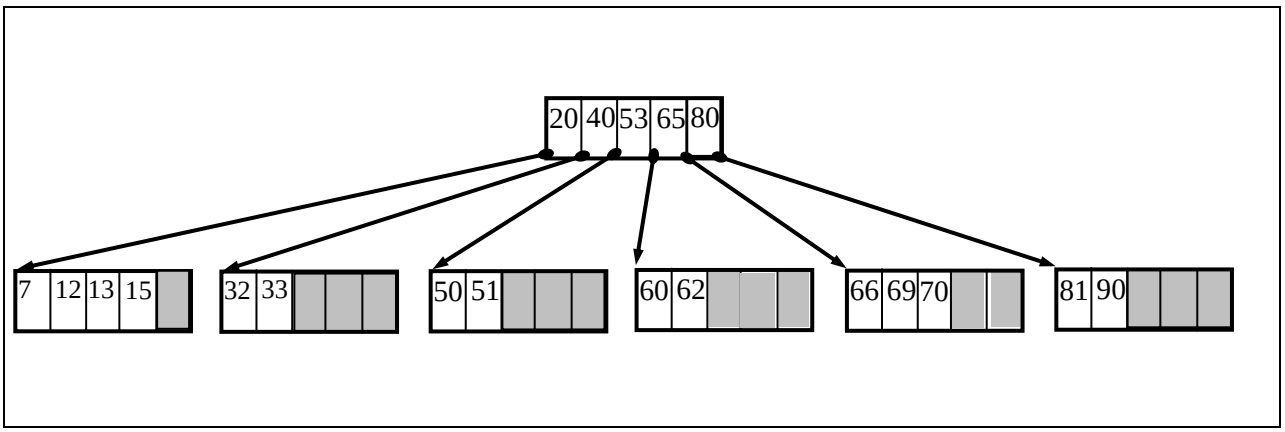
Эталонный ответ:

1
78
45
2
89
13

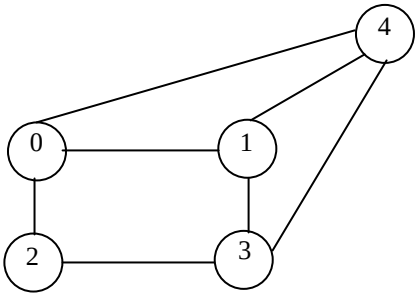
34. Приведите вид структуры B-дерева после вставки элемента с ключом 66. Минимальная степень B-дерева t = 3.



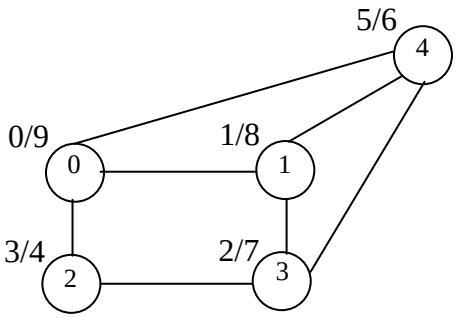
Эталонный ответ:



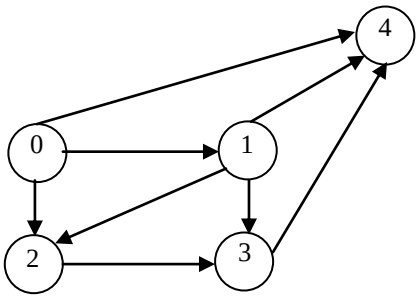
35. Дан неориентированный граф с упорядоченными списками смежности. Проставьте метки прямой и обратной нумерации при обходе графа методом поиска в глубину от вершины 0.



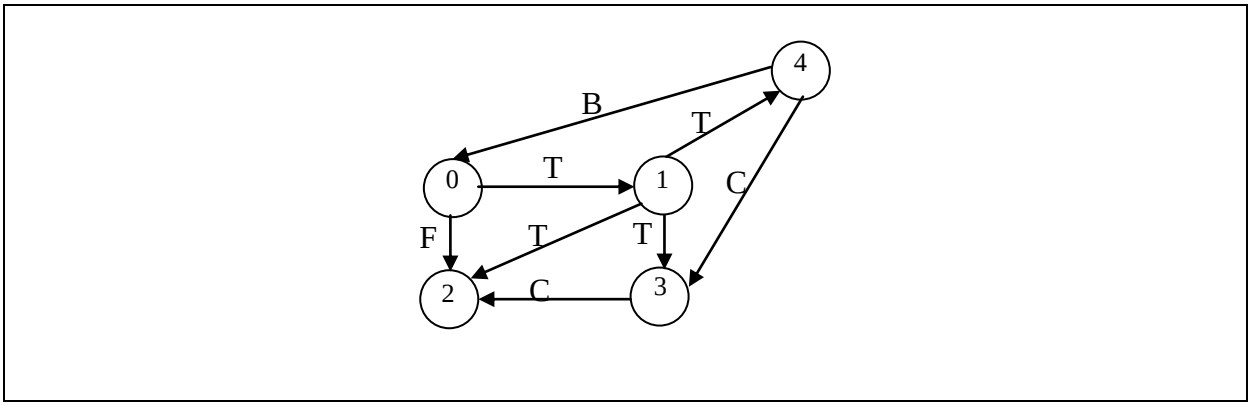
Эталонный ответ:



36. Дан ориентированный граф (орграф) с упорядоченными списками смежности. Приведите классификацию ребер на основе полного обхода в глубину от вершины 0.



Эталонный ответ:



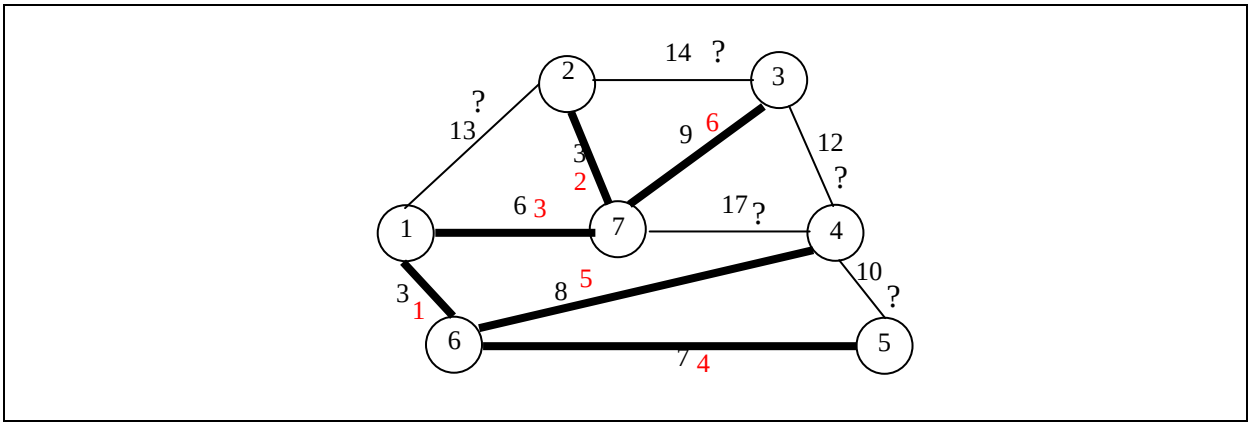
37. Дан ориентированный граф (орграф). Составьте матрицу транзитивного замыкания

Эталонный ответ:

1	**1**	**1**	**1**	**1**
0	**1**	**1**	**1**	**1**
0	**0**	**1**	**1**	**1**
0	**0**	**0**	**1**	**1**
0	**0**	**0**	**0**	**1**

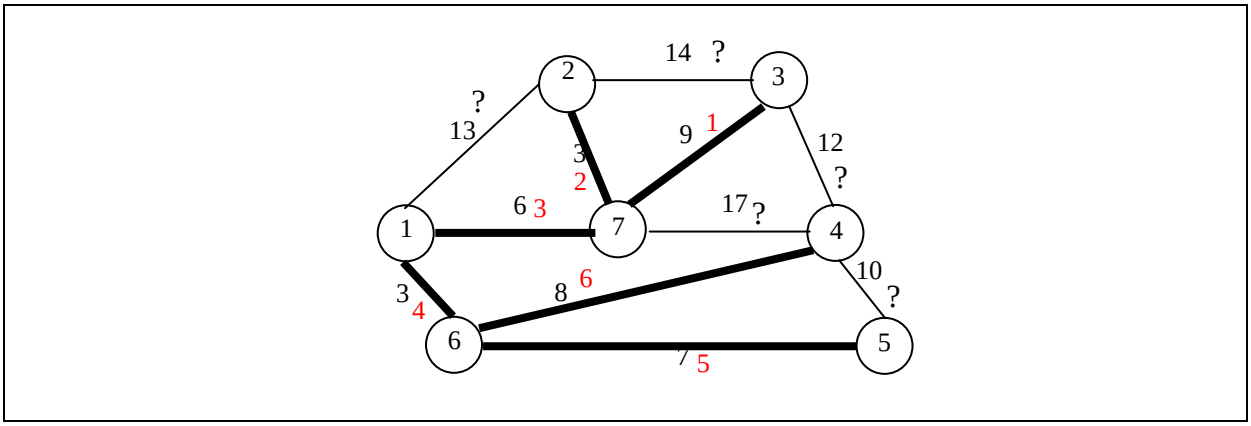
38. Дан неориентированный взвешенный граф. Постройте минимальное остовное дерево методом Крускалла. Ребра остовного дерева выделите другим цветом на чертеже графа. Укажите, в каком порядке алгоритм Крускалла выбирает ребра остова.

Эталонный ответ:



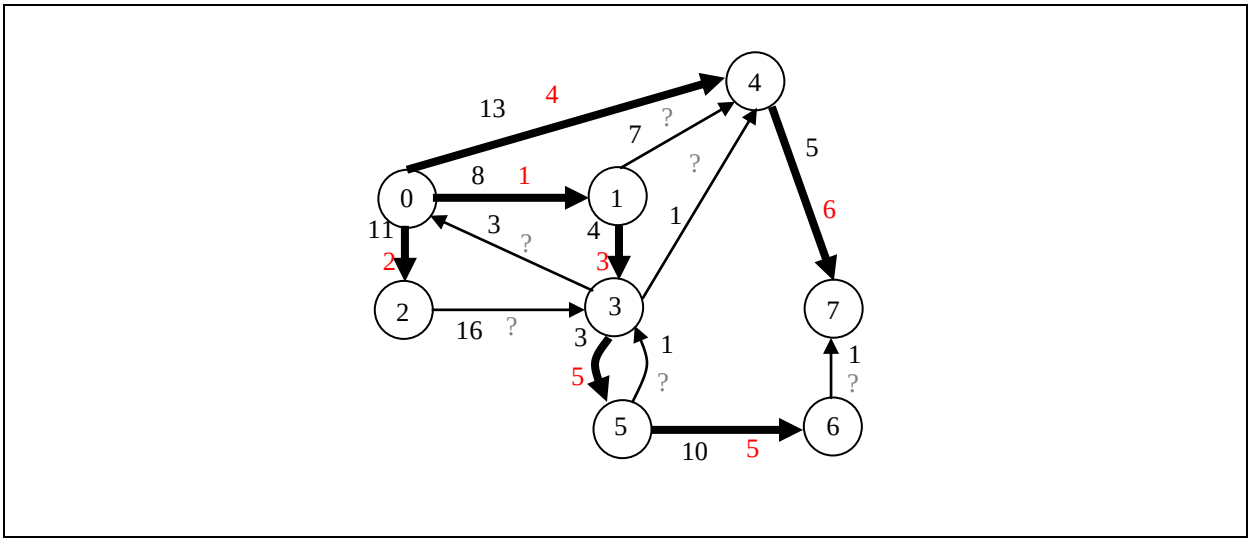
39. Дан неориентированный взвешенный граф. Постройте минимальное остовное дерево методом Прима с корневой вершиной 3. Ребра остовного дерева выделите другим цветом на чертеже графа. Укажите, в каком порядке алгоритм Прима выбирает ребра остова.

Эталонный ответ:



40. Дан ориентированный взвешенный граф (орграф) с упорядоченными списками смежности. Постройте все кратчайшие пути от вершины 0 до остальных вершин. Дуги, вошедшие в кратчайшие пути, выделите другим цветом на чертеже графа. Укажите порядок включения ребер в кратчайший маршрут

Эталонный ответ:



41. Составьте таблицу соответствия между номерами задач и номерами соответствующих методов поиска решения задач.

Задача	***Метод решения***
1. Обход графа в глубину	1. Жадный выбор
2. Поиск кратчайших путей (алгоритм Дейкстры)	2. Исчерпывающий поиск с возвратом
3. Построение минимального остова во взвешенном графе (алгоритм Крускалла)	3. Поиск с возвратом
4. Поиск минимального гамильтонова цикла в графе	4. Метод динамического программирования
5. Определение всех кратчайших путей во взвешенном графе (алгоритм Флойда)	

Эталонный ответ:

Номер задачи	Номер метода
1	**3**
2	**1**
3	**1**
4	**2**
5	**4**

5. Примерный тест для зачета

.

Утверждаю:
Зав. кафедрой А.А. Якименко
«____» _____ 2021_ г.

Тест

по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

---

1. Методы сортировки, имеющие нотацию трудоемкости O(n $\log_2$n)? Выберите номера ответов:

Варианты ответа:
1. Пирамидальная сортировка
2. Метод разделения
3. Метод выбора
4. Шейкер сортировка
5. Метод слияния
6. Обменная сортировка
7. Дерево выбора
8. Поразрядная сортировка
9. Метод вставки

Ответ:_ _____*(2 балла)*_____

2. Дан неупорядоченный массив: 8 1 4 4 5 9 6 2. Выберите перестановку элементов в массиве после первого шага сортировки по возрастанию методом выбора для значений в массиве (номер ответа).

Варианты ответа:
1. 5 1 4 2 8 9 6 4
2. 2 1 4 4 5 9 6 8
3. 1 8 2 4 4 5 9 6

4. 8 1 4 2 5 9 6 4
5. 2 4 4 8 5 9 6 1
6. 1 8 4 4 5 9 6 2
7. 1 8 4 9 5 4 2 6
8. 8 1 4 4 5 9 6 2

Ответ:_____*(2 балла)*_____

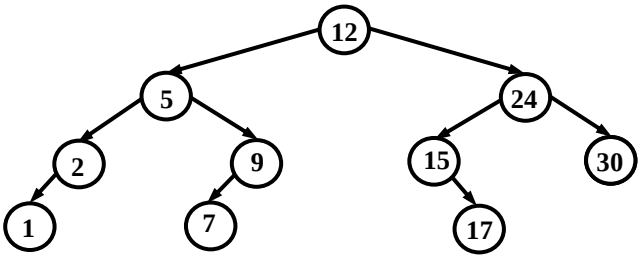
3. Приведите схему стека на базе массива после серии операций: вставка (5), вставка (1), вставка (2), удаление, удаление, вставка (8), вставка (1), удаление, вставка (4). Размер массива равен 8. Стек первоначально пуст.

Ответ: *(2 балла)*

4. Приведите изображение изначально пустого **BST**-дерева после вставки в корень дерева последовательности ключей 6, 2, 8, 3, 9.

Ответ: *(3 балла)*

5. Приведите изображение структуры AVL – дерева после выполнения операции вставки ключа 18:



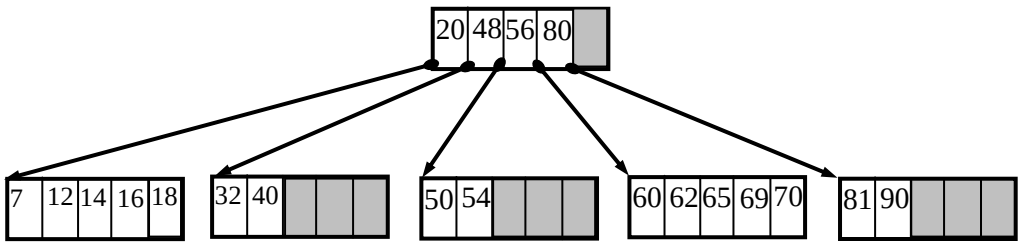
Ответ: *(5 баллов)*

6. Приведите вид первоначально пустой хеш-таблицы с цепочками коллизий после вставки ключей 20, 3, 51, 19, 57, 25. Размер хеш-таблицы равен m = 8. Для хеширования используется мультипликативное хеширование с хеш-функцией $h(k) = \lfloor m \times (k \times A \bmod 1) \rfloor$, где $k \times A \bmod 1$ – дробная часть произведения $k \times A$., A = 0,6180339887.

Ответ: *(4 балла)*

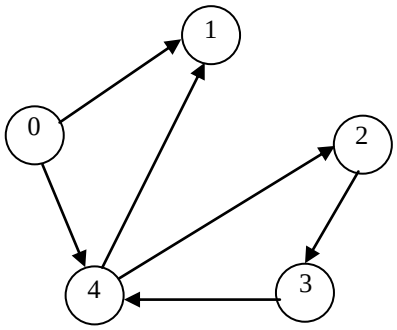


7. Приведите вид структуры B-дерева после вставки элемента с ключом 15. Минимальная степень B-дерева t = 3.



Ответ: *(3 балла)*

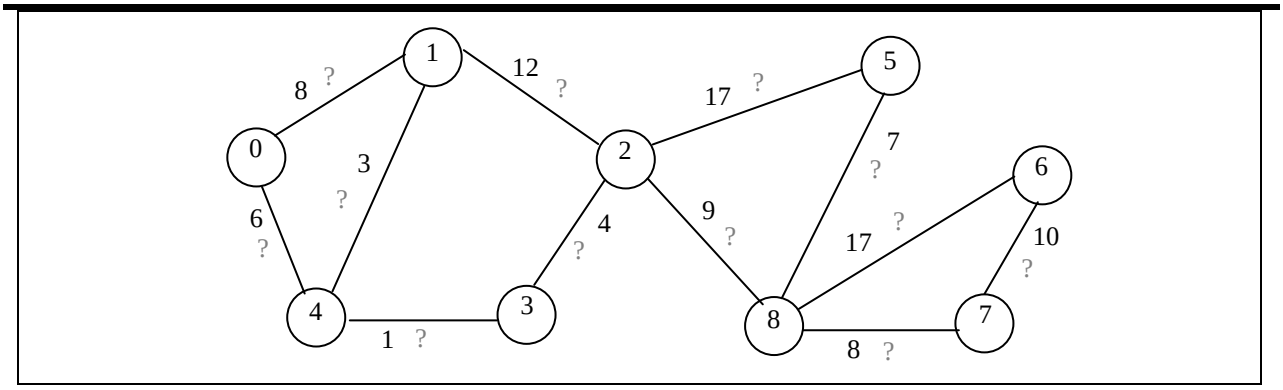
8. Дан ориентированный граф (орграф). Составьте матрицу транзитивного замыкания



Ответ: (*3 балла***)**

9. Дан неориентированный взвешенный граф. Постройте минимальное остовное дерево методом Крускалла. Ребра остовного дерева выделите другим цветом на чертеже графа. Укажите, в каком порядке алгоритм Крускалла выбирает ребра остова.

Ответ: *(3 балла)*



10. Составьте таблицу соответствия между номерами задач и номерами соответствующих методов поиска решения задач.

Задача	**Метод решения**
1. Алгоритм транзитивного замыкания графа 2. Построение минимального остова во взвешенном графе (алгоритм Крускалла) 3. Поиск кратчайших путей (алгоритм Дейкстры) 4. Поиск минимального гамильтонова цикла в графе 5. Обход графа в глубину 6. Определение всех кратчайших путей во взвешенном графе (алгоритм Флойда)	1. Поиск с возвратом 2. Метод динамического программирования 3. Жадный выбор 4. Исчерпывающий поиск с возвратом

Ответ: *(4 балла)*

Номер задачи	**Номер метода**
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Общее число первичных баллов за тест: _____
Общее число баллов за тест по 20 бальной шкале: _____
Общее число баллов за 6 семестр по 100 бальной шкале_____

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)