**Структура билета**

1. Доказать тождество или упростить выражение с помощью законов алгебры множеств (5 баллов)
2. Комбинаторная задача (5 баллов)
3. Теоретический вопрос (5 баллов)
4. Разработать алгоритм задачи на графах (определение диаметра, радиуса графа или вершины, поиска гаммильтонова цикла, нахождения минимальных расстояний в графе, обхода графа в ширину, глубину, обхода, построения дерева двоичного поиска) (5 баллов)
5. Построить граф и выполнить 3 задания для него (нахождение графа-дополнения, изоморфного графа, максимального потока в сети, матрицы достижимости, минимального остова, радиуса, диаметра, хроматического числа и класса, цикломатического числа, гаммильтонового или эйлерова цикла, определение порядка обхода вершин графа в ширину, в глубину, показать ход решения задачи нахождения минимального расстояния от вершины Х до всех остальных по алгоритму Дейкстры) (15 баллов)
6. Закодировать предложение одним из методов (Шеннон-Фано, Хаффман) (5 баллов)

**Теоретические вопросы:**

Плоские и планарные графы. Характеристика Эйлера таких графов.

Дать определение: **«**Степень вершины графа», «Однородный граф».

Дать определение **«**Маршрут на графе». Типы маршрутов.

Дать определения **«**Связный граф», «Компонента связности», «Мост», «Точка сочленения».

Ориентированный граф. Исток. Сток.

Гамильтонов цикл, путь в графе. Условия существования.

Расстояние между вершинами. Свойства расстояний.

Эйлеров цикл, путь в графе. Условия существования.

Дать определения «Хроматическое число и хроматический класс графа».

Дать определение **«**Дерево», «Цикломатическое число графа».

Дать определение **«**Изоморфные графы». Привести пример.

Дать определение **«**Достижимость. Матрица достижимости».

Дать определения**: «**Остов графа. Минимальный остов в графе».

Двоичные деревья поиска. Преимущества такой организации данных.

Грани графа. Характеристика поверхности Эйлера.

Бинарное дерево. Двоичное дерево поиска.

  **БИЛЕТ № \_\_0\_\_\_\_\_\_\_\_**

1. Доказать тождество A  B = (A + B) – (AB)
2. Сколькими способами можно составить трехцветный трехполосный флаг, если имеется материал 5 цветов?
3. Дать определения «Хроматическое число и хроматический класс графа».
4. Разработать алгоритм нахождения минимальных расстояний в графе, заданном списком смежности.
5. Для графа, заданного матрицей смежности, определить:

1) диаметр графа 2) гамильтоновы циклы; 3) хроматическое число;

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | t | U | v | w | x | z | y | a |
|  T |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| U |  |  |  | 1 |  |  |  | 1 |
| V | 1 |  |  |  | 1 | 1 | 1 |  |
| W |  | 1 | 1 |  | 1 |  |  | 1 |
| X | 1 |  |  | 1 |  | 1 |  |  |
| Z |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| Y | 1 |  | 1 |  |  | 1 |  | 1 |
| A |  | 1 |  | 1 |  |  | 1 |  |

**6.** Закодировать предложение с помощью кода Хаффмана и определить эффективность кодирования:

«Я знаю, что лето когда-нибудь кончится и сменится серостью осени.»