

### **Задание.**

Написать программу, реализующую решение указанной в индивидуальном варианте задачи четырьмя подходами (полный перебор, случайный перебор, жадный подход, стохастический итерационный алгоритм в соответствии с индивидуальным вариантом). Сравнить качество решений путем организации вычислительного эксперимента над выборкой из  $K$  псевдослучайных тестовых примеров, для каждого из методов вычислить:

- средневывборочные оценки качества решений;
- соответствующие им дисперсии;
- среднеквадратичные отклонения;
- границы доверительных интервалов (для доверительной вероятности 0,95);
- вероятности отыскания решений;
- вероятности отыскания оптимального (или условно оптимального, в зависимости от задачи) решения.

Построить графики зависимости вероятности получения решения с заданным отклонением от оптимума (или условного оптимума, в зависимости от задачи) от величины допустимого отклонения.

Если в состав метода входят настроечные параметры, произвести метаоптимизацию, результаты которой представить в виде графиков зависимостей средневывборочных величин от значений настроечных параметров.

Для указанных выше средневывборочных оценок произвести построение графиков их зависимостей от размерности задачи  $N$  и плотности графа  $d$ .

Произвести оценку времени отыскания решения, построить графики зависимости средневывборочного качества решений от числа итераций (для итерационных методов).

### **Содержание отчета.**

1. Вариант, индивидуальное задание.
2. Описание стратегии решения, алгоритмы решения задачи.
3. Листинги и скриншоты разработанной программы.
4. Тестовые примеры (не менее 3), подтверждающие правильность решения задачи.
5. Результаты вычислительного эксперимента.
6. Выводы.

### **Индивидуальные варианты заданий.**

1. Гамильтонов путь – это путь, однократно проходящий через все вершины графа. В заданном ориентированной графе найти кратчайший гамильтонов путь, соединяющий указанную пару вершин.
2. Гамильтонов цикл – это цикл, однократно проходящий через все вершины графа. В заданном неориентированном графе найти кратчайший гамильтонов цикл.
3. Хроматическим числом неориентированного графа называется минимальное число цветов, в которое можно раскрасить вершины графа так, чтобы соединенные ребром вершины были раскрашены в разные цвета. Определить хроматическое число для заданного неориентированного графа.
4. Графы называются изоморфными, если из одного можно получить другой путем перенумерации его вершин. Найти такой способ перенумерации вершин (подстановку изоморфизма), который дает минимальное число расхождений между матрицами смежности рассматриваемых графов.
5. Для неориентированного графа заданы веса ребер. Найти такое разбиение графа на  $N$  подграфов, чтобы сумма ребер, связывающих полученные подграфы, была минимальна.
6. Максимальным независимым множеством называется такое максимальное по включению подмножество вершин графа, в котором ни одна пара вершин не

соединена ребром. Для заданного графа оценить мощность максимального независимого множества.

7. Для заданного неориентированного графа найти мощность максимального по включению полносвязного подграфа.
8. Диаметр графа – это максимальное расстояние между вершинами графа. Для заданного графа определить его диаметр.
9. Компонентой сильной связности ориентированного графа называется максимальное по включению множество взаимно достижимых вершин. Для заданного ориентированного графа оценить мощность компоненты сильной связности.
10. Минимальным остовным деревом графа  $G$  называется дерево с минимальной суммарной длиной ребер, образованное из ребер графа  $G$ . Найти минимальное остовное дерево заданного неориентированного графа.
11. В заданном ориентированном графе найти цикл максимальной длины (по числу ребер).
12. В заданном неориентированном графе, ребра которого взвешены, найти цикл с минимальной суммарной длиной ребер.

### **Эвристические методы.**

1. Специализированные методы (при наличии).
2. Жадный подход.
3. Метод случайного перебора.
4. Метод случайных блужданий.
5. Метод имитации отжига.
6. Метод взвешенного случайного перебора.
7. Метод муравьиной колонии.
8. Генетический метод.
9. Метод пчелиной колонии.
10. Метод роя частиц.