МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

Лабораторная работа №4.4

по дисциплине: Дискретная математика

тема: «Кратчайшие пути во взвешенном орграфе»

Выполнил: ст. группы ВТ-211
Руденко Ксения Ильинична

Проверили:
Рязанов Юрий Дмитриевич
Бондаренко Татьяна Владимировна

Белгород, 2022 г.

Лабораторная работа №4.4 «Кратчайшие пути во взвешенном орграфе»

Цель работы: изучить алгоритм Краскала построения покрывающего леса, научиться использовать его при решении различных задач.

Содержание отчета:

- Тема лабораторной работы;
- Цель лабораторной работы;
- Задания к лабораторной работе;
- Выводы.

Задания к лабораторной работе: вариант №5.

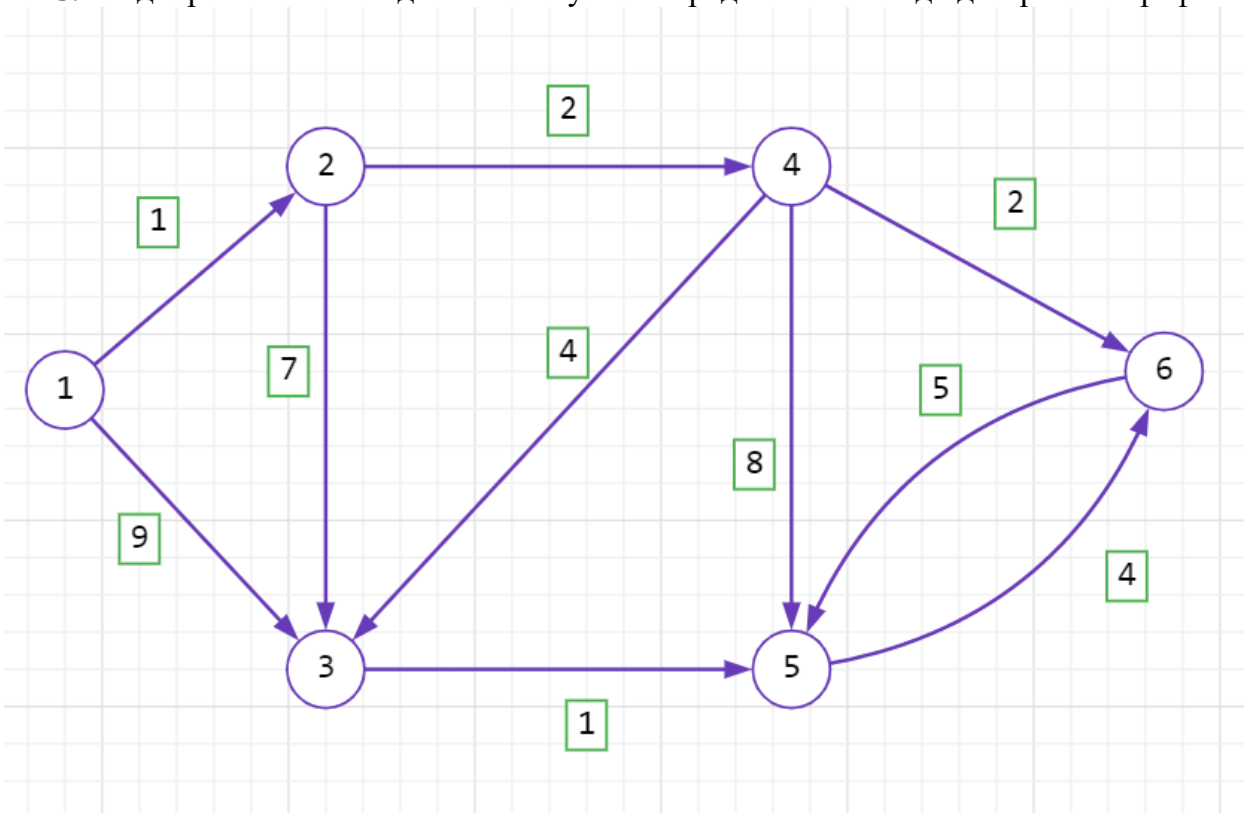
1. Изучить алгоритм Дейкстры нахождения кратчайших путей между вершинами взвешенного орграфа.
2. Используя алгоритм Дейкстры, разработать и реализовать алгоритм решения задачи: «Найти кратчайший путь во взвешенном орграфе от вершины x до вершины y, проходящий сначала через вершину v, а затем — через вершину w. Вывести найденный путь и его длину».

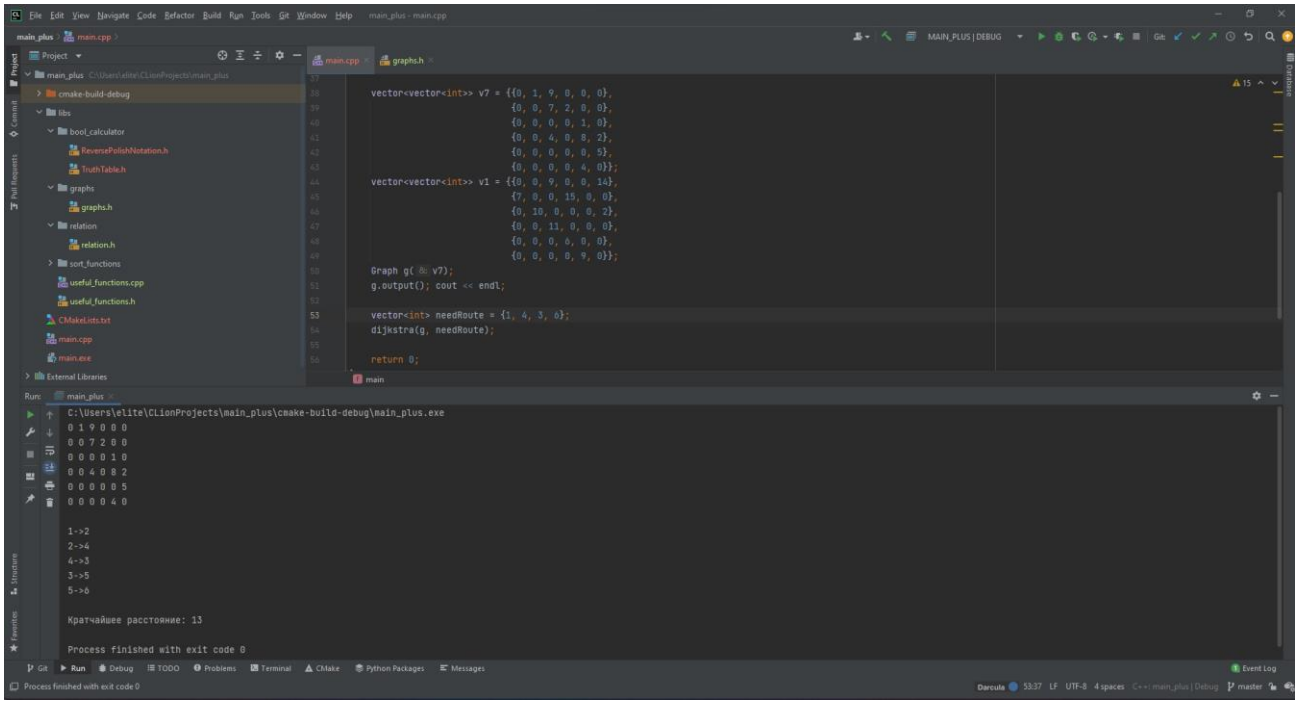
```
void print_dijkstra_route(const vector<int> &V,
                          const vector<int> &T,
                          size_t v1, const size_t v2) {
    while (v1 != v2) {
        size_t j = 0;
        for (size_t i = 0; i < T.size() and j == 0; i++)
            if (T[i] == v1 and V[i] == 1) {
                cout << v1 << "->" << i + 1 << endl;
                j = i;
            }

        v1 = j + 1;
    }
}

bool dijkstra_(const Graph &g, int v1, int v2,
               vector<int> &T, vector<int> &V,
               int &dl) {
    int tmp = dl, min;
    vector<int> D(g.rows, INT_MAX); D[v1 - 1] = 0;
```

```
21      V.assign(g.rows, 0); V[v1 - 1] = 1;
22      T.assign(g.rows, -1); T[v1 - 1] = 0;
23
24      bool f = true;
25      while (v1 != v2 and f) {
26          f = false;
27          for (size_t i = 0; i < g.rows; i++) {
28              if (g.values[v1 - 1][i]) {
29                  D[i] = std::min(D[i],
30                                  D[v1 - 1] + g.values[v1 - 1][i]);
31                  T[i] = v1;
32              }
33          }
34
35          min = INT_MAX;
36          for (size_t i = 0; i < g.rows; i++)
37          if (V[i] == 0 and min > D[i]) {
38              min = D[i];
39              v1 = i + 1;
40              f = true;
41          }
42
43          V[v1 - 1] = 1;
44      }
45
46      if ( min == INT_MAX )
47          return true;
48
49      for (size_t i = 0; i < D.size() and D[i] != INT_MAX; i++)
50          for (size_t j = i + 1; j < D.size(); j++)
51              if (D[i] == D[j])
52                  return true;
53
54      dl += min ;
55      return false;
56  }
57
58  void dijkstra(const Graph &g, const vector<int> &needRoute) {
59      int dl = 0; vector<int> T(g.rows); vector<int> V(g.rows);
60      for (size_t i = 0; i < needRoute.size() - 1; ++i) {
61          if (dijkstra_(g, needRoute[i],
62                        needRoute[i + 1], T, V, dl) or dl < 0) {
63              cout << "Нет пути между: " << needRoute[i] << " и "
64                   << needRoute[i + 1] << endl;
65              return;
66          } else
67              print_dijkstra_route(V, T, needRoute.at(i),
68                                   needRoute.at(i + 1));
69      }
70
71      cout << endl << "Кратчайшее расстояние: "<< dl << endl;
72  }
73
74  int main() {
75      vector<vector<int>> v7 = {{0, 1, 9, 0, 0, 0},
76                                {0, 0, 7, 2, 0, 0},
77                                {0, 0, 0, 0, 1, 0},
78                                {0, 0, 4, 0, 8, 2},
79                                {0, 0, 0, 0, 0, 5},
80                                {0, 0, 0, 0, 4, 0}};
```

```
81      Graph g(v7);
82      g.output(); cout << endl;
83
84      vector<int> needRoute = {1, 4, 3, 6};
85      dijkstra(g, needRoute);
86
87      return 0;
88  }
```

3. Подобрать тестовые данные. Результат представить в виде диаграммы графа.





Вывод: изучили алгоритм Краскала построения покрывающего леса, научились использовать его при решении различных задач.