

ПЗ 4. Работа с графами

Задание:

1. Дан произвольный граф на основе матрицы смежности. Определить является ли данный граф связным. (связным является граф, в котором для любой пары вершин существует соединяющий их путь, не обязательно прямой)
Примечание: требуется на основе входных данных построить матрицу достижимости. Если в этой матрице в каждой ячейке, будут 1 (true) то данный граф связный.
2. * Реализовать алгоритм Дейкстры для поиска длин кратчайших путей, которые ведут из заданной в произвольные вершины (см. Теоретический материал)

Критерии оценки:

- 55: выполнены все задачи корректно
- 5: выполнена 1 задача корректным способом
- 4: выполнена 1 задача, имеются недочеты в алгоритме.
- 3: частично выполнена 1 задача

Примечание: тип проекта консольный или графический на ваш выбор.

- При консольной реализации предусмотреть вывод поясняющих сообщений пользователю, желателен форматированный вывод.
- При графической реализации подписывать элементы: поля ввода, кнопки и т.д.

Теоретический материал.

Алгоритм Дейкстры выполняет поиск длины кратчайшего пути от некоторого выделенного узла (узла 1) до всех остальных узлов графа. Пути определяются в порядке возрастания их длины. Обозначим через D_i длину пути из узла 1 в узел i , S – множество связанных вершин, d_{ij} – длину прямого пути из вершины i в вершину j .

Перед началом работы алгоритма $S = [1]$; $D_1 = 0$; $D_j = d_{1j}$ для $\forall j \neq 1$.

1. [Поиск следующего ближайшего узла].

Найти вершину $i \notin S$ такую, что $D_i = \min D_j, j \notin S$;

[Обновление множества связанных вершин].

$S = S \cup [i]$. Если $S = V$, то кратчайший путь найден, иначе переход к пункту 2;

2. [Обновление длин кратчайших путей].

Для $\forall j \notin S$ $D_j = \min [D_j, D_i + d_{ij}]$.

Переход к пункту 1.

Так как в алгоритме Дейкстры число операций, выполняемых на каждом шаге, пропорционально количеству вершин n , а каждый шаг выполняется $(n-1)$ раз, объем вычислений составляет $O(n^2)$. Применение алгоритма Дейкстры для нахождения всех кратчайших путей в графе потребует объема вычислений $O(n^3)$.

[подробнее](#)