

Лабораторная работа №2 по курсу «Алгоритмика»

Тема: Построение минимального покрывающего графа

Имеется связный неориентированный граф $G=(V,E)$, где V – множество городов России, E – множество ребер, образованных всеми парами городов. Для каждого ребра $(u,v) \in E$ известна длина в километрах. Матрица длин ребер представлена в виде таблицы, фрагмент которой показан ниже.

	Абакан	Альметьевск	Анапа	Ангарск	Арзамас	Армавир	Арсеньев	Артём
Абакан		3391	5229	1421	4106	4979	5280	5400
Альметьевск	3391		1958	4061	717	1708	7920	8040
Анапа	5229	1958		5899	1559	378	9758	9878
Ангарск	1421	4061	5899		4808	5682	3853	3973
Арзамас	4106	717	1559	4808		1456	8633	8752
Армавир	4979	1708	378	5682	1456		9510	9630
Арсеньев	5280	7920	9758	3853	8633	9510		219
Артём	5400	8040	9878	3973	8752	9630	219	
Архангельск	4647	1688	2707	5349	1463	2600	9209	9330
Астрахань	4784	1513	982	5487	1303	703	9347	9468
Ачинск	471	2887	4725	1174	3600	4477	5034	5155
Балаково	3838	567	1423	4541	683	1175	8401	8522
Балашиха	4450	1057	1482	5152	498	1376	9012	9133
Барнаул	1241	2501	4339	1943	3214	4091	5803	5924

В графе G нужно выделить связный подграф $T=(V,E')$, $E' \subset E$, общая длина которого минимальна. Поскольку подграф T ациклический и связный, он является деревом. Это дерево называется минимальным покрывающим деревом графа G .

Нужно разработать алгоритм и реализовать программу вычисления минимального покрывающего дерева для графа с вершинами в городах России и оценить общую длину ребер этого дерева.

Программа должна обеспечить:

- Ввод заданной матрицы расстояний между 196 городами России;
- Вывод общей длины ребер покрывающего дерева и списка ребер, входящих в него.

Исходные данные задаются в файле Table.russia.xls в формате таблицы Microsoft Excel.

Выходные данные программы: длины МОД и список ребер МОД в виде пар в формате «город (номер) – город (номер)».

Интерфейс программы оставляется на усмотрение автора: принимается консольное приложение или диалоговое оконное приложение.

Требования и указания

- 1) Все алгоритмы, используемые в программе, должны быть описаны в отчете. Рекомендуемая литература [1, раздел 23. стр.661-679].
- 2) Эксперименты должны демонстрировать корректность работы алгоритма и содержать эмпирические оценки времени его работы. Программа должна выводить время своей работы.
- 3) Детали реализации — инструкция по работе с программой и особенности написанного кода.
- 4) Программы будут проверяться в системе Windows. Поэтому к тем авторам, кто работает не в Windows, есть просьба: пользоваться компилятором из набора GCC и помещать в отчёт инструкции по компиляции. Но это именно просьба, а не требование.

Форма представления работы

1. Отчет о выполнении задания представляется в электронном виде (в виде MS Word документа или PDF документа или HTML документа). Отчёт содержит титульный лист (автор, название), постановку задачи, описание алгоритма, включая обоснование оценки сложности, инструкцию по работе с программой.
2. Программный код на алгоритмическом языке и exe-модуль.
3. При сдаче задания выполняется демонстрация работы программы (авторский показ) и предоставляется авторский комментарий по разработанному алгоритму.

Сроки выполнения задания

Общее время выполнения – 3 недели, начиная с 1 ноября. До 24 часов 22 ноября 2017 г. задание должно быть отправлено по электронной почте на адрес Mest.Algorithms@mail.ru. Тема письма «ВМК_Лаб_2». Объем письма не должен превышать 2 мб. Контрольный пример в формате Excel не присылать, однако в том случае, если автор конвертирует его в какой-либо другой формат (например, в текстовый), контрольный пример также нужно приложить.

Критерии оценки

1. Задание оценивается в 25 баллов – качество алгоритма – 15 баллов, качество отчёта – 10 баллов.
2. Критерии для оценки качества отчёта:
 - Постановка задачи (1 балл)
 - Описание данных (1 балл)
 - Описание метода решения (3 балла)
 - Описание программой реализации (2 балла)
 - Эксперименты (2 балла)
 - Выводы (1 балл)
3. Каждый просроченный день снижает оценку на 1 балл.
4. По результатам проверки проводится собеседование с автором.
5. Если установлены факты заимствования программ, работа принимается при условии успешной устной защиты, но оценка снижается на 10 баллов.
6. За оригинальность и высокое качество решения возможна премия до 10 баллов.

Литература

1. Кормен Т.Х. и др. Алгоритмы: построение и анализ, 3-е изд., Москва, «И. Д. Вильямс», 2016. – 1328 с.

Задание выдано 31 октября 2017 года