

Лабораторная работа №2 по курсу «Алгоритмика»

Тема: Алгоритмы на графах

Имеется связный неориентированный граф $G=(V,E)$, где V – множество 196 городов России, E – множество ребер, образованных всеми парами городов. Для каждого города известны географические координаты и для каждого ребра $(u,v) \in E$ известна длина в километрах. Эти данные представлены в виде таблицы, фрагмент которой показан ниже.

	широта	долгота	Абакан	Альметьевск	Анапа	Ангарск	Арзамас
Абакан	53°43'	91°26'		3391	5229	1421	4106
Альметьевск	54°54'	52°18'	3391		1958	4061	717
Анапа	44°53'	37°19'	5229	1958		5899	1559
Ангарск	52°34'	103°55'	1421	4061	5899		4808
Арзамас	55°23'	43°50'	4106	717	1559	4808	
Армавир	45°00'	41°07'	4979	1708	378	5682	1456
Арсеньев	44°09'	133°16'	5280	7920	9758	3853	8633
Артём	43°21'	132°11'	5400	8040	9878	3973	8752
Архангельск	64°32'	40°32'	4647	1688	2707	5349	1463
Астрахань	46°22'	48°5'	4784	1513	982	5487	1303
Ачинск	56°16'	90°29'	471	2887	4725	1174	3600
Балаково	52°02'	47°47'	3838	567	1423	4541	683
Балашиха	55°48'	37°57'	4450	1057	1482	5152	498
Барнаул	53°21'	83°45'	1241	2501	4339	1943	3214
Батайск	47°08'	39°45'	4840	1570	393	5543	1174
Белгород	50°37'	36°35'	4693	1422	1092	5396	882
Беломорск	64°31'	34°46'	5196	1990	2777	5899	1533
Бердск	54°45'	83°05'	1125	2307	4145	1828	3019
Березники	59°24'3	56°49'	3222	796	2740	3925	1206
Бийск	52°32'	85°10'	1365	2625	4464	2068	3338

Битоническим маршрутом называется замкнутый путь из самого западного города в самый восточный и обратно, в котором первая часть маршрута проходится строго слева направо (с запада на восток), а вторая часть – строго справа налево (с востока на запад). При этом каждый город кроме первого посещается строго по одному разу. Нужно разработать $O(n^2)$ алгоритм определения кратчайшего битонического маршрута через все города «от Калининграда до Магадана и обратно» (битоническая евклидова задача коммивояжёра).

Программа должна обеспечить:

- Ввод заданной матрицы расстояний между 196 городами России;
- Длину кратчайшего битонического маршрута;
- Вывод последовательности городов в кратчайшем битоническом маршруте.

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

Выходные данные программы: длина кратчайшего битонического маршрута и список городов в порядке их посещения.

Интерфейс программы оставляется на усмотрение автора: принимается консольное приложение или диалоговое оконное приложение. Приветствуются решения, включающие визуализацию результата.

Требования и указания

- 1) Все алгоритмы, используемые в программе, должны быть описаны в отчете. Рекомендуемая литература [1, глава 15, стр.439].
- 2) Эксперименты должны демонстрировать корректность работы алгоритма и содержать эмпирические оценки времени его работы. Программа должна выводить время своей работы.

Форма представления работы

1. Отчет о выполнении задания представляется в электронном виде (в виде документа MS Word, PDF или HTML). Отчёт включает титульный лист (автор, название), постановку

задачи, описание алгоритма, в том числе обоснование оценки сложности, инструкцию по работе с программой

2. Программный код на языке по выбору автора.
3. При сдаче задания выполняется демонстрация работы программы (авторский показ) и предоставляется авторский комментарий по разработанному алгоритму.

Сроки выполнения задания

Общее время выполнения – 2 недели, начиная с 26 ноября. До 24 часов 11 декабря 2022 г. задание должно быть отправлено по электронной почте на адрес Mest.Algorithms@mail.ru. Тема письма «ВМК_Лаб_2». Исходные данные в формате Excel не присылать.

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.
7. Для допуска к зачету должны быть зачтены все лабораторные работы.

Литература

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

Задание выдано 26 ноября 2022 года