

Применение теории графов в сетевом моделировании с использованием информационных технологий

Мария А. МЕДВЕДЕВА¹/Леонид Е. КОВАЛЁВ²

¹Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины, Умань, Украина

²Уманский национальный университет садоводства, Умань, Украина

medvedeva-masha25@ukr.net, leokova60@ukr.net

Применение полученных теоретических знаний на практике является одной из серьёзных проблем, которая часто возникает при изучении фундаментальных дисциплин. Задача преподавателя состоит в том, чтобы на фоне теоретического многообразия полученной информации студент мог не только выучить основные формулы, теоремы и определения, но и использовать на практике полученные знания.

Особенно остро, на наш взгляд, эта проблема стоит при изучении дискретной математики.

Одним из способов решения этой проблемы может быть прикладная направленность решаемых задач, а также использование информационных технологий для визуализации поставленной задачи или упрощения её решения.

Рассмотрим использование такого подхода на примере решения задачи по минимизации сети.

Минимизация сети или алгоритм построения минимального остова дерева предусматривает соединение всех вершин сети с помощью ребер наименьшей длины. Типичной задачей, для решения которой необходим такой алгоритм, является проектирование сети дорог с твердым покрытием, соединяющих населенные пункты в сельской местности, где дороги, соединяющие два каких-либо пункта, могут проходить через другие населенные пункты. Наиболее экономный проект дорожной системы должен минимизировать общую длину дорог с твердым покрытием.

Алгоритм минимизации сети. Начинают с любой вершины и соединяют ее с ближайшей вершиной сети. Соединенные две вершины образуют связанное множество, а другие – несвязанное. Далее в несвязанном множестве выбирают вершину, расположенную ближе других к любой вершины связанного множества. К связанному множеству прибавляется, а с несвязного множества выбывает соответствующая вершина. Процесс повторяют до тех пор, пока в связанное множество не попадут все вершины сети. В случае одинаково удаленных вершин выбирают любую из них, что указывает на альтернативность (неоднозначность) минимального остова дерева.

Пример. Планируется газифицировать пять небольших сел (рис. 1). Числа на ребрах указывают длину газовых труб (в км). Вершина 1 уже газифицирована. Отсутствие ребра между двумя вершинами означает, что соединение соответствующих сел или сопряжено с большими сроками, или невозможно. Найти такое соединение трубами сел, при котором длина их была бы минимальной [1].

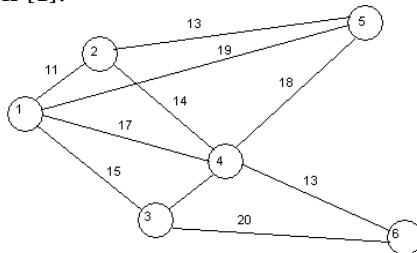


Рисунок 1. План газификации

Решение. Минимальная длина газовых труб $11 + 13 + 14 + 13 + 15 = 66$ км (рис. 2).

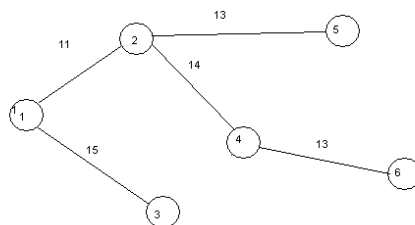


Рис. 2. Минимальный костяк дерева

Используя среду Графоанализатор 1.3., данную задачу можно решить так:

1. Перед созданием графа сначала нужно выбрать его тип.
2. Затем нужно добавить вершину. Это можно сделать несколькими способами:
 - используя горячую клавишу «F3»;
 - кнопку на панели инструментов;
 - используя пункт в основном меню программы.
3. Добавить ребра. Это можно сделать несколькими способами:
 - используя горячую клавишу «F4» или пункт меню. Далее нужно ввести номер вершины, с которой будет идти дуга и в которую, при этом указав вес дуги;
 - редактировать матрицу смежности, вводя значения в соответствующую ячейку.
4. В пункте меню Алгоритмы выбрать Поиск минимального скелета дерева.
5. Результат вычислений представлен на рисунке 3.

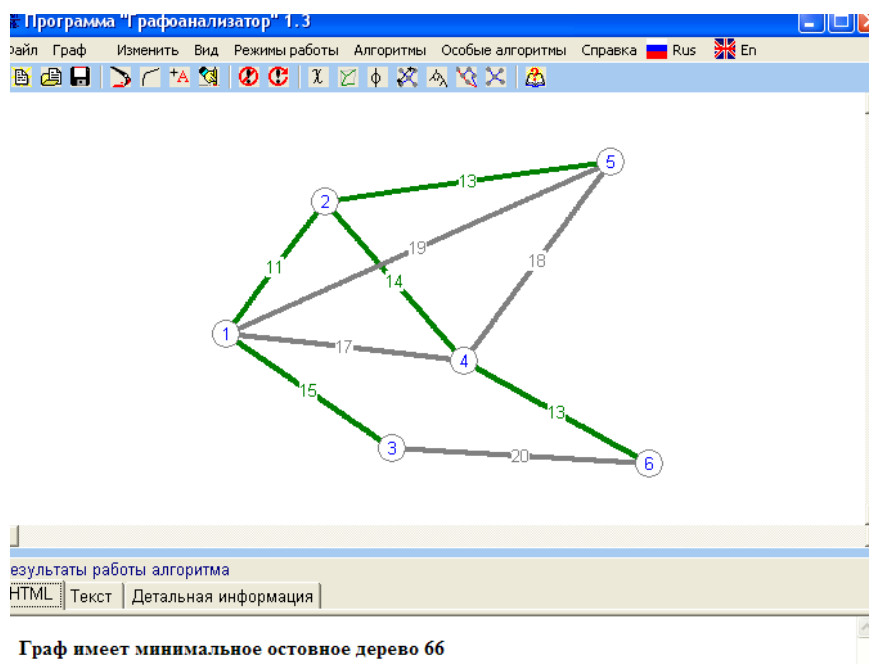


Рис. 3. Решение задачи с помощью Графоанализатор 1.3.

Педагогически целесообразное и обоснованное внедрение в процесс обучения дискретной математики практического подхода с использованием информационных технологий позволит обеспечить развитие интеллектуальных способностей студентов, глубокое понимание ими решаемых задач, формирование умений применять теорию на практике, совершенствование навыков работы в различных программных средах.

References. 1. Berezovskyi, V.Ie., Huzii, M.M., Diakon, V.M., Kovalev, L.E., Medvedieva, M.O. (2011). *Doslidzhennia operatsii. Praktychnyi kurs*. Uman: Vydavets «Sochinskyi».

Медведева Мария Александровна, кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой информатики и ИКТ Уманского государственного педагогического университета имени Павла Тычины

medvedeva-masha25@ukr.net

Ковалёв Леонид Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры математики и физики Уманского национального университета садоводства

leokova60@ukr.net