

ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО АЛГОРИТМА МАЛЬГРАНЖА В ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧАХ

ДЕРЕВЯНЧУК Екатерина Дмитриевна

кандидат физико-математических наук, доцент

СУРКИН Артем Александрович

студент

Пензенский государственный университет

г. Пенза, Россия

В данной статье предложена методика применения алгоритма Мальгранжа для решения практических задач, связанных с оптимизацией коммуникаций структурных подразделений. Показано, каким образом, используя алгоритм Мальгранжа, можно найти самый оптимальный способ оповещения подразделений.

Ключевые слова: алгоритм Мальгранжа, методика практического применения численного метода, оптимизация коммуникаций.

В работе [4] была предложена модификация алгоритма Мальгранжа для решения задач оптимизации коммуникации подразделений предприятия.

В данной статье, которая является продолжением исследования [4], представлена методика применения модифицированного

алгоритма Мальгранжа на практике.

Рассмотрим граф G (рисунок 1), состоящий из 9 вершин. Граф, как видно из рисунка, является ориентированным. Интерпретация графа в терминах предприятия будет следующей: на предприятии 9 подразделений, между которыми существуют различные каналы связи.

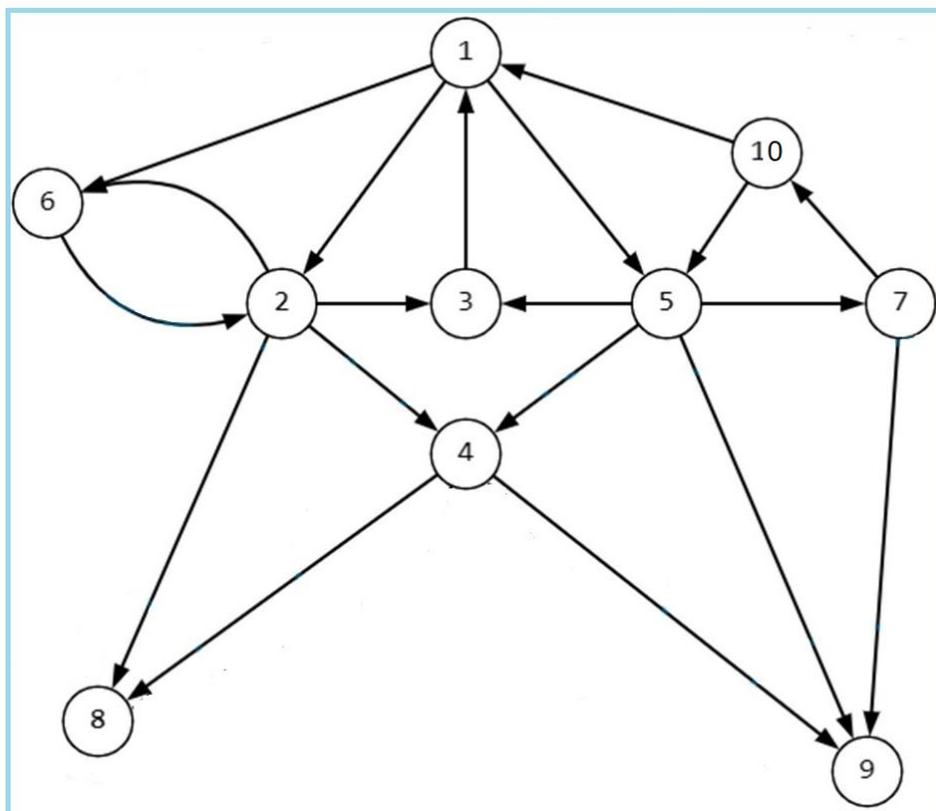


Рисунок 1. Исходный граф

Составим граф взаимодействия между отделами организации. Применяв алгоритм Мальгранжа, получим разбиение графа G на

подграфы (рисунок 2), которое показывает какие отделы сильно связаны друг с другом, а какие нет [1-3; 5-18].

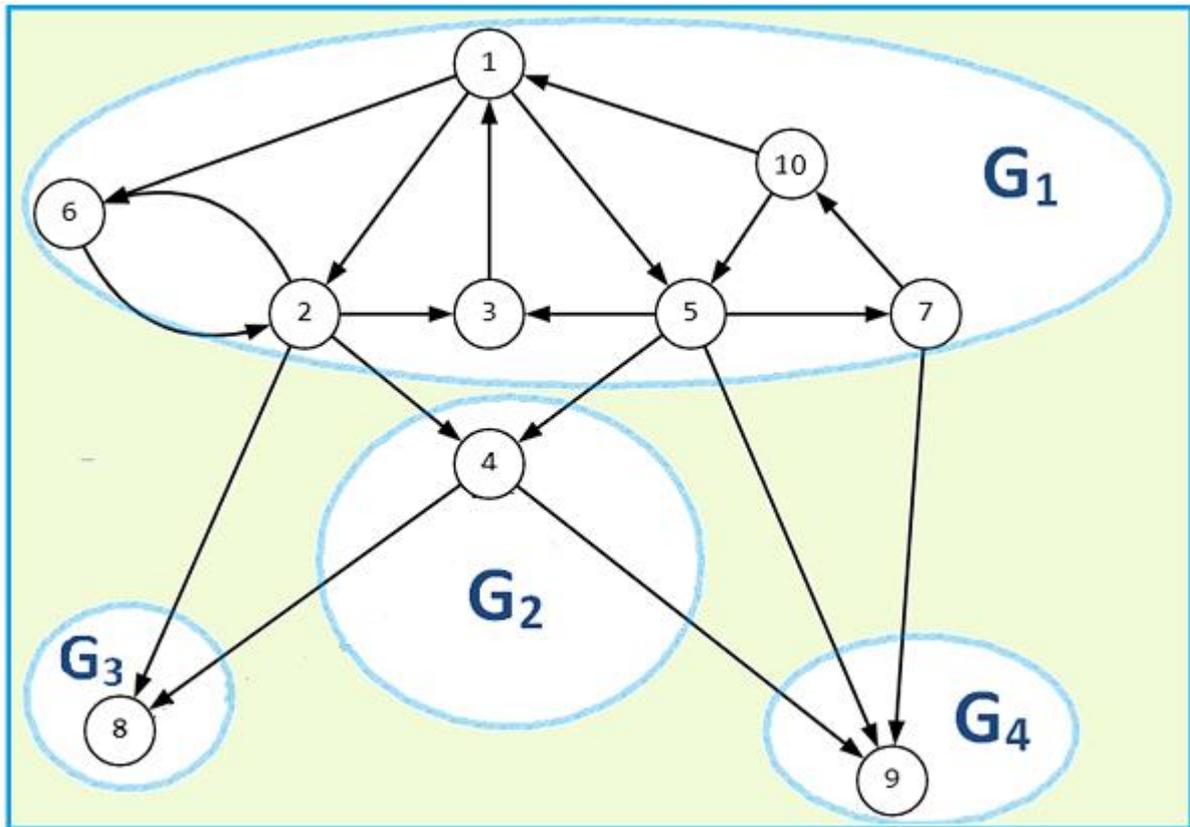


Рисунок 2. Разбиение исходного графа $G(X, A)$ на сильные связные подграфы

Для предложенного графа G_1 все отделы организации условно можно разделить на четыре сильно связанные структуры:

- G_1 , в которую входят отделы 1, 2, 3, 5-7, 10;
- G_2 , в которую входят отделы 4;

- G_3 , состоящая из 8 отдела и
- G_4 , состоящая из 9-го отдела.

Рассмотрим **конденсацию**, которая представляет собой граф, составленный из графа решения, где в качестве вершин выступают сильно связные подграфы (рисунок 3).

Сильно связными подграфами называются такие подграфы исходного графа, для любых двух вершин которых существует, по крайней мере, один путь, соединяющий эти вершины. Отметим, что путь может проходить через другие вершины.

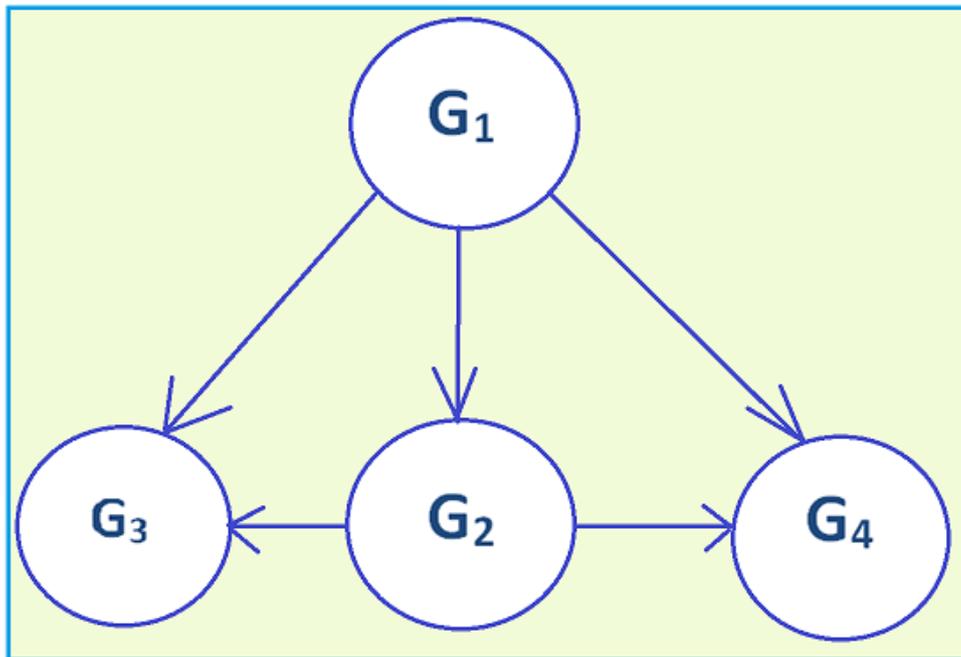


Рисунок 3. Конденсация графа $G(X, A)$

Конденсация (рисунок 3) позволяет увидеть связи между сильными компонентами исходного графа. Так отделы с номерами 1-3, 5-7 и 10 сильно связаны и образуют вершину G_1 в графе конденсации; 4 отдел образует вершину G_2 в графе конденсации; 8 и 9 отделы образуют вершины G_3 и G_4 в графе конденсации, соответственно.

Таким образом, по графу конденсации можно говорить о взаимодействии не только самих отделов, но условно объединять отделы в отдельные сильно связанные структуры и оценивать уже взаимодействие не отделов,

а структур. Конденсация позволяет в целом иметь представление о коммуникационном взаимодействии всей организации.

Так из рисунка 3 видно, что отделы, входящие в структуру G_1 , имеют прямую связь со всеми остальными структурами, но не имеют обратной связи (о чем говорит направление дуг, все три дуги исходят из G_1 , и нет ни одной входящей дуги). Для решения данного недостатка рекомендуется на основе рисунка 4, добавить обратный канал связи из структур G_2, G_3, G_4 .

Получим рисунок 4.

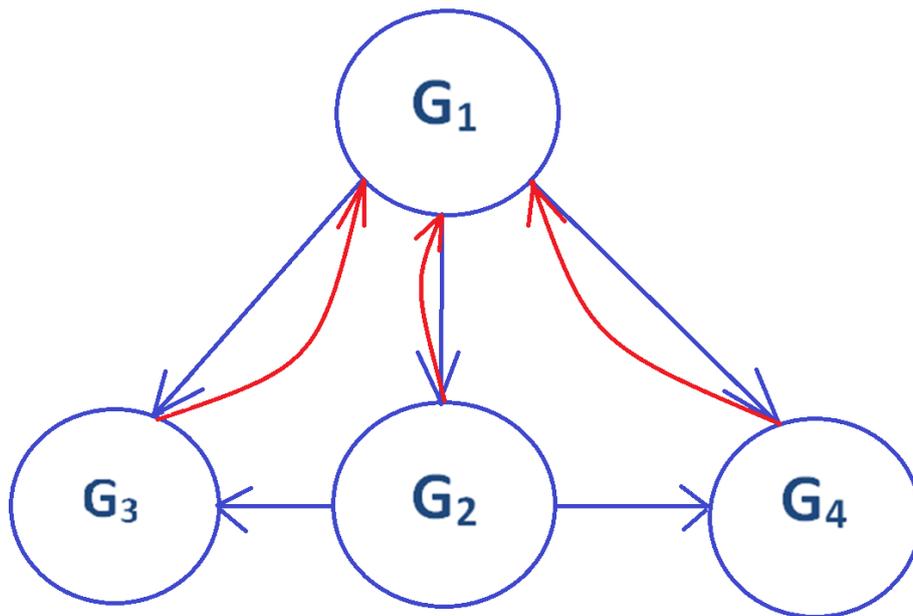


Рисунок 4. Преобразование конденсация графа $G(X, A)$

Анализ полученного решения позволяет наглядно увидеть взаимодействие большого числа подразделений предприятия и предложить соответствующие рекомендации для улучшения их связей.

Численный результат в теории графов представляет собой результат, который явно выражен в виде чисел или формул. Это может быть, например, количество вершин, количество ребер, диаметр графа, хроматическое число, радиус графа и т. д. Численные результаты могут быть получены как аналитически, так и с использованием компьютер-

ных методов. Они играют важную роль в исследовании графов и помогают понять их структуру и свойства.

В данной статье представлена методика применения модификации алгоритма Мальгранжа для задачи оптимизации коммуникации между структурными подразделениями предприятия.

Теоретические и численные результаты работы могут быть применены для оптимизации каналов связи между структурными подразделениями предприятия методами теории графов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асанов, М.О., Баранский, В.А., Расин, В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 288 с.
2. Берж К. Теория графов и ее применения. – М.: Изд. иностр. лит., 1962. – 175 с.
3. Волченская Т.В., Князьков В.С. Компьютерная математика: Часть 2 Теория графов. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2002. – 101 с.
4. Деревянчук Е.Д. Анализ коммуникационных каналов с помощью теории графов // Общество. – 2024. – № 1(32). – Часть 2. – С. 7-10.
5. Деревянчук Е.Д., Суркин А.А. Оптимизация коммуникаций структурных подразделений // Общество. – 2024. – № 2(33). – С. 71-77.
6. Домнин Л.Н. Элементы теории графов. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. – 144 с.
7. Изотова Т.Ю. Обзор алгоритмов поиска кратчайшего пути в графе // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. – 2016. – № 19. – С. 341-344.
8. Кемени Дж., Снелл Дж., Томпсон Дж. Введение в конечную математику. – М.: Изд. ИЛ, 1963. – 486 с.

9. *Кормен Т.Х., Лейзерсон Ч.И., Ривест Р.Л., Штайн К.* Алгоритмы: построение и анализ. – М.: Вильямс, 2011. – 1296 с.
10. *Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М.* Дискретная математика для инженера. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 480 с.
11. *Майника Э.* Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. – М.: Мир, 1981. – 325 с.
12. *Мельников О.И.* Занимательные задачи по теории графов. – Минск: Тетрасистемс, 2001. – 144 с.
13. *Мельников О.И.* Теория графов в занимательных задачах. – М.: Наука, 2009. – 232 с.
14. *Оре О.* Графы и их применение. – М.: Изд. иностр. лит., 2002. – 171 с.
15. *Татт У.* Теория графов. – М.: Изд. иностр. лит., 1988. – 424 с.
16. *Уилсон Р.* Введение в теорию графов. – М.: Мир, 1977 – 63 с.
17. *Харари Ф.* Теория графов: – М.: Мир, 1973. – 300 с.
18. *Яблонский С.В.* Введение в дискретную математику. – М.: Высш. шк., 2002. – 384 с.

APPLICATION OF THE MODIFIED ALGORITHM MALGRANGE IN APPLIED PROBLEMS

DEREVYANCHUK Ekaterina Dmitrievna

Candidate of Science in Physics and Mathematics, Associate Professor

SURKIN Artem Aleksandrovich

Student

Penza State University

Penza, Russia

This article proposes a methodology for applying the Malgrange algorithm to solve practical problems related to optimizing communications of structural units. It is shown how, using the Malgrange algorithm, it is possible to find the most optimal way to notify departments.

Keywords: Malgrange algorithm, methodology of practical application of the numerical method, optimization of communications.
