



DISKRET MATEMATIKADA MARSHRUTLAR VA ZANJIRLAR

To‘xtasinov Dadaxon Farxodovich
 Maniyozov Oybek Azatovich
 Jo‘rayeva Dilnavoz Umidjon qizi
TATU Farg‘ona filiali

Uchlari to‘plami $V = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$ va qirralar korteji $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ bo‘lgan oriyentirlanmagan $G = (V, U)$ graf berilgan bo‘lsin. Bu G grafdagi uchlar va qirralarning har ikki qo‘shni qirralari umumiy chetki uchga ega

$$(\dots, v_i, u_{j_1}, v_{i_2}, u_{j_2}, v_{i_3}, \dots)$$

ko‘rinishdagi chekli yoki cheksiz ketma-ketligi **marshrut** deb ataladi. Marshrutni uning uchlari ketma-ketligi $(\dots, v_i, v_{i_2}, \dots)$ yoki qirralari ketma-ketligi $(\dots, u_{j_1}, u_{j_2}, \dots)$ ko‘rinishda ham belgilash mumkin.

Agar marshrutda qandaydir uchdan oldin uchlar bo‘lmasa, bu uchni marshrutning **boshlang‘ich uchi** deb, shu uchdan keyin marshrutga tegishli uchlar bo‘lmaganda esa, uni marshrutning **oxirgi uchi** deb ataydilar.

Agar marshrutning boshlang‘ich uchi v_p va oxirgi uchi v_q bo‘lsa, u holda uni v_p uchdan v_q uchga yo‘nalgan marshrut yoki chetlari v_p va v_q bo‘lgan marshrut deb ataladi. Marshrutdagi ikkita qo‘shni qirralarga tegishli uch **ichki uch** yoki **oraliq uch** deb ataladi. Marshrutda qirralar va uchlar takrorlanishi mumkin bo‘lgani uchun marshrutning ichki uchi, bir vaqtning o‘zida, uning boshlang‘ich va (yoki) oxirgi uchi bo‘lishi ham mumkin va teskarisi, marshrutning boshlang‘ich va (yoki) oxirgi uchi uning ichki uchi bo‘lishi ham mumkin.

Tabiiyki, marshrut:

- boshlang‘ich uchga ham oxirgi uchga ham ega bo‘lmasligi mumkin (bunday marshrut **ikki tomonlama cheksiz marshrut** deb ataladi);
- boshlang‘ich uchga ega bo‘lib, oxirgi uchga ega bo‘lmasligi mumkin yoki, aksincha, oxirgi uchga ega bo‘lib, boshlang‘ich uchga ega bo‘lmasligi mumkin (**bir tomonlama cheksiz marshrut**);
- yagona qirradan iborat bo‘lishi mumkin (**notrivial marshrut**);
- birorta ham qirraga ega bo‘lmasligi mumkin (**nol marshrut** yoki **trivial marshrut**).

Marshrutning uzunligi deb undagi qirralar soniga aytiladi.

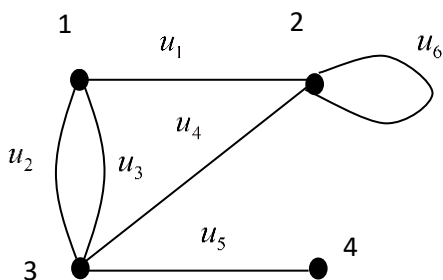
Turli qirralardan tashkil topgan marshrutga **zanjir** deb ataladi. Agar zanjirning chetlaridan tashqari barcha uchlari turlicha bo‘lsa, u holda uni **oddiy zanjir** deb ataydilar.

Berilgan (v_1, v_2, \dots, v_s) zanjir yoki oddiy zanjir uchun $v_1 = v_s$ bo‘lsa, u **yopiq zanjir** deb ataladi. Hech bo‘lmaganda bitta qirraga ega yopiq oddiy zanjir **sikl** deb ataladi.

Sirtmoq yoki bir juft karrali qirralar sikl tashkil etishi ravshandir.

Tushunarlik, grafdagi zanjir grafning qism grafi deb qaralishi mumkin.

6- m i s o l. Yuqoridagi 1- shaklda tasvirlangan graf uchun



$$(3, u_4, 2, u_1, 1, u_1, 2, u_6, 2, u_4, 3, u_5, 4)$$

ketma-ketlik 3 belgili uchdan 4 belgili uchga yo'nalgan marshrutdir, bunda 3 – boshlang'ich uch, 4 – oxirgi uchdir. Bu marshrutda 1, 2 va 3 belgili uchlar oraliq uchlar hisoblanadi. Qaralayotgan marshrutning uzunligi 6a teng bo'lib, u zanjir bo'la olmaydi, chunki unda 1 belgili uch 2 marta (bir marta oraliq uch sifatida, ikkinchi marta esa oxirgi uch sifatida) qatnashmoqda.

Yana o'sha graf uchun $(3, 2, 1, 3)$ zanjirning oxirgi bo'g'ini sifatida u_2 yoki u_3 qirralardan qaysisi olinishiga bog'liqsiz ravishda, u yopiq zanjir va sikldir.

Oriyentirlangan graflar uchun ham undagi yoylarning yo'nalishini (oriyentatsiyasini) inobatga olmasdan oriyentirlanmagan marshrut, zanjir va oddiy zanjir tushunchalarini kiritish mumkin. Lekin, oriyentirlangan graflar uchun oriyentirlangan marshrut tushunchasini kiritish tabiiydir.

Yoylarning oriyentatsiyalari hisobga olingan yoylar va uchlar ketma-ketligi **oriyentirlangan marshrut** deb ataladi.

Oriyentirlangan marshrut uchun zanjir tushunchasiga o'xshash yo'l (yoki **oriyentirlangan zanjir**) tushunchasini ham kiritish mumkin. Boshlang'ich va oxirgi uchlari ustma-ust tushadigan oriyentirlangan zanjir **kontur** deb ataladi.

7- misol. Yuqoridagi 2- shaklda tasvirlangan grafni qaraymiz. Uning uch va qirralaridan tuzilgan

$$(3, u_3, 1, u_4, 4, u_5, 5, u_2, 2, u_1, 1)$$

ketma-ketlik oriyentirlanmagan marshrut va zanjirdir, lekin u oddiy zanjir bo'la olmaydi. Bu ketma-ketlik oriyentirlangan marshrut ham bo'la olmaydi, chunki unda marshrut yo'nalishiga teskari yo'nalishga ega yoylar bor (u_3, u_4, u_1) .

Qaralayotgan graf uchun (u_6, u_5, u_2) ketma-ketlik oriyentirlangan marshrutni tashkil etadi. Bu marshrut yo'ldir, lekin u kontur emas. Berilgan grafda faqat bitta kontur bo'lib, bu konturni $(4, u_5, 5, u_6, 4)$ yoki $(5, u_6, 4, u_5, 5)$ ko'rinishda ifodalash mumkin. ■

1- teorema. Agar grafdagi har bir uchning lokal darajasi ikkidan kichik bo'lmasa, u holda bu graf siklga ega.

Grafning bog'lamliligi tushunchasi. Agar oriyentirlanmagan grafda chetlari a va b uchlardan iborat marshrut topilsa, bu a va b uchlar **bog'langan** deb, marshrutning o'zi esa a va b uchlarni **bog'lovchi marshrut** debataladi.

Tabiiyki, agar qandaydir uchlarni bog'lovchi marshrut biror a_i uchdan bir necha marta o'tsa, u holda marshrutning siklik qismini olib tashlab (bunda siklik qismning o'rniga marshrutda faqat a_i uch qoldiriladi) yana o'sha uchlarni bog'lovchi oddiy zanjir ko'rinishdagi marshrutni hosil qilish mumkin. Shuning uchun, marshrut bilan bog'langan uchlar doimo oddiy zanjir bilan ham bo'lgan bo'ladi degan xulosaga kelamiz.



Bir-biri bilan ustma-ust tushmaydigan ixtiyoriy ikkita uchlari bog'langan graf bog'lamlı graf deb ataladi.

Agar grafdagi ikkita uchni biror oddiy zanjir bilan tutashirish mumkin bo'lsa, u holda bu ikkita uch ekvivalent (bog'langan) deyiladi. Bunday uchlar to'plami grafdagi ekvivalentlik munosabati bilan aniqlangan deb hisoblanadi. Uchlar to'plami bo'yicha ekvivalentlik munosabatini inobatga olgan holda berilgan grafni bog'lamlilik komponentalari (qisqacha, komponentalari) deb ataluvchi bog'lamlı qismlarning birlashmasi deb qarash mumkin. Bu yerda berilgan graf bog'lamlilik komponentalariga bo'laklandi (ajratildi) deb aytish mumkin.

ADABIYOTLAR:

1. Исобаев, М. Д., Файзилов, И. У., & Сабиров, С. С. (1990). Конформация изомерных Z, E ениновых триолов и диоксиальдегидов. *Теоретич. и эксперим. химия*, (6), 681.
2. Сабиров, С. С., Файзилов, И. У., & Исобаев, М. Д. (1986). Синтез первично-дитретичных ениновых триолов, их простых моноэфиров и их гидрирование. *ЖорХ*, 22(5), 987.
3. Сабиров, С. С. (1974). Исследование в области простых эфиров и аминоэфиров, спиртов, гликолей и глицеринов ацетиленового и диацетиленового ряда/Дисс. на соиск. уч. ст. докт. хим. наук. *Душанбе*.-1974.-468с.
4. Сабиров, С. С., Хайдаров, К. Х., & Гулин, А. В. (1986). Синтез и нейтропная активность серосодержащих винилацетиленовых карбинолов. *Хим. фарм. журн*, 20(2), 154.
5. Сабиров, С. С., Файзилов, И. У., Хайдаров, К. Х., & Алиджонов, У. (1984). 6, 7-диметил-2-ундекен-4-ин-1, 6, 7-триол, обладающий желчегонной активностью.
6. Исмаилов, Д. И., Гулин, А. В., & Сабиров, С. С. (1984). Синтез 1, 3-диоксаланов и алкилтиооксимов и их фармакологические свойства. *Докл. АН Таджикской ССР*, 27(7), 386.
7. Сабиров, С. С. (1969). *Синтез трехатомных третичных спиртов диацетиленового ряда* (Vol. 12, No. 11, pp. 19-21). ВИ Никитин//Докл. АН Тадж. ССР.
8. Юнусов, М. С., Ахмадалиев, А., & Сабиров, С. С. (1995). Процессы образования и отжига радиационных дефектов в p-Si^с Р, Рт. *Физика и техника полупроводников*, 29(4), 665-668.
9. Сабиров, С. С., & Никитина, Л. Л. (2022, May). ОСОБЕННОСТИ БЕСКОНТАКТНЫХ СПОСОБОВ ИЗМЕРЕНИЯ СТОПЫ. In *Новые технологии и материалы легкой промышленности: VIII Международная научно-практическая конференция* (p. 138). Litres.
10. Shadimetov, K., Nayotov, A., & Bozarov, B. (2022). Optimal quadrature formulas for oscillatory integrals in the Sobolev space. *Journal of Inequalities and Applications*, 2022(1), 103.



11. Hayotov, A. R., & Bozarov, B. I. (2021). Optimal quadrature formula with cosine.
12. Bozarov, B., & Maxmudjonov, A. (2023). UCH O 'LCHOVLI SFERADA ANIQLANGAN FUNKSIYALAR UCHUN OPTIMAL KUBATUR FORMULALAR. *Research and implementation*.
13. Bozarov B.I., Shaev A.K. Norm of the error functional for the optimal quadrature formula with cosine weight in the Sobolev space. *Problems of Computational and Applied Mathematics*. 2023, Vol 50, No:3 (1), pp.
14. BI, B. (2021). An optimal quadrature formula in the Sobolev space. *Uzbek Mathematical Journal*, 65(3).
15. Botirova, N., & Alimjanova, M. (2022). TALABALARNING OQUV-BILISH FAOLIYATLARINI TASHKIL ETISH. *Евразийский журнал социальных наук, философии и культуры*, 2(12), 65-72.
16. Botirova, N. (2023). DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL-COGNITIVE COMPETENCE ON THE BASIS OF PERSONALITY-ORIENTED EDUCATION OF FUTURE PRIMARY CLASS TEACHERS. *Modern Science and Research*, 2(6), 563-567.
17. Alimjanova, M., Botirova, N., & Ergasheva, M. (2022). Secrets of experienced teachers on working with "difficult children". *Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities*, 12(4), 451-457.
18. Djurabayevna, B. N. (2023). BO'LAJAK O'QITUVCHILARNI INDIVIDUAL TRAEKTORIYASINI PEDAGOGIK LOYIHALASHDA SHAXSIY RIVOJLANTIRUVCHI YONDASHUVNING O'RNI. *SCIENCE AND SCIENTIFIC RESEARCH IN THE MODERN WORLD*, 1(6).
19. Djurabayevna, B. N. (2023). Ways of Implementing the Design of the Individual Education Trajectory of the Future Primary Class Teachers. *Journal of Pedagogical Inventions and Practices*, 21, 47-52.
20. Толипов, Н. (2023, October). ИЗУЧЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MAPLE И MATHCAD. In *Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions"*.
21. Толипов, Н. (2023, October). ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ. In *Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions"*.
22. Толипов, Н. (2023, October). НАПРАВЛЕНИЯ, КОТОРЫЕ ИГРАЮТ КЛЮЧЕВУЮ РОЛЬ В ПОВЫШЕНИИ РЕЙТИНГА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ. In *Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions"*.
23. Isaqovich, T. N., & Muxammadjon o'g'li, N. R. (2023). TO 'G 'RI TO 'RTBURCHAKDA LAPLAS TENGLAMASI UCHUN SHARTLI KORREKT QO 'YILGAN MASALA. *IMRAS*, 6(6), 90-94.
24. Maniyozov, O., Shokirov, A., & Islomov, M. (2023). Matritsalarini arxitektura va dizayn soxasida tatbiqi. *Research and implementation*.



25. Маниёзов, О. А. (2023). ИСПОЛЬЗУЙТЕ АЛГОРИТМ ФУРЬЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 2(14), 229-233.

26. Насриддинов, О. (2023, October). ИССЛЕДОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ И ЧИСЛЕННЫХ РЕШЕНИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В СИМВОЛЬНОМ ПАКЕТЕ MAPLE. In *Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions"*.

27. Shadimetov, K. M., & Daliyev, B. S. (2020). Optimal quadrature formulas for approximate solution of the Abel integral equation. *Uzbek Mathematical Journal*, (2).

28. RAKHIMOV, N., ZHMUD, V., TRUSHIN, V., REVA, I., & SATVOLDIEV, I. (2015). Optoelectronic Measurement and Control of Technological Parameters of Crude Oil and Petroleum Products.

29. Абдуллаев, Ж. С., Гусев, М. Ю., Зюганов, А. Н., & Торчинская, Т. В. (1989). Параметры глубоких центров в светодиодах AlGaAs, оценённые методами ёмкостной и инжекционной спектроскопии. *Укр. физ. Журнал*, 34(8), 1220.

30. Саидов, М. (2023, October). СМЕШАННАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ НЕОДНОРОДНОГО УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА. In *Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions"*.