

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



ЖАС ҒАЛЫМДАР КЕҢЕСІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: [http://www.enu.kz/ru/nauka/ nauka-i-obrazovanie/](http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/), 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

Хавал Нартайnartai.10@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ магистранты, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі –Ахметжанова К.О.

Қолданбалы есептерді графтар көмегімен өте қарапайым әдіспен шешуге болады. Өртүрлі бас қатырғылар, қызықты есептер, комбинаторлық есептер де графтарды қолдану барысында жеңіл де көрнекі түрде шешіледі. Қолданбалы есептердің мысалы ретінде жобаның желілік моделін құру, банктегі лизинг операциясы, банктің пайыздық ставкасын анықтау есептері қарастырылады. Бұдан басқа да графтар теориясының химияда, физикада, биологияда, құрылыс жұмыстарында т.б. сан түрлі қолданылуларын келтіруге болады. Комбинаторика есептерінде элементтердің барлығын қамтитын комбинациялар көп болған жағдайда есептеу жұмыстарын жүргізу қиынға соғады, сол кезде бұл есептерді шешудің әдісі графтар теориясын қолдану немесе кесте құру болып табылады.

Анықтама 1. Граф деп жазықтық немесе кеңістікте берілген нүктелер жиыны (графтың төбелері) мен оларды қосатын кесінділерді (егер бағыты көрсетілсе доға, кері жағдайда қыры) айтады. Символды түрде графты (E , e) түрінде жазуға болады, мұндағы E - бос емес ақырлы төбелер жиыны, e – E жиынан алынған қырлар (доғалар) деп аталатын элементтер жұптарының ақырлы жиыны.

Жұмыста қолданылатын анықтамалар мен белгілеулер [1] оқулықта келтірілген.

Графтар теориясының алғашқы есептері математикалық ойын-сауық есептер мен бас қатырғыларды шешумен байланысты болды (Кенигсберг көпірлері жайлы есеп, шахмат тақтасында ферзьді орналастыру жайлы есеп, тасымалдау есептері, жер шарына саяхат жасау есебі және тағы басқа).

Графтар теориясындағы алғашқы нәтижелердің бірі Л. Эйлер шешкен Кенигсберг көпірлері жайлы есептен шыққан графтың қырларынан бір-ақ рет өту критерийінің бар болуы.

Кенигсберг (қазір Калининград) қаласы Прегел өзенінің екі жағасында және өзен ішіндегі екі аралда орналасқан. Қала халқы оның бір бөлігінен екінші бөлігіне көпір арқылы өтеді. Аралдар және жағалар 7 көпірлермен қосылған. «Кенигсбергтің бір ауданындағы (құрылықтағы) үйінен шыққан адам әр көпірден бір-ақ рет өтіп, қаланы түгел аралап, шыққан үйіне қайта орала ма?»

Эйлер мұндай серуеннің болуы мүмкін еместігін көрсетті. Геометрия тілінде айтқанда, қай төбеден шықса да, граф бойынша жүріп отырып, ешбір қырдан екі рет өтпей, шыққан төбеге қайтып келуге болмайды. Келтірілген сұрақты графтар теориясында былайша тұжырымдайды. Берілген мультиграфта оның барлық қабырғаларын қамтитын цикл бар ма?

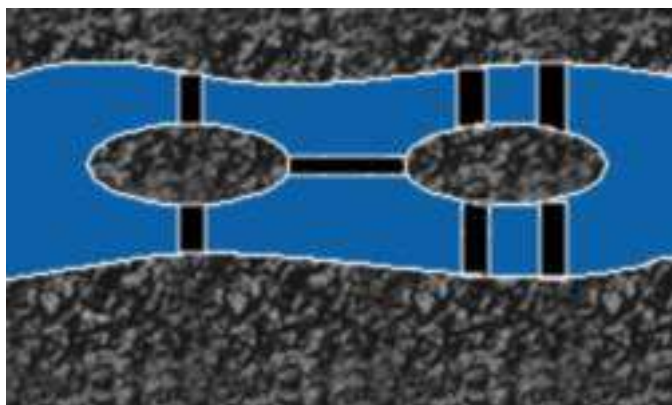
G графының барлық төбелері мен қабырғаларын қамтитын цикл Эйлерлік цикл деп аталады. Эйлерлік циклі бар мультиграф Эйлерлік граф деп аталады.

Теорема 1 (Эйлер). Егер графтың эйлерлік циклы болса, онда ол байланысқан граф болады және оның төбелерінің дәрежесі жұп сан болады.

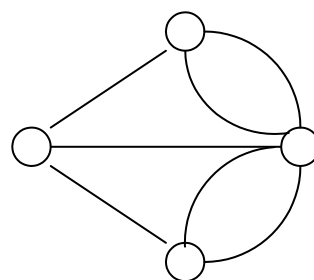
Осы теоремаға кері тұжырым да дұрыс болады.

Теорема 2 (Эйлер). Егер граф байланысқан және төбелерінің дәрежесі жұп болса, онда оның эйлерлік циклы болады.

Кенигсберг көпірлерін схемалық түрде (сурет 1а) және граф түрінде (сурет 1ә) келесідей көрсетуге болады:



Сурет 1а



Сурет 1ә

1ә-суретте келтірілген Кенигсберг көпірлері туралы есепті кескіндейтін графтың барлық төбелерінің де дәрежесі тақ. Олай болса, бұл мультиграфтың эйлерлік циклы жоқ. Сондықтан әрбір көпірден тек бір рет қана өтіп, алғашқы нүктеге қайтып келу мүмкін емес.

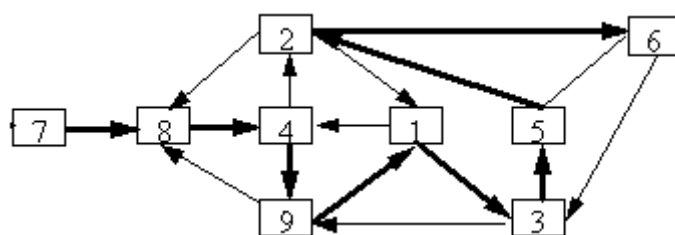
Графтар арқылы шешілетін есептер мысалдарын келтірейік.

Есеп 1. Әрбір екі қатар тұрған цифрлардан 7-ге немесе 13-ке бөлінетін екі таңбалы сан шығатындай, 1 ден 9-ға дейін сандарды қатарға жаз.

Шешімі:

Мысалы, 784913526.

Барлық мүмкін болатын екі таңбалы сандарды жазып шығамыз: 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 84, 91, 98; 13, 26, 39, 52, 65, 78 және граф сызамыз.



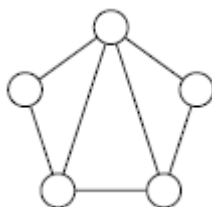
Сурет 2

784 –тен бастау керек екені көрініп тұр. Әрі қарай мүмкін нұсқаларды теруге болады, бірақта мүмкін болатын жолдардың бірін табу қиын емес.

Есеп 2. Екі шарт орындалатындай бес дөңгелекке натурал сан жазыңдар (сурет 3):

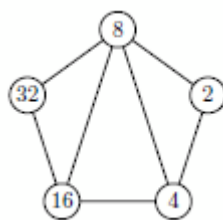
- егер екі дөңгелек сызықпен қосылған болса, онда оларда жазылған сандардың қатынасы 2-ге немесе 4-ке тең болу керек,

- егер екі дөңгелек сызықпен қосылмаған болса, онда оларда жазылған сандардың қатынасы 2-ге де 4-ке де тең болмау керек.



Сурет 3

Жауабы: мысалы (сурет 4)



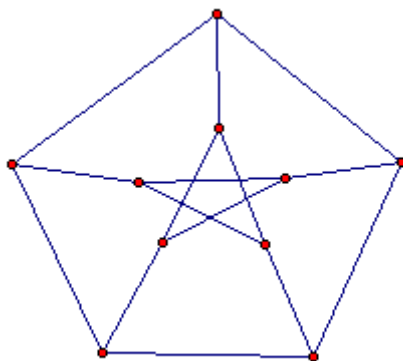
Сурет 4

Есеп 3. Кейбір мемлекетте әуе жолдар жүйесі әрбір қала басқа үштен артық емес қаламен әуе жолымен байланысатындай және бір ауысып отырудан артық жасамай кез келген қаладан басқа қалаға түсуге болатындай болып құрылған. Бұл мемлекетте ең көп дегенде қанша қала болуы мүмкін?

Шешімі:

Белгілеген А қаласынан үштен артық емес қалаға тура түсуге болады, ал бір ауысып отырумен – тағы $3 \cdot 2 = 6$ -дан артық емес қалаға, осыған сай, барлық қалалар саны оннан артық болмауы тиіс.

Мысалы, 10 қаладан тұратын жүйесін 5-суреттен кара.



Сурет 5

Жауабы: 10 қала

Ескерту. 5 суретте келтірілген граф Петерсен графы деп аталады.

Зерттеу нәтижелерінің негізінде «Графтар теориясын комбинаторлық есептерді шешуге қолдану» тақырыбына факультатив құрастырылды. Факультатив материалын орта мектепте жоғары сыныптарда және жоғары оқу орындарында дискретті математиканы оқыту барысында қолдануға болады.

Енді «Графтар теориясын комбинаторлық есептерді шешуге қолдану» тақырыбы бойынша факультативтік сабақтардың тақырыптық жоспарын келтіреміз:

№	Сабақтың тақырыбы	Сағат саны
1	Графтың анықтамасы, элементтері. Маршрут және шынжыр.	2
2	Бағдарланған және бағдарланбаған графтар.	2
3	Ағаштар, олардың қасиеттері.	2
4	Графтарда анықталған амалдар.	2
5	Графтағы байланыстылық.	2
6	Граф төбелерінің дәрежелері.	2
7	Эйлерлік графта эйлерлік цикл тұрғызу алгоритмі. Кенигсберг көпірлері туралы есеп.	2
8	Флойд және Дейкстра алгоритмдері.	2
9	Ағаштар үшін іздеу алгоритмдер.	2

10	Қаңқалар. Краскал алгоритмі.	2
11	Графта ең қысқа жолды анықтау алгоритмдері.	2
12	Гамильтон циклы. Гамильтон графы. Коммивояжер есебі.	2
13	Тәуелсіз жиындар. Графтың тәуелсіз төбелерінің максимал жиынын тұрғызу алгоритмдері.	2
14	Жазық графтар.	2
15	Графтың негізгі сипаттамалары.	2
16	Планарлық граф. Төрт түрлі түсті бояу туралы есеп.	2
17	Графтар көмегімен шешілетін есептер.	2

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Жетпісов Қ. Математикалық логика және дискретті математика. – Қарағанды, 2008.
2. Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир, 1988.
3. Мельников О. И. Занимательные задачи по теории графов. – Минск ,2001.