

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

**«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII
Международная научная конференция студентов и молодых
ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International
Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE
BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-337-871-8

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.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

- өзіндік ізденіске бағыт алады;
- қоғамдық өмірге бейімделген интеллектуалды жеке тұлға бола алады;
- еліміздің ғылыми дәрежесін жоғары деңгейге жеткізуге өз үлесін қосады;

Зерттеушілік бағытта жасалатын жоба жұмыстарын жоғарғы буынға ұйымдастыру дарындылық пен ғылымилық көзқарастардың дамуына үлкен жол ашады.

Қорыта келгенде, белгілі педагог В.А. Сухомлинскийдің «Мектептегі барлық нәрсе нақты және қол жетімді болған кезде ғана адам оқу кезеңінде оқығысы келеді –ол мектепке барады, оқиды, жазады, біледі,- ол қуанышты сезінеді және адамдарның мақтанышына ие болады.»-деген сөзінен білім алушыларға негізделген оқу жоспарына әрдайым нақтылықтың қажет екенін түсінеміз. Алайда оқушыларға білім беру кезінде жаңашыл әдістерді қолданудың маңызы зор екендігін де естен шығармауымыз қажет деп ойлаймын. Оқушының білім сапасын арттыру және зерттеу дағдыларын дамытуда - өз пәнін жетік білетін, оқушының шығармашылығы мен дарындылығының дамуына жағдай жасай алатын, тұлғалық - гумандық бағыттылығы жоғары, педагогикалық ақиқат пен ондағы өзінің іс - қимылын жүйелілікпен арттыруға қабілетті, оқытудың жаңа технологияларын меңгерген және білімдік мониторинг негізінде ақпараттарды таба, таңдай, сараптай алатын, отандық және шетелдік тәжірибелерді шығармашылықпен қолдана білетін мұғалімге байланысты. Ұстаз сабақ барысында оқушыларды жан - жақты дамытуды мақсат етіп қойса, оқушылар үшін зерттеушілік қабілетті дамытатын жобалармен жұмыс жасауы қажет деп білемін.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. М.: Народное образование, 2006 г.
2. Cokie Lepinski .Problem-Based Learning.Sheriff’s Office January 6, 2005
3. <https://infourok.ru/doklad-na-temu-razvitiye-navikov-issledovatel'skoy-i-proektnoy-deyatelnosti-obuchayuschih-sya-3262340.html>
4. <https://infourok.ru/oushilardi-darindiliin-damituda-ilimi-zhoba-zhmisini-rol-i-287774.html>

ӘОЖ 371

ТОКТЫҢ ТАРАЛУ КОЭФФИЦИЕНТТЕРІН ЕСЕПТЕУДІҢ ТОПОЛОГИЯЛЫҚ ӘДІСІ

Нұрғалиева Дана Дулатқызы

ndana98@mail.ru

Л.Н.Гумидев атындағы ЕҰУ 2 курс магистранты

Ғылыми жетекшісі – А.Р.Джандигулов

Электр желісін топологиялық талдаудың негізгі міндеті-оның барлық мүмкін ағаштарын анықтау. Графтар теориясынан белгілі болғандай, түйіндер саны көбейген сайын нақты электр желісінің граф ағаштар саны тез артады. Сондықтан барлық мүмкін ағаштарды табудың тиімді алгоритмдерін жасау қажет.

Күрделі электр желілерінің мүмкін ағаштарын табудың үш әдісі жүзеге асырылады. Осы әдістердің барлығының мәні субграфтарды олардың ағаштар ма, жоқ па, соны анықтау және зерттеу болып табылады. Бұл жерде бірінші әдіс бұтақтарды іріктеу бойынша, екіншісі – түйіндер бойынша, үшіншісі – контур бойынша жүзеге асырылады. Тағы бір тәсіл құрылымдық сандар теориясында жүзеге асырылады. Бұл әдістердің кемшіліктері - үлкен деректер көлемін жадта сақтау қажеттілігі.

Аталған әдістердің кең практикалық таралуының себептерінің бірі-табылған әрбір ағаш үшін 2-ағаш деп аталатындарды табу қажеттілігі, бұл қажетті операциялардың санын едәуір арттырады.

Бұл жұмыста 2-ағашты табуды талап етпейтін жаңа топологиялық тәсіл іске асырылуда. Бірінші кезеңде, қолданыстағы әдістер сияқты, графтің барлық мүмкін ағаштары есептеледі. Іздеу алгоритмі келесідей: графтің барлық жиектерінен $n-1$ жиектерінің барлық үлгілерін бағыттап іріктеу жүргізіледі, сонымен бірге алынған ішкі графтің байланысы тексеріледі. Ұсынылған алгоритмнің артықшылығы - үлгінің бағытына байланысты қайталануларды жою.

Әрі қарай, екінші кезеңде, 2-ағашты табудың орнына, бірінші кезеңде табылған барлық мүмкін ағаштардың ішінен нақты графтің бөлінеді. Ағаштардың өздері қажет емес, бірақ ағаштарға кіретін бұтақтардың таразыларының өнімі болып табылатын ағаштардың шамалары қажет екені белгілі болды. Сондықтан ағаштарды есте сақтаудың қажеті жоқ, тек олардың салмағын есте сақтау жеткілікті.

Бұл таразылар туралы білім матрицалық әдістерде жүзеге асырылатын теңдеулер жүйесін шешпей, ток тарату коэффициенттерін есептеу үшін қолданылады. Ток тарату коэффициенттері үшінші кезең үшін бастапқы деректер болып - желінің түйіндік кернеулерін есептеу табылады.

Алгоритмнің бірінші кезеңі - берілген электр желісіне сәйкес келетін графтің барлық мүмкін және нақты ағаштарының шамаларын іздеу және анықтау.

Белгіленген режимнің сызықтық емес теңдеулерінің түпкілікті шешімін алуға мүмкіндік беретін матрицалық әдістермен салыстырғанда топологиялық тәсілдің белгілі артықшылығы көптеген әдістер мен тиісті бағдарламалық жасақтаманың дамуына әкелді. Жұмыста осы әдістердің артықшылықтары мен кемшіліктеріне салыстырмалы талдау жасалады.

Бұл әдістердің негізгі есептеу күрделілігі кез-келген бұтақты алып тастау арқылы бастапқы ағаштан екі бөлікке бөлінетін 2 ағашты табу болып табылады.

Ахметбаев Д.С. 2-ағашты табуды қажет етпейтін мүлдем жаңа топологиялық тәсілді ұсынды. Әдіс келесі кезеңдерден тұрады: графиктің барлық мүмкін ағаштарын табу, графиктің нақты ағаштарын бөлу, желінің түйіндік кернеулерін есептеу.

Жоғарыда алынған түйіндік токтардың таралу коэффициенттерінің аналитикалық өрнектері токтың таралу коэффициенттерінің топологиялық мәнін ашуға және оларды электр тізбегінің геометриялық көрінісі бойынша есептеу тәсілін ойластырып жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Токтың таралу коэффициенттерін анықтаудың топологиялық әдісі күрделі электр тізбегінің тармақтары бойынша таралатын түйіндік токтардың таралу коэффициенттерінің көрнекілігін сипаттайды. Топологиялық әдістеменің негізі Кирхгоф пен Максвеллдің классикалық жұмыстарында қаланған. Олар алғашқы рет электр тізбектерінің топологиясымен түйіндік және контурлық теңдеулердің негізгі анықтауыштарының арасындағы байланысты көрсеткен. Персивальдың, Мезонның және Каутстың еңбектері жарық көргеннен кейін топологиялық әдістемені электр тізбектері үшін қолдана бастады. Электр тізбектерінің теориясында топологиялық әдістемені графтар теориясы арқылы баяндалған. Электр энергетика жүйесіне топологиялық әдістемені қолданудың негізі О.Т. Гераскиннің еңбектерінде жасалған. Топологиялық әдістемені іс жүзінде пайдалану жолдарының қиындығынан дамымай қалған. Топологиялық әдістемені жеңілдету мақсатын көздеген автордың аналитикалық жолы беріліп отыр. Токтың таралу коэффициенттерінің топологиялық қасиеттерін алу үшін кедергілер арқылы жазылған аналитикалық өрнектерді өткізгіштіктер арқылы түрлендіреміз. Аналитикалық өрнектердің көрнектілігі мен түсініктілігін қамтамасыз ету мақсатымен қарапайым схемалардың анализінен басталады.

Параллель тізбектегі токтың таралу коэффициенттерін өткізгіштіктер арқылы өрнектеп мындай түрге келтіріледі:

$$\underline{C} = -\frac{1}{\underline{Z}_k} \left\| \frac{\underline{Z}_2}{\underline{Z}_1} \right\| = -\frac{1}{\underline{Y}_1 + \underline{Y}_2} \left\| \frac{\underline{Y}_1}{\underline{Y}_2} \right\| \quad \left. \vphantom{\underline{C}} \right\} \quad (1.1)$$

Яғни, токтың таралу коэффициенттері қаралып отырған тармақтың өткізгіштігіне тура пропорционал, ал тізбектің жалпы өткізгіштігіне кері пропорционал. Осы қортындыны матрицалық өрнектің элементтерін өткізгіштіктер арқылы түрлендіріп алуға болады.

$$\underline{C} = \left\| \begin{array}{l} 1 - \frac{\underline{Z}_1 \underline{Z}_{22}}{\underline{Z}_{11} \underline{Z}_{22} - \underline{Z}_2^2} \\ \frac{\underline{Z}_1 \underline{Z}_{22} - \underline{Z}_1 \underline{Z}_2}{\underline{Z}_{11} \underline{Z}_{22} - \underline{Z}_2^2} \\ \frac{\underline{Z}_1 \underline{Z}_2}{\underline{Z}_{11} \underline{Z}_{22} - \underline{Z}_2^2} \end{array} \right\| = \frac{1}{\underline{Y}_1 + \underline{Y}_2 + \underline{Y}_3} \left\| \begin{array}{l} \underline{Y}_1 \\ \underline{Y}_2 \\ \underline{Y}_3 \end{array} \right\| \quad (1.2)$$

Осыған сәйкес, егер параллель тізбек n тармақтан тұрады десек, бірлік токтың таралу коэффициенттерінің матрицасы келесі түрде жазылады:

$$\underline{C} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \underline{Y}_i} \left\| \begin{array}{l} \underline{Y}_1 \\ \underline{Y}_2 \\ \vdots \\ \underline{Y}_n \end{array} \right\| \quad (1.3)$$

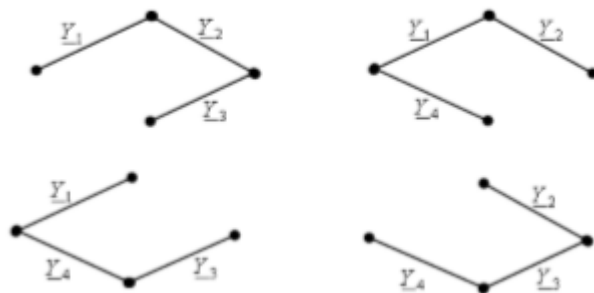
(1.1), (1.2) және (1.3) өрнектерін талдай отырып, параллель тізбектегі токтың таралу коэффициенттері – тармақтардың өткізгіштігіне тура пропорционал ал, тізбектің жалпы өткізгіштігіне кері пропорционал екендігіне толық көз жеткізуге болады. Токтың таралу коэффициенттерінің бөлімі барлық тармақтар үшін ортақ. Сол себепті токтың таралу коэффициенттері әр тармаққа сәйкес анықталатын өткізгіштіктің тізбектің толық өткізгіштігіне қатынасымен анықталады. Токтың таралу коэффициенттерінің өткізгіштіктер арқылы алынған өрнектері, параллель тізбектің графына сәйкес екендігін аңғаруға болады. Графтың ағаштарының саны параллель тізбектің тармақтарымен анықталады. Сондықтан, токтың таралу коэффициентінің бөлімі графтың барлық ағаштарының мәндерінің қосындысына тең. Ал алымы, әр тармақ үшін, графтың бір ерекшеленген ағашынан тұрады.

8-суретте бейнеленген бір контурлы тізбек үшін жазылған токтың таралу коэффициенттерінің матрицасы (1.39) қарапайым амалдардан кейін, келесі түрде жазылады:

$$\underline{C} = \frac{1}{\underline{Y}_1 \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_1 \underline{Y}_2 \underline{Y}_4 + \underline{Y}_1 \underline{Y}_3 \underline{Y}_4 + \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 \underline{Y}_4} \times \left\| \begin{array}{lll} -\underline{Y}_1 (\underline{Y}_2 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_2 \underline{Y}_4 + \underline{Y}_3 \underline{Y}_4) & -\underline{Y}_1 (\underline{Y}_2 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_2 \underline{Y}_4) & -\underline{Y}_1 (\underline{Y}_2 \underline{Y}_3) \\ \underline{Y}_2 (\underline{Y}_3 \underline{Y}_4) & \underline{Y}_2 (\underline{Y}_1 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_1 \underline{Y}_4) & -\underline{Y}_2 (\underline{Y}_1 \underline{Y}_3) \\ \underline{Y}_3 (\underline{Y}_2 \underline{Y}_4) & \underline{Y}_3 (\underline{Y}_1 \underline{Y}_4 + \underline{Y}_2 \underline{Y}_4) & -\underline{Y}_3 (\underline{Y}_1 \underline{Y}_2) \\ \underline{Y}_4 (\underline{Y}_2 \underline{Y}_3) & \underline{Y}_4 (\underline{Y}_1 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_2 \underline{Y}_3) & \underline{Y}_4 (\underline{Y}_2 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_3 \underline{Y}_1 + \underline{Y}_1 \underline{Y}_2) \end{array} \right\| \quad (1.4)$$

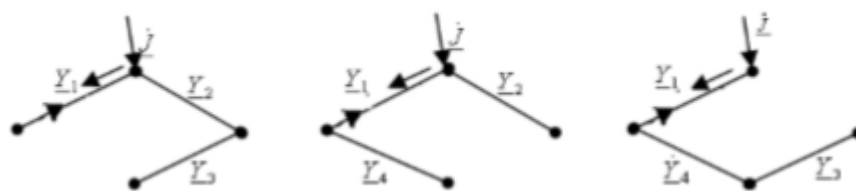
Токтың таралу коэффициенттерінің өткізгіштіктер арқылы жазылған элементтері электр тізбегі үшін алынған графтың ағаштарынан тұратындығын көрсетеді. Граф дегеніміз бір-бірімен байланысқан сызықтар арқылы көрсетілген электр схемасының геометриялық образы. Графтың ағашы деп барлық түйіндерді, түйік контур жасамай, қосатын сызықтарды айтады. Бір граф, структурасына байланысты, бірнеше ағаштардан тұруы мүмкін. Әр графтың ағашы электр тогының таралу мүмкіндік жолын көрсетеді.

Графтың әр тармағы берілген электр тізбегінің натурал параметрінің өткізгіштігі арқылы сипатталады. Әр граф ағаштарының мәні ағашты құрайтын тармақтардың өткізгіштерінің көбейтіндісіне тең. Мысалы, алынған (2.4) өрнекті оқып көрейік. Токтың таралу коэффициенттерінің бөлімі, 8-суретте бейнеленген бір контурлы тізбек графының барлық ағаштарының, төрт ағаштың мәндерінің қосындысымен анықталған. Графтың мүмкіндігінше алынатын ағаштары (1) суретінде бейнеленген. Графтың барлық ағаштарының қосындысы, графтар теориясына сәйкес, тізбектің түйіндер потенциалдары үшін жазылатын матрицалық тендеудің негізгі анықтауышына тең. Электр тізбегінің теориясының негізін қалаушылар Кирхгоф пен Максвелл өздерінің классикалық еңбектерінде топологиялық әдісті түйіндер және контурлық тендеулердің шешімін табу үшін пайдаланған және анықтауыштарды есептейтін топологиялық әдістің негізін қалаған. Біздің де 8-суретте бейнеленген бір контурлы тізбектің түйіндер потенциалдарының тендеуін құрып, оның анықтауышы алынған топологиялық өрнекке тең екендігіне көз жеткізуіне болады.



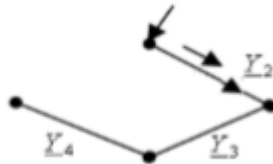
1-сур. Бір контурлы тізбек графының ағаштары

Қортындылай келіп, зерттеліп отырған матрицаның құрамына кіретін токтың таралу коэффициенттерінің бөлімдері бәріне бірдей және ол графтың барлық ағаштарының мәндерінің қосындысына тең. Ал, таралу коэффициенттерінің алымы болса, әртүрлі ағаштардың мәндерінің алгебралық қосындысымен анықталады және оларды ерекшеленген ағаштар деп атайды. Әр тармақ үшін анықталатын ерекшеленген ағаштардың қасиеттері: біріншіден, қарастырылып отырған тармақ ағаштардың құрамына кіріп қана қоймай, белгіленген түйіннен базистік түйінге барар жолдан табылуы қажет. Бұл жағдай орындалмаған уақытта ағаш есепке алынбайды. Екіншіден, ағаштардың таңбасын анықтау үшін олар бағытталған болуы керек. Егер i тармағындағы токтың қабылданған оң бағыты алынған түйіннен базистік түйінге барар жолмен сәйкес келсе, онда қарастырылып отырған ағаш оң таңбасымен, ал керісінше бағытта болса теріс таңбасымен жазылады. Жалпы жағдайда, токтың таралу коэффициентінің C_{ij} алымы (j) түйінінен базистік түйінге барар жолда кездесетін бағытталған (i) тармағы бар ағаштардың мәндерінің алгебралық қосындысымен анықталады. Мысалы, токтың таралу коэффициентінің алымы C_{11} , (2.4) өрнекті құрайтын матрицаның бірінші элементі, 2-суреттен көрініп тұрғандай, ерекшеленген үш ағаштың мәндерінің алгебралық қосындысымен анықталады. Бірінші тармақтағы токтың бағыты бірінші түйіннен базистік түйінге барар жолға қарсы болғандықтан ағаштар теріс мәндерімен алынған.



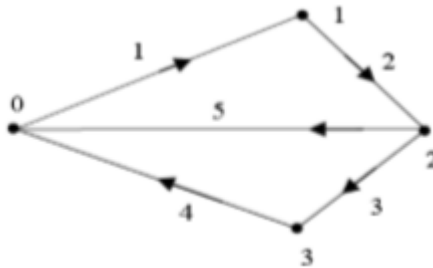
2-сур. \underline{C}_{11} алымының бағытталған граф ағаштары

Қалған тармақтар үшін анықталатын бірлік токтың таралу коэффициенттерінің $\underline{C}_{21}, \underline{C}_{31}, \underline{C}_{41}$ алымдарын құрайтын тек бір ағаш (3-сурет), себебі көрсетілген тармақтар ақылы базистік түйінге баратын басқа жол жоқ. 3-суретте граф ағашының бағыты мен бірінші түйіннен базистық түйінге барар жолдың бағыты көрсетілген. Олар бағыттас болғандықтан таралу коэффициенттері оң таңбаларымен алынған.



3-сур. $\underline{C}_{21}, \underline{C}_{31}, \underline{C}_{41}$ алымдарының бағытталған ағаштары

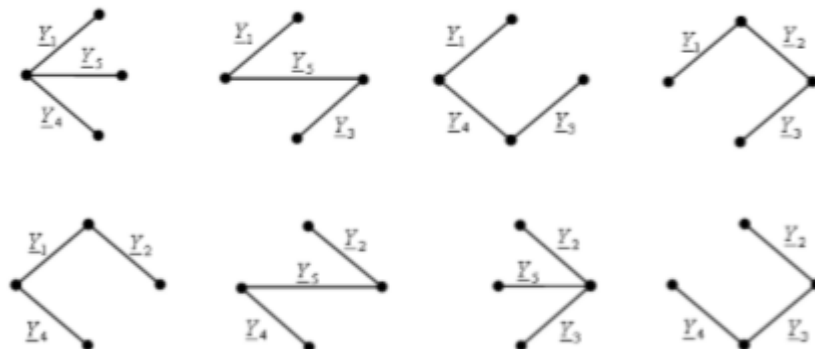
Жоғарыда ұсынылған әдістемені пайдаланып электр тізбегінің топологиясына негізделген түйіндік токтардың таралу коэффициенттерінің матрицасын құруды 9a-суретінде бейнеленген схема үшін қарастырайық. Ол үшін, берілген тізбекке сәйкес 4-суретте көрсетілген бағытталған графты аламыз.



4-сур. Тізбектің бағытталған графы

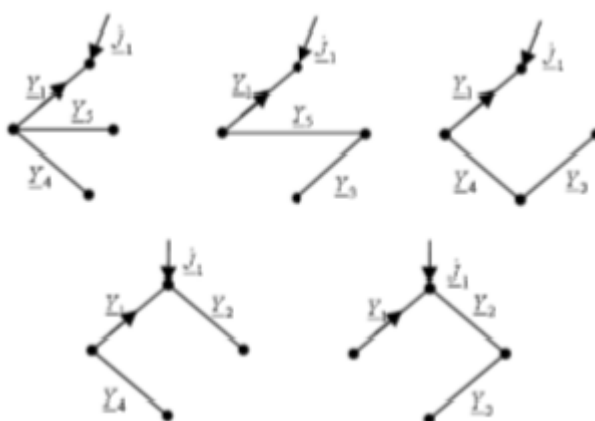
Күрделі тізбектердің графтарының барлық ағаштарын анықтау үшін структуралық сандар теориясын, болмаса графтың ағаштарын анықтауға арналған кез келген программалық кешенді пайдалануға болады. Граф ағаштарының анықтамаларын пайдаланып берілген графтың, 5-суретте бейнеленген, барлық ағаштары алынған және олардың мәндерінің қосындысы:

$$\sum F = \underline{Y}_1 \underline{Y}_5 \underline{Y}_4 + \underline{Y}_1 \underline{Y}_5 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_1 \underline{Y}_3 \underline{Y}_4 + \underline{Y}_1 \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_1 \underline{Y}_2 \underline{Y}_4 + \underline{Y}_2 \underline{Y}_5 \underline{Y}_4 + \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 \underline{Y}_5 + + \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 \underline{Y}_4 \quad (1.5)$$



5-сур. Графтың барлық ағаштары

Ескерту: мүмкін болатын графтың барлық ағаштардың санын, түйіндер өткізгіштіктердің матрицасын құрып, өткізгіштіктердің мәндерін бірге тең деп алып анықтауға болады. Түйіндік тоқтардың таралу коэффициенттерінің алымдары графтың бағытталған ерекшеленген ағаштарының негізінде құрастырылады. Бірінші түйіннің бірлік тогының бірінші тармақтағы таралу коэффициентінің \underline{C}_{11} алымының мәні, жоғарыда аталып өткен талаптарға сай анықталған (6-сурет), бес бағытталған ағаштардың мәндерінің қосындысымен анықталады (1.6).

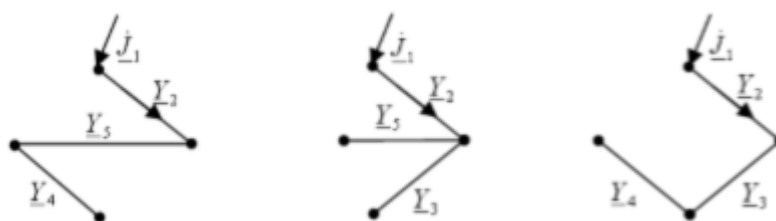


6-сур. \underline{C}_{11} алымы графының ағашы

Бағытталған граф бірінші түйіннен базистік түйінге, бірінші тармақ арқылы, барар жолға қарсы бағытталғандықтан теріс таңбасымен алынған. Демек, \underline{C} матрицасының бірінші элементінің мәні мынаған тең

$$\sum F_{11} = -(\underline{Y}_1 \underline{Y}_4 \underline{Y}_5 + \underline{Y}_1 \underline{Y}_3 \underline{Y}_5 + \underline{Y}_1 \underline{Y}_3 \underline{Y}_4 + \underline{Y}_1 \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_1 \underline{Y}_2 \underline{Y}_4) \quad (1.6)$$

\underline{C} , матрицасының бірінші бағанындағы екінші элементінің алымы 7-суретте бейнеленген граф ағаштарына сәйкес



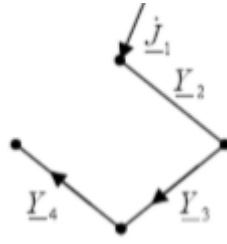
7-сур. \underline{C}_{21} алымының граф ағаштары

келесі түрде анықталады:

$$\sum F_{21} = \underline{Y}_2 \underline{Y}_5 \underline{Y}_4 + \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 \underline{Y}_5 + \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 \underline{Y}_4 \quad (1.7)$$

Екінші тармақтың бағытталған ағашы бірінші түйіннен, екінші тармақ арқылы, базистік түйінге барар жолдың бағытымен бағытталған болғандықтан оң таңбасымен алынған.

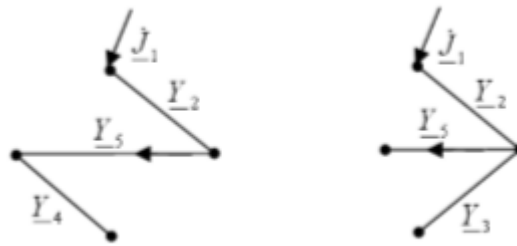
\underline{C}_{31} және \underline{C}_{41} коэффициенттерінің алымдары 8-суретте бейнеленген граф ағашымен анықталады.



8-сур. \underline{C}_{31} және \underline{C}_{41} алымдарының граф ағаштары
Сәйкесінше, оң таңбасымен алынған олардың мәндері мынаған тең

$$\sum F_{31} = \underline{Y}_3 \underline{Y}_2 \underline{Y}_4, \quad \sum F_{41} = \underline{Y}_4 \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 \quad (1.8)$$

\underline{C}_{51} алымын құрайтын граф ағаштары 9-суретте бейнеленген.



9-сур. \underline{C}_{51} алымының граф ағаштары

Оң таңбаларымен алынған ағаштардың мәндерінің қосындысы мына түрде анықталады:

$$\sum F_{51} = \underline{Y}_5 \underline{Y}_2 \underline{Y}_4 + \underline{Y}_5 \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 \quad (1.9)$$

Матрицаның басқа элементтерінің алымдары, сәйкесінше топологиялық өрнектермен, төмендегідей анықталады:
екінші баған

$$\left. \begin{aligned} \sum F_{12} &= -(\underline{Y}_1 \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_1 \underline{Y}_2 \underline{Y}_4) \\ \sum F_{22} &= -(\underline{Y}_2 \underline{Y}_1 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_2 \underline{Y}_1 \underline{Y}_4) \\ \sum F_{32} &= \underline{Y}_3 \underline{Y}_4 \underline{Y}_2 + \underline{Y}_3 \underline{Y}_4 \underline{Y}_1 \\ \sum F_{42} &= \underline{Y}_4 \underline{Y}_3 \underline{Y}_1 + \underline{Y}_4 \underline{Y}_3 \underline{Y}_2 \\ \sum F_{52} &= \underline{Y}_5 \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_5 \underline{Y}_1 \underline{Y}_4 + \underline{Y}_5 \underline{Y}_2 \underline{Y}_4 + \underline{Y}_5 \underline{Y}_1 \underline{Y}_3 \end{aligned} \right\} \quad (1.10)$$

үшінші баған

$$\left. \begin{aligned} \sum F_{13} &= -\underline{Y}_1 \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 \\ \sum F_{23} &= -\underline{Y}_2 \underline{Y}_1 \underline{Y}_3 \\ \sum F_{33} &= -(\underline{Y}_3 \underline{Y}_1 \underline{Y}_2 + \underline{Y}_3 \underline{Y}_5 \underline{Y}_2 + \underline{Y}_3 \underline{Y}_5 \underline{Y}_1) \\ \sum F_{43} &= \underline{Y}_4 \underline{Y}_1 \underline{Y}_5 + \underline{Y}_4 \underline{Y}_1 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_4 \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_4 \underline{Y}_5 \underline{Y}_2 + \underline{Y}_4 \underline{Y}_1 \underline{Y}_2 \\ \sum F_{53} &= \underline{Y}_5 \underline{Y}_2 \underline{Y}_3 + \underline{Y}_5 \underline{Y}_1 \underline{Y}_3 \end{aligned} \right\} \quad (1.11)$$

Жалпы жағдайда \underline{C} матрицасы келесі түрде жазылады:

$$\underline{C} = \frac{1}{\sum F} \begin{pmatrix} \sum F_{11} & \sum F_{12} & \sum F_{13} \\ \sum F_{21} & \sum F_{22} & \sum F_{23} \\ \sum F_{31} & \sum F_{32} & \sum F_{33} \\ \sum F_{41} & \sum F_{42} & \sum F_{43} \\ \sum F_{51} & \sum F_{52} & \sum F_{53} \end{pmatrix} \quad (1.12)$$

немесе

$$\underline{C}_{jj} = \frac{\sum_{k=1}^M \underline{F}_{kj}^i}{\sum_{k=1}^M \underline{F}_k} \quad (1.13)$$

Осылайша, кез келген күрделі электр тізбегінің токтарының таралу коэффициенттерінің матрицасын топологиялық әдіс негізінде анықтауға болады.

Жоғарыда айтылған мәліметтерді талдай отырып, \underline{C} матрицаларын құрастырудың әдістемелік жолын келесідей көрсетуге болады:

1. Схеманың бағытталған графын құрастырып, тармақтарының нөмірлеріне сәйкес өткізгіштіктері арқылы мәндерін анықтау;
2. Бағытталған графтың барлық ағаштарының мәндерінің қосындысын анықтау;
3. \underline{C} матрицасының алымын анықтау үшін, барлық ағаштардың ішінен, қарастырылып отырған тармаққа байланысты ерекшеленген ағаштарын бөліп алу және олардың мәндерінің алгебралық қосындысын анықтау;
4. Түйіндік токтардың таралу коэффициенттерін ерекшеленген ағаштардың мәндерінің алгебралық қосындысын барлық ағаштардың мәндерінің қосындысына бөлу арқылы анықтау.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Мелентьев Л.А. Системные исследования в энергетике. - М.: Наука, 1974. - 416с.
2. Мельников Н.А. Матричный метод анализа электрических цепей. -М.: Энергия. 1972. - 232с.
3. Хачатрян В.С. Метод и алгоритм расчета установившихся режимов больших энергосистем // Известия АН СССР. Энергетика и транспорт. 1973.- №4. -С. 45-57.
4. Краюшкин А.Д. Программная реализация метода Ньютона с переменным шагом на ЕС ЭВМ для расчета нормальных электрических режимов сети большой размерности // Системы автоматизированного управления в энергетике. - Москва, 1982. -56-64с.

5. Гераскин О.Т. Топологическое содержание узлового и контурного определителей электрической сети и расчет их величин при помощи ЦВМ // Известия АН СССР. Энергетика и транспорт. 1966.- №2. - С. 59-70.
6. Percival W.S. Solution of passive electrical networks by means of mathematical trees // Proceedings IEE (London.- 1953, v.100, pt. III, №65. - P. 143-150.
7. Percival W.S. Implored matrix and determinant methods of solving networks // Proceedings IEE (London).- 1954.- v.101, pt.IV, №7. - P. 258-265.
8. Ионкин П.А., Соколов А.А. Основы построения и преобразования графов для расчета электрических цепей // Электричество. 1964.- №5. - С. 67-73.
9. Ионкин П.А. Общие уравнения для расчета электрических цепей с помощью графов // Электричество. 1964.- №8. - С. 27-31.
10. Гераскин О.Т. Графы электрической сети и топологические формулы // Известия АН СССР. Энергетика и транспорт.1971.- №4. - С. 66-75.

ӘОЖ 371

ЖОО - ДАҒЫ КӨПТІЛДІ ТОПТАРДА МАТЕМАТИКАНЫ ОҚИТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Омар Таңшолпан Сағымбайқызы

shaltakova_11@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің М010-03 2 курс магистранты ,
Астана , Қазақстан

Ғылыми жетекші – ЕҰУ т.ғ.к., PhD доцент Бургумбаева С.К.

Андатпа

Қазіргі таңда біздің тәуелсіз республикамызда тілдерді үйренуге ерекше көңіл бөлінеді. Біздің еліміздің маңызды деген құндылықтарының бірі және басты артықшылығы көптілділік және көпұлттылық болып табылады . Біздің мемлекет басшымыз үш тілді білу Қазақстан азаматтарының болашағы үшін маңызды екенін мәдени бағдарламада атап өтті. "Тілдердің үштұғырлығы" мәдени жобасын кезең-кезеңмен іске асыруды бастау ұсынылды.

Болашақ педагогтар ретінде біз жаңа форматта көптілді тұлғаны қалыптастыру бойынша міндет қоямыз, өйткені бұл бәсекеге қабілетті қоғам құрудың негізі болып табылады. "Тілдердің үштұғырлығы" ұлттық мәдени жобасы барлық деңгейдегі халықаралық байланыстар мен ынтымақтастықты кеңейтуге, Қазақстанның әлемдік қоғамдастыққа кірігу саясатына ықпал ететін болады. Қазақ, ағылшын және орыс тілдерін білу жастарға әлемдік нарықтың, ғылымның және жаңа технологиялардың кілтін береді. Қазір біз білім берудің жаңа моделін енгізудің алғашқы қадамдарын жасап жатырмыз. Енгізіліп жатқан көптілді білім беру бағдарламасы бірегей болып табылатынын және үш тілде қатар және бір мезгілде оқытуды көздейтінін атап өткен жөн.

"Тілдердің үштұғырлығы" стратегиясындағы тұғырнаманың мәні былай анықталған: қазақ тілін - мемлекеттік тіл ретінде, орыс тілін – ұлтаралық қатынас тілі ретінде және ағылшын тілін - жаһандық экономикаға ойдағыдай кірігу тілі ретінде оқыту. Сапалы білім берудің мемлекеттік маңызды мәселесін талқылай отырып, дамушы қоғамға Үш тілді меңгерген адамдар қажет екенін білеміз. ЖОО түлегінің моделі осы образға бағытталуы керек. Сондықтан, белгілі бір жағдайлар жасалған кезде ғана үйлесімді дамыған тұлғаны қалыптастыруға көмектесе аласыз

Көптілділік қазіргі заманғы көп мәдениетті әлемнің рухани өмірінің маңызды факторына айналуға қойылған мақсат өте жоғары және игілікті: оны іске асыру тілдер мен мәдениеттердің өзара іс-қимылы үшін кең мүмкіндіктер ашады. Үштілділікті ақылға қонымды және дұрыс енгізу кез келген ортада коммуникативтік-бейімделген болуға