

ЭЛЕКТР ТІЗБЕКТЕР ТЕОРИЯСЫ-1

Дәріскер:

ф.-м.ғ.к., асс.профессор Алимгазина Назгүл Шәкәрімқызы

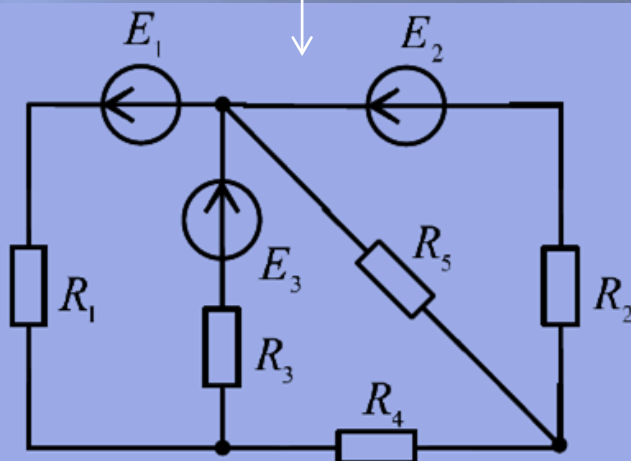
2-дәріс. Электр схемалар. Негізгі анықтамалар

ЭТ процестерді математикалық сипаттау екі түрлі теңдеулерге негізделеді: **компоненттік** және **топологиялық**. **Компоненттік теңдеулер** (немесе **тармақтар теңдеулері**) әрбір тармақта ток пен кернеу арасында байланыс орнатады. Себебі топология ЭТ геометриялық құрылымын көрсетеді, **топологиялық теңдеулер** - тармақтар құрамына қандай электрлік элементтер кіретіндігіне байланысты емес және оның топологиясымен ғана анықталатын тізбектер қасиетін бейнелейді. Компоненттік теңдеулерді құрастыру кезінде Ом заңдары, ал топологиялық теңдеулер үшін – Кирхгоф заңдары қолданылады.

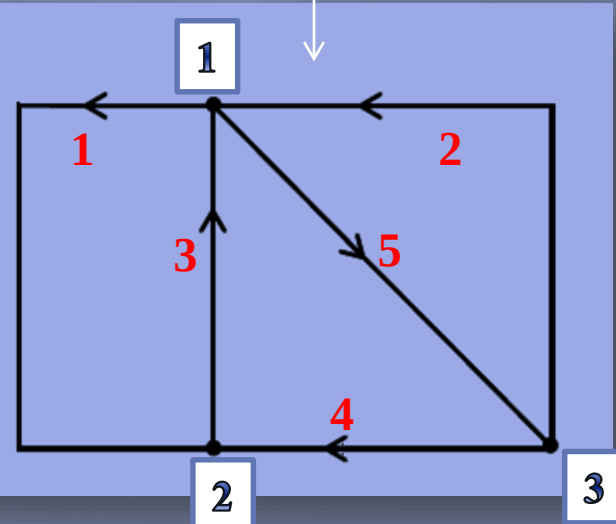
Тізбектер топологиясының негізгі міндеттері:

- ✓ Тәуелсіз түйіндер мен контурлардың санын анықтау;
- ✓ Тиісті түйіндер мен контурлардың жүйелерін бөліп шығару.

Электр тізбегі

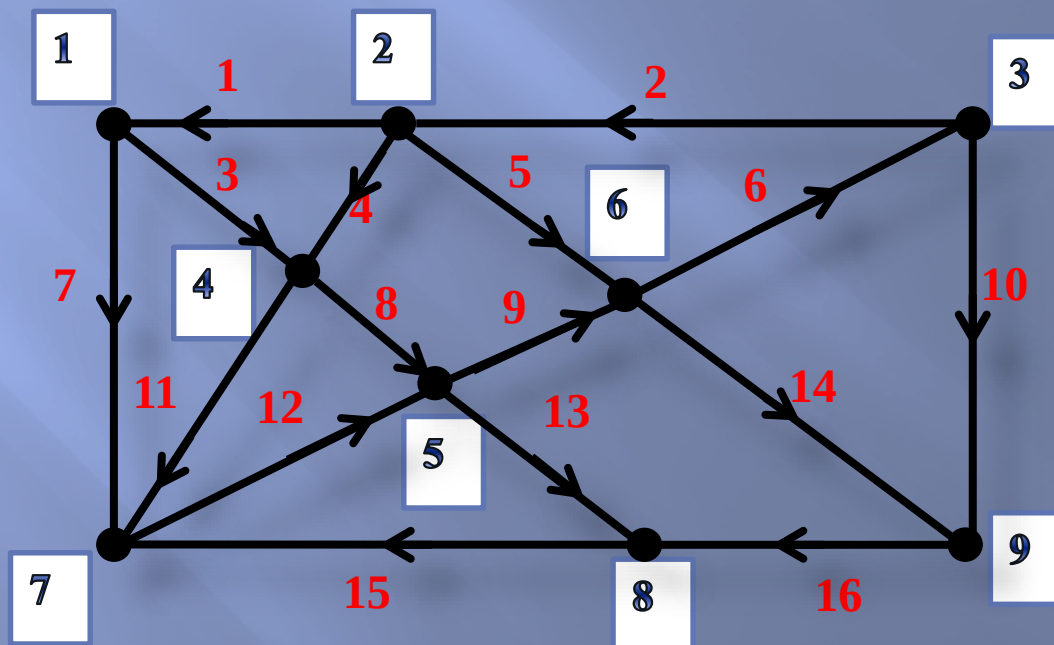


Граф



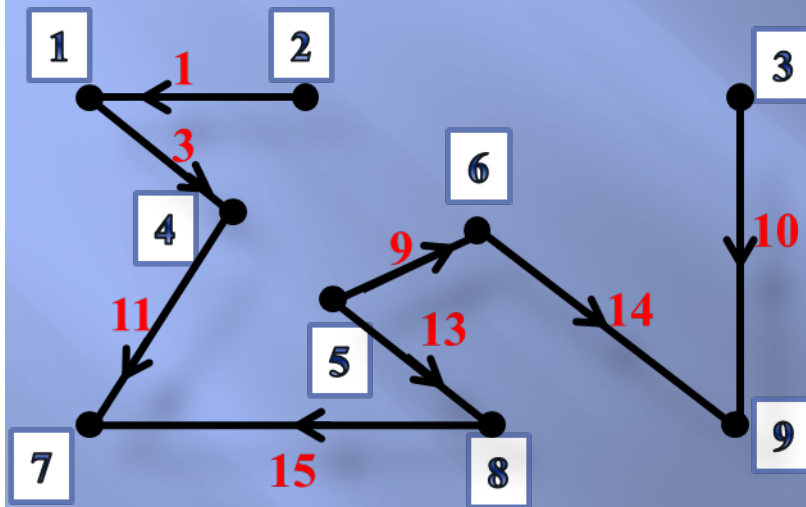
Подграфтар

- Жол
- Контур
- Тал
- Байланыс тармақтары
- Граф қисыны

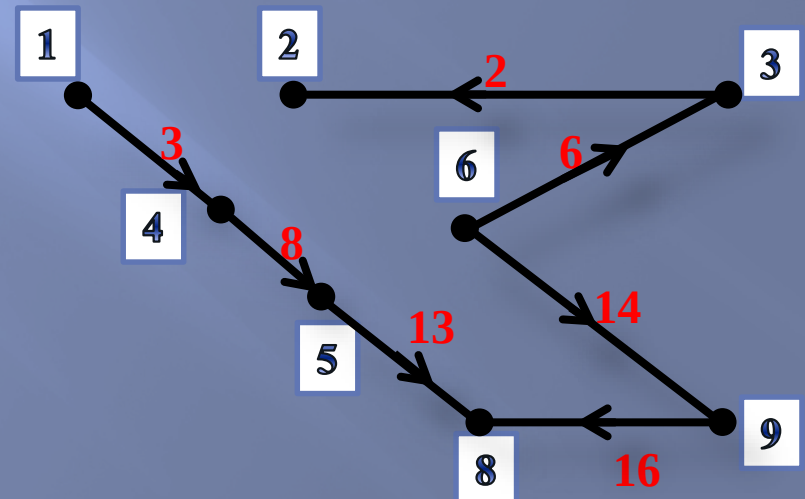


Жол

Жол – бұл тармақтардың реттелген жиыны, мұнда әрбір екі көршілес тармақтардың ортақ түйіні бар, әрбір тармақ және әрбір түйін осы жиында тек бір рет қана кездеседі. Графтың жолы арқылы қосылған түйіндер шеткі деп аталады.



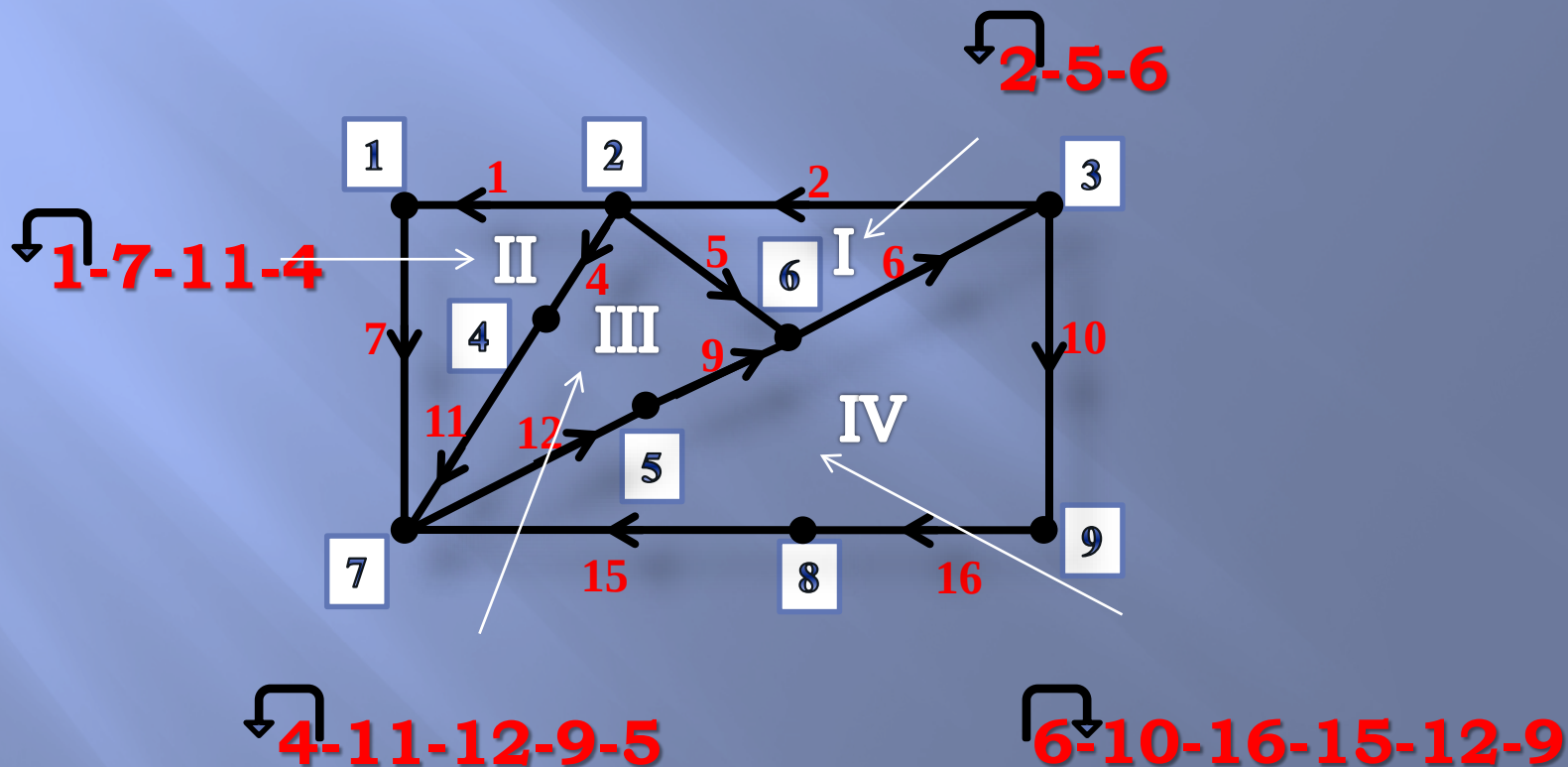
1-3-11-15-13-9-14-10



3-8-13-16-14-6-2

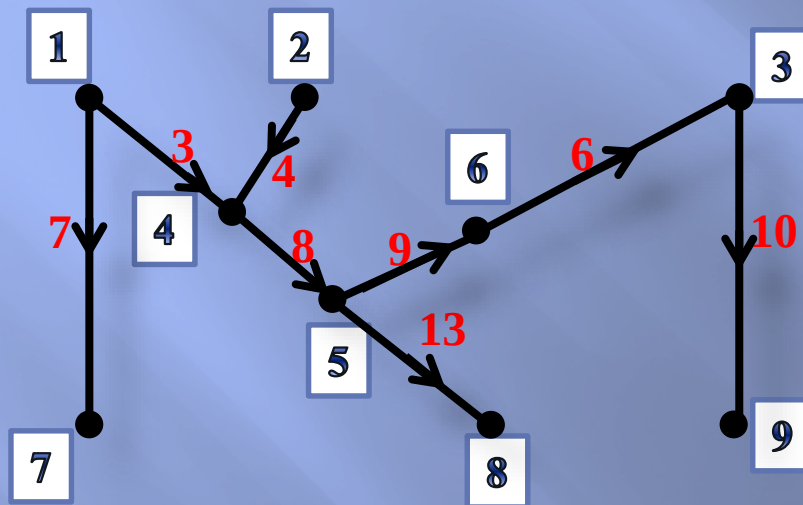
Контур

Егер тұйықталған жолда бастапқы және соңғы шеткі түйіндері сәйкес келсе, сонда оны **контур** деп аталады. Контур түйіндерінің әрқайсысына осы контурдың екі тармағы инцидентті болады.



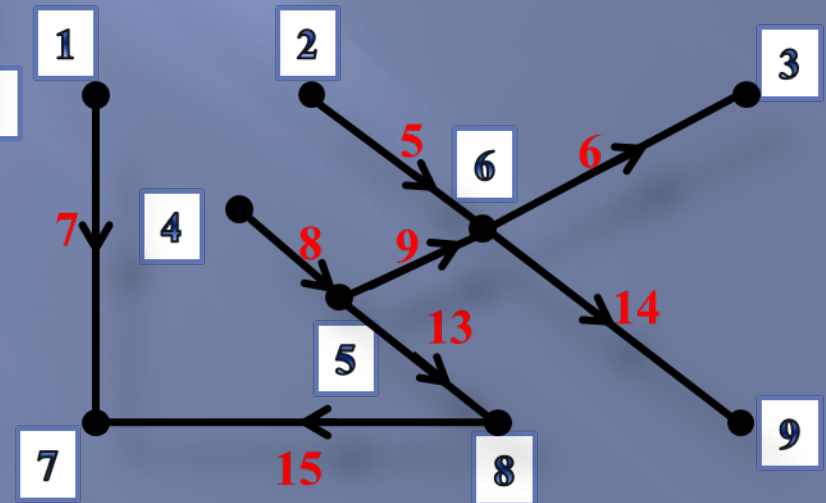
Тал

Графтың барлық түйіндерін қамтитын, бірақ бірде бір контурды қамтымайтын байланыстырушы граф бөлігі (подграф) осы графтың **талы** деп аталады. Талдың құрамына кірген граф тармақтары тал тармақтары деп аталады.



7,3,4,8,9,6,13,10

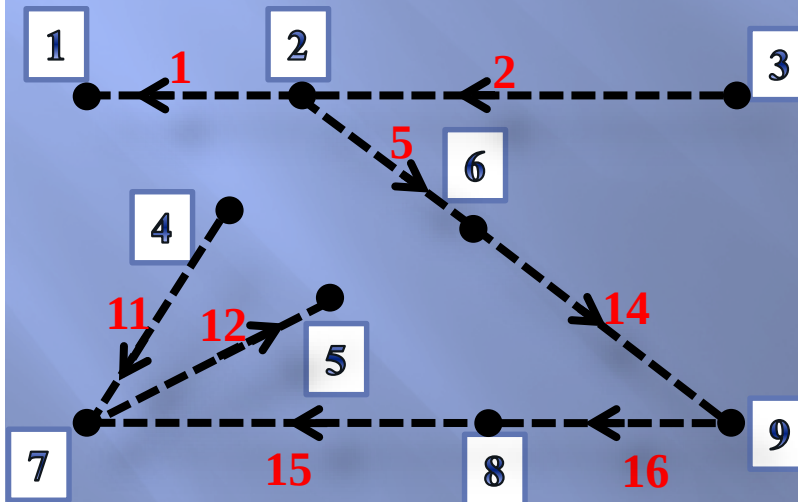
7,15,13,8,9,5,14,6



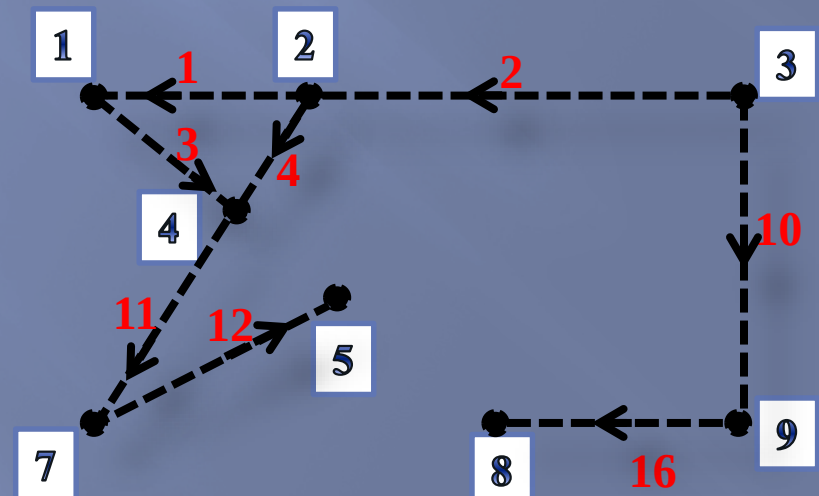
Байланыс тармақтары

Егер графтың кез келген екі түйіні жолмен қосылған болса, онда граф байланыстырушы (байланысқан) деп аталады. Кері жағдайда граф байланыстырушы емес деп аталады.

1,2,5,14,16,15,12,11

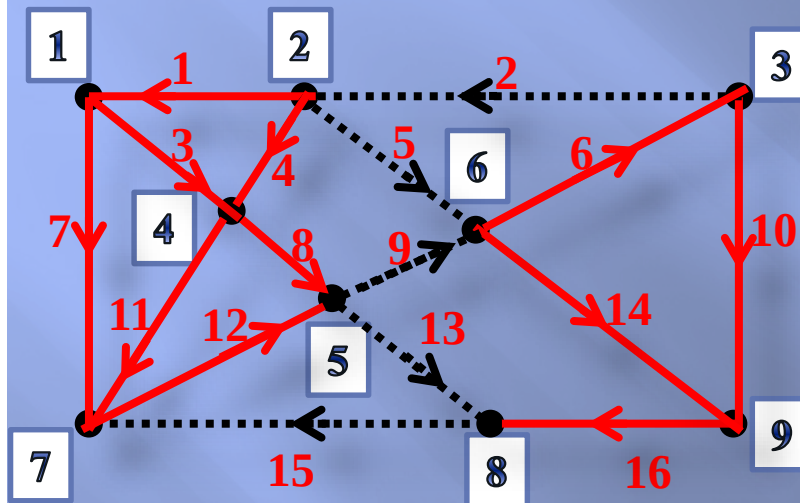


1,2,3,4,10,11,12,16

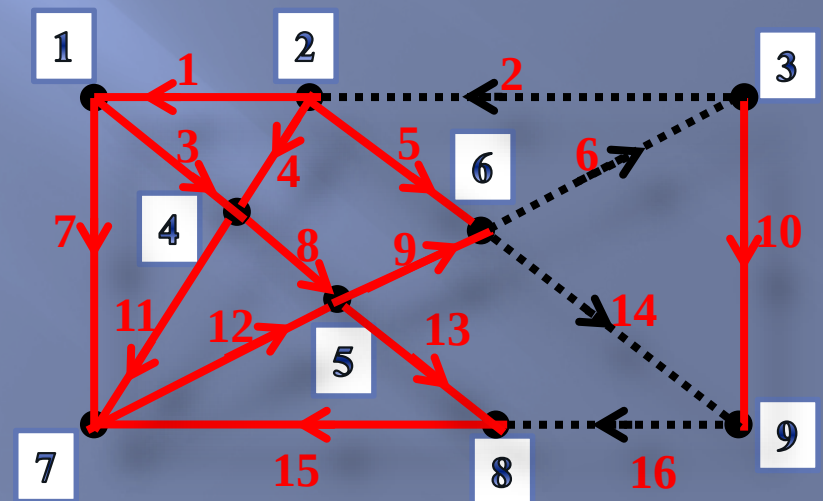


Граф қисыны

Өзара байланысы жоқ екі жеке байланыстырушы граф бөлігіне (подграфқа) бөлетін тармақтар жиынтығын графтың қисыны деп атайды.



2-5-9-13-15
↪ ↪ ↪ ↪



2-6-14-16
↪ ↪ ↪

Топологиялық матрицалар

Кирхгоф теңдеулерінің түріне сәйкес үш топологиялық матрицалар бөлінеді: $[A]$ - жалғанулар матрицасы (түйіндік матрица), $[B]$ - контурлық матрица (негізгі контурлар матрицасы) және $[Q]$ - негізгі қисындылар матрицасы.

Бағытталған графтың құрылымын толығымен сипаттау $[m^* \times n]$ - $[A]$ жалғанулар матрицасын (түйіндік матрицасын) береді, мұнда $m^* = m - 1$ (m - түйіндер саны). m^* - түйіндердің реттік нөмірлерін көрсететін матрицаның жолы, ал n - тармақтардың нөмірлерін көрсететін матрицаның бағандары. Түйіндік матрицасы схемалардың түйіндері үшін Кирхгофтың бірінші заңы бойынша құрастырылған теңдеулердің коэффициенттер кестесін береді.

$[Q]$ негізгі қисындылар матрицасы негізгі қисындылар үшін Кирхгофтың бірінші заңына сәйкес құрастырылған коэффициенттер кестесін береді. $[Q]$ матрицаның жолы қисындыларға ($s = n - m + 1$), бағандар – тармақтарға сәйкес келеді (n), яғни матрицаның өлшемділігі $[s \times n]$.

$[B]$ негізгі контурлардың матрицасы (контурлық матрица) – бұл Кирхгофтың екінші заңына сәйкес құрастырылған теңдеулердің коэффициенттер кестесі. $[B]$ матрицаның жолы негізгі контурларға ($k = n - m + 1$), бағандар – тармақтарға (n) сәйкес келеді, яғни матрицаның өлшемділігі $[k \times n]$.

А-матрица

Жолдар: $i=1...(m-1)$

түйіннің номері

Бағандар: $j=1...(n)$

тармақтың номері

$$a_{ij} = 1$$

2



1



$$a_{ij} = -1$$

$$a_{ij} = 0$$

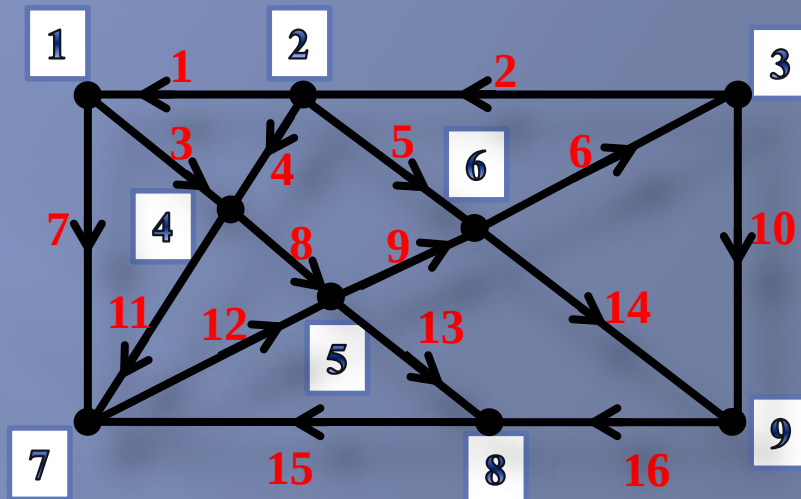
3



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

A =

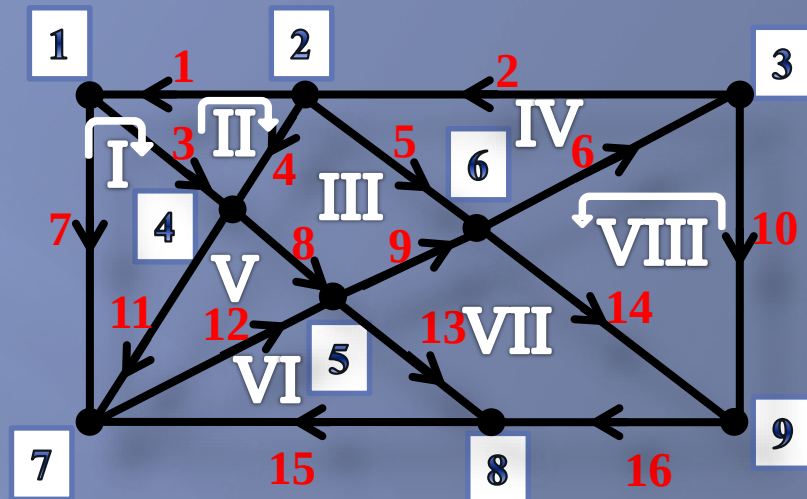
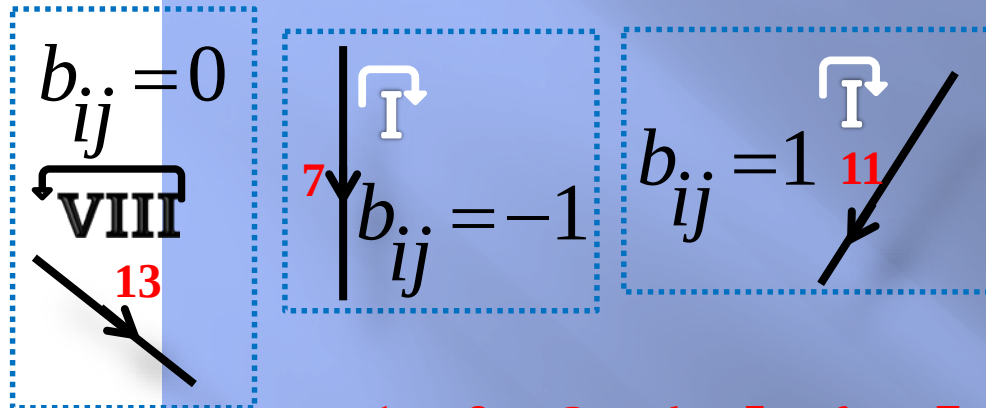
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	-1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0														
4	0														
5	0														
6	0														
7	0														
8	0														



В-матрица

Жолдар: $i=1...(k)$
контурдың номері

Бағандар: $j=1...(n)$
тармақтың номері

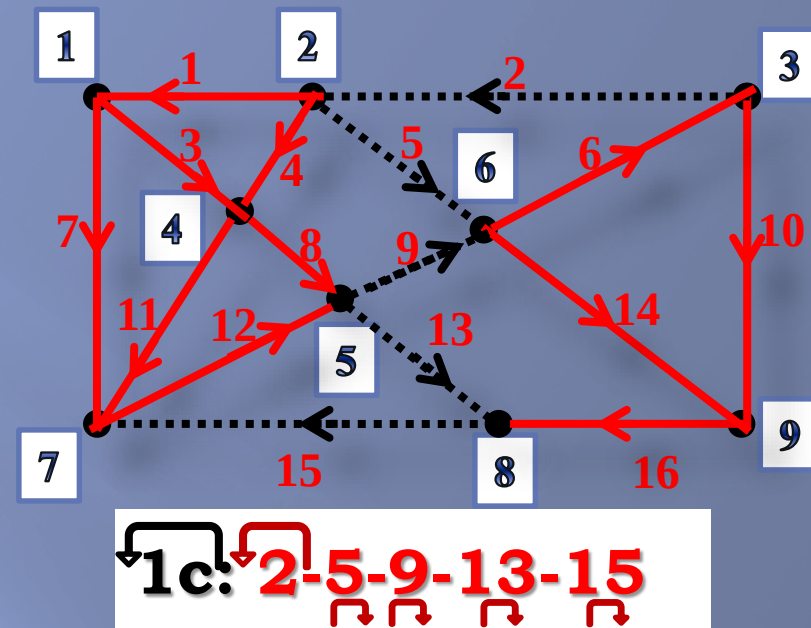
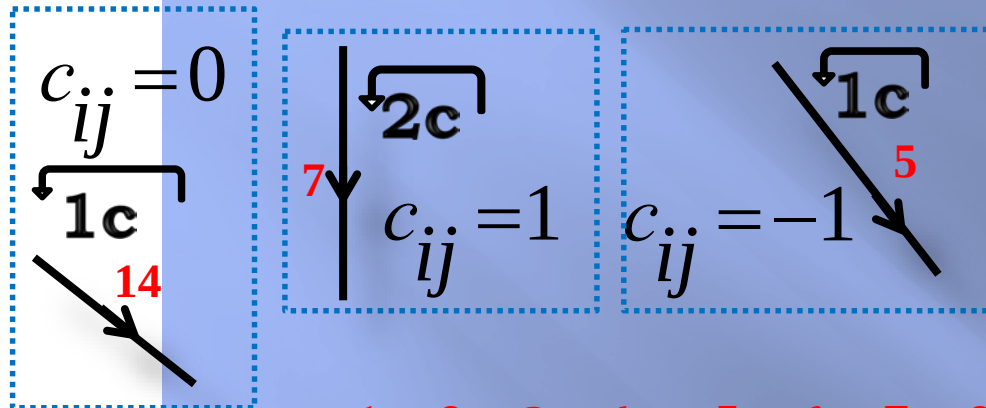


$$B = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{I} \\ \text{II} \\ \text{III} \\ \text{IV} \\ \text{V} \\ \text{VI} \\ \text{VII} \\ \text{VIII} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & & & & & & & & & & & & & & & \\ 0 & & & & & & & & & & & & & & & \\ 0 & & & & & & & & & & & & & & & \\ 0 & & & & & & & & & & & & & & & \\ 0 & & & & & & & & & & & & & & & \\ 0 & & & & & & & & & & & & & & & \end{bmatrix} \end{matrix}$$

С-матрица

Жолдар: $i=1...(c)$
қисынның номері

Бағандар: $j=1...(n)$
тармақтың номері



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1c	0	1	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0	-1	0
2c	0															
3c	0															
4c	0															
5c	0															
6c	0															
7c	0															
8c	0															