

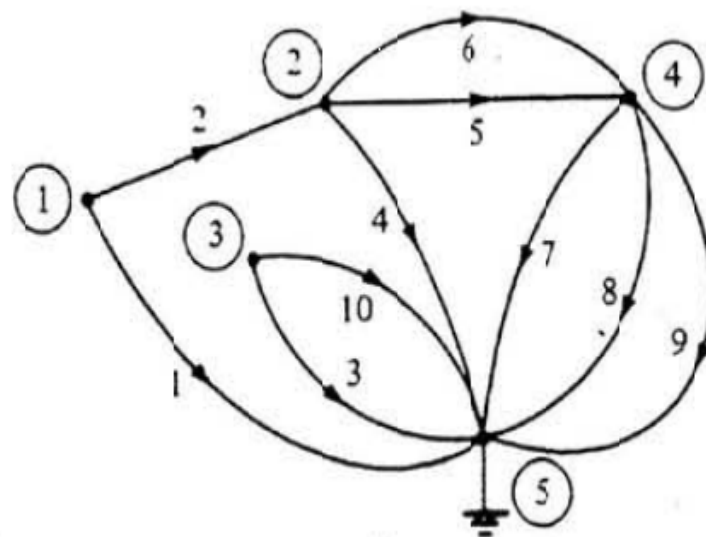
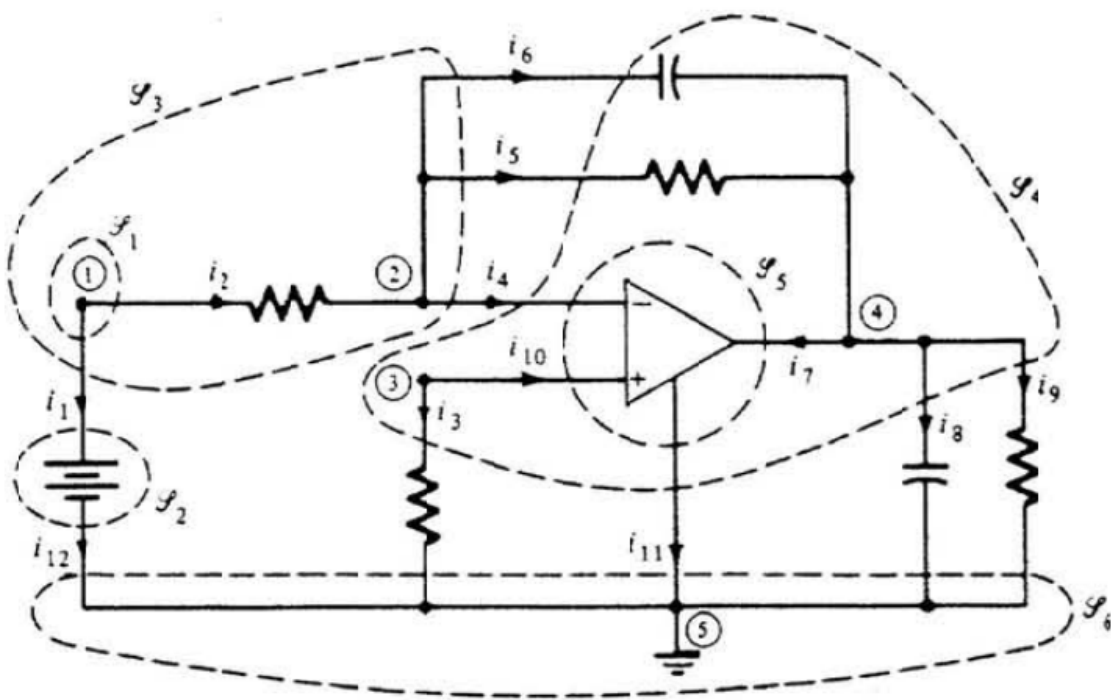


مفهوم یک گراف

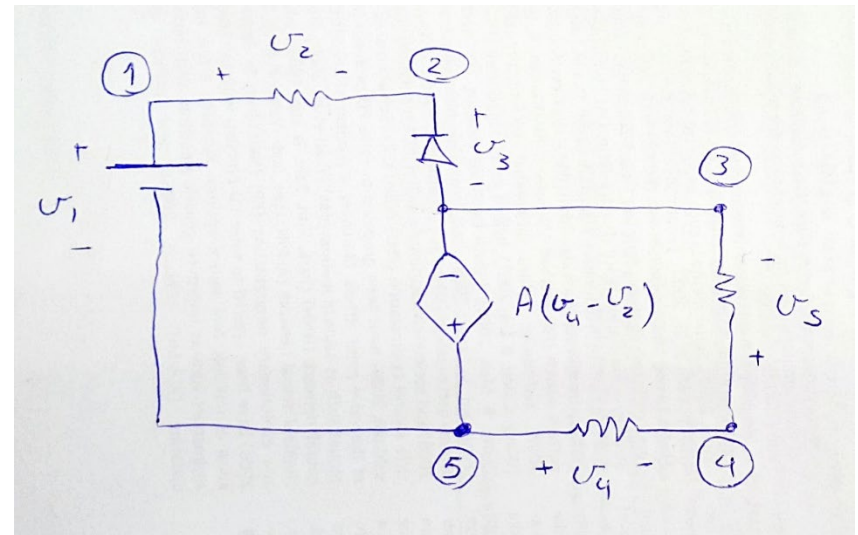
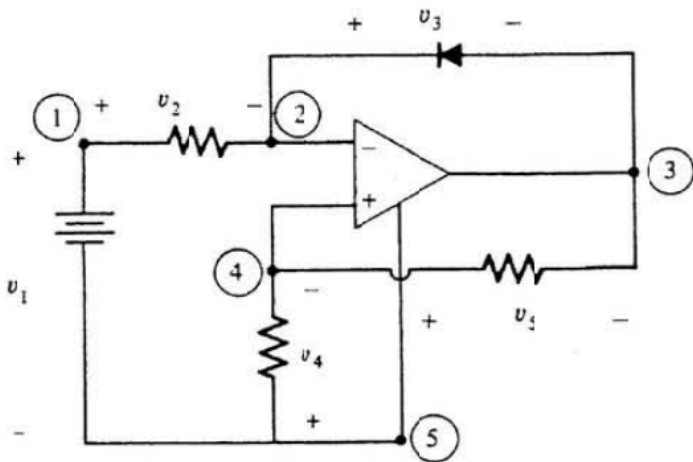
امیر عباس شایگانی اکمل

- جهت بیان ریاضی توپولوژی شبکه الکتریکی مورد استفاده قرار می گیرد.
- برای ترسیم گراف هر شبکه الکتریکی، ابتدا گره ها و شاخه های شبکه را شماره گذاری یا نام گذاری می کنیم. سپس به ازای هر گره از شبکه یک گره در گراف و به ازای هر المان بین دو گره در شبکه یک شاخه در گراف قرار می دهیم.
- اگر جهت فرضی جریان در شبکه الکتریکی را به گراف منتقل کنیم، آنگاه یک گراف جهت دار خواهیم داشت.

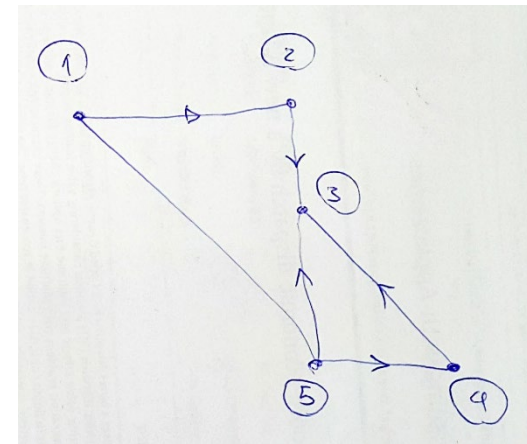
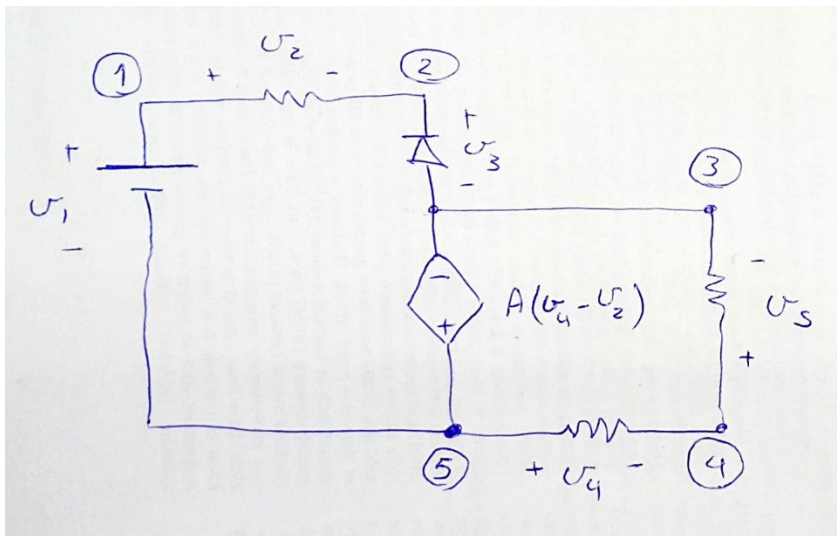
روش رسم گراف یک شبکه



روش رسم گراف یک شبکه



روش رسم گراف یک شبکه





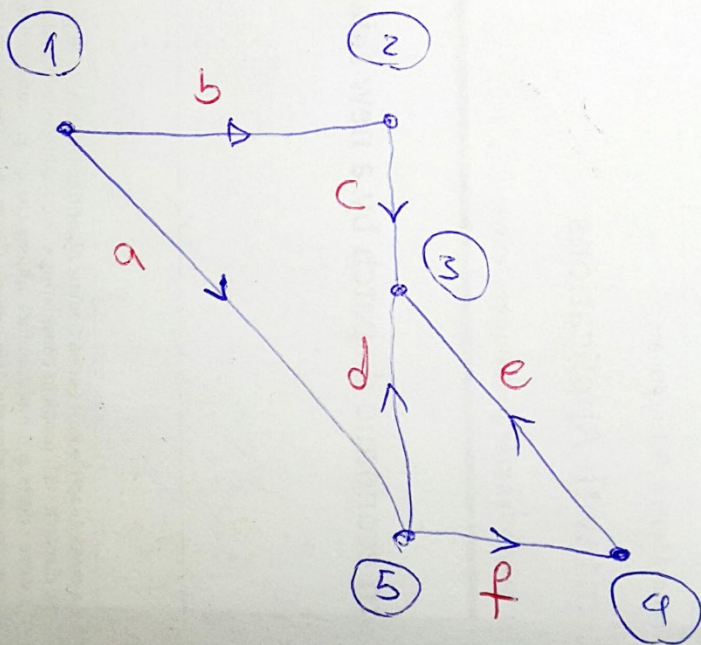
ماتریس تلاقی گره با شاخه

In general, for an n -node b -branch *connected* digraph \mathcal{G} which does *not* contain *self-loops*⁹ the matrix A_a is specified as follows: For $i = 1, 2, \dots, n$ and $k = 1, 2, \dots, b$

$$a_{ik} = \begin{cases} +1 & \text{if branch } k \text{ leaves node } \textcircled{i} \\ -1 & \text{if branch } k \text{ enters node } \textcircled{i} \\ 0 & \text{if branch } k \text{ does not touch node } \textcircled{i} \end{cases} \quad (6.5)$$

ماتریس A_a بیان ریاضی توپولوژی گراف است و یک تناظر یک به یک بین آن و گراف وجود دارد به این معنی که با ماتریس A_a می توان گراف را رسم کرد.

نوشتن ماتریس تلاقی



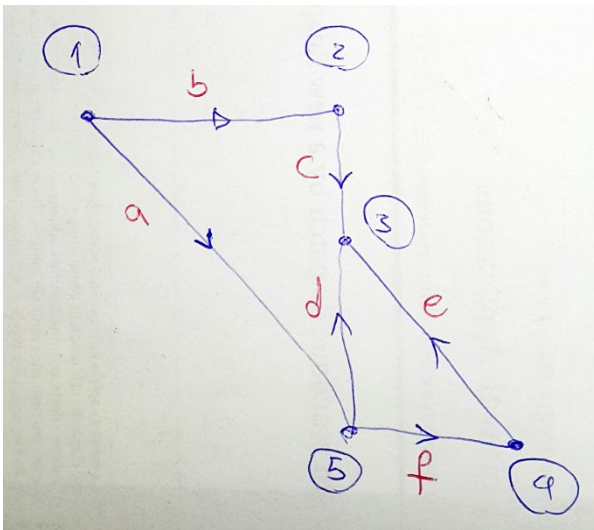
	a	b	c	d	e	f
①	+1	+1	0	0	0	0
②	0	-1	+1	0	0	0
③	0	0	-1	-1	-1	0
④	0	0	0	0	+1	-1
⑤	-1	0	0	+1	0	+1

معادلات KCL



$$A_a j=0$$

ماتریس تلاقی گره
بردار جریان شاخه ها



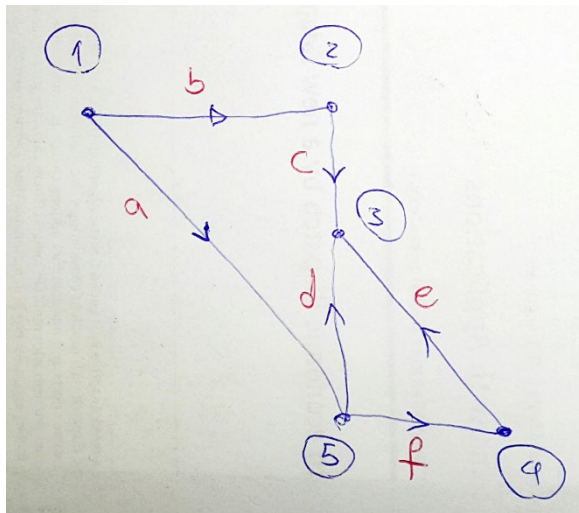
	a	b	c	d	e	f
①	+1	+1	0	0	0	0
②	0	-1	+1	0	0	0
③	0	0	-1	-1	-1	0
④	0	0	0	0	+1	-1
⑤	-1	0	0	+1	0	+1

معادلات KVL



$$A_a^T e = v$$

A_a ماتریس تلاقی گره
 v بردار ولتاژ شاخه ها
 e بردار ولتاژ گره ها



	a	b	c	d	e	f
①	+1	+1	0	0	0	0
②	0	-1	+1	0	0	0
③	0	0	-1	-1	-1	0
④	0	0	0	0	+1	-1
⑤	-1	0	0	+1	0	+1



ماتریس تلافی مختصر شده

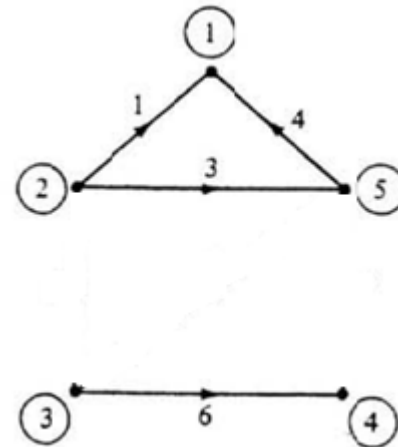
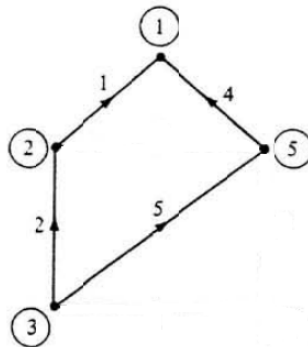
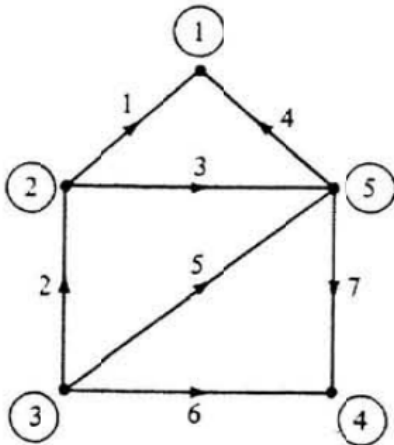
اگر سطر مربوط به گره مبنا را از ماتریس A_a حذف کنیم،
ماتریس تلافی مختصر شده گره با شاخه بدست می آید که آن
را با A نشان خواهیم داد.

حال اگر معادلات KCL را بنویسیم: $Aj=0$
در این صورت معادلات جریان گره ها از یکدیگر مستقل
هستند و ماتریس A دارای رتبه کامل است.

زیر گراف



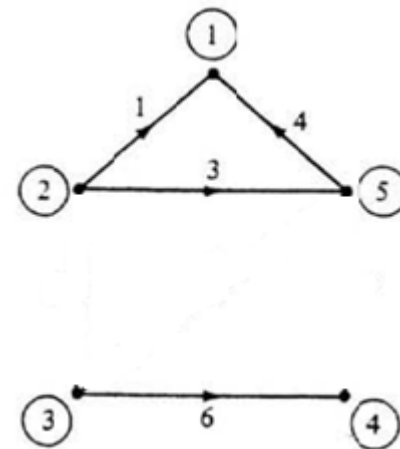
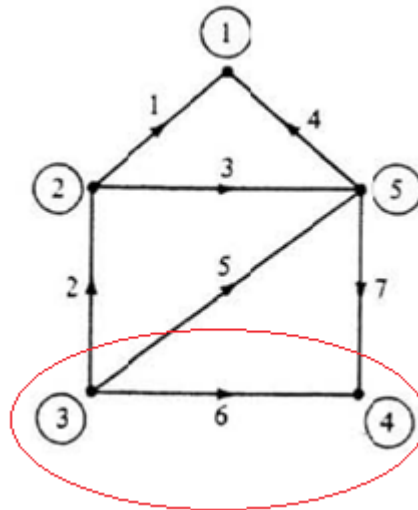
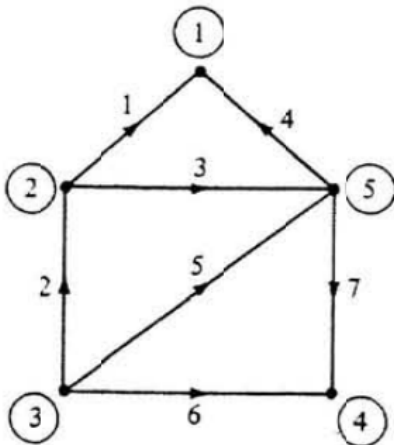
اگر گراف g را داشته باشیم، گراف g_1 زیر گراف g است اگر خود g_1 یک گراف باشد و هر گره g_1 ، یک گره g و هر شاخه g_1 ، یک شاخه g باشد.



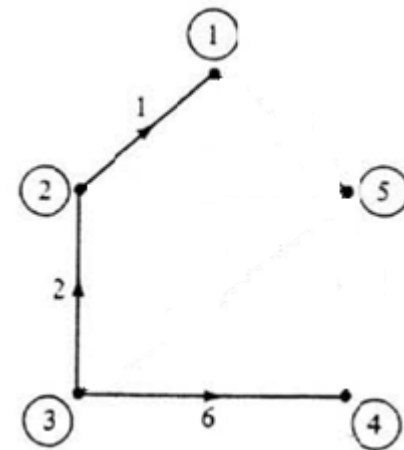
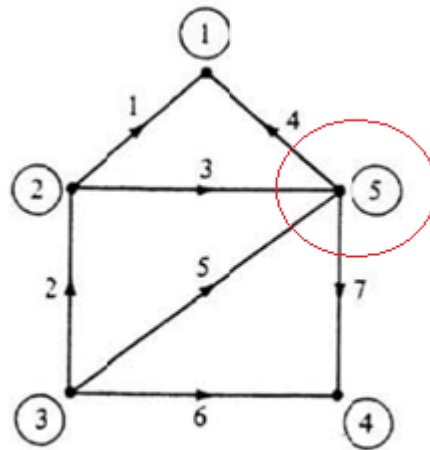
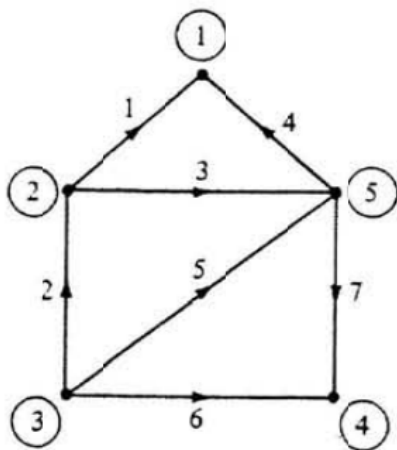
کات ست (Cutset)



یک کات ست مجموعه شاخه هایی است که مجموع جریان های آنها صفر باشد.



کات ست (Cutset)



حلقه (Loop)



یک حلقه، یک زیر گراف متصل به هم است که به هر گره آن دقیقاً دو شاخه متصل باشد.

