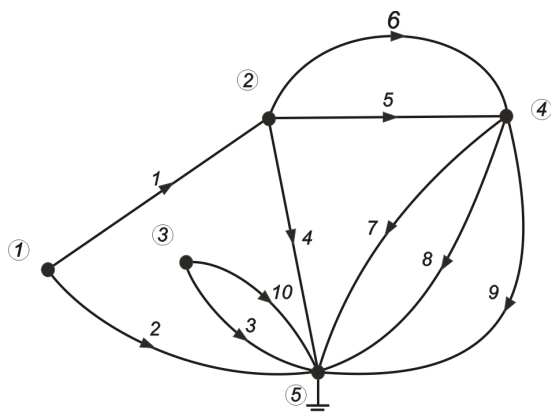


کات ست ها و استقلال خطی

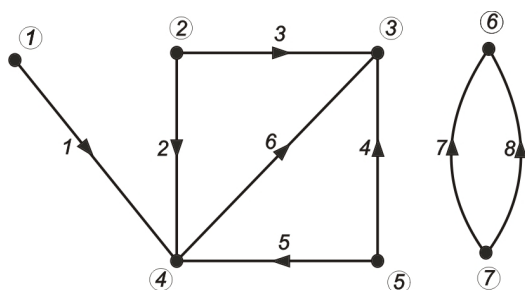
۱- الف . برای گراف جهت دار شکل زیر تمام معادلات KVL را برای کات ست هایی که معادلات KCL گره ها شامل آن ها نمی شود بنویسید .

ب . آیا مجموع معادلات فوق به طور خطی مستقلند . اگر پاسخ مثبت است ، ثابت نمائید و اگر پاسخ منفی است یک زیر مجموعه حداقل را از معادلات حذف نمائید به طوری که معادلات باقی مانده به طور خطی مستقل باشند . آیا مجموعه به دست آمده یک مجموعه حداکثر است بدین معنی که آیا این مجموعه شامل تمام اطلاعات گراف جهت دار است یا نه ؟



۲- الف . تمام کات ست های گراف جهت دار شکل مقابل را

تعیین نمائید .



ب . معادله KCL را برای هر یک از کات ست های قسمت (الف) بنویسید .

پ . نشان دهید که معادلات به دست آمده در قسمت (ب)

به طور خطی مستقلند .

ث . گره های ۵ و ۷ را به یکدیگر متصل کنید (لولا کنید) و نشان دهید که معادلات KCL به دست آمده در

قسمت (ب) نیز برای گراف جهت دار "متصل" حاصل صادق است .

ماتریس تلاقی و کات ست :

۳- ماتریس تلاقی کاهش یافته یک گراف جهت دار به صورت زیر است .

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

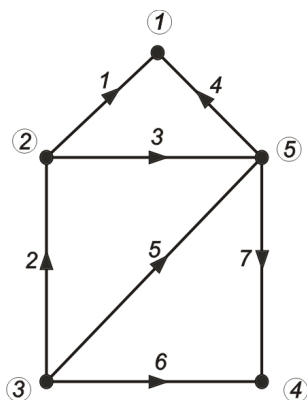
الف . گراف جهت دار متناظر با این ماتریس را رسم کنید و تمام گره ها و شاخه ها را شماره گذاری کنید .
ب . تمام کات ست هایی را که شامل آنها نیست را تعیین کنید .

۵- الف . گراف جهت داری را تعیین کنید که ماتریس تلاقی آن به صورت زیر باشد .

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & -1 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

ب . زیر گراف های زیر که از گراف اصلی به دست آمده در قسمت (الف) استخراج شده اند مفروض است .
 $g_1 : \{1, 2, 3, 4\}, g_2 : \{5, 6\}, g_3 : \{2, 4, 5, 6\}, g_4 : \{2, 3, 5, 6\}$

تعیین کنید که کدام یک از گراف های جهت دار تشکیل کات ست می دهند
پ . برای کات ست های قسمت (ب) معادلات KCL را تعیین کنید و این معادلات را بر حسب مجموع مناسبی از معادلات مربوط گره بنویسید .



ماتریس تلاقی و کات ست :

۶- برای گراف جهت دار شکل مقابل

الف . ماتریس تلاقی A_a را بنویسید .

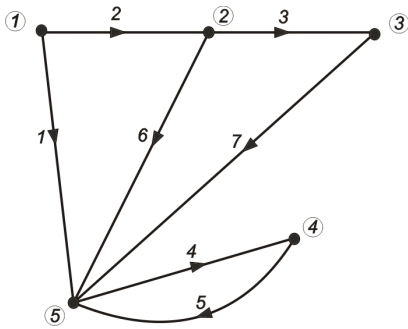
ب . اگر گره ۳ گره مبنا باشد معادلات KVL را به صورت ماتریسی $V = A^T E$ بنویسید .

پ . همه کات ست هایی که توسط A_a نمایش داده نمی شود را تعیین کنید .

ت . یک زیر مجموعه حداکثر از مجموعه های بالا را که منجر به معادلات KCL مستقل شود را تعیین نمایید .

ماتریس تلاقی KCL, KVL

۷- الف . ماتریس تلاقی A_a را برای گراف جهت دار شکل زیر به دست آورید .



ب. با انتخاب گره ۵ به عنوان گره مبنا ماتریس تلاقی کاهش یافته A را بنویسید.

پ. با استفاده از ماتریس A به دست آمده در قسمت (ب) معادلات مستقل خطی KCL, KVL را بنویسید.

