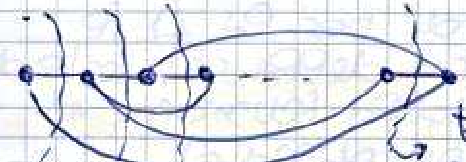


Poichè esiste un taglio fondamentale per ogni ramo dell'albero è evidente che:

i tagli fondamentali sono $n-1$

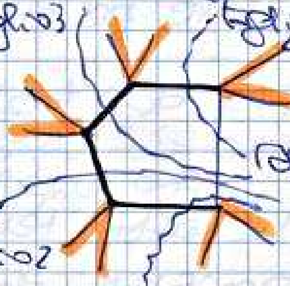
Possiamo intuire che per le applicazioni delle KCL e KCV e per ottenere equazioni linearmente indipendenti è importante il fatto che: ogni maglia fondamentale contiene un ramo che le altre non hanno
⇓ (quello del coalbero)
nell'equazione comparirà una tensione che non è presente nelle altre

ogni taglio fondamentale comprende un ramo che gli altri non hanno
⇓ (quello dell'albero)
una corrente "nuova" nell'equazione implica la lineare indipendenza dalle precedenti.

Queste considerazioni di tipo intuitivo possono essere formalizzate nelle seguenti proprietà:

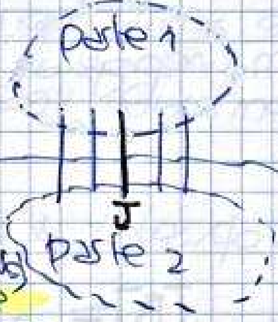
PROPRIETÀ delle MAGLIE FONDAMENTALI e dei TAGLI FONDAMENTALI

A) la maglia fondamentale relativa al ramo K di co-albero comprende solo rami dell'albero i cui tagli fondamentali comprendono K.



se infatti la linea chiusa che indica il taglio (tratteggiata in figura) entra nella maglia fondamentale non può uscirne che tagliando K: se infatti uscisse tagliando un altro ramo di albero il taglio non sarebbe + fondamentale (i rami dell'albero nel taglio sarebbero 2...)

B) il taglio fondamentale relativo al ramo J di albero comprende solo rami del coalbero le cui maglie fondamentali comprendono J.

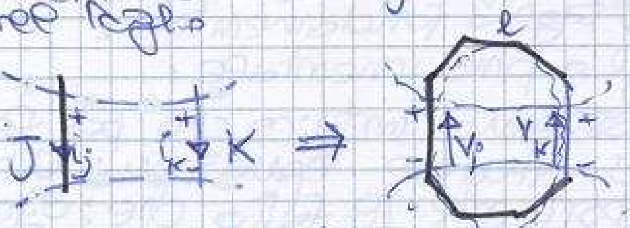


se infatti consideriamo una qualsiasi dei rami di co-albero nel taglio di J che sconnette le due parti tratteggiate di circuito e vogliamo costruire la maglia fondamentale ad esso relativa la chiusura del percorso deve avvenire attraverso J e non attraverso uno qualsiasi dei rami che connettono la parte 1 con la parte 2: se nella maglia fossero presenti due rami di coalbero questa non sarebbe + fondamentale.

c) la maglia di K comprende J (e quindi per la A) il taglio di J comprende K): allora, il segno della corrente di K nel taglio di J è opposto al segno della tensione di J nella maglia di K (le tensioni sono coordinate)

Distinguiamo due casi

1) correnti di K e J concordi nel taglio



comunque prendiamo il verso della maglia una tensione è concorde col verso scelto ed una discorde

2) correnti di K e J discordi nel taglio

comunque scegliamo il verso di percorrenza della maglia le tensioni sono entrambe concordi o entrambe discordi

EQUAZIONI di KIRCHHOFF LINEARMENTE INDIPENDENTI

dalle proprietà precedenti è possibile dimostrare che ~~le~~ R equazioni di Kirchhoff linearmente indipendenti che cercavamo sono:

$$\begin{cases} [I_A]+[A][I_C]=0 & (n-1) \text{ equazioni: KLC sui tagli fondamentali} \\ [V_C]+[B][V_A]=0 & R-n+1 \text{ equazioni: KLV sulle maglie fondamentali} \end{cases}$$

le ipotesi aggiuntive per eliminare ogni ambiguità da tali equazioni sono

A) il verso positivo dei tagli è il verso della corrente nell'unico ramo dell'albero

B) il verso positivo delle maglie è il verso della tensione nell'unico ramo di co-albero.

Ovviamente il significato delle notazioni è

$[I_A]$ sottovettore delle correnti nei rami dell'albero
$[I_C]$ sottovettore delle correnti nei rami del co-albero $\Rightarrow [I] = \begin{bmatrix} [I_A] \\ \hline [I_C] \end{bmatrix}$
$[V_A]$ sottovettore delle tensioni nei rami dell'albero
$[V_C]$ sottovettore delle tensioni nei rami del co-albero $\Rightarrow [V] = \begin{bmatrix} [V_A] \\ \hline [V_C] \end{bmatrix}$

Dovendo indicare semplicemente la presenza o meno di una tensione in una maglia e di una corrente in un taglio, con il eventuale verso, [A] e [B] saranno costituite da soli +1, 0, -1.

Inoltre dalle proprietà A, B, C) viste sopra è possibile dimostrare che

$$[B] = -[A]^t$$