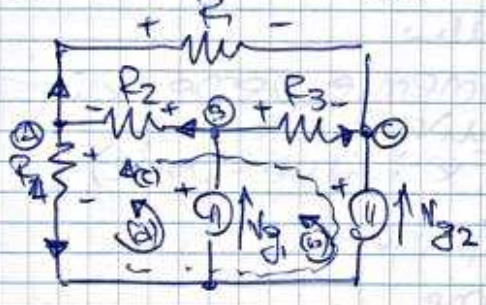


ESEMPLO SUEBA NECESSITA' di FORMALIZZARE il PROBLEMA DELLA ANALISI di UN CIRCUITO

L'Analisi di un circuito consiste nel determinare il suo comportamento quando sono note le sue caratteristiche (tipo e valore dei componenti, topologia) e le sollecitazioni a cui è sottoposto.

Consideriamo ad esempio il problema di determinare tensioni e correnti su tutti i rami del seguente circuito:



Assumiamo arbitrariamente i versi delle correnti e prese le tensioni costituite

dalle relazioni costitutive

$$\begin{aligned} V_1 &= R_1 I_1 \\ V_2 &= R_2 I_2 \\ V_3 &= R_3 I_3 \\ V_4 &= R_4 I_4 \\ V_5 &= V_{g1} \\ V_6 &= V_{g2} \end{aligned}$$

però se impostiamo un sistema con 4 equazioni mi mette 4 incognite \$I_1, I_2, I_3, I_4\$ il problema è malto

Impostiamo le 3 equazioni a partire dalle KVL nelle maglie a), b), c) e la KIC nel nodo 4

$$\begin{aligned} a) & I_1 = I_2 - I_4 \\ b) & V_{g1} - R_2 I_2 - R_4 I_4 = 0 \\ c) & V_{g2} + R_3 I_3 - V_{g1} = 0 \\ d) & V_{g2} + R_3 I_3 - R_2 I_2 - R_4 I_4 = 0 \end{aligned}$$

Potremmo pensare che ormai la soluzione del problema sia solo una questione di computazione.

de però notiamo che la c) è somma delle equazioni a) e b) scopriamo che in realtà abbiamo un sistema di 3 equazioni in 4 incognite: le equazioni non sono indipendenti e il problema non è affatto malto!!!

Un po' di esperienza e la semplicità del circuito ci portano a concludere che l'errore sta nell'aver scelto la maglia c) come "unione" delle linee chiuse a) e b).

In generale, però, i circuiti sono decisamente + complessi e la soluzione è affidata ai calcolatori che necessitano di algoritmi: per poter avviare gli algoritmi il problema dell'analisi circuitale va reso formale e rigoroso.

Notiamo che un dato inconveniente cui si può imputare a causa della mancata formalizzazione può essere il cambiare un numero di incognite (e quindi di equazioni) = eccessivamente grande rispetto alla completezza del problema

ANALISI di UN CIRCUITO LINEARE PERMANENTE a COSTANTI CONCENTRATE (LPC)

Abbiamo visto che l'analisi nei vari casi può consistere nel trovare I o V in uno o più rami determinati da caso a caso.

Per formalizzare il problema del caso generale però noi interesso per

ANALISI di UN CIRCUITO:

• Calcolare tensioni e correnti in tutti i rami.

per ramo si intende il componente stesso (x : bipoli) o un componente equivalentemente a 2 terminali per ogni porta (x : due-porte)

• dati:

- 1) il numero e la matrice dei componenti
- 2) la loro topologia di connessione
- 3) i valori di tali componenti
- 4) gli andamenti dei generatori indipendenti
- 5) le condizioni iniziali per circuiti con memoria.

abbiamo + molte equazioni che le equazioni necessarie dell'analisi sono di due tipi: le equazioni costitutive e le equazioni di Kirchhoff e che le equazioni di Kirchhoff non dipendono dalla natura dei componenti.

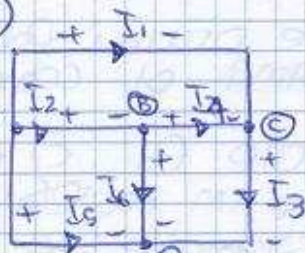
GRAFO di UN CIRCUITO

Dalla ultima affermazione capiamo come per le equazioni di Kirchhoff sia sufficiente considerare, anziché il circuito il suo grafo: il grafo di un circuito è ciò che si ottiene dal circuito sostituendo ogni componente con un segmento (che non è un cortocircuito!!)



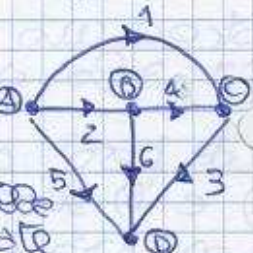
ovvero

componenti



ovvero

le tensioni x componenti sono quelle coordinate



Ripartendolo su ogni ramo del graf. i versi di tensioni e correnti ottenendo il graf orientato che può essere ulteriormente semplificato eliminando gli indici delle tensioni, che sono x componenti quelle coordinate.

I rami saranno quindi contraddistinti solo da un numero e un verso e quindi riassumendo:

GRAFO ORIENTATO ASSOCIATO ad un CIRCUITO

Nodi punti in cui convergono due o più conduttori

Ramo arco orientato e numerato corrispondente a davanti a 2 terminali: nel circuito

Nel caso in cui siamo presente bipoli o quadripoli 2-porte il grafico viene costruito come nell'esempio che riportiamo:

