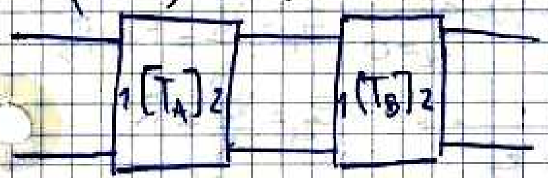
un collegamento completamente nuovo, che non era possibile x i bipoli, è quello in cascata. (30)



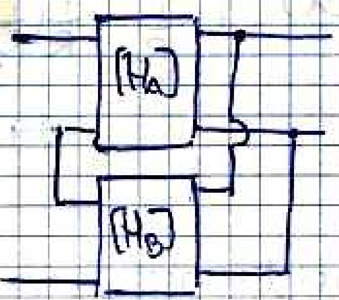
la matrice opportuna x rappresentare le due porte equivalente è quella di trasmissione e vale la relazione

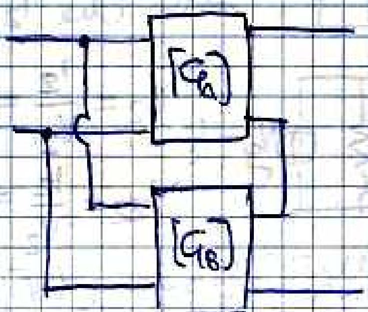
$$[T]=[T_A][T_B]$$

infatti
$$\begin{bmatrix}V_1\\I_1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}V_{1A}\\I_{1A}\end{bmatrix}=[T_A]\begin{bmatrix}V_{2A}\\-I_{2A}\end{bmatrix}=[T_A]\begin{bmatrix}V_{1B}\\I_{1B}\end{bmatrix}=[T_A][T_B]\begin{bmatrix}V_{2B}\\-I_{2B}\end{bmatrix}=[T_A][T_B]\begin{bmatrix}V_2\\-I_2\end{bmatrix}$$

È importante notare che se la rete globale si comporta come un 2-porte non serve alcuna verifica; infatti la porta 1A è tale per il comportamento della rete totale, la porta 2A lo è x l'equilibrio delle correnti e di conseguenza anche la 1B che vi è direttamente connessa. I due morsetti finali sono una porta perché di nuovo lo è la rete globale.

A titolo informativo riportiamo le connessioni serie-parallelo e parallelo-serie



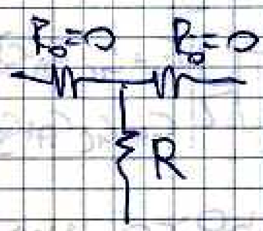


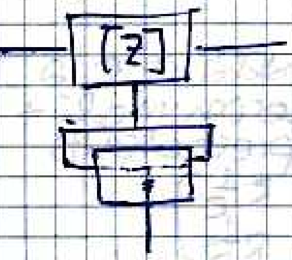
ASSORBIMENTO di UNA RESISTENZA nella MATRICE [Z] e di CONDUTTANZA nella MATRICE [Y]; ULTIMI POSSIBILI ESEMPI di CONNESSIONE

Dopo aver parlato di connessioni di reti due porte possiamo comprendere x che la rappresentazione $[Z_{tot}]$ del bipolo evidenziato dal tratteggio sia

$$[Z_{tot}]=[Z]+\begin{bmatrix}R&R\\R&R\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}z_{11}+R&z_{12}+R\\z_{21}+R&z_{22}+R\end{bmatrix}$$

è questo, infatti, uno dei pochi casi in cui possiamo parlare di connessione serie-serie di bipoli: se pensiamo al resistore come una struttura a T collegata in serie al bipolo dato (non ci importa di come si ripartiscono I_1 ed I_2 dato che confluiscono di nuovo in un modo passando x due cortocircuiti) la connessione è:





Allo stesso modo pensando al resistore come un bipolo a π l'assorbimento del resistore connesso come in figura

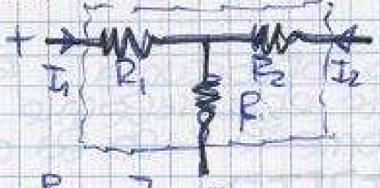
corrisponde ad una modifica della matrice

$$[Y_{tot}]=[Y]+\begin{bmatrix}\frac{1}{R}&-\frac{1}{R}\\-\frac{1}{R}&\frac{1}{R}\end{bmatrix}$$

dato che la connessione fra i bipoli è di tipo parallelo-parallelo

ESEMPI di RETI due-PORTE TIPICHE

a) rete a T



calcoliamo la rappresentazione Z

$z_{11} = \frac{V_1}{I_1} = R_1 + R$

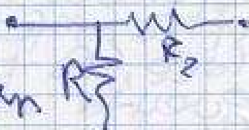
$z_{21} = \frac{V_2}{I_1} = R$

$$[Z_T] = \begin{bmatrix} R+R_1 & R \\ R & R+R_2 \end{bmatrix}$$

$z_{12} = \frac{V_1}{I_2} = R$

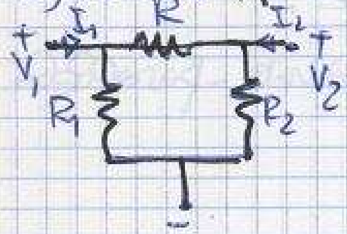
$z_{22} = \frac{V_2}{I_2} = R + R_2$

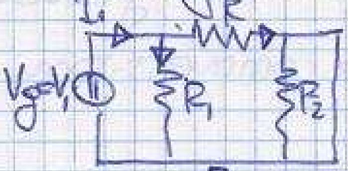
b) rete ad L è un caso particolare della rete a T in cui $R_1 = 0$ oppure $R_2 = 0$
pertanto
$$[Z_L] = \begin{bmatrix} R & R \\ R & R+R_2 \end{bmatrix}$$



oppure
$$[Z_L] = \begin{bmatrix} R+R_1 & R \\ R & R \end{bmatrix}$$

c) rete a π o a triangolo



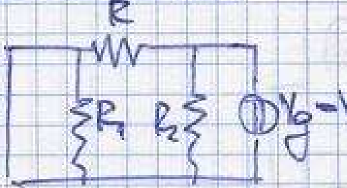


$Y_{11} = \frac{I_1}{V_1} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_1}$

$Y_{21} = \frac{I_2}{V_1} = -\frac{1}{R}$

dato che $I_2 = -I_R$

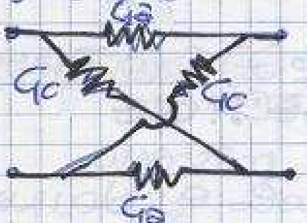
pertanto
$$[Y_\pi] = \begin{bmatrix} \frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} & -\frac{1}{R} \\ -\frac{1}{R} & \frac{1}{R} + \frac{1}{R_2} \end{bmatrix}$$



$Y_{12} = \frac{I_1}{V_2} = -\frac{1}{R}$

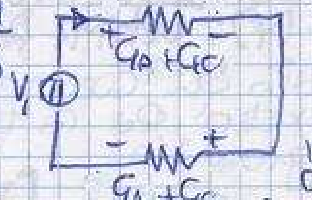
$Y_{22} = \frac{I_2}{V_2} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_2}$

d) rete a traliccio



calcoliamone la rappresentazione [Y] (per questo abbiamo indicato le conduttanze anziché le resistenze)

$Y_{11} = \frac{I_1}{V_1}$ $\equiv$



$Y_{11} = \frac{1}{2}G_A + G_C$

dato che le conduttanze in serie si comportano come resist. in //

$Y_{21} = \frac{I_2}{V_1}$ per la KIC al modo A

$I_2 = I_a' + I_c'$ e ricordando che $I_a' = G_a V_a'$ mentre $I_c' = G_c V_c'$

dove $V_a' = \frac{I_1}{G_A+G_C} = \frac{\frac{1}{2}(G_A+G_C)V_1}{G_A+G_C} = \frac{1}{2}V_1$ mentre $V_c' = -\frac{I_1}{G_A+G_C} = -\frac{1}{2}V_1$

perciò $\frac{I_2}{V_1} = \frac{1}{2}(G_A - G_C)$

cortocircuitando l'altra porta arriviamo con ragionamenti analoghi a
$$[Y_{tral}] = \frac{1}{2}\begin{bmatrix} G_A+G_C & G_A-G_C \\ G_A-G_C & G_A+G_C \end{bmatrix}$$

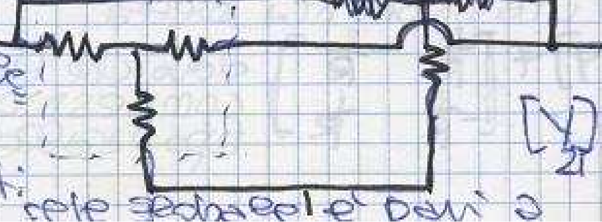
e) rete a T derivat.

essendoci, rispetto alla rete a T semplice, un resistore fra i due terminali + delle porte, x le trasformazioni precedenti

$$[Y_{Tder}] = [Z_T]^{-1} + \begin{bmatrix} \frac{1}{R} & -\frac{1}{R} \\ -\frac{1}{R} & \frac{1}{R} \end{bmatrix}$$

f) rete a doppia T

è costituita dal parallelo fra due reti a T semplici, pertanto x le proprietà precedenti il valore [Y] della rete globale è pari a



$$[Y_{2T}] = [Z_{T1}]^{-1} + [Z_{T2}]^{-1}$$