

Nota 1: salvare le risposte alle domande evidenziate in grassetto all'interno di un file pdf denominato:

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf

dove **Codice_6cifre** è il vostro numero identificativo personale composto da 6 cifre.

Nota 2: per risolvere numericamente gli esercizi proposti nel seguito, si suggerisce di creare uno script all'interno di una cartella nel vostro file system personale, e di salvarlo con il nome

Progetto_2.m

1 Analisi circuitale: modello matematico (valutazione massima: 1/30)

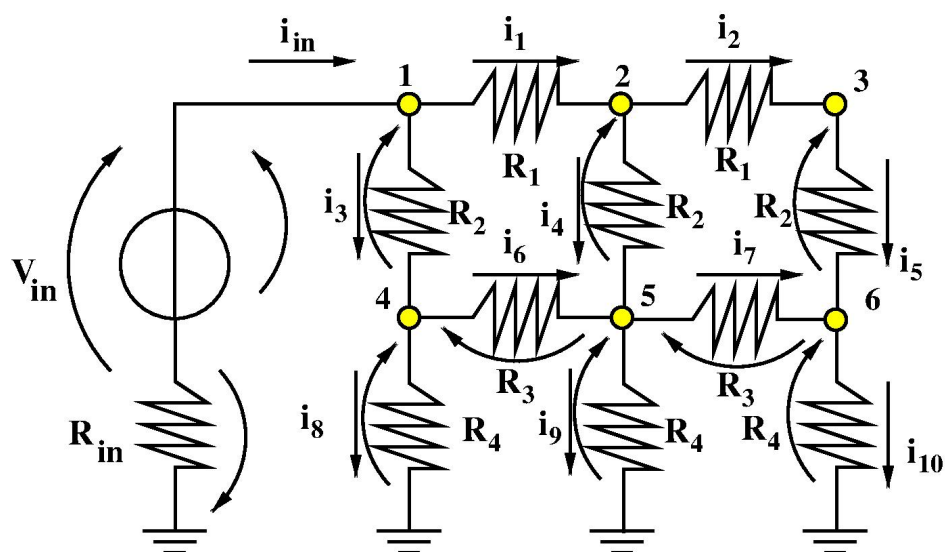


Figure 1: Rete di resistori pilotata in tensione.

Si consideri la rete di resistori lineari e tempo invarianti rappresentata nella Figura 1. La convenzione per il segno della corrente i che attraversa un nodo del circuito è: $i > 0$ se la corrente è uscente dal nodo, $i < 0$ se la corrente è entrante nel nodo.

1. **Scrivere le leggi di Kirchhoff alle correnti per ogni nodo della rete nella sezione intitolata "1. Modello matematico" del file**

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf.

[voto: 0.3/30]

2. Scrivere la legge di Ohm per ogni corrente di lato, indicando con $G = R^{-1}$ la conduttanza di lato, nella sezione intitolata "1. Modello matematico" del file

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf.

[voto: 0.3/30]

3. Scrivere la legge di Kirchhoff alla tensione per la maglia di ingresso costituita dal generatore di tensione V_{in} e le resistenze R_{in} , R_2 e R_4 nella sezione intitolata "1. Modello matematico" del file

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf.

[voto: 0.2/30]

4. Scrivere l'elenco delle incognite del problema e verificare che il numero di equazioni è uguale al numero di incognite, nella sezione intitolata "1. Modello matematico" del file

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf.

[voto: 0.2/30]

2 Analisi circuitale con metodi diretti (valutazione massima: 1/30)

Assegnare i seguenti valori dei parametri del circuito:

1. $V_{in} = 1V$;
2. $R_{in} = 100\Omega$;
3. $R_k = kR_{in}$, per $k = 1, \dots, 4$.
1. Dopo avere eliminato le correnti i_j , $j = 1, \dots, 10$, in funzione dei potenziali nodali v_q , $q = 1, \dots, 6$, introdurre in Matlab la matrice delle ammettenze $Y \in \mathbb{R}^{6 \times 6}$ e il termine noto $b \in \mathbb{R}^{6 \times 1}$, visualizzarne i valori sulla finestra di comando e riportarli nella sezione intitolata "2. Analisi con metodi diretti" del file

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf.

[voto: 0.2/30]

2. Eseguire il comando `format short e`. Verificare l'esistenza ed unicità della fattorizzazione LU di Y con $L_{ii} = 1$, $i = 1, \dots, 6$. Riportare i risultati della verifica nella sezione intitolata "2. Analisi con metodi diretti" del file

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf.

[voto: 0.2/30]

3. Calcolare la fattorizzazione LU utilizzando la function `lu_factorization`, visualizzare i valori delle matrici L e U sulla finestra di comando e riportarli nella sezione intitolata "2. Analisi con metodi diretti" del file

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf.

[voto: 0.2/30]

4. Eseguire il comando `format long` e. Si consideri la soluzione del sistema

$$\mathbf{Y}\mathbf{x} = \mathbf{b}. \quad (1)$$

Utilizzare la fattorizzazione LU di \mathbf{Y} calcolata precedentemente per risolvere il sistema (1) con le funzioni `forward_substitution` e `backward_substitution` e memorizzare nel vettore `xc` la soluzione del sistema triangolare superiore. Risolvere il sistema (1) utilizzando il comando `\` di Matlab e memorizzare nel vettore `xm` il risultato ottenuto. Visualizzare sulla finestra di comando uno accanto all'altro i vettori `xm` e `xc` e riportarli nella sezione intitolata "2. Analisi con metodi diretti" del file

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf.

[voto: 0.3/30]

5. Eseguire il comando `format short` e. Calcolare la norma infinito della differenza tra `xm` e `xc` e riportare il risultato ottenuto nella sezione intitolata "2. Analisi con metodi diretti" del file

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf.

[voto: 0.1/30]

3 Analisi circuitale con metodi iterativi (valutazione massima: 1/30)

1. Verificare che la matrice \mathbf{Y} è simmetrica e definita positiva utilizzando gli opportuni comandi Matlab, visualizzare i risultati della verifica sulla finestra di comando e riportarli nella sezione intitolata "3. Analisi con metodi iterativi" del file

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf.

[voto: 0.2/30]

2. Eseguire il comando `format long` e. Si ponga `x0=zeros(6,1)`, `toll=1e-12`, `nitmax=10000` e `stop_test = 2`. Si utilizzi la function `richardson_stat` per risolvere il sistema (1) con il metodo di Gauss-Seidel e si memorizzi la soluzione calcolata nel vettore `xGS`. Visualizzare uno accanto all'altro i vettori `xm` e `xGS` sulla finestra di comando e riportarli nella sezione intitolata "3. Analisi con metodi iterativi" del file

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf.

[voto: 0.4/30]

3. Eseguire il comando `format short e`. Si calcoli l'errore relativo effettivamente commesso

$$\text{true_rel_err} = \frac{\|\mathbf{x}_m - \mathbf{x}_{GS}\|_2}{\|\mathbf{x}_m\|_2}.$$

Si consideri l'errore relativo stimato `est_rel_err`, dato dall'ultima componente del vettore errore restituito in uscita dalla function `richardson_stat`. Visualizzare il numero di iterazioni eseguite, `true_rel_err` e `est_rel_err` sulla finestra di comando e riportare le tre quantità nella sezione intitolata "3. Analisi con metodi iterativi" del file

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf.

[voto: 0.3/30]

4. Calcolare il fattore di condizionamento

$$\kappa = K_2(\mathbf{P}_{GS}^{-1}\mathbf{A})$$

dell'errore relativo, visualizzarne il valore sulla finestra di comando e riportarlo nella sezione intitolata "3. Analisi con metodi iterativi" del file

Soluzione_Progetto_2_Cognome_Codice_6cifre.pdf.

[voto: 0.1/30]