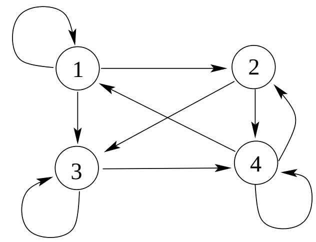
Esercitazione scritta di Teoria dei Sistemi - 20 Aprile 2009 [1]

1. **Node ranking** Il grafo in figura é percorso casualmente con la seguente regola. Ad ogni nodo il sistema sceglie a caso uno degli archi uscenti assegnando a ciascuno eguale probabilità. Si deteremini la catena di Markov che descrive l'evoluzione e la distribuzione asintotica.



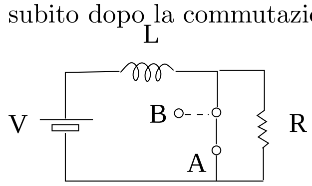
2. **Realizzazione bidiagonale**. Una realizzazione bidiagonale, nel caso di un sistema di dimensione 3 è del tipo

$$A = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 & 1 \\ 0 & 0 & \lambda_3 \end{bmatrix} \qquad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \qquad C = \begin{bmatrix} c_1 & c_2 & c_3 \end{bmatrix} \tag{1}$$

Si determini una realizzazione bidiagonale (si determininino i λ_i e i c_i) per la F.D.T.

$$\frac{s+4}{s^3+3s^2+2s}$$

3. **Commutazione**. Il circuito in figura con corrente inizialmente nulla $I(0)=0$ rimane nella configurazione A (resistenza cortocircuitata) fino all'istante T, quando avviene una commutazione (istantanea) in B. Da questo istante la corrente può fuire attraverso la resistenza. Si chiede di descrivere l'andamento della corrente, prima e dopo la commutazione, e il valore della tensione sulla resistenza subito dopo la commutazione $V_R(T^+)$.



4. Si realizzi la funzione di trasferimento $F(s) = k\frac{(s+\gamma)(s+\delta)}{(s+\alpha)(s+\beta)}$ e si determini il sistema discreto equivalente con passo di campionamento T.

5. **Terne assegnabili**. Si dica quali sono le tene assegnabili Λ_{CL} tramite retroazione dello stato per il sistema

$$A = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 0 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \qquad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \tag{2}$$

6. **Oscillazione fastidiosa**. Il sistema seguente presenta modo oscillante puro. Si dermini una retroazione dello stato $u(t) = Kx(t)$ in modo tale che in uscita $y(t) = Cx(t)$ tale modo non compaia. Non si richiede la stabilità asintotica.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & -5 & 0 \\ 5 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \qquad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \qquad C = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \tag{3}$$

[1] Alcuni dei quesiti proposti potrebbero essere non solubili. In tal caso spiegare perchè.