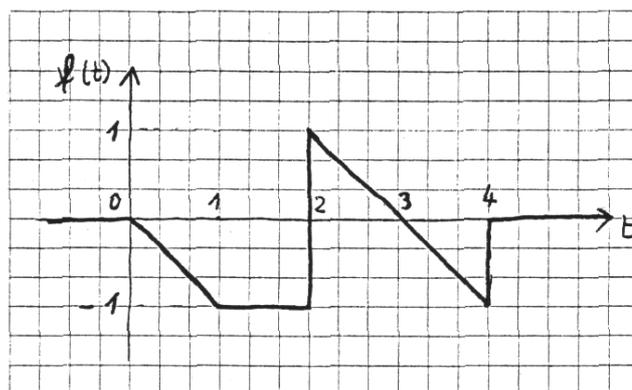


Prova scritta di Controlli Automatici A del 6 Settembre 2001 – Tempo a disposizione per questi esercizi: 60 minuti – Si eviti di riportare il proprio nome sulla prova.

### ESERCIZIO 1

Si consideri il segnale  $f(t)$  di figura:



1) Calcolare la trasformata di Laplace di  $f(t)$ .

### ESERCIZIO 2

È assegnato il sistema dinamico lineare, stazionario e continuo descritto dalle equazioni

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -1 & 0 & c & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ d & 0 & e & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -f \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = [ 2 \quad e \quad 0 \quad 1 ] x(t) .$$

Con riferimento alle matrici date ed alle domande che seguono si sostituisca ad:

$c$  → la terza cifra del numero di matricola se diversa da zero, 1 se tale cifra risulta uguale a zero;

$d$  → la quarta cifra del numero di matricola se diversa da zero, 1 se tale cifra risulta uguale a zero;

$e$  → la quinta cifra del numero di matricola se diversa da zero, 1 se tale cifra risulta uguale a zero;

$f$  → la sesta cifra del numero di matricola (la meno significativa) se diversa da zero, 1 se tale cifra risulta uguale a zero.

2) Determinare il modello matematico della parte raggiungibile del sistema e valutare la stabilità i.l.s.l.

### ESERCIZIO 3

Si consideri il sistema lineare, stazionario e discreto

$$x(k+1) = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} x(k) + \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \end{bmatrix} u(k).$$

3) Calcolare lo stato di equilibrio corrispondente all'ingresso costante  $\bar{u} = 2$ .

### ESERCIZIO 4

Si consideri il sistema con funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{K}{(s+1)(s+2)(s+3)},$$

chiuso in retroazione unitaria.

4) Determinare il valore di  $K$  per il quale il sistema retroazionato presenta una coppia di poli puramente immaginari. Calcolare poi il valore di tali poli.

### ESERCIZIO 5

Per il sistema avente funzione di trasferimento di anello

$$G(s)H(s) = \frac{K(s+2)(s+6)}{(s+3)(s^2+8s+25)},$$

5) tracciare i luoghi delle radici per  $K > 0$  e per  $K < 0$  (non è necessario indicare con precisione le eventuali intersezioni con l'asse immaginario).

**Matricola N.**

---

**Risposta N. 1** (Es. 1 – Trasformata di Laplace  $F(s)$ )

---

**Risposta N. 2** (Es. 2 – Modello parte raggiungibile e stabilità i.l.s.l.)

---

**Risposta N. 3** (Es. 3 – Stato di equilibrio)

---

**Risposta N. 4** (Es. 4 – Valore di  $K$  e poli puramente immaginari)

---

**Risposta N. 5** (Es. 5 – Luoghi delle radici per  $K > 0$  e  $K < 0$ )

---