Calcolo della risposta per un sistema LTI-TC all'ingresso 1(-t)

```
In[∘]:= A = {{0, 1/2, 0, 1/2}, {-10, -11, 14, 9}, {-10, -11, 14, 10}, {8, 9, -12, -9}};
B = {{0}, {1}, {1}, {-1}}; C1 = {{1, -1/2, 0, -1/2}};
```

Il calcolo della risposta all'ingresso 1(-t) presuppone la BIBO stabilita' (Asintotica Stabilita'). Si seguono due step: valutazione della risposta per t<0 (finito), valutazione della risposta per t>0 (finito).

1. Valutazione della risposta per t<0. RISPOSTA A REGIME

```
In[∘]:= G[s_] := Simplify[(C1.Inverse[s IdentityMatrix[4] - A].B)[[1]][[1]]]
```

```
In[∘]:= G[s]
```

Out[∘]=

$$\frac{-1+s}{\left(2+3\,s+s^2\right)^2}$$

```
In[∘]:= yneg = G[0]
```

Out[∘]=

$$-\frac{1}{4}$$

2. Valutazione della risposta per t>0. E' la risposta del sistema in assenza di ingresso ma A PARTIRE DALLE CONDIZIONI INIZIALI LEGATE ALLA COMMUTAZIONE DA 1 a 0. Per continuita' valgono queste relazioni y(0-) = y(0+), y'(0-) = y'(0+).... Mi ricavo lo stato iniziale risolvendo il sistema O x0 = cond.iniziali.

```
In[∘]:= Ob = {C1[[1]], (C1.A)[[1]], (C1.A.A)[[1]], (C1.A.A.A)[[1]]}
```

Out[∘]=

$$\left\{\left\{1, -\frac{1}{2}, 0, -\frac{1}{2}\right\}, \left\{1, \frac{3}{2}, -1, \frac{1}{2}\right\}, \left\{-1, -\frac{1}{2}, 1, -\frac{1}{2}\right\}, \left\{-9, -\frac{21}{2}, 13, \frac{19}{2}\right\}\right\}$$

```
In[∘]:= Det[Ob]
```

Out[∘]=

18

```
In[∘]:= x0 = Inverse[Ob].{{G[0]}, {0}, {0}, {0}}
```

Out[∘]=

$$\left\{\left\{-\frac{2}{9}\right\}, \{0\}, \left\{-\frac{7}{36}\right\}, \left\{\frac{1}{18}\right\}\right\}$$

In[∘]:= yliberas = Simplify[(C1.Inverse[s IdentityMatrix[4] - A].x_0)[[1]][[1]]]

Out[∘]=

$$-\frac{12+13\,s+6\,s^2+s^3}{4\left(2+3\,s+s^2\right)^2}$$

In[∘]:= Apart[yliberas]

Out[∘]=

$$-\frac{1}{(1+s)^2}+\frac{1}{1+s}-\frac{1}{2\,(2+s)^2}-\frac{5}{4\,(2+s)}$$

In[∘]:= $C_{12} = \lim_{s\to -1} (s+1)^2$ yliberas

Out[∘]=

-1

In[∘]:= $C_{11} = \lim_{s\to -1} D\left[(s+1)^2 \text{ yliberas}, s\right]$

Out[∘]=

1

In[∘]:= $C_{22} = \lim_{s\to -2} (s+2)^2$ yliberas

Out[∘]=

$$-\frac{1}{2}$$

In[∘]:= $C_{21} = \lim_{s\to -2} D\left[(s+2)^2 \text{ yliberas}, s\right]$

Out[∘]=

$$-\frac{5}{4}$$

In[∘]:= yliberat = C_{11} Exp[-t] + C_{12} t Exp[-t] + C_{21} Exp[-2 t] + C_{22} t Exp[-2 t]

Out[∘]=

$$-\frac{5}{4}\,e^{-2\,t}+e^{-t}-\frac{1}{2}\,e^{-2\,t}\,t-e^{-t}\,t$$

In[∘]:= InverseLaplaceTransform[yliberas, s, t]

Out[∘]=

$$-\frac{1}{4}\,e^{-2\,t}\left(5+4\,e^{t}\,(-1+t)+2\,t\right)$$

In[∘]:= $y[t\_] := \begin{cases} \text{yneg} & t < 0 \\ \text{yliberat} & t \geq 0 \end{cases}$

In[ ]:=
```
Plot[y[t], {t, -10, 10}, PlotRange → All]
```

Out[ ]=