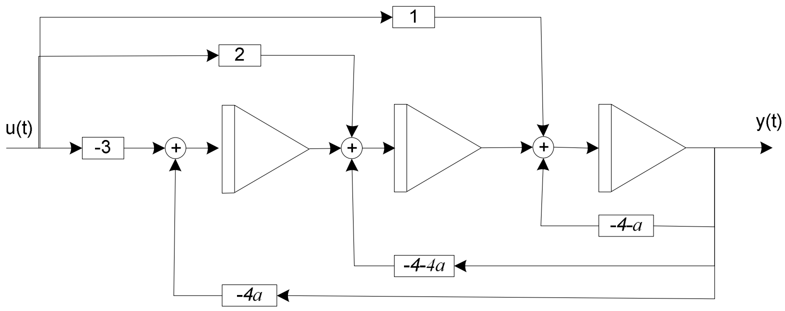
ПРИПРЕМНИ ЗАДАЦИ ЗА ПИСМЕНИ ИСПИТ (2011/12)

Задатак 1: Систем је описан аналогним моделом на слици



а) Одредити преносну функцију система користећи Mason-ово правило.

б) Наћи одзив система на побуду $u(t)=h(t)$, $t\in\mathbf{R}$ када је $a=-1$.

в) Испитати асимптотску стабилност система.

г) Одредити Jordan-ову каноничку форму када је $a=3$.

Задатак 2: Модел нелинеарног система у простору стања је:

$$\dot{x}_1(t)=x_1(t)\cdot\sin\left[x_1^2(t)+2x_2^2(t)-4\right]$$
$$\dot{x}_2(t)=x_2(t)\cdot\sin\left[x_1^2(t)+2x_2^2(t)-4\right]$$

а) Нацртати фазни портрет система.

б) Испитати стабилност граничних кругова и равнотежних положаја система.

Задатак 3: Временски непрекидан систем описан је моделом у простору стања:

$$\dot{x}_1(t)=x_1(t)+a(t)\cdot u(t)$$
$$\dot{x}_2(t)=e^{-t}\cdot x_1(t)+x_2(t)+b(t)\cdot u(t)$$
$$y(t)=x_1(t)+2\cdot x_2(t)$$

где су $a(t)$ и $b(t)$ непрекидне реалне функције.

а) Испитати да ли је модел система управљив и осмотрив.

б) Наћи импулсни одзив система и испитати ОУОИ стабилност.

Задатак 4: Модел нелинеарног система у простору стања је:

$$\dot{x}_1(t) = x_1(t) \cdot \left[x_1^2(t) + 3x_2^2(t) - 9 \right]$$
$$\dot{x}_2(t) = x_2(t) \cdot \left[x_1^2(t) + 3x_2^2(t) - 9 \right]$$

а) Одредити равнотежна стања и нацртати фазни портрет нелинеарног модела система.

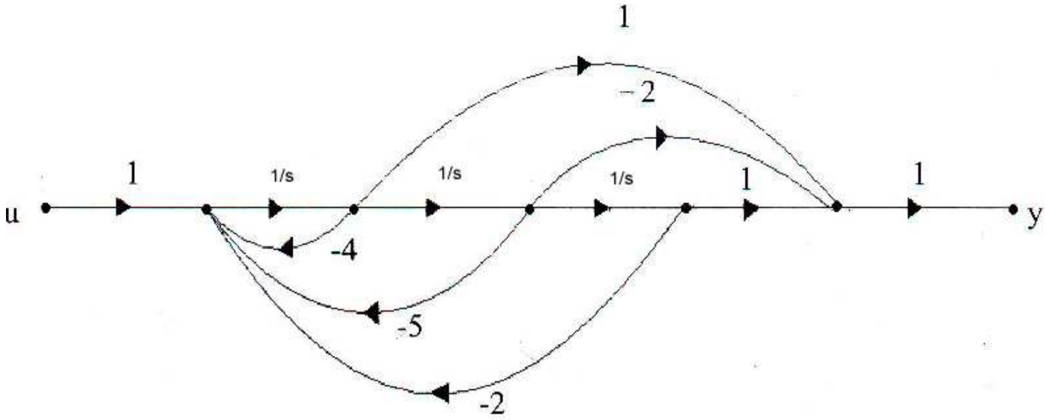
б) Испитати стабилност граничног круга система.

в) Испитати стабилност равнотежног стања система користећи функцију Љапунова.

$$V\left(x_1(t), x_2(t)\right) = \frac{x_1^2(t) + 3x_2^2(t)}{\left(x_1^2(t) + 3x_2^2(t)\right)^2 + 9}$$

ЗАДАЦИ ЗА ДОМАЋИ

Задатак 5: Систем је описан графом тока сигнала на слици:

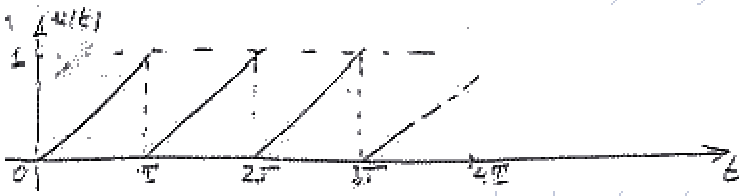


а) Одредити преносну функцију система.

б) Да ли је систем ОУОИ стабилан?

в) Одредити управљиву каноничку форму система.

г) Наћи Лапласову трансформацију функције приказане на слици:



Задатак 6: Задат је временски дискретан систем чији су улаз *u* и излаз *y* повезани релацијом

$$y(n+2)+\left[a(n)+b(n)\right]y(n+1)+a(n)\cdot b(n)\cdot y(n)=u(n) \qquad n\in\mathbb{Z}^+ \quad a,b\in\mathbb{R}$$

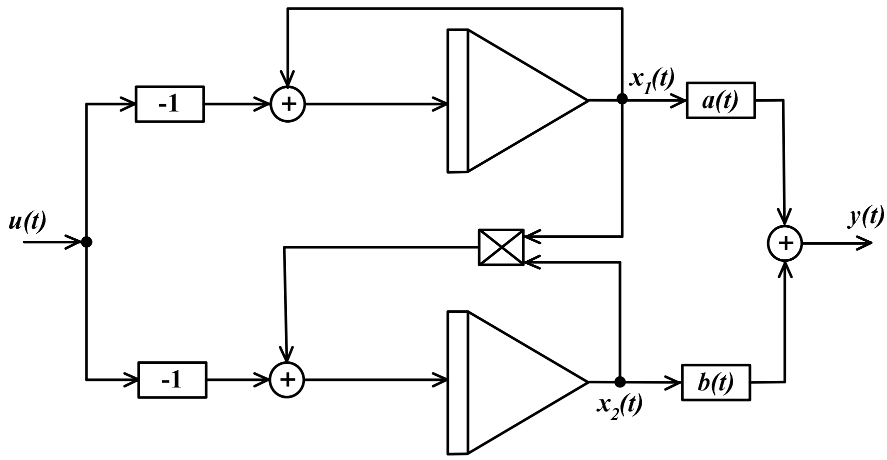
а) Користећи особину сагласности стања одредити стање система и написати једначине прелаза стања и једначину излаза.

б) Испитати да ли је систем временски инваријантан.

в) Одредити одзив система на побуду $u(n)=h(n)$ и почетне услове $y(0)=y(1)=1$ за различите вредности параметара a и b.

г) Испитати асимптотску стабилност система.

Задатак 7: За систем приказан блок дијаграмом на слици:



а) Испитати да ли је модел система линеаран и временски инваријантан.

б) Линеаризовати модел система у околини равнотежног стања које се добија када на систем делује побуда $u(t)=h(t)$, $t \in \mathbb{R}$ и нацртати фазни портрет линеаризованог модела система

в) Испитати управљивост и осмотривост линеаризованог модела

Задатак 8: Посматрајмо временски непрекидан систем чији су улаз u и излаз y повезани релацијом:

$$\ddot{y}(t)+\dot{y}^2(t)+a(t)y(t)=u(t) \qquad t\in R \qquad U\subset C^R, Y\subset C^R$$

где је $a(t)$ непрекидна реална функција.

а) Користећи особину сагласности стања одредити стање система и написати једначине прелаза стања и једначину излаза.

б) Испитати да ли је систем линеаран и временски инваријантан.

в) Нацртати фазни портрет линеаризованог модела у околини равнотежног стања које се добија када на систем делује побуда $u(t)=h(t)$, ако је $a(t)=0,5$.

г) Испитати да ли је линеаризовани модел система управљив и осмотрив.