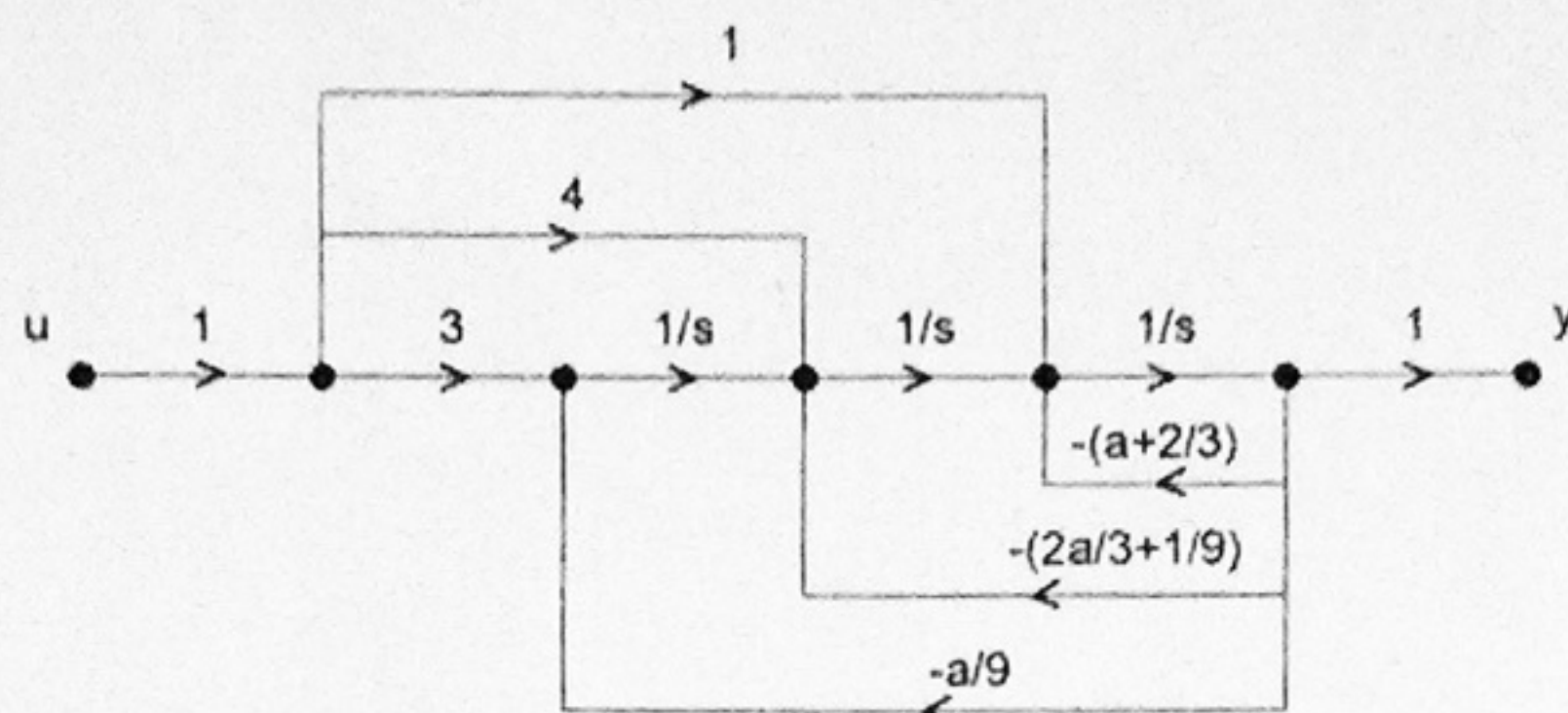


ТЕОРИЈА СИСТЕМА

Писмени испит

Задатак 1. Систем је описан графом тока сигнала:



- Применом *Mason*-овог правила одредити преносну функцију система описаног графом на слици. (13 поена)
- Наћи одзив система на побуду $u(t) = h(t)$ и $a = 1$. (12 поена)
- Испитати асимптотску стабилност система. (12 поена)
- Одредити управљиву, осмотриву и Јорданову каноничку форму за $a = 1$ и нацртати одговарајући модел за Јорданову каноничку форму. (13 поена)

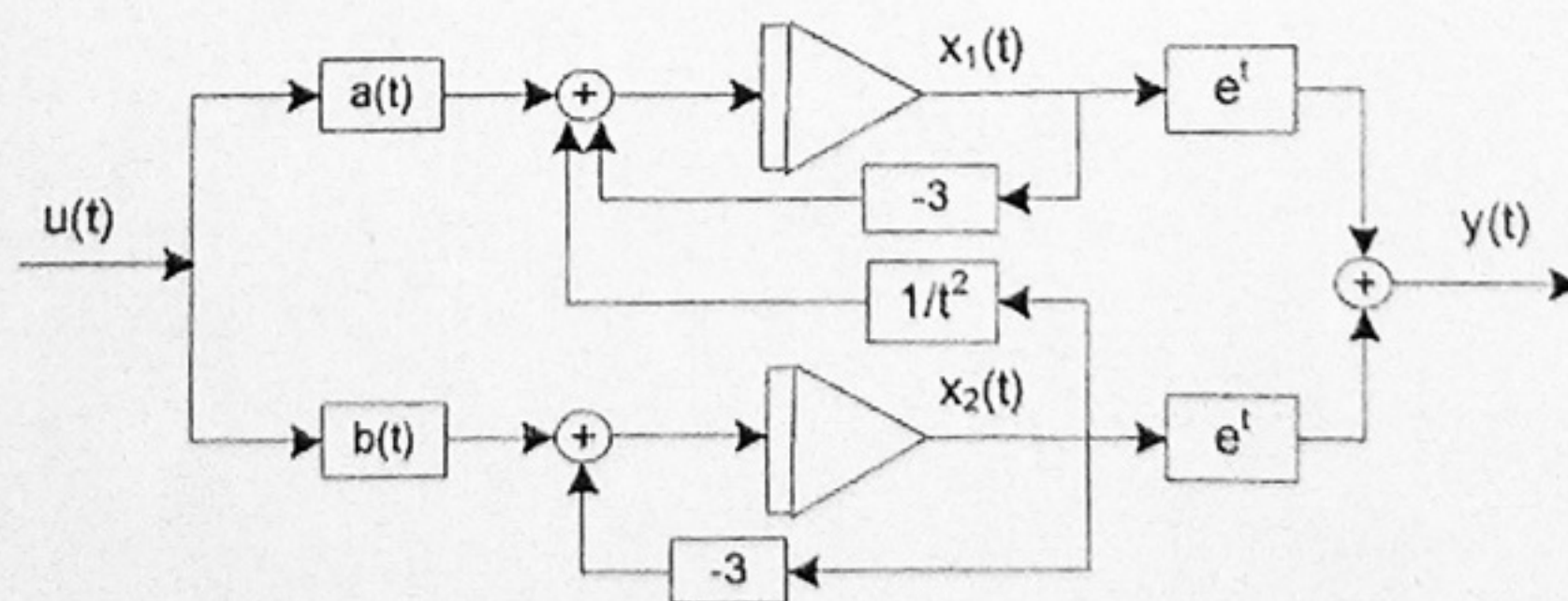
Задатак 2. Посматрајмо временски дискретан систем чији су скупови улаза $U \subset \mathbb{Z}$ и излаза $Y \subset \mathbb{Z}$, а улаз u и излаз y повезани релацијом

$$y(n+2) + y(n-1) + a(n)y(n) = u(n) \quad n \in \mathbb{Z}$$

где је $a(n)$ временски дискретан параметар.

- Користећи особину сагласности одредити стање система и написати једначине прелаза стања и једначину излаза. (22 поена)
- Нацртати блок дијаграм добијеног модела у простору стања. (8 поена)
- Испитати да ли је систем линеаран и временски инваријантан. (8 поена)
- Испитати управљивост и осмотривост модела система. (12 поена)

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



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

- Испитати да ли је модел система управљив и осмотрив. (30 поена)
- Испитати ОУОИ стабилност система. (20 поена)

Задатак 4. Модел нелинеарног система у простору стања је:

$$\dot{x}_1(t) = -x_1(t) \cdot [x_1^2(t) + 5x_2^2(t) - 25]$$

$$\dot{x}_2(t) = -x_2(t) \cdot [x_1^2(t) + 5x_2^2(t) - 25]$$

- Нацртати фазни портрет нелинеарног модела система и испитати стабилност граничних кругова. (30 поена)
- Испитати стабилност равнотежних стања система користећи функцију Љапунова. (20 поена)

$$V(x_1(t), x_2(t)) = \frac{x_1^2(t) + 3x_2^2(t)}{(x_1^2(t) + 3x_2^2(t))^2 + 12}$$