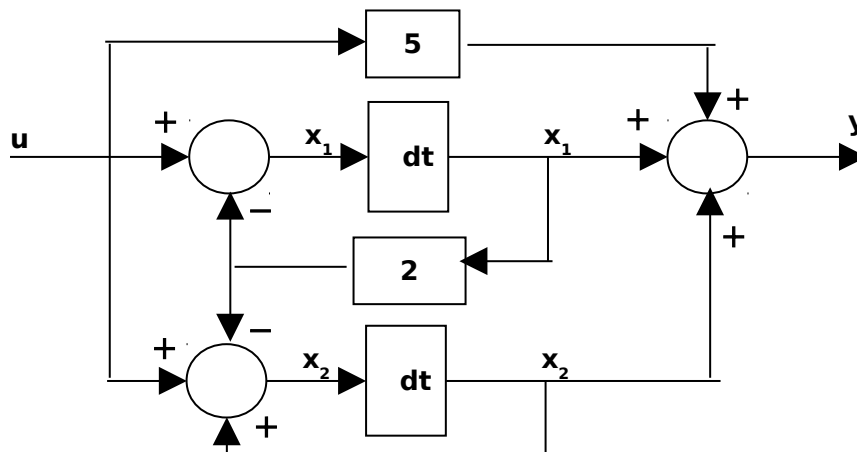


1. Ubahlah Model Nisbah Alih (*Transfer Function*) di bawah ini menjadi Model Ruang Keadaan (*State Space*) dengan matrix *A* berbentuk *Jordan Companion matrix* (20 point):

$$(a) G(s) = \frac{3s + 2}{(5s + 2)(4s + 1)^2}$$

$$(b) G(s) = \frac{(3s + 2)^3}{(5s + 2)(4s + 1)^2}$$

2. Suatu kendalian (*plant*) dimodelkan dengan bagan kotak sebagai berikut:



- (a) (15 point) Tentukan Model Ruang Keadaan dari kendalian tersebut di atas!
 (b) (10 point) Dari Model Ruang Keadaan di atas, tentukan Model Nisbah Alih-nya
 (c) (10 point) Tentukan nilai-nilai eigen dari matrix **A**, apakah kendalian ini stabil?
 (d) (10 point) Lakukan transformasi similaritas pada model di atas dengan matrix:

$$\mathbf{T} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

- (e) (5 point) Tentukan nilai-nilai eigen dari matrix **A** = **TAT**⁻¹ hasil transformasi !
 (f) Jika kendalian hasil transformasi di atas akan dikendalikan dengan umpan-balik peubah keadaan (*state-variable feedback*), maka:
 o Gambarkan bagan-kotak kendalian hasil transformasi dengan dua integrator seperti (tapi tentu tidak sama dengan) aslinya di atas. (10 point)
 o Tambahkan pada gambar bagan-kotak kendalian hasil transformasi di atas pengendali umpan-balik peubah keadaan (*state-variable feedback*) dengan *gain-matrix* **K** = [**K**₁ **K**₂] ! (10 point)
 o Tentukanlah **K**₁ dan **K**₂ agar nilai-nilai eigen matrix [**A** - **BK**] menjadi nilai eigen kembar $\lambda_1 = \lambda_2 = -1$ (10 point)