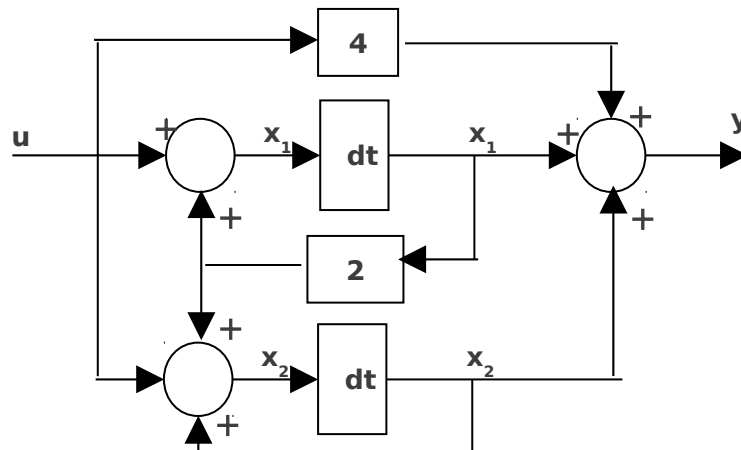


1. Ubahlah Model Nisbah Alih (*Transfer Function*) di bawah ini menjadi Model Ruang Keadaan (*State Space*) dengan matrix *A* berbentuk *Jordan Companion matrix* (20 point):

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

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:

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

- (e) (5 point) Tentukan nilai-nilai eigen dari matrix $A = TAT^{-1}$ hasil transformasi !
 (f) Tentukan keterkendalian (*controllability*) dan keteramatan (*observability*) dari model kendalian hasil transformasi (10 point)
 (g) Jika kendalian hasil transformasi di atas akan dikendalikan dengan umpan-balik peubah keadaan (*state-variable feedback*), maka:
 ○ Gambarkan bagan-kotak kendalian hasil transformasi dengan dua integrator seperti (tapi tentu tidak sama dengan) aslinya di atas, ditambah pengendali *gain-matrix* $K = [K_1 \ K_2]$ (10 point)
 ○ Tentukanlah K_1 dan K_2 agar nilai-nilai eigen matrix $[A + BK]$ menjadi nilai eigen kembar $\lambda_1 = \lambda_2 = -1$ (10 point)