生物工学演習D -第3回-

今回の目的

□ブロック線図とシステムの微分方程式モデルの関係を理解する
□ブロック線図の等価交換ができるようになる

3.1

制御対象 (プラント) として高さ h, 質量 m の質点のついた倒立振子を考え直立姿勢からの角度を $\theta(t)$ とする．この振子には入力トルク $\tau(t)$ が加わる．

(1) この倒立振子の運動方程式を立式し，ラプラス変換せよ．初期角度と角速度はどちらも 0 とし θ が十分に小さいときのみ考える．

(2) この倒立振子の入出力関係をブロック線図で表せ．

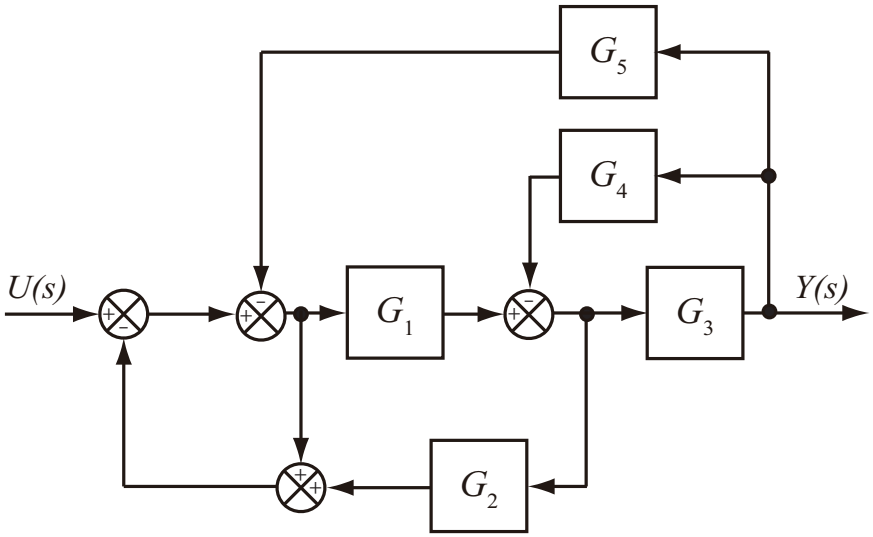
特定の目標角度 $u(t)$ と現在の角度 $\theta(t)$ の差をエラー $e(t) = \theta(t) - u(t)$ と呼ぶ．

(3) エラー $e(t)$ を入力とし，比例ゲイン k をかけた出力をする制御器を考える．この制御器を数式とブロック線図で表せ．このとき時間領域ではなく s 領域で表すこと．

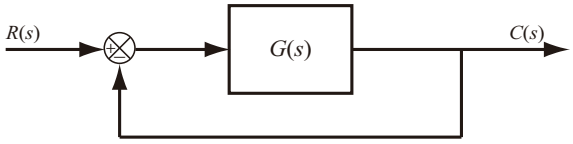
(4) 上記の制御器によって制御される倒立振子をブロック線図で表せ．

3.2

以下のブロック線図を等価交換して一つのブロックで表せ.



3.3

開ループ伝達関数 $G(s)$ が以下で記述される直結フィードバックシステム (下図) の，入力 $r(t) = -1 + 5t$ に対する応答 $c(t)$ を求めよ.

$$G(s) = \frac{5}{s^2 + 2s}$$