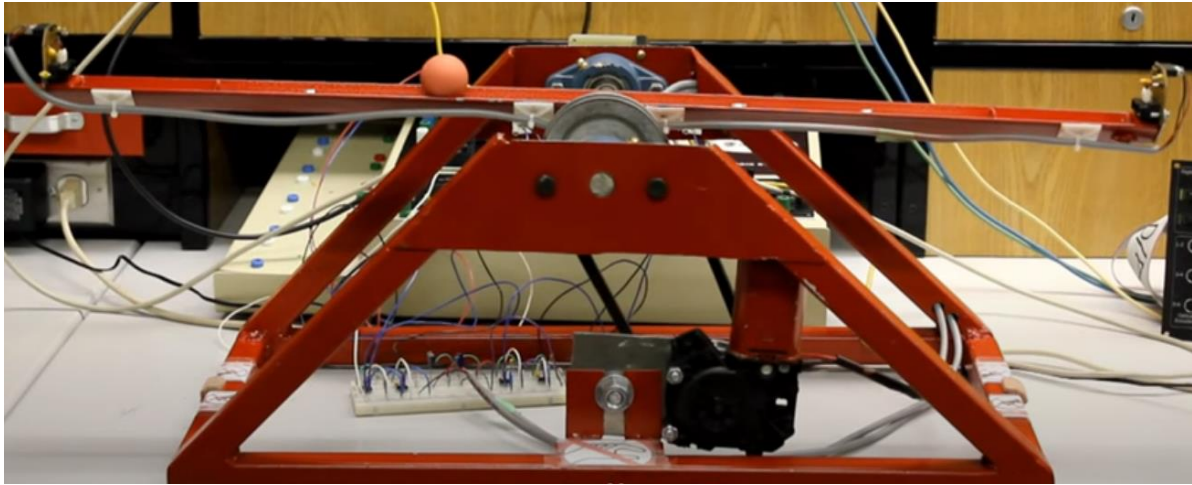
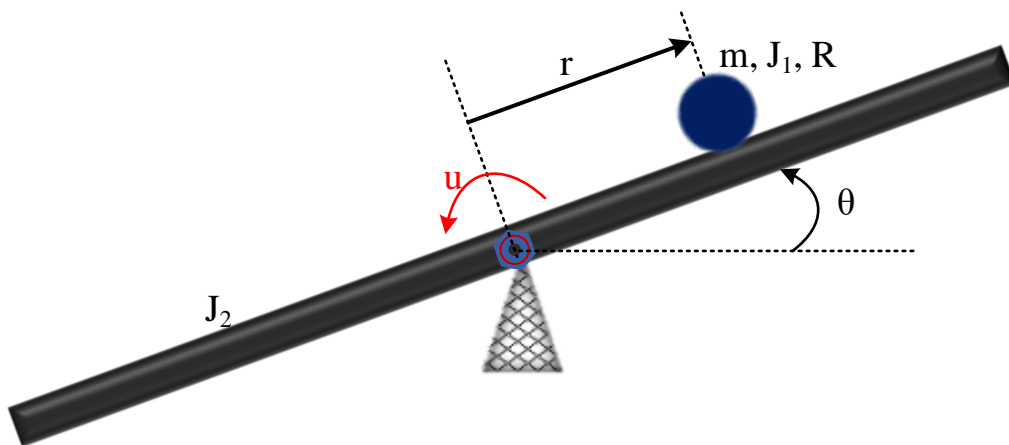


Bài thí nghiệm Điều khiển thông minh

Cho đối tượng hệ “Ball and Beam” như hình sau



Hệ “Ball and Beam” có phương trình trạng thái mô tả đặc tính động học (bỏ qua ma sát) như sau



$$\ddot{\theta} = \frac{u - 2mrr\dot{\theta} - mgr\cos\theta}{J_2 + mr^2}$$

$$\ddot{r} = \frac{mr\dot{\theta}^2 - mg\sin\theta}{J_1/R^2 + mr^2}$$

Trong đó: u – moment tác động vào trục quay

θ (rad) – góc tạo bởi thanh và phương nằm ngang

r (m) – vị trí của bóng trên thanh

m (kg) – khối lượng của bóng

J_1 (kgm²) – moment quán tính của bóng

R (m) – đường kính bóng

J_2 (kgm²) – moment quán tính của thanh

$g = 9.81$ (m/s²) – gia tốc trọng trường

Các thông số hệ thống được cho trong bảng 1 tương ứng với tên SV trong lớp.

Thực hiện các thí nghiệm mô phỏng sau

- ❖ Thí nghiệm 1. Mô phỏng hệ thống “Ball and Beam” với Matlab – Simulink, thực hiện ít nhất 7 thí nghiệm kiểm chứng mô hình mô phỏng
- ❖ Thí nghiệm 2. Thiết kế bộ điều khiển đặt cực điều khiển bóng bám theo tín hiệu đặt cho trước, với các cực SV tự chọn sao cho chất lượng hệ thống tốt. SV trình bày các bước thiết kế và mô phỏng kiểm chứng.
- ❖ Thí nghiệm 3. Thiết kế bộ điều khiển PID điều khiển hệ từ vị trí ban đầu $r(0)$, $\theta(0)$ về vị trí cân bằng nằm ngang $\theta = 0, \dot{\theta} = 0, r = 0, \dot{r} = 0$ (SV có thể tìm các hệ số PID dùng Ziegler-Nichols hay thử-sai)
- ❖ Thí nghiệm 3. Thiết kế bộ điều khiển mờ trực tiếp điều khiển hệ từ vị trí ban đầu $r(0)$, $\theta(0)$ về vị trí cân bằng nằm ngang $\theta = 0, \dot{\theta} = 0, r = 0, \dot{r} = 0$
- ❖ Thí nghiệm 4. Thiết kế bộ điều khiển PID mờ điều khiển hệ bám theo vị trí đặt
- ❖ Thí nghiệm 5. Thiết kế bộ điều khiển giám sát mờ bám theo vị trí đặt

Báo cáo thí nghiệm

Nộp file word báo cáo kết quả: Các bước thực hiện tính toán và thiết kế theo số liệu nhận được, kết quả đồ thị tín hiệu ra tốt nhất và tín hiệu điều khiển. Nhận xét về phương pháp thực hiện và các yếu tố ảnh hưởng trong phương pháp điều khiển.

Nộp file chương trình Matlab (sử dụng phiên bản 2018b trở về trước)

Báo cáo được nén thành 1 file và đặt tên dưới dạng MSSV_TNx.zip (.7z hoặc .rar) với x là số bài thí nghiệm.

File nén gửi qua email: xueyrus@gmail.com

Chú ý:

Chỉ có các báo cáo nộp đúng hạn mới được chấp nhận

Các báo cáo bị điểm 0 nếu tồn tại kết quả tương ứng với số liệu người khác.

Bảng 1. Thông số của hệ thống tương ứng với Tên và MSSV

[illegible]