

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2551

วันที่: 17 กุมภาพันธ์ 2552

เวลา: 9-12.00

วิชา: 241-380 Principle of Robotics

ห้อง: R 200

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน ให้นักศึกษาทำหมดทุกข้อ
- นำเอกสารกระดาษ A4 เข้าห้องสอบได้ 1 แผ่น
- นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

คำแนะนำ

- อ่านข้อสอบและดูรูปให้ละเอียดก่อนเริ่มทำข้อสอบ
- เขียนคำตอบลงในสมุดคำตอบให้ชัดเจนด้วยลายมือที่อ่านง่าย

ทุจริตโทษต่ำสุดปรับตกรวิชานี้และพักการเรียน
1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดไล่ออก

2. Jacobian Matrix

a. กำหนดให้ระบบแบบ 3 สมการไม่เป็นเชิงเส้นดังนี้

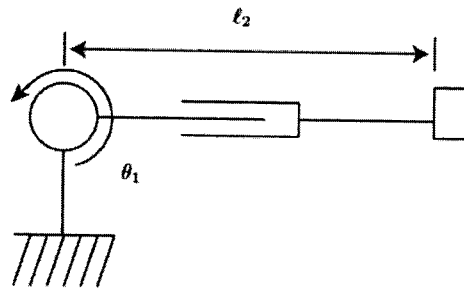
$$f_1(x) = x_1^2 + x_2 - \frac{1}{2}x_3^2 = 0$$

$$f_2(x) = x_1 + x_2^3 - \frac{1}{3}x_3^3 = 0$$

$$f_3(x) = -\frac{1}{2}x_1^2 + x_2 + x_3^2 = 0$$

จงคำนวณหา Jacobian matrix $[J(x)]$ ถ้ากำหนดให้ $x = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

b. กำหนดให้

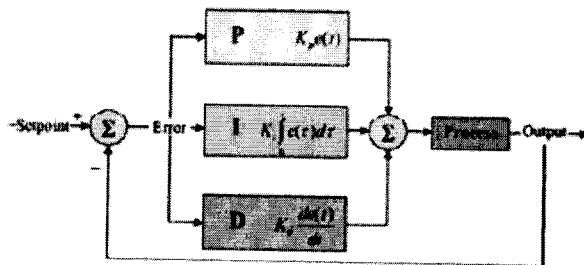


จงหาค่า Jacobian matrix ของระบบแขนในรูป

[35 mins คะแนน : Control System]

3. PID control

a. จากรูป เป็นโครงสร้างระบบควบคุมแบบ PID



จงอธิบาย วิธีการปรับแต่งค่า K_p , $K_i(\tau_i)$, $K_d(\tau_d)$ โดยวิธีของ Ziegler-Nichols