

**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์****คณะวิศวกรรมศาสตร์****ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**

สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2555

วันที่สอบ: 19 กุมภาพันธ์ 2556

เวลาสอบ: 09.00 - 12.00

รหัสวิชา: 241-380

ห้องสอบ: R200

ชื่อวิชา: PRINCIPLES OF ROBOTICS

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต: บันทึกด้วยลายมือ 1 แผ่นกระดาษ A4 หน้าหลัง และเครื่องเขียนต่าง ๆ

ไม่อนุญาต: เครื่องคิดเลข และ เอกสารใด ๆ

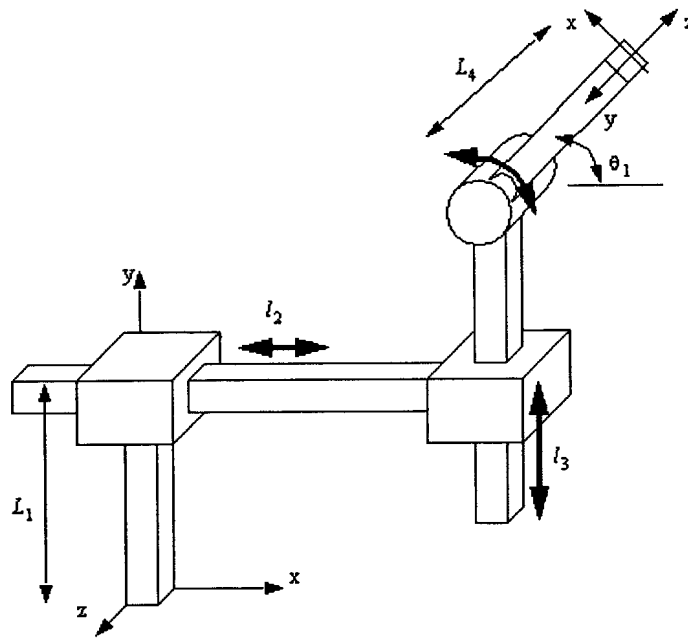
เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ:

- ข้อสอบมี 8 หน้า (รวมใบปะหน้า) แบ่งเป็น 6 ข้อ คิดเป็นคะแนนเก็บ 30 %
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในข้อสอบด้วยลายมือที่อ่านได้ง่าย
- เขียนชื่อ รหัสนักศึกษา ในทุกหน้าของข้อสอบให้ชัดเจน

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ**ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

1. Forward Kinematic (5 คะแนน)



รูปที่ 1

1.1 จากรูปที่ 1 จงกำหนดแกนให้แต่ละข้อต่อให้ถูกต้อง โดยการวาดรูปประกอบ

1.2 จงหา Transformation Matrices ของ Forward Kinematic รูปที่ 1

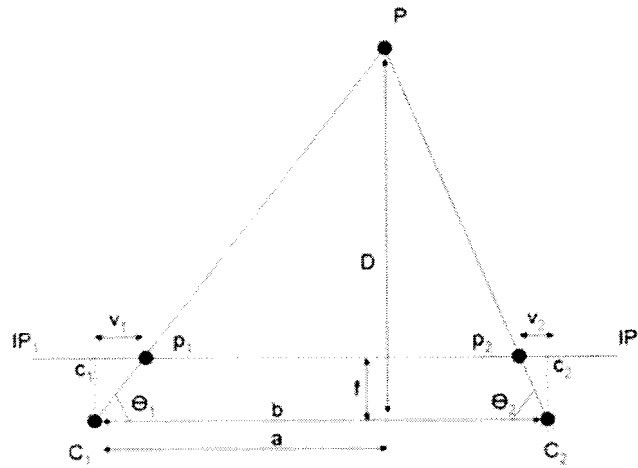
2. Jacobian & Force (5 คะแนน)

2.1 จากรูปที่ 1 จงหา Jacobian Matrix กำหนดให้ $L_1 = L_3 = 2$ เมตร $L_2 = L_4 = 5$ เมตร

2.2 กำหนดให้มีน้ำหนักขนาด 5N ที่ปลายแขนของรูปที่ 1 จงคำนวณหาค่า T

3. Vision System (5 คะแนน)

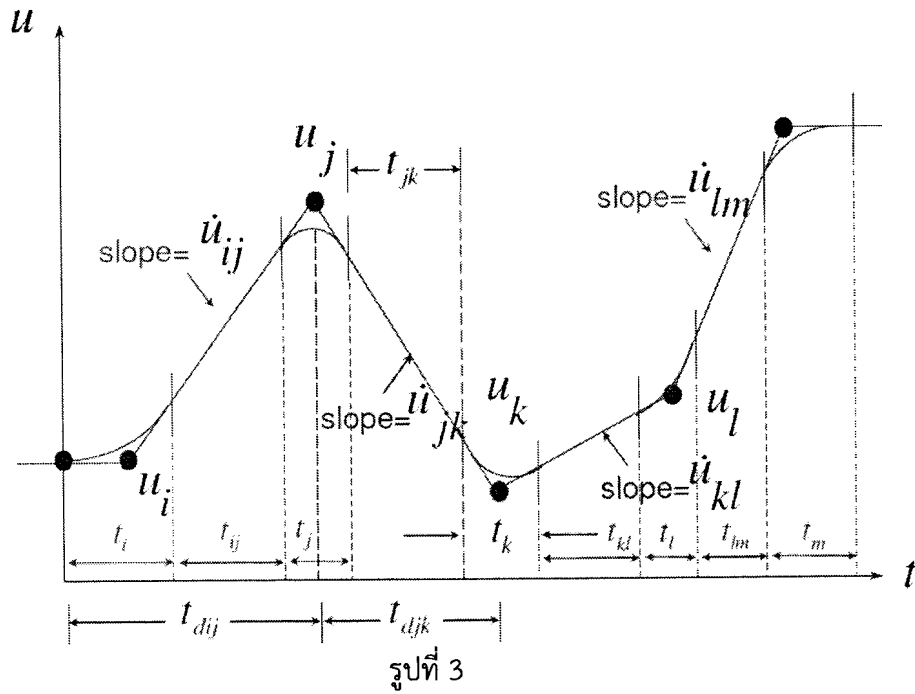
กำหนดให้ระบบ Stereo Vision ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2

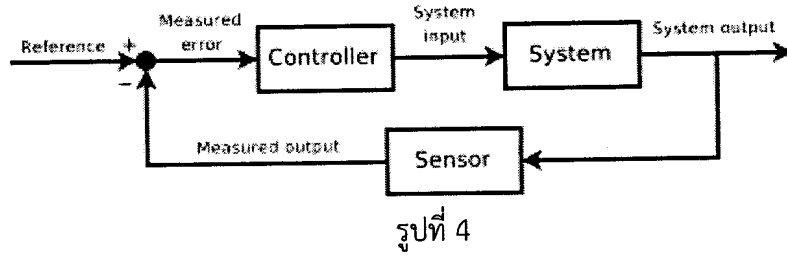
จงแสดงวิธีการหาค่า D โดยใช้หลักการของการหาค่าความลึกจากกล้องสองตา พร้อมให้ความหมายของตัวแปลแต่ละตัวในรูปที่ 2

4. Path planning (5 คะแนน)



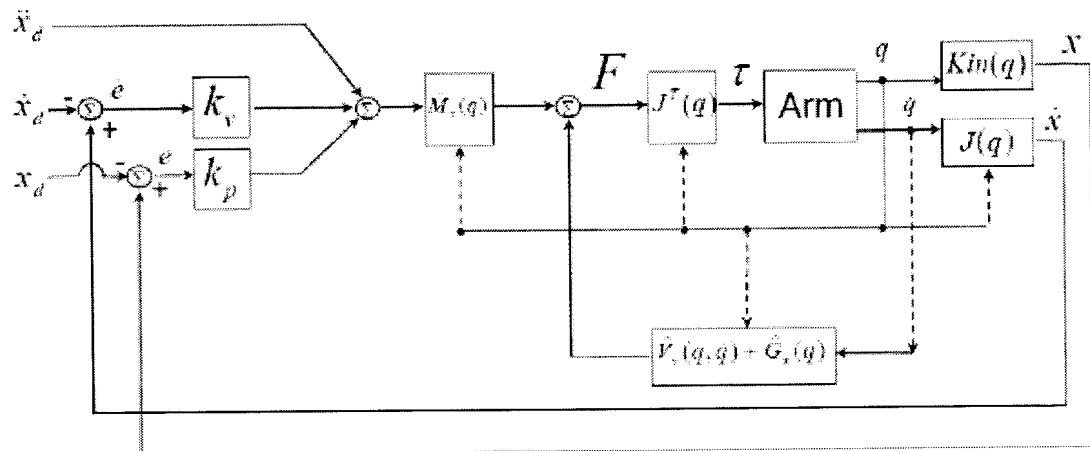
จากรูปที่ 3 จงอธิบายความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลง ณ จุดต่าง ๆ ตามเวลา t

5. Dynamic system (5 คะแนน)



จากรูปที่ 4 จงอธิบายการควบคุมระบบแบบไดนามิก (dynamic) ว่ามีหลักการอย่างไร

6. Control (5 คะแนน)



รูปที่ 5

จากรูปที่ 5 จงอธิบายหลักการควบคุมแบบ PID Control ว่ามีความสัมพันธ์กับส่วนใดบ้าง
