

ชื่อ _____ รหัส _____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1
วันที่ 3 สิงหาคม 2551
วิชา 217-451 เทคโนโลยีหุ่นยนต์ (Robotics)

ประจำปีการศึกษา 2551
เวลา 13:30-15:30 น.
ห้อง A401

คำสั่ง

1. ไม่อนุญาตให้นำหนังสือหรือเอกสารอื่นใดเข้าห้องสอบ
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกรุ่น
3. ใช้ดินสอหรือปากกาทำข้อสอบก็ได้
4. ใช้เวลาทำ 2 ชั่วโมง

ข้อสอบมีจำนวน 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ

ข้อ 1. _____ (40 คะแนน)

ข้อ 2. _____ (40 คะแนน)

ข้อ 3. _____ (30 คะแนน)

ข้อ 4. _____ (10 คะแนน)

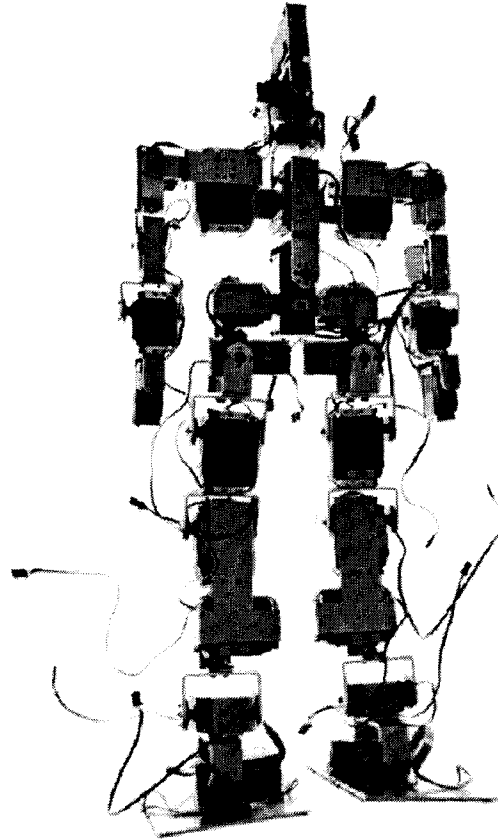
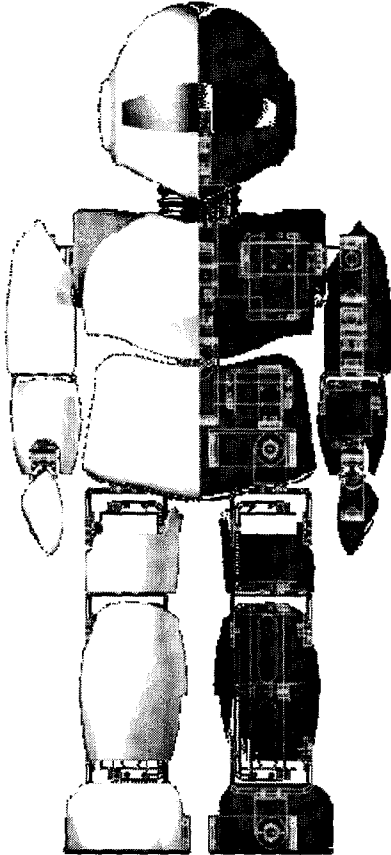
รวม _____ (120 คะแนน)

ผศ.ดร.พฤทธิกร สมิตไมตรี

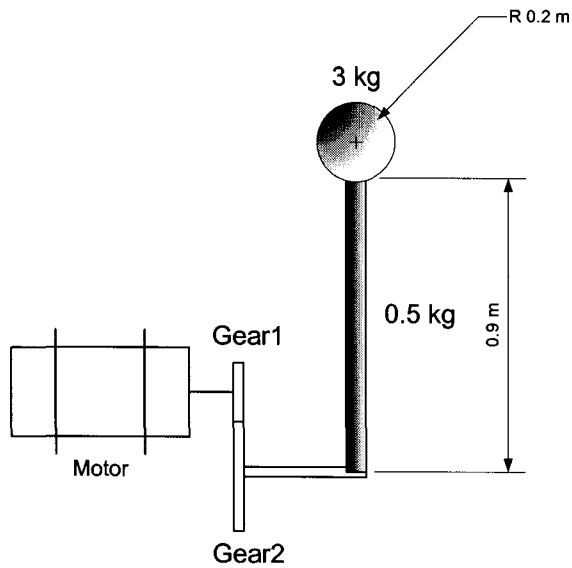
1. (40 คะแนน)

1a) จงอธิบายส่วนประกอบของหุ่นยนต์ PINO และอธิบายคุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่ควรพิจารณาในการออกแบบและการเลือกใช้ตัวทำงาน (actuators) และ เซนเซอร์ (sensors) สำหรับหุ่นยนต์นี้

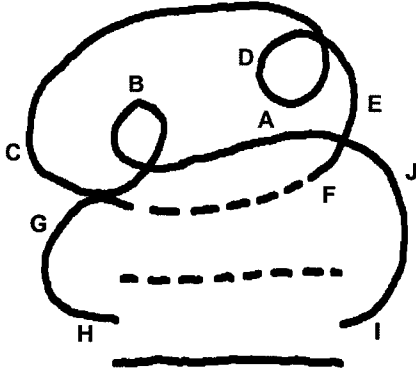
1b) จงระบุชนิดของตัวทำงานและเซนเซอร์ทั้งหมดที่ใช้ในหุ่นยนต์ PINO ว่ามีอะไรบ้าง กี่ตัว ทำหน้าที่อะไร?



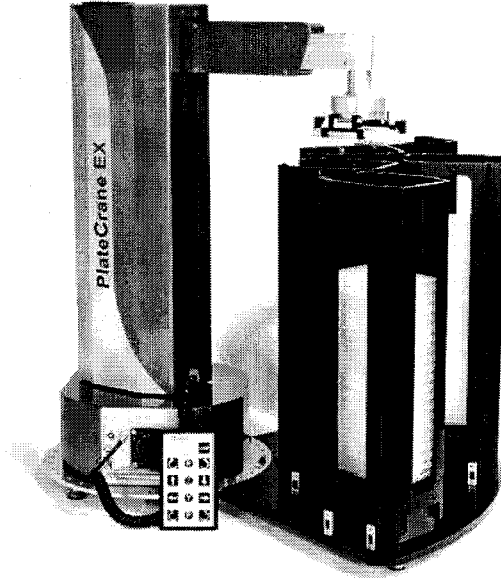
2. มอเตอร์ไฟฟ้ามีโมเมนต์ความเฉื่อย (moment of inertia) ที่โรเตอร์เท่ากับ 0.06 kg-m^2 และมีแรงบิดสูงสุด 20 N-m ต่ออยู่กับแขนที่มีตุ้มน้ำหนักที่ส่วนปลายตั้งรูปด้านล่าง หากคู่เฟืองที่ใช้ในการทดรอบมีค่าโมเมนต์ความเฉื่อยดังนี้ I_{Gear1} เท่ากับ 0.004 kg-m^2 และ I_{Gear2} เท่ากับ 0.08 kg-m^2 อัตราทดของเฟืองเท่ากับ $20:100$ กำหนดให้มอเตอร์ระบบมีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานหนืด (viscous coefficient of friction) สำหรับการหมุนเท่ากับ $0.0035 \text{ kg-m}^2 \text{ s}^{-1}$ จงคำนวณหาค่าโมเมนต์ความเฉื่อยทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับมอเตอร์ และ จงหาสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิด ความเร็วและความเร่งเชิงมุม (40 คะแนน)



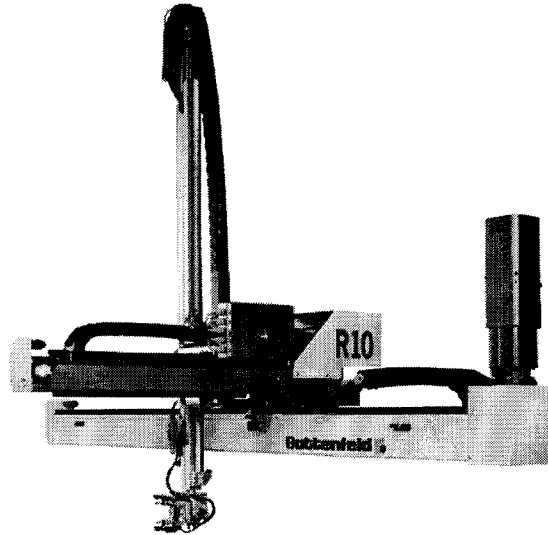
3. จงเขียน flow chart หรือแผนผังของโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นสีดำบนพื้นขาวจาก A ไปยัง E โดยใช้เส้นทาง A-B-C-D-E โดยหุ่นยนต์มีเซนเซอร์วัดการสะท้อนของแสงเพียง 2 ตัว และมีมอเตอร์ 2 ตัวทำหน้าที่ขับเคลื่อนซ้ายและขวา แล้วอธิบายการทำงานของโปรแกรม (30 คะแนน)



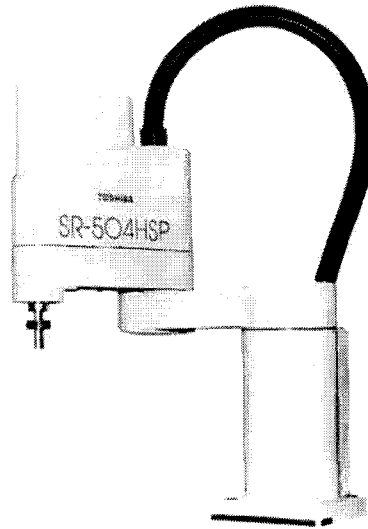
4. จงระบุชื่อเต็มของหุ่นยนต์ต่อไปนี้ (10 คะแนน)



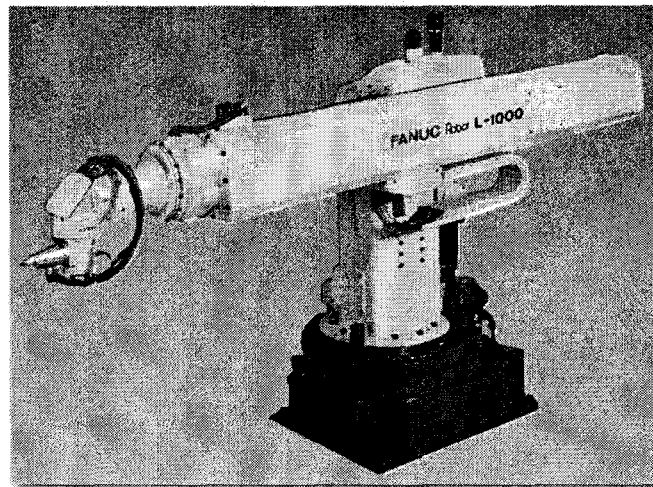
4a) _____



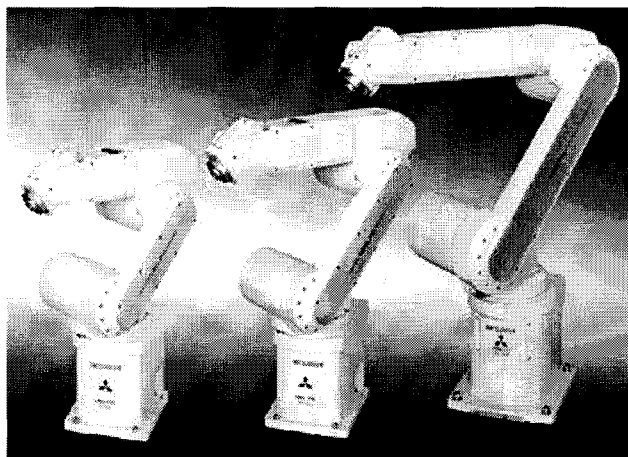
4b) _____



4c)



4d)



4e)