ชื่อ_____รหัส_____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1	ประจำปีการศึกษา 2551
วันที่ 2 สิงหาคม 2552	เวลา 13:30-15:30 น.
วิชา 217-451 เทคโนโลยีหุ่นยนต์ (Robotics)	ห้อง R200

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

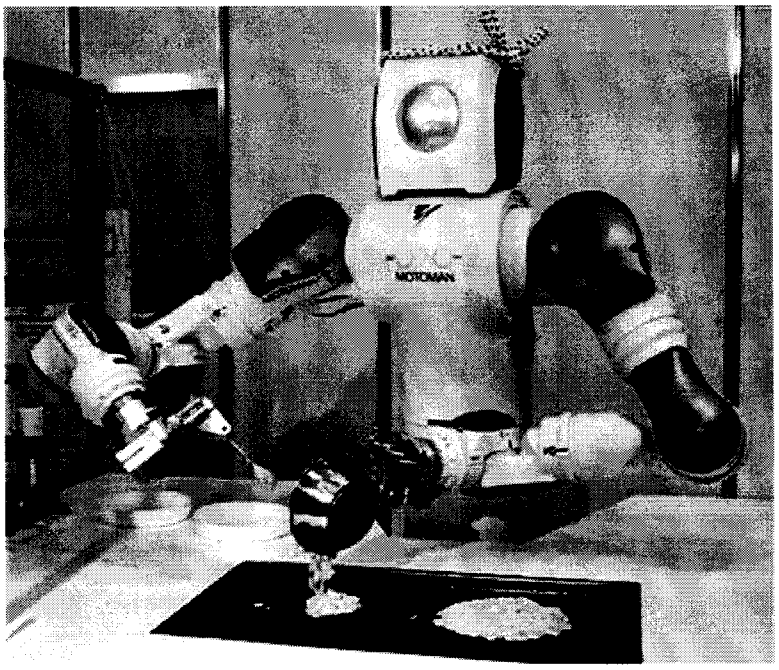
ชื่อ_____รหัส_____

1. (40 คะแนน) ข้อมูลข่าวต่อไปนี้ ใช้สำหรับการตอบคำถาม ข้อ 1

==========

หุ่นยนต์บุกครัว ญี่ปุ่นโชว์พ่อครัวสมองกล

โดย ASTVผู้จัดการออนไลน์ 17 มิถุนายน 2552 09:52 น.

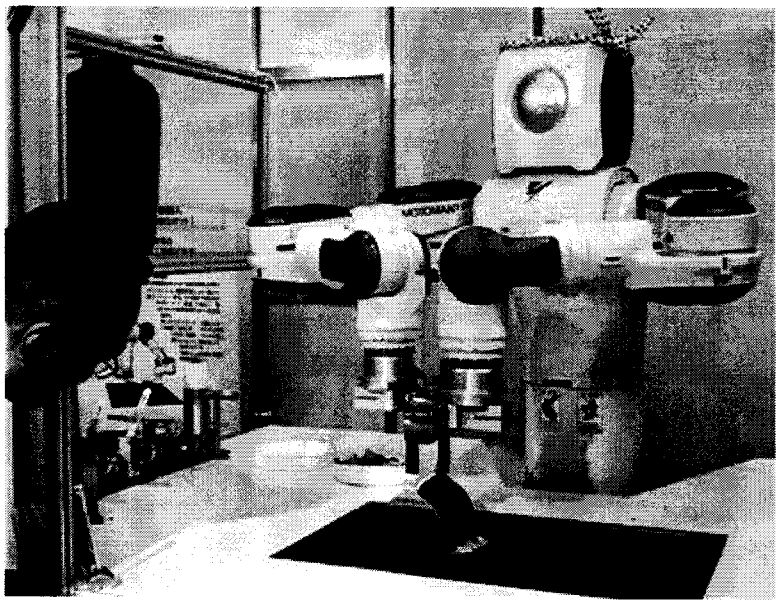


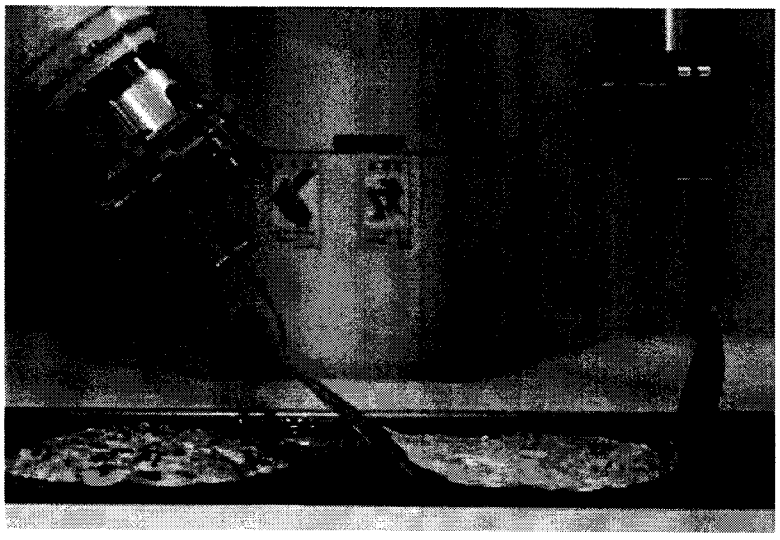
ในเมื่อญี่ปุ่นสามารถสร้างหุ่นยนต์ทำความสะอาด และหุ่นยนต์รินน้ำพร้อมเสิร์ฟ จะยากอะไรกับการพัฒนาหุ่นยนต์พ่อครัวที่สามารถทำอาหารได้

ญี่ปุ่นจัดแสดงหุ่นยนต์พ่อครัวหลายรุ่นในงานแสดงเทคโนโลยีและเครื่องจักรอาหารนานาชาติ FOOMA Japan International Food Machinery and Technology Expo ที่จัดขึ้นในโตเกียวเมื่อสัปดาห์ที่ผ่านมา มีทั้งหุ่นยนต์ทำพิซซ่าญี่ปุ่น "โอโคโนมิยากิ"

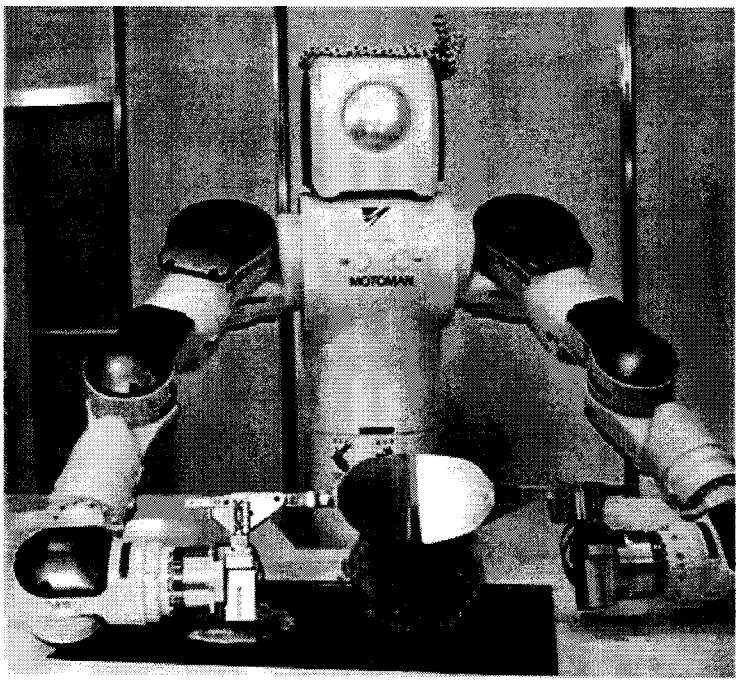
หุ่นยนต์นักทำโอโคโนมิยากิถูกเรียกตรงตัวว่า Okonomiyaki Robot นาริโตะ โฮโซมิ ประธานบริษัทโตโยริกิ (Toyo Riki) ผู้ผลิตโอโคโนมิยากิโรบ็อทซึ่งมีสำนักงานในโอซาก้าให้สัมภาษณ์ว่า การพัฒนาครั้งนี้เกิดขึ้นเพื่อต้องการนำเทคโนโลยีจักรกลในโรงงานมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน โดยโอโคโนมิยากิโรบ็อทสามารถยืนปรุงโอโคโนมิยากิหน้าเตาร้อนๆได้ สามารถคลุกเคล้าส่วนผสมในชามได้ไม่หกเลอะเทอะ ก่อนจะเทลงในกระทะร้อน สามารถทอดและกลับด้านโอโคโนมิยากิ พร้อมตักขึ้นจานเพื่อเสิร์ฟได้ ที่สำคัญ โอโคโนมิยากิสามารถถามได้ด้วยว่าต้องการซอร์สชนิดไหนหรือต้องการเครื่องปรุงอะไรเพิ่มเติม

ชื่อ_____รหัส_____





ชื่อ_____รหัส_____



การโหมพัฒนาหุ่นยนต์ของญี่ปุ่นเป็นผลจากการเตรียมตัวรับมือปัญหาประชากรของประเทศ ที่เชื่อว่ากำลังจะเข้าสู่ยุคที่ประชากรผู้สูงวัยจะมีจำนวนมากกว่าวัยหนุ่มสาว หุ่นยนต์เหล่านี้จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนอาชีพแม่บ้าน ผู้ดูแล และพ่อครัวในอนาคต ซึ่งจะสามารถแบ่งเบาภาระของหนุ่มสาวญี่ปุ่นที่เชื่อว่าจะมีจำนวนน้อยได้

สิ่งที่เกิดขึ้นทำให้ประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ที่ใหญ่ที่สุด โดยมากกว่าครึ่งหนึ่งของหุ่นยนต์โลกที่มีอยู่กว่า 800,000 ตัวถูกพัฒนาโดยบริษัทสัญชาติญี่ปุ่น คาดว่ามูลค่าตลาดหุ่นยนต์จะขยายตัวแตะระดับ 1 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐฯในเร็ววันนี้

ขอบคุณภาพจากเอพี รอยเตอร์ และเอเอฟพี

==========

1.1) จากภาพและข้อมูลที่ให้มา หุ่นยนต์ชนิดนี้มีกี่องศาอิสระ? จัดเป็นหุ่นยนต์ แบบ (Type) ใดตาม Robotics Institute of America หรือ ระดับ (Class) ใดตาม Japanese Industrial Robot Association

คำตอบ

หุ่นยนต์มี	_____ องศาอิสระ	(4 คะแนน)
จัดเป็นหุ่นยนต์	**Type** ___ หรือ **Class**___	(4 คะแนน)

ชื่อ_____รหัส_____

1.2) จงอธิบายส่วนประกอบของหุ่นยนต์นี้ และอธิบายคุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่ควรพิจารณาในการออกแบบและการเลือกใช้ตัวทำงาน (actuators) และ เซนเซอร์ (sensors) สำหรับหุ่นยนต์นี้

(ตัวทำงาน 8 คะแนน / เซนเซอร์ 8 คะแนน)

คำตอบ

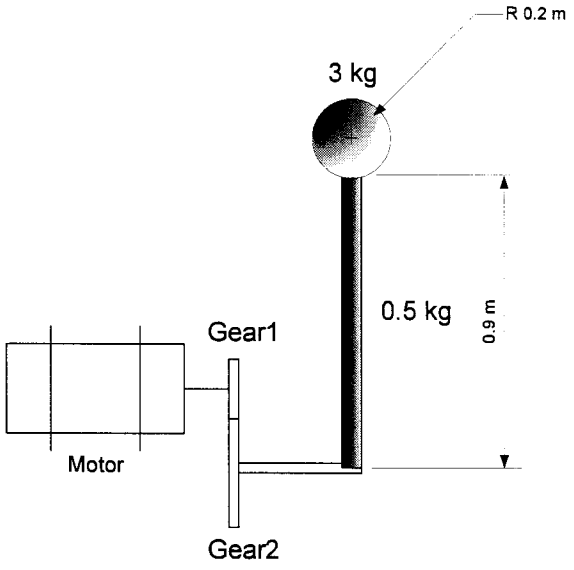
ชื่อ_____รหัส_____

1.3) จงระบุชนิดของตัวทำงานและเซนเซอร์ทั้งหมดที่ใช้ในหุ่นยนต์ ว่าควรมีอะไรบ้าง กี่ตัว ทำหน้าที่อะไร? (16 คะแนน)

คำตอบ

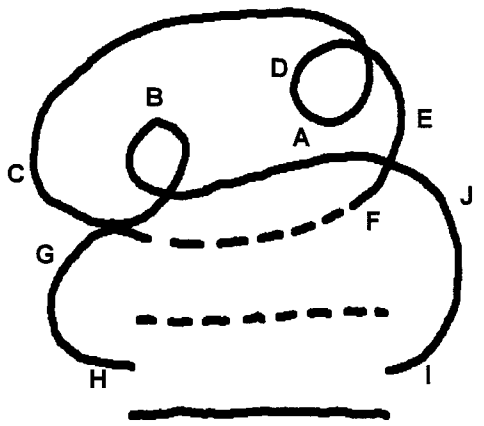
ชื่อ_____รหัส_____

2. มอเตอร์ไฟฟ้ามีโมเมนต์ความเฉื่อย (moment of inertia) ที่โรเตอร์เท่ากับ 0.08 kg-m^2 และมีแรงบิดสูงสุด 10 N-m ต่ออยู่กับแขนที่มีตุ้มน้ำหนักที่ส่วนปลายดังรูปด้านล่าง หากคู่เฟืองที่ใช้ในการทดรอบมีค่าโมเมนต์ความเฉื่อยดังนี้ I_{Gear1} เท่ากับ 0.04 kg-m^2 และ I_{Gear2} เท่ากับ 0.07 kg-m^2 อัตราทดของเฟืองเท่ากับ 25:80 กำหนดให้มอเตอร์ระบบมีค่า สัมประสิทธิ์ความเสียดทานหนืด (viscous coefficient of friction) สำหรับการหมุนเท่ากับ 0.002 kg-m^{2}s^{-1} จงคำนวณหาค่าโมเมนต์ความเฉื่อยทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับมอเตอร์ และ จงหาสมการซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิด ความเร็วและความเร่งเชิงมุม (40 คะแนน)



ชื่อ_____รหัส_____

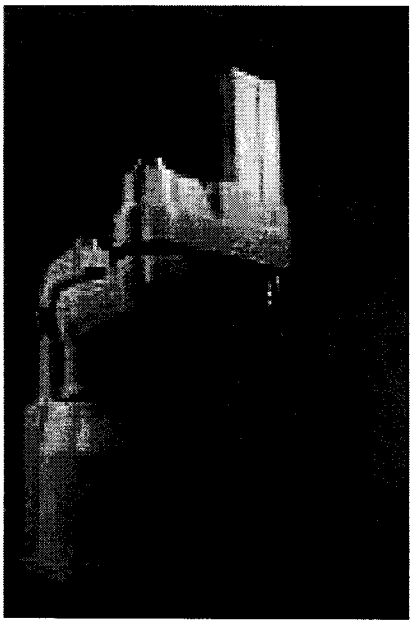
3. จงเขียน flow chart หรือแผนผังของโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตาม**เส้นประ**สีดำบนพื้นขาวจาก E ไปยัง G โดยใช้เส้นทาง E-F-G โดยหุ่นยนต์มีเซนเซอร์วัดการสะท้อนของแสง 3 ตัว และ มีมอเตอร์ 2 ตัวทำหน้าที่ขับล้อซ้ายและขวา แล้วอธิบายการทำงานของโปรแกรม (30 คะแนน)



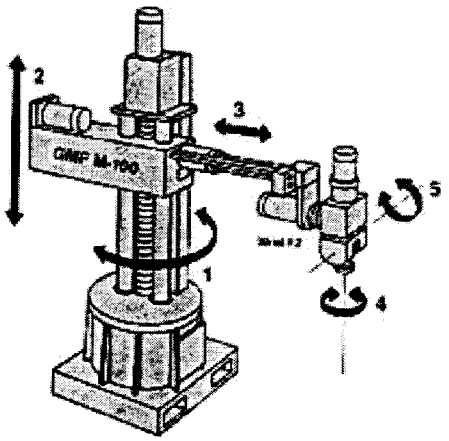
ชื่อ_____รหัส_____

4. จงระบุ**ชื่อเต็ม** และ **วาดพื้นที่การทำงาน (Workspace)** ของหุ่นยนต์ต่อไปนี้ (10 คะแนน)

4.1) Name _____ Workspace

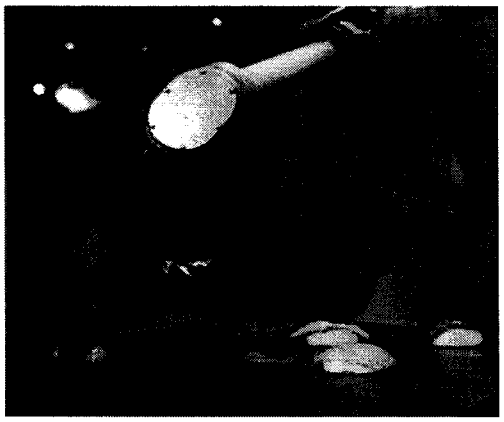


4.2) Name_____ Workspace

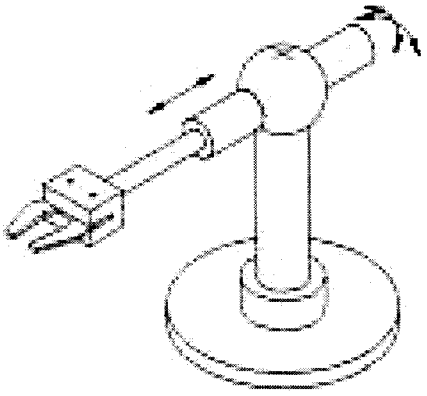
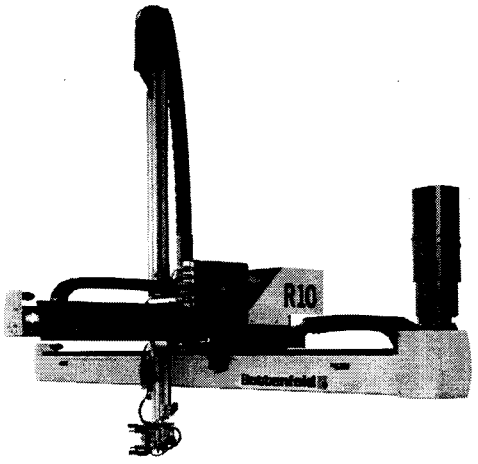


ชื่อ_____รหัส_____

4b) Name_____ Workspace



4d) Name _____ Workspace



4e) Name _____ Workspace