ชื่อ _____ รหัส _____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2550
วันที่ : 8 ตุลาคม 2550 เวลา : 9.00-12.00
วิชา : 240-380 Principle of Robotics ห้อง : A200

<u>คำสั่ง</u>

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ให้นักศึกษาทำหมดทุกข้อ
- นำเอกสารขนาด A4 เข้าห้องสอบได้ 5 แผ่น
- นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

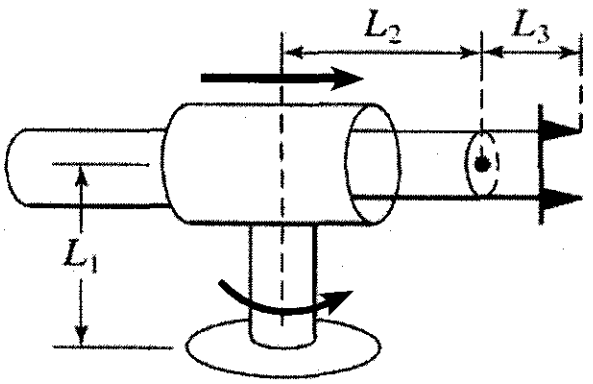
คำแนะนำ

- อ่านข้อสอบและดูรูปให้ละเอียดก่อนเริ่มทำข้อสอบ
- เขียนคำตอบให้ชัดเจนด้วยลายมือที่ได้อ่านง่าย

ทุจริตโทษต่ำสุดปรับตกวิชานี้และพักการเรียน
1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดไล่ออก

ชื่อ _____ รหัส _____

1 กำหนดแขนหุ่นยนต์ในรูปที่ 1 และ parameter ของ link ดังตารางที่ 1 (15 คะแนน)



รูปที่ 1

Link	Variable	θ	d	l	α
1	θ_1	θ_1	L_1	0	-90
2	L_2	L_2	L_2	0	0
3	θ_3	θ_3	L_3	0	0

ตารางที่ 1

ชื่อ _____ รหัส _____

1.1 หาความเร็วปลายของแขนเขียนสมการ Jacobian matrix เทียบกับกรอบอ้างอิง 0 โดยใช้วิธี differentiation (4 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

1.2 หาความเร็วปลายของแขนเชื่อมสมการ Jacobian matrix เทียบกับกรอบอ้างอิง 0 โดยใช้วิธี vector (4 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

1.3 หาความเร็วปลายของแขนเขียนสมการ Jacobian matrix เทียบกับกรอบอ้างอิงที่จุดปลายแขน โดยใช้วิธี Paul'sAlogorithm (4 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

1.4 หาความเร็วปลายของแขนเชียนสมการ Jacobian matrix เทียบกับกรอบอ้างอิง 0 โดยใช้วิธี Paul's algorithm (3 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

2. .จงหา differential location transform และ new location ของวัตถุ โดยมีความสัมพันธ์ของแกนอ้างอิงวัตถุ N เทียบกับจุดอ้างอิง R เป็น ${}^{R}T_{N}$ เมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งวัตถุแบบน้อยมาก differential motion โดยมีการหมุนรอบแกน z เทียบกับแกนอ้างอิง R เป็น 0.1 เรเดียน และการเลื่อนของวัตถุเทียบกับแกนอ้างอิง R ในทิศทาง z 0.3 หน่วย ในทิศทาง x 0.2 หน่วย

(5 คะแนน)

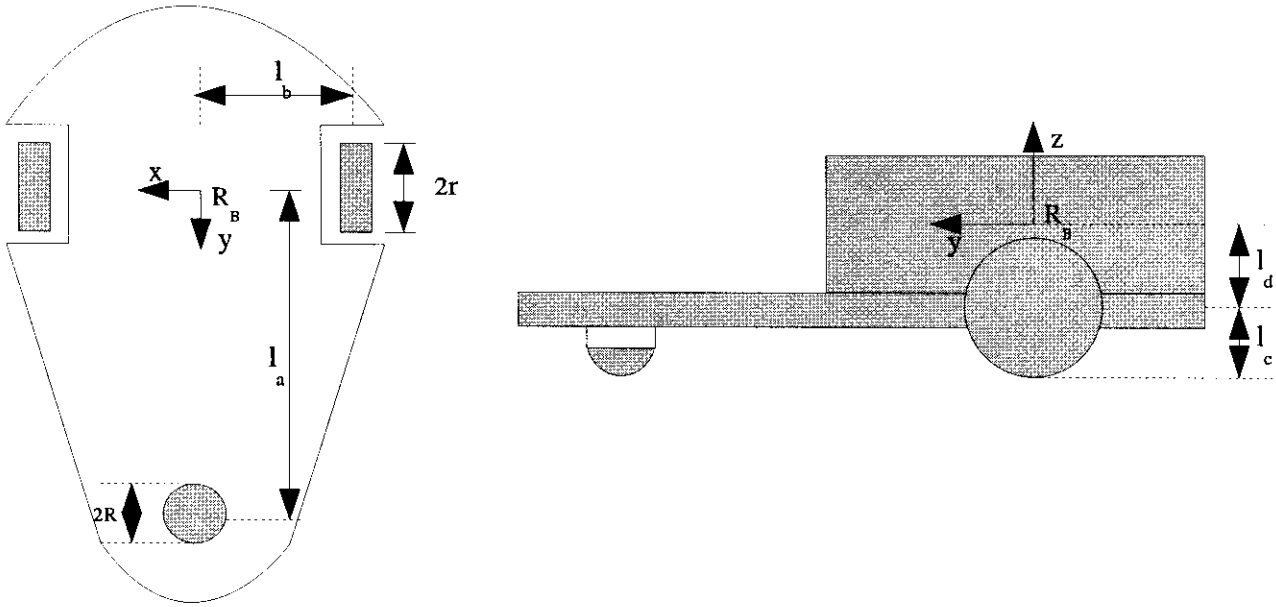
และมี ${}^{R}T_{N} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

ชื่อ _____ รหัส _____

3. จงคำนวณหา ${}^{N}\Delta$ จาก ${}^{R}\Delta$ ในข้อ 2 โดยใช้วิธีการหาจาก ${}^{N}M_{R}$ (5 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

4. จากหุ่นยนต์ในรูปที่ 2 จงตอบคำถามต่อไปนี้ (12 คะแนน)



รูปที่ 2

4.1 จงกำหนด frame ที่ใช้งานบนหุ่นยนต์ เมื่อ R_B เป็น frame ของหุ่นยนต์ (2 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

4.2 วาด Transform graph ของหุ่นยนต์ (2 คะแนน)

4.3 จงหา Transformation matrix ไปยังแต่ละล้อของหุ่นยนต์ (4 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

4.4 จงหา Jacobian matrix ของแต่ละล้อ (4 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

5 จงอธิบายความถึงแตกต่างในการใช้งานและวิธีการระหว่าง Free-Space Maps และ Object-Oriented Maps (3 คะแนน)