



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2555

วันที่สอบ: ๑๙ ธันวาคม 2555

เวลาสอบ: ๑๓.๓๐ - ๑๖.๓๐

รหัสวิชา: 241-380

ห้องสอบ: ห้องฯ/๑๔

ชื่อวิชา: PRINCIPLES OF ROBOTICS

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต: เครื่องเขียนต่าง ๆ

ไม่อนุญาต: เอกสารใด ๆ, เครื่องคิดเลข

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ:

- ข้อสอบมี 10 หน้า (รวมใบປະหน้า) แบ่งเป็น 4 ข้อ คิดเป็นคะแนนเก็บ 30 %
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในข้อสอบ
- เขียนชื่อ รหัสนักศึกษา ในทุกหน้าของข้อสอบให้ชัดเจน

ทุจริตในการสอบ โทษขึ้นต่อคือ
ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ _____

รหัสนักศึกษา _____

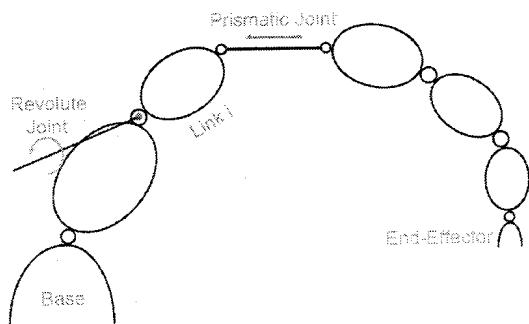
1. Introduction (10 นาที)

จงอธิบายส่วนประกอบที่สำคัญของหุ่นยนต์พร้อมวิเคราะห์ภาพประกอบเพื่อยกตัวอย่าง

2. Spatial Description (50 นาที)

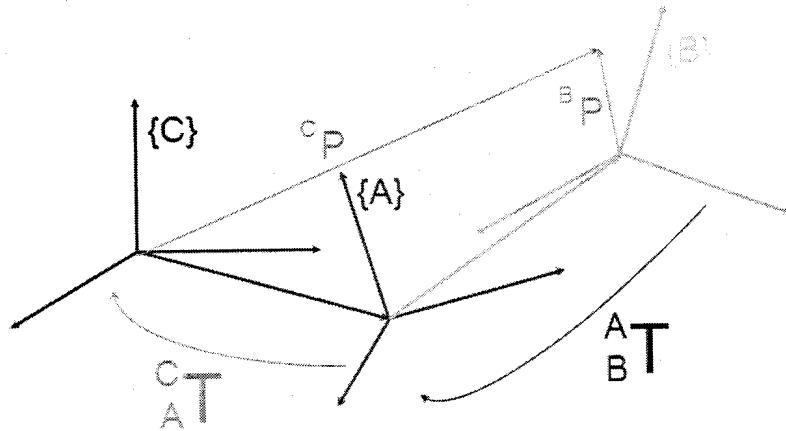
2.1 Task description (10 นาที)

จากรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จงอธิบายส่วนสำคัญ 3 ส่วนของระบบ



2.2 Transformations (30 นาที)

กำหนดให้รูปต่อไปนี้ จงตอบคำถาม



2.2.1 จงแสดงขั้นตอนการหาค่า ${}^C P$ ในรูปของ Transformation Matrices และ ${}^B P$

2.2.2 กำหนดให้ ${}^C T_A$ คือการ Translation(5,0) ตามแนวแกน x,y และ Rotation(90°) รอบแกน x

${}^A T_B$ คือการ Translation(0,2) ตามแนวแกน y,z และ Rotation(-90°) รอบแกน z

${}^B P = [5, 5, 0]^T$ จงหา ${}^C P$ ที่ได้จากการ Transformation ที่เกิดขึ้น

รหัสนักศึกษา _____

2.3 Representations (10 นาที)

จงอธิบายพร้อมวิเคราะห์ภาพประกอบการอ้างอิงที่เรียกว่า Representation

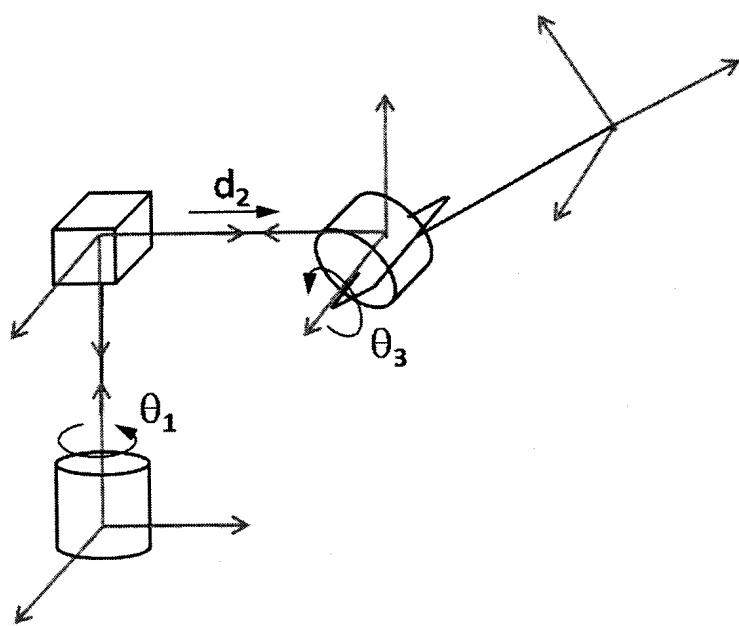
3. Kinematics (60 min)

3.1 Denavit-Hartenberg Notation

จงอธิบายความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์เหล่านี้ α, a, d, θ

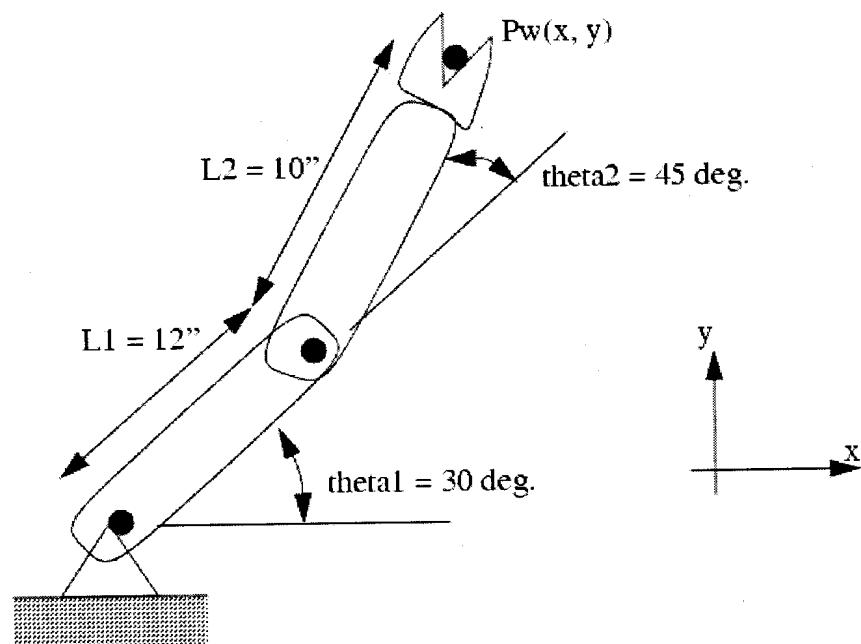
3.3 Frame Attachment

จากรูปจะกำหนดแกนต่าง ๆ ของแต่ละ link ให้ถูกต้อง



3.4 Forward kinematics

กำหนดโครงสร้างแขนหุ่นยนต์ให้ ดังรูปต่อไปนี้



จงเติมตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

i	α_{i-1}	a_{i-1}	d_i	θ_i

ชื่อ _____ รหัสนักศึกษา _____

จงแสดงการหา Forward kinematic ของระบบและหาค่าของจุด $P_w(x,y)$ ตามข้อกำหนดที่ให้ไว้

4. Kinematics

จงแสดงการหา Forward kinematic ของระบบและหาค่าของจุด (x,y,z) โดยให้พิจารณากำหนดค่าตัวแปรที่สำคัญขึ้นด้วยตัวเอง

