

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2551

วันที่ 24 ธันวาคม 2551

เวลา 13:30 – 16:30

วิชา 217 - 291 Fundamentals of Mechatronics Engineering

ห้อง **A 403**

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ไม่อนุญาตให้นำ โน้ต ตำรา หรือเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
4. หากเขียนคำตอบไม่พอ อนุญาตให้เขียนต่อด้านหลังได้

ชื่อ.....นามสกุล..... รหัส.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	14	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	7	
7	9	
รวม	70	

อ.ปรมินทร์ เณรานนท์
ผู้ออกข้อสอบ

1. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ (14 คะแนน)

1.1 Mechatronic (2 คะแนน)

.....
.....
.....
.....

1.2 Error (ความคลาดเคลื่อน) (2 คะแนน)

.....
.....

1.3 Accuracy (ความแม่นยำ) (2 คะแนน)

.....
.....

1.4 Repeatability (การทำซ้ำ) (2 คะแนน)

.....
.....

1.5 Sensitivity (ความไว) (2 คะแนน)

.....
.....
.....

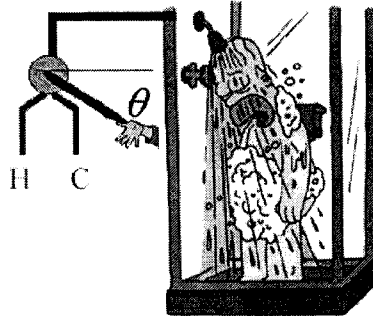
1.6 Resolution (ความละเอียด) (2 คะแนน)

.....
.....

1.7 จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง Transducer และ Sensor (2 คะแนน)

.....
.....
.....
.....
.....

2. นาย Simpson กำลังอาบน้ำ โดยเขาต้องปรับวาล์วเพื่อให้ได้น้ำอุ่นที่เหมาะสมตามความต้องการการทำงาน ถ้าต้องการให้น้ำมีอุณหภูมิต่ำลงขึ้นก็หมุนวาล์วไปยังตัว C และหากต้องการให้อุณหภูมิสูงขึ้นก็ปรับวาล์วมายังตัว H จนได้อุณหภูมิที่พอเหมาะ ดังรูปที่ 1 (10 คะแนน)



รูปที่ 1 ลักษณะการอาบน้ำอุ่นของ นาย Simpson

- 2.1 จากการอาบน้ำของนาย Simpson เป็นลักษณะการควบคุมอุณหภูมิน้ำให้อยู่ที่สภาวะที่เหมาะสมนั้นเป็นการควบคุมแบบ Open loop Control หรือ Close loop Control เพราะอะไร

.....
.....
.....

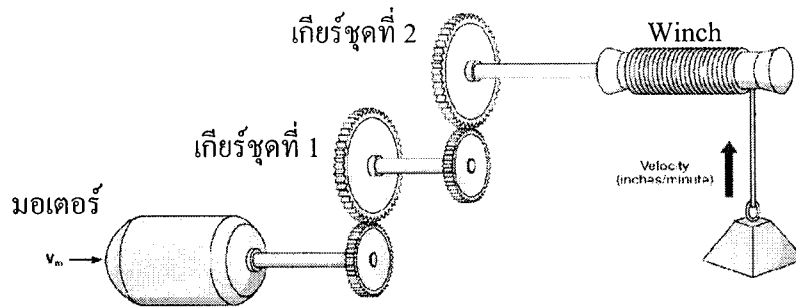
- 2.2 จงเขียน Block diagram แสดงการทำงานของระบบ (ระบุอะไรคือ Controller / Sensor / Actuator / Set point / Plant or System)

- 2.3 จงอธิบายการทำงานของ Block diagram ให้ละเอียด

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. จากระบบขับเคลื่อนดังรูปที่ 2 ประกอบด้วย มอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนเกียร์ชุดที่ 1 จากนั้น เกียร์ชุดที่ 1 จะไปขับเคลื่อนเกียร์ชุดที่ 2 เพื่อขับให้ Winch เปลี่ยนการเคลื่อนที่จากการหมุนเป็นการเคลื่อนที่เชิงเส้น และทำให้สามารถยกค้ำน้ำหนักขึ้นได้ (10 คะแนน)

คุณสมบัติ	มอเตอร์	มีเพิ่มขึ้นความเร็ว 150 rpm ถ้าได้รับแรงเคลื่อนไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 1 โวลต์
	เกียร์ชุดที่ 1	มีอัตราทด 2:1
	เกียร์ชุดที่ 2	มีอัตราทด 2:1
	Winch	เปลี่ยนการหมุนเป็นเชิงเส้น 20 นิ้ว ต่อ 2 รอบ



รูปที่ 2 ชุดยกค้ำน้ำหนักขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์

3.1 จงหา Transfer function ของมอเตอร์

.....

.....

3.2 จงหา Transfer function ของเกียร์ชุดที่ 1 และ Transfer function ของเกียร์ชุดที่ 2

.....

.....

3.3 จงหา Transfer function ของ Winch

.....

.....

3.4 จงหา Transfer function รวมของระบบ

.....

.....

3.5 ถ้าให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าไปยังมอเตอร์ 5 โวลต์ จงหาความเร็วของ Winch (in/min)

.....

.....

4. บริษัท A ได้ซื้อ Load cell มาใช้ในการชั่งน้ำหนักมี 1 เครื่องวัดได้สูงสุด 100 kg และได้ให้นาย B ทดสอบการชั่งน้ำหนักโดยเทียบกับค่ามาตรฐานและผลการทดลองเป็นไปตามตารางที่ 1 (10 คะแนน)

ตารางที่ 1 ผลการทดลองชั่งน้ำหนักด้วย Load cell กับค่ามาตรฐาน

Load (kg)	True Output (mV) (เครื่องมาตรฐาน)	Actual Output (mV) (Load cell บริษัท A)	Error (mV)	%Full Scale Output	%Full Scale Reading
0	0	0.17			
10	2	1.11			
20	4	2.64			
30	6	4.57			
40	8	6.62			
50	10	8.79			
60	12	11.1			
70	14	13.41			
80	16	15.49			
90	18	17.75			
100	20	20.02			

Error คำนวณจากสูตร

%Full Scale Output คำนวณจากสูตร

%Full Scale Reading คำนวณจากสูตร

จงหา % ความคลาดเคลื่อน Full Scale Output และ % ความคลาดเคลื่อน Full Scale Reading
ของ Load cell ที่ซื้อจากบริษัท A

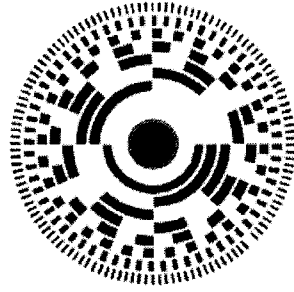
.....

.....

.....

5. จงตอบคำถามต่อไปนี้

(10คะแนน)



รูปที่ 3 Absolute Encoder

5.1 จากรูปที่ 3 เป็น Encoder ใช้รหัสใด ในการออกแบบระหว่าง Gray Code หรือ Binary Code

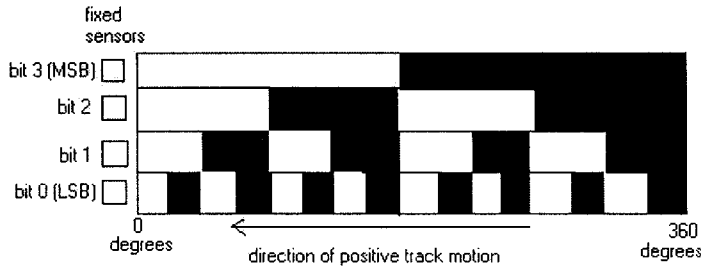
.....

5.2 Encoder ในรูปที่ 3 มีความละเอียด บิต

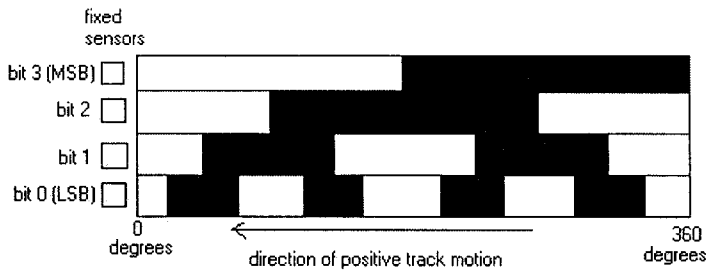
5.3 จากรูปที่ 3 Encoder มีความละเอียด (Resolution) เป็นเท่าไร (แสดงการคำนวณด้วย)

.....
.....
.....

5.4 ปกติรหัสที่นิยมใช้ใน Absolute Encoder คือ Binary code และ Gray Code รหัสทั้ง 2 แบบ ต่างกันอย่างไร และรหัสใดมีข้อดีกว่าเพราะอะไร



รูปที่ 4 Encoder ชนิด Binary code



รูปที่ 5 Encoder ชนิด Binary code

.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้

(7 คะแนน)

6.1 แยกต่างระหว่าง Microprocessor และ Microcontroller

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

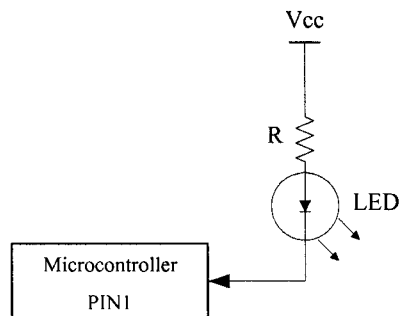
6.2 ในการต่อหลอด LED เข้าขา Digital input ของ Microcontroller ดังรูป และมีข้อมูลดังนี้

แรงดันไฟเลี้ยง (Vcc) 12 โวลต์

แรงดัน Forward bias (Vf) 3 โวลต์

กระแส Forward bias (If) 20 mA

จงออกแบบหาค่า ความต้านทาน R จะต้องใช้กี่โอห์ม



รูปที่ 6 การต่อหลอด LED เข้าขา Digital input

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. จงอธิบายการสื่อสารแบบต่างๆ พร้อมยกตัวอย่าง (9 คะแนน)

7.1 การสื่อสารข้อมูลแบบทิศทางเดียว (Simplex)

.....
.....
.....

7.2 การสื่อสารข้อมูลแบบกึ่งสองทิศทาง (Half Duplex)

.....
.....
.....

7.3 การสื่อสารแบบสองทิศทาง (Full Duplex)

.....
.....
.....