



สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2551

วันที่สอบ: 27 กุมภาพันธ์ 2552

เวลาสอบ: 13.30-16.30

รหัสวิชา: 241-310

ห้องสอบ: A201

ชื่อวิชา: วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Numerical Methods for Computer Engineering)

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต: หนังสือ, เครื่องคิดเลข และเอกสารใดๆ

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

- ข้อสอบมี 10 หน้า (รวมใบปะหน้า) คะแนนรวม 40 คะแนน
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในข้อสอบ รวมทั้งเขียนชื่อและรหัสนักศึกษาในทุกหน้าของข้อสอบให้ชัดเจน
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- หากข้อใดเขียนตอบไม่พอ ให้เขียนเพิ่มเติมที่ด้านหลังกระดาษ

ทูลริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชานี้

และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

1. ในระบบควบคุมแขนหุ่นยนต์หนึ่ง สามารถจำลองด้วยสมการคณิตศาสตร์ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอินพุต $D(s)$ และเอาต์พุต $N(s)$ ได้ดังนี้

$$G(s) = \frac{N(s)}{D(s)} = \frac{s^3 + 12.5s^2 + 50.5s + 55}{s^4 + 19s^3 + 122s^2 + 296s + 192}$$

- ก. หากต้องการคำนวณค่า s ทุกค่าที่ทำให้เอาต์พุตของระบบควบคุมแขนหุ่นยนต์ดังกล่าวนี้ไม่ตอบสนอง (เอาต์พุตเป็นศูนย์) แล้ว ควรจะใช้วิธีในการคำนวณเชิงเลขใดจึงเหมาะสมที่สุด (Numerical method) พร้อมแจงเหตุผลประกอบ

(2 คะแนน)

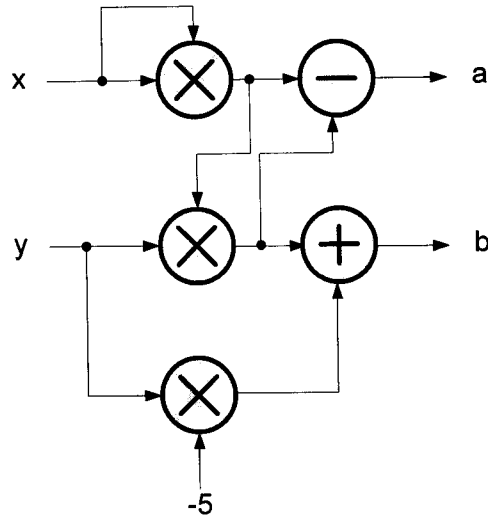
- ข. จากข้อ 1 ก. ท่านคิดว่าค่า s ที่ทำให้เอาต์พุตของระบบควบคุมแขนหุ่นยนต์ไม่ตอบสนอง มีจำนวนกี่ค่าพร้อมแจงเหตุผลประกอบ

(1 คะแนน)

- ค. แสดงวิธีการคำนวณหาค่า s เพียง 1 ค่าที่จะให้ผลตอบสนองด้านเอาต์พุตเป็นศูนย์โดยละเอียดพร้อมแสดงค่าผิดพลาดจากการประมาณในหน่วยเปอร์เซ็นต์ (แสดงการคำนวณโดยวนรอบการคำนวณเพียง 2 รอบ)

(7 คะแนน)

2. จากรูป จงตอบคำถามต่อไปนี้



ก. จงเขียนชุดสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x , y , a , และ b

(2 คะแนน)

ข. ชุดสมการที่ได้มีคุณสมบัติเป็นเชิงเส้นหรือไม่เป็นเชิงเส้น อธิบาย

(1 คะแนน)

ค. จงหาค่า x และ y จากชุดสมการข้อ 2. หากสมมติให้ค่า a และ b เท่ากับ -3 และ 1 ตามลำดับ โดยแสดงขั้นตอนการคำนวณและวนรอบการคำนวณเพียง 2 รอบ

(7 คะแนน)

3. ฟังก์ชัน $f(x) = 2\sin(2x) - \frac{x^2}{3}$ กำหนดช่วงของ x คือ $(0,2)$

ก. จงพิสูจน์โดยวิธีการวิเคราะห์ว่าฟังก์ชันนี้เกิดค่าสูงสุดในช่วง $(0, \pi/2)$

(4 คะแนน)

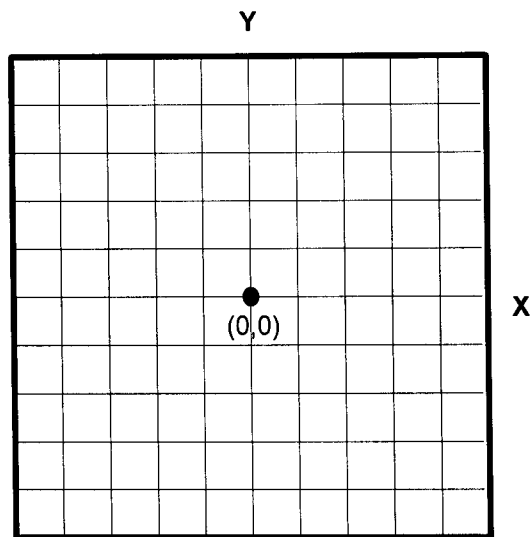
ข. จงแสดงวิธีการคำนวณหาค่าสูงสุด กำหนดให้ $\varepsilon_s = 0.01\%$

(6 คะแนน)

4. ในการทดสอบป็นใหญ่ เนื่องจากสภาพภูมิประเทศและลักษณะการออกแบบของป็นใหญ่เอง ทำให้กระสุนป็นใหญ่มีวิถีกระสุนแตกต่างกันและตกลงสู่พื้นดินในพิกัด (x,y) ที่ค่าต่างกัน พลทหารป้องกันพบว่าจากการทดลองยิงป็นใหญ่ จำนวนครั้งของกระสุนที่ตกสู่เป้าในพิกัดต่างๆ $f(x,y)$ สามารถแจกแจงได้ดังสมการ

$$f(x, y) = x^2 + y^2 + 10x - 6y + 84$$

โดยค่าพิกัด x และ y เป็นพิกัดที่เทียบจากตำแหน่งพิกัดเริ่มต้น $(0,0)$ ดังรูป



พลทหารป้องกันต้องการโน้มน้าวให้ผู้บังคับบัญชาเชื่อว่าป็นใหญ่นี้มีประสิทธิภาพไม่แม่นยำให้นักศึกษาคำนวณเพื่อให้ข้อมูลแก่พลทหารป้องกันในการวางตำแหน่งเป้ายิงสำหรับการแสดงสมรรถนะของป็นใหญ่นี้

(10 คะแนน)