



Prince of Songkla University
Department of Electrical Engineering

Final Examination
Date: Oct. 4, 2011
Subject: 211-341 Signals and Systems

Semester: 1/2011
Time: 9:00-12:00
Room: A401

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา ตอนเรียนที่.....

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 8 ข้อ ในกระดาษคำถาม 11 หน้า
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์

มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

<input type="checkbox"/> ตำรา	<input type="checkbox"/> หนังสือ
<input type="checkbox"/> เครื่องคิดเลข	<input checked="" type="checkbox"/> กระดาษ A4 ...1... แผ่น
<input type="checkbox"/> พจนานุกรม	
<input type="checkbox"/> อื่น ๆ	

8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

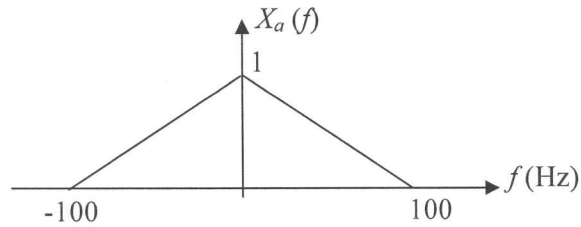
<input checked="" type="checkbox"/> ดินสอ	<input checked="" type="checkbox"/> ปากกา
---	---

ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
คะแนนเต็ม	10	10	10	10	10	10	10	10	80
คะแนนที่ได้									

ผู้ออกข้อสอบ พรชัย พฤกษ์ภัทรานนท์
นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ

1. กำหนดให้ $x(t)$ เป็นสัญญาณต่อเนื่องที่มีองค์ประกอบความถี่ที่อยู่ในช่วงจำกัดตามความสัมพันธ์

$X(f) = 0$ for $|f| > 100$ Hz ดังแสดงในภาพข้างล่าง



เมื่อทำการซัดตัวอย่างสัญญาณ $x(t)$ ด้วยอัตรา 180 Hz แล้วทำการสร้างกลับสัญญาณต่อเนื่องเชิงเวลาโดยใช้วงจรกรองผ่านต่ำในอุดมคติที่มีความถี่ตัด 100 Hz

- 1.1 จงวาดสเปกตรัมของสัญญาณตัวอย่าง $x_s(t)$
- 1.2 จงวาดสเปกตรัมของผลตอบสนองเชิงความถี่ของวงจรกรองผ่านต่ำ
- 1.3 จงวาดสเปกตรัมของสัญญาณที่ได้มาจากเอาต์พุตของวงจรกรองผ่านต่ำ

2. กำหนดให้สัญญาณต่อเนื่องทางเวลา $x(t) = 3\sin(2\pi \cdot 50t)$ ถูกซัดตัวอย่างด้วยอัตรา 500 Hz ตัวโดยใช้ตัวแบ่ง
นับขนาด 14 บิต

2.1 จงหาขนาดขั้นของการแบ่งนับ Δ

2.2 จงหาค่าคาบของสัญญาณ $x(t)$

2.3 จงหาช่วงการซัดตัวอย่าง T_s

2.4 หากทำการซัดตัวอย่างสัญญาณนาน 10 วินาที จะได้จำนวนแซมเปิลทั้งหมดกี่แซมเปิล และจะได้คาบของ
สัญญาณต่อเนื่องทางเวลา $x(t)$ จำนวนกี่คาบ

2.5 หากสัญญาณต่อเนื่องทางเวลา $x(t)$ ถูกซัดตัวอย่างด้วยอัตราในควิสต์ จงหาว่าในเวลา 20 วินาทีจะมีจำนวน
แซมเปิลทั้งหมดเท่าไรที่ได้จากการซัดตัวอย่าง

Name:..... ID No..... Section..... 4/11

3. กำหนดลำดับเชิงเวลาเต็มหน่วย $x[k] = u[k]$ ให้เป็นอินพุตของสมการเชิงผลต่าง $y[k] + 0.2y[k-1] = x[k]$ และ

สภาวะเริ่มต้น $y[-1] = 3$ จงหา

3.1 ผลตอบสนองเมื่อไม่มีสัญญาณอินพุต $y_{zi}[k]$ เมื่อ $0 \leq k \leq 3$

3.2 ผลตอบสนองเมื่อสถานะเป็นศูนย์ $y_{zs}[k]$ เมื่อ $0 \leq k \leq 3$

3.3 ผลตอบสนองรวม เมื่อ $0 \leq k \leq 3$

Name:..... ID No..... Section..... 5/11

4. จากระบบเต็มหน่วยที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาเชิงเส้นที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้

$$y[k] = x[k] + x[k-1] + x[k-2]$$

4.1. จงหาผลตอบสนองอิมพัลส์ $h[k]$

4.2. จงหาผลตอบสนองเอาต์พุต $y[k]$ เมื่อกำหนดให้อินพุตมีค่าเป็น $x[k] = 2\delta[k] + 4\delta[k-1]$

5. กำหนดสมการเชิงผลต่างต่อไปนี้

$$y[k] = 0.5x[k] + 0.5x[k-1]$$

- 5.1 จงหาฟังก์ชันถ่ายโอน $H(\Omega)$ ของระบบ
- 5.2 จงหาผลตอบสนองอิมพัลส์ $h[k]$ ของระบบ
- 5.3 จงวาดกราฟสเปกตรัมขนาด $|H(\Omega)|$ ของระบบ
- 5.4 ระบบเป็นตัวกรองแบบความถี่ต่ำผ่านหรือตัวกรองแบบความถี่สูงผ่าน
- 5.5 จงหาสัญญาณเอาต์พุต $y[k]$ เมื่อสัญญาณอินพุตมีค่าเป็น $x[k] = (-1)^k u[k]$

$$6. \text{ กำหนด } x[k] = \begin{cases} 2, & k = 0 \\ 3, & k = 1 \\ -2, & k = 2 \\ 1, & k = 3 \end{cases}$$

6.1 จงหาค่าการแปลงฟูรีเยร์เต็มหน่วย

6.2 จงหาผลการแปลงฟูรีเยร์เวลาเต็มหน่วย $X(\Omega)$

6.3 จงวาดกราฟสเปกตรัมขนาดและกราฟสเปกตรัมวิภาคของการแปลงฟูรีเยร์เวลาเต็มหน่วย $X(\Omega)$ โดยกำหนดให้ $X(\Omega) \in [0, 2\pi]$ และวาดกราฟสเปกตรัมขนาดและกราฟสเปกตรัมวิภาคของการแปลงฟูรีเยร์เต็มหน่วย $X[r]$ ในกราฟเดียวกัน แล้ววิเคราะห์ผลที่ได้ว่ากราฟสเปกตรัมขนาดและกราฟสเปกตรัมวิภาคของการแปลงฟูรีเยร์เวลาเต็มหน่วย $X(\Omega)$ มีความสัมพันธ์กับกราฟสเปกตรัมขนาดและกราฟสเปกตรัมวิภาคของการแปลงฟูรีเยร์เต็มหน่วย $X[r]$ อย่างไร

Name:..... ID No..... Section..... 11/11

8. พิจารณาระบบเต็มหน่วยที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาเชิงเส้นที่มีความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณเอาต์พุต $y[k]$ และสัญญาณอินพุต $x[k]$ สามารถอธิบายได้ด้วยสมการเชิงผลต่าง

$$y[k+2] - \frac{3}{4}y[k+1] + \frac{1}{8}y[k] = 0.5x[k+2]$$

จงคำนวณหาฟังก์ชันถ่ายโอน $H(z)$ และผลตอบสนองอิมพัลส์ $h[k]$ ของระบบเต็มหน่วยที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาเชิงเส้น