

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_



มหาวิทยาลัยสุรนารี  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2  
วันที่ : 28 กุมภาพันธ์ 2549  
วิชา : 240-552 Digital Signal Processing

ปีการศึกษา 2548  
เวลา : 9.00-12.00  
ห้อง : R300

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ให้นักศึกษาทำหมดทุกข้อ
- นำเอกสารหรือหนังสือเข้าห้องสอบได้
- นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

คำแนะนำ

- อ่านข้อสอบและดูรูปให้ละเอียดก่อนเริ่มทำข้อสอบ
- เขียนคำตอบให้ชัดเจนด้วยลายมือที่อ่านได้ง่าย

ทูลุจริตในการสอบโทษต่ำสุดปรับตักวิชานี้และพัก  
การเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดไล่ออก

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

1 จงวาด frequency response ของ system function ของ linear time-invariant system เป็นดังต่อไปนี้

$$H(z) = \frac{1 - z^{-1}}{(1 - j0.5 z^{-1})(1 + j0.5 z^{-1})} \quad (4 \text{ คะแนน})$$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

2 จาก system function ของ linear time-invariant system เป็นดังต่อไปนี้ (6 คะแนน)

$$H(z) = \frac{(1 - z^{-1})}{(1 - (1 - j0.5)z^{-1})(1 - (1 + j0.5)z^{-1})}$$

2.1 จงวาดกราฟแสดงโพลและซีโรทั้งหมดของระบบ (1 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2.2 จงวาดกราฟขนาดของผลตอบสนองทางความถี่  $|H(e^{j\omega})|$  กับความถี่  $\omega$  อย่างคร่าวๆ โดยให้ระบุค่าขนาดที่ความถี่  $\omega = 0, \pi$  และจุดที่เส้นกราฟเคลื่อนที่เข้าไปใกล้ตำแหน่ง zero (3 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

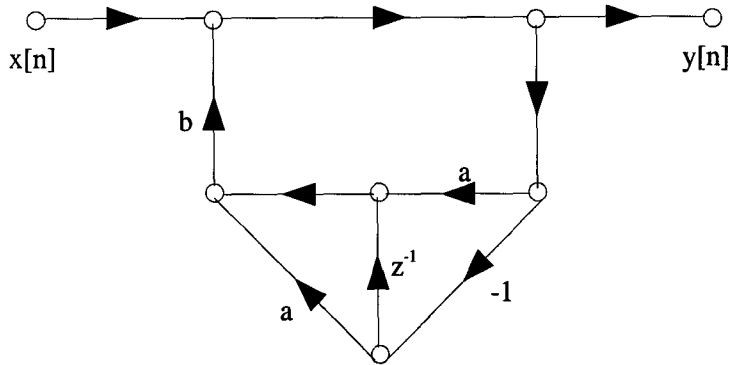
---

---



ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

3 จาก signal flow graph ในรูปด้านล่าง ไม่สามารถนำไปใช้ในการคำนวณได้เนื่องจาก difference equation ประกอบด้วย close loop ซึ่งไม่มี delay จงตอบคำถามต่อไปนี้ (5 คะแนน)



3.1 ทา difference equation และ system function (3 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

3.2 วาด signal flow graph ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการคำนวณได้ (2 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4 จงวาด signal flow graph ของ system function ด้านล่าง โดยให้อยู่ในรูป cascade ของระบบลำดับ 2 แบบ transpose direc form II ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนจริง (5 คะแนน)

$$H(z) = \frac{(1+(1-j)z^{-1})(1+(1+j)z^{-1})}{(1+(j/3)z^{-1})(1-(j/3)z^{-1})(1-(1/2)z^{-1})(1-2z^{-1})}$$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---







$$|H_c(j\Omega)|^2 = \frac{1}{1 + (\Omega/\Omega_c)^{2N}}$$

$$s_k = j\Omega_c e^{j\frac{2k-1}{2N}\pi} = \Omega_c e^{j(\frac{1}{2} + \frac{2k-1}{2N})\pi}$$

Impulse invariance

$$H(z) = \sum_{k=1}^N \frac{T_d A_k}{1 - e^{s_k T_d} z^{-1}}$$

Bilinear transformation

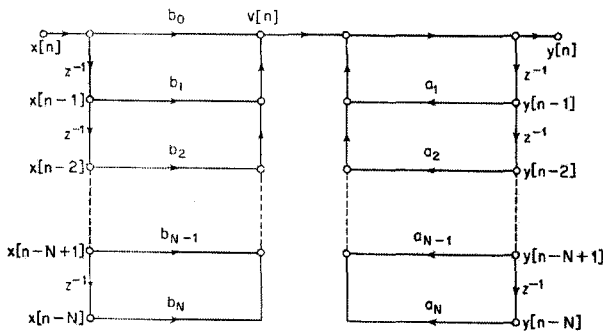
$$s = \frac{2}{T_d} \left( \frac{1 - z^{-1}}{1 + z^{-1}} \right)$$

IIR system

$$y[n] - \sum_{k=1}^N a_k y[n-k] = \sum_{k=0}^M b_k x[n-k]$$

$$H(z) = \frac{\sum_{k=0}^M b_k z^{-k}}{1 - \sum_{k=1}^N a_k z^{-k}}$$

Direct from I



Direct form II

