

ชื่อ _____ รหัส _____ กลุ่ม _____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1
วันที่ : 12 ธันวาคม 2548
วิชา : 240-381 Digital Signal Processing

ปีการศึกษา 2548
เวลา : 13.30 - 16.30
ห้อง : R 300

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ คะแนนเต็ม 25 คะแนน ให้นักศึกษาทำหมดทุกข้อ
- นำเอกสารขนาด A4 1 แผ่น เข้าห้องสอบได้
- นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

คำแนะนำ

- อ่านข้อสอบให้ละเอียดก่อนเริ่มทำข้อสอบ
- เขียนคำตอบให้ชัดเจนด้วยลายมือที่ได้ อ่านง่าย
- คำตอบในแต่ละข้อต้องมีคำอธิบายการคำนวณหรือรูปภาพ

ทุจริตโทษต่ำสุดปรับตักวิชานี้และพักการเรียน
1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดไล่ออก

ชื่อ _____ รหัส _____ กลุ่ม _____

1 จงเขียนกราฟของสัญญาณ $x[n]$ ต่อไปนี้เมื่อ (3 คะแนน)

1.1 $x[n] = u[n-3] - u[n-5]$ (0.5 คะแนน)

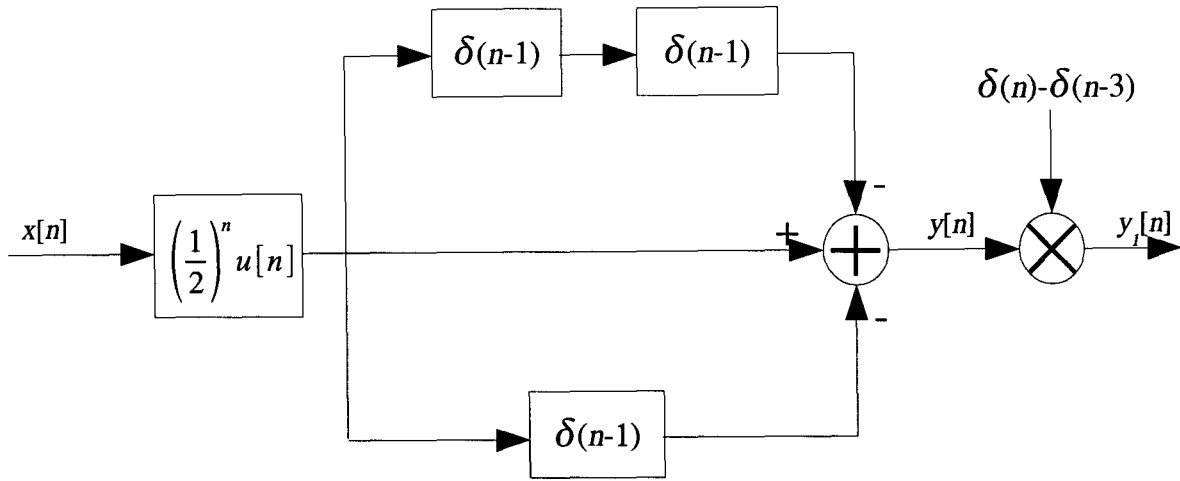
1.2 $x[n] = 5u[n] \times \delta[n-3]$ (0.5 คะแนน)

1.3 $x[n] = u[n-1] * \delta[n-3]$ (1 คะแนน)

1.4 $x[n] = e^{-n/4} \sin(\pi n/4)$ (1 คะแนน)

3 จากระบบในรูปที่ 2 จงตอบคำถามต่อไปนี้

(6 คะแนน)

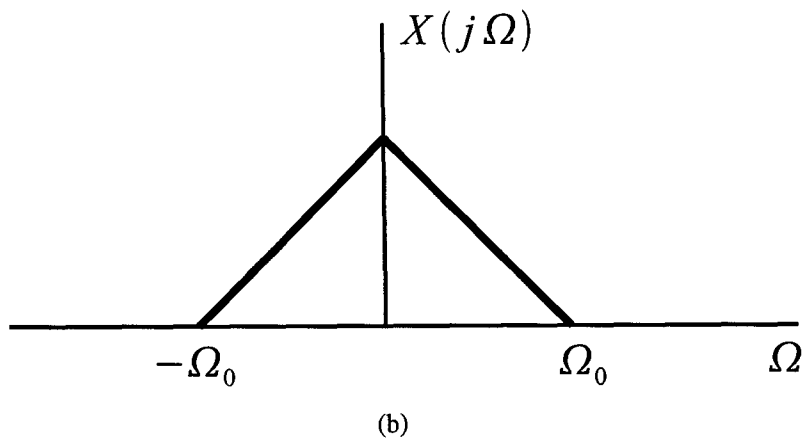
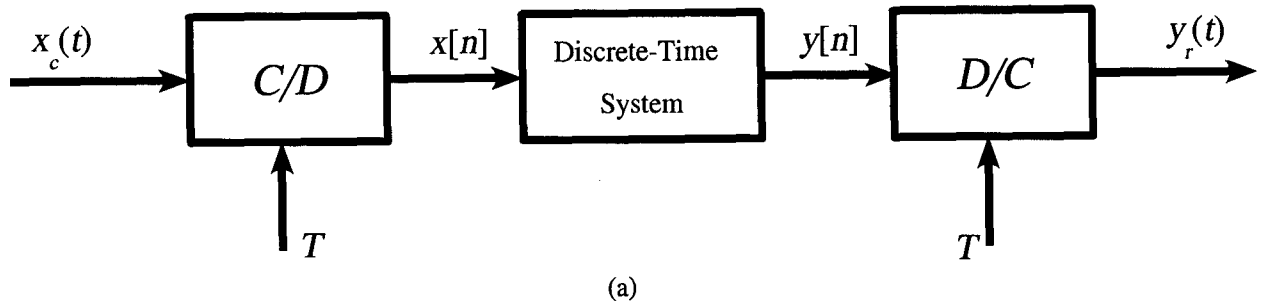


รูปที่ 2 รูปสำหรับคำถามข้อ 3

3.1 จงหา $h[n]$, $H(e^{j\omega})$ และสมการ difference equation ของระบบ เมื่อ $x[n]$ คืออินพุต และ $y[n]$ คือ เอาท์พุต (ไม่ใช่ $y_1[n]$) (4 คะแนน)

4 ระบบ LTI ในรูปที่ 3(a) มีอินพุต $x_c(t)$ และมี Fourier Transform ดังรูปที่ 3(b) โดยที่ $\Omega_0 = 2\pi(2000)$ rad/sec และ ระบบ discrete-time คือ ideal lowpass filter ซึ่งมีการตอบสนองความถี่

$$H(e^{j\omega}) = \begin{cases} 1, & |\omega| < \omega_c, \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (6 \text{ คะแนน})$$



รูปที่ 3 รูปสำหรับคำถามข้อ 4

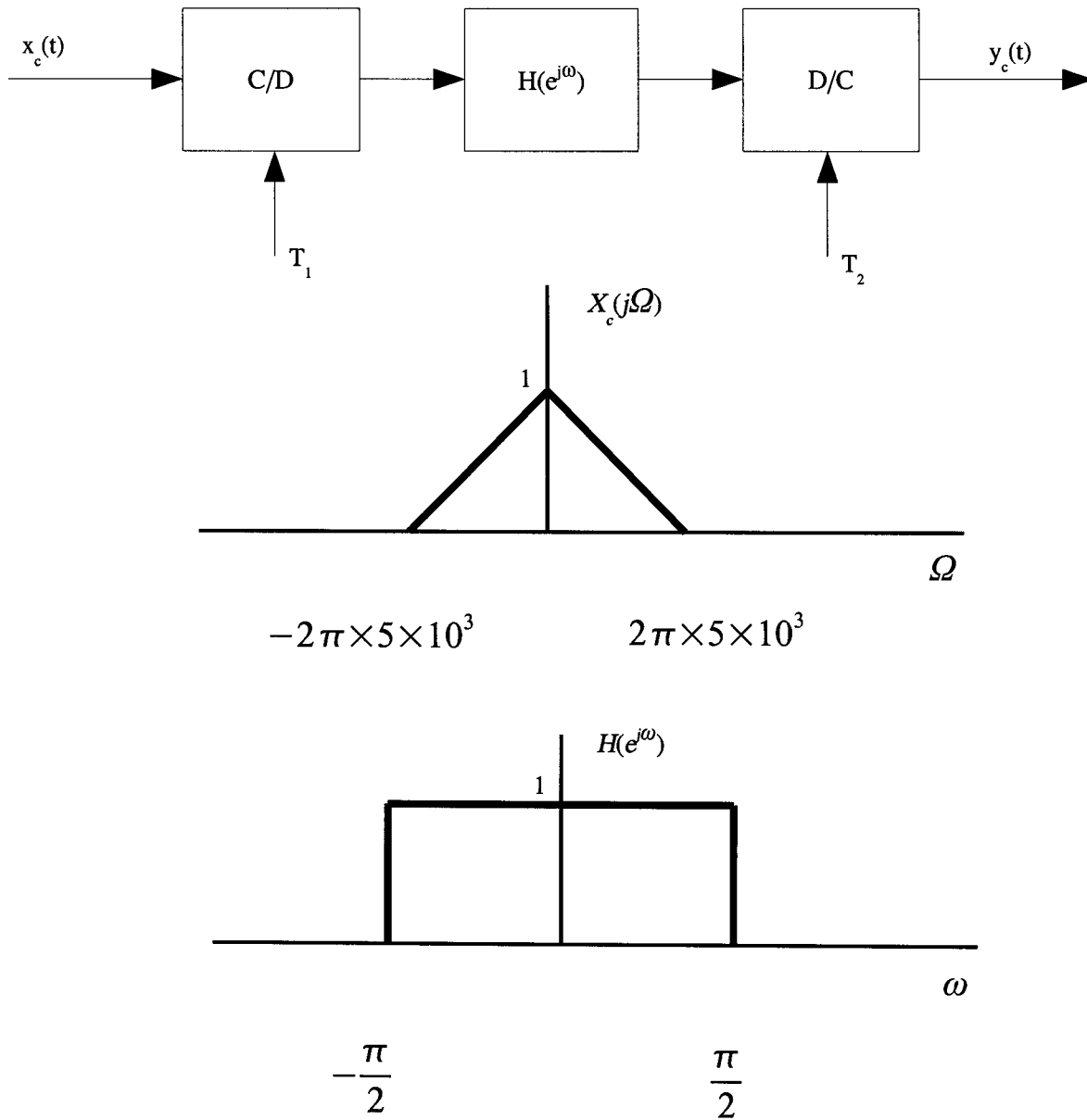
4.1 ความถี่ในการสุ่ม (sampling rate) $F_s = 1/T$ ที่ไม่ทำให้เกิดการซ้อนทับของความถี่ (no aliasing) ที่อินพุตมีค่าเท่าไร (1 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____ กลุ่ม _____

4.2 ถ้า $\omega_c = \pi/2$ ความถี่ที่ใช้ในการสุ่มควรมีค่าเท่าไรจึงจะทำให้ $y_r(t) = x_c(t)$ (3 คะแนน)

4.3 จงอธิบายและวาดรูปของ $X_s(j\Omega)$, $X(e^{j\omega})$ เมื่อใช้ความถี่ในการสุ่มตามข้อ 4.2(2 คะแนน)

5 จากรูปที่ 4 ให้อธิบายและวาดรูป Fourier Transform ของ $y_c(t)$ เมื่อ (4 คะแนน)



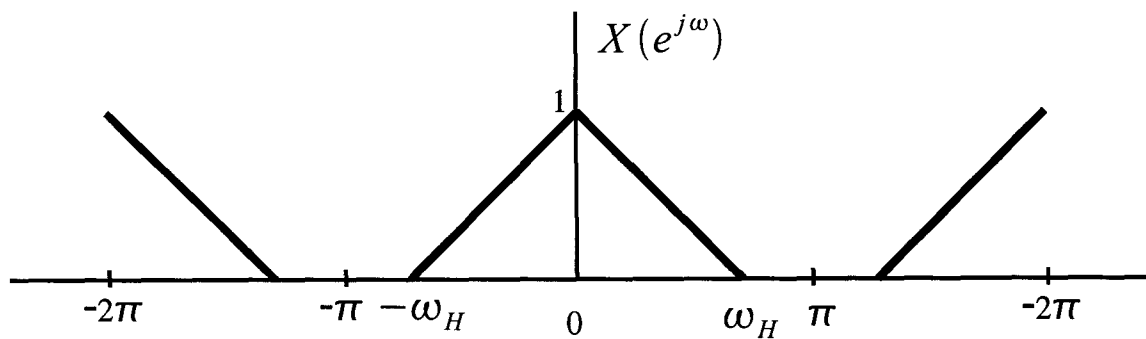
รูปที่ 4 รูปสำหรับคำถามข้อที่ 5

6 กำหนดให้ $x[n]$ ซึ่งมี Fourier Transform ดังรูปที่ 5

$$x_s[n] = \begin{cases} x[n], & n = Mk, \quad k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

และ

$$x_d[n] = x_s[Mn] = x[Mn] \quad (2 \text{ คะแนน})$$



รูปที่ 5 รูปสำหรับคำถามข้อที่ 6

จงอธิบายและวาดรูปของ $X_d(e^{j\omega})$ และ $X_s(e^{j\Omega T})$ เมื่อ $M = 3$, $\omega_H = \pi/4$
