คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
การสอบกลางภาค ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2547
วิชา 205414 Digital Signal Processing
วันอาทิตย์ที่ 25 กรกฎาคม 2547 เวลา 10.30 – 13.30 น.

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัวนิสิต.....

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ จำนวน 5 หน้า คะแนนเต็ม 150 คะแนน (เก็บ 30%)
2. **ต้องเขียนชื่อ-สกุล และรหัสประจำตัวนิสิต ลงในข้อสอบทุกแผ่น**
3. อนุญาตให้นำ dictionary และเครื่องคิดเลขรุ่นใดก็ได้เข้าห้องสอบได้
4. อนุญาตให้นำตำรา หรือสมุดจดบันทึก หรือเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบได้
5. ห้ามแยกกระดาษข้อสอบ ออกจากกัน
6. **ให้นิสิตเขียนด้วยลายมือที่อ่านง่าย โดยใช้ปากกาหรือดินสอก็ได้**

หมายเหตุ

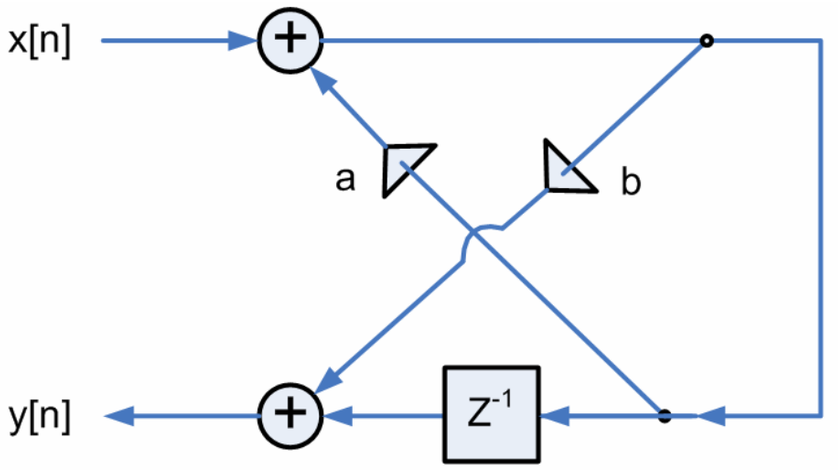
หากไม่ปฏิบัติตามคำสั่ง **จะถูกหักคะแนน**

ข้อที่	1	2	3	4	5	รวม
คะแนนเต็ม	30	30	30	30	30	150
ได้คะแนน						

ผศ.อวยชัย จีระชน ประธานกรรมการออกข้อสอบ
อาจารย์สุภัทรชัย ชมพันธุ์ กรรมการออกข้อสอบ

ส่อทุจริต - พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา , ทุจริต - พักการเรียน 1 ปีการศึกษา

1. (30 points) Analyze the following block diagram,



(a) Develop the relation between y[n] and x[n]. (10 points)

(b) Determine the corresponding transfer function H(z). (10 points)

(c) Plot its pole-zero diagram. (10 points)

2. (30 points) Let $x[n]$ be a length-7 sequence given by

$$\{x[n]\} = \{1 \quad 3 \quad -1 \quad 0 \quad -2 \quad 2 \quad 1\}$$

with a DTFT $X(e^{j\omega})$. Evaluate the following functions of $X(e^{j\omega})$ without computing the transform itself:

(a) $X(e^{j\pi})$ (10 points)

(b) $\int_{-\pi}^{\pi} \left|X(e^{j\omega})\right|^2 d\omega$ (10 points)

(c) $\int_{-\pi}^{\pi} \left|\frac{dX(e^{j\omega})}{d\omega}\right|^2 d\omega$ (10 points)

3. (30 points) A causal LTI system has the system function

$$H(z) = \frac{1 + 2z^{-1} + z^{-2}}{(1 + \frac{1}{2}z^{-1})(1 - z^{-1})}.$$

(a) Is the system stable? Why? (5 points)

(b) Find the impulse response $h[n]$ of the system. (10 points)

(c) Find the output of this system, y[n], for the input $x[n] = \delta[2n - 10]$. (5 points)

(d) Determine the region of convergence for the output z-transform Y(z) when input z-transform $X(z) = \frac{(1 - z^{-1})}{(1 - 3z^{-1})(1 + z^{-1})^2}$. (10 points)

4. (30 points) A discrete-time causal LTI system has the system function

$$H(z) = \frac{(1+0.2z^{-1})(1-9z^{-2})}{(1+0.81z^{-2})}$$

(a) Is the system stable? Why? (5 points)

(b) Sketch the pole-zero diagram of this system. (5 points)

(c) Find expressions for a minimum-phase system $H_{\min}(z)$ and an all-pass system $H_{ap}(z)$ such that $H(z) = H_{\min}(z)H_{ap}(z)$. (20 points)

5. (30 points) The continuous-time signal

$$x_c(t) = \sin(20\pi t) + \cos(40\pi t)$$

is sampled with a sampling period T to obtain the discrete-time signal

$$x[n] = \sin(\frac{\pi n}{5}) + \cos(\frac{2\pi n}{5})$$

(a) Determine a choice for T consistent with this information. (10 points)

(b) Is your choice for T in Part (a) unique? If so, explain why. If not, specify another choice of T consistent with the information given. (10 points)

(c) Determine the Nyquist frequency and the Niquist rate of $x_c(t)$. (10 points)