

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณิตวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาชีวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

## การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2553

วันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554

เวลา 13:30-16:30

วิชา 240-381 การประมวลผลสัญญาณดิจิตอล

ห้องสอบ S817

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ 9 หน้า รวมคะແນน 40 คะແນນ ให้ทำทุกข้อ
  - อนຸຍາຕີໃຫ້ນໍາເຄື່ອງຄິດເລີຂໍເຂົ້າທົ່ວສອບໄດ້
  - ໄມອຸຍາຕີໃຫ້ນໍາເອກສາຮາດໆ ເຂົ້າທົ່ວສອບ
  - ໄທດອບຄຳຄາມລົງໃນຂ້ອສອນ ການມີທີ່ວ່າງໄມ່ພອໃຫ້ເພື່ນທີ່ດ້ານໜັງຂອງຂ້ອສອນໄດ້

ทุจริตในการสอน ไทยขันต์คือ ปรับตัวในรายวิชาที่ทุจริต และพักราเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล		รหัส								
-----------	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการตอบคำถาม

ตารางที่ 7.7-1 คู่ตัวแปลง z ที่พบบ่อย

รัศมีของการลูเชา

$x[n]$  เมื่อ  $n > 0$

$X(z)$

$z > R$

1	1	$\frac{z}{z - 1}$	1
2	$a^n$	$\frac{z}{z - a}$	$ a $
3	$n$	$\frac{z}{(z - 1)^2}$	1
4	$n^2$	$\frac{z(z + 1)}{(z - 1)^3}$	1
5	$n^3$	$\frac{z(z^2 + 4z + 1)}{(z - 1)^4}$	1
6	$\frac{a^n}{n!}$	$e^{a/z}$	0
7	$\sin \Omega_0 n$	$\frac{z \sin \Omega_0}{z^2 - 2z \cos \Omega_0 + 1}$	1
8	$\cos \Omega_0 n$	$\frac{z(z - \cos \Omega_0)}{z^2 - 2z \cos \Omega_0 + 1}$	1
9	$a^n \sin \Omega_0 n$	$\frac{az \sin \Omega_0}{z^2 - 2az \cos \Omega_0 + a^2}$	$ a $
10	$a^n \cos \Omega_0 n$	$\frac{z(z - a \cos \Omega_0)}{z^2 - 2az \cos \Omega_0 + a^2}$	$ a $
11	$na^n$	$\frac{az}{(z - a)^2}$	$ a $
12	$n^2 a^n$	$\frac{az(z + a)}{(z - a)^3}$	$ a $
13	$n^3 a^n$	$\frac{az(z^2 + 4az + a^2)}{(z - a)^4}$	$ a $
14	$\delta[n]$	1	0
15	$\delta[n - \Omega_0]$	$z^{-\Omega_0}$	0

ตารางที่ 8.4-1 คู่ตัวแปลง z ที่อาจพบบ่อยในการขยายเศษส่วนของ

ตัวแปลง z

ลำดับ เมื่อ  $n = 0, 1, 2, \dots$

1	$\delta[n]$
$\frac{a}{z - a}$	$a\delta[n - N]$
$\frac{z}{(z - a)^2}$	$a^n$
$\frac{z^2}{(z - a)^3}$	$(n+1)a^n$
$\frac{z^4}{(z - a)^4}$	$\frac{(n+1)(n+2)}{2} a^n$
$\frac{z^5}{(z - a)^5}$	$\frac{(n+1)(n+2)(n+3)}{3} a^n$
$\frac{1}{z - a} = \frac{1}{a}(\frac{z}{z - a} - 1)$	$\frac{(n+1)(n+2)(n+3)(n+4)}{4} a^n$
	$a^{n-1} - \frac{1}{a}\delta[n]$

ชื่อ-สกุล		รหัส						
-----------	--	------	--	--	--	--	--	--

- จงแสดงนิยามของการแปลง z ของสัญญาณ  $x[n]$  และอธิบายความแตกต่างระหว่างการแปลงแบบด้านเดียว (unilateral z transform หรือ one side z transform) และการแปลงแบบสองด้าน (bilateral z transform หรือ two side z transform) (2 คะแนน)

2. กำหนดให้  $x[n] = 2^n + 1$  จงหาตัวแปร  $z$  และจงวาดภาพแสดงรูปเข้าและรูปออกบันทึก  $z$  (3 คะแนน)

ชื่อ-สกุล		รหัส							
-----------	--	------	--	--	--	--	--	--	--

3. จงหาตัวแปรลง  $z$  ของ  $x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n \cos(\Omega n) + 2n$  และจงหาค่าแรกสุด และค่าท้ายสุด (6 คะแนน)

ทุกรูปในการสอน ไทยขั้นต่ำคือ ปรับตัวในรายวิชาที่ทุกรูป และพักรถการเรียน 1 ภาคการศึกษา

4/9

4. จงหา  $x[n]$  ซึ่งเป็นคู่ผกผันของตัวแปลง z ต่อไปนี้

$$4.1 \quad X(z) = \frac{2z-7}{z^2 - 5z + 6} \quad (3 \text{ គន្លោន})$$

.....  
.....  
.....  
.....

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

5. จงอธิบายความหมายและความแตกต่างของโพลค่าเดี่ยว (distinct pole) และ โพลค่าซ้ำ (multiple pole) (3 คะแนน)

6. จงหาโพลของตัวแปร  $z$  ต่อไปนี้  $X(z) = \frac{z \sin \Omega}{z^2 - (2\cos \Omega)z + 1}$  (3 คะแนน)

ชื่อ-สกุล		รหัส						
-----------	--	------	--	--	--	--	--	--

7. ระบบเวลาเต็มหน่วยเชิงเส้นอันดับที่ 1 มีสมการผลต่างสืบเนื่องเป็น  $y[n] = 3x[n] + 2y[n-1]$  จงหาค่าต่อไปนี้  
 7.1 พังก์ชันถ่ายโอนของระบบนี้  $H(z)$  (1 คะแนน)

## 7.1 พังก์ชันถ่ายโอนของระบบ $H(z)$ (1 คะแนน)

7.2 หากสัญญาณตัวเข้าเป็น  $x[n] = n$  ผลตอบสนองจะเป็นเช่นไร (3 คะแนน)

### 7.3 จงหาผลตอบสนองต่ออิมพลั๊ส์ (2 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

ทุจริตในการสอบ ไทยขันต์คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

719

## 9.4 zero-input response (1 คะแนน)

ชื่อ-สกุล		รหัส								
-----------	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--

8. จงหาดแผนภาพของระบบต่อไปนี้  $Y(z) = H_1(z)(H_2(z) + H_3(z))X(z)$  (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้

9.1 steady-state response (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9.2 transient response (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9.3 zero-state response (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9.4 zero-input response (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล		รหัส							
-----------	--	------	--	--	--	--	--	--	--

10. จงหาการตอบสนองต่อสัญญาณขั้นบันไดหนึ่งหน่วยของระบบที่มีสมการผลต่างสีบเนื่องดังนี้ (5 คะแนน)

$$y[n] = x[n] + \frac{3}{8}y[n-1] - \frac{1}{32}y[n-2]$$