



มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2551

วันที่สอบ: 16 กุมภาพันธ์ 2552

เวลาสอบ: 13.30 – 16.30 น.

ห้องสอบ: R201

ผู้สอน: อ.มนตรี และ อ.ทวีศักดิ์

รหัสวิชาและชื่อวิชา: 241-309 Advanced Analog and Digital Systems

ทฤษฎีในการสอบ มีโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต: ปากกา ดินสอ และเครื่องเขียน

ไม่อนุญาต: หนังสือ และ เครื่องคิดเลข

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

- ข้อสอบมี 13 หน้า (รวมใบปะหน้า) รวมทั้งหมด 9 ข้อ 50 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บ 30 %
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- อ่านคำสั่งในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนลงมือทำ
- หากข้อใดเขียนตอบไม่พอ ให้เขียนเพิ่มเติมด้านหลังกระดาษของคำถามข้อเดียวกันเท่านั้น

ชื่อ \_\_\_\_\_

รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_





3) จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้

(5 คะแนน)

3.1) PAL

---

---

---

---

---

---

---

3.2) GAL

---

---

---

---

---

---

---

3.3) CPLD

---

---

---

---

---

---

---

3.4) FPGA

---

---

---

---

---

---

---

3.5) จงบอกข้อดีของ PLDs

---

---

---

---

---

---

---

4) จงอธิบายขั้นตอน Design Flow ของ FPGA มาอย่างละเอียด (5 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

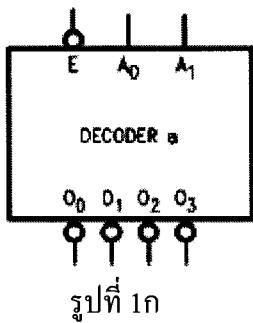
---

---

---

---

5) จากรูปที่ 1ก เป็นบล็อกไดอะแกรมของ 4-of-1 Decoder ซึ่งมีตารางค่าความจริง (Truth Table) แสดงดังตารางที่ 1 จงออกแบบวงจรดังกล่าว โดยใช้ PAL อย่างง่ายในรูปที่ 1ข และโดยใช้ PAL16L8 ในรูปที่ 1ค (10 คะแนน)



Inputs			Outputs			
E	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	$\bar{O}_0$	$\bar{O}_1$	$\bar{O}_2$	$\bar{O}_3$
H	X	X	H	H	H	H
L	L	L	L	H	H	H
L	H	L	H	L	H	H
L	L	H	H	H	L	H
L	H	H	H	H	H	L

H = HIGH Voltage Level  
 L = LOW Voltage Level  
 X = Immaterial

ตารางที่ 1

PAL

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---















**Absolute Maximum Ratings**(Note 1)

Supply Voltage	7V
Input Voltage	7V
Operating Free Air Temperature Range	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

Note 1: The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the Electrical Characteristics tables are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

**Recommended Operating Conditions**

Symbol	Parameter	Min	Nom	Max	Units
$V_{CC}$	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
$V_{IH}$	HIGH Level Input Voltage	2			V
$V_{IL}$	LOW Level Input Voltage			0.8	V
$I_{OH}$	HIGH Level Output Current			-0.4	mA
$I_{OL}$	LOW Level Output Current			8	mA
$T_A$	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

**Electrical Characteristics**

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 2)	Max	Units
$V_I$	Input Clamp Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_I = -18 \text{ mA}$			-1.5	V
$V_{OH}$	HIGH Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_{OH} = \text{Max}, V_{IL} = \text{Max}$	2.7	3.4		V
$V_{OL}$	LOW Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}, I_{OL} = \text{Max}, V_{IH} = \text{Min}, I_{OL} = 4 \text{ mA}, V_{CC} = \text{Min}$		0.35 0.25	0.5 0.4	V
$I_I$	Input Current @ Max Input Voltage	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 7V$			0.1	mA
$I_{IH}$	HIGH Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 2.7V$			20	μA
$I_{IL}$	LOW Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 0.4V$			-0.36	mA
$I_{OS}$	Short Circuit Output Current	$V_{CC} = \text{Max}$ (Note 3)	-20		-100	mA
$I_{OCH}$	Supply Current with Outputs HIGH	$V_{CC} = \text{Max}$		0.8	1.6	mA
$I_{OCL}$	Supply Current with Outputs LOW	$V_{CC} = \text{Max}$		2.4	4.4	mA

Note 2: All typicals are at  $V_{CC} = 5V, T_A = 25^\circ\text{C}$ .

Note 3: Not more than one output should be shorted at a time, and the duration should not exceed one second.

**Switching Characteristics**

at  $V_{CC} = 5V$  and  $T_A = 25^\circ\text{C}$

Symbol	Parameter	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$				Units
		$C_L = 15 \text{ pF}$		$C_L = 50 \text{ pF}$		
		Min	Max	Min	Max	
$t_{PLH}$	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	3	10	4	15	ns
$t_{PHL}$	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	3	10	4	15	ns

## DC CHARACTERISTICS

## Type 74HC00

At recommended operating conditions; voltages are referenced to GND (ground = 0 V).

SYMBOL	PARAMETER	TEST CONDITIONS		MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
		OTHER	V <sub>CC</sub> (V)				
T <sub>amb</sub> = -40 to +85 °C; note 1							
V <sub>IH</sub>	HIGH-level input voltage		2.0	1.5	1.2	-	V
			4.5	3.15	2.4	-	V
			6.0	4.2	3.2	-	V
V <sub>IL</sub>	LOW-level input voltage		2.0	-	0.8	0.5	V
			4.5	-	2.1	1.35	V
			6.0	-	2.8	1.8	V
V <sub>OH</sub>	HIGH-level output voltage	V <sub>I</sub> = V <sub>IH</sub> or V <sub>IL</sub> I <sub>O</sub> = -20 μA	2.0	1.9	2.0	-	V
		I <sub>O</sub> = -20 μA	6.0	5.9	6.0	-	V
		I <sub>O</sub> = -4.0 mA	4.5	3.84	4.32	-	V
		I <sub>O</sub> = -5.2 mA	6.0	5.34	5.81	-	V
V <sub>OL</sub>	LOW-level output voltage	V <sub>I</sub> = V <sub>IH</sub> or V <sub>IL</sub> I <sub>O</sub> = 20 μA	2.0	-	0	0.1	V
		I <sub>O</sub> = 20 μA	6.0	-	0	0.1	V
		I <sub>O</sub> = 4.0 mA	4.5	-	0.15	0.33	V
		I <sub>O</sub> = 5.2 mA	6.0	-	0.16	0.33	V
I <sub>LI</sub>	input leakage current	V <sub>I</sub> = V <sub>CC</sub> or GND	6.0	-	-	±1.0	μA
I <sub>OZ</sub>	3-state output OFF current	V <sub>I</sub> = V <sub>IH</sub> or V <sub>IL</sub> ; V <sub>O</sub> = V <sub>CC</sub> or GND	6.0	-	-	±5.0	μA
I <sub>CC</sub>	quiescent supply current	V <sub>I</sub> = V <sub>CC</sub> or GND; I <sub>O</sub> = 0	6.0	-	-	20	μA