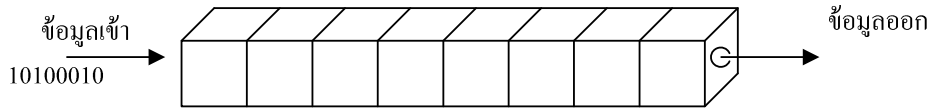


เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 9

เรื่อง วงจรเลื่อนข้อมูลและหน่วยความจำ

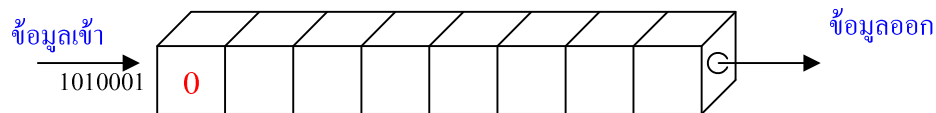
คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องที่สุด

1. จากรูปที่กำหนดให้ จงอธิบายหลักการทำงานของวงจรเลื่อนข้อมูลแบบ SISO

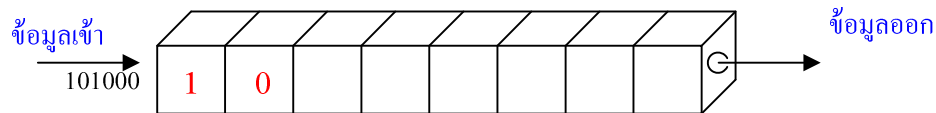


ตอบ

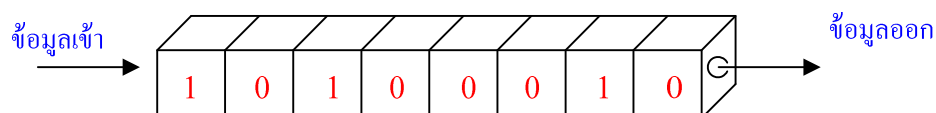
จากรูปด้านบน เป็นวงจรเลื่อนข้อมูลแบบ SISO (เลื่อนข้อมูลเข้าแบบอนุกรม-ออกแบบอนุกรม) โดยมีสัญญาณนาฬิกาเป็นตัวกำหนดการเลื่อนข้อมูล สัญญาณนาฬิกาถูกแรกเข้ามา ข้อมูลด้านอินพุตบิต 0 ซึ่งเป็น 0 จะเข้าไปที่รีจิสเตอร์ด้านซ้ายมือ ขณะนี้ยังไม่มีข้อมูลออกที่เอาต์พุต ดังแสดงในรูปด้านล่าง



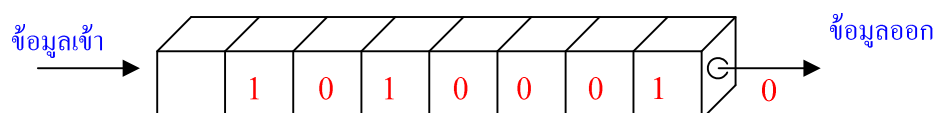
เมื่อสัญญาณนาฬิกาถูกที่สองมากระตุ้นวงจรเลื่อนข้อมูล มา ข้อมูลด้านอินพุตบิต 1 ซึ่งเป็น 1 จะเข้าไปที่รีจิสเตอร์ด้านซ้ายมือ ขณะนี้ยังไม่มีข้อมูลออกที่เอาต์พุต ดังแสดงในรูปด้านล่าง เช่นนี้เรื่อย ๆ



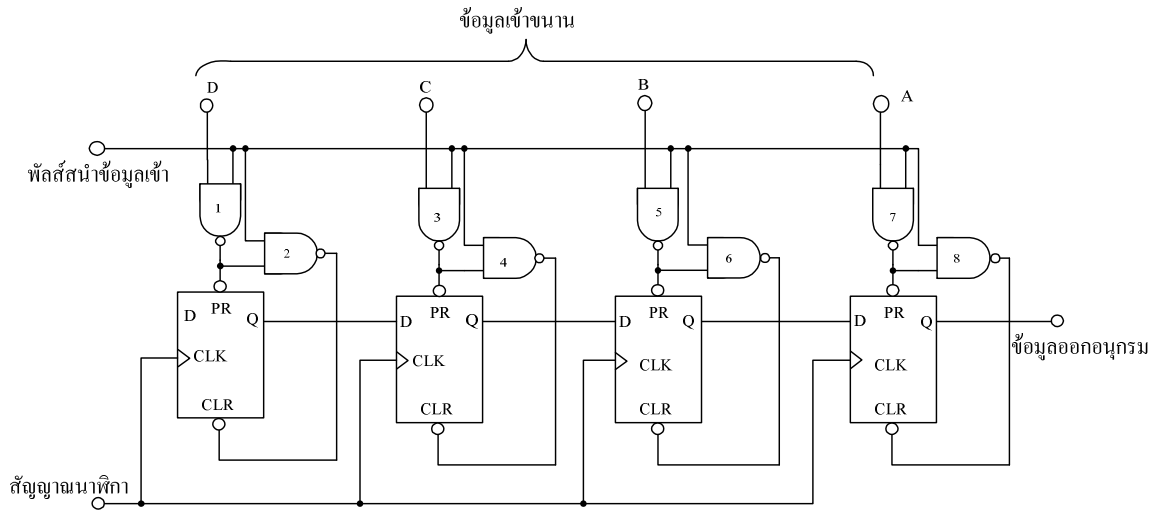
เมื่อสัญญาณนาฬิกาถูกที่แปดมากระตุ้นวงจรเลื่อนข้อมูล มา ข้อมูลด้านอินพุตบิต 7 ซึ่งเป็น 1 จะเข้าไปที่รีจิสเตอร์ด้านซ้ายมือ ขณะนี้ยังไม่มีข้อมูลออกที่เอาต์พุต ดังแสดงในรูปด้านล่าง



เมื่อสัญญาณนาฬิกาถูกที่เก้ามากระตุ้นวงจรเลื่อนข้อมูล มา ข้อมูลด้านอินพุตบิต 0 ซึ่งเป็น 0 จะออกทางด้านเอาต์พุต และข้อมูลในรีจิสเตอร์ตัวอื่น ๆ จะเลื่อนมาแทนที่ ดังแสดงในรูปด้านล่าง การเลื่อนข้อมูลจะเลื่อนไปเอาต์พุตทุกครั้งที่มีสัญญาณนาฬิกา



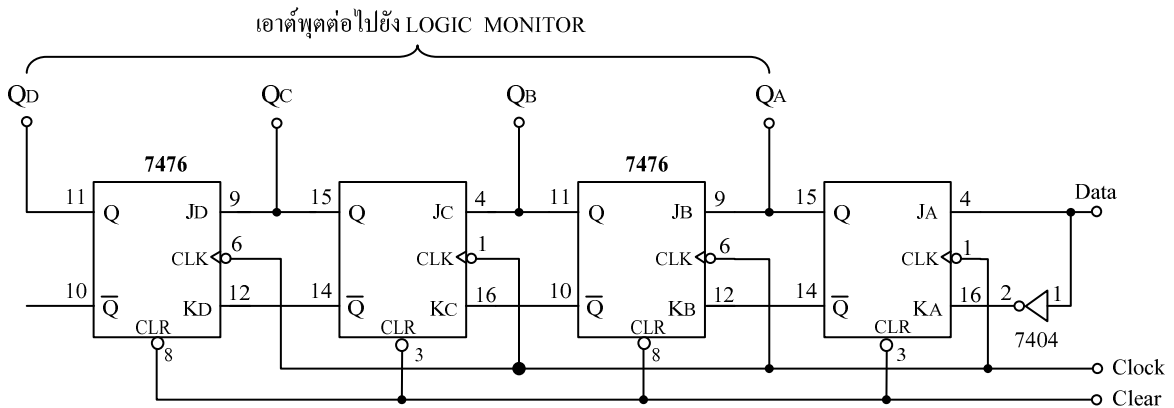
2. จากรูปที่กำหนดให้ จงอธิบายการทำงานของวงจร



ตอบ

จากรูปด้านบนเป็นรีจิสเตอร์เลื่อนข้อมูลแบบ PISO (เลื่อนข้อมูลเข้าแบบขนาน ออกแบบอนุกรม) เป็นรีจิสเตอร์ที่ส่งข้อมูลเข้าที่ฟลิปฟล็อปพร้อมกันทุกตัว (ข้อมูล D C B A) จากนั้นก็จะใช้สัญญาณนาฬิกาเลื่อนข้อมูลออกทางเอาต์พุตทีละตัว โดยข้อมูล A ออกเป็นอันดับแรก แล้วตามด้วย B, C และ D ตามลำดับ

3. จากรูปวงจรที่กำหนดให้ จงอธิบายการเลื่อนข้อมูลโดยใช้ JK Flip Flop



ตอบ

จากวงจรด้านบนเป็นการเลื่อนข้อมูลแบบ SIPO โดยใช้ JK Flip Flop ซึ่งขา JA จะต่อที่ Data in ส่วนขา KA จะต่อกับ Inverter ที่รับข้อมูลมาจาก Data in ดังนั้น JK Flip Flop A จึงทำงานเหมือน D Flip Flop คือ QA จะเปลี่ยนเป็นข้อมูล JA ทุกครั้งที่มีสัญญาณนาฬิกา JK Flip Flop B จึงทำงานเหมือน D Flip Flop เพราะ JB ต่อจาก QA และ KB ต่อจาก QA ซึ่ง QB จะเปลี่ยนเป็นข้อมูล QA ทุกครั้งที่มีสัญญาณนาฬิกา JK Flip Flop C จึงทำงานเหมือน D Flip Flop เพราะ JC ต่อจาก QB และ KC ต่อจาก QB ซึ่ง QC จะเปลี่ยนเป็นข้อมูล QB ทุกครั้งที่มีสัญญาณนาฬิกา และ JK Flip Flop D จึงทำงานเหมือน D Flip Flop เพราะ JD ต่อจาก QC และ KD ต่อจาก QC ซึ่ง QD จะเปลี่ยนเป็นข้อมูล QC ทุกครั้งที่มีสัญญาณนาฬิกา

4. จงอธิบายข้อแตกต่างของหน่วยความจำแรมชนิด SRAM กับ DRAM

ตอบ

ข้อแตกต่างของหน่วยความจำแรมชนิด SRAM กับ DRAM มีดังนี้

1) SRAM (Static RAM) เป็นหน่วยความจำที่เซลล์เก็บข้อมูลสร้างจากอุปกรณ์ ฟลิปฟลอป Static RAM ทำจากวงจรที่ใช้การเก็บข้อมูลด้วยสถานะ "มีไฟ" กับ "ไม่มีไฟ" ซึ่งจะเก็บข้อมูลได้ตลอดเวลาที่มีไฟเลี้ยงวงจรอยู่และมีความเร็วในการทำงานสูงแต่ใช้กระแสไฟมาก

2) DRAM (Dynamic RAM) ทำจากวงจรที่เก็บข้อมูลด้วยสถานะ "มีประจุ" กับ "ไม่มีประจุ" ซึ่งวิธีนี้จะใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่า SRAM มาก แต่โดยธรรมชาติแล้วประจุไฟฟ้าจะรั่วออกไปได้เรื่อยๆ ดังนั้นเพื่อให้ DRAM เก็บข้อมูลได้ตลอดเวลาที่มีไฟเลี้ยงวงจรอยู่ จึงต้องมีวงจรที่คอย "เติมประจุ" ไฟฟ้าให้เป็นระยะๆเรียกว่าการ "Refresh"

5. จงอธิบายคุณลักษณะของรอมต่อไปนี้

5.1 ROM

5.2 PROM

5.3 EPROM

5.4 EEPROM

ตอบ

5.1 ROM (read only memory) เป็นหน่วยความจำถาวร ที่อ่านข้อมูลออกมาได้อย่างเดียว ข้อมูลที่เก็บไว้ในรอมจะไม่สูญหายแม้ว่าจะไม่มีไฟเลี้ยงวงจรก็ตาม ดังนั้นข้อมูลที่เก็บไว้ในหน่วยความจำรอมมักจะเป็น โปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ นั้นๆ

5.2 PROM (Programmable ROM) เป็นรอมที่ผู้ใช้สามารถโปรแกรมข้อมูลเข้าไปเองได้โดยใช้เครื่องโปรแกรม แต่รอมชนิดนี้สามารถโปรแกรมได้เพียงครั้งเดียว

5.3 EPROM (Erasable PROM) เป็นรอมที่ผู้ใช้สามารถโปรแกรมข้อมูลเข้าไปเองได้โดยใช้เครื่องโปรแกรม รอมชนิดนี้ข้อดีกว่า PROM ตรงที่สามารถลบข้อมูลแล้วโปรแกรมใหม่

5.4 EEPROM (Electrically erasable PROM) เป็นรอมที่สามารถโปรแกรมข้อมูลเข้าไปเองได้โดยใช้เครื่องโปรแกรม และสามารถลบข้อมูลแล้วโปรแกรมใหม่ได้ แต่ข้อแตกต่างระหว่าง EPROM และ EEPROM อยู่ที่กระบวนการในการลบข้อมูลซึ่ง EPROM ลบข้อมูลด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต ส่วน EEPROM ลบข้อมูลด้วยไฟฟ้าโดยการป้อนไฟฟ้า

6. จงอธิบายคุณลักษณะของหน่วยความจำต่อไปนี้

6.1 Hard disk

6.2 CD ROM

6.3 DVD

6.4 BD

6.5 SD card

ตอบ

6.1 Hard disk ฮาร์ดดิสก์ที่มีกลไกแบบปัจจุบันนี้ ถูกประดิษฐ์ขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2499 โดยนักประดิษฐ์ยุคบุกเบิกแห่งบริษัทไอบีเอ็ม เรย์โนลด์ จอห์นสัน โดยมีความจุเริ่มแรกที่ 100 KB มีขนาด 20 นิ้ว ในปี ค.ศ. 1980 ขนาดฮาร์ดดิสก์ตั้งแต่ 8" 5.25" 3.5" 2.5" 1.8" และ 1" ปัจจุบันในปี 2557 ขนาดฮาร์ดดิสก์ มีขนาด 3.5 นิ้ว = 4 นิ้ว×1 นิ้ว×5.75 นิ้ว ความเร็วในการหมุนจาน 10,000 7,200 5,400 RPM หลักการบันทึกข้อมูลลงบนฮาร์ดดิสก์คล้ายกับการบันทึกลงบนเทปคาสเซ็ท เพราะต้องใช้สารบันทึกคือสารแม่เหล็กเหมือนกัน สารแม่เหล็กจะถูกเคลือบอยู่บนแผ่นแก้ว หรือแผ่นอะลูมิเนียมที่มีความเรียบมากจนเหมือนกับกระจก ในปัจจุบัน(ปี พ.ศ. 2557) ความจุของฮาร์ดดิสก์สูงสุดที่มีจำหน่ายประมาณ 4 TB

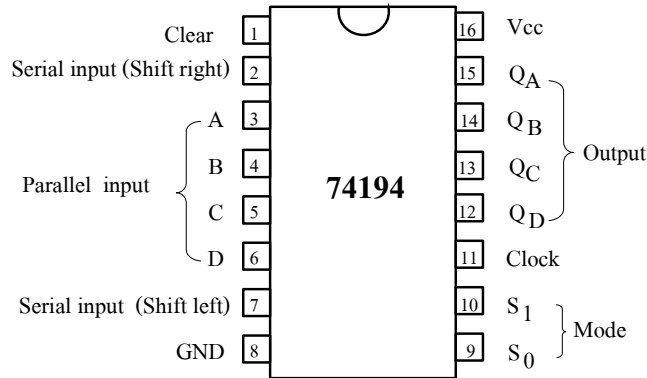
6.2 CD ROM (Compact Disc Read Only Memory) เป็นสื่อในการเก็บข้อมูลแบบออปติคัล (Optical Storage) ใช้ลำแสงเลเซอร์ในการอ่านข้อมูล แผ่นซีดีรอมมีลักษณะเป็นแผ่นจานกลมคล้ายแผ่นเสียงหรือแผ่นคอมแพคดิสก์สำหรับฟังเพลง ทำมาจากแผ่นพลาสติกเคลือบด้วยอะลูมิเนียม เพื่อสะท้อนแสงเลเซอร์ที่ยิงมา เมื่อแสงเลเซอร์ที่ยิงมาสะท้อนกลับไป ที่ตัวอ่านข้อมูลที่เรียกว่า Photo Detector ก็อ่านข้อมูลที่ได้รับกลับมาว่าเป็นอะไร และส่งค่า 0 และ 1 ไปให้กลับซีพียู เพื่อนำไปประมวลผลต่อไปทั้งนี้ซีดีรอม 1 แผ่นสามารถเก็บข้อมูลได้ประมาณ 700 MB

6.3 DVD (Digital versatile disc) เป็นแผ่นข้อมูลแบบบันทึกด้วยแสง (Optical disc) ที่ใช้บันทึกข้อมูลต่างๆ เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภาพยนตร์ เพลง โดยใช้แผ่นที่มีขนาดเดียวกันกับซีดี แต่ที่ใช้การบันทึกข้อมูลที่แตกต่างกันและความละเอียดในการบันทึกที่หนาแน่นกว่า ดีวีดี 1 แผ่นสามารถเก็บข้อมูลได้ประมาณ 4.7 GB ชนิดของแผ่นดีวีดีที่ใช้บันทึกมีอยู่ 6 ชนิด คือ DVD-R, DVD+R, DVD-RW, DVD RW DVD RDL และ DVDRAM ข้อดีของ DVD-RW และ DVD+RW

6.4 BD (Blue ray Disc) บลูเรย์ดิสก์ คือแผ่นออปติคัลสำหรับบันทึกข้อมูลความละเอียดสูง ชื่อของ บลูเรย์มาจาก ช่วงความยาวคลื่นที่ใช้ในระบบบลูเรย์ ที่ 405 nm ของเลเซอร์สี "ฟ้า" ซึ่งทำให้สามารถทำให้เก็บข้อมูลได้มากกว่า ดีวีดี ที่มีขนาดแผ่นเท่ากัน โดยดีวีดีใช้เลเซอร์สีแดงความยาวคลื่น 650 nm บลูเรย์มีความจุ 25 GB ในแบบเลเยอร์เดียว (Single layer) และ 50 GB ในแบบสองเลเยอร์ (Double layer)

5) SD card (Secure digital card) เอสดีการ์ดคือหน่วยความจำแบบแฟลชขนาดเล็กในรูปแบบหนึ่ง ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพา เช่นกล้องถ่ายภาพดิจิทัล โทรศัพท์เคลื่อนที่ ในปัจจุบันเอสดีการ์ดสามารถเก็บข้อมูลได้ 30GB ส่วนรูปแบบอาจแบ่งออกเป็น Multimedia card MMC, PC Card PCMCIA, mini SD และ micro SD

7. จากรูปที่กำหนดให้ จงบอกหน้าที่ของพอร์ตต่าง ๆ ของไอซี 74194



ตอบ

หน้าที่ของพอร์ตต่าง ๆ ของไอซี 74194 มีดังนี้

- 1) Clear ทำหน้าที่เคลียร์ข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ระหว่างการเลื่อนข้อมูลในตัวไอซี 74194
- 2) Serial input (Shift right) เป็นพอร์ตสำหรับควบคุมให้ทำงานในลักษณะเลื่อนข้อมูลไปทางขวา
- 3) Parallel input เป็นพอร์ตสำหรับป้อนอินพุตเข้าแบบขนานขนาด 4 บิต
- 4) Serial input (Shift left) เป็นพอร์ตสำหรับควบคุมให้ทำงานในลักษณะเลื่อนข้อมูลไปทางซ้าย
- 5) GND เป็นพอร์ตสำหรับต่อกราวด์
- 6) Mode เป็นพอร์ตสำหรับการควบคุมการทำงานของไอซีเบอร์ 74194
- 7) Clock เป็นพอร์ตสำหรับต่อสัญญาณนาฬิกา
- 8) Output เป็นพอร์ตสำหรับเอาต์พุตออกขนาด 4 บิต
- 9) Vcc เป็นพอร์ตสำหรับต่อไฟ +5 V

ตารางการทำงานไอซีเบอร์ 74194

INPUTS					OUTPUTS								
CLEAR	MODE		CLOCK	SERIAL		PARALLEL							
	S1	S0		LEFT	RIGHT	D	C	B	A				
L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L
H	X	X	L	X	X	X	X	X	X	QA0	QB0	QC0	QD0
H	H	H	\uparrow	X	X	a	b	c	d	a	b	c	d
H	L	H	\uparrow	X	H	X	X	X	X	H	QAn	QBn	QCn
H	L	H	\uparrow	X	L	X	X	X	X	L	QAn	QBn	QCn
H	H	L	\uparrow	H	X	X	X	X	X	QBn	QCn	QDn	H
H	H	L	\uparrow	L	X	X	X	X	X	QBn	QCn	QDn	L
H	L	L	X	X	X	X	X	X	X	QA0	QB0	QC0	QD0