

บทที่ 2

การคำนวณเลขฐานสอง

มนุษย์นำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการคำนวณเบรียบเทียบ เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างมากมายไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ ตัวเลข หรือภาพเคลื่อนไหว ที่คอมพิวเตอร์สามารถทำได้ ทั้งนี้เพราะภายในตัวคอมพิวเตอร์มีวงจรชนิดหนึ่ง ที่ทำหน้าที่คำนวณและเบรียบเทียบ ดังนั้นผู้ดูแลระบบ ผู้ออกแบบระบบ หรือผู้สร้างคอมพิวเตอร์ต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคำนวณเลขฐานสองอย่างดี จึงจะสามารถออกแบบวงจรเพื่อนำไปใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

การบวก ลบ คูณ หาร เลขฐานสอง

คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการดำเนินการทำคณิต คือ ทำการบวก ลบ คูณ หาร ได้ด้วยความเร็วที่สูงมาก ในอัตราความเร็วถึง 16,600 ครั้งต่อ 1 วินาทีหรือสูงกว่าทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์แต่ละรุ่นแต่ละระบบ ซึ่งสามารถทำการบวก ดำเนินกรรมวิธี การยกขี้ยข้อมูลได้อย่างอัตโนมัติ คอมพิวเตอร์ดำเนินการต่าง ๆ ด้วยระบบเลขฐานสอง จึงทำให้มีความสามารถในการทำงานทางเลขคณิตมีประสิทธิภาพที่สูงมาก เพราะระบบเลขฐานสองมีลักษณะตรงกับสถานะ การปิด เปิดกระแสไฟฟ้าเพื่อบื้อนให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ทำงาน

1. การบวกเลขฐานสอง

การบวกเลขฐานสองมีวิธีปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการบวกในเลขฐานสิบแต่เนื่องจากระบบเลขฐานสองมีตัวเลขเพียงสองตัวคือ 0 กับ 1 ดังนั้นการบวกจึงมีหลักเกณฑ์ดังนี้

$$1 + 1 = 0 \text{ และ } 0 + 1 = 1 \text{ เพื่อบวกกับเลขหลักต่อไป}$$

$$1 + 0 = 1$$

$$0 + 1 = 1$$

$$0 + 0 = 0$$

วิธีดำเนินการบวกเลขฐานสองมีหลักการเช่นเดียวกับเลขฐานสิบ คือ นำจำนวนเลขทั้งสองมาตั้งให้ตรงหลักกันแล้วจึงทำการบวกเลขในหลักนั้นๆ ถ้าผลบวกในตำแหน่งใดมีการทด 1 ก็ให้นำไปบวกกับเลขตำแหน่งถัดไปด้วย ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2.1 การบวกเลขฐานสองต่อไปนี้

$$(1100)_2 + (1010)_2 = (\dots\dots\dots)_2$$

วิธีทำ	$ \begin{array}{r} 1 & 1 & 0 & 0 \\ & + & & \\ \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} & 0 \\ \hline \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} & 0 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 12 \\ + \\ 10 \\ \hline 22 \end{array} $
--------	--	---

$$\therefore (1100)_2 + (1010)_2 = (10110)_2$$

ตอบ $(10110)_2$

ตัวอย่างที่ 2.2 การบวกเลขฐานสองต่อไปนี้

$$(1101.11)_2 + (1011.10)_2 = (\dots\dots\dots)_2$$

วิธีทำ	$ \begin{array}{r} 1 & 1 & 0 & 1 & . & 1 & 1 \\ & + & & & & & \\ \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} & \underline{1} & . & \underline{1} & 0 \\ \hline \underline{1} & \underline{1} & \underline{0} & \underline{0} & . & \underline{0} & 1 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 13.75 \\ + \\ 11.50 \\ \hline 25.25 \end{array} $
--------	--	--

$$\therefore (1101.11)_2 + (1011.10)_2 = (11001.01)_2$$

ตอบ $(11001.01)_2$

ตัวอย่างที่ 2.3 การบวกเลขฐานสองต่อไปนี้

$$(1001.11)_2 + (1011.10)_2 + (1111.11)_2 = (\dots\dots\dots)_2$$

วิธีทำ	$ \begin{array}{r} 1 & 0 & 0 & 1 & . & 1 & 1 \\ & + & & & & & \\ 1 & 0 & 1 & 1 & . & 1 & 0 \\ & + & & & & & \\ \underline{1} & \underline{1} & \underline{1} & \underline{1} & . & \underline{1} & 1 \\ \hline \underline{1} & \underline{0} & \underline{0} & \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} & 0 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 09.75 \\ + \\ 11.50 \\ + \\ 15.75 \\ \hline 37.00 \end{array} $
--------	--	--

$$\therefore (1001.11)_2 + (1011.10)_2 + (1111.11)_2 = (100101.00)_2$$

ตอบ $(100101.00)_2$

2. การลบเลขฐานสอง

การลบเลขฐานสอง ซึ่งเป็นวิธีตรงกันข้ามกับการบวกเลขฐานสอง มีหลักเกณฑ์ เช่นเดียวกับการลบในเลขฐานสิบ ดังต่อไปนี้

$$1 - 1 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \quad \text{ต้องยื้อจากหลักที่สูงกว่ามา } 1$$

ในการยื้อค่าตัวเลขในเลขฐานสองจะทำให้ตัวเลขที่ถูกยื้อมลดค่าลง 1 แล้วตัวเลขนั้นจะกลายเป็น 0 ไป ถ้าตัวเลขที่ถูกยื้อมถัดไปมีค่าเป็น 0 ให้ยื้อนในหลักถัดไปเรื่อยๆ จนกระทั่งมีเลข 1 เมื่อทำการยื้อค่ามาแล้ว เลข 1 ในคอลัมน์นั้นก็จะกลายเป็น 0 ไป ส่วนเลข 0 ในคอลัมน์ซึ่งไม่สามารถยื้อได้นั้นก็จะกลายเป็น 1 ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2.4 การลบเลขฐานสองต่อไปนี้

$$(1100)_2 - (1010)_2 = (\dots\dots\dots)_2$$

วิธีทำ	$ \begin{array}{r} 1 \ 1 \ 0 \ 0 \\ - \underline{1 \ 0 \ 1 \ 0} \\ \hline 0 \ 0 \ 1 \ 0 \end{array} $	12
		<u>10</u>

$$\therefore (1100)_2 - (1010)_2 = (10)_2$$

ตอบ $(10)_2$

ตัวอย่างที่ 2.5 การลบเลขฐานสองต่อไปนี้

$$(1101.11)_2 - (111.10)_2 = (\dots\dots\dots)_2$$

วิธีทำ	$ \begin{array}{r} 1 \ 1 \ 0 \ 1 . 1 \ 1 \\ - \underline{0 \ 1 \ 1 \ 1 . 1 \ 0} \\ \hline 1 \ 1 \ 0 . 0 \ 1 \end{array} $	13.75
		<u>7.50</u>

$$\therefore (1101.11)_2 - (111.10)_2 = (110.01)_2$$

ตอบ $(110.01)_2$

ตัวอย่างที่ 2.6 การลบเลขฐานสองต่อไปนี้

$$(1111.11)_2 - (1001.10)_2 - (11.11)_2 = (\dots\dots\dots)_2$$

วิธีทำ	1 1 1 1 . 1 1	15.75
	1 0 0 1 . 1 0	09.50
	<u>0 0 1 1 . 1 1</u>	<u>03.75</u>
	1 0 0 . 1 0	4.50

$$\therefore (1111.11)_2 - (1001.10)_2 - (11.11)_2 = (10.10)_2$$

ຕອບ (10.10)₂

3. การคุณเลขฐานสอง

ในการคูณเลขระบบไดๆ ก็ตาม หมายความว่าเป็นการบวกเลขจำนวนนั้น ด้วยตัวมันเองเป็นจำนวนกี่ครั้งตามค่าตัวคูณนั้น เช่น จำนวนเลข 8x5 หมายความว่า จำนวนเลข 8 บวกด้วยตัวมันเอง 5 ครั้ง คือ $8+8+8+8+8=40$

สำหรับการคุณเลขฐานสอง มีหลักการดำเนินการเช่นเดียวกับเลขฐานสิบคือ เมื่อทำการคูณเลขฐานสอง ด้วยตัวเองที่เป็น 1 ก็จะได้ผลคูณเท่ากับตัวตั้งที่ทำการคูณนั้น ถ้าตัวคูณเป็น 0 ผลคูณ ก็จะได้เป็น 0 เช่นกัน เมื่อได้ทำการคูณ ตัวตั้งด้วยตัวคูณทุกคำแห่งนั่งแล้วให้ทำการบวกโดยใช้กฎการบวกเลขฐานสองตามที่กล่าวมาแล้ว ทุกประการ การคูณจึงมีหลักเกณฑ์ดังนี้

$$1 \times 1 = 1$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$0 \times 0 = 0$$

ตัวอย่างที่ 2.7 การคุณเลขฐานสองต่อไปนี้

$$(1100)_2 \times (101)_2 = (\dots\dots\dots)_2$$

$$\begin{array}{r}
 \text{วิธีทำ} \\
 \begin{array}{r}
 1 & 1 & 0 & 0 \\
 \times & & & \\
 \hline
 1 & 0 & 1 \\
 \\
 1 & 1 & 0 & 0 \\
 \\
 0 & 0 & 0 & 0 \\
 \hline
 + & & &
 \end{array}
 \end{array}$$

1 1 0 0

1 1 1 1 0 0

$$\therefore (1100)_2 \times (101)_2 = (111100)_2$$

ตอบ $(111100)_2$

ตัวอย่างที่ 2.8 การคูณเลขฐานสองต่อไปนี้

$$(1101.101)_2 \times (111)_2 = (\dots\dots\dots\dots)_2$$

วิธีทำ

$ \begin{array}{r} 1 \ 1 \ 0 \ 1 . 1 \ 0 \ 1 \\ \times \\ \underline{1 \ 1 \ 1 . 0 \ 0 \ 0} \\ \hline 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \\ + \\ \hline 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \\ \hline 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 . 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \end{array} $	\times	<p style="text-align: center;">ฐานสิบ</p> $ \begin{array}{r} 13.625 \\ \times \\ \hline 7 \\ \hline 95.375 \end{array} $
---	----------	--

$$\therefore (1101.101)_2 \times (111)_2 = (1011111.011)_2$$

ตอบ $(1011111.011)_2$

4. การหารเลขฐานสอง

ในการหารเลขระบบใดๆ ก็ตาม เป็นการกระทำที่ตรงกันข้ามกับการคูณ คือเป็นการหาจำนวนครั้งที่นำตัวเลขจำนวนนั้นไปลบออกจากเลขจำนวนหนึ่งจนกระทั่งเหลือเศษ 0 หรืออาจเป็นจำนวนหนึ่ง ที่มีค่าน้อยกว่า 3 เกณฑ์การหารเลขฐานสองสรุปได้ดังต่อไปนี้

$$0 \div 1 = 0$$

$$1 \div 1 = 1$$

ตัวอย่างที่ 2.9 การหารเลขฐานสองต่อไปนี้

$$(1111)_2 \div (101)_2 = (\dots\dots\dots)_2$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 & 11 \\
 101) \overline{1111} \\
 - \\
 \underline{101} & - \\
 & 101 \\
 & - \\
 & \underline{101} \\
 & \underline{000}
 \end{array}$$

$$\therefore (1111)_2 \div (101)_2 = (11)_2$$

ตอบ $(11)_2$

ตัวอย่างที่ 2.10 การหารเลขฐานสองต่อไปนี้

$$(100011)_2 \div (101)_2 = (\dots\dots\dots)_2$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 & 111 \\
 101) \overline{100011} \\
 - \\
 \underline{101} & - \\
 & 111 \\
 & - \\
 & \underline{101} \\
 & \underline{000}
 \end{array}$$

$$\therefore (100011)_2 \div (101)_2 = (111)_2$$

ตอบ $(111)_2$

ตัวอย่างที่ 2.11 การหารเลขฐานสองต่อไปนี้

$$(111100)_2 \div (110)_2 = (\dots\dots\dots)_2$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 1010 \\ 110 \overline{)111100} \\ \underline{110} \\ \underline{110} \\ \underline{110} \\ \underline{000} \end{array}$$

$$\therefore (111100)_2 \div (110)_2 = (1010)_2$$

ตอบ $(1010)_2$

การบวก ลบ คูณ หาร เลขฐานแปด

1. การบวกเลขฐานแปด

การบวกเลขฐานแปดมีวิธีปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการบวกในเลขฐานสิบแต่เนื่องจากระบบเลขฐานแปดมีตัวเลขที่ใช้เพียงแปดตัวคือ 0 1 2 3 4 5 6 และ 7 ดังนั้นหลักเกณฑ์ของการบวกสามารถดูได้จากตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2.12 การบวกเลขฐานแปดต่อไปนี้

$$(4356)_8 + (5726)_8 = (\dots\dots\dots)_8$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 4356 \\ + \quad \underline{5726} \\ \hline 12304 \end{array}$$

$$\therefore (4356)_8 + (5726)_8 = (12304)_8$$

ตอบ $(12304)_8$

จากตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้นั้นได้มาระบุตัวเลขฐานแปดต้องนำ 8 ไปลบ 12 จะได้เท่ากับ 4 ($12-8=4$)

$6+6=(12)_{10}$ เนื่องจากกำลังบวกเลขฐานแปดต้องนำ 8 ไปลบ 12 จะได้เท่ากับ 4 ($12-8=4$)
สรุปว่า 12 มีค่าเกินฐาน 8 อよู่ 4 จึงต้องทดไปบวกกับหลักถัดไป 1

ตัวอย่างที่ 2.13 การบวกเลขฐานแปด

$$(4336)_8 + (5435)_8 = (\dots\dots\dots)_8$$

วิธีทำ

4336	
	+
<u>5435</u>	
<u>11773</u>	

$$\therefore (4336)_8 + (5435)_8 = (11773)_8$$

ตอบ (11773)

จากตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้นั้น ได้มาราบที่มาจากหลักการดังนี้

$5+6 = (11)_{10}$ เนื่องจากกำลังบวกเลขฐานแปดต้องนำ 8 ไปลบ 11 จะได้เท่ากับ 3 ($11-8 = 3$)

2. การลบเลขฐานแปด

การลบเลขฐานแปดมีวิธีปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการลบในเลขฐานสิบโดยมี หลักเกณฑ์การลบดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2.14 การลบเลขฐานแปด

$$(12304)_8 - (5726)_8 = (\dots\dots\dots)_8$$

วิธีทำ

12304	
	-
<u>5726</u>	
<u>4356</u>	

$$\therefore (12304)_8 - (5726)_8 = (4356)_8$$

ตอบ $(12304)_8 - (5726)_8 = (4356)_8$

จากตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้นั้น ได้มาราบที่มาจากหลักการดังนี้

$4-6 = (6)_8$ เนื่องจาก 4 มีค่าน้อย 6 จึงไม่สามารถลบกันได้ 4 จึงต้องไปยืมหลักข้างหน้ามาอีก แปดรวมกับค่าเดิมที่มีอยู่ 4 เมื่อร่วมกันแล้วจึงมีค่าเท่ากับ 12 จากนั้นนำ 6 ไปลบ 12 จะได้เท่ากับ 6 ($12-6 = 6$) ส่วนหลักข้างหน้า 4 มีค่าเท่า 0 ไม่มีให้ 4 ยืมจึงต้องไปขอยืมจาก 3 มาแปด แล้วให้ 4 ยืมไป 1 เหลือ 7 เมื่อนำ 2 ไปลบจึงมีค่าเหลือเพียง 5

ตัวอย่างที่ 2.15 จงลบเลขฐานแปดต่อไปนี้

$$(25507)_8 - (7602)_8 = (\dots\dots\dots)_8$$

วิธีทำ	$\begin{array}{r} 25507 \\ - 7602 \\ \hline 15705 \end{array}$
--------	--

$$\therefore (25507)_8 - (7602)_8 = (15705)_8$$

ตอบ $(15705)_8$

3. การคูณเลขฐานแปด

การคูณเลขฐานแปดมีวิธีปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการคูณในเลขฐานสิบ โดยมีหลักเกณฑ์การคูณ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2.16 จงคูณเลขฐานแปดต่อไปนี้

$$(3)_8 \times (2)_8 = (\dots)_8$$

วิธีทำ	$\begin{array}{r} 3 \\ \times 2 \\ \hline 6 \end{array}$
--------	--

$$(7)_8 \times (1)_8 = (\dots)_8$$

7	$\begin{array}{r} \times \\ 1 \\ \hline 7 \end{array}$
---	--

$$(2)_8 \times (2)_8 = (\dots)_8$$

2	$\begin{array}{r} \times \\ 2 \\ \hline 4 \end{array}$
---	--

ผลลัพธ์ที่ได้นั้นสามารถตอบได้โดย เพราะว่ามีค่าไม่เกินแปด สำหรับผลลัพธ์ของการคูณแต่ละ ตัวที่มีค่าเกินแปดให้ปฏิบัติดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2.17 จงคูณเลขฐานแปดต่อไปนี้

$$(4)_8 \times (3)_8 = (\dots)_8$$

วิธีทำ

4		×		3
				<u>12</u>

เลข 12 เป็นผลลัพธ์ของเลขฐานสิบซึ่งไม่ยังไม่ใช่คำตอบที่ถูก ต้องนำไปแปลงเป็นเลขฐานแปด
เสียก่อนดังนี้

$$12 \div 8 = 1 \text{ เศษ } 4$$

$$\therefore (4)_8 \times (3)_8 = (14)_8$$

ตอบ $(14)_8$

ตัวอย่างที่ 2.18 จงคูณเลขฐานแปดต่อไปนี้

$$(43)_8 \times (56)_8 = (\dots)_8$$

วิธีทำ

43		×		56
				<u>322</u>
				<u>257</u>
				<u>3112</u>

$$\therefore (43)_8 \times (56)_8 = (3112)_8$$

ตอบ $(3112)_8$

จากผลลัพธ์ได้มาจากการดังนี้

$3 \times 6 = 18 \rightarrow 18 \div 8 \text{ ผลลัพธ์} = 2 \text{ (ใช้เป็นตัวทดหลังต่อไป) มีเศษแล้วนำ } 24 \times 6 = 24$
 รวมตัวทดอีก 2 มีค่าเท่ากับ 26 $\rightarrow 26 \div 8 \text{ ผลลัพธ์} = 3 \text{ (ใช้เป็นตัวทดหลังต่อไป) มีเศษ } 2 \text{ จะนั่น } 43 \times 6 \text{ ซึ่งมีค่าเท่ากับ } 322 \text{ และ } 43 \times 5 \text{ มีค่าเท่ากับ } 257 \text{ และผลลัพธ์จากการคูณทั้งสองจำนวนมาบวกกันตามตำแหน่งของผลลัพธ์จากการคูณ } (0322_8 + 2570_8 = 3112_8) \text{ จะนั่น } (43)_8 \times (56)_8 \text{ จึงเท่ากับ } (3112)_8$

4. การหารเลขฐานแปด

การหารเลขฐานแปดมีวิธีปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการคูณในเลขฐานสิบ โดยมีหลักเกณฑ์การคูณดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2.19 จงหารเลขฐานแปดต่อไปนี้

$$\begin{array}{r} (3112)_8 \div (43)_8 = (\dots\dots)_8 \\ \text{วิธีทํา} \quad \overline{43)3112}^{56} \end{array}$$

257

322

322

000

$$\therefore (3112)_8 \div (43)_8 = (56)_8$$

ตอบ $(56)_8$

สรุปขั้นตอนการหารเลขฐานแปดมีดังนี้

1. ให้นำ 43 ไปหาร 311_8 ก่อนซึ่งจะได้เท่ากับ 5
2. นำผลลัพธ์ที่ได้คือ 5 ขึ้นกับไปคูณ 43 จะได้ผลลัพธ์เป็น 257_8
3. นำ $311_8 - 257_8$ จะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 32
4. แล้วนำ 2 ที่อยู่ต่อจาก 311 (ตัวตั้ง) มารวมกับ 32 ซึ่งจะได้เป็น 322
5. นำ 43 ไปหาร 322 จะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 6
6. เมื่อนำ 6 ไปคูณกับ 43 จะได้ค่า 322
7. นำ 322 – 322 มีค่าเท่ากับ 0
8. ขณะนั้น $(3112)_8 \div (43)_8$ จึงมีค่าเท่ากับ $(56)_8$

การบวก ลบ คูณ หาร เลขฐานสิบหก

1. การบวกเลขฐานสิบหก

การบวกเลขฐานสิบหกมีวิธีปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการบวกในเลขฐานสิบแต่เนื่อง จากระบบ
เลขฐานสิบหกมีตัวเลขที่ใช้ถึง 16 ตัวคือ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E และ F ดังนั้นหลักเกณฑ์ของ
การบวกเลขฐานสิบหกสามารถถูกได้จากตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2.20 จงบวกเลขฐานสิบหกต่อไปนี้

$$(4356)_{16} + (5726)_{16} = (\dots\dots\dots)_{16}$$

วิธีทำ

A3C6	+
<u>2EC6</u>	
<u>D28C</u>	

$$\therefore (4356)_{16} + (5726)_{16} = (D28C)_{16}$$

ตอบ $(D28C)_{16}$

จากตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้นั้น ได้มาราบที่หลักเกณฑ์ดังนี้

$$6+6 = (12)_{10} \text{ ซึ่งเขียนแทนด้วยตัว C}$$

C+C มีค่าเท่ากับ 24 เพราะ C มีค่าเท่ากับ 12 ซึ่ง 24 มีค่าเกิน 16 อยู่ 8 จึงต้องนำ 8 ไปเป็นตัวทด

ตัวอย่างที่ 2.21 จงบวกเลขฐานสิบหกต่อไปนี้

$$(F2B71)_{16} + (54B35)_{16} = (\dots\dots\dots\dots)_{16}$$

วิธีทำ

F2B71	+
<u>54B35</u>	
<u>1476A6</u>	

$$\therefore (F2B71)_{16} + (54B35)_{16} = (1476A6)_{16}$$

ตอบ $(1476A6)_{16}$

2. การลบเลขฐานสิบหก

การลบเลขฐานสิบหกมีวิธีปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการลบในเลขฐานสิบ โดยมีหลักเกณฑ์การลบ
ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2.22 จงลบเลขฐานสิบหกต่อไปนี้

$$(123A4)_{16} - (B726)_{16} = (\dots\dots\dots)_{16}$$

วิธีทำ

123A4

B726

6C7E

$$\therefore (123A4)_{16} - (B726)_{16} = (6C7E)_{16}$$

ตอบ $(6C7E)_{16}$

จากตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้นั้น ได้มาราบหักดังนี้

$4-6 = (E)_{16}$ เนื่องจาก 4 มีค่าน้อย 6 จึงไม่สามารถลบกันได้ 4 จึงต้องไปยืมหลักข้างหน้ามาอีก
สิบหกรวมกับค่าเดิมที่มีอยู่ 4 เมื่อร่วมกันแล้วจึงมีค่าเท่ากับ 20 จากนั้นนำ 6 ไปลบ 20 จะได้เท่ากับ E
 $(20-6 = 14$ หรือ E) ส่วนหลักข้างหน้า 4 มีค่าเท่ากับ A เมื่อให้ 4 ยืมไป 1 จึงเหลือ 9 เมื่อนำ 7 ไปลบจึงมี
ค่าเหลือเพียง 2

ตัวอย่างที่ 2.23 จงลบเลขฐานสิบหกต่อไปนี้

$$(2B0F7)_{16} - (D6E2)_{16} = (\dots\dots\dots)_{16}$$

วิธีทำ

2B0F7

D6E2

1DA15

$$\therefore (2B0F7)_{16} - (D6E2)_{16} = (1DA15)_{16}$$

ตอบ $(1DA15)_{16}$

3. การคูณเลขฐานสิบหก

การคูณเลขฐานสิบหกมีวิธีปฎิบัติเช่นเดียวกันกับการคูณในเลขฐานสิบ โดยมีหลักเกณฑ์การคูณ
ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2.24 จงคูณเลขฐานสิบหกต่อไปนี้

$$(3)_{16} \times (4)_{16} = (\dots)_{16}$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times \\ 4 \\ \hline 12 \end{array}$$

ซึ่งมีค่าเท่ากับ C

$$(7)_{16} \times (2)_{16} = (\dots)_{16}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \times \\ 2 \\ \hline 14 \end{array}$$

ซึ่งมีค่าเท่ากับ E

$$(2)_{16} \times (4)_{16} = (\dots)_{16}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times \\ 4 \\ \hline 8 \end{array}$$

ผลลัพธ์ที่ได้นั้นสามารถใช้เป็นคำตอบได้เลย เพราะว่ามีค่าไม่เกินสิบหก สำหรับผลลัพธ์ของ การคูณแต่ละตัวที่มีค่าเกินสิบหกให้ปฏิบัติดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2.25 จงคูณเลขฐานสิบหกต่อไปนี้

$$(7)_{16} \times (3)_{16} = (\dots)_{16}$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 7 \\ \times \\ 3 \\ \hline 21 \end{array}$$

เลข 21 เป็นผลลัพธ์ของเลขฐานสิบซึ่งไม่มีงวดที่ต้องนำไปแปลงเป็นเลขฐานสิบหก เนื่องจากเศษก่อนดังนี้

$$21 \div 16 = 1 \text{ เศษ } 5$$

$$\therefore (7)_{16} \times (3)_{16} = (15)_{16}$$

$$\text{ตอบ } (15)_{16}$$

ตัวอย่างที่ 2.26 จงคูณเลขฐานสิบหกต่อไปนี้

$$(F7)_{16} \times (B2)_{16} = (\dots)_{16}$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} F7 \\ \times \\ B2 \\ \hline 1EE \\ + \\ A9D \\ \hline ABBE \end{array}$$

$$\therefore (F7)_{16} \times (B2)_{16} = (ABBE)_{16}$$

ตอบ $(ABBE)_{16}$

จากผลลัพธ์ได้มาจากการคูณตัวอย่างนี้

1. ให้นำ $7 \times 2 = 14$ หรือ E
2. นำ $F \times 2 = 15 \times 2 = 30 \rightarrow 30 \div 16$ ผลลัพธ์ = 1 (ใช้เป็นตัวทดหลักต่อไป) มีเศษ 14
หรือ E จะนั่น $F7 \times 2$ มีค่าเท่ากับ 1EE
3. นำ $7 \times B = 77$ และนำ $77 \div 16$ ผลลัพธ์ = 4 (ใช้เป็นตัวทดหลักต่อไป) มีเศษ 13 หรือมีค่าเท่ากับ D
4. นำ B ไปคูณ กับ F จะมีค่าเท่ากับ 165 บวกตัวทดอีก 4 รวมเป็น 169 แล้วนำ $169 \div 16$ มีค่าเท่ากับ 10 เหลือเศษ 9 จะนั่น $7 \times B$ มีค่าเท่ากับ A9D จากนั้นนำผลลัพธ์จากการคูณทั้งสองจำนวนมาบวกกันตามตำแหน่งของผลลัพธ์จากการคูณ $01EE_{16} + A5D0_{16}$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ $ABBE_{16}$

4. การหารเลขฐานสิบหก

การหารเลขฐานสิบหกมีวิธีปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการหารในเลขฐานสิบ โดยมีหลักเกณฑ์การหารดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2.27 จงหารเลขฐานสิบหกต่อไปนี้

$$(ABBE)_{16} \div (B2)_{16} = (\dots\dots)_{16}$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} F7 \\ B2) ABBE \\ \hline \end{array}$$

$$\underline{A6E}$$

4DE

4DE

000

$$\therefore (ABBE)_{16} \div (B2)_{16} = (F7)_{16}$$

ตอบ $(F7)_{16}$

สรุปขั้นตอนการหารเลขฐานสิบหกมีดังนี้

1. ให้นำ B2 ไปหาร AB₁₆ ซึ่งจะได้เท่ากับ F
2. นำผลลัพธ์ที่ได้คือ F บวกกับไปคูณ B2 จะได้ผลลัพธ์เป็น A6E₁₆
3. นำ ABB₁₆ – A6E₁₆ จะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 4D
4. แล้วนำ E ที่อยู่ต่อจาก ABB (ตัวตั้ง) มารวมกับ 4D ซึ่งจะได้เป็น 4DE
5. นำ B2 ไปหาร 4DE จะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 7
6. เมื่อนำ 7 ไปคูณกับ B2 จะได้ค่า 4DE
7. นำ 4DE – 4DE มีค่าเท่ากับ 0
8. บนนี้ $(ABBE)_{16} \div (B2)_{16}$ จึงมีค่าเท่ากับ $(F7)_{16}$

การใช้คอมพลีเมนต์แทนเลขจำนวนลบของเลขฐานต่าง ๆ

1. คอมพลีเมนต์เลขฐานสิบ

ในการลบเลขในระบบเลขฐานสิบ มีคอมพลีเมนต์พื้นฐาน 2 แบบที่ใช้กันบ่อยดังนี้

- 1) คอมพลีเมนต์ 9 (9's Complement)
- 2) คอมพลีเมนต์ 10 (10's Complement)

คอมพลีเมนต์เลขฐานสิบหมายถึง การลบเลขฐานสิบจำนวนใดๆ ด้วยวิธีการบวกแต่ใช้วิธีการบวกนี้ใช้เลขคอมพลีเมนต์ของตัวลบ

ตัวอย่างที่ 2.28 จงหาคอมพลีเมนต์ 9 ของ $(524108)_{10}$

วิธีทำ $(524108)_{10}$ คอมพลีเมนต์ 9 มีค่าเท่ากับ 475891
ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวนี้ได้มาดังนี้ $9-5 = 4$

$$9-2=7$$

$$9-4 = 5$$

$$9-1 = 8$$

$$9-0=9$$

$$9-8 = 1$$

$$\therefore \text{คอมพลีเมนต์ } 9 \text{ ของ } (524108)_{10} \text{ คือ } (475891)_{10}$$

ຕອບ (475891)₁₀

ตัวอย่างที่ 2.29 จงหาค่าคอมพลีเมนต์ 10 ของ $(524108)_{10}$

คอมพิลีเมนต์ 10 มีค่าเท่ากับ คอมพิลีเมนต์ 9 + 1

วิธีทำ (524108)₁₀ คอมพลีเมนต์ 9 มีค่าเท่ากับ 475891

$(524108)_{10}$ คอมพลีเมนต์ 10 มีค่าเท่ากับ $475891+1 = 475892$

∴ คอมพลีเมนต์ 10 ของ $(524108)_{10}$ คือ $(475892)_{10}$

ຕອບ (475892)₁₀

ตัวอย่างที่ 2.30 จ艮บเลข 725 ด้วย 584 ด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 9

725

584

คอมพิลีเมนต์ 9 ของ 584 มีค่าเท่ากับ

141

ตัวที่ด ----->

72

41

1 | 14

1

1

14

ตัวบทนำไปร่วมพิม

∴ 725 - 584 ด้วยวิธีคอมพิวเตอร์ 9 จะได้เท่ากับ 141 ซึ่งมีค่าเท่ากับการลบวิธีปกติ

ຕອບ (141)₁₀

ตัวอย่างที่ 2.31 จงลบเลข 725 ด้วย 584 ด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 10

วิธีทำ	725		725
	584	-	+ 416
	<u>141</u>	คอมพลีเมนต์ 10 (คอมพลีเมนต์ 9+(1)) = (415+1) =	<u>1141</u>
	141	ตัวทดตัดทิ้งไม่นำมาพิจารณา ----->	

$\therefore 725 - 584$ ด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 10 จะได้เท่ากับ 141 ซึ่งมีค่าเท่ากับการลบวิธีปกติ

ตอบ $(141)_{10}$

การลบโดยวิธีการบวกด้วยคอมพลีเมนต์เลขฐานนั้น ผลลัพธ์จะมีค่าเท่ากันกับการลบวิธีปกติ แต่คอมพลีเมนต์ 9 แตกต่างกับคอมพลีเมนต์ 10 ตรงที่ตัวทดของผลลัพธ์จากการบวกด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 9 ให้นำมาบวกเพิ่ม ส่วนตัวทดของผลลัพธ์จากการบวกด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 10 ให้ตัดทิ้งไม่นำมาพิจารณา

2. คอมพลีเมนต์เลขฐานสิบหก

ในการลบเลขในระบบเลขฐานสิบหก มีคอมพลีเมนต์พื้นฐาน 2 แบบที่ใช้กันบ่อยดังนี้

- 1) คอมพลีเมนต์ 15 (15's Complement)
- 2) คอมพลีเมนต์ 16 (16's Complement)

คอมพลีเมนต์เลขฐานสิบหกหมายถึง การลบเลขฐานสิบหกจำนวนใด ๆ ด้วยวิธีการบวก แต่ วิธีการบวกนั้นใช้เลขคอมพลีเมนต์ของตัวลบ

ตัวอย่างที่ 2.32 จงหาคอมพลีเมนต์ 15 ของ $(A5F47)_{16}$

วิธีทำ $(A5F47)_{16}$ คอมพลีเมนต์ 15 มีค่าเท่ากับ 5A0B8
ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวนั้นได้มาดังนี้ $15-10 = 5$

$$15-5 = 10 = A$$

$$15-15 = 0$$

$$15-4 = 11 = B$$

$$15-7 = 8$$

\therefore คอมพลีเมนต์ 15 ของ $(A5F47)_{16}$ คือ $(5A0B8)_{16}$

ตอบ $(5A0B8)_{16}$

ตัวอย่างที่ 2.33 จงหาคอมพลีเมนต์ 16 ของ $(A5F47)_{16}$

คอมพลีเมนต์ 16 มีค่าเท่ากับ คอมพลีเมนต์ 15 +1

วิธีทำ คอมพลีเมนต์ 15 ของ $(A5F47)_{16}$ มีค่าเท่ากับ $(5A0B8)_{16}$

คอมพลีเมนต์ 16 ของ $(A5F47)_{16}$ มีค่าเท่ากับ $5A0B8+1 = 5A0B9$

\therefore คอมพลีเมนต์ 16 ของ $(A5F47)_{16}$ คือ $(5A0B9)_{16}$

ตอบ $(5A0B9)_{16}$

ตัวอย่างที่ 2.34 จงลบเลข B04D1 ด้วย A4F3 โดยวิธีคอมพลีเมนต์ 15

$$\begin{array}{r}
 \text{วิธีทำ} \quad B04D1 & B04D1 \\
 0A4F3 - & \text{คอมพลีเมนต์ 15 ของ } 0A4F3 \text{ มีค่าเท่ากับ } F5B0C \\
 \underline{A5FDE} & \text{ตัวทด} \xrightarrow{\quad} \boxed{1} A5FDD \\
 & \text{ตัวทดนำไปบวกเพิ่ม} \\
 & \underline{A5FDE} \\
 \therefore B04D1 - 0A4F3 \text{ ด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 15 จะได้เท่ากับ } A5FDE
 \end{array}$$

ตอบ $(A5FDE)_{16}$

ตัวอย่างที่ 2.35 จงลบเลข B04D1 ด้วย A4F3 โดยวิธีคอมพลีเมนต์ 16

$$\begin{array}{r}
 \text{วิธีทำ} \quad B04D1 & B04D1 \\
 A4F3 - & \text{คอมพลีเมนต์ 16 (คอมพลีเมนต์ } 16+(1)) = (F5B0C+1) = F5B0D \\
 \underline{A5FDE} & \text{ตัวทดตัดทิ้งไม่นำมาพิจารณา} \xrightarrow{\quad} \boxed{1} A5FDE \\
 \therefore B04D1 - 0A4F3 \text{ ด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ } 15 \text{ จะได้เท่ากับ } A5FDE
 \end{array}$$

ตอบ $(A5FDE)_{16}$

การลบโดยวิธีการบวกด้วยคอมพลีเมนต์เลขฐานนั้น ผลลัพธ์จะได้เท่ากัน แต่คอมพลีเมนต์ 15 แตกต่างกับคอมพลีเมนต์ 16 ตรงที่ตัวทดของผลลัพธ์จากการบวกด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 15 ให้นำมาบวกเพิ่ม ส่วนตัวทดของผลลัพธ์จากการบวกด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 16 ให้ตัดทิ้งไม่นำมาพิจารณา

3. คอมพลีเมนต์เลขฐานแปด

ในการลบเลขในระบบเลขฐานแปด มีคอมพลีเมนต์พื้นฐาน 2 แบบที่ใช้กันปอยดังนี้

1) คอมพลีเมนต์ 7 (7's Complement)

2) คอมพลีเมนต์ 8 (8's Complement)

คอมพลีเมนต์เลขฐานแปดหมายถึง การลบเลขฐานแปดจำนวนใด ๆ โดยวิธีการบวก แต่ วิธีการบวกนี้ใช้เลขคอมพลีเมนต์ของตัวลบ

ตัวอย่างที่ 2.36 คอมพลีเมนต์ 7 ของ $(52470)_8$

วิธีทำ $(52470)_8$ คอมพลีเมนต์ 7 มีค่าเท่ากับ 25307

$$\text{ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวนั้นได้มาดังนี้ } 7-5 = 2$$

$$7-2 = 5$$

$$7-4 = 3$$

$$7-7 = 0$$

$$7-0 = 7$$

$$\therefore \text{ คอมพลีเมนต์ 7 ของ } (52470)_8 \text{ คือ } (25307)_8$$

ตอบ $(25307)_8$

ตัวอย่างที่ 2.37 คอมพลีเมนต์ 8 ของ $(52470)_8$

คอมพลีเมนต์ 8 มีค่าเท่ากับ คอมพลีเมนต์ 7 +1

วิธีทำ คอมพลีเมนต์ 7 ของ $(52470)_8$ มีค่าเท่ากับ 25307

$$\text{คอมพลีเมนต์ 8 ของ } (52470)_8 \text{ มีค่าเท่ากับ } 25307+1 = 25310$$

$$\therefore \text{ คอมพลีเมนต์ 8 ของ } (52470)_8 \text{ คือ } (25310)_8$$

ตอบ $(25310)_8$

ตัวอย่างที่ 2.38 จงลบเลข 1725 ด้วย 564 ด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 7

วิธีทำ	1725	1725
	<u>564</u>	คอมพลีเมนต์ 7 ของ 564 มีค่าเท่ากับ
	<u>1141</u>	ตัวทด ----->
		ตัวทดนำไปบวกเพิ่ม
		1141

∴ 1725 - 564 ด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 7 จะได้เท่ากับ 1141 ซึ่งมีค่าเท่ากับการลบวิธีปกติ

ตอบ $(1141)_8$

ตัวอย่างที่ 2.39 จงลบเลข 1725 ด้วย 564 ด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 8

วิธีทำ	1725	1725
	<u>564</u>	คอมพลีเมนต์ 8 (คอมพลีเมนต์ 7+(1)) = (7213+1) =
	<u>1141</u>	ตัวทดตัดทิ้งไม่นำมาพิจารณา ----->
		1141

∴ 1725-564 ด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 8 จะได้เท่ากับ 1141 ซึ่งมีค่าเท่ากับการลบวิธีปกติ

ตอบ $(1141)_8$

การลบโดยวิธีการบวกคู่ยังคอมพลีเมนต์เลขฐานนี้ ผลลัพธ์จะได้เท่ากันกับการลบวิธีปกติ แต่ คอมพลีเมนต์ 7 แตกต่างกับคอมพลีเมนต์ 8 ตรงที่ตัวทดของผลลัพธ์จากการบวกคู่ยังวิธีคอมพลีเมนต์ 7 ให้นำมาบวกเพิ่ม ส่วนตัวทดของผลลัพธ์จากการบวกคู่ยังวิธีคอมพลีเมนต์ 8 ให้ตัดทิ้งไม่นำมาพิจารณา

4. คอมพลีเมนต์เลขฐานสอง ในการลบเลขในระบบเลขฐานสอง มีคอมพลีเมนต์พื้นฐาน 2 แบบที่ใช้กันบ่อยดังนี้

1) คอมพลีเมนต์ 1 (1's Complement)

2) คอมพลีเมนต์ 2 (2's Complement)

การคอมพลีเมนต์เลขฐานสองหมายถึง การลบเลขฐานสองจำนวนใด ๆ โดยวิธีการบวกแต่ วิธี การบวกนี้ใช้เลขคอมพลีเมนต์ของตัวลบ

ตัวอย่างที่ 2.40 คณพลีเมนต์ 1 ของ $(11011)_2$

วิธีทำ $(11011)_2$ คณพลีเมนต์ 1 มีค่าเท่ากับ 00100

ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวนั้นได้มาดังนี้ $1-1 = 0$

$$1-1 = 0$$

$$1-0 = 1$$

$$1-1 = 0$$

$$1-1 = 0$$

\therefore คณพลีเมนต์ 1 ของ $(11011)_2$ คือ $(00100)_2$

ตอบ $(00100)_2$

ตัวอย่างที่ 2.41 คณพลีเมนต์ 2 ของ $(11011)_2$

คณพลีเมนต์ 2 มีค่าเท่ากับ คณพลีเมนต์ 1 +1

วิธีทำ คณพลีเมนต์ 1 ของ $(11011)_2$ มีค่าเท่ากับ 00100

คณพลีเมนต์ 2 ของ $(11011)_2$ มีค่าเท่ากับ $00100+1 = 00101$

\therefore คณพลีเมนต์ 2 ของ $(11011)_2$ คือ $(00101)_2$

ตอบ $(00101)_2$

ตัวอย่างที่ 2.42 จงลบเลข 10011 ด้วย 1101 โดยวิธีคณพลีเมนต์ 1

วิธีทำ

10011

10011

1101

คณพลีเมนต์ 1 ของ 1101 มีค่าเท่ากับ

10010⁺

110

ตัวทด ----->

ตัวทดนำไปบวกเพิ่ม

1

$\therefore 10011-1101$ ด้วยวิธีคณพลีเมนต์ 1 จะได้เท่ากับ 110 จะมีค่าเท่ากับการลบวิธีปกติ

ตอบ $(110)_2$

ตัวอย่างที่ 2.43 จงลบเลข 10011 ด้วย 1101 โดยวิธีคอมพลีเมนต์ 2

$$\begin{array}{r}
 \text{วิธีทำ} \quad 10011 \quad 10011 \\
 - \quad 1101 \quad \text{คอมพลีเมนต์ 2 ของ } 1101 \text{ (คอมพลีเมนต์ } 1+1) \text{ มีค่าเท่ากับ } \underline{\underline{10011}}^+ \\
 \underline{\underline{110}} \quad \text{ตัวทดตัดทิ้งไม่นำมาพิจารณา} \longrightarrow \boxed{100110}
 \end{array}$$

$\therefore 10011 - 1101$ ด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 2 จะได้เท่ากับ 110 จะมีค่าเท่ากับการลบวิธีปกติ

ตอบ $(110)_2$

การลบโดยวิธีการบวกด้วยคอมพลีเมนต์เลขฐานนั้น ผลลัพธ์จะได้เท่ากันกับการลบวิธีปกติ แต่คอมพลีเมนต์ 1 แตกต่างกับคอมพลีเมนต์ 2 ตรงที่ตัวทดของผลลัพธ์จากการบวกด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 1 ให้นำมาบวกเพิ่ม ส่วนตัวทดของผลลัพธ์จากการบวกด้วยวิธีคอมพลีเมนต์ 2 ให้ตัดทิ้งไม่นำมาพิจารณา

สรุป

ผู้ออกแบบระบบคำนวณหรือประยุกต์ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์จำเป็นอย่างยิ่งต้องมีความรู้ความเข้าใจถึงหลักการและวิธีคำนวณเลขฐานต่าง ๆ เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นการบวก ลบ คูณ หรือหาร รวมทั้งการลบด้วยวิธีการบวกที่เรียกว่าคอมพลีเมนต์ หลักการคำนวณโดยทั่วไปผู้ออกแบบมักคุ้นเคยกับวิธีการคำนวณระบบเลขฐานสิบ แต่การออกแบบระบบเพื่อให้สามารถคำนวณเลขได้ทุกฐานนั้นทำได้ไม่แตกต่างไปจากการคำนวณระบบเลขฐานสิบ เพียงแต่ให้พึงระวังว่าขณะนี้กำลังคำนวณเลขฐานอะไร และตัวเลขสูงสุดในฐานนั้น ๆ คืออะไร การทดสอบ การยืนยันว่าผลลัพธ์ทุกประการ

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. จงบวกเลขฐานต่อไปนี้

ก. $(1011011.110)_2 + (11101.111)_2$

ข. $(75621.04)_8 + (3254.26)_8$

ค. $(75A6C.21D)_{16} + (3E4F.A6)_{16}$

2. จงลบเลขฐานต่อไปนี้

ก. $(1001011.1110)_2 - (101101.1011)_2$

ข. $(32141.04)_8 - (3674.43)_8$

ก. $(846AC.B9D)_{16} - (6E4D.F8)_{16}$

3. งบเลขฐานต่อไปนี้

ก. $(1011011)_2 \times (1101)_2$

ข. $(10110.11)_2 \times (11.01)_2$

ค. $(3214)_8 \times (43)_8$

จ. $(321.4)_8 \times (43.7)_8$

ฉ. $(846AC)_{16} \times (6E)_{16}$

ช. $(846.AC)_{16} \times (6E.A)_{16}$

4. หารเลขฐานต่อไปนี้

ก. $(1010010111)_2 \div (110011)_2$

ข. $(1227)_8 \div (63)_8$

ค. $(297)_{16} \div (22)_{16}$

5. งบเลขฐานสองต่อไปนี้ด้วยวิธีการบวกโดยใช้คอมพิวเตอร์ 1

ก. $(1101101)_2 - (0110110)_2$

ข. $(1110010)_2 - (0111100011)_2$

6. งบเลขฐานสองต่อไปนี้ด้วยวิธีการบวกโดยใช้คอมพิวเตอร์ 2

ก. $(1011101)_2 - (0111011)_2$

ข. $(11100111)_2 - (011110011)_2$

7. งบเลขฐานแปดต่อไปนี้ด้วยวิธีการบวกโดยใช้คอมพิวเตอร์ 7

ก. $(7654)_8 - (3576)_8$

ข. $(77564)_8 - (61573)_8$

8. งบเลขฐานแปดต่อไปนี้ด้วยวิธีการบวกโดยใช้คอมพิวเตอร์ 8

ก. $(4567)_8 - (3765)_8$

ข. $(773355)_8 - (567437)_8$

9. งบเลขฐานสิบหกต่อไปนี้ด้วยวิธีการบวกโดยใช้คอมพิวเตอร์ 15

ก. $(5A3E)_{16} - (3FAC)_{16}$

ข. $(FEAC3)_{16} - (DEACB)_{16}$

10. งบประมาณสิบหกต่อไปนี้คือวิธีการนากโดยใช้คอมพิวเตอร์ 16

ก. $(79A53E)_{16}$ - $(5AE397)_{16}$

ข. $(A73F5BCD)_{16}$ - $(9E5BCDE7)_{16}$

เอกสารอ้างอิง

ชนบท ชัยฤทธิ์ และกนพ แก้วพิชัย. 2546. ดิจิตอลฟื้นฟูงาน. กรุงเทพมหานคร : ชีเอ็คบุคชั่น จำกัด.
 ระหว่าง เลื่อนนวี และอนุรักษ์ เลื่อนศิริ. 2546. ดิจิตอลเทคนิค. กรุงเทพมหานคร : มิตรนราการพิมพ์.
 นภัทร วัฒเนพินทร์. 2545. วงจรดิจิตอล ภาคปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร : สยามสปอร์ต ชินดิเกท.
 มงคล ทองส่ง. 2545. ดิจิตอลเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : รามาการพิมพ์.
 รุ่งแสง เครื่อไวงษารรณ. 2545. การออกแบบระบบดิจิตอล. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริม
 เทคโนโลยี.