

# به نام خدا

مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی

دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

پاسخنامه تکلیف ۱ - پاییز ۱۳۹۳



- ۱

- a)  $(358)_{10} = (101100110)_2 = (166)_{16}$
- b)  $(12.37)_{10} = (1100.010111)_2$
- c)  $(404.3140)_8 = (260.398437)_{10}$
- d)  $(ABCD.EF)_{16} = (43981.933593)_{10}$
- e)  $(A39C)_{16} = (22032130)_4$
- f)  $(100111010001)_2 = (2EH)_{32}$

I. مکمل ۲ :

- a)  $(-51)_{10} = (?)_2$   
 $(51)_{10} = (0110011)_2$   
 $(-51)_{10} = (1001101)_2$
- b)  $(69)_{10} = (01000101)_2$
- c)  $(-11.9)_{10} = (?)_2$   
 $(11)_{10} = (01011)_2$   
 $(0.9)_{10} = (0.111001)_2$   
 $(11.9)_{10} = (01011.111001)_2$   
همه‌ی ۰‌ها را ۱ و همه‌ی ۱‌ها را ۰ می‌کنیم  $\rightarrow (10100.000110)_2$   
کم ارزش‌ترین بیت را با ۱ جمع می‌کنیم (در مکمل ۲)  $\rightarrow (10100.000111)_2$   
 $(-11.9)_2 = (10100.000111)_2$
- d)  $(75.4)_{10} = (?)_2$   
 $(75)_{10} = (01001011)_2$   
 $(0.4)_{10} = (0.011001)_2$   
 $(75.4)_{10} = (01001011.011001)_2$

II. مکمل ۱ :

- a)  $(-124)_{10} = (?)_2$   
 $(124)_{10} = (01111100)_2$   
 $(-124)_{10} = (10000011)_2$
- b)  $(93)_{10} = (01011101)_2$



- c)  $(-129.49)_{10} = (?)_2$   
 $(129)_{10} = (010000001)_2$   
 $(-129)_{10} = (101111110)_2$   
 $(0.49)_{10} = (0.011111)_2$   
 $(-0.49)_{10} = (0.100000)_2$   
 $(-129.49)_{10} = (101111110.100000)_2$
- d)  $(111.11)_{10} = (?)_2$   
 $(111)_{10} = (01101111)_2$   
 $(0.11)_{10} = (0.000111)_2$   
 $(111.11)_{10} = (01101111.000111)_2$

.IV علامت و مقدار:

- a)  $(-97.26)_{10} = (?)_8$   
 $(-97.26)_{10} = (1\ 1100001.010000)_2$   
 $(-97.26)_{10} = (341.20)_8$
- b)  $(123.45)_{16} = (000100100011.01000101)_2$
- c)  $(2A76)_{16} = (010101001110110)_2$
- d)  $(-7FA)_{16} = (?)_4$   
 $(-7FA)_{16} = (1\ 1111111010)_2 = (333322)_4$



I. پیش قدردار: (1 byte)

a)  $(24)_{10} = (?)_2$

در تبدیل اعداد به سیستم پیش قدر دار مهم است که بدانیم عدد برای ذخیره شدن به چند بیت نیاز دارد.

در این سوال تاکید شده که اعداد در 8-bit قرار قرار دارند. پس مقدار bias برابر می‌شود با :

$$2^{8-1} - 1 = 127$$

با توجه به قواعد مربوط به تبدیل اعداد داریم که:

$$24 + 127 = 151$$

$$(24)_{10} = (10010111)_2$$

b)  $(-57)_8 = (?)_2$

$$(-57)_8 = -(5 \cdot 8 + 7) = -47$$

با توجه به سوال قبل داریم:

$$-47 + 127 = 80$$

$$(-57)_8 = (01010000)_2$$

- ۲

a)

$$(12090)_{10} = (0010111100111010)_2$$

$$(22235)_7 = (0001010111101100)_2 \xrightarrow{2 \text{ مکمل}} 1110101000010100$$

$$\begin{array}{r} 0010111100111010 \\ +1110101000010100 \\ \hline \end{array}$$

$$1\ 0001100101001110$$

 ignore

b)



جواب اشتباه است و سرریز رخ داده (به بازه‌ی اعدادی که در سیستم مکمل ۲ در ۴ بیت جا  $\rightarrow (1000)_2$  می‌شوند توجه کنید. باعث شده که حاصل جمع دو عدد مثبت، منفی شود).

c)

$$(353)_8 = 0000000011101011$$

$$(911)_{10} = 0000001110001111 \rightarrow \text{به مکمل دو می‌بریم} \quad 111110001110001$$

$$\begin{array}{r} 0000000011101011 \\ +111110001110001 \\ \hline \end{array}$$

$$111110101011100$$

چون بیت پر ارزش یک است پس جواب بدست آمده منفی است. برای محاسبه‌ی مقدار آن باید ابتدا به مکمل دو تبدیل شود و سپس عدد را منفی کرد.

$$(0000001010100100)_2$$

که معادل ۶۷۶ است در نتیجه پاسخ ۶۷۶- بوده است.

$$d) (-25)_{10} = 11100111_2, (-106)_{10} = 10010110_2$$

$$\begin{array}{r} 11100111 \\ +10010110 \\ \hline 101111101 \end{array} \Rightarrow \text{پاسخ غلط است} \Rightarrow \text{سرریز رخ داده است}$$



-۳

روش اول:

$$\begin{aligned}
 a &= 2 \times 8^{-1} + 5 \times 8^{-2} + 2 \times 8^{-3} + 5 \times 8^{-4} + \dots \\
 &= 2(8^{-1} + 8^{-3} + \dots) + 5(8^{-2} + 8^{-4} + \dots) = 2 \times \frac{8^{-1}}{1 - 8^{-2}} + 5 \times \frac{8^{-2}}{1 - 8^{-2}} \\
 &= \frac{16}{63} + \frac{5}{63} = \frac{7}{21} = \frac{1}{3}
 \end{aligned}$$

روش دوم: عدد را در  $8^2$  ضرب می‌کنیم:

$$8^2 a = (25.252525 \dots)_8$$

$$64a - a = (25.252525 \dots)_8 - (0.252525 \dots)_8$$

$$63a = (25)_8 = 21$$

$$a = \frac{21}{63} = \frac{1}{3}$$

۴- اگر عدد در مبنای ۲ مختوم باشد، در مبنای ۴، ۸ و ۱۶ نیز مختوم است و برعکس، پس اعداد

را به مبنای ۲ می‌بریم:

$$0.1 \times 2 = 0.2, 0.2 \times 2 = 0.4, 0.4 \times 2 = 0.8, 0.8 \times 2 = 1.6, 0.6 \times 2 = 1.2, 0.2 \times 2 \dots$$

$$0.15 \times 2 = 0.3, 0.3 \times 2 = 0.6, 0.6 \times 2 = 1.2, 0.2 \times 2 = 0.4, 0.4 \times 2 = 0.8, 0.8 \times 2 = 1.6, 0.6 \times 2 \dots$$

$$0.775 \times 2 = 1.55, 0.55 \times 2 = 1.1, 0.1 \times 2 \dots$$

$$0.8875 \times 2 = 1.775, 0.775 \times 2 = 1.55 \dots$$

در نتیجه هیچ یک از اعداد داده شده مختوم نبودند.



-۵

$$-128 + 14 = x - y + \text{bias}$$

$$14 + \text{bias} = 14 + 127 = 141 = 10001101$$

$$128 + \text{bias} = 11111111$$

$$(14 + \text{bias}) - (128 + \text{bias}) + \text{bias} = 10001101 - 11111111 + 01111111 = 00001101$$

b)

$$121 - 108 = (x - y + \text{bias} = (x + \text{bias}) - (y + \text{bias}) + \text{bias})$$

$$121 + \text{bias} = 11111000$$

$$108 + \text{bias} = 11101011$$

$$(121 + \text{bias}) - (108 + \text{bias}) = 00001100 = 13 = (x - y) \rightarrow (x - y) + \text{bias} = 00001100 + 01111111 = 10001100$$

-۶

a)  $(101101)_2$

$$+ \underline{(010111)_2}$$

$$(1000100)_2$$

b)  $(405)_8$

$$+ \underline{(256)_8}$$

$$(127)_8$$

c)  $(10010)_2$

$$\times \underline{(111)_2}$$

$$10010$$

$$100100$$

$$\underline{1001000}$$

$$1111110$$



$$\begin{array}{r}
 \text{d) } (1100101110)_2 \quad | \quad (10)_2 \\
 \underline{10} \phantom{00000000} \\
 10 \phantom{00000000} \\
 \underline{10} \phantom{00000000} \\
 00010 \phantom{000000} \\
 \underline{10} \phantom{00000000} \\
 0011 \phantom{00000000} \\
 \underline{10} \phantom{00000000} \\
 11 \phantom{00000000} \\
 \underline{10} \phantom{00000000} \\
 10 \phantom{00000000} \\
 \underline{10} \phantom{00000000} \\
 00 \phantom{00000000}
 \end{array}$$

-۷

بدون هیچ محاسبه‌ای از صورت سوال نتیجه می‌گیریم که مبنای کل عبارت از حداقل باید ۱۵ باشد، مبنای را  $n$  در نظر گرفته و محاسبات را بر اساس اولویت انجام می‌دهیم.

$$\begin{array}{l}
 12 \\
 \underline{\times 34} \\
 48 \\
 \underline{360} \\
 3(10)_n 8 \\
 \\
 346 \\
 \underline{+3(10)_n 8} \\
 6(14)_n(14)_n = 6EE
 \end{array}$$

پس نتیجه می‌گیریم که مبنای عبارت از ۱۵ به بالا است.



-۸

I. سیستم مکمل ۱، 8-bit

a) 11100101

عدد منفی است پس داریم:

$$(00011010)_2 = 26$$

Final result = -26

b) 1000111 = (01000111)<sub>2</sub> = 71

II. سیستم مکمل 2، 8-bit

a) 11100101

عدد منفی است پس داریم:

$$(00011011)_2 = 27$$

Final result = -27

b) 1000111 = (01000111)<sub>2</sub> = 71

III. سیستم مکمل ۱ و ۲، 16-bit

a) 1100101 = (0000000011100101)<sub>2</sub> = 229

b) 1000111 = (0000000001000111)<sub>2</sub> = 71

IV. علامت و مقدار 8-bit

a) 11100101 = -101

b) 01000111 = 71

V. علامت و مقدار 16-bit

a) 00000000 11100101 = 229

b) 000000001000111 = 71





-۹

نوع	مزیت	معایب
پیش‌قدردار-bias	توانایی نمایش اعداد منفی	محدود شدن بازه‌ی قابل نمایش $(\frac{n}{2} - \frac{-n}{2})$ -مشکل جمع و تفریق (نیاز به اصلاح دارد)
علامت و مقدار-sign	توانایی نمایش اعداد منفی- نداشتن مشکلی برای سرریز	وجود ۲ نمایش برای صفر-رخداد خطا در تفریق-در نتیجه نیاز به سیستم جمع و تفریق جدا داریم، که سخت‌افزار را پیچیده میکند-نمایش از $[-7,7]$
مکمل ۱	توانایی انجام عمل جمع و تفریق	وجود ۲ نمایش برای صفر-مشکل سرریز و مشکل تر شدن عملیات ها نسبت به مکمل دو (نمی‌توانیم مستقیم مقدار سرریز را دور بریزیم)
مکمل ۲	وجود ۱ صفر و نبود نیاز به اصلاح سرریز و توانایی انجام عمل جمع و تفریق	سخت‌تر بودن تبدیل نسبت به مکمل ۱



-۱۰

a)  $-101010+110001$

$$\begin{array}{r}
 -00101010 \\
 +00110001 \\
 \hline
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 11010101 \\
 + 00110001 \\
 \hline
 000001101 \\
 \quad \quad \quad 1+ \\
 \hline
 00000111
 \end{array}$$

b)  $-10101-10111$

$$\begin{array}{r}
 -00010101 \\
 -00010111 \\
 \hline
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 11101010 \\
 +11101000 \\
 \hline
 1\ 11010010 \\
 + \quad \quad 1 \\
 \hline
 11010011
 \end{array}$$

-۱۱

a)  $1000111-1110000$

$$\begin{array}{r}
 01000111 \\
 -01110000 \\
 \hline
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 01000111 \\
 +10010000 \\
 \hline
 11010111
 \end{array}$$

b)  $-101010+100001$

$$\begin{array}{r}
 -00101010 \\
 +00100001 \\
 \hline
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 11010110 \\
 +00100001 \\
 \hline
 11110111
 \end{array}$$



c) -10101-10111

$$\begin{array}{r}
 -00010101 \\
 -00010111 \\
 \hline
 \end{array}
 \longrightarrow
 \begin{array}{r}
 11101011 \\
 +11101001 \\
 \hline
 1\ 11101000 \\
 \uparrow \\
 \text{ignore}
 \end{array}$$

-۱۲

(a) مکمل ۱۵ عدد 2B1 برابر D4E است. (\*یک راه برای اطمینان از درستی یا بدست آوردن جواب، تبدیل عدد 2B1 به مبنای ۲ و سپس NOT کردن تک تک بیت‌هاست. (یعنی همان روشی که در مکل ۱ استفاده شد.) حال عدد حاصل را به مبنای ۱۶ ببرید. مکمل ۱۵ بدست می‌آید. راه دیگر استفاده از فرمول و موارد گفته شده در اسلایدهای درس است.)

$$\begin{array}{r}
 1\ 1 \\
 3A2 \\
 +\ D4E \\
 \hline
 1\ 0F0 \\
 \swarrow \\
 +\ 001 \\
 \hline
 0F1
 \end{array}$$



(b)

2B1  
-3A2  
-----  
2B1  
+C5D  
-----  
FOE

15's complement FOE=0F1

final answer : -0F1

-۱۳

(a)

$749 \text{ KB} = 749 \times 2^{-10} \times 8 \text{ Mb} = 749 \times 2^{10} \times 8 \text{ b} = 749 \times 2^{-20} \text{ GB} = 749 \times 2^{-10} \text{ MB} = 749 \times 2^{-30} \times 8$   
 $\text{Tb} = 749 \times 2^{10} \times 2 \text{ nibble}$

(b)

$$2x \text{ KB} + x \cdot 2^{10} \text{ KB} + x \cdot 2^{20} \text{ KB} = 1049602 \text{ KB}$$

$$(2 + 2^{10} + 2^{20})x \text{ KB} = 1049602 \text{ KB}$$

$$x = 1049602 / (2 + 2^{10} + 2^{20}) = 1$$