



به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخنامه بنویسید.
- ۲- در حل سوالات به نوشتن جواب آخر اکتفا نکنید. همه مراحل میانی را هم بنویسید.
- ۳- کل پاسخ تمرینات را در قالب یک فایل pdf با شماره دانشجویی خود نام گذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
- ۴- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو (یا چند) نفر کل نمره این تمرین را از دست خواهند داد.

سوالات:

- ۱- (۳ نمره) اعداد زیر را به مبنای خواسته شده تبدیل کنید.
 - الف- عدد $(13/25)_1$ را به مبنای ۲ تبدیل کنید.
 - ب- عدد $(18/88)_1$ را به مبنای ۱۶ تبدیل کنید.
 - ج- عدد $(963)_1$ را به مبنای ۱۲ تبدیل کنید.

پاسخ:

$$\begin{aligned} \text{الف. } & 1101.01 \\ \text{ب. } & 12.\overline{E147A} \\ \text{ج. } & 683 \end{aligned}$$

- ۲- (۴ نمره) با توجه به مبناهای اعداد داده شده، تبدیل‌های لازم را انجام دهید.
 - الف- عدد ۴۳۲ در مبنای پنج را، به مبنای ۱۶ برگردانید.
 - ب- عدد ۹۷۶۸ در مبنای دوازده را به مبنای ۴ برگردانید.

پاسخ:

$$\begin{aligned} \text{الف. } & (75)_{16} \\ \text{ب. } & (10010000)_4 \end{aligned}$$

- ۳- (۴ نمره) مبنای x را طوری تعیین کنید که هر معادله برقرار باشد:

$$\frac{(54)_x}{4_x} = (15)_x \quad \text{الف-}$$

پاسخ:

$$(54)_x = 4_x \times (15)_x \Rightarrow 5x + 4 = 4 \times (x + 5) \Rightarrow x = 16$$

$$\text{ب- } (105)_x - (33)_x = (42)_x$$

پاسخ:

$$(105)_x - (33)_x = (42)_x \Rightarrow x^2 + 5 - 3x - 3 = 4x + 2 \Rightarrow x = 7$$

۴- (۴ نمره) در دو معادله زیر بگویید که در کدام مبنا معادله جواب‌های مشخص شده را دارد.

$$\text{الف- } x = 4 \quad x^2 - 10x + 12 = 0$$

پاسخ:

$$x^2 - (r + 0)x + (r + 2) = 0 \Rightarrow 16 - 4r + r + 2 = 0 \Rightarrow 18 = 3r \Rightarrow r = 6$$

$$\text{ب- } x = 3 \quad x^2 - 11x + 22 = 0$$

پاسخ:

$$x^2 - (r + 1)x + (2r + 2) = 0 \Rightarrow \\ x = 3 \Rightarrow 9 - 3r - 3 + 2r + 2 = 0 \Rightarrow r = 8$$

۵- (۳ نمره) در این مسئله اعداد را ۸ بیتی در نظر بگیرید و به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف- مکمل یک و مکمل دوی عدد ۲۰ را به دست آورید.

ب- جمع دو عدد ۵۷ و ۱۳ را در مبنای ۲ محاسبه کنید.

ج- تفریق ۳۱-۲۰ را در مبنای دو انجام دهید. برای انجام این تفریق یک بار از خود عملیات تفریق استفاده کنید و یک بار از جمع در مکمل دو استفاده کنید. نتایج را با هم مقایسه کنید.

پاسخ:

$$\text{الف. } 20 = (00010100)_2$$

$$2' \text{ complement : } (11101100)_2$$

$$1' \text{ complement : } (11101011)_2$$

$$\text{ب. } 13 + 57 = (00001101)_2 + (00111001)_2 = (01000110)_2$$

$$\text{ج. } 20 - 31 = (00010100)_2 - (00011111)_2 = (11110101)_2$$

$$(00010100)_2 - (11100001)_2 = (11110101)_2$$

جواب به دست آمده از دو روش یکسان است.

۶- (۲ نمره) دو عدد $A = (018345)_{10}$ و $B = (009673)_{10}$ را به صورت BCD نمایش دهید.

پاسخ:

$$A \equiv 0000\ 0001\ 1000\ 0011\ 0100\ 0101_2$$

$$B \equiv 0000\ 0000\ 1001\ 0110\ 0111\ 0011_2$$

الف- اعداد A و B را با هم جمع کنید. مراحل جمع را تا رسیدن به پاسخ درست بنویسید.

پاسخ:

در جمع دو عدد به صورت BCD، اگر حاصل دو رقم بین ۰ تا ۹ شد، حاصل را دست نمی‌زنیم. اما اگر حاصل بین ۱۰ تا ۱۹ شد، حاصل را با رقم ۰۱۱۰ جمع کرده و رقم نقلی تولید شده به مرحله بعد منتقل می‌شود:

$$A + B = 0000\ 0001\ 1000\ 0011\ 0100\ 0101_{two} + 0000\ 0000\ 1001\ 0110\ 0111\ 0011_{two} \\ = 0000\ 0010\ 1000\ 0000\ 0001\ 1000_{two}$$

ب- مکمل ۹ و ۱۰ عدد B را به دست آورید. سپس حاصل A-B را با روش مکمل ده محاسبه کنید.

پاسخ:

برای محاسبه مکمل ۹ یک رقم BCD کافی است هر رقم را از ۹ کم کنیم و معادل دودویی آن را بنویسیم. برای مثال مکمل ۹ رقم ۳ برابر است با ۶.

اگر بخواهیم معادل دودویی مکمل ۹ هر رقم را مستقیماً به دست بیاوریم، می‌توانیم به یکی از سه روش زیر عمل کنیم. (می‌توانید نشان دهید که روش‌های ۲ و ۳ معادل روش ۱ هستند)

۱. هر رقم را از ۱۰۰۱ کم کنیم.

۲. هر رقم را با ۶ جمع و سپس مکمل ۱ بگیریم.

۳. هر رقم را مکمل ۱ کنیم و سپس با ۱۰۱۰ جمع کنیم. (در صورت تولید رقم نقلی آن را دور بریزیم)

در اینجا از روش ۳ استفاده کردیم:

$$B \equiv 0000\ 0000\ 1001\ 0110\ 0111\ 0011_{two} \xrightarrow{[2]} 1111\ 1111\ 0110\ 1001\ 1000\ 1100_{two} \\ \xrightarrow{+1010} 1001\ 1001\ 0000\ 0011\ 0010\ 0110_{two} \equiv 990,326_{ten}$$

بررسی صحت جواب بالا:

$$B \Rightarrow 999,999 - 009,673 = 990,326$$

محاسبه مکمل ۱۰ عدد B:

$$1001\ 1001\ 0000\ 0011\ 0010\ 0110_{two} \equiv 990,326_{ten} \\ \Rightarrow 1001\ 1001\ 0000\ 0011\ 0010\ 0110_{two} + 1 \\ = 1001\ 1001\ 0000\ 0011\ 0010\ 0111_{two} \equiv 990,327_{ten}$$

بررسی صحت جواب بالا:

$$B \Rightarrow 1,000,000 - 009,673 = 990,327$$

محاسبه تفریق دو عدد:

$$A - B = A + B_{\text{مکمل ۱۰ عدد}} = (0000\ 0001\ 1000\ 0011\ 0100\ 0101_{two} \\ + 1001\ 1001\ 0000\ 0011\ 0010\ 0111_{two}) \\ = \underset{\substack{\text{ب} \\ \text{رقم نقلی}}}{1}\ 0000\ 0000\ 1000\ 0110\ 0111\ 0010_{two} \\ \Rightarrow 0000\ 0000\ 1000\ 0110\ 0111\ 0010_{two}$$

بررسی صحت جواب بالا:

$$A - B = A + B_{\text{مکمل ۱۰ عدد}} = 018,345 + 990,327 = \underset{\substack{\text{ب} \\ \text{رقم نقلی}}}{1}\ 008,672 \Rightarrow 008,672$$