سؤال ۱)

<div dir="rtl">

خروجی mux اول اگر $\bar{S_1}S_0 = 0$ ← A ← ۳ حالت

اگر $\bar{S_1}S_0 = 1$ ← B ← $\left.\begin{array}{l} S_0 = 1 \\ S_1 = 0 \end{array}\right\}$ منتظر حالت

</div>

$\Downarrow$

$\left.\begin{array}{l} S_1 S_0 = 0 \\ S_1 + S_0 = 1 \end{array}\right\} \implies$ B $\oplus$ 0 = B <div dir="rtl">وخروجی mux دوم B می‌شود</div> $\implies \left\{\begin{array}{l} 0\ 1\ 0 \longrightarrow OUT = B + B \\ 0\ 1\ 1 \longrightarrow OUT = B + B + 1 \end{array}\right.$

$\left.\begin{array}{l} S_0 = 0 \\ S_1 = 0 \end{array}\right\} \implies$ <div dir="rtl">خروجی mux اول
A</div> $\qquad \left.\begin{array}{l} S_1 S_0 = 0 \\ S_0 + S_1 = 0 \end{array}\right\} \implies$ B $\oplus$ 0 = B <div dir="rtl">خروجی mux دوم
A می‌شود</div> $\implies \left\{\begin{array}{l} 0\ 0\ 0 \longrightarrow OUT = A + A \\ 0\ 0\ 1 \longrightarrow OUT = A + A + 1 \end{array}\right.$

$\left.\begin{array}{l} S_0 = 0 \\ S_1 = 1 \end{array}\right\} \implies$ <div dir="rtl">خروجی mux اول
A</div> $\qquad \left.\begin{array}{l} S_1 S_0 = 0 \\ S_0 + S_1 = 1 \end{array}\right\} \implies$ B $\oplus$ 0 = B <div dir="rtl">خروجی mux دوم
B می‌شود</div> $\implies \left\{\begin{array}{l} 1\ 0\ 0 \longrightarrow OUT = A + B \\ 1\ 0\ 1 \longrightarrow OUT = A + B + 1 \end{array}\right.$

$$Y = Y_3 \times 2^2 + Y_2 \times 2^1 + Y_1 \times 2^0$$

$$1111 = 1 + 2 + 4 + 8 = 15$$

$$Y_3 \times 2^3 + Y_2 \times 2^2 + Y_1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 2Y + 1$$

در جمع‌کننده سمت راست اگر ۱۵ $< X + 2Y + 1$ باشد $\Longleftarrow$ $C_{in} = C_{out}^{اولی} = 1$ $\Longleftarrow$ $B \oplus 1 = \bar{B}$

$\Longleftarrow$ در جمع‌کننده دوم خواهیم داشت: $Z = A + \bar{B} + 1 = A - B$

در غیراینصورت ($15 > X + 2Y + 1$) $\Longleftarrow$ $C_{in} = C_{out}^{اولی} = 0$ $\Longleftarrow$ $B \oplus 0 = B$

$\Longleftarrow$ در جمع‌کننده دوم خواهیم داشت: $Z = A + B$

<div dir="rtl">

خروجی $Adder$ را $S_\circ S_1 S_2 S_3 S_4 S_5 S_6 S_7 S_8$ بنامید که $S = S_8 S_7 S_6 S_5$ پس:

١

</div>

$$
\begin{array}{ccccccccc}
S_3 & S_2 & S_1 & S_0 & \circ & a_3 & a_2 & a_1 & a_0 \\
+\ \ \overline{c_3} & \overline{c_2} & \overline{c_1} & \overline{c_0} & \circ & \overline{b_3} & \overline{b_2} & \overline{b_1} & \overline{b_0} \\
\hline
S_8 & S_7 & S_6 & S_5 & S_4 & S_3 & S_2 & S_1 & S_0
\end{array}
$$

$$\Rightarrow S_3 S_2 S_1 S_0 + \overline{c_3}\,\overline{c_2}\,\overline{c_1}\,\overline{c_0} = S_8 S_7 S_6 S_5 = S$$

$$\Rightarrow a_3 a_2 a_1 a_0 + \overline{b_3}\,\overline{b_2}\,\overline{b_1}\,\overline{b_0} + ١ + \overline{c_3}\,\overline{c_2}\,\overline{c_1}\,\overline{c_0} = S$$

$$\Rightarrow S = A + \overline{B} + \overline{C} + ١ = A - B + \overline{C} = A - B - C - ١$$