

"بسمه تعالی"

پاسخ تمرین ششم درس  
معماری کامپیوتر

# سوال 1-الف:

عدد اول با مکمل عدد دوم جمع میشود

10110010

+

01100101

-----

100010111

C=1 V=0 N=0 Z=0

سوال 1-ب:

در جمع دو عدد  $n$  بیتی اگر رقم نقلی خارج شده از بیت سمت چپ برابر 1 باشد سرریز است یعنی  $V=C$  از آنجایی که سخت افزار قادر است جمع با علامت نیز انجام دهد پس بیت سمت چپ حاصل جمع برابر با پرچم  $S$  است

11010101  
+

10011111

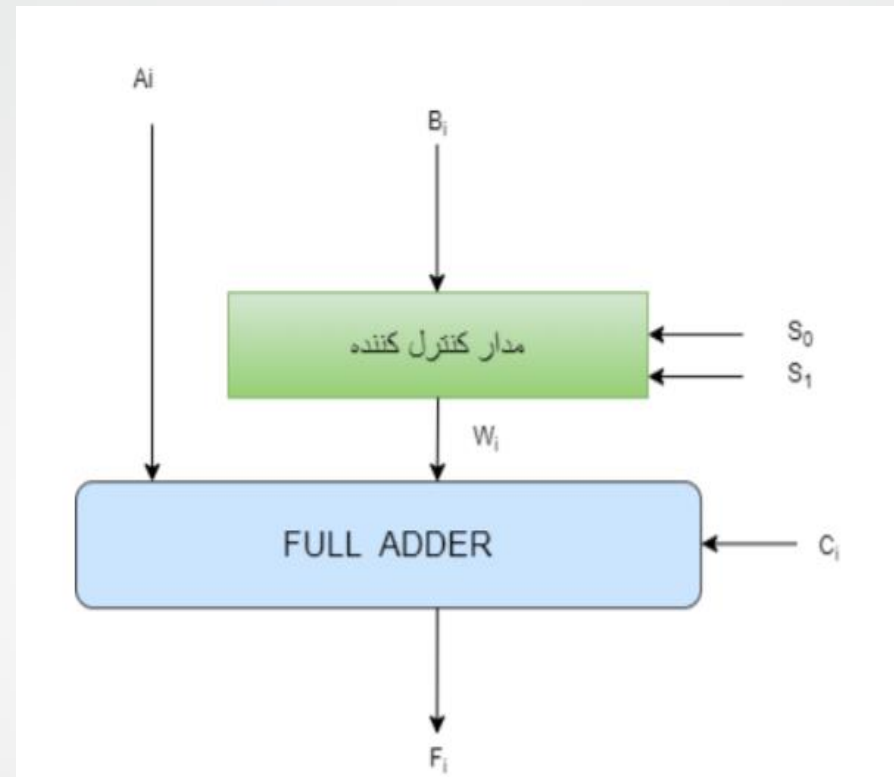
-----

101110100

$C=1 = V \quad S=0$

## سوال 2:

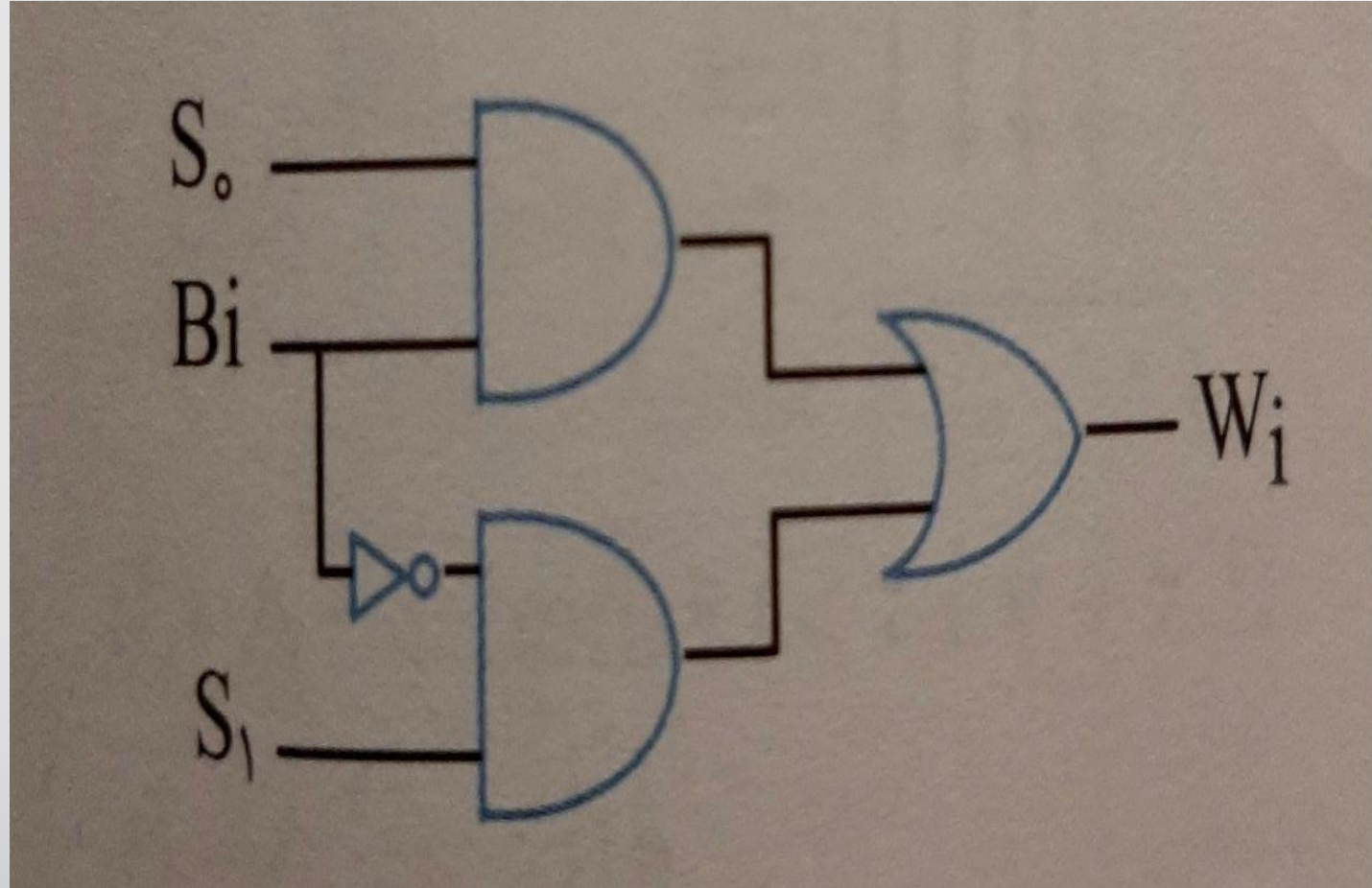
S1	S0	C1	F
0	0	0	A
0	0	1	A+1
0	1	0	A+B
0	1	1	A+B+1
1	0	0	$A+\bar{B}$
1	0	1	$A+\bar{B}+1$
1	1	0	A-1
1	1	1	A



S <sub>1</sub>	0	0	1	1
S <sub>0</sub>	0	1	0	1
W <sub>i</sub>	0	B <sub>i</sub>	$\bar{B}_i$	1

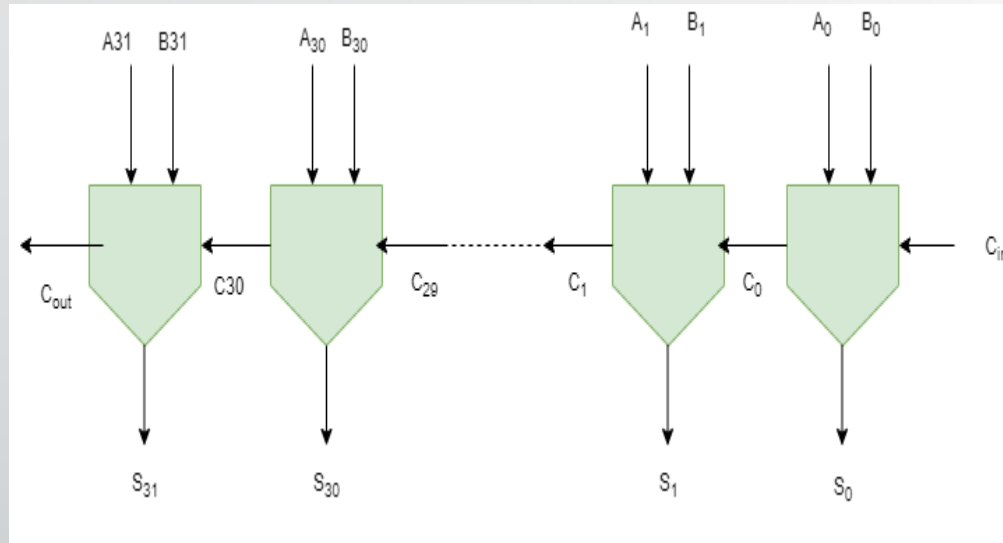
$$W_i = S_0 B_i + S_1 \bar{B}_i$$

سوال 2 :



# سوال 3 :

بیشترین تاخیر زمانی است که بیت نقلی از عنصر اول تا آخر انتقال پیدا کند.  
پس بیت نقلی برای اینکه به 32 برسد باید از 31 عنصر عبور کند



گیت	تأخیر بر حسب پیکو ثانیه
AND with two input	20
AND with three input	25
AND with four input	30
OR with two input	30
OR with three input	35
OR with four input	40
XOR	60

$$t_{And2} + t_{Or3} = 20ps + 35ps = 55ps$$

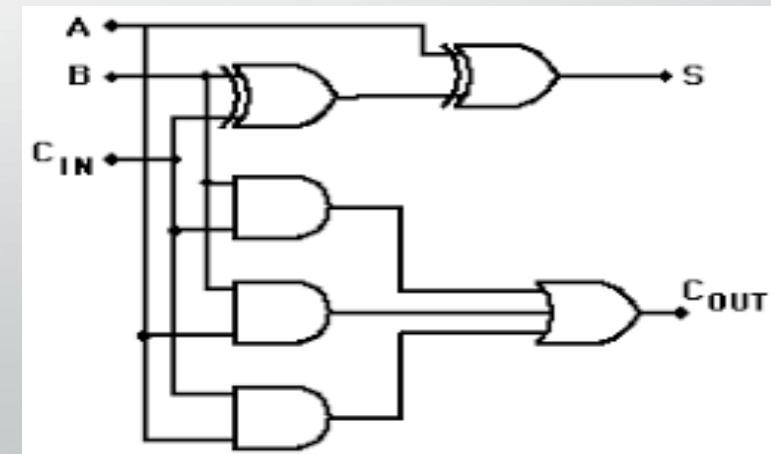
$$31 * 55ps = 1705ps \text{ (تأخیر * تعداد عناصر)}$$

$$1705 + 55 = 1760$$

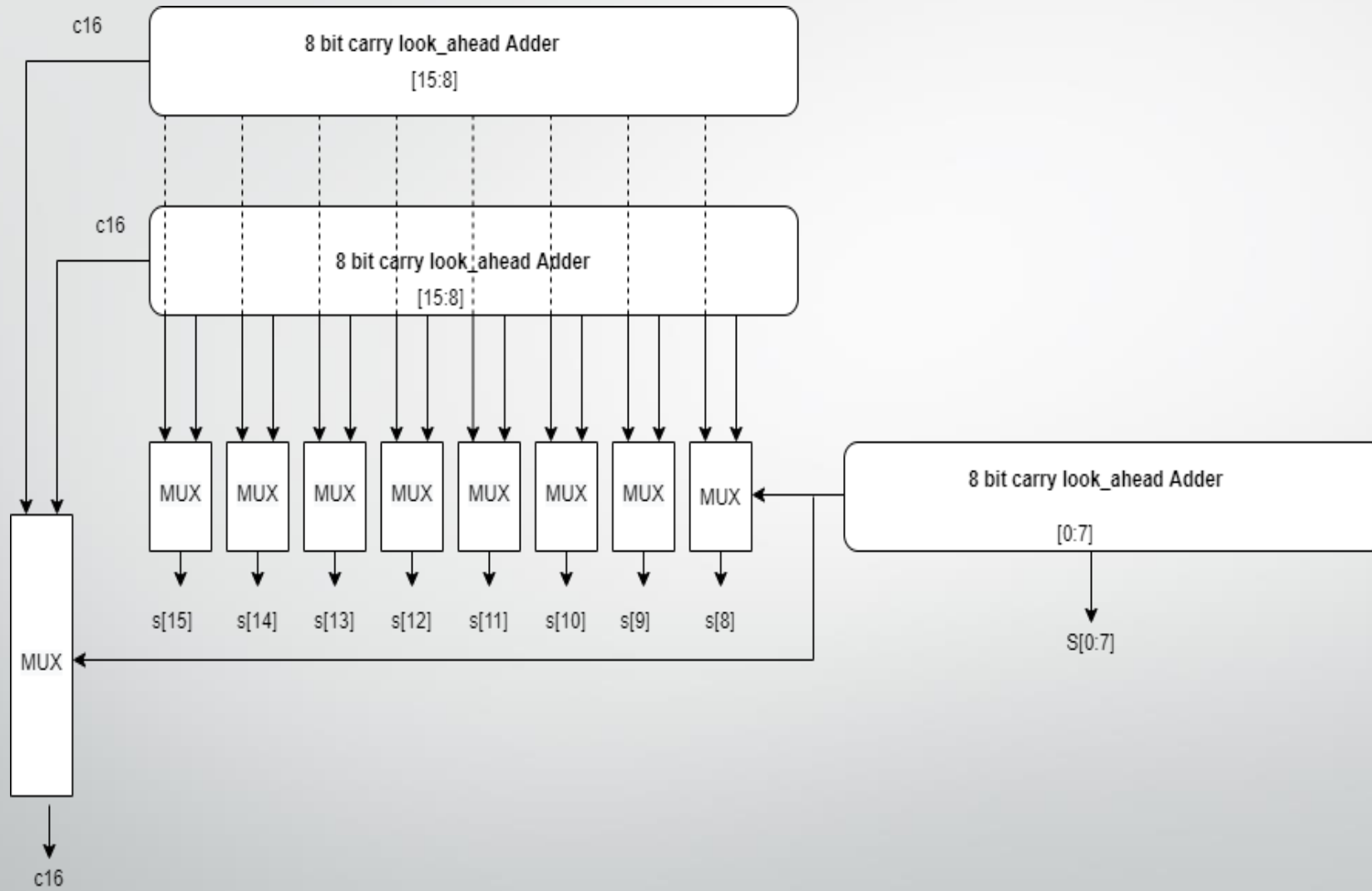
(last carry)

$$1705 + 60 = 1765$$

(S<sub>31</sub> تأخیر)



# سوال 4 :



در اتحاد مثلثی توصیف شده است (یعنی  $(x_{n-1}, x_{n-2}, \dots, x_0)$ )  
 حالت ۱:  $x_{n-1} = 0$  در این حالت عدد  $N$  حقیقی است و مقدار آن  
 نشان داده شده و مقدار  $N$  در صورتی که  $x_{n-1} = 0$  است

$$N = \sum_{i=0}^{n-1} x_i 2^i = 0 + \sum_{i=0}^{n-2} x_i 2^i = \underbrace{x_{n-1}}_{=0} (2^{n-1} - 1) + \sum_{i=0}^{n-2} x_i 2^i$$

صورت  $x_{n-1} = 0$  است پس  $x_{n-1} (2^{n-1} - 1)$  نیز صفر است پس  $N$  حقیقی  
 صفر این عبارت را جایگزین می‌کنیم

حالت ۲:  $x_{n-1} = 1$

$$N = [(\bar{x}_{n-1} \dots \bar{x}_0)] = - \left[ \sum_{i=0}^{n-1} (1 - x_i) 2^i \right] = - \left[ \sum_{i=0}^{n-2} (1 - x_i) 2^i \right]$$

$1 - x_{n-1} = 0$

$$= - \left[ \sum_{i=0}^{n-2} 2^i - \sum_{i=0}^{n-2} x_i 2^i \right] = - \left[ (2^{n-1} - 1) - \sum_{i=0}^{n-2} x_i 2^i \right]$$

$$= - (2^{n-1} - 1) + \sum_{i=0}^{n-2} x_i 2^i = \underbrace{x_{n-1}}_{=1} (2^{n-1} - 1) + \sum_{i=0}^{n-2} x_i 2^i$$