

## بسمه تعالی

$$G_k = A_k B_k \quad k = \{0, \dots, 7\}$$

$$P_k = A_k \oplus B_k$$

$$S_k = C_k \oplus P_k$$

$$C_{k+1} = G_k + C_k P_k$$

$$S_0 = C_0 \oplus P_0$$

$$S_1 = C_1 \oplus P_1$$

$$S_2 = C_2 \oplus P_2$$

$$S_3 = C_3 \oplus P_3$$

$$S_4 = C_4 \oplus P_4$$

$$S_5 = C_5 \oplus P_5$$

$$S_6 = C_6 \oplus P_6$$

$$S_7 = C_7 \oplus P_7$$

$$C_0 = \text{cin}$$

$$C_1 = C_0 + C_0 P_0$$

$$C_2 = G_1 + C_1 P_1 = G_1 + G_0 P_1 + C_0 P_0 P_1$$

$$C_3 = G_2 + C_2 P_2 = G_2 + G_1 P_2 + G_0 P_1 P_2 + C_0 P_0 P_1 P_2$$

$$C_4 = G_3 + C_3 P_3 = G_3 + G_2 P_3 + G_1 P_2 P_3 + G_0 P_1 P_2 P_3 + (C_0 P_0 P_1 P_2) P_3$$

$$C_5 = G_4 + C_4 P_4 = G_4 + G_3 P_4 + G_2 P_3 P_4 + G_1 P_2 P_3 P_4 + G_0 P_1 P_2 P_3 P_4 + C_0 P_0 P_1 P_2 P_3 P_4$$

$$C_6 = G_5 + C_5 P_5 = G_5 + G_4 P_5 + G_3 P_4 P_5 + G_2 P_3 P_4 P_5 + G_1 P_2 P_3 P_4 P_5 + G_0 P_1 P_2 P_3 P_4 P_5 + C_0 P_0 P_1 P_2 P_3 P_4 P_5$$

۲۴۲

سری دهم درس طراحی منطقی

۱۹۱ ساخت  $S_k$  با  $XOR$  و  $AND$  و  $OR$  و  $NOT$

ساخت  $G_k$  با  $AND$  و  $NOT$

ساخت  $P_k$  با  $XOR$  و  $NOT$

۱۱ و ۱۲

در حالت ۸ بیتی  $P_{in}$  به عنوان  $C_0$  در نظر گرفته می شود

ما  $S_3$  با  $AND$  و  $14$  بیت و  $OR$  و  $16$  بیت

$XOR$  نیاز داریم

دو بیت  $AND$

$$C_6 = G_5 + C_5 P_5 = G_5 + G_4 P_5 + G_3 P_4 P_5 + G_2 P_3 P_4 P_5 + G_1 P_2 P_3 P_4 P_5 + G_0 P_1 P_2 P_3 P_4 P_5$$

$$C_7 = G_6 + C_6 P_6 = G_6 + G_5 P_6 + G_4 P_5 P_6 + G_3 P_4 P_5 P_6 + G_2 P_3 P_4 P_5 P_6 + G_1 P_2 P_3 P_4 P_5 P_6 + G_0 P_1 \dots P_6 + C_0 P_0 \dots P_6$$

$$C_8 = G_7 + C_7 P_7 = G_7 + G_6 P_7 + G_5 P_6 P_7 + G_4 P_5 P_6 P_7 + G_3 P_4 \dots P_7 + G_2 P_3 \dots P_7 + G_1 P_2 \dots P_7 + G_0 P_1 \dots P_7 + C_0 P_0 \dots P_7$$

AND up 45: cf, 08 09

OR up 14 }  
I

OR up + AND up ← C0  
OR up + AND E2 ← C1  
OR up + AND E3 ← C2  
OR up + AND E5 ← C3  
OR up + AND E7 ← C4  
OR up + AND E8 ← C5  
OR up + AND E9 ← C6  
OR up + AND E10 ← C7  
OR up + AND E14 ← C8

در حالت n بیت

$P_i$  XOR برای  $P_i$  در  $E_n$   
 $C_i$  AND برای  $C_i$  در  $E_n$   
 $S_i$  XOR برای  $S_i$  در  $E_n$   
 ساعت  $C_{i+1}$

ساعت  $C_n$  در  $E_n$  (fan-in) AND  $E_n$  ساعت  
 این یک XOR  $n+1$  در  $E_n$

$$AND_{C_i} = \sum_{k=0}^n k = 0 + 1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$OR_{C_i} = n$$

(۲) این مدار فقط یک مرحله است. این مدار از سه ورودی ۴ بیت (دو ورودی ۲ بیت و یک ورودی ۸ بیت) تشکیل شده است.

(ب) - برای انجام محاسبه ۳ - ۲، ابتدا AND نیاز داریم که هر دو ورودی را بگیرد.

{ H.A. خیر  
 sum: 20 ns  
 carry: 20 ns  
 { P.A. خیر  
 sum: 20 ns  
 carry: 40 ns

جواب سوال ۲ قسمت (ب)

$\bar{C}_n$  @ 20 @ 20 @ 20 @ 20  
 $\bar{C}_n$  @ 20 @ 20 @ 20 @ 20

جمع شده ۵ n بیت

$(20 + (2n) 20)$  ← تأخیر این قسمت برای carry  
 $S_0$  @ 20 + (2n) 20  
 $C_1$  @ 20 + ((2n) + 1) 20

$$2(n-2)20 + 20 + (2n)20 = \text{برای } n-2 \text{ بار shift به سمت چپ}$$

$$40n - 80 + 20 + 40n = 80n - 60 \quad \text{برای } S$$

پس از آن برای  $S$  gate  $2n$  بگیر با تأخیر ۲۰ داریم

$$80n - 60 + 2n(20) = 120n - 60$$

برای  $c_n$  یک gate بیشتر از  $S$  داریم

$$120n - 60 + 20 = 120n - 40$$