

### problem 1

$$\begin{array}{r} 357 \\ 352 \\ \hline (5) \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ 44 \\ 40 \\ \hline (4) \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ 5 \\ \hline (5) \end{array}$$

$$(545)_8$$

$$\begin{aligned} 0.915 \times 8 &= 7.32 \\ 0.32 \times 8 &= 2.56 \\ 0.56 \times 8 &= 4.48 \\ 0.48 \times 8 &= 3.84 \end{aligned}$$

$$(0.7243)_8$$

$$\Rightarrow (357.915)_6 = (545.7243)_8$$

### problem 2

1 کج:

$$\begin{array}{r} 0111 \\ + 1100 \\ \hline 10011 \\ + 1 \\ \hline 0100 = 4 \end{array}$$

2 کج:

$$\begin{array}{r} 0111 \\ + 1100 \\ \hline *0011 = 3 \end{array}$$

### problem 3

ا) If  $t_s > t_c \rightarrow (t_s + t_s + t_s) + t_c + t_c + t_s = 4t_s + 2t_c$

ب) If  $t_s < t_c \rightarrow (t_c + t_c + t_c) + t_c + t_c + t_c = 6t_c$

### problem 4

a: add  
s: shift

$$\begin{array}{r} \begin{array}{cc} & 1100 \\ \times & 1011 \\ \hline P_0 = 0000 & 0000 \\ + & 1100 \\ \hline a & 1100 & 0000 \\ s & 0110 & 0000 \\ + & 1100 \\ \hline a \text{ ①} & 0010 & 0000 \\ s & 1001 & 0000 \\ & 0000 \\ \hline a & 1001 & 0000 \\ s & 0100 & 1000 \\ & 1100 \\ \hline a \text{ ①} & 0000 & 1000 \\ s & 1000 & 0100 = 132 \end{array} \end{array}$$



## problem 5

$$13 = 01101$$

$$-10 = 10110$$

$$-13 = 10011$$

$$101100 \xrightarrow{\text{coding}} T10T0$$

$$\begin{array}{r} 01101 \\ \times T10T0 \\ \hline 00000 \\ 00000 \\ 00000 \\ 00000 \\ 10011 \end{array}$$

سفره تین به آخر از مکن

$$-130 \xleftarrow{2's} 11011110$$

## problem 6

$$a \quad 0xxx \quad xxxX$$

$$b \quad 0111 \quad 1111$$

$$\text{speed up} = \frac{98^{ns}}{55^{ns}} = 1.78$$

$$98 - 55 = 43^{ns}$$

این میزان کمتر شده

	booth	add & shift
(7ns) complement	1	0
(4ns) shift	7	7
(10ns) add	2	7
	55 ns	98 ns

## problem 7

$$219 = 011011011 \xrightarrow{\text{تفاوت به با 2 بار}} 000011011011$$

$$19 = 010011$$

$$-19 = 101101$$

بیت 19 مقیاس به 2 بار

	E	A	Q
init	0	000011	011011
shl	0	000110	110110 ①
sub div		101101	
		110011	
		010011	
X		000110	
		001101	101100 ②
		101101	
		111010	
		010011	
X		001101	
	0	011011	011000 ③
		101101	
=		001000	011001
	0	010000	110010 ④
		101101	
		111101	
		010011	
X		010000	
		100001	100100 ⑤
		101101	
=		001110	100101

$$\begin{array}{r} 011101 \\ 101101 \\ \hline 1001010 \\ \hline R \\ 11 \\ 10 \end{array}$$

$$Q = 11$$



# problem 8

lw \$2, 0(\$0) خانه منفرد خانه  
 addi \$1, \$0, 1 } تعداد اعداد 1  
 addi \$3, \$0, 1 }  
 addi \$4, \$0, 1 → اگر  $n=2$  و  $n=1$  خروجی باید 1 شود  
 L1: slti \$5, \$2, 3 خروجی که  $n=2$  فرستاده باید 1 شود  
 bne \$5, \$0, EXIT  
 add \$4, \$1, \$3  
 add \$1, \$3, \$0  
 add \$3, \$4, \$0  
 addi \$2, \$2, -1  
 j L1  
 Exit: sw \$4, 1(\$0)

# problem 9

الف) تولیدین  
تولیدین  
تولیدین  

$$\begin{array}{r} 31-16 \\ (-1)^0 \times 2 \quad \times 1.11 \quad \text{---} \quad 1 \\ \hline 29 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{r} 0-16 \\ (-1)^0 \times 2 \quad \times 1.00 \quad \text{---} \quad 01 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{r} 31-16 \\ (-1)^1 \times 2 \quad \times 1.11 \quad \text{---} \quad 1 \\ \hline 11 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{r} 18-16 \\ (-1)^0 \times 2 \quad \times 1.00 \quad \text{---} \quad 01 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{r} 15-16 \\ (-1)^1 \times 2 \quad \times 1.01 \quad \text{---} \quad 01 \end{array}$$
  
 تمام منفرجه ها در نظر گرفته می شود.

1)  $0.3541 = (0.010110101010) = 1.0110101010 \times 2^{-2}$   
 $-2 + 16 = 14 = \text{ex} = 01110$  sign = 1  
 mantis = 0110101010

# problem 10

memory 8 بیت است. 32 بیت  
 PC + 4 4 بیت

# problem 11

الف) تولیدین  
 ب) تولیدین  
 register = 1 operation = add  
 ALUSrc = 1  
 mem read = 1 operation = add  
 ctrl = 1 (بمنز)

# problem 12

$$A: \frac{1}{100m} (2 \times 1 + n \times 2 + 3 \times 3 + 1 \times 4) = \frac{1}{100} (15 + 2n)$$

$$B: \frac{1}{80m} (2 \times 2 + 3 \times 1 + 5 \times 3) = \frac{1}{80} (22)$$

speed up =  $\frac{t_B}{t_A} = \frac{\frac{1}{80}(22)}{\frac{1}{100}(15+2n)} \geq 1.2 \rightarrow \frac{22(10)}{8(1.2)} \geq 15+2n \rightarrow 3.96 \geq n \rightarrow n = \{0, 1, 2, 3\}$



### problem 13

$$A \text{ time} = 5 \times 10^4 \times 5 \times 2 \text{ ns}$$

$$B \text{ " } = 5 \times 10^4 \times 2.5 \times \frac{1}{200 \text{ MHz}}$$

5 ns ←

$$\text{speed} = \frac{t_B}{t_A} = \frac{2.5 \times 5 \text{ ns}}{5 \times 2 \text{ ns}} = 1.25$$

(A/B)

### problem 14

الف)	زمان	الف	—	2.
ب.)	20 s	$\frac{20s}{4}$	20 s	$\frac{20s}{4}$
ج.)	50 s	50 s	$\frac{50s}{2}$	$\frac{50s}{2}$
سایر دستورات	30 s	30 s	30	30
جمع	100 s	85 s	75 s	60 s
تسريع نسبت به حالت نرمال	1	1.18	1.33	1.67

