1. نیومن: مسیر مشترک داده و برنامه

هاروارد: مسیر جدا برای داده و برنامه

2. معمولا در بازه 3 و 4 گیگاهرتز

3. 8 یا 10 هسته (Intel Core i9)

4. 128KB RAM 4096B EEPROM

5.

$$\text{Freq} = 16\text{MHz} \rightarrow 16 * 10^6 \rightarrow 16000000 \text{ instruction per second}$$

6.

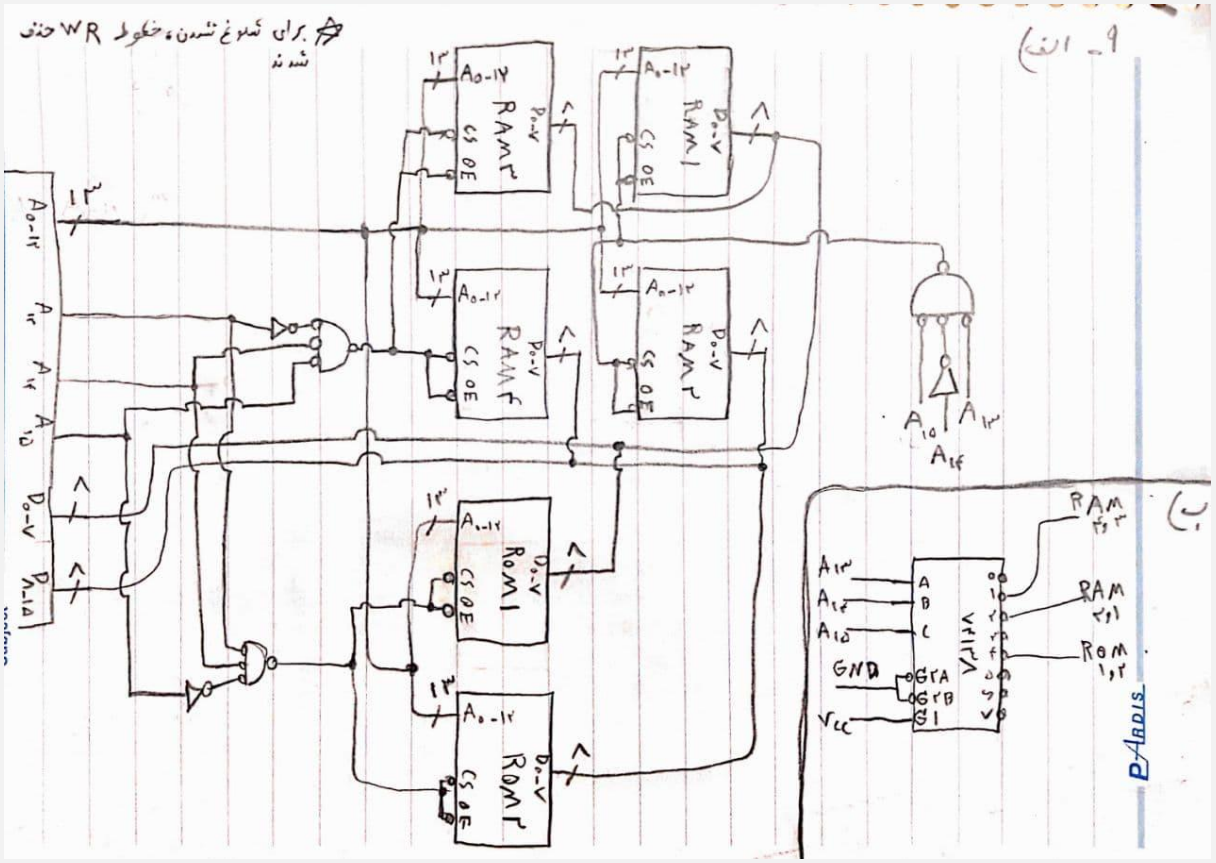
$$\text{ADD: 1 cycle} \quad \text{Freq} = 8\text{MHz} \rightarrow \text{Period} = \frac{1}{8 * 10\text{^}6} = 125ns$$

7.

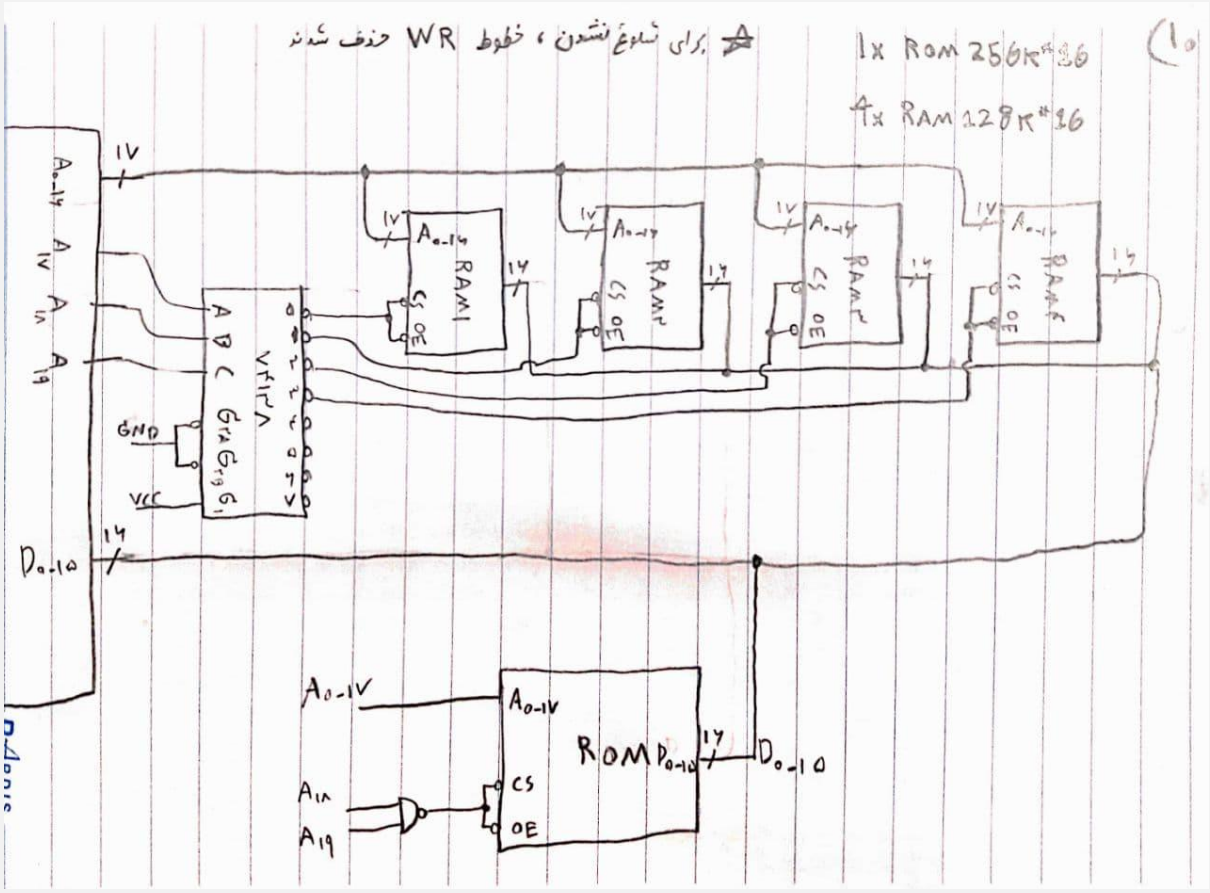
address	0x0	0x1	0x2	0x3
byte	0x01	0x67	0xFC	0x12

8. بله

.9


۹ـ الف)
برای شلوغ نشدن، خطوط WR حذف شده‌اند
RAM ۲
RAM ۱
RAM ۳
RAM ۴
ROM ۱
ROM ۲
A۱۲
A۱۰
A۱۱
A۱۳
A۱۴
A۱۵
GND
Vcc
ب)
RAM ۳,۴
RAM ۲,۱
ROM ۱,۲
PARDIS

.10



.11

49 52 41 4E 20 69 73 20 61 20 63 6F 75 6E 74 72 79 20 69 6E 20 41 73 69 61

.12

a) H C Z b) C c) H C

.13

C2 98 16 B3 12 23 13 30 09 F0 FA CF C2 9A F9 CF

.14

03 61 23 00 ff 00 48 45 52 45 14 23 45 00

.15

$20 * 120 = 2400$

.16

$(1 + 6 * 20 + 150 * 20 + 150 * 40 + 1) = 9122$
$9122 * 0.05\text{us} = 456.1\text{us}$

.17

```
; loading numbers
ldi r17,10 ;r0
ldi r18,5 ;r1
ldi r19,100 ;r2
mov r0,r17
mov r1,r18
mov r2,r19
; start comparing
CP r0,r1
BRLT R0ltR1
CP r1,r0
BRLT R1ltR0
R1ltR0:
cp r1,r2
BRLT saveR1
RJMP saveR2
R0ltR1:
cp r0,r2
BRLT saveR0
RJMP saveR2
;saving to r3
saveR0:
mov r3,r0
rjmp end
saveR1:
mov r3,r1
rjmp end
saveR2:
mov r3,r2
end:
```

.18

```
ldi r17,0xFF
out ddra,r17
ldi r17,1
ldi r16,0
LOOP:
OUT porta,r17
RCALL DELAY
LSL r17
CPSE R16,R17
RJMP LOOP
INC r17
RJMP LOOP
DELAY: LDI R20, 20
BACK: LDI R25, 150
NOP
NOP
NOP
HERE: DEC R25
BRNE HERE
DEC R20
BRNE BACK
RET
```

```
;setting up registers
ldi r16,0x00
ldi r17,201
ldi r18,100
out ddra,r16
sbi ddrd,5
;main loop
LOOP:
in r16,pina
;check the number
cp r16,r17
brlo checkprt2
rjmp turnoff
checkprt2:
cp r16,r18
brsh turnon
turnoff:
cbi portd,5
rjmp LOOP
turnon:
sbi portd,5
rjmp LOOP
```