Model Subiecte licența Microcontrolere și microsisteme (©HN Teodorescu și M Zbancioc)

MM1. În secvența următoare de program se generează pe pinul RB5 un semnal PWM cu factor de umplere 70% şi de perioada 1ms, atunci când se apasă un buton plasat pe pinul RB0. În program au fost introduse erori.

```
1.  void main(void)
2.  { ANSELH=0;
3.  TRISB = 0b11110000;
4.  while(1)
5.  { if(RB0=1)
6.  { RB5=1; __delay_ms(300);
7.  RB5=0; __delay_ms(700);
8.  } }      }
```

Liniile eronate sunt:
(A) 1, 2, 4;
(B) 2, 5, 6;
(C) 5, 6, 7;
(D) sunt mai mult de trei linii eronate.

MM2. Fie n numărul de porți CMOS care comută in circuit (microcontroler). Fiecare dintre cele 2n tranzistoare comută per perioadă de 2 ori, deci 4n comutații. n este limitat superior de maximul numărului de porți ce pot comuta per perioadă la o instrucțiune executată (cazul cel mai defavorabil, cu un program în care se repetă la infinit acea instrucțiune). Fie C capacitatea totală echivalentă a unui tranzistor. Presupunem că aceasta se încarcă la U alimentare. Frecventa maxima de lucru admisă la un procesor, f_M, este data de formula:
(A) $W_{tot} = 2nCU^2 f_M$;
(B) $f_M \approx W_{max}/2nC/U^2$;
(C) $W_{tot} = 2nCUf_M$;
(D) $W_{tot} = 2nCU/f_M$;

MM3. Se dă următoarea secvenţă de cod în asm, care generează o funcţie de *delay*. Ştiind că frecvenţa oscilatorului este de 4 MHz, calculaţi numărul de cicli maşină şi încercuiţi răspunsul corect în ceea ce priveşte durata aproximativă a apelului funcţiei de delay:

a) 1ms, b) 500us, c) 750 us, d) 800us.

```
delay_x:
    movlw D'100'
    movwf  k
loop:
    nop
    nop
    decfsz k,1
    goto loop
    return
```

Rezolvarea subiectelor de la disciplina Microcontrolere și microsisteme (©HN Teodorescu și M Zbancioc)

MM1. În secvența următoare de program se generează pe pinul RB5 un semnal PWM cu factor de umplere 70% și de perioada 1ms, atunci când se apasă un buton plasat pe pinul RB0. În program au fost introduse erori.

1. void main(void)
2. { ANSELH=0;
3. TRISB = 0b11110000;
4. while(1)
5. { if(RB0=1)
6. { RB5=1; __delay_ms(300);
7. RB5=0; __delay_ms(700);
8. } } }

Liniile eronate sunt:
(A) 1, 2, 4;
(B) 2, 5, 6;
(C) 5, 6, 7;
(D) sunt mai mult de trei linii eronate.

Rezolvare MM1:

```
void main(void)
{ ANSELH=0;
  TRISB = 0b00000001; //pinul RB0 trebuia configurat ca intrare şi RB5 ca ieşire 0b11110000;
  while(1)
  {   if(RB0==1)    //dacă se pune un singur = se face atribuire de valoare şi nu comparare ==
      {   RB5=1; __delay_us(700);   //folosind funcţia __delay_ms perioada semnalului ar fi de 1sec
      RB5=0; __delay_us(300);       //pentru un factor de umplere de 70% (şi nu de 30%), trebuie să
//inversăm valorile numerice ale celor două funcţii delay
} }   }
```

Răspunsul corect este varianta (D)

MM2. Fie n numărul de porți CMOS care comută in circuit (microcontroler). Fiecare dintre cele 2n tranzistoare comută per perioadă de 2 ori, deci 4n comutații. n este limitat superior de maximul numărului de porți ce pot comuta per perioadă la o instrucțiune executată (cazul cel mai defavorabil, cu un program în care se repetă la infinit acea instrucțiune). Fie C capacitatea totală echivalentă a unui tranzistor. Presupunem că aceasta se încarcă la U alimentare. Frecventa maxima de lucru admisă la un procesor, f_M, este data de formula:
(A) $W_{tot} = 2nCU^2 f_M$;
(B) $f_M \approx W_{max}/2nC/U^2$;
(C) $W_{tot} = 2nCUf_M$;
(D) $W_{tot} = 2nCU/f_M$;

Rezolvare MM2:

Fie *n* numărul de porți CMOS care comută in circuit (microcontroler). Fiecare dintre cele 2n tranzistoare comută per perioadă de 2 ori, deci 4n comutații. n este limitat superior de maximul numărului de porți ce pot comuta per perioadă la o instrucțiune executată (cazul cel mai defavorabil, cu un program în care se repetă la

infinit acea instrucțiune). Fie C capacitatea totală echivalentă a unui tranzistor. Presupunem că aceasta se încarcă la U alimentare. Aproximam puterea consumată ca fiind dată de energia înmagazinată în C (eroare în principal datorată curenților prin diodele polarizate invers în circuit și prin energia inductanței totale echivalente, ambele mici),

$$W_{tot} = 2nCU^2f$$

La temperatura externă nominală, la temperatura maximă cunoscută și la rezistența termică constantă (dată), W_{tot} are o valoare maximă știută, W_{max}. Deci $f_{max} \approx W_{max}/2nCU^2$.

Răspunsul corect este varianta (B)

MM3. Se dă următoarea secvenţă de cod în asm, care generează o funcţie de *delay*. Ştiind că frecvenţa oscilatorului este de 4 MHz, calculaţi numărul de cicli maşină şi încercuiţi răspunsul corect în ceea ce priveşte durata aproximativă a apelului funcţiei de delay:

a) 1ms, b) 500us, c) 750 us, d) 800us.

```
delay_x:
        movlw D'100'
        movwf   k
loop:
        nop
        nop
        decfsz k,1
        goto loop
        return
```

Rezolvare MM3:

fosc = 4MHz => **1c.m.=**4·Tosc=**1us**

```
delay_x:
        movlw D'100'        ;1cm
        movwf   k           ;1cm    (pt initializare variabilă contor 2cm)
loop:
        nop                 ;1cm
        nop                 ;1cm
        decfsz k,1          ;1(2)cm
        goto loop           ;2cm    (pt bucla se executa 5cm de k=99 de ori şi 4 cm la ultima iteratie => 499cm)
        return              ;2cm    (pentru apel funcţie CALL 2cm si revenire de unde s-a făcut apelul inca 2cm)
```

Durata funcţiei *delay* ar fi CALL + Initializare + Loop + RETURN

= 2cm + 2cm + 5·k-1 + 2cm = 5 + 5·100=505cm se poate aproxima cu 500us.

Răspunsul corect este varianta (b)