

Nom i Cognoms: _____ **Una possible solució** _____

1) (1p.) Un enginyer de telecomunicacions ha programat la següent rutina de servei d'interrupció:

```
void RSI ()
{
    If (INT0IF) {
        Int_ext();
        INT0IF=0;
    }
    If (TMR0IF) {
        Int_temp()
        . . . .
    }
}
```

Un cop executa el programa constata que tot i que la interrupció externa està emmascarada (INT0IE=0) aquesta es serveix periòdicament amb la rutina Int_ext.

Doneu una raó que expliqui el fet que, tot i que està emmascarada, la interrupció externa es serveix. Corregiu el codi

INT0IF es posarà a '1' si es produeix una petició d'interrupció externa (malgrat estiguin inhibides), però no saltarà cap interrupció per aquest motiu.

Qual salti una interrupció per qualsevol altre motiu (p.ex: pel Timer 0), aquesta si que es servirà, i com INT0IF=1, llavors s'executarà Int_ext ().

La solució és substituir el primer if per:

If (INT0IF & INT0IE) {

2) (2p.) Volem que el timer 0 provoqui una interrupció per desbordament cada 10'24ms. (Treballant en mode 8 bits).

Si la freqüència de l'oscil·lador del sistema és de 20 MHz., amb quins valors carregareu el prescaler i el registre TMR0L ?

10'24ms. / 200 ns. = 51200 comptes. (No hi caben en 8 bits. Cal prescaler)

Prescaler = 1/256 → 51200/256 = 200

TMR0L = 256-200 = 56

Caldrà recarregar el prescaler cada cop que s'atengui la interrupció?

NO

i el registre TMR0 ?

SI

3) (2p.) Volem generar un senyal de 200KHz. usant la unitat PWM del PIC18F4550. Si el rellotge del micro és de 4MHz, quin valor s'ha de carregar al registre PR2 ? (considereu que treballem sense prescaler)

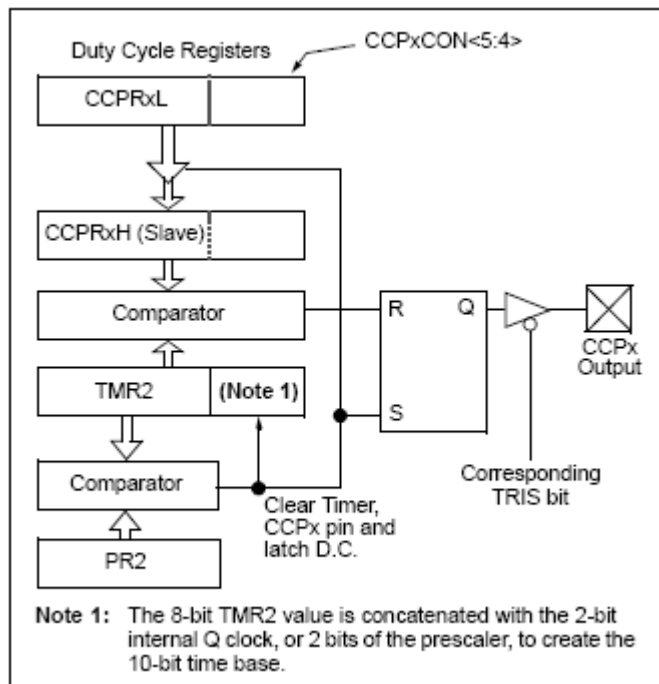
(Per la freqüència es compten cicles d'instrucció)

$$PR2 = 4 \text{ MHz} / 4 / 200\text{KHz} - 1 = 4$$

Quants duty cycles diferents es poden programar amb aquestes condicions?

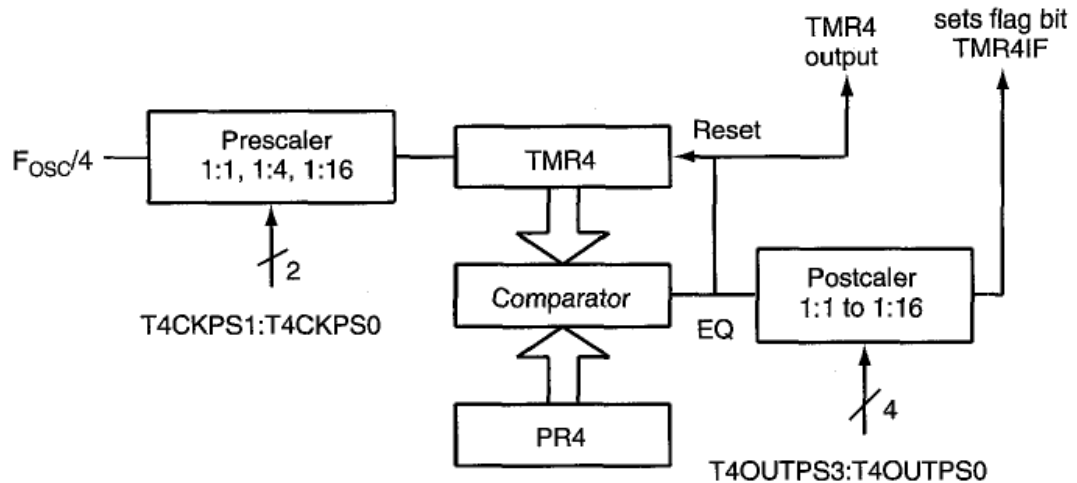
(pel duty cycle es compten cicles de rellotge, no d'instrucció)

$$4 \text{ MHz} / 200\text{KHz} = 20$$



Nom i Cognoms: _____ **Una possible solució** _____

4) (2p.) Quina és la freqüència màxima i mínima del senyal TMR4IF que es podrà generar amb el Timer que es mostra a continuació? Raoneu la vostra resposta i considereu $F_{osc} = 8\text{MHz}$.



$$F_{TMR4IF} = F_{osc} / (4 \cdot \text{Prescaler} \cdot (PR4 + 1) \cdot \text{Postcaler})$$

Freqüència màxima:

$$F_{osc} = 8\text{MHz}, \text{Prescaler} = 1, \text{Postcaler} = 1, (PR4 + 1) = 1$$

$$F_{TMR4IF} = 2\text{MHz}$$

Freqüència mínima:

$$F_{osc} = 8\text{MHz}, \text{Prescaler} = 16, \text{Postcaler} = 16, PR4 = 255$$

$$F_{TMR4IF} = 30,6\text{Hz}$$

5) (3p.) Uns alumnes de CI estan depurant un nou sistema basat en un microcomputador i tenen la necessitat de mesurar quina de les tres entrades d'interrupció INT0, INT1 i INT2 es produeix abans. Suposant que no entra en joc cap altre interrupció més i sense utilitzar els Timers, es demana programar (en un llenguatge d'alt nivell) un esquema de la funció RSI que permetria visualitzar quina de les tres entrades d'interrupció entra primera. Es suposarà que les tres interrupcions arriben i ho fan prou espaciades com per poder detectar el seu ordre. Per visualitzar el resultat podeu utilitzar els 8 LEDs del portD.

```
int count = 0; // variable global per contabilitzar el nº d'interrupcions fins al moment
```

```
Void RSI () {
```

```
    if(INT0IF) {
        INT0IF = 0;
        if (count == 0 ){
            PORTD = 1; // primer led del port
        }
        // incrementem count mòdul 3 i així també funcionarà a la propera tongada de tres.
        count = (count +1) % 3;
    }
    else if(INT1IF) {
        INT1IF = 0;
        if (count == 0 ){
            PORTD = 2; // segon led del port
        }
        count = (count +1) % 3;
    }
    else if(INT2IF) {
        INT2IF = 0;
        if (count == 0 ){
            PORTD = 4; // tercer led del port
        }
        count = (count +1) % 3;
    }
}
```

```
} // fi de la RSI
```