

Solució del Problema 4 - TEMPORITZADOR

a.- Si el rellotge fa un milió d'impulsos en un segon, el temps de durada d'un cicle és de:

$$\begin{aligned}1/1000000\text{Hz} &= 10^{-6}\text{s} \\ 1\text{ms} &= 10^{-3}\text{s}\end{aligned}$$

En 1ms hi entren:

$$10^{-3}/10^{-6} = 1000 \text{ Cicles}$$

S'ha de definir el valor de K de forma que el programa gastí un total de cicles el màxim d'aproximat possible a 1000. Tenint en compte els cicles per instrucció especificats a l'exercici (MS1 amb U.C. Simplificada), K es pot calcular de la següent forma:

$$3 + (4 + 2 + 4 + 4 + 2) * K + 4 + 2 = 1000$$

NOTA: El cost 3 correspon al cost d'executar el primer **MOV 100, 103** i els 4 + 2 cicles del final corresponen a l'execució del **CMP 103, 102; BEQ Fi:** de la darrera iteració.

Aïllant K:

$$\begin{aligned}K * (4 + 2 + 4 + 4 + 2) &= 1000 - 3 - 4 - 2 \\ K * 16 &= 991 \\ K &= 991 / 16 = \mathbf{61.9375}\end{aligned}$$

Si s'inicialitza K a 62, s'obté 1ms amb un error d'excés de
 $62 - 61.9375 = 0.0625$ Iteracions

Si aquest excés d'iteracions es multiplica pel cost d'una iteració:
 $(4 + 2 + 4 + 4 + 2) * 0.0625 = 1$ Cicle

Un cicle té un període de 1 microsegon ($1/1000000$ s). Per tant, per un retard d'un milisegon amb $K = 62$, es realitza un retard d'1 milisegon més un error d'excés d'un microsegon.

b.- Amb menys instruccions el programa es podia haver fet:

| | | | |
|-----|--------------|------|--------|
| 0: | ADD 100, 101 | 100: | 0xFFFF |
| 1: | BEQ fi: | 101: | K |
| 2: | CMP 100, 100 | | |
| 3: | BEQ 0 | | |
| fi: | | | |

En aquest cas, K valdria:

$$\begin{aligned}(4 + 2 + 4 + 2) * K + 4 + 2 &= 1000 \\ K &= (1000 - 6) / 12 = \mathbf{82.833333}\end{aligned}$$

Per tant, arrodonint K:

$$K = 83$$

Amb un excés de:

$$83 - 82.833333 = 0.166666$$

Multiplicant pel cost d'una iteració:

$$(4 + 2 + 4 + 2) * 0.166666 = 2 \text{ Cicles}$$

L'error en excés per un retard d'un milisegon és de 2 microsegons.