

## Control y Sistemas

### Trabajo práctico: Programación con fixed point

### Trabajo práctico: Programación usando números en punto fijo

#### Ejercicio 1

Compile el siguiente código en C en su PC:

```
#include <math.h>
#include <stdio.h>

void main(void)
{
    signed char a, b, c, d, s1, s2;

    a = 127;
    b = 127;

    c = a + b;
    d = a * b;

    s1 = (-8) >> 2;
    s2 = (-1) >> 5;

    printf("c = %d \n", c );
    printf("d = %d \n", d );
    printf("s1 = %d \n", s1 );
    printf("s2 = %d \n", s2 );
}
```

1. Verifique el valor de las variables c y d.
2. ¿Son los valores correctos?
3. De no ser así, ¿qué soluciones propone?

#### Ejercicio 2

Cree 2 funciones:

1. Una función para pasar de punto fijo a punto flotante, `fx2fp( )`.
2. Una función para pasar de punto flotante a punto fijo, `fp2fx( )`.
3. Verifique el correcto funcionamiento para Q15.16 haciendo `b = fx2fp( fp2fx( 2.4515) )` y compare b con 2.4515.

#### Ejercicio 3

Cree las siguientes funciones:

1. Una función que implemente redondeo por truncación (truncation).
2. Una función que implemente redondeo al valor más cercano (rounding).
3. Una función que implemente aritmética de saturación.

Luego, multiplique dos números en Q15.16. Compare el resultado de cada esquema de redondeo con el resultado que obtendría usando números en formato `double`.

#### Ejercicio 4

1. Escriba un programa en C que multiplique los números 62.4 y 41.2.
2. Verifique si la representación Q15.16 es adecuada.
3. Compare el resultado en punto fijo con el que se obtiene al operar en formato `double`.

#### Ejercicio 5

1. Implemente la operación MAC en punto fijo para los siguientes vectores:

`double X[5] = {1.1, 2.2, 3.3, 4.4, 5.5 } ;`

`double Y[5] = {6.6, 7.7, 8.8, 9.9, 10.10 };`

2. Determine la correcta representación en Qm.n.
3. Compare el resultado en punto fijo con el que se obtiene al operar en formato `double`.