

## Ejercicio 5:

5) Código de operación: extensible; longitud de la instrucción: 36 bits. Con estos datos, propongo el siguiente formato de instrucción:

1. Instrucciones con dos direcciones de 15 bits y un registro de 3 bits:  $[AAA R RR XX XXX XXX XXY YYY YYY YYY]$  donde  $RRR$  es el espacio reservado para el registro,  $XX XXX XXX XXX X$  y  $YYY YYY YYY YYY$  son los espacios reservados para las dos direcciones de memoria y  $AAA$  va de 001 a 111, contemplando 7 combinaciones correspondientes a sus códigos de operación. No se usó  $AAA = 000$

2. Instrucciones con una dirección de 15 bits y un registro de 3 bits:  $[000 AAAA AAAA AAAA 00 RR RXX XXX XXX XXX]$  donde  $RRR$  es el espacio reservado para el registro,  $XXX XXX XXX XXX$  es el espacio reservado para la dirección y  $AAAA AAAA AAAA$  va de 0000 0000 0000 a 0001 1111 0011 (de 0 a 499+500) contemplando los códigos de operación de las 500 instrucciones dadas.

3. Instrucciones sin direcciones ni registros:  $[0000 0000 0000 0000 0000 0000 00 AA AAAA]$  donde  $AA AAAA$  va de 00 0000 a 11 0001 (0 a 49+50) contemplando los códigos de operación de las 50 instrucciones dadas.

## Ejercicio 6:

6) Dirección del registro = 3 bits; longitud de la instrucción = 12 bits. Suponemos que diseñar dicho formato de instrucción es posible. Con eso, vemos que para las 4 instrucciones con 3 registros necesito reservar 9 bits para los mismos, dejando 3 bits para 4 códigos de operación. Notemos que  $2^3 = 8 > 2^2 = 4$ , por lo que para dar lugar a dichos códigos podemos dejar un bit fijo y variar los otros dos. A dicho bit lo llamaremos X.

Seguido a esto debo contemplar las 255 instrucciones con un registro. Para diferenciarlas de las anteriores, cambio el valor del bit X y veo que tengo 11 bits disponibles, de los cuales reservo 3 para el registro, dejando 8 para los códigos de operación. Veamos que  $2^8 = 256$  y debo contemplar 255 instrucciones, repara una combinación de dichos 8 bits y uso los restantes para los códigos de operación de estas instrucciones.

Notemos que hasta ahora las únicas combinaciones no utilizadas para denotar una instrucción son las que poseen el bit X con el mismo valor que el de las instrucciones de un registro y los 8 bits en la combinación no usada para denotar su código de operación. Esto deja 3 bits disponibles y en total  $2^3 = 8$  combinaciones. Sin embargo, nos piden contemplar 16 instrucciones más, y  $16 > 8$  dejando algunos de ellos sin satisfacer y generando un abundancia. Finalmente, dicho diseño de formato de instrucción es irrealizable.