

Ejercicio 4:

4) Longitud de las instrucciones = 16 bits, longitud de la dirección de memoria = 4 bits. Con esto nos que primero debo contemplar 15 instrucciones de 3 direcciones para lo cual reservo $3 \cdot 4 = 12$ bits para las direcciones y con los $16 - 12 = 4$ restantes tomo 15 combinaciones para denotar a dichas instrucciones.iendo que $2^4 = 16$ me queda $16 - 15 = 1$ combinación de dichos 4 bits para el resto de las instrucciones. Luego, no.

Luego, no que debo tener 14 instrucciones de 2 direcciones, para los cuales reservo $2 \cdot 4 = 8$ bits de 12 disponibles (teniendo en cuenta que los otros 4 poseen una combinación que los distingue de los primeros 15 instrucciones). Luego, no que los $4 - 8 = 4$ bits no especificados debo usarlos para formar 14 códigos de operación diferentes, quedando $2^4 - 14 = 16 - 14 = 2$ combinaciones posibles para dichos 4 bits en el resto de las instrucciones.

Seguido a esto, tengo 31 instrucciones de 1 dirección, para las cuales reservo 4 bits de los 8 bits no usados para los códigos de operación de las instrucciones anteriores. Así, me quedan 4 bits para realizar 31 códigos de operación, aunque por los 2 combinaciones restantes de las instrucciones de dos direcciones no que tengo 4 bits por cada una de las restantes dichas, y así $2 \cdot 2^4 = 2^5 = 32$ combinaciones disponibles. De ellos, tomo 31 dejando 1 posible combinación restante para dichos 4 bits que permita variar los últimos 4 bits.

Justamente, al resto contemplar 16 instrucciones sin direcciones y 4 bits libres para una única combinación del resto, no que $2^4 = 16$, con lo cual uso todas sus combinaciones posibles para hacer los códigos de operación de dichas instrucciones. De esta forma se tiene el formato general de instrucción que contemple lo dado. Un caso particular sería:

* Instrucciones de 3 direcciones: $[zzzz\ xxx\ xxx\ xxx]$ donde zzzz va de 0001 a 1111 (15) y xxx son los espacios reservados para las direcciones de memoria. No se usó $zzzz = 0000$.

* Instrucciones de 2 direcciones: $[0000\ zzzz\ xxx\ xxx]$ donde zzzz va de 0010 a 1111 ($2 \cdot 15 = 14$) y xxx son los espacios reservados para las direcciones de memoria. No se usaron $zzzz = 0000, 0001$.

* Instrucciones de 1 dirección: $[0000\ 000z\ zzzz\ xxx]$ donde zzzz va de 0001 a 1111 ($1 \cdot 32 = 31$) y xxx es el espacio reservado para la dirección de memoria. No se usó $zzzz = 0000$.

* Instrucciones sin direcciones: $[0000\ 0000\ 0000\ zzzz]$ donde zzzz va de 0000 a 1111 ($0 \cdot 15 = 16$), representando los códigos de operación de todas las 16 instrucciones.