

Formatos de Instrucción. Ejecución de Instrucciones.

Elementos de una Instrucción: una instrucción está conformada por un campo de operación, un campo de modo, y un campo de argumentos.

- El campo de Código de Operación (Op code) nos indica la acción: “Haga esto ...”
- El campo de modo indica la forma como se accede a los operandos fuentes o destino. Puede estar presente o no, dependiendo del tipo de instrucción.
- El campo de argumentos puede contener:
 - Referencia a los Operandos fuentes: “Para estos datos ... “
 - Referencia al Operando Resultante ó Destino: “ Guarde la respuesta aquí ...”
 - Referencia a la próxima instrucción.

Pero... ¿dónde están los operandos?

- En memoria.
- En registros del CPU.
- En dispositivos de Entrada – Salida.

Y qué es un conjunto ó repertorio de instrucciones?

- Es la colección completa de instrucciones que son comprendidas por el CPU de un computador.
- Están escritas en código de máquina (binario).
- Usualmente son representadas en código ensamblador.

Representación de las Instrucciones

Cada instrucción tiene un único patrón de bits en código máquina, denominado *Formato de Instrucción*. El formato incluye al código de operación y a los operandos (implícitos o explícitos). Por lo general se consigue *más de un formato* dentro de un conjunto ó repertorio de instrucciones. Sin embargo, para escribir un programa, no se hace en código máquina: los programadores utilizan una *representación simbólica de las instrucciones*.

En resumen, un formato de instrucción no es mas que la forma como esta representada una instrucción dentro del Computador.

Tipos de Formatos de Instrucción:

1. **Tipo R** (Registro-Registro): Todas las instrucciones de este tipo leen dos registros, realizan una operación en la ALU sobre los contenidos de los registros y escriben el resultado. Ideal para operaciones aritméticos-lógicas y operaciones de comparación.

2. **Tipo I** (Registro-Memoria/Inmediata): Ideal para saltos condicionales (también usada en algunos casos para saltos no condicionados, lo que se hace es redefinir los campos).
3. **Tipo J**: Ideal para saltos No Condicionados.

Criterios en el diseño de Formatos de Instrucción: cuando se elige un formato de instrucción son múltiples los factores a tener en cuenta, algunos de estos factores son:

- Instrucciones de Tamaño Fija: Pudiendo no ser apropiado para todos los casos (instrucciones) y por tanto se deben redefinir algunos campos en ciertas circunstancias.
- Instrucciones de Tamaño Variable: Apropiado para todas las instrucciones, pero su implementación es mucho más compleja que las de tamaño fija.
- Las instrucciones cortas son mejores que las instrucciones largas, porque ocupan menos memoria.
- Hay que elegir un número base de campos de dirección (operandos) que va a tener la instrucción, esto es importante si se decide trabajar con instrucciones de tamaño fija, aun cuando también es un principio para instrucción de tamaño variable.
- Otras (Investigar)

Ejecución de las Instrucciones: un programa consta de una secuencia de instrucciones, el proceso de ejecutar cada instrucción de manera secuencial pasa por las siguientes fases:

1. FASE DE BÚSQUEDA: consiste en la lectura de la instrucción y la búsqueda de sus operandos si los tiene.
2. FASE DE EJECUCIÓN: consiste en la ejecución de la instrucción.

En la primera fase se puede subdividir en:

- Extrae de memoria la instrucción y actualizar el IR.
- Se actualiza el PC para que contenga la dirección de la siguiente instrucción.
- Determina el tipo de instrucción que se ha extraído y el número de sus operandos.
- Si la instrucción tiene operandos deberá determinar su localización (Modo de Direccionamiento).
- Leer los operandos si los hay.

Segunda fase:

- Ejecutar la instrucción.
- Almacenar los resultados.
- Volver al primer paso de búsqueda.