

10)

arquitectura MIPS (32 Release 5)

Modelo de Memoria

MIPS utiliza un espacio de direcciones de memoria plano y lineal de 32 bits. Es una arquitectura direccionable por bytes, lo que significa que cada byte tiene su propia dirección única. La arquitectura MIPS es por defecto **big-endian**, donde el byte más significativo se almacena en la dirección de memoria más baja.

Tipos de Datos

La arquitectura MIPS soporta los siguientes tipos de datos:

- **Enteros:** Bytes (8 bits), medias palabras (16 bits), palabras (32 bits) y dobles palabras (64 bits).
- **Punto Flotante:** Precisión simple (32 bits) y doble precisión (64 bits).

Modos de Direccionamiento

MIPS utiliza un conjunto reducido de modos de direccionamiento para simplificar el diseño de la CPU:

- **Inmediato:** El operando es una constante de 16 bits que está dentro de la misma instrucción.
- **Registro:** El operando es el contenido de uno de los 32 registros de propósito general.
- **Base (o Desplazamiento):** La dirección de memoria se calcula sumando una constante de 16 bits (desplazamiento) al valor de un registro base. Es el modo de direccionamiento más común para acceder a la memoria (ej. lw \$t0, 8(\$s1)).
- **PC-relativo:** La dirección de destino se calcula sumando un desplazamiento al valor del contador de programa (PC). Se usa para ramificaciones (ej. beq).
- **Pseudodirecto:** La dirección de destino se forma combinando los bits más significativos del PC con un campo de dirección de 26 bits de la instrucción. Se usa para saltos incondicionales (ej. j).

Tipos de Operaciones y Control de Flujo

MIPS, al ser una arquitectura RISC, tiene un conjunto de instrucciones simplificado. Las operaciones se dividen en varias categorías:

- **Aritmético/Lógicas:** Operaciones como suma (add), resta (sub), AND (and), OR (or), etc.

- **Transferencia de Datos:** Solo las instrucciones load y store acceden a la memoria (ej. lw, sw).
- **Control de Flujo:** Incluye ramificaciones condicionales (ej. beq, bne), saltos incondicionales (j), y saltos a subrutinas (jal).

Formato de Instrucción

Las instrucciones MIPS tienen una longitud fija de 32 bits y se dividen en tres formatos principales para simplificar su decodificación:

- **Tipo R (Registro):** Usado para operaciones aritméticas y lógicas que solo involucran registros.
 - **Campos:** opcode (6 bits), rs (registro fuente 1), rt (registro fuente 2), rd (registro destino), shamt (bits de desplazamiento), y funct (código de función).
- **Tipo I (Inmediato):** Usado para operaciones con valores constantes, transferencias de datos y ramificaciones.
 - **Campos:** opcode (6 bits), rs (registro fuente), rt (registro destino/fuente), e immediate (valor de 16 bits).
- **Tipo J (Salto):** Usado para saltos incondicionales.
 - **Campos:** opcode (6 bits) y address (dirección de 26 bits).