

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ciencias y Sistemas

Ing. De Sistemas

Arquitectura de Maquinas

Arquitectura de Procesadores

Nombre: Denis Said Rivas Sánchez

Grupo: 3M2-IS

Prof.: Ing. Reynaldo

5 de octubre del año 2023

Managua, Nicaragua

# OBJETIVOS:

* Comprender los Principios Fundamentales de la arquitectura de procesadores RISC y CISC
* Establecer la comparación entre las características principales de las arquitecturas RISC y CISC

# Metodología:

# Las principales características de las arquitecturas de procesadores RISC y CISC son las siguientes

RISC (Reduced Instruction Set Computer)

* Menor número de instrucciones: Los procesadores RISC tienen un conjunto de instrucciones más reducido que los CISC. Esto se debe a que las instrucciones RISC son más simples y realizan una sola operación.
* Instrucciones de formato fijo: Las instrucciones RISC tienen un formato fijo, lo que significa que siempre tienen la misma longitud. Esto facilita la interpretación de las instrucciones por parte del procesador.
* Instrucciones de ejecución rápida: Las instrucciones RISC suelen ser más rápidas de ejecutar que las CISC. Esto se debe a que son más simples y requieren menos ciclos de reloj para ejecutarse.

CISC (Complex Instruction Set Computer)

* Mayor número de instrucciones: Los procesadores CISC tienen un conjunto de instrucciones más grande que los RISC. Esto se debe a que las instrucciones CISC pueden realizar múltiples operaciones en una sola instrucción.
* Instrucciones de formato variable: Las instrucciones CISC tienen un formato variable, lo que significa que pueden tener diferentes longitudes. Esto dificulta la interpretación de las instrucciones por parte del procesador.
* Instrucciones de ejecución lenta: Las instrucciones CISC suelen ser más lentas de ejecutar que las RISC. Esto se debe a que son más complejas y requieren más ciclos de reloj para ejecutarse.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Característica | RISC | CISC |
| Número de instrucciones | Menor | Mayor |
| Formato de instrucciones | Fijo | Variable |
| Complejidad de las instrucciones | Simples | Complejas |
| Tiempo de ejecución de las instrucciones | Rápido | Lento |
| Eficiencia energética | Mejor | Peor |
| Cantidad de hardware necesaria | Menos | Más |
| Coste de fabricación | Menor | Mayor |
| Versatilidad | Menor | Mayor |
| Potencia | Menor | Mayor |
| Aplicaciones típicas | Sistemas operativos, procesadores gráficos, procesadores de señal digital | Procesadores de texto, hojas de cálculo, programas de ingeniería |

# Esquema RICS

# Esquema CISC

# Las arquitecturas RISC y CISC se diferencian en los siguientes aspectos principales:

Número de instrucciones

Los procesadores RISC tienen un conjunto de instrucciones reducido, mientras que los procesadores CISC tienen un conjunto de instrucciones complejo. Esto significa que los procesadores RISC tienen instrucciones más simples que realizan una sola operación, mientras que los procesadores CISC tienen instrucciones más complejas que pueden realizar múltiples operaciones en una sola instrucción.

Formato de instrucciones

Las instrucciones RISC tienen un formato fijo, mientras que las instrucciones CISC tienen un formato variable. Esto significa que las instrucciones RISC siempre tienen la misma longitud, mientras que las instrucciones CISC pueden tener diferentes longitudes.

Complejidad de las instrucciones

Las instrucciones RISC son más simples que las instrucciones CISC. Esto significa que las instrucciones RISC son más fáciles de interpretar y ejecutar que las instrucciones CISC.

Tiempo de ejecución de las instrucciones

Las instrucciones RISC suelen ser más rápidas que las instrucciones CISC. Esto se debe a que las instrucciones RISC son más simples y requieren menos ciclos de reloj para ejecutarse.

Eficiencia energética

Los procesadores RISC suelen ser más eficientes energéticamente que los procesadores CISC. Esto se debe a que las instrucciones RISC son más simples y requieren menos energía para ejecutarse.

Cantidad de hardware necesaria

Los procesadores RISC requieren menos hardware que los procesadores CISC. Esto se debe a que las instrucciones RISC son más simples y requieren menos registros y unidades funcionales.

Coste de fabricación

Los procesadores RISC suelen ser más baratos de fabricar que los procesadores CISC. Esto se debe a que requieren menos hardware y son más fáciles de diseñar.

Versatilidad

Los procesadores CISC suelen ser más versátiles que los procesadores RISC. Esto se debe a que las instrucciones CISC pueden realizar operaciones más complejas que las instrucciones RISC.

Potencia

Los procesadores CISC suelen ser más potentes que los procesadores RISC. Esto se debe a que las instrucciones CISC pueden realizar operaciones más complejas que las instrucciones RISC.

Aplicaciones típicas

Los procesadores RISC son adecuados para aplicaciones que requieren un alto rendimiento y eficiencia, como los sistemas operativos, los procesadores gráficos y los procesadores de señal digital. Los procesadores CISC son adecuados para aplicaciones que requieren un conjunto de instrucciones más complejo, como los procesadores de texto, las hojas de cálculo y los programas de ingeniería.

# Características del set de instrucciones de los procesadores RISC

Los procesadores RISC tienen un conjunto de instrucciones reducido, que se caracteriza por las siguientes características:

* Instrucciones simples: Las instrucciones RISC son instrucciones simples que realizan una sola operación.
* Formato de instrucciones fijo: Las instrucciones RISC tienen un formato fijo, lo que facilita su interpretación y ejecución.
* Instrucciones de ejecución rápida: Las instrucciones RISC suelen ser más rápidas que las instrucciones CISC, ya que requieren menos ciclos de reloj para ejecutarse.
* Rendimiento: Los procesadores RISC suelen ofrecer un mejor rendimiento que los procesadores CISC, ya que sus instrucciones son más simples y rápidas.
* Eficiencia energética: Los procesadores RISC suelen ser más eficientes energéticamente que los procesadores CISC, ya que sus instrucciones son más simples y requieren menos energía para ejecutarse.

# Características del set de instrucciones de los procesadores CISC

Los procesadores CISC tienen un conjunto de instrucciones complejo, que se caracteriza por las siguientes características:

* Instrucciones complejas: Las instrucciones CISC son instrucciones complejas que pueden realizar múltiples operaciones en una sola instrucción.
* Formato de instrucciones variable: Las instrucciones CISC tienen un formato variable, lo que puede dificultar su interpretación y ejecución.
* Instrucciones de ejecución lenta: Las instrucciones CISC suelen ser más lentas que las instrucciones RISC, ya que requieren más ciclos de reloj para ejecutarse.
* Versatilidad: Los procesadores CISC suelen ser más versátiles que los procesadores RISC, ya que sus instrucciones pueden realizar operaciones más complejas.
* Potencia: Los procesadores CISC suelen ser más potentes que los procesadores RISC, ya que sus instrucciones pueden realizar operaciones más complejas.

Los procesadores RISC tienen un conjunto de registros internos limitado, que se utiliza para almacenar datos temporales y el estado del procesador. Los registros internos de los procesadores RISC suelen ser los siguientes:

* Registros de propósito general: Los registros de propósito general se utilizan para almacenar datos temporales.
* Registro de estado: El registro de estado almacena el estado del procesador, como el código de condición y el contador de programa.
* Registro de pila: El registro de pila se utiliza para almacenar la dirección de la pila.
* Registro de instrucción: El registro de instrucción almacena la instrucción actual que está siendo ejecutada.

Registros de propósito general

Los registros de propósito general son los registros más comunes en los procesadores RISC. Estos registros se utilizan para almacenar datos temporales que se necesitan para ejecutar las instrucciones. El número de registros de propósito general varía de un procesador RISC a otro, pero suelen ser de 32 o 64 bits de tamaño.

Registro de estado

El registro de estado almacena el estado del procesador. Este registro suele contener el código de condición, que indica el resultado de una operación aritmética o lógica. También puede contener el contador de programa, que indica la dirección de la siguiente instrucción que se va a ejecutar.

Registro de pila

El registro de pila se utiliza para almacenar la dirección de la pila. La pila es una estructura de datos que se utiliza para almacenar datos temporales que no caben en los registros internos del procesador.

Registro de instrucción

El registro de instrucción almacena la instrucción actual que está siendo ejecutada. Este registro es utilizado por la unidad de control para interpretar y ejecutar las instrucciones.

Otros registros internos

Además de los registros mencionados anteriormente, algunos procesadores RISC pueden tener otros registros internos, como registros especiales para operaciones de punto flotante o registros para el control de la memoria.

# Forma de ejecución de instrucciones en las arquitecturas RISC

La ejecución de instrucciones en las arquitecturas RISC se realiza en tres pasos básicos:

1. Búsqueda: La unidad de control busca la siguiente instrucción a ejecutar en la memoria.
2. Decodificación: La unidad de control decodifica la instrucción y determina qué operaciones deben realizarse.
3. Ejecución: Las unidades funcionales realizan las operaciones necesarias.

En los procesadores RISC, las instrucciones son simples y tienen un formato fijo, lo que facilita su búsqueda, decodificación y ejecución.

Forma de ejecución de instrucciones en las arquitecturas CISC

La ejecución de instrucciones en las arquitecturas CISC se realiza en un número variable de pasos, dependiendo de la complejidad de la instrucción.

En general, la ejecución de instrucciones en las arquitecturas CISC se puede dividir en los siguientes pasos:

1. Búsqueda: La unidad de control busca la siguiente instrucción a ejecutar en la memoria.
2. Decodificación: La unidad de control decodifica la instrucción y determina qué operaciones deben realizarse.
3. Ejecución: Las unidades funcionales realizan las operaciones necesarias.
4. Almacenamiento: Los resultados de las operaciones se almacenan en los registros o en la memoria.

En las arquitecturas CISC, las instrucciones pueden ser complejas y tener un formato variable, lo que puede dificultar su búsqueda, decodificación, ejecución y almacenamiento.

# Diferencias entre las formas de ejecución de instrucciones en las arquitecturas RISC y CISC

## Las principales diferencias entre las formas de ejecución de instrucciones en las arquitecturas RISC y CISC se pueden resumir en los siguientes puntos:

Número de pasos:

En las arquitecturas RISC, la ejecución de instrucciones se realiza en tres pasos básicos, mientras que en las arquitecturas CISC, la ejecución de instrucciones puede requerir un número variable de pasos.

Complejidad de las instrucciones:

Las instrucciones RISC son simples y realizan una sola operación, mientras que las instrucciones CISC pueden ser complejas y realizar múltiples operaciones en una sola instrucción.

Formato de las instrucciones:

Las instrucciones RISC tienen un formato fijo, mientras que las instrucciones CISC pueden tener un formato variable.

Rendimiento:

En general, las arquitecturas RISC ofrecen un mejor rendimiento que las arquitecturas CISC. Esto se debe a que las instrucciones RISC son más simples y requieren menos ciclos de reloj para ejecutarse.

Eficiencia energética:

En general, las arquitecturas RISC son más eficientes energéticamente que las arquitecturas CISC. Esto se debe a que las instrucciones RISC son más simples y requieren menos energía para ejecutarse.

Versatilidad:

Las arquitecturas CISC son más versátiles que las arquitecturas RISC. Esto se debe a que las instrucciones CISC pueden realizar operaciones más complejas.

Potencia:

Las arquitecturas CISC son más potentes que las arquitecturas RISC. Esto se debe a que las instrucciones CISC pueden realizar operaciones más complejas.

Tabla comparativa:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Aspecto | RISC | CISC |
| Número de pasos | 3 | Variable |
| Complejidad de las instrucciones | Simples | Complejas |
| Formato de las instrucciones | Fijo | Variable |
| Rendimiento | Mejor | Peor |
| Eficiencia energética | Mejor | Peor |
| Versatilidad | Menor | Mayor |
| Potencia | Menor | Mayor |
|  |  |  |

# Ciclos de RISC y CISC

En general, las instrucciones RISC requieren menos ciclos de reloj para ejecutarse que las instrucciones CISC. Esto se debe a que las instrucciones RISC son más simples y requieren menos operaciones para completarse.

Instrucciones RISC

Las instrucciones RISC suelen requerir un solo ciclo de reloj para ejecutarse. Por ejemplo, una instrucción de suma RISC requiere un solo ciclo de reloj para sumar dos números almacenados en los registros.

Instrucciones CISC

Las instrucciones CISC pueden requerir varios ciclos de reloj para ejecutarse. Por ejemplo, una instrucción de multiplicación CISC puede requerir varios ciclos de reloj para multiplicar dos números almacenados en la memoria.

Comparación

En la siguiente tabla se compara el número de ciclos de reloj necesarios para ejecutar algunas instrucciones comunes en las arquitecturas RISC y CISC:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Instrucción | RISC | CISC |
| Suma | 1 | 1-2 |
| Resta | 1 | 1-2 |
| Multiplicación | 1-2 | 2-3 |
| División | 1-2 | 3-4 |
| Carga | 1 | 1-2 |
| Almacenamiento | 1 | 1-2 |

Como se puede ver en la tabla, las instrucciones RISC suelen requerir un solo ciclo de reloj para ejecutarse, mientras que las instrucciones CISC pueden requerir varios ciclos de reloj. Esto significa que las arquitecturas RISC suelen ofrecer un mejor rendimiento que las arquitecturas CISC en aplicaciones que requieren un gran número de instrucciones simples.

Ejemplos

A continuación se dan algunos ejemplos de cómo el número de ciclos de reloj puede afectar al rendimiento de las arquitecturas RISC y CISC:

* En un procesador RISC, una aplicación que realiza 1000 sumas tardará 1000 ciclos de reloj en ejecutarse.
* En un procesador CISC, una aplicación que realiza 1000 sumas puede tardar 2000 ciclos de reloj en ejecutarse, si la instrucción de suma CISC requiere dos ciclos de reloj.

En este ejemplo, el procesador RISC ofrece un rendimiento un 50% mejor que el procesador CISC.

# Ejemplo Procesadores RISC y CISC

Procesadores RISC

Los procesadores RISC son los más comunes en la actualidad, y se utilizan en una amplia gama de dispositivos, desde smartphones hasta servidores. Algunos ejemplos de procesadores RISC son:

* ARM Cortex-A: Esta familia de procesadores se utiliza en smartphones, tabletas y otros dispositivos móviles.
* MIPS: Esta arquitectura se utiliza en una amplia gama de dispositivos, desde routers hasta consolas de juegos.
* RISC-V: Esta arquitectura es de código abierto y se utiliza en una amplia gama de dispositivos, desde sistemas integrados hasta servidores.

Procesadores CISC

Los procesadores CISC son menos comunes que los RISC, pero todavía se utilizan en algunas aplicaciones. Algunos ejemplos de procesadores CISC son:

* Intel x86: Esta arquitectura se utiliza en la mayoría de los ordenadores personales y servidores.
* AMD x86: Esta arquitectura es similar a la Intel x86, pero ofrece algunas mejoras de rendimiento.
* PowerPC: Esta arquitectura se utiliza en algunos ordenadores personales, servidores y sistemas empotrados.

Tabla comparativa

En la siguiente tabla se compara un procesador RISC y un procesador CISC:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Característica | RISC | CISC |
| Conjunto de instrucciones | Reducido | Complejo |
| Formato de instrucciones | Fijo | Variable |
| Número de instrucciones | Menos | Más |
| Complejidad de las instrucciones | Simple | Compleja |
| Rendimiento | Mejor | Peor |
| Eficiencia energética | Mejor | Peor |
| Versatilidad | Menor | Mayor |
| Potencia | Menor | Mayor |

# Conclusión

Las arquitecturas RISC y CISC tienen diferentes ventajas y desventajas. Las arquitecturas RISC son generalmente más rápidas y eficientes, pero las arquitecturas CISC pueden ser más versátiles y potentes. La elección de la arquitectura adecuada depende de las necesidades específicas de la aplicación.

# Bibliografía

Chatterjee, S. (s.f.). *A Beginner's Guide to RISC and CISC Architectures.*

Javatpoint. (s.f.). *Difference Between RISC and CISC .*

Kaufmann., M. ((2012)). *Computer Architecture: A Quantitative Approach (6th ed.).* Hennessy, J. L., & Patterson, D. A.

Kaufmann., M. ((2014)). *Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface (5th ed.).* Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. .

P Aho, A. V. ((2006)). *Compilers: Principles, Techniques, and Tools (2nd ed.).* earson Education.

Spiceworks. (s.f.). *RISC vs CISC: 20 Key Comparisons .*

Study.com. (s.f.). *RISC vs. CISC Characteristics, Pros & Cons .*