

# Analisis de datos en las arquitectura Cisc y Risc para el tratamiento de datos

Alejandra Rodriguez Forero-2211923<sup>1\*</sup>,  
Jerson Steven Mantilla Ramirez-2211849<sup>2</sup> and  
Erick Daniel Vargas-2211861<sup>1,2</sup>

## 1 Resumen

”El análisis de datos y la ciencia de computadoras en las arquitecturas CISC y RISC son fundamentales para optimizar el rendimiento y la eficiencia de los sistemas informáticos. Este artículo se centra en la importancia de estas arquitecturas y sus diferencia que tienen al momento del procesamiento de grandes conjuntos de datos. Los resultados principales indican que una configuración adecuada de estos componentes es esencial para maximizar el rendimiento del sistema y minimizar los errores en el análisis de datos. Además, se discuten las mejores prácticas y los desafíos comunes en la implementación de CISC y RISC, ofreciendo una guía valiosa para profesionales y académicos en el campo de la ciencia de computadoras.”

## 2 Introduction

Desde el surgimiento de las computadoras comerciales, para realizar ciencia, a principios de la década de 1950, el desarrollo en arquitecturas de computadoras científicas, el hardware y software subyacentes se han centrado en el análisis numérico. Es así como se introdujeron los primeros Supercomputadores, los computadores vectoriales (o array processors), en la década de 1970. Posteriormente, en las últimas décadas, se introducen las supercomputadoras de quinta generación, los clústeres fuertemente acoplados.

## 3 Metodología

RISC (Reduced Instruction Set Computer) es un tipo de arquitectura de computadora que se enfoca en la simplicidad y eficiencia en el diseño del conjunto de instrucciones del procesador. En una arquitectura RISC, el conjunto de instrucciones se mantiene deliberadamente pequeño y simple, y consta de un número limitado de instrucciones que se pueden ejecutar en un solo ciclo de reloj.

### 3.1 Características de RISC

- Conjunto de instrucciones reducido y optimizado.
- Instrucciones de longitud fija.
- Enfoque en la ejecución rápida de instrucciones.

CISC (Complex Instruction Set Computer) se refiere a un tipo de arquitectura informática que enfatiza un gran conjunto de instrucciones con complejidad variable. En la arquitectura CISC, las instrucciones pueden realizar operaciones complejas y acceder a la memoria directamente. Estas instrucciones tienen una longitud variable y pueden requerir varios ciclos de reloj para ejecutarse.

### 3.2 Características de CISC

- Conjunto de instrucciones grande y diverso.
- Modos de direccionamiento flexibles.
- Instrucciones de longitud variable.

### 3.3 Criterios de Comparación

#### 1. Rendimiento

- Evaluaremos cómo cada arquitectura maneja tareas comunes en análisis de datos, como la manipulación de grandes conjuntos de datos, cálculos estadísticos y transformaciones.
- Consideraremos la eficiencia en términos de velocidad y capacidad de procesamiento.

#### 2. Eficiencia energética

- Analizaremos el consumo de energía durante la ejecución de instrucciones.
- Compararemos la eficiencia en términos de rendimiento por vatio.

#### 3. Escalabilidad

- Investigaremos cómo se comportan las arquitecturas al escalar.
- Consideraremos la escalabilidad en sistemas multiprocesador.

## 4 Comparación de Arquitecturas

### Desempeño en Cargas de Trabajo de Análisis de Datos

La arquitectura CISC ofrece un conjunto de instrucciones bastante completas pero lentas de ejecutar. Estas instrucciones agrupaban varias operaciones de bajo nivel en la misma instrucción, lo que resultaba en programas pequeños y sencillos de desarrollar que realizaban pocos accesos a memoria. Esto era vital en épocas cuando los ordenadores tenían menos recursos que los equipos actuales. En el algoritmo de ejemplo del huevo frito, con un enfoque CISC tendríamos una única instrucción: nuestro Paso 6: Verterlo con cuidado sobre el aceite caliente.

La principal virtud de RISC es tener un conjunto de instrucciones muy simples que se ejecutan más rápidamente en el procesador. Existe un catálogo de pocas instrucciones y éstas son muy sencillas, lo cual implica también que para una tarea compleja necesitaremos un mayor número de instrucciones, y por esto el programa final tendrá una longitud mayor y además accederá en un mayor número de ocasiones a los datos almacenados en la memoria.

Un procesador de tipo RISC es más simple tanto en software (instrucciones) como en hardware (registros de memoria), lo cual hace que sea un dispositivo notablemente más barato que otras CPU. En la actualidad, el mayor ejemplo de procesador RISC son los productos ARM, utilizados ampliamente en dispositivos móviles pero también en otros campos como los supercomputadores.

## Optimización de Hardware para Data Analytics

La optimización del rendimiento de RISC requiere una variedad de técnicas, como canalización, caché, predicción de bifurcación y procesamiento vectorial. La canalización divide la ejecución de instrucciones en etapas, lo que permite procesar múltiples instrucciones en paralelo. La caché almacena datos e instrucciones de uso frecuente para reducir la necesidad de acceder a la memoria principal. La predicción de bifurcación adivina el resultado de las instrucciones condicionales antes de que se ejecuten, lo que reduce la latencia y la penalización. El procesamiento vectorial aplica la misma operación en varios elementos de datos a la vez, lo que mejora el rendimiento y la escalabilidad para aplicaciones como el procesamiento de imágenes o el aprendizaje automático. Sin embargo, cada técnica tiene sus propios desafíos, como el manejo de dependencias de datos y riesgos de control para la canalización, la administración del tamaño de la memoria caché para la memoria caché, la predicción precisa de la predicción de bifurcaciones y la necesidad de más recursos de hardware para el procesamiento vectorial.

### Estrategias de Optimización

#### 1. Configuración Fina de Parámetros:

- Parámetros de memoria: Ajuste de la asignación de memoria para regiones de memoria, buffers y cachés para optimizar el uso de memoria y minimizar la fragmentación.
- Parámetros de transacción: Configuración de parámetros de tiempo de espera, timeout de bloqueo y manejo de errores para garantizar un flujo de transacciones fluido y minimizar cuellos de botella.
- Parámetros de comunicación: Optimización de parámetros de red, como el tamaño del paquete y la configuración de sockets, para mejorar el rendimiento de la comunicación entre terminales y CICS.

#### 2. Implementación de Técnicas de Caché:

- Caché de datos: Almacenar datos frecuentemente utilizados en memoria caché para un acceso rápido y reducir la carga en el almacenamiento primario.
- Caché de transacciones: Almacenar resultados de transacciones en caché para evitar recalcularlos en cada ejecución.
- Caché de objetos: Almacenar objetos de datos en caché para reutilizarlos en diferentes partes de la aplicación.

### 3. Monitoreo y Gestión del Rendimiento:

- Herramientas de monitoreo: Utilizar herramientas de monitoreo para identificar cuellos de botella de rendimiento, cuellos de botella de recursos y problemas de escalabilidad.
- Análisis de logs: Analizar los logs de CICS para identificar errores, problemas de rendimiento y patrones de uso.
- Gestión de carga de trabajo: Implementar estrategias de gestión de carga de trabajo para distribuir uniformemente la carga entre los recursos disponibles.

### 4. Virtualización y Contenedores:

- Virtualización de servidores: Implementar la virtualización de servidores para aislar recursos, mejorar la eficiencia de uso y facilitar la escalabilidad.
- Contenedorización: Utilizar contenedores para empaquetar y ejecutar aplicaciones CICS de manera aislada y portable, simplificando la implementación y administración.

## Eficiencia Energética

Los procesadores RISC tienen algunas ventajas sobre los procesadores CISC, como una mayor velocidad y rendimiento debido a menos ciclos de reloj por instrucción y menos sobrecarga de decodificación, menor consumo de energía debido a circuitos más simples y menos actividad de conmutación, y un diseño y escalabilidad más fáciles debido a menos componentes e instrucciones más simples.

## Escalabilidad

La arquitectura RISC ofrece ventajas claras en términos de eficiencia, rendimiento y escalabilidad horizontal. Es ideal para entornos donde se requiere un procesamiento rápido y eficiente de grandes volúmenes de datos. Por otro lado, CISC puede ser más adecuada para aplicaciones que dependen de instrucciones complejas y especializadas, aunque con posibles desafíos en términos de escalabilidad y costos asociados. En última instancia, la elección entre estas arquitecturas determinará cómo un sistema maneja la carga de trabajo del análisis de datos, optimiza recursos y se prepara para futuras expansiones. Esto marca una diferencia significativa en la eficiencia operativa y económica a largo plazo en entornos analíticos.

## Latencia y Throughput

En el procesamiento de datos, la elección entre arquitecturas CISC y RISC es crucial para la eficiencia y latencia de las operaciones. Ambas tienen enfoques distintos que afectan la ejecución de instrucciones y el rendimiento del sistema.

CISC se caracteriza por un conjunto de instrucciones extenso y complejo, donde cada instrucción puede realizar múltiples operaciones de bajo nivel en una sola llamada. Esto permitía a los programadores escribir menos código para funciones complejas en las primeras computadoras. Sin embargo, esta complejidad puede aumentar la latencia, ya que cada instrucción se descompone en una serie de microinstrucciones secuenciales.

RISC, en cambio, utiliza un conjunto reducido de instrucciones que se ejecutan en un solo ciclo de reloj. Esta simplicidad minimiza la latencia y optimiza el tiempo de ejecución en operaciones repetitivas y simples. Los procesadores RISC emplean pipelines eficientes que mejoran la eficiencia y reducen la latencia. La optimización del throughput en RISC es esencial para aplicaciones críticas que requieren procesamiento rápido y eficiente de grandes volúmenes de datos. La ejecución eficiente de instrucciones, multitarea y multiproceso permite a los sistemas RISC mantener altos niveles de rendimiento bajo cargas de trabajo intensas y complejas. En CISC, la capacidad de manejar instrucciones complejas en una sola operación puede ser ventajosa para aplicaciones que requieren funcionalidades detalladas. Sin embargo, en entornos donde se prioriza la velocidad de ejecución y la eficiencia en operaciones simples y repetitivas, RISC tiende a ofrecer un mejor rendimiento en términos de throughput.

## 5 Comparación de Escalabilidad

La escalabilidad se refiere a la capacidad de una arquitectura para manejar una creciente cantidad de trabajo o su potencial para ser ampliada para acomodar ese crecimiento. Aquí se presenta una comparación entre las arquitecturas RISC y CISC en términos de escalabilidad:

RISC (Reduced Instruction Set Computer) es un tipo de arquitectura de computadora que se enfoca en la simplicidad y eficiencia en el diseño del conjunto de instrucciones del procesador. En una arquitectura RISC, el conjunto de instrucciones se mantiene deliberadamente pequeño y simple, y consta de un número limitado de instrucciones que se pueden ejecutar en un solo ciclo de reloj. CISC (Complex Instruction Set Computer) se refiere a un tipo de arquitectura informática que enfatiza un gran conjunto de instrucciones con complejidad variable. En la arquitectura CISC, las instrucciones pueden realizar operaciones complejas y acceder a la memoria directamente. Estas instrucciones tienen una longitud variable y pueden requerir varios ciclos de reloj para ejecutarse.

## 6 Conclusiones

- RISC se destaca por su simplicidad y rapidez en la ejecución de instrucciones, mientras que CISC ofrece un conjunto de instrucciones más completo pero con ejecución más lenta.
- RISC es más escalable en términos de número de núcleos y multiprocesamiento, lo que facilita la implementación de múltiples núcleos en un solo chip.
- A pesar de que las instrucciones CISC son más complejas y pueden ser más lentas, ofrecen una mayor flexibilidad para manejar una amplia gama de tareas, especialmente en el análisis de Big Data.
- Las supercomputadoras han evolucionado hacia enfoques híbridos que combinan elementos de RISC y CISC, buscando optimizar tanto el análisis numérico como el procesamiento de Big Data.
- La decisión entre utilizar arquitecturas CISC o RISC tendrá un impacto significativo en la eficiencia operativa y económica a largo plazo, especialmente en entornos analíticos.

## References

-Bibliografía COMIT - comunicaciones y Tecnología de información. (s/f). Edu.Co. Recuperado el 3 de julio de 2024, de <https://comit.virtual.uniandes.edu.co/proyectos/analisis-de-datos-a-gran-escala-en-supercomputadores>

¿Cómo puede medir la eficacia de la optimización del rendimiento de RISC? (2023, septiembre 29). LinkedIn.com; [www.linkedin.com. https://es.linkedin.com/advice/0/how-can-you-measure-effectiveness-risc-performance?lang=es](https://es.linkedin.com/advice/0/how-can-you-measure-effectiveness-risc-performance?lang=es)

Espeso, P. (2012, diciembre 14). CISC frente a RISC, una batalla en blanco y negro. Xataka.com; Xataka. <https://www.xataka.com/componentes/cisc-frente-a-risc-una-batalla-en-blanco-y-negro>

(S/f). Amazon.com. Recuperado el 3 de julio de 2024, de <https://aws.amazon.com/es/what-is/data-analytics/>