

LA JERARQUÍA DE MEMORIA: EL SECRETO DE LOS COMPUTADORES RÁPIDOS

Universidad
Industrial de
Santander



I. Resumen

Este artículo analiza dos procesadores AMD Ryzen, el 7 PRO 7730U y el 7735HS, ambos diseñados para equipos de escritorio. Centrándonos en las ventajas y desventajas de su memoria caché, profundizamos en cómo los diseños de caché en chip (CMP) impactan el rendimiento y la eficiencia. Analizamos las latencias de acierto y errores, explorando el impacto del tamaño del CMP en la latencia de la caché compartida. Finalmente, mencionamos la importancia de la Caché L3 y su potencial impacto en el rendimiento general.

II. Introducción

En la computación, los procesadores son fundamentales, y su rendimiento depende de su velocidad, capacidad y arquitectura. La optimización de la jerarquía de memoria es crucial para los sistemas modernos. Este artículo compara dos procesadores AMD, el Ryzen 7 PRO 7730U y el Ryzen 7 7735HS, centrándose en sus características de caché y memoria, específicamente las tasas de error y latencias de acierto en cachés privadas y compartidas. El estudio analiza cómo estas diferencias de diseño afectan el rendimiento en aplicaciones prácticas, y explora la necesidad de mayor ancho de banda y la optimización de la jerarquía de memoria para futuras generaciones de procesadores.

IV. Temas Destacados

- Comparación técnica de los procesadores AMD Ryzen 7 PRO 7730U y AMD Ryzen 7 7735HS.
- Impacto del diseño del caché.
- Latencia y ancho de banda.
- Optimización de caché.
- Uso del Cache L3.

III. Desarrollo

Los procesadores AMD Ryzen 7 PRO 7730U y Ryzen 7 7735HS, ambos CMP con múltiples núcleos y cachés de varios niveles (L1: 512KB, L2: 4.0MB, L3: 16MB), se utilizan en equipos de escritorio. El diseño de estas cachés tiene ventajas y desventajas. Este artículo se enfoca en la memoria caché, mostrando tasas de error y latencias de acierto en pruebas comparativas con caché L2 privada y compartida.

El Ryzen 7 7730U, basado en la generación Cezanne con microarquitectura Zen 3, opera entre 2 y 4.5 GHz y soporta SMT/Hyperthreading (16 hilos). Fabricado en 7 nm por TSMC, ofrece un IPC superior a Zen 2 pero inferior a Zen 4.

El Ryzen 7 7735HS, de la generación Rembrandt Refresh con microarquitectura Zen 3+, tiene frecuencias de 3.2 a 4.75 GHz y soporte para SMT/Hyperthreading (16 hilos). Fabricado en 6 nm por TSMC, es una actualización del Ryzen 7 6800HS con soporte para tecnologías modernas como USB 4, PCI-E Gen 4 y DDR5.

La memoria caché mejora el rendimiento del sistema al almacenar datos e instrucciones frecuentemente utilizados. La caché L1 es la más rápida y cercana al procesador, dividida en datos e instrucciones. La L2 es más lenta pero con mayor capacidad y puede ser compartida entre núcleos. La L3, o LLC, es aún más grande y compartida por todos los núcleos, unificando datos e instrucciones.

Cuando se ejecuta un programa, las instrucciones se cargan en la RAM y luego en la caché, permitiendo un acceso más rápido y mejorando significativamente el rendimiento. El acceso a datos se busca primero en la caché más cercana (L1), luego en la L2, y así sucesivamente, lo que reduce el tiempo y los ciclos de reloj necesarios para encontrar la información.



V. Conclusiones

- La memoria cache es crucial para reducir la latencia y mejorar el rendimiento del procesador al almacenar datos frecuentemente utilizados en niveles L1, L2, L3.
- Los procesadores como el 7735HS son mas eficientes al reducir la latencia de acceso a datos.
- El DDR5 en el 7735HS ofrece un mayor ancho de banda, reduciendo cuellos de botella.
- Mayor frecuencia del procesador reduce la latencia de la cache, mejorando el rendimiento.
- Procesadores de más núcleos requieren mayor ancho de banda fuera del chip para mantener rendimiento óptimo.
- La importancia del Cache L3 es que actúa como memoria compartida, reduciendo la necesidad de acceder a memoria principal y mejorando rendimiento.

Autores

Jose Daniel Figueroa Arenas – 2211889

Brandon David Jaimes Castro – 2211859

Kevin Dannie Guzmán Duran – 2211875

Julián Andrés Jaramillo Benavidez – 2215510

Luna Valentina Gaona Mateus – 2215504