



# Smart Caché

Integrantes: Maximiliano Arévalo S.  
Sebastián Vergara L.  
Profesor: Néstor González V.



# Contenido

- Introducción
- Cache
- Smart Cache
- Análisis:
  - Sin Smart Cache
  - Con Smart Cache
- Funcionamiento
- Análisis incorporación Intel® Core™ i3
- Beneficios
- Conclusiones
- Bibliografía



# Introducción

- Tendencia de procesadores de núcleo único a múltiples núcleos.
- Diversas opciones para la organización de uno de los recursos más importantes: caché
- Arquitecturas:
  - Último nivel de caché privado para cada núcleo por simplicidad.
  - Compartir el último nivel de caché entre diferentes núcleos para mejor rendimiento y mejor asignación de recursos.
- Smart Cache: Espacios de caché para cada núcleo son asignados dinámicamente.
- Intel® comienza a implementar Smart Cache en sus procesadores.
- Intel® Core™ Duo uno de los primeros.
- Permite que los núcleos tengan acceso a la totalidad de la memoria caché, según la necesidad que requieran en sus tareas.



# Cache

- Se crea para disminuir los tiempos de espera de la CPU en una operación de Entrada/Salida sobre la memoria principal.
- Es una memoria de tamaño pequeño y de gran velocidad y que se ubica, por lo tanto, próxima a la CPU.
- Es una memoria rápida y pequeña que optimiza el acceso a localizaciones de memoria de uso probable o frecuente.
- L1: No puede ser accedida desde el exterior.
- L2: Se usa para almacenar datos e instrucciones (unificada).
- L3: Integrada en la placa madre. Se usa para alimentar la L2 .

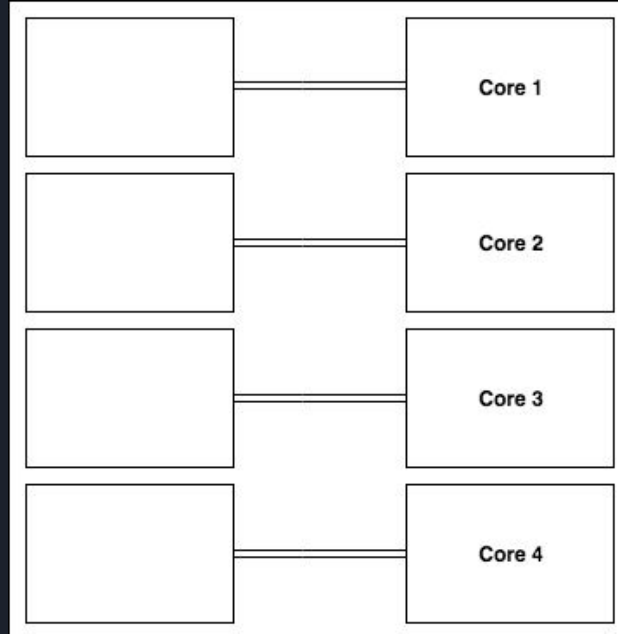


# Smart Cache

- A diferencia de la cache normal, esta comparte la memoria cache real entre los núcleos de un procesador multi-core. En comparación con un procesador de cache dedicado por núcleo, la tasa total de Miss de cache disminuye cuando no todos los núcleos necesitan partes iguales del espacio de caché. En consecuencia, un solo núcleo puede usar el caché completo de nivel 2 o nivel 3, si los otros núcleos están inactivos. Además, la memoria caché compartida hace que sea más rápido compartir memoria entre diferentes núcleos de ejecución.

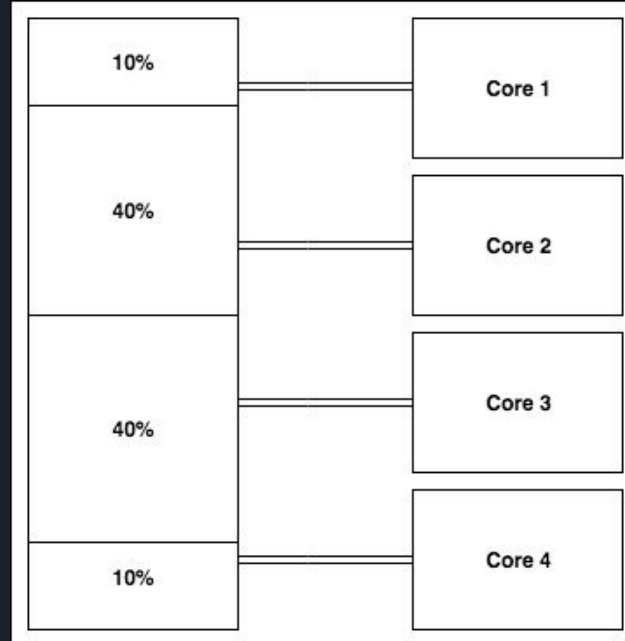
# Sin Smart Cache

- La mayoría de los núcleos obtienen un espacio igual de caché .
- Cada núcleo está limitado a su espacio de caché asignado.
- Limitación cuando una aplicación demanda cambios.



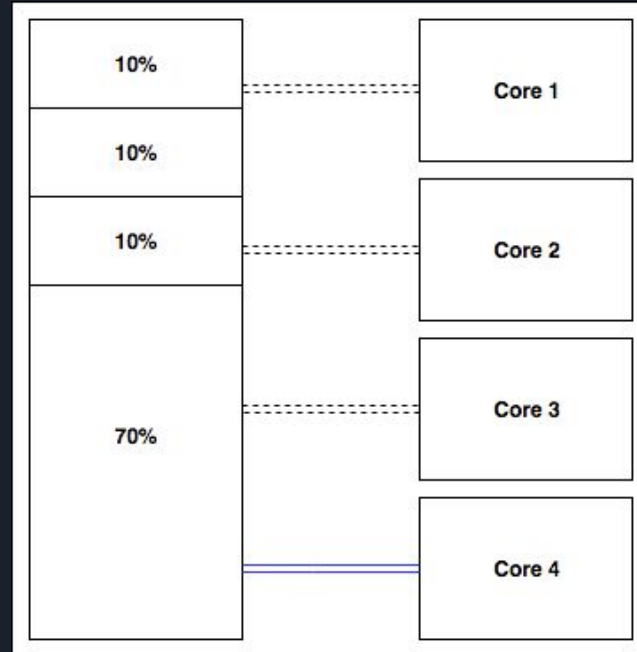
# Con Smart Cache

- Se ofrece una solución inteligente que consiste en combinar la caché total.
- No se le asigna un espacio determinado de caché a cada núcleo.
- Cada núcleo puede usar tanta memoria caché disponible como necesite para una tarea determinada.



# Funcionamiento

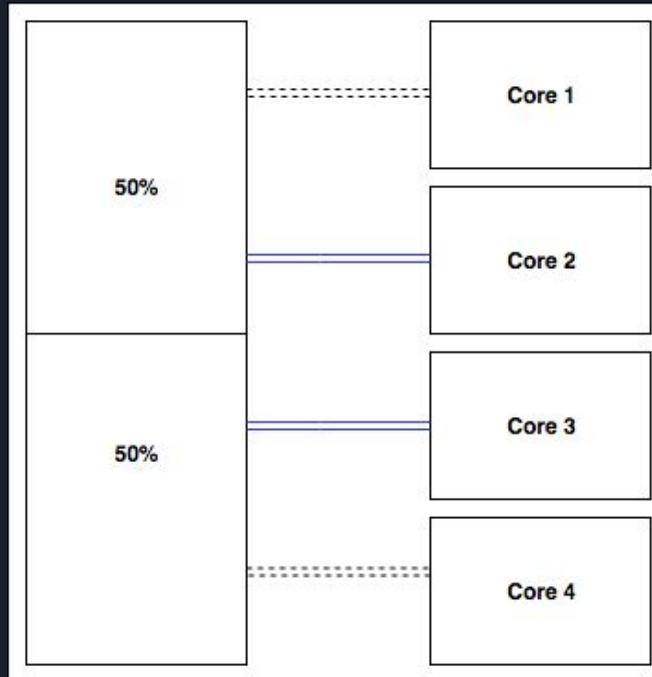
- Cuando el núcleo 4 necesita datos, se incrementa su cuota de caché.





# Funcionamiento

- Cuando los núcleos 2 y 3 necesitan datos, pueden acceder a una mayor cuota de caché.





# Análisis incorporación Intel® Core™ i3

- Procesadores de 4ta generación Intel Core i3:
  - Intel® Core™ i3-4030Y : 3 MB Smart Caché.
  - Intel® Core™ i3-4370: 4 MB Smart Caché.
  - Intel® Core™ i3-4120U: 3 MB Caché.
- Procesadores de 5ta generación Intel Core i3:
  - Intel® Core™ i3-5157U : 3 MB Caché.
  - Intel® Core™ i3-5005U : 3 MB Caché.
- Procesadores de 6ta generación Intel Core i3:
  - Intel® Core™ i3-6300 : 4 MB Smart Caché.
  - Intel® Core™ i3-6102E: 3 MB Smart Caché.
  - Intel® Core™ i3-6098P: 3 MB Caché.
- Procesadores de 7ma generación Intel Core i3:
  - Intel® Core™ i3-7350K : 4 MB Smart Caché.
  - Intel® Core™ i3-7130U: 3 MB Smart Caché.
  - Intel® Core™ i3-7167U: 3 MB Caché.
- Procesadores de 8va generación Intel Core i3:
  - Intel® Core™ i3-8350K : 8 MB Smart Caché.
  - Intel® Core™ i3-8130U: 4 MB Smart Caché.
  - Intel® Core™ i3-8100H: 6 MB Smart Caché.



## Intel® Core™ X-series Processors

Filter: [View All](#) | [Desktop](#) | [Mobile](#)

Product Name	Status	Launch Date	# of Cores	Max Turbo Frequency	Processor Base Frequency	Cache	Compare <a href="#">All</a>   <a href="#">None</a>
Intel® Core™ i7-5960X Processor Extreme Edition	Discontinued	Q3'14	8	3.50 GHz	3.00 GHz	20 MB SmartCache	<input type="checkbox"/>
Intel® Core™ i7-5930K Processor	Discontinued	Q3'14	6	3.70 GHz	3.50 GHz	15 MB SmartCache	<input type="checkbox"/>
Intel® Core™ i7-5820K Processor	Discontinued	Q3'14	6	3.60 GHz	3.30 GHz	15 MB SmartCache	<input type="checkbox"/>
Intel® Core™ i7-4960X Processor Extreme Edition	Discontinued	Q3'13	6	4.00 GHz	3.60 GHz	15 MB SmartCache	<input type="checkbox"/>
Intel® Core™ i7-4940MX Processor Extreme Edition	Launched	Q1'14	4	4.00 GHz	3.10 GHz	8 MB SmartCache	<input type="checkbox"/>
Intel® Core™ i7-4930K Processor	Discontinued	Q3'13	6	3.90 GHz	3.40 GHz	12 MB SmartCache	<input type="checkbox"/>



# Beneficios

- **Rápido rendimiento:**
  - Debido al hecho de poder acceder a más caché de la que se le asignaría normalmente.
  - Reduce la redundancia de almacenamiento de datos.
  - Los datos sólo necesitan almacenarse una vez.
- **Latencia reducida:**
  - El intercambio efectivo de datos entre los núcleos permite que las solicitudes de datos se resuelvan en niveles de caché compartida, en lugar de recorrer todo el camino hasta la memoria del sistema.
  - El tiempo entre el inicio de la petición por un byte o una palabra en memoria hasta que es efectivamente recibido es menor.
- **Mayor eficiencia:**
  - Uso eficiente de la memoria caché de último nivel.
  - Si un núcleo está inactivo, otro núcleo puede tomar su espacio de caché.
  - Reduce la infrautilización de recursos.



# Conclusiones

- Mediante la investigación sobre el funcionamiento de la Smart Cache en comparación con una caché normal, se puede entender que la aplicación de esta es de gran utilidad, ya que, ayuda a mejorar el rendimiento, reduce la latencia de manera considerable y mejora la eficiencia en la tasa de Hit cuando se trata de buscar un dato.
- Permite aprovechar mejor los recursos de la caché al asignarse de manera dinámica para cada núcleo.



# Bibliografía

- “Whats is smart cache introduced in Intel processors?”
  - <https://www.quora.com/What-is-smart-cache-introduced-in-Intel-processors>
- “Smart Caché”
  - <http://argentows.blogspot.com/2011/08/smart-cache.html>
- “Intel® Smart Cache Technology Animation”
  - [https://www.youtube.com/watch?v=bE9EbQOeb\\_U](https://www.youtube.com/watch?v=bE9EbQOeb_U)
- “Software Techniques for Shared-Cache Multi-Cores Systems”
  - <https://software.intel.com/en-us/articles/software-techniques-for-shared-cache-multi-core-systems/?wapkw=smart+cache>