Actividad: Dos alternativas de arquitectura de procesadores superescalares

**Objetivos**

Profundizar en el conocimiento de la micro-arquitectura de procesadores superescalares a través del análisis de dos ejemplos concretos.

**Descripción**

En este trabajo debéis comparar las características de dos procesadores superescalares, se pueden tomar como referencia los presentados en el capítulo 4 del manual de la asignatura (Procesadores superescalares (II): implementaciones, páginas 180 a 224), en función de los elementos estudiados en este tema.

En el trabajo debe aparecer una breve descripción de los dos sistemas elegidos, pasando posteriormente a realizar la comparación solicitada.

Se deben establecer criterios de comparación según los cauces empleados, tipos de unidades funcionales utilizadas, número de vías, características del juego de instrucciones que pueden interpretar y aplicaciones fundamentales.

Se valorará la descripción justificada de los puntos indicados, así como la originalidad del trabajo y el uso de varias referencias, que deben especificarse en el espacio adecuado.

Se considerarán no aptos aquellos trabajos que se limiten a copiar otros documentos o desarrollos.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DOS SISTEMAS ELEGIDOS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **INTEL CORE i9** | | **AMD RYSEN 9** | |
|  | *La mas conocida* |  | *Su máximo Rival* |
| En cuanto a la comercialización de ordenadores, el consumidor medio reconoce a Intel como la mejor empresa de procesadores del mundo. Sin embargo, esto no significa que Intel sea la mejor marca, sino que es la más conocida. Intel es un fabricante de procesadores que tiene una gran alianza con Microsoft, la creadora de Windows. Por otro lado, son los chips oficiales de los ordenadores de Apple. En definitiva, es una marca que, prácticamente, copa el sector de los ordenadores personales. Desde hace años, su principal rival era AMD. | | Encontramos a AMD como la única competidora de Intel, enfocándose en la relación precio-rendimiento. Como los procesadores de Intel siempre han sido más caros que los AMD, esta empresa se ha enfocado a ofrecer precios competitivos sin renunciar al rendimiento. El objetivo de AMD principal eran las oficinas y los gamers. En **2017**, AMD lanzó su gama de procesadores **Ryzen**, dando un golpe en la mesa y poniendo a Intel en serios apuros porque sus procesadores eran mucho más caros y ofrecían poco más que la gama Ryzen. | |
| **Intel** y **AMD** han combatido en innovación durante muchísimos años, perdiendo la segunda en muchísimas ocasiones. Ahora, parece que se ha equilibrado la balanza con los Ryzen de AMD con una arquitectura **Zen 2 en proceso de 7nm**, lo que provocó que Intel sacara el Core i9 de procesadores con más núcleos e hilos. Por una parte, está el proceso de fabricación. **Intel sigue usando un nodo de 14nm,**cuya densidad es inferior a los 7nm de AMD. En otras palabras, cada transistor ocupa más espacio y por lo tanto es un gran reto aumentar el número de núcleos de cada chip. | | | |

**TIPOS DE UNIDADES FUNCIONALES UTILIZADAS**

|  |  |
| --- | --- |
| **AMD RYSEN 9** | **INTEL CORE i9** |
| Arquitectura Zen 2 en proceso de 7nm | Arquitectura Comet Lake-S en proceso de 14 nm++. |
| 12 núcleos y 24 hilos a 3.8 GHz – 4.6 GHz, modo normal y Turbo | 10 núcleos y 20 hilos a 3,7 GHz-5,3 GHz, modo normal y turbo. |
| 64 MB de caché L3. | 20 MB de caché inteligente. |
| TDP de 105 vatios. | TDP de 125 vatios. |
| Soporta overclock, incluye disipador. | Soporta overclock, viene sin disipador (requiere una solución de alto rendimiento). |
| Compatible con placas base B350 y superiores. | Compatible con placas base serie 400. |
| Como podemos ver el Ryzen 9 tiene dos núcleos y cuatro hilos más y un TDP inferior, aunque sus frecuencias de trabajo máximas no son tan altas como las del Core i9. Esto hace que el segundo sea alrededor de un 7% más potente en juegos, ya que estos no aprovechan todos los núcleos e hilos del Ryzen.  Sin embargo, cuando nos movemos en pruebas multihilo que sí aprovechan el potencial del Ryzen 9 vemos que este supera entre un 15% (en el peor de los casos) y un 35% (en el mejor de los casos) al Core i9.  Debemos tener cuenta, además, que el Ryzen tiene unas temperaturas de trabajo inferiores (el Core i9 no alcanza unas temperaturas aceptables con un sistema de refrigeración por aire, mientras que el Ryzen 9 sí) y un consumo más contenido (entre 50 y 70 vatios menos, según la cara de trabajo). | |
|  | |

**NÚMERO DE VÍAS**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **AMD RYSEN 9** | | | | | | | | | |
| Gracias al uso de dos chiplets la memoria caché L3 se eleva a un total de 64 MB en el AMD Ryzen 9, la máxima disponible. Junto a ella tenemos un total de 6 MB de caché L2, 512 KB por cada núcleo en conjunto asociativo de 8 vías, así como caché L1I y L1D de 32 KB en cada núcleo | | | | | | | | | |
|  | **7900X** | | **7920X** | | **7940X** | | **7960X** | | **7980XE** |
| **Plataforma** | LGA 2066 | | LGA 2066 | | LGA 2066 | | LGA 2066 | | LGA 2066 |
| **Núcleos/hilos** | 10/20 | | 12/24 | | 14/28 | | 16/32 | | 18/36 |
| **Frecuencia base (GHz)** | 3.3 | | 2.9 | | 3.1 | | 2.8 | | 2.6 |
| **Frecuencia turbo (GHz)** | 4.3 | | 4.3 | | 4.3 | | 4.2 | | 4.2 |
| **TurboMax (GHz)** | 4.5 | | 4.4 | | 4.4 | | 4.4 | | 4.4 |
| **Caché L3** | 1.375 MB/núcleo | | | | | | | | |
| **PCIe Lanes** | 44 | | | | | | | | |
| **Canales memoria** | 4 | | | | | | | | |
| **Frecuencia memoria max (sin OC)** | 2666 MHz | | | | | | | | |
| **TDP** | 140W | | | | | 165W | | | |
| **Precio** | $999 | $1199 | | $1399 | | $1699 | | $1999 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **INTEL CORE i9** | | | | | | | | | | | |
| Los procesadores Intel Core de 9ª Generación para sobremesa incluyen unidades SKU “K” desbloqueadas para facilitar el overclocking y hasta 40 vías PCIe 3.0. Para aprovechar todo el potencial de estos procesadores. | | | | | | | | | | | |
| **Modelo** | **Núcleos (Hilos)** | **Frecuencia base** | **Turbo en todos los núcleos** | **Turbo**  **Boost 2.0** | **Turbo Boost**  **Max 3.0** | **GPU** | **Reloj GPU máximo** | **Smart Cache** | **TDP** | **Soporte de memorias** | **Precio de salida (USD)** |
| i9-10900K | 10 (20) | 3.7 GHz | 4.8 GHz | 5.1 GHz | 5.3 GHz | UHD 630 | 1.20 GHz | 20 MiB | 125 W | DDR4-2933 | $488 |
| i9-10900KF | No tiene integrada | | $472 |
| i9-10910 | 3.6 GHz | 4.7 GHz | 5.0 GHz | N/A | UHD 630 | 1.20 GHz | N/A (solo OEM) |
| i9-10900 | 2.8 GHz | 4.5 GHz | 5.0 GHz | 5.1 GHz | 65 W | $438 |
| i9-10900F | No tiene integrada | | $422 |
| i9-10900T | 1.9 GHz | 3.7 GHz | 4.5 GHz | 4.6 GHz | UHD 630 | 1.20 GHz | 35 W | $438 |
| i9-10850K | 3.6 GHz | 4.7 GHz | 5.0 GHz | 5.1 GHz | 125 W | $453 |

**CARACTERÍSTICAS DEL JUEGO DE INSTRUCCIONES QUE PUEDEN INTERPRETAR Y APLICACIONES FUNDAMENTALES**

**Información general**

Información sobre el tipo (para desktops o computadoras portátiles) y la arquitectura del Core i9 y Ryzen 9, así como el momento de las ventas y el costo en el momento.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lugar en el rankng de rendimiento** | 221 | 100 |
| **La relación precio-calidad (0-100)** | 0.92 | Sin datos |
| **Tipo** | para los portátiles | para los portátiles |
| **Serie** | Intel Comet Lake | AMD Cezanne (Zen 3, Ryzen 5000) |
| **El nombre de código de la arquitectura** | Comet Lake | Cezanne H (Zen 3) |
| **Fecha de lanzamiento** | 2 de Abril 2020 (hace 1 año) | 12 de Enero 2021 (hace menos de un año) |
| **El precio actual** | $3322 | sin datos |

**Características**

Parámetros cuantitativos del Core i9 y Ryzen 9: el número de núcleos y flujos, señales de reloj, tecnología de proceso, tamaño de caché y estado de bloqueo del multiplicador. Indirectamente respaldan el rendimiento del Core i9-10980HK y Ryzen 9 5900HX, aunque para una evaluación precisa es necesario considerar los resultados de la prueba.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Núcleos** | 8 | 8 |
| **Flujos** | 16 | 16 |
| **Frecuencia base** | 2.4 GHz | 3.3 GHz |
| **La frecuencia máxima** | 5.1 GHz | 4.6 GHz |
| **Caché de nivel 1** | 64K (por núcleo) | 64K (por núcleo) |
| **Caché de nivel 2** | 256K (por núcleo) | 512K (por núcleo) |
| **Caché de nivel 3** | 16 MB (total) | 16 MB (total) |
| **El proceso tecnológico** | 14 nm | 7nm |
| **Tamaño del dado (circuito integrado)** | sin datos | 156 mm2 |
| **La temperatura máxima del núcleo** | 100 °C | sin datos |
| **La temperatura máxima de la carcasa (TCase)** | 72 °C | sin datos |
| **Cantidad de los transistores** | sin datos | 9,800 million |
| **El soporte de 64 bits** | + | + |
| **El multiplicador desbloqueado** | + | - |

**Compatibilidad**

Información sobre la compatibilidad de Core i9 y Ryzen 9 con otros componentes del ordenador: placa base (busca el tipo de zócalo), fuente de alimentación (busca el consumo de energía), etc. Resulta útil para planificar la configuración de un futuro ordenador o para actualizar uno ya existente. Ten en cuenta que el consumo de energía de algunos procesadores puede superar ampliamente su TDP nominal, incluso sin overclocking. Algunos pueden incluso duplicar su térmica declarada, dado que la placa base permite ajustar los parámetros de potencia de la CPU.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **El número máximo de los procesadores en la configuración** | 1 | 1 |
| **Socket** | FCBGA1440 | FP6 |
| **El consumo de energia (TDP)** | 45 Watt | 45 Watt |

**Tecnologías e instrucciones adicionales**

Aquí se enumeran Core i9 y Ryzen 9 las soluciones tecnológicas compatibles y los conjuntos de instrucciones adicionales. Esta información será necesaria si se requiere que el procesador soporta unas tecnologías específicas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Instrucciones avanzadas** | Intel® SSE4.1, Intel® SSE4.2, Intel® AVX2 | XFR, FMA3, SSE 4.2, AVX2, SMT |
| **AES-NI** | + | + |
| **AVX** | + | + |
| **vPro** | - | sin datos |
| **Enhanced SpeedStep (EIST)** | + | sin datos |
| **Speed Shift** | + | sin datos |
| **Hyper-Threading Technology** | + | sin datos |
| **Idle States** | + | sin datos |
| **Thermal Monitoring** | + | - |
| **Flex Memory Access** | + | sin datos |
| **Turbo Boost Max** | + | sin datos |

**Tecnologías de seguridad**

Las tecnologías integradas en Core i9 y Ryzen 9 que aumentan la seguridad del sistema diseñadas, por ejemplo, para proteger contra los hackers.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TXT** | + | sin datos |
| **EDB** | + | sin datos |
| **Secure Key** | + | sin datos |
| **Identity Protection** | + | - |
| **SGX** | Yes with Intel® ME | sin datos |
| **OS Guard** | + | sin datos |

**Tecnologías de virtualización**

Aquí se enumeran las tecnologías compatibles con Core i9 y Ryzen 9 que aceleran el trabajo de las máquinas virtuales.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **AMD-V** | + | + |
| **VT-d** | + | sin datos |
| **VT-x** | + | sin datos |
| **EPT** | + | sin datos |

**Soporte de Memoria RAM**

Tipos, cantidad máxima y cantidad de canales de RAM soportados por Core i9-10980HK y Ryzen 9 5900HX. Dependiendo de las placas base, es posible que se admitan frecuencias de memoria más altas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipos de la memoria RAM | DDR4-2933 | DDR4-4266 |
| Capacidad de memoria permitida | 128 GB | sin datos |
| La cantidad de los canales de memoria | 2 | sin datos |
| El ancho de banda de memoria | 45.8 GB/s | sin datos |

**Extensión**

Documento de máximo 10 páginas.

**Rúbrica**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Dos alternativas de arquitectura de procesadores superescalares | Descripción | Puntuación máxima  (puntos) | Peso  % |
| Selección procesadores | Los procesadores seleccionados son superescalares. | 4 | 40% |
| Criterio 2 | Se describen amplía y correctamente las características de los procesadores seleccionados. | 4 | 40% |
| Criterio 3 | El reporte entregado por el alumno | 2 | 20% |
|  |  | **10** | **100 %** |