

Sistemas de gama alta sin ventilación forzada - llevando 15 vatios hasta el límite

Artículo cedido por Congatec



www.congatec.com

Autor: Christian Eder,
Gerente de Marketing,
congatec AG

Los desarrolladores de sistemas robustos IoT y sistemas embebidos nunca pueden utilizar el alto nivel de las últimas tecnologías de procesadores. El límite para los diseños sin ventilación forzada es a menudo el mágico umbral TDP de 15 vatios. ¿Qué tienen que ofrecer los procesadores de la sexta generación Intel Core, en esta clase de rendimiento, y cómo se pueden dominar los retos de diseño térmico?

Los sistemas IoT y embebidos de gama alta diseñados para aplicaciones industriales puede integrar sólo una parte específica de la nueva tecnología de procesadores. De hecho, sólo son aptos para el duro uso diario aquellos diseños sin ventilación forzada. Esto aumenta su fiabilidad en entornos adversos en los que tienen que soportar golpes o vibraciones, y asegura una vida libre de mantenimiento, incluso después de años de funcionamiento continuo. Sin necesidad de cambiar regularmente los filtros de aire y ventiladores, los clientes se benefician de menores costes de funcionamiento, mientras que la incidencia de los tiempos de parada programadas o no programadas también se reduce.

Otra ventaja es que los diseños sin ventilación forzada pueden ser se-

llados herméticamente. Esto garantiza el más alto grado de protección contra el polvo y la humedad, algo que es esencial para prácticamente todas las aplicaciones industriales. Por último, pero no menos importante, sin ventilación forzada no hay ruido. Esto es ideal para dispositivos que se utilizan en las proximidades de los seres humanos, por ejemplo; dispositivos médicos en una unidad de cuidados intensivos, en un estudio de grabación profesional o en un laboratorio de pruebas y metrología. Hay muchas razones que favorecen diseños sin ventiladores.

Los sistemas sin ventiladores son relativamente fáciles de implementar con procesadores que consumen menos de 10 vatios. Actualmente, el límite donde los diseños sin ventilación forzada, son todavía posibles está entorno a los 15 vatios TDP. Muchos desarrolladores de sistemas embebidos y de IoT evitan este límite para obtener el máximo rendimiento de sus aplicaciones de gama alta sin ventiladores, y alcanzar nuevas ventajas competitivas. La lista incluye:

- IPCs virtualizados con control y HMI en un sistema
- Sistemas de procesamiento de imagen y vídeo en automatización y seguridad
- Salas de control industrial con múltiples pantallas y conexión de campo
- Equipos de audio y video profesional
- Equipos de señalización digital de gama alta DOOH (Digital Out Of Home)
- Tecnología de imágenes médicas (CT, MRI, rayos X, etc.) y estaciones de trabajo de endoscopia
- Sistemas de metrología, cambiando de la tecnología DSP hacia GPGPU
- Control de vehículos autónomos y análisis de localización asistida por ordenador
- Máquinas de juego profesionales con múltiples pantallas
- Sistemas de gráficos potentes que requieren la visualización 4K de alta frecuencia

- Aplicaciones con ventilación activa que necesitan cambiar por razones de coste o disponibilidad
- Además, muchos de estos y otros sistemas requieren la implementación de IoT y de la industria de la conectividad 4.0. Ambos requieren capacidades adicionales de proceso de datos y de comunicación - incluyendo encriptación y protección contra virus.

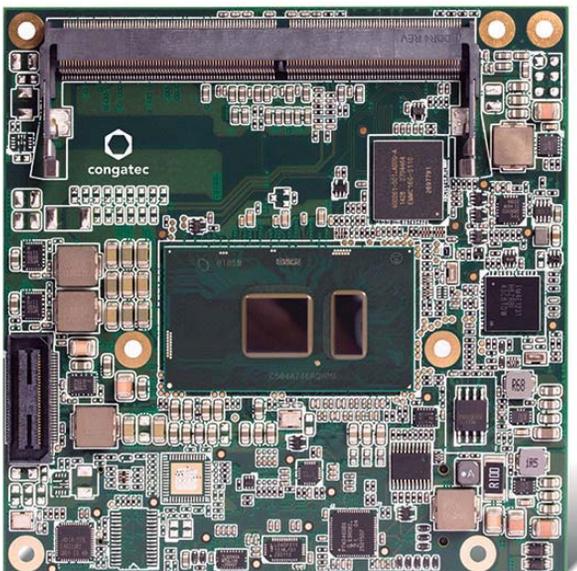
Esto puede aumentar la demanda de potencia de cálculo de forma significativa. Para aplicaciones diseñadas en el límite de lo que es posible en sistemas sin ventilación forzada, cualquier aumento de rendimiento de una envolvente térmica dada, es bienvenida.

La última plataforma de procesadores de sexta generación Intel® Core™ i7 / i5 / i3, están disponibles en una gama muy amplia: desde pocos vatios hasta 91 vatios. Echemos un vistazo a lo que las versiones de 15 vatios de la clase SoC tienen que ofrecer, porque sólo estas, permiten el desarrollo total de sistemas de tipo industrial, de gama alta, sin ventiladores.

La nueva generación Core

Los puntos de referencia para esta clase de rendimiento en particular no están disponibles actualmente. Sin embargo, es seguro suponer que los avances realizados en los SoC de esta generación de procesadores, son comparables a los obtenidos para las variantes de escritorio que requieren ventiladores activos. Intel afirma que, en comparación con las plataformas de hace cinco años, los nuevos procesadores Core proporcionan hasta 2,5 veces más potencia de cálculo, 30 veces mejor rendimiento de gráficos 3D y 3 veces mayor duración de la batería. En comparación con la quinta generación (con nombre en código Broadwell), hay un aumento estimado de alrededor del 10% en el rendimiento de los gráficos y de cálculo y un 11% en la eficiencia energética.

Figura 1. El módulo congatec COM Express conga-TC170 está equipado con SoCs ULV de sexta generación Intel Core i7 / i5 / i3, para un funcionamiento sin ventiladores; el TDP es configurable desde 7,5 a 15 vatios.



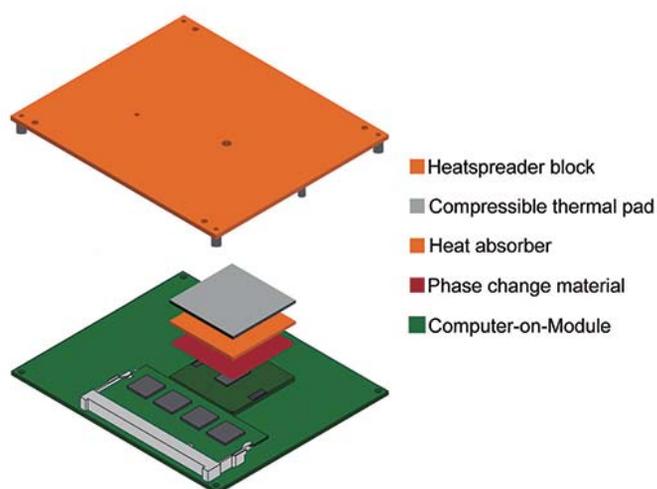


Figura 2. El difusor de calor de Congatec ofrece una interfaz térmica para definir el peso de un diseño en cuanto a las soluciones de refrigeración con un tamaño idéntico.

Las razones de este aumento de rendimiento se encuentran en el reducido, proceso de fabricación 14 nm y la microarquitectura Skylake, completamente revisada. Esto incluye un tejido optimizado que conecta los núcleos CPU, la unidad de gráficos y el último nivel de memoria caché (antes caché L3) a través de una arquitectura de bus en anillo. Las versiones ULV SoC, que son relevantes para los diseños de 15 vatios, también incluyen el agente de sistema que integra la visualización, almacenamiento y controlador E/S. La nueva tecnología Intel Speed Shift, asegura aún más la conmutación rápida entre estados de energía, lo que lleva a un aumento de rendimiento entre el 20% y el 45% en comparación con los procesadores Intel Core de la 5ª generación. Al mismo tiempo, el consumo de energía se reduce.

Si desea mayor eficiencia energética, Intel ha reducido las tensiones de alimentación del SoC y ha refinado el "gating" de potencia de los bloques de función individuales.

Esto reduce la disipación de energía y los bloques de función pueden responder más eficientemente a las necesidades individuales de rendimiento.

Además, permite el uso prolongado del turbo (turbo boost), por lo que las aplicaciones pueden responder mejor a los picos de carga.

Gráficos Intel Gen9

La unidad gráfica, que ha sido optimizada para Windows 10 y está integrada en los nuevos SoC de novena generación de 15 vatios como unidad gráfica Intel® 500, ahora también ofrece un mayor rendimiento. Este permite el uso de hasta tres pantallas independientes 4k, con frecuencia de actualización de 60 Hz a través de DisplayPort 1.2. También soporta HDMI 1.4, y DirectX 12 garantiza gráficos 3D más rápidos en Windows 10. Por otra parte, se integra un motor adicional de vídeo. Esto permite la codificación y decodificación de vídeo HEVC, VP8, VP9 y VDENC con mínima carga de CPU y bajo consumo de energía. Por primera vez, ahora es posible transmitir vídeo de alta definición de manera eficiente en ambas direcciones, tanto de subida como de bajada. Con

24 unidades de ejecución y soporte OpenCL 2.0, los gráficos GT2 520 de los procesadores ULV también pueden liberar a la CPU de tareas paralelas de cálculo intensivo.

RAM más rápida

Otra nueva característica es el soporte de memoria RAM DDR4. Esto implica una serie de mejoras: Primero, proporciona un ancho de banda mucho mayor y funciona más rápido; en segundo lugar, a 1,2 voltios también es más eficiente energéticamente que las actuales DDR3 RAM de 1,35 V. Además, gracias a una duplicación de la densidad de memoria ahora es posible alcanzar 32 GB de memoria de trabajo con dos ranuras de memoria RAM. Esta es una enorme ventaja para muchos sistemas integrados de gama alta y, probablemente, la razón principal de pasarse a la nueva generación tan pronto como sea posible, para muchos diseñadores de sistemas.

La sexta generación de procesadores Intel Core da cuenta de los altos requisitos de E/S de muchos sistemas IoT y sistemas embebidos de alta gama, proporcionando velocidades de E/S más alta. Las versiones SoC con PCI Express Gen 3.0 ofrecen velocidades de datos de casi el doble. La nueva generación de procesadores también proporciona el doble de interfaces USB 3.0 (ahora 4), que sus predecesores inmediatos. Gracias a la disponibilidad de una interfaz de cámara CSI MIPI-2, que por primera vez integra un procesador de señal de imagen (ISP), las imágenes proporcionadas por los sensores, pueden ser procesadas en tiempo real, y con un consumo extremadamente eficiente, sin intervención de la CPU.

Procesador	Cores/Threads	Smart Cache	Frecuencia	Turbo Boost	TDP/cTDP	Gráficos	AMT
Intel® Core™ i7-6600U	2/4	4 MB	2.6 GHz	3.4 GHz	15/7.5 W	GT2 520 300-1050 MHz	11.0
Intel® Core™ i5-6300U	2/4	3 MB	2.4 GHz	3.0 GHz	15/7.5 W	GT2 520 300-1000 MHz	11.0
Intel® Core™ i3-6100U	2/4	3 MB	2.3 GHz	-	15/7.5 W	GT2 520 300-1000 MHz	-



Figura 43. Rendimiento de gama alta sin ventilador, compactado en 95 x 95 mm: módulo conga-TC170 con refrigeración pasiva (tipo radiador) y placa de soporte.

Los tres primeros SoCs embebidos de 15 vatios de la sexta generación de la plataforma Intel Core son los procesadores de doble núcleo Intel Core i7-6600U, Intel Core i5-6300U e Intel Core i3-6100U con soporte Hyper-Threading.

COM Express compacto

Los diseños IoT y embebidos, de 15 vatios TDP, son ideales para formatos pequeños (SFF). Si se requiere un conjunto personalizado de interfaces, que es el caso en muchos diseños SFF, los módulos COM (Computer-on-Modules) son la mejor opción. La especificación PICMG COM Express está diseñada específicamente para el segmento de gama alta. En los diseños donde el espacio es limitado, el formato compacto COM Express es el más utilizado. Ofrece un tamaño compacto de tan sólo 95 x 95 mm y, al mismo tiempo incluye dos conectores de doble fila SMD con 440 pines que soportan numerosas interfaces de alta velocidad. Además, COM Express está optimizado para soportar las interfaces de alto rendimiento de PC estándar, y cumple con las más altas exigencias de robustez gracias a la conexión estable a la placa portadora específica de la aplicación. En muchos casos, son específicamente los diseños de alta gama sin

ventilación forzada que se basan en COM Express compacto, sobre todo cuando el conjunto de características estándar de las placas base Mini-ITX no cumplen con los requisitos de diseño o el espacio es limitado en la aplicación.

¿El diseño del sistema y el procesador encajan entre sí?

Los diseños de sistemas individuales siempre presentan al ingeniero de diseño embebido, algunas preguntas difíciles: ¿Es mi diseño de sistema realmente apropiado para el procesador elegido? ¿Voy a ser capaz de hacer funcionar el sistema a largo plazo y sin sobrecalentamiento?, o ¿será la aplicación la que haga fallar al sistema cuando esté en picos de carga? Es esencial asegurarse de que el diseño no sobrecaliente el procesador, ya que esto podría acortar la vida útil o provocar fallos extremadamente prematuros. Afortunadamente, ahora no sólo hay uno, sino dos factores, que hacen que sea más fácil para los desarrolladores equilibrar el diseño de hardware, los requisitos del procesador y de las aplicaciones, y desarrollar aplicaciones que realmente llegan a los límites de lo posible con un TDP de 15 vatios.

El primer factor es el TDP configurable del procesador (CTDP); el segundo factor es la disponibilidad

de soluciones de refrigeración sin ventiladores, que son una buena opción para el módulo del ordenador y el procesador. Estos dos factores hacen posible optimizar la etapa de diseño paso a paso para cumplir con los requisitos de un diseño de hardware dado y una aplicación dada. Los nuevos procesadores SoC de 15 vatios, son configurables de 7,5 a 15 vatios. Si la aplicación es propensa a sobrecalentar el sistema en ciertos escenarios, es posible reducir el punto caliente en ciertos puntos, mediante la limitación de la salida máxima de calor de manera que el sistema siempre permanece dentro de la gama térmica permitida. Otra opción es jugar con variantes de disipador de calor, siempre se ofrecen diferentes conceptos de refrigeración para una huella idéntica.

Dado que las especificaciones PICMG COM Express permite a los diseñadores jugar con la altura del disipador, es posible desarrollar distintas soluciones de disipación con una huella idéntica. Estos pueden ir desde simples aletas disipadoras de calor (radiador) integradas con el envoltorio que aloja el sistema, o refrigeradores de alto rendimiento que combinan tubería de reparto de calor y tecnología de difusión de calor.

Para diseños completamente cerrados que necesitan explotar los 15 vatios al máximo, se recomienda un sistema de convección interna; otra opción es conectar el disipador de calor a la carcasa exterior.

La disponibilidad de TDP configurable junto con kits de iniciación que ofrecen variantes flexibles del disipador de calor, permitirá a los desarrolladores tener éxito más rápidamente, que con intentos de ensayo y error de diseño del sistema y el envoltorio.

La nueva generación de procesadores Intel Core hará el diseño térmico mucho más fácil en el futuro. Sin embargo, los desarrolladores OEM seguirán enfrentándose a cuestiones que requieren acceso directo a la experiencia de los proveedores de módulos. Supondrá una ventaja real si el fabricante de módulos ha definido un proceso transparente que garantiza el soporte personal, y que hace innecesario ir de principio a fin y explicar los problemas cada vez. ■