



Informe técnico

Tecnología nPower de NVIDIA
Ahorro de energía en dispositivos
de mano multimedia



Ahorro de energía en dispositivos de mano multimedia

Introducción

La línea de productos NVIDIA® GoForce™ introduce funciones multimedia avanzadas (videoconferencia, vídeo en tiempo real, gráficos 3D de calidad fotográfica y captura de imágenes) en dispositivos de mano tales como los teléfonos móviles y los PDA. Pero, a medida que se incorporan funciones más sofisticadas en estos sistemas, la duración de la batería se vuelve esencial.

Con la tecnología nPower de NVIDIA, los usuarios pueden utilizar las funciones de los dispositivos móviles más sofisticados sin tener que preocuparse por la batería.

nPower es una fórmula pensada para reducir y gestionar el consumo de energía en los dispositivos inalámbricos desde una perspectiva global del producto. Decisiones de diseño inteligentes como el uso de motores de hardware dedicados y la integración de la cantidad correcta de memoria SRAM forman las bases para conseguir una arquitectura de muy bajo consumo energético que, bien implementada, garantizará un nivel de rendimiento y duración de la batería muy por encima de las expectativas de los usuarios.

Ahorro basado en el diseño de la arquitectura

El objetivo de la tecnología nPower es posibilitar la creación de dispositivos inalámbricos de alto rendimiento y repletos de funciones multimedia pero con bajo consumo de batería. Dado que optimizar el uso de la energía de un componente a expensas del otro no es una solución aceptable, los productos GoForce adoptan un enfoque global del sistema a la hora de afrontar el problema del consumo.

Comparación de arquitecturas del sistema

La Figura 1 (izquierda) es un ejemplo de arquitectura basada en el procesador GoForce. En este caso, el procesador maneja todas las funciones de previsualización de imágenes de la cámara (varios megapíxeles) sin que tenga que intervenir el procesador de banda base. La ruta que siguen los datos tiene un considerable ancho

de banda y es directa: del módulo de la cámara a la entrada de vídeo del procesador GoForce y (una vez realizada la conversión del espacio de colores y el escalado) de la interfaz de pantalla plana a la pantalla QVGA (hasta una resolución VGA). Sin la necesidad de que intervenga el procesador o que la memoria externa acceda a un buffer de gráficos externo, la disipación total de la energía para previsualizar una imagen de 1,3 megapíxeles es inferior a 8 mW (con GoForce 3000).

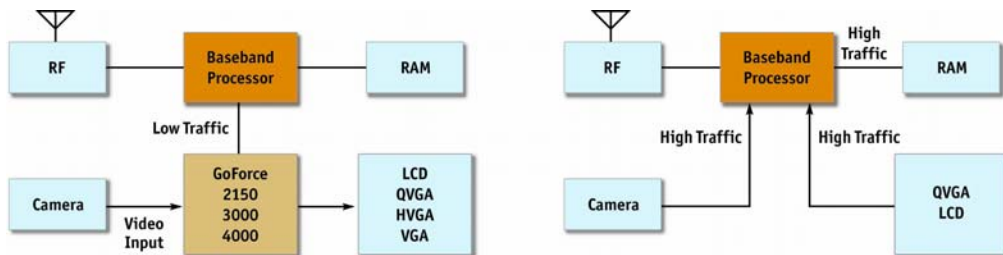


Figura 1. GoForce (izquierda) y únicamente un procesador de banda base (derecha)

Comparemos esto con la parte derecha de la Figura 1, que representa un diseño con procesador de banda base donde no se ha incluido el procesador GoForce. La cámara se conecta al procesador de banda base, que debe detener (o al menos ralentizar) lo que está haciendo para poder realizar la conversión del espacio de colores y el escalado de imagen. Aunque este procesador pueda manejar resoluciones de megapíxeles, es improbable que realice los cálculos con la rapidez suficiente como para proporcionar fluidez de imágenes en la pantalla de previsualización. Además, los datos de la imagen deben escribirse en la memoria del sistema, que requiere mucha más energía que el buffer de gráficos integrado en el procesador GoForce. Asimismo, para mostrar la imagen es necesario volver a leer los datos de la memoria externa (más gasto de energía) y enviarlos a la pantalla. Por último, enviar los datos a la pantalla también puede exigir la presencia de un circuito de sincronización externo, otra función que ya está integrada en todos los productos GoForce.

Al elevado consumo de energía y los altos requisitos del procesador del sistema se añade que los sistemas sin GoForce necesitan un bus con mucho más ancho de banda.

Motores en hardware

La familia GoForce incluye motores de aceleración por hardware para el cálculo de las siguientes funciones complejas:

- ❑ Codificación/descodificación MPEG-4
- ❑ Codificación/descodificación JPEG

- ❑ Entrada de vídeo
- ❑ Gráficos 2D de 64 bits
- ❑ Controladora de LCD

Estos motores están ampliamente optimizados para realizar cada una de estas funciones y las ejecutan con mucha más eficacia que una CPU de propósito general que ejecuta instrucciones de software. El resultado es un rendimiento muy superior y mayor duración de la batería.

Captura de imágenes de megapíxeles

Supongamos que capturamos una imagen con un tamaño superior a un megapíxel. La codificación JPEG de una imagen de 1,3 MP necesita aproximadamente 175 MIPS. Si se realiza esta tarea en el software de un procesador típico, el dispositivo disipará aproximadamente 280 mW, suponiendo que funcione a 300 MHz (lo que permite manejar la pantalla LCD, la cámara, el sistema operativo, etc.). Por el contrario, el procesador GoForce, disipa aproximadamente 13 mW al realizar la codificación e incluyendo el refresco continuo de la pantalla QVGA.

Por otra parte, puede que oigamos decir que un procesador de banda base puede manejar la codificación JPEG sin necesidad de ningún chip acelerador. Pero ese procesador podría llegar a consumir diez veces más energía que una solución que incluyese un procesador multimedia dedicado como GoForce y seguiría sin proporcionar el mismo nivel de rendimiento.

Menos consumo de energía

La Tabla 1 muestra la cifras de consumo de energía durante el manejo de una pantalla QVGA pero con la mayoría de los periféricos (por ejemplo, MMC, AC97, UART e I2C) desactivados. GoForce puede proporcionar mayor ahorro porque permite al procesador general funcionar en modo de espera en casos en que, de otra manera, debería funcionar en modo activo.

Tabla 1. Consumo de energía típico de un procesador

Frecuencia	Activo (reloj activado)	Inactivo (reloj desactivado)
200 MHz	178 mW	63 mW
300 MHz	283 mW	77 mW
400 MHz	411 mW	121 mW
33 MHz	–	45 mW

Si trabaja en solitario, el procesador necesita mantenerse en modo activo durante la previsualización de imágenes en la pantalla LCD de la cámara. Si se añade un producto GoForce al sistema, éste se encarga de toda la operación de previsualización con una disipación inferior a los 6 mW (GoForce 2150) y sin intervención de la CPU, que podría dejarse en modo inactivo o de baja frecuencia. La Tabla 1 muestra el considerable ahorro que representa cambiar del modo activo al inactivo.

Funcionamiento con otras aplicaciones

Pero los motores de hardware afectan también a otras aplicaciones. Un buen ejemplo es la ejecución de juegos con muchos gráficos. El procesador GoForce

ahorra batería porque permite al reloj del procesador funcionar a una velocidad inferior y se encarga de funciones de aceleración tales como el dibujo de líneas, el relleno de rectángulos y la copia de pantalla en pantalla. Esto puede reducir el consumo de energía (Tabla 1) en más de un 50 por ciento (178 mW frente a 411 mW).

Memoria integrada

El tamaño, la anchura y el tipo de la memoria utilizada son elementos esenciales de la tecnología nPower. Por ejemplo, en un GoForce 2150, los 160 KB de memoria SRAM integrada representan un importante valor adicional porque permiten realizar funciones de previsualización y captura de imágenes de 1,3 MP dentro del propio chip sin llegar a consumir 10 mW de energía.

Con sus 640 KB de memoria, el modelo GoForce 4000 amplía la lista de funciones enteramente ejecutables en el chip para incluir la codificación/descodificación MPEG-4 simultáneas con resolución CIF.

Tabla 2. Memoria integrada en GoForce

	GoForce 4000	GoForce 3000	GoForce 2150	GoForce 2100
Memoria integrada	640 KB	320 KB	160 KB	160 KB

Además de ofrecer un importante ahorro energético del sistema, los 64 bits de la memoria integrada proporcionan una segunda ventaja: un tremendo rendimiento de las aplicaciones y los gráficos con un cuarto de la frecuencia de reloj que precisa la memoria externa de 16 bits.

De hecho, alguien ha afirmado que otros procesadores multimedia que no contienen suficiente memoria integrada para almacenar toda la imagen ofrecen bajo consumo de energía. Pero si se tiene en cuenta la energía disipada por la memoria externa (aparte del dinero y el espacio que representa incluir esa memoria en la placa), la solución no resiste la comparación con los productos GoForce.

Flexibilidad de la señal de reloj

Una característica única de los productos GoForce es que la estructura del reloj está diseñada para que cualquier módulo del chip pueda funcionar prácticamente con cualquier frecuencia, con independencia de los demás componentes. Además, la frecuencia de cada módulo puede modificarse en cualquier momento y de forma instantánea. Esto significa que cada módulo funciona con la velocidad mínima imprescindible para ejecutar la tarea asignada.

Finalmente, una técnica exclusiva de NVIDIA ofrece una ulterior reducción del consumo porque desactiva automáticamente la señal del reloj de los canales que no contengan datos.

Proceso de bajo consumo

El consumo de batería de los dispositivos inalámbricos durante los periodos de inactividad es tan importante como el consumo durante la conversación, la ejecución de juegos o la realización de fotos. También aquí la familia GoForce y su tecnología nPower destacan sobre los demás. Su proceso de fabricación de 0,15 micrones proporciona una eficiencia energética casi mil veces superior a la de un proceso típico (0,0015 nA/um en LL frente a 1 nA/um para alta velocidad estándar).

La dificultad de utilizar un proceso de bajo consumo es que, con tiempos de conmutación más lentos, el diseño no funcionará con frecuencias muy altas. Esto significa que no basta con incrementar la frecuencia del reloj para mejorar el rendimiento. Aunque se pudiese hacer, el aumento de la frecuencia provocaría un aumento inmediato del consumo de energía, lo cual no es una alternativa viable.

Por tanto, se necesita un enfoque distinto; uno que utilice motores acelerados por hardware diseñados en el nivel de la microarquitectura para proporcionar alto rendimiento y, al mismo tiempo, minimizar el consumo. Por ejemplo, mediante el uso de estas técnicas de diseño y la optimización de la arquitectura, el modelo GoForce 4000 puede realizar operaciones como la codificación MPEG-4 con resolución CIF a 30 fotogramas por segundo, lo que exige alrededor de 400 MIPS, con una frecuencia de reloj de tan sólo 72 MHz.

Tecnología GoForce 3D y nPower

Con el núcleo gráfico GoForce 3D, NVIDIA añade a su cartera de productos otro motor multimedia altamente optimizado. GoForce 3D es una nueva arquitectura que introduce gráficos 3D de muy alta calidad en los dispositivos inalámbricos. Para conseguirlo, NVIDIA ha realizado mejoras que son únicas en este tipo de dispositivos para proporcionar un increíble rendimiento con bajísimo consumo energético.

Para reducir este consumo, el chip 3D integra algunos componentes clave de la tecnología nPower de NVIDIA. La implementación de la aceleración de funciones en hardware, la activación/desactivación dinámica de la señal del reloj y la capacidad de calcular operaciones completas en el propio chip permiten a las soluciones GoForce 3D optimizar el consumo de energía en el nivel del sistema. ¿El resultado? Una extraordinaria experiencia visual sin perjudicar la duración de la batería.

Conclusiones

Los procesadores multimedia GoForce no sólo incluyen chips de bajo consumo energético, sino que reducen el consumo de todo el sistema porque el simple uso de un chip que se limita a trasladar el gasto de energía de un lugar a otro no se traduce en una mayor duración de la batería.

Los usuarios que utilizan un procesador de banda base para las aplicaciones multimedia pueden verse defraudados por el rendimiento del sistema en la ejecución de juegos, gráficos y vídeo. Un procesador de muchos megahercios de frecuencia puede ejecutar las aplicaciones en el software, pero no conseguirá el máximo rendimiento posible y consumirá mucha más energía que los productos GoForce 2100, GoForce 2150, GoForce 3000 o GoForce 4000.

La incorporación de la tecnología nPower a los gráficos GoForce 3D es un factor altamente diferenciador para los fabricantes y consumidores de dispositivos de mano porque proporciona alto rendimiento y alta calidad de gráficos 3D sin poner en peligro la duración de la batería ni la funcionalidad de estos dispositivos.

La tecnología NVIDIA nPower es una combinación de logros de arquitectura, innovación de diseño y tecnología de fabricación que permite a los productos GoForce prolongar la duración de la batería en dispositivos de mano multimedia de alta prestaciones.



Aviso legal

TODAS LAS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE NVIDIA, PLACAS DE REFERENCIA, ARCHIVOS, DIBUJOS, DIAGNÓSTICOS, LISTAS Y OTROS DOCUMENTOS (DENOMINADOS CONJUNTAMENTE O POR SEPARADO "MATERIALES") SE ENTREGAN "TAL CUAL". NVIDIA NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA EXPRESA, IMPLÍCITA, ESTATUTARIA O DE OTRA NATURALEZA CON RESPECTO A LOS MATERIALES Y RECHAZA EXPRESAMENTE CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD, NO INFRACCIÓN O ADECUACIÓN A ALGÚN PROPÓSITO EN PARTICULAR.

NVIDIA Corporation considera que la información suministrada es exacta y fiable, pero no asume responsabilidad alguna por las posibles consecuencias o infracciones de derechos sobre patentes, u otros derechos de terceras partes, que pudieran derivarse de su uso. NVIDIA no otorga licencia alguna por implicación, ni de ningún otro modo, bajo ninguna patente o derecho de patente de NVIDIA Corporation. Las especificaciones mencionadas en esta publicación son susceptibles de cambios sin previo aviso. El contenido de este documento sustituye y prevalece sobre cualquier otra información anteriormente suministrada por NVIDIA. No se autoriza el uso de los productos de NVIDIA Corporation como componentes esenciales de dispositivos o sistemas de apoyo o sostenimiento de la vida sin el permiso previo y por escrito de NVIDIA Corporation.

Marcas comerciales

NVIDIA, el logotipo de NVIDIA y GoForce son marcas comerciales y/o marcas registradas de NVIDIA Corporation en los Estados Unidos y en otros países. Otros nombres de empresas y productos pueden ser marcas comerciales y/o registradas de sus respectivos propietarios.

Copyright

© 2004 de NVIDIA Corporation. Quedan reservados todos los derechos.



NVIDIA.

NVIDIA Corporation
2701 San Tomas Expressway
Santa Clara, CA 95050
www.nvidia.com