



Descrizione tecnica

Tecnologia NVIDIA TurboCache
Ridefinizione del rapporto
prezzo/prestazioni per i PC Entry-
Level

Tecnologia NVIDIA TurboCache

Introduzione

La tecnologia NVIDIA® TurboCache™ è una soluzione hardware e software brevettata che permette il rendering diretto sulla memoria di sistema. Grazie a questa tecnologia innovativa, NVIDIA è in grado di offrire la propria pluripremiata architettura di GPU NVIDIA GeForce™ 6 Series — inclusiva di Microsoft® DirectX® 9.0 Shader Model 3.0 e della tecnologia NVIDIA PureVideo™ — a desktop e notebook del segmento entry-level.

Questa descrizione tecnica illustra le modalità operative dell'architettura TurboCache e la confronta ad altre architetture di GPU non TurboCache. Oltre a ciò, nel documento si paragonano le prestazioni a livello di sistema di TurboCache con quelle delle soluzioni grafiche esistenti per illustrare come TurboCache ridefinisca in modo fondamentale il rapporto prezzo/prestazioni e i requisiti di alimentazione dei PC entry-level e dei notebook a basso assorbimento energetico.

Architettura TurboCache

Le funzioni architettoniche chiave di TurboCache sono:

- ❑ Una tecnologia hardware e software coperta da brevetto che effettua il rendering direttamente nella memoria di sistema
- ❑ Un TurboCache Manager (TCM), che assegna dinamicamente la memoria per garantire le massime prestazioni al sistema
- ❑ Algoritmi software intelligenti che massimizzano le prestazioni delle applicazioni
- ❑ Banda passante PCI Express® bidirezionale che, unitamente all'architettura TurboCache, migliora notevolmente il rapporto prezzo/prestazioni della soluzione grafica

La pipeline grafica 3D consiste di quattro fasi principali:

1. Elaborazione della geometria (trasformazione e illuminazione)
2. Setup (elaborazione dei vertici, ovvero il processo di conversione in pixel dei vertici)
3. Applicazione delle texture (l'applicazione delle texture ai pixel)

4. Rasterizzazione (l'applicazione dell'illuminazione e di altri effetti ambientali per produrre il valore finale del pixel)

La figura 1 mostra un diagramma di flusso di una tipica pipeline 3D.

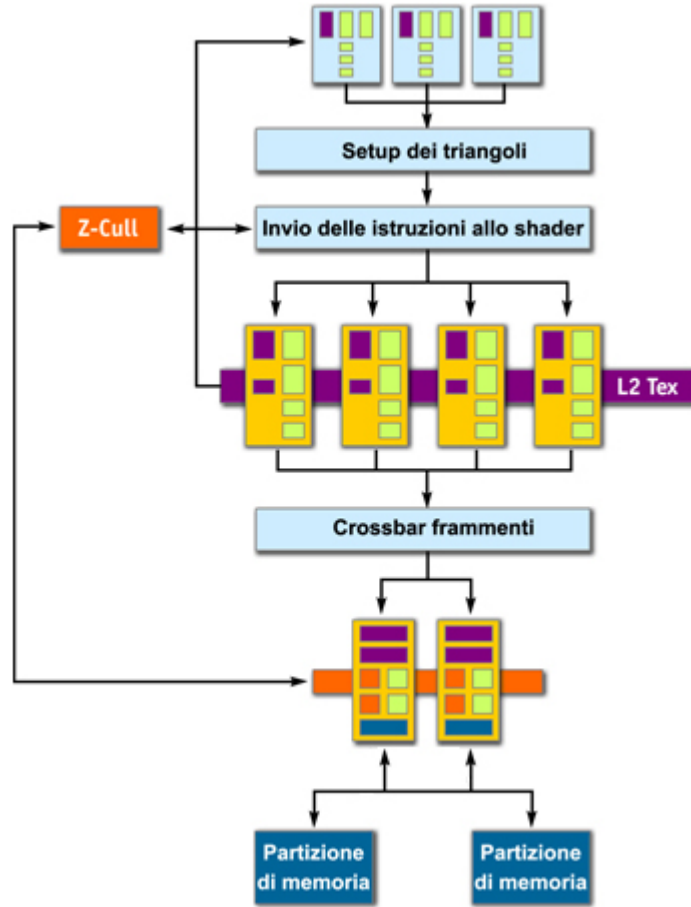


Figura 1. Tipica pipeline 3D

La figura 2 mostra una pipeline 3D che è stata ri-architettata per la tecnologia TurboCache e che consente alla GPU di:

- ❑ Renderizzare sulla memoria di sistema con la massima efficienza
- ❑ Texturizzare dalla memoria di sistema con la massima efficienza
- ❑ Assegnare in modo dinamico le superfici in qualsiasi punto (localmente o nella memoria di sistema)

Una nuova Memory Management Unit (MMU) permette alle GPU di assegnare e revocare in modo ottimale le superfici nella memoria di sistema, ma anche di leggere e scrivere in quella memoria con la massima efficienza. Inoltre, le modifiche architetturiche a una varietà di elementi della pipeline consentono di gestire al meglio l'incremento della latenza dovuto all'accesso della memoria mediante l'interfaccia PCI Express.

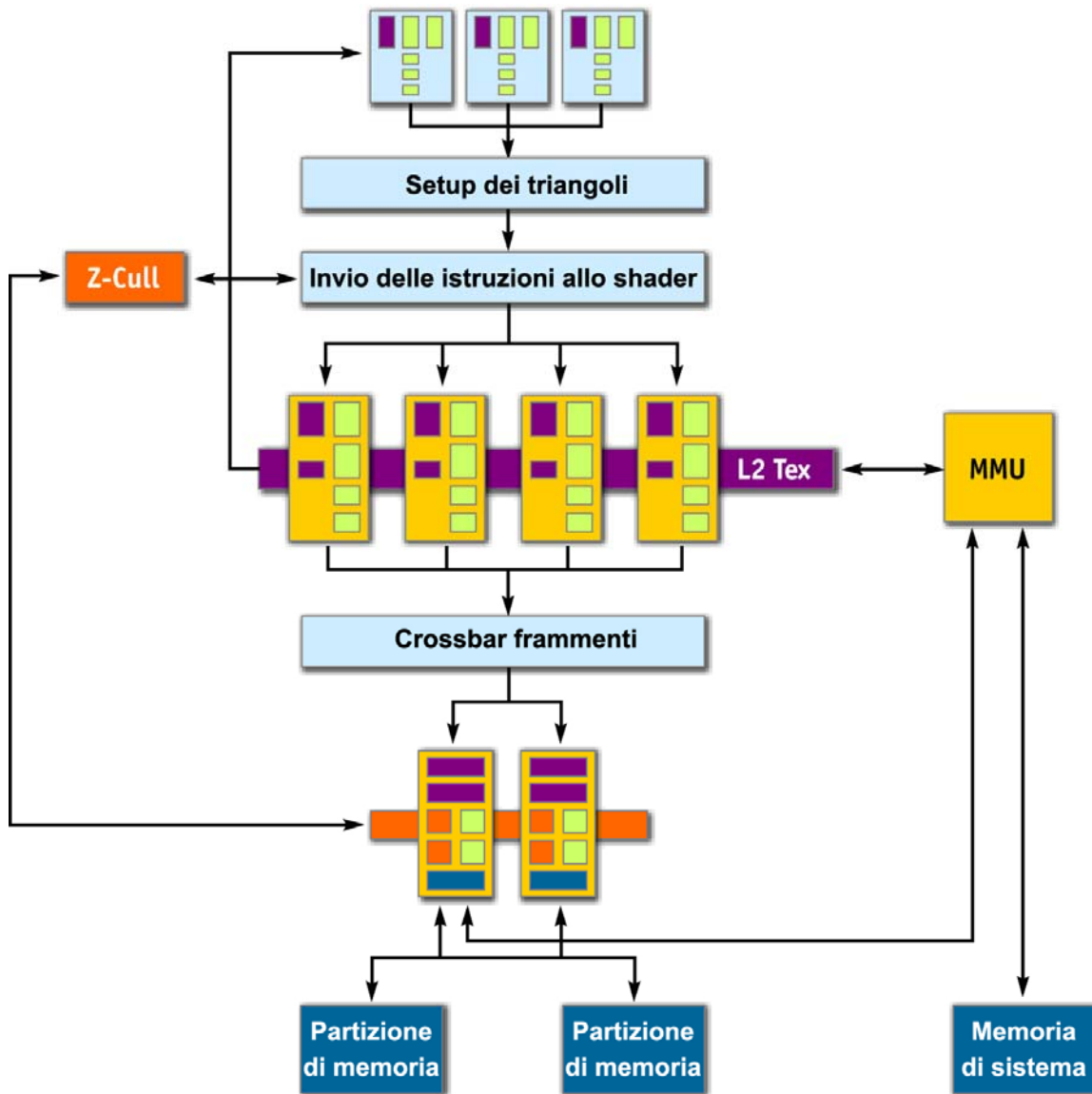


Figura 2. Pipeline 3D ri-architettata per TurboCache

Note: Le porzioni in giallo della Figura 2 indicano sezioni che sono state modificate.

Oltre all'hardware esclusivo integrato nella GPU per abilitare la tecnologia TurboCache, sono state effettuate modifiche ai driver grafici NVIDIA ForceWare™ per poter determinare in modo intelligente dove sono archiviati i dati relativi a colore, texture e z-buffer. Questa capacità massimizza le prestazioni di ciascuna applicazione.

TurboCache Manager (TCM) consente l'assegnazione di memoria addizionale alla grafica sulla base delle specifiche esigenze delle varie applicazioni. Una volta chiusa

l'applicazione, la memoria assegnata alla grafica viene liberata e resa nuovamente disponibile all'uso da parte del sistema. Queste procedure vengono eseguite dietro le quinte e variano in base alle applicazioni. A questo modo, la tecnologia TurboCache equilibra l'utilizzo di banda passante complessivo del sistema durante il rendering distribuendo in modo intelligente il carico tra la memoria grafica locale e la memoria di sistema. Il buffer di scanout per il refresh del display viene sempre archiviato nella memoria grafica locale.

Architettura TurboCache e architettura non TurboCache

Tradizionalmente, gli obiettivi di rendering quali back buffer, buffer di profondità o stencil, texture delle mappature ambientali, o altri dati sono sempre stati collocati nella memoria grafica locale. Questo richiede buffer frame locali di grandi dimensioni, in grado di ricevere gli obiettivi di rendering potenziali.

Grazie alla possibilità esclusiva di effettuare il rendering direttamente nella memoria di sistema, una GPU con tecnologia TurboCache non richiede l'enorme quantità di memoria grafica necessaria alle GPU non TurboCache. La figura 3 confronta l'architettura TurboCache a un'architettura per GPU non TurboCache in un configurazione per PC entry-level.

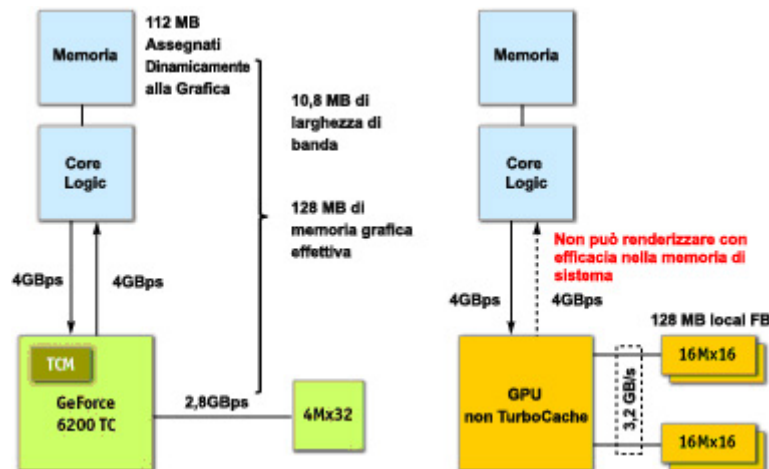


Figura 3. Architettura TurboCache e architettura non TurboCache (per un PC Entry-Level)

Si noti che il requisito minimo di memoria locale per TurboCache è una singola sezione di memoria di 4M × 32 (o 16 MB) a 350 MHz. Tuttavia, TurboCache è in grado di assegnare in modo dinamico la memoria di sistema per la grafica quindi la

GPU dispone di tutti e 128 i MB di memoria grafica proprio come una tradizionale GPU GeForce.

Quando la memoria è condivisa da applicazioni grafiche e da altri sistemi, la banda passante della memoria è importante per riuscire a offrire un'esperienza utente di qualità. Sfruttando la banda passante bidirezionale sino a 8 GBps del PCI Express, TurboCache ha una banda passante efficace di oltre 10 GBps (Tabella 1). Si tratta di un incremento del 50 per quanto riguarda la banda passante rispetto a una GPU non TurboCache, che non può eseguire il rendering direttamente nella memoria di sistema.

Tabella 1. Calcolo della banda passante di memoria:

	Banda passante PCI Express	Tipo e velocità memoria locale	Banda passante memoria locale	Banda passante efficace
GPU GeForce con TurboCache	8 GBps	DDR, 350 MHz	2,8 GBps	10,8 GBps
GPU non TurboCache	4 GBps	DDR, 200 MHz	3,2 GBps	7,2 GBps

Prestazioni di Turbocache

La tecnologia NVIDIA TurboCache offre un livello di prestazioni e funzionalità assolutamente rivoluzionario al segmento dei PC entry-level.

Le figure 4 e 5 illustrano i vantaggi in termini di prestazioni assicurati da TurboCache, sulla base delle prove eseguite utilizzando la presente configurazione di sistema:

- Piattaforma:
 - CPU Intel Pentium4 a 3,4 GHz EE
 - con 512 MB DDR di memoria di sistema
 - Windows XP SP1
 - Driver: ATI Catalyst 4.10, NVIDIA ForceWare 71.20
- Grafica:
 - Acceleratore grafico integrato Intel 900 (i915G)
 - ATI Radeon X300 SE (128 MB)
 - NVIDIA GeForce 6200 con TurboCache e supporto di 128 MB, inclusi 16 MB di TurboCache locale, oppure
 - NVIDIA GeForce 6200 con TurboCache e supporto di 128 MB, inclusi 32 MB di TurboCache locale

La figura 4 confronta le prestazioni di una GPU GeForce 6200 con TurboCache e supporto di 128 MB, inclusi 32 MB di TurboCache locale, a quelle che si possono conseguire con una soluzione grafica integrata Intel i915G e con una scheda ATI X300 SE da 128 MB.

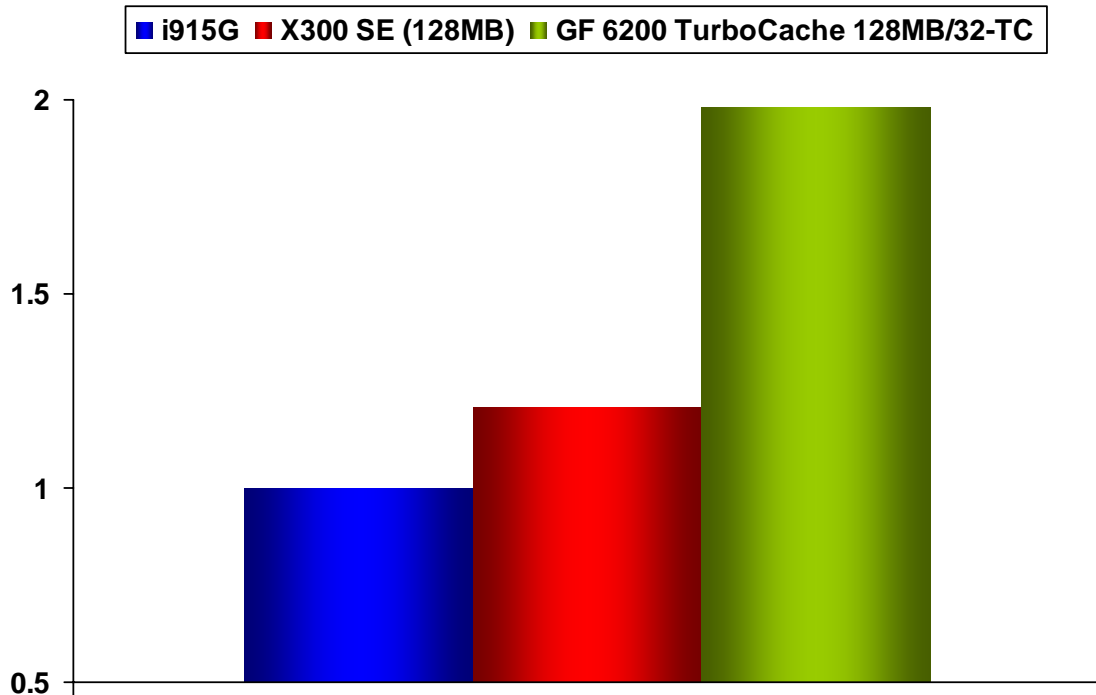


Figure 4. Prestazioni grafiche: 3DMark03, 10 × 7, Nessun AA o AF

NVIDIA GeForce 6200 con TurboCache ha il doppio delle prestazioni rispetto a un sistema Intel i915G e surclassa le soluzioni con ATI Radeon X300 SE di oltre il 60 per cento. Inoltre, GeForce 6200 con TurboCache offre tutte le funzionalità di Microsoft DirectX 9.0 Shader Model 3.0 e NVIDIA PureVideo™ ai PC desktop entry-level.

Anche a livello di sistema, GeForce 6200 con TurboCache surclassa Intel i915G e ATI Radeon X300SE per una varietà di benchmark di sistema (figura 5).

Si noti che la soluzione integrata dipende al 100 per cento dalla memoria di sistema quindi richiederà sempre una maggiore quantità di questa memoria per la grafica rispetto alle soluzioni TurboCache. Sono proprio l'uso della memoria di sistema e il suo arbitraggio a provocare il degrado delle prestazioni di sistema.

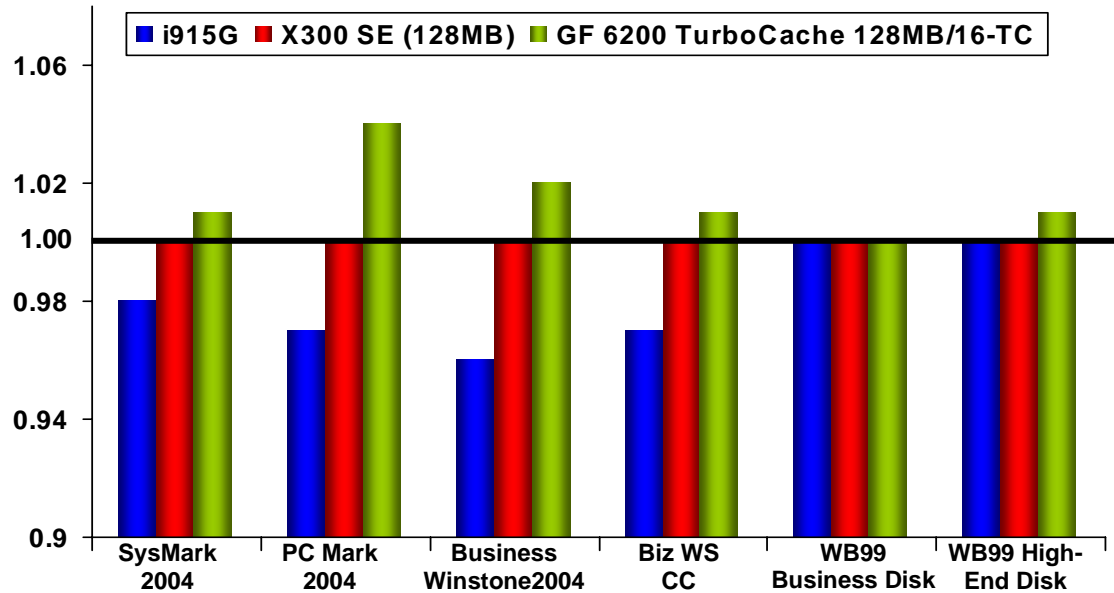


Figure 5. Prestazioni di sistema: 1280 × 1024 × 32 e Intel i915G con ATI Radeon X300SE

Conclusioni

Grazie alla sua abilità esclusiva di effettuare il rendering direttamente nella memoria di sistema, la GPU GeForce 6200 con TurboCache ridefinisce in modo fondamentale il rapporto prezzo/prestazioni delle soluzioni grafiche discrete entry-level per PC. I requisiti minimi in termini di memoria grafica locale consentono a GeForce 6200 con TurboCache di offrire prestazioni grafiche e di sistema superiori a quelle delle soluzioni grafiche a 128 MB non TurboCache.

Per i PC notebook, le GPU GeForce con tecnologia TurboCache hanno il vantaggio aggiuntivo di consumare una quantità inferiore di energia dato che richiedono una quantità minore memoria discreta. L'uso di una quantità minore di memoria discreta ha il vantaggio di ridurre lo spazio necessario al sottosistema grafico. Questo consente ai notebook dotati di GPU TurboCache di adottare form-factor più compatti e di consumare meno energia.

Grazie all'innovativa tecnologia TurboCache di NVIDIA, ora gli utenti possono avvalersi delle più recenti funzionalità grafiche e video delle GPU GeForce 6 Series, inclusi Microsoft DirectX 9.0 Shader Model 3.0 e NVIDIA PureVideo in PC desktop entry-level e in notebook attenti all'assorbimento energetico.

Notifica

TUTTE LE SPECIFICHE DI PROGETTAZIONE NVIDIA, LE SCHEDE DI RIFERIMENTO, I FILE, I DISEGNI, LA DIAGNOSTICA, LE LISTE E ALTRI DOCUMENTI (UNITAMENTE E SEPARATAMENTE, DEFINITI "MATERIALI") SONO FORNITI NELLO STATO IN CUI SI TROVANO. NVIDIA NON OFFRE GARANZIE, ESPRESSE, IMPLICITE, STATUTARIE O DI ALTRO TIPO IN RELAZIONE AI MATERIALI, E RIFIUTA ESPRESSAMENTE OGNI GARANZIA IMPLICITA DI NON VIOLAZIONE, COMMERCIALIZZABILITÀ E IDONEITÀ A SCOPI SPECIFICI.

Le informazioni fornite sono ritenute accurate e affidabili. Tuttavia, NVIDIA Corporation non si assume alcuna responsabilità per le eventuali conseguenze derivanti dall'uso di tali informazioni o da qualsiasi violazione di brevetti o altri diritti di terze parti che possono conseguire dal loro uso. Non viene concessa alcuna licenza implicita o in altro modo in base a nessun brevetto o diritto di autore di proprietà di NVIDIA Corporation. Le specifiche tecniche menzionate nella presente pubblicazione sono soggette a modifica senza preavviso. Questa pubblicazione rimpiazza e sostituisce tutte le informazioni precedentemente fornite. Non si autorizza l'impiego dei prodotti di NVIDIA Corporation come componenti cruciali di dispositivi per il supporto vitale o per sistemi che non abbiano ricevuto l'espressa approvazione scritta di NVIDIA Corporation.

Marchi

NVIDIA, il logo NVIDIA, ForceWare, GeForce, PureVideo e TurboCache sono marchi o marchi registrati di NVIDIA Corporation negli Stati Uniti e in altri paesi. Altri nomi di società e di prodotti possono essere marchi dei rispettivi detentori.

Copyright

© 2004 NVIDIA Corporation. Tutti i diritti riservati.



nVIDIA.

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