



Technische Übersicht

GeForce Go 6 Grafikprozessoren
PowerMizer 5.0
Stromspartechnologie

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
Stromspartechnologien für den mobilen Einsatz	2
Energieeffiziente Grafik- und Video-Engine	3
Integrierte Überwachungs- und Steuerungskomponenten.....	4
Unterstützung für MXM-Energiemanagement.....	4
SmartDimmer Technologie.....	5
PowerMizer Benutzeroberfläche.....	5
Stromspareinstellungen.....	6
Typische Stromspareinstellungen	6
Einstellung „Maximum Performance“.....	7
Einstellung „Balanced“	8
Einstellung „Maximum Power Savings“	9
Zusammenfassung	11
Anhang: Grundlegendes zu Stromspartechniken	12
Dynamische Taktskalierung.....	12
Dynamisches Taktgating.....	12
Spannungsskalierung	12
Automatische Netzerkennung.....	13

Der Notebook-Markt verzeichnet weiterhin rasante Wachstumsraten. Immer mehr Anwender wollen einen einzigen PC, mit dem sie sowohl am Schreibtisch als auch unterwegs arbeiten können. So müssen Notebook-Plattformen einen schwierigen Spagat schaffen: Einerseits sollen sie so leistungsfähig sein wie ein typischer Desktop, andererseits klein und leicht sein und lange Akkulaufzeiten erreichen.

Speziell für diese Anforderungen hat NVIDIA® die neuen GeForce™ Go 6 Mobil-Grafikprozessoren entwickelt. Ihre NVIDIA PowerMizer™ 5.0 Technologie ist die Schlüsselkomponente, mit der sich hohe Leistung und niedriger Stromverbrauch vereinen lassen.

PowerMizer 5.0 minimiert mit intelligenten Stromspartechnologien den Energieverbrauch auf Systemebene und ermöglicht auf diese Weise maximale Akkulaufzeiten. Gleichzeitig wird es den unterschiedlichsten Leistungsanforderungen gerecht – egal, ob es nun auf möglichst hohe Leistung in 3D-Spielen ankommt, ruckelfreie HD-Videowiedergabe (von HD-DVDs oder HDTV-Aufzeichnungen) gefragt ist oder das Notebook einfach nur für Routineaufgaben genutzt werden soll (E-Mail, Officeprogramme, Internet usw.).

Damit ist PowerMizer 5.0 auch in seiner neuesten Version eine der wichtigsten Mobiltechnologien von NVIDIA. Nahtlos in die GeForce Go 6 Grafikprozessoren integriert, kombiniert es für maximale Effizienz eine ganze Reihe moderner Technikmerkmale: weitestgehende Entlastung des Hauptprozessors von rechenaufwändiger Grafikarbeit, konsequenter Einsatz von ACPI Stromsparmodi, ein innovatives Stromspar-Design mit noch mehr Grafikleistung pro Watt, ein integrierter, voll programmierbarer Videoprozessor, neueste Fertigungsverfahren und Unterstützung für MXM (Mobile PCI Express Module). So können die GeForce Go 6 Prozessoren dank PowerMizer 5.0 auch unter den besonderen Bedingungen der Notebook-Welt höchste Leistung und attraktive Funktionalität bieten.

Stromspartechnologien für den mobilen Einsatz

PowerMizer 5.0 bietet gleich eine ganze Reihe von Innovationen:

- ❑ Die NVIDIA CineFX™ 3.0 Engine verfügt über dedizierte Grafikhardware, die den Hauptprozessor weitestgehend von aufwändigen Geometrieberechnungen entlastet. Da der Hauptprozessor die Notebook-Komponente mit dem höchsten Stromverbrauch ist, kommt die niedrigere Belastung dem Anwender direkt in Form längerer Akkulaufzeiten zugute. Dies zeigt sich insbesondere bei grafikintensiven Anwendungen wie 3D-Spielen. Gleichzeitig garantiert die CineFX 3.0 Engine höchste Grafikqualität und bietet umfassende Möglichkeiten für die Effektprogrammierung.
- ❑ Mit dem NVIDIA PureVideo™ Videoprozessor ist dedizierte Videohardware jetzt direkt auf dem Grafikprozessor integriert. Während andere Grafikchips reguläre Shader-Hardware zur Videoverarbeitung umfunktionieren, kann der PureVideo Videoprozessor diese Aufgabe dank seiner optimierten Ausführungswege höchst effizient und mit deutlich niedrigerem Stromverbrauch erledigen. Dies bedeutet längeren Akkubetrieb bei der Videowiedergabe. Gleichzeitig ist der PureVideo Prozessor flexibel programmierbar und kann sich damit neuen Standards anpassen.
- ❑ Direkt auf dem Chip integrierte Module zur Performance- und Konfigurations-Überwachung kontrollieren und regulieren äußerst präzise die Auslastung und Taktfrequenzen der einzelnen Funktionsmodule. Auch können je nach Bedarf ungenutzte Module komplett deaktiviert werden. All dies geschieht komplett dynamisch, sodass sich der Grafikprozessor der jeweiligen Nutzungssituation optimal anpasst:
 - Ungenutzte Konfigurationsressourcen können deaktiviert werden, um unnötigen Stromverbrauch zu vermeiden (z. B. wird das TV-Out-Modul deaktiviert, wenn kein Fernseher angeschlossen ist)
 - Die intelligente Taktskalierung hält die Taktraten im Normalbetrieb niedrig; sobald intensivere Anwendungsnutzung wieder höhere Leistung erforderlich macht, wird der Takt entsprechend angepasst
 - Das konsequente Takt-Gating schaltet weite Teile des Grafikprozessors komplett ab, wenn sie nicht genutzt werden; dies senkt den Stromverbrauch weiter
 - Die dynamische Spannungskalierung hält die Betriebsspannung stets möglichst niedrig; nur wenn hohe Leistung gefordert ist, wird die Betriebsspannung erhöht
- ❑ Auf dem Chip integrierte Wärmesonden erlauben eine sehr präzise Temperaturkontrolle für den Grafikprozessor und das gesamte System. Dies kommt der Zuverlässigkeit des Grafiksystems zugute. Auch werden auf diese Weise Leckverluste minimiert, die bekanntlich direkt von der Betriebstemperatur des Systems abhängen.
- ❑ Modernste Fertigungs- und Packaging-Verfahren, die eigens auf den mobilen Einsatz abgestimmt sind, ermöglichen konkurrenzlos niedrige

Betriebsspannungen. Konkret zu nennen sind hier 0,11 μ -Fertigungstechnik und das effiziente Flip-Chip-Packaging.

- ❑ Die NVIDIA Intellisample™ Datenkomprimierungstechnologie reduziert den Bedarf an Speicherbandbreite und -leistung auf ein Minimum. Die Speichermodi für Win-Idle mit geringem Stromverbrauch, Selbstaktualisierung und Selbstausschaltung reduzieren die Leistungsaufnahme des Videospeichers – und das ohne jede Beeinträchtigung der Grafikqualität.
- ❑ Die optimale Nutzung der ACPI-Leistungsmodi auf Systemebene sorgt für weitere Energieeinsparungen.
- ❑ Durch die automatische Netzerkennung wird automatisch zwischen maximaler Leistung und dem vom Benutzer ausgewählten Stromsparmodus umgeschaltet, sobald das Notebook an eine Steckdose angeschlossen wird.
- ❑ Eine softwaregesteuerte Lastverteilung zwischen Haupt- und Grafikprozessor verringert den Stromverbrauch des Systems bei kaum spürbaren Auswirkungen auf den Benutzer.
- ❑ Die SmartDimmer™ Technologie regelt den Stromverbrauch des LCD auf Basis der Benutzervorgaben und -aktivität intelligent – eine Funktion, die sich nur im Grafikprozessor auf diese Weise realisieren lässt.
- ❑ Auch MXM, die neue modulare Grafikschnittstelle für Notebooks, wird in PowerMizer 5.0 voll unterstützt. Dabei verwendet PowerMizer einen Mechanismus, bei dem automatisch die optimalen Stromspareinstellungen zwischen Motherboard und MXM-Modul ausgetauscht werden. So profitieren auch MXM-basierte Notebooks von einer optimalen Balance aus Performance und niedrigem Stromverbrauch.
- ❑ Über eine einfache, intuitiv verständliche Benutzeroberfläche kann der Anwender sein Notebook gezielt für den Akkubetrieb konfigurieren, und zwar wahlweise im Hinblick auf möglichst lange Betriebsdauer oder auf möglichst hohe Performance. So passt sich das Notebook den Anwenderwünschen an.

Energieeffiziente Grafik- und Video-Engine

Mit CineFX 3.0 können die GeForce Go 6 Prozessoren eine neue Grafik-Engine aufweisen. Dank Unterstützung für das aktuelle Microsoft DirectX 9.0 Shader Model 3.0 werden damit Grafikeffekte in echter Kinoqualität möglich. Die CineFX 3.0 Engine entlastet den Hauptprozessor von den komplexen und rechenaufwändigen Geometrie- und Rendervorgängen. Da der Grafikprozessor diese Aufgaben deutlich effizienter ausführen kann, sinkt der Energiebedarf deutlich - so können auch Notebook-Anwender von modernen Grafikeffekten profitieren.

Eine weitere Neuerung der GeForce Go 6 Mobil-Grafikprozessoren ist PureVideo, eine neue Videotechnologie, deren Herzstück ein direkt auf dem Chip integrierter Videoprozessor ist. PureVideo macht Schluss mit den Unzulänglichkeiten traditioneller PC-Videolösungen und garantiert Videowiedergabe in höchster Qualität auch auf dem Notebook – insbesondere auch bei neuen DVD-HD- und HDTV-Inhalten. Dabei arbeitet PureVideo sogar noch energieeffizienter als frühere Lösungen, was längere Akkulaufzeiten bei der Videowiedergabe ermöglicht.

Mit diesen effizienten Engines wird der Hauptprozessor deutlich entlastet. Der direkte Vorteil: Längerer Akkubetrieb bei 3D-Spielen und Videos.

Integrierte Überwachungs- und Steuerungskomponenten

Ausgeklügelte, direkt auf dem Chip integrierte Module zur Konfigurations-, Performance- und Temperaturüberwachung prüfen permanent die Aktivität der zahlreichen Hardwaremodule des Grafikprozessors bzw. des gesamten Prozessors als Einheit. Dies ermöglicht automatisches Taktgating und Taktskalierung genau nach Bedarf. Ungenutzte Funktionseinheiten können sogar komplett deaktiviert werden. Die Präzision dieses Stromsparmanagements wurde bei den neuen GeForce Go 6 Prozessoren noch einmal deutlich verbessert.

Hand in Hand mit der Überwachung arbeitet eine integrierte Steuerung. Die enge Vernetzung der beiden Funktionskomplexe erlaubt bei Taktskalierung, Taktgating und Spannungsskalierung eine dynamische Steuerung von hoher Flexibilität und Präzision.

Eine weitere neuartige Komponente, das chipintegrierte Temperaturmanagement, ermöglicht dank einem integrierten Temperatursensor und eingebauter Softwaretreiberunterstützung noch besseres Energiemanagement. Zudem ist eine Erweiterung um externe Temperaturfühler möglich. So hat der Entwickler beim Notebookdesign zusätzliche Handhabe bei der Abstimmung von Performance, Stromverbrauch und Temperaturparametern.

Die Hardware ist auf „Performance nach Bedarf“ hin konzipiert. So ist sichergestellt, dass immer nur das absolut notwendige Minimum an Hardwareelementen und -einstellungen aktiv ist. Stromsparender Betrieb und entsprechend verlängerte Akkubetriebsdauer sind also gewissermaßen von vornherein in das System eingebaut, und zwar ohne Einbußen bei Performance oder Qualität. So garantieren das robuste Hardware- und Softwaredesign zusammen mit dem sinnvollen Einsatz dieser neuartigen Steuerfunktionen nicht nur eine lange Betriebsdauer, sondern – ebenso wichtig – Zuverlässigkeit und gesicherte Leistungsfähigkeit des gesamten Systems.

Unterstützung für MXM-Energiemanagement

MXM (Mobile PCI Express Module) ist eine von NVIDIA vorangetriebene Initiative für eine einheitliche, modulare Grafikschnittstelle für Notebooks. Die MXM-Technologie macht Notebook-Grafiklösungen upgradefähig, was sie sehr attraktiv für den Endanwender macht. Auch herstellenseitig erfreut sie sich bereits großer Beliebtheit. Unterstützung für diesen wichtigen neuen Standard durfte in PowerMizer 5.0 also nicht fehlen.

PowerMizer 5.0 verwendet ein integriertes Protokoll zum Austausch von für das Energie- und Temperaturmanagement relevanten Informationen zwischen Motherboard, MXM-Grafikmodul und sonstigen involvierten Software- und Hardwarekomponenten. So lassen sich mit PowerMizer 5.0 zuverlässige, äußerst energieeffiziente Notebooks auf MXM-Basis konzipieren. Auf diese Weise können alle Systemdesigns von den Vorteilen von PowerMizer profitieren, egal ob es sich dabei um Onboard-Grafiklösungen oder MXM-Grafikmodule handelt.

SmartDimmer Technologie

SmartDimmer ist eine neue Technologie, die auf intelligente Art und Weise den Stromverbrauch des Notebook-LCD regeln kann (indem beispielsweise situationsabhängig die Helligkeit reduziert wird). Da der Grafikprozessor (in diesem Fall der GeForce Go 6) die einzige Systemkomponente ist, die volle Kontrolle über die Ansteuerung des LCD hat, lässt sich eine solche Funktion ausschließlich direkt im Grafikprozessor realisieren. Diese einzigartige Möglichkeit bildet die Grundlage der SmartDimmer-Technologie. Über ein komfortables Bedienfeld (siehe Abb. 1) kann der Anwender verschiedene Helligkeitseinstellungen festlegen und anschließend den Grafikprozessor die Grafikanzeige innerhalb dieser Vorgaben regeln lassen. So lässt sich der Stromverbrauch eines der größten „Stromfresser“ in Notebooksystemen intelligent reduzieren – der Anwender genießt längere Akkubetriebsdauer, und zwar völlig transparent.

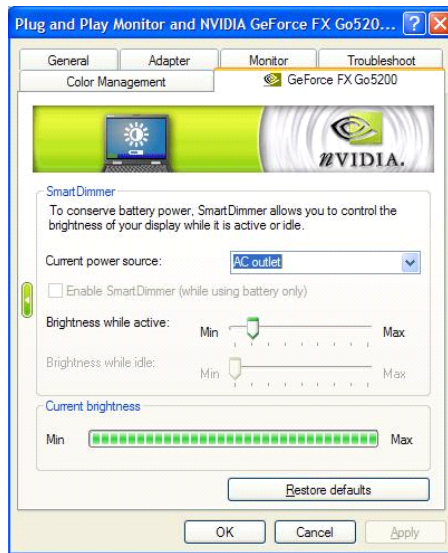


Abb. 1: SmartDimmer-Helligkeitseinstellungen

PowerMizer Benutzeroberfläche

Anwender erwarten zu Recht, dass sich ihr Notebook an ihre Bedürfnisse anpasst. Ein Teenager, der sich auf einer längeren Reise mit einem 3D-Spiel die Zeit vertreibt, ist sicher gern bereit, eine reduzierte Framerate in Kauf zu nehmen, wenn er dafür länger spielen kann. Ein Architekt dagegen, der mit einem 3D-Designprogramm arbeitet, braucht jedes Quäntchen an 3D-Performance, um einen lebensgetreuen Spaziergang durch ein geplantes Gebäude zu simulieren, während er auf lange Akkubetriebsdauer weniger Wert legt.

PowerMizer 5.0 bietet eine intuitive Benutzeroberfläche zum Einstellen von Stromsparparametern – auf maximale Performance, maximale Betriebsdauer oder einen ausgewogenen Mittelweg.

Stromspareinstellungen

Im Eigenschaftenfenster kann der Benutzer mit einem Schieberegler den Stromverbrauch für den Akkubetrieb auf einer Skala von „Maximum Power Savings“ bis „Maximum Performance“ regulieren (siehe Abb. 2).

Zwischen diesen beiden Extremen liegt die Einstellung „Balanced“. Da der Hauptprozessor der Hauptstromverbraucher in einem Notebook ist, kann bei dieser Einstellung mit dem Verzicht auf ein klein wenig Performance (durch die Entlastung des Hauptprozessors) viel Akkubetriebsdauer gewonnen werden.

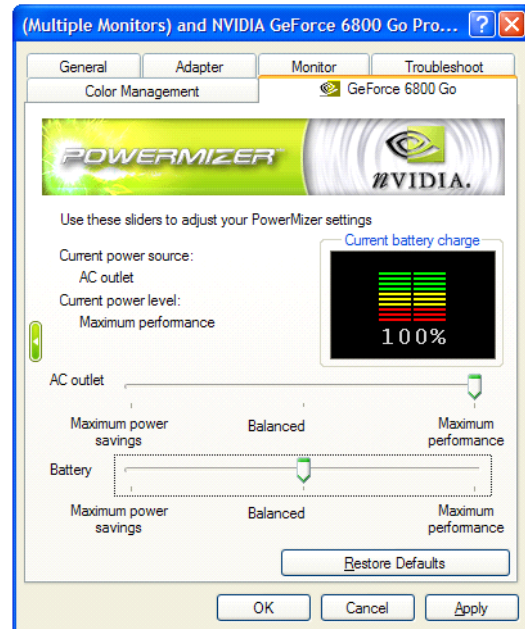


Abb. 2: Einstellen des Modus für den Akkubetrieb

Typische Stromspareinstellungen

Dank der integrierten Netzerkennung lassen sich unterschiedliche Leistungsmodi für den Akku- und Netzbetrieb einrichten. Je nachdem, ob das Notebook an einer Steckdose betrieben wird oder nicht, wird dann automatisch der passende Modus verwendet. Eine typische Einstellung wäre beispielsweise „Maximum Performance“ (maximale Leistung) für den Netzbetrieb und „Balanced“ für den Akkubetrieb; dies lässt sich jedoch selbstverständlich nach Belieben ändern.

Der 3D-Fan, der sich für „Balanced“ entscheidet, verzichtet gern auf etwas Performance zugunsten einer verlängerten Akkubetriebsdauer. Warum sollte das System auch mit 120 Frames pro Sekunde laufen, wenn das Display sowieso nur 60 Frames pro Sekunde bewältigt? Die PowerMizer-Software senkt den Stromverbrauch, indem sie den maximalen Arbeitstakt des Grafikprozessors herabsetzt. Zusätzlich verringert PowerMizer unter Verwendung einer zum Patent angemeldeten Technik die Auslastung von Grafik- und Hauptprozessor. Denn auch eine reduzierte Systemauslastung trägt ihren Teil zu einer längeren Akkubetriebsdauer bei.

Nur NVIDIA ermöglicht dem Benutzer eine so effektive Kontrolle über Performance und Akkubetriebsdauer, gestützt auf die eng integrierte Hardware- und Softwaretechnologie der GeForce Go 6 Mobil-Grafikprozessoren.

Hinweis: Diese Einstellung regelt die Maximalleistung, die vom System zur Verfügung gestellt wird. Darüber hinaus fährt PowerMizer den Stromverbrauch bei niedrigerer Last automatisch weiter zurück.

Einstellung „Maximum Performance“

Bei der Einstellung „Maximum Performance“ strebt das System die höchstmögliche Performance an. Dies ist daher die geeignete Einstellung für sehr anspruchsvolle Anwendungen, zum Beispiel Designtools oder 3D-Animationen.

Wenn „Maximum Performance“ eingestellt ist, wird der Grad der Prozessorbelastung nicht berücksichtigt. Es gelten immer die maximalen Frame-Raten, selbst wenn der Benutzer mit diesen gar nicht Schritt halten kann oder sie auf dem Bildschirm gar nicht dargestellt werden können.

Abbildung 3 zeigt die Prozessorbelastung (CPU), wenn auf dem System eine detailreiche Szene mit 1.000 Frames läuft. In der kurzen Testphase lag die Last bei 100 Prozent und fiel danach in der restlichen Phase des 1:40-Testprofils (1 Minute 40 Sekunden) auf fast 0 ab. In diesem Test wurden im Modus „Maximum Performance“ 92 Frames pro Sekunde erreicht.

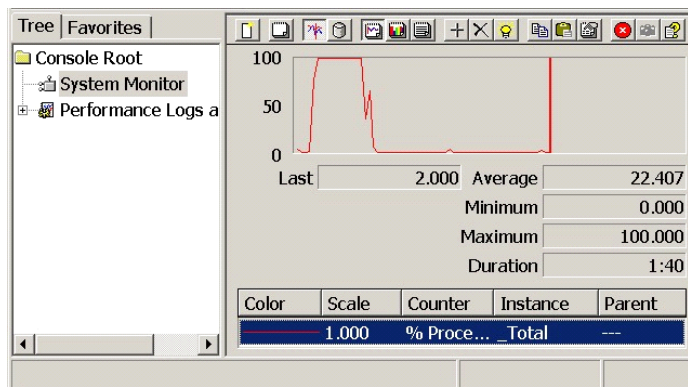


Abb. 3: CPU-Nutzung bei „Maximum Performance“

Während der Testphase wurde der Stromverbrauch des Systems (Ampere) mithilfe eines digitalen Amperemeters in Intervallen von 0,1 Sekunden erfasst und protokolliert (Abbildung 4). Die Stromversorgung erfolgte über eine Stromquelle mit 20 Volt.

Die Strommenge wurde durch die Multiplikation von 1,5 Ampere (Durchschnittswert) mit 20 Volt errechnet. Das Ergebnis entspricht 30 Watt. Im Hinblick auf den Systemverbrauch bedeuten höhere Werte eine kürzere Akkubetriebsdauer.

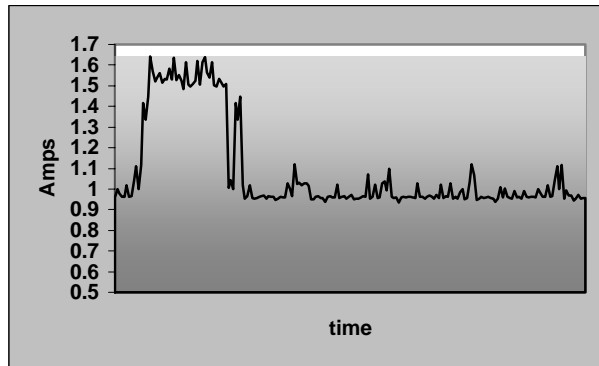
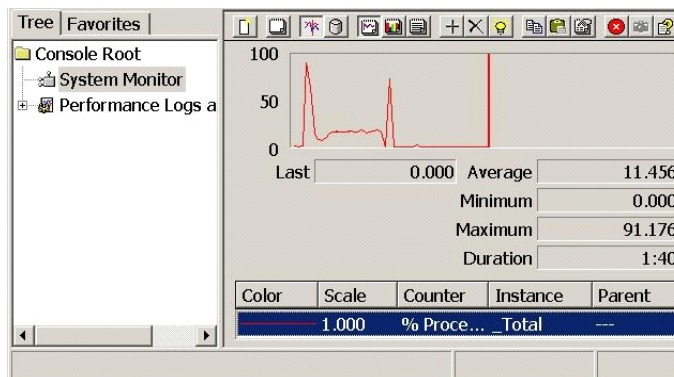


Abb. 4: Stromverbrauch bei „Maximum Performance“

Einstellung „Balanced“

Manchmal läuft der Grafikprozessor so schnell, dass das System mehr leistet, als der Benutzer überhaupt bewältigen kann. In solchen Fällen kann der Benutzer mithilfe der Einstellung „Balanced“ die Frameraten leicht senken, um ein sinnvolles Performance-Niveau zu erzielen. Bei der Einstellung „Balanced“ liegt das Hauptaugenmerk auf einer vorteilhaften Lastverteilung zwischen Haupt- und Grafikprozessor. Dabei wird die Auslastung eher auf den Grafikprozessor verlagert, sodass die CPU in einen Ruhezustand mit geringerem Stromverbrauch schalten kann. Beim Test mit der Einstellung „Balanced“ lief das System mit überzeugenden 55 Frames pro Sekunde. Abbildung 5 zeigt die CPU-Nutzung im Modus „Balanced“ (Rendern von 1.000 Frames).



Man beachte den deutlichen Rückgang im Stromverbrauch. Im Ruhezustand verbraucht die CPU wesentlich weniger Strom, was den Strombedarf des Systems insgesamt erheblich reduziert.

Abb. 5: CPU-Nutzung bei „Balanced“

Abbildung 6 zeigt die Leistungsaufnahme des Systems während des Tests. Zu beachten ist, dass die durchschnittliche Stromstärke bei unter 1,2 A liegt. Bei einer Stromquelle mit 20 Volt ergibt sich so ein Wert von 24 W für die Leistungsaufnahme. Der PowerMizer-Modus „Balanced“ bietet damit einen sehr

vorteilhaften Kompromiss zwischen hoher Performance und signifikanten Stromersparungen – in diesem Beispiel immerhin 20 Prozent! Dabei geht die Stromersparung in diesem Modus allein auf die reduzierte CPU-Last zurück.

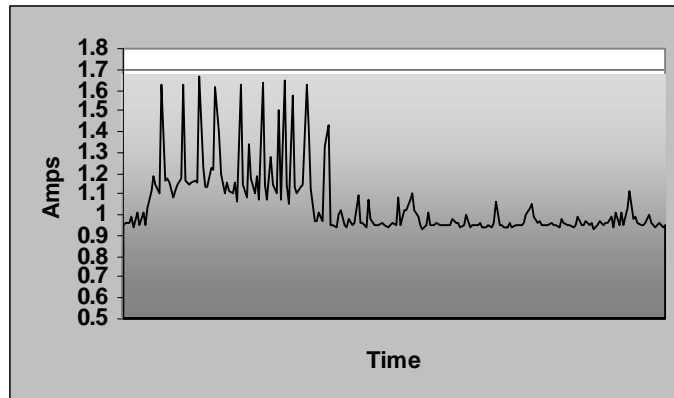


Abb. 6: Stromverbrauch bei „Balanced“

Einstellung „Maximum Power Savings“

Bei der Einstellung „Maximum Power Savings“ sorgt PowerMizer für eine möglichst lange Akkubetriebsdauer. Takt und Spannung werden auf Minimalwerte zurückgeschraubt, um einen möglichst geringen Stromverbrauch sicherzustellen. Für Anwender, die eine maximale Akkubetriebsdauer anstreben und bereit sind, dafür brauchbare, wenn auch nicht optimale Frameraten in Kauf zu nehmen, ist diese Einstellung ideal.

Abbildung 7 zeigt einen Screenshot des Systemmonitors. Zu sehen ist die CPU-Auslastung bei der Einstellung „Maximum Power Savings“. Bei diesem Test dauerte das Rendern von 1000 Frames bei 26 Frames pro Sekunde entsprechend länger. Außer in der Ladephase des Tests lag die CPU-Auslastung dafür aber durchschnittlich bei nur 10 Prozent.

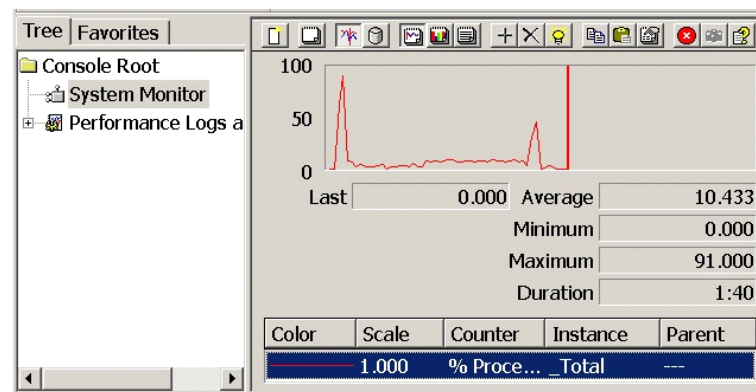


Abb. 7: CPU-Nutzung bei „Maximum Power Savings“

Abbildung 8 zeigt den Stromverbrauch des Systems bei der Einstellung „Maximum Power Savings“. Die durchschnittliche Leistungsaufnahme bei 1,1 Ampere ergibt einen Wert von 22 Watt, was einer Stromersparung von 25 Prozent entspricht. In diesem Modus gehen die Stromersparungen darauf zurück, dass das Grafiksубsystem die CPU entlastet. Damit eignet sich dieser Modus ideal, um bei brauchbaren Frameraten eine maximale Akkubetriebsdauer zu erzielen.

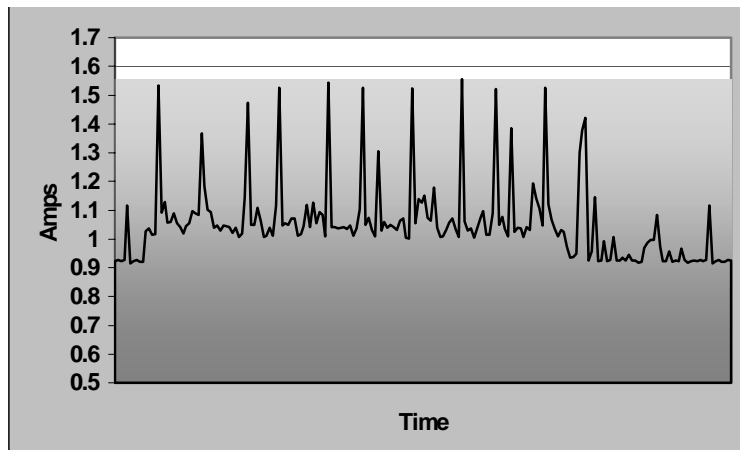


Abb. 8: Stromverbrauch bei „Maximum Power Savings“

Zusammenfassung

Die NVIDIA GeForce Go 6 Mobil-Grafikprozessoren bieten die perfekte Balance aus hoher Grafikleistung und niedrigem Stromverbrauch für den mobilen Einsatz. Mit modernster Technologie ermöglichen sie aufwändige Grafikeffekte und bieten tadellose HD-Videoqualität. Gleichzeitig sorgt die moderne Stromspartechnologie PowerMizer 5.0 dafür, dass sich der Stromverbrauch für diese leistungsfähigen Funktionen in einem angenehmen Rahmen hält.

Für den effizienten Betrieb sorgt dabei ein ganzes Paket moderner Technikmerkmale: eine innovative Architektur mit der neuen CineFX 3.0 Engine und PureVideo Videotechnologie, MXM-Unterstützung, konsequenter Einsatz von ACPI Stromsparmodi, chipintegrierte Konfigurations-, Leistungs- und Temperaturüberwachung, SmartDimmer Technologie und neueste Fertigungsverfahren. So setzen die GeForce Go 6 Mobil-Grafikprozessoren mit PowerMizer 5.0 eine NVIDIA Tradition fort: Grafikleistung an den Grenzen des technisch Machbaren, und zwar auch für den Notebook-Markt.

Damit empfehlen sich die GeForce Go 6 Grafikprozessoren als die ideale Lösung für mobile Benutzer, die auf lange Akkubetriebsdauer und hohe Mobilität Wert legen, ohne dabei auf erstklassige Grafikleistung verzichten zu wollen.

Anhang: Grundlegendes zu Stromspartechniken

Grundlage jeder Stromspartechnik ist die folgende Gleichung:

$$E = KV^2f$$

Diese Gleichung beschreibt die Beziehung zwischen Strom bzw. Energie (E), Kapazität (K), Spannung bzw. Volt (V) und Frequenz (f). Wenn Sie einen der Faktoren auf der rechten Seite der Gleichung verkleinern, verringert sich die benötigte Strommenge. Wenn Sie zum Beispiel die Taktfrequenz reduzieren, sinkt auch der Stromverbrauch.

Dynamische Taktskalierung

Die Leistungsaufnahme (also der Stromverbrauch) ist direkt proportional zur Frequenz. Je niedriger also die Frequenz des Grafikprozessors, desto weniger Strom wird verbraucht. Bei einem Prozessor, der im Win-Idle-Status mit einer Frequenz von nur 16 MHz läuft, sinkt die typische Leistungsaufnahme also beträchtlich ab.

Wenn eine höhere Performance erforderlich ist, wird die Frequenz erhöht. Sobald die hohe Performance nicht mehr erforderlich ist, wird die Frequenz wieder gesenkt. Die verschiedenen Taktgeber im Grafiksubsystem - für den Engine-Takt, den Speichertakt und den Pixeltakt - werden sorgsam daraufhin reguliert, dem Benutzer unverminderte Qualität zu bieten und dabei möglichst wenig Strom zu verbrauchen.

Dynamisches Taktgating

Taktgating entspricht einer Verringerung der Frequenz auf Null. Gemäß der Gleichung oben sinkt bei einer Frequenz von Null der Stromverbrauch auf Null. Die GeForce Go 6 Mobil-Grafikprozessoren nutzen die Möglichkeit des Taktgating intensiv und stellen damit sicher, dass nicht benötigte Teile des Grafikprozessors keinen Strom verbrauchen.

Spannungsskalierung

Eine Steigerung der Spannung bringt eine exponentielle Steigerung im Stromverbrauch mit sich. Daher ist ein geschicktes Spannungsmanagement von größter Wichtigkeit für die Senkung des Stromverbrauchs. Bei den GeForce Go 6 Mobil-Grafikprozessoren kommt hochmoderne Halbleiter-Fertigungstechnologie zum Einsatz, sodass sie mit der niedrigsten Spannung aller Mobil-Grafikprozessoren der Branche auskommen. Prozessoren anderer Hersteller benötigen zum Teil ständig eine höhere Spannung oder erhöhen die Spannung, um eine gute Performance zu erzielen, und verkürzen so die Akkubetriebsdauer. Die NVIDIA

Lösungen dagegen arbeiten mit feineren Prozessgeometrien – einer Strom sparenden 0,11-Mikron-Fertigungstechnologie, die mit niedrigen Spannungen arbeitet – und erzielen damit eine insgesamt geringere Nennspannung.

Wird das Notebook jedoch ans Stromnetz angeschlossen, können die NVIDIA Prozessoren die Spannung und den Arbeitstakt auf die Maximalwerte erhöhen, sodass sie eine maximale Performance erzielen. So bietet das Notebook die gleiche Performance wie ein Desktop-System, ganz ohne die Einbußen an Grafikleistung, mit denen Notebooks bislang in der Regel zu kämpfen hatten.

Automatische Netzerkennung

Wenn das Notebook an eine Netzsteckdose angeschlossen und über das normale Stromnetz versorgt wird, ist eine Schonung des Akkus zur Erhöhung der Akkubetriebsdauer nicht erforderlich. Stattdessen erwartet der Benutzer eine permanent hohe Performance. PowerMizer 5.0 erkennt, wann das Notebook über das Stromnetz mit Wechselstrom versorgt wird. In diesem Fall gilt die Einstellung, die der Benutzer unter „AC Outlet“ für den Netzstrombetrieb festgelegt hat. Bei dieser Einstellung können alle Techniken zur Performance-Beschränkung ausgeschaltet werden, sodass das System insgesamt mit maximaler Leistung läuft.

Sobald die Netzstromversorgung endet, wechselt PowerMizer automatisch zu der unter „Battery“ festgelegten Einstellung für den Akkubetrieb, also in der Regel zu „Balanced“ oder „Maximum Power Savings“. Wenn die Einstellungen für diese beiden Möglichkeiten der Stromversorgung einmal festgelegt sind, erübrigen sich weitere Benutzereingriffe. Der PowerMizer-Modus lässt sich dabei unabhängig davon einstellen, ob das Notebook an das Stromnetz angeschlossen ist oder nicht.

Hinweis

ALLE NVIDIA-DESIGNSPEZIFIKATIONEN, REFERENZPLATINEN, DATEIEN, ZEICHNUNGEN, DIAGNOSEPROGRAMME, LISTEN UND SONSTIGEN DOKUMENTE (EINZELN ODER IM GANZEN ALS „MATERIALIEN“ BEZEICHNET) WERDEN „AS IS“ („WIE BESEHEN“) BEREITGESTELLT. NVIDIA GIBT HINSICHTLICH DER MATERIALIEN KEINERLEI GARANTIEN, UNABHÄNGIG DAVON, OB DIESE AUSDRÜCKLICH, KONKLUDENT, GESETZLICH ODER ANDERWEITIG BEGRÜNDET SIND. INSBESONDERE WERDEN AUSDRÜCKLICH KEINERLEI GARANTIEN HINSICHTLICH DER NICHTVERLETZUNG VON URHEBERRECHTEN, DER MARKTGÄNGIGKEIT SOWIE DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK ÜBERNOMMEN.

Die in diesem Artikel genannten Informationen sind nach bestem Wissen und Gewissen zutreffend und verlässlich. Die NVIDIA Corporation übernimmt jedoch keinerlei Verantwortung für Konsequenzen, die aus der Nutzung dieser Informationen entstehen, bzw. für Patentrechtsverletzungen oder andere Verstöße gegen die Rechte Dritter, die aus einer solchen Nutzung entstehen. Es wird weder konkludent noch anderweitig eine Lizenz im Rahmen eines Patents oder eines Patentanspruchs der NVIDIA Corporation gewährt. Die in diesem Artikel genannten Spezifikationen können sich jederzeit ohne weitere Ankündigung ändern. Dieser Artikel löst alle eventuell vorab bereitgestellten Informationen ab und ersetzt diese. Ohne die ausdrückliche vorherige schriftliche Genehmigung der NVIDIA Corporation dürfen Produkte der NVIDIA Corporation nicht als missionskritische Komponenten in lebenserhaltenden Geräten oder Systemen eingesetzt werden.

Markenschutzhinweise

NVIDIA, das NVIDIA Logo, CineFX, GeForce, Intellisample, PowerMizer, PureVideo und SmartDimmer sind in den USA bzw. international Marken und/oder eingetragene Marken der NVIDIA Corporation. Bei anderen Firmen- und Produktnamen kann es sich um Warenzeichen der jeweils damit verbundenen Unternehmen handeln, die hiermit anerkannt werden.

Copyright

© 2004 NVIDIA Corporation. Alle Rechte vorbehalten.



NVIDIA.

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