



Whitepaper

# 모바일 기기에서 쿼드코어의 혜택

## 목차

.....	1
멀티코어 CPU 의 간략한 역사.....	Error! Bookmark not defined.
낮은 전력 소비, 와트당 높은 성능.....	Error! Bookmark not defined.
한층 빨라진 웹 페이지 로딩 타임.....	..
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
부하가 큰 애플리케이션에 고성능 구현.....	Error! Bookmark not defined.
최고의 멀티태스킹 성능.....	Error! Bookmark not defined.
고품질 게이밍 경험 제공.....	Error! Bookmark not defined.
<b>사실감 넘치는 게임을 가능하게 하는 실시간 피직스</b> .....	Error! Bookmark not defined.
실시간 역동적 텍스처 생성.....	Error! Bookmark not defined.
결론 .....	Error! Bookmark not defined.
문서 변경 내역 .....	Error! Bookmark not defined.

## 멀티코어 CPU 의 간략한 역사

멀티코어 프로세싱은 10년 이상 컴퓨팅 혁명의 중심에 있어 왔다. 멀티코어로의 전환은 성능 향상에 대한 강력한 요구와 높은 주파수에서 구동되는 단일 코어 프로세서의 전력 소비 증가에 대응하기 위해 서버 CPU 제조업체가 멀티코어 프로세서 아키텍처를 채택하면서 시작되었다. 멀티코어 CPU는 보다 낮은 주파수에서 구동할 수 있으며 많은 경우 전력 소비가 적고 작업을 병렬로 실행하기 때문에 이전의 단일 코어 CPU보다 작업을 훨씬 빨리 끝낼 수 있다.

지난 수년간 멀티코어 기술은 데스크톱 CPU와 게임 콘솔에 채용되면서 진화되어왔다. 몇몇 콘솔은 복잡하고 사실적인 몰입형 게임 환경을 제공하기 위해 최대 8개의 CPU 코어를 포함하고 있으며 노트북과 랩톱 PC 역시 멀티코어 CPU를 통합하여 사용자들이 이동 중에도 고성능 컴퓨팅 환경을 즐길 수 있게 되었다.

그리고 2011년 초 테그라 2(Tegra 2)를 시작으로 멀티코어 CPU가 대량으로 태블릿 PC, 스마트폰 등에 탑재되며 고품질의 모바일 애플리케이션 지원과 배터리 수명 연장이 가능하게 되었다. 이는 기존의 단일코어 모바일 프로세서의 역량을 확장시키면서 HD 동영상 재생, 3D 게임, 멀티태스킹, 3D 인터페이스 지원 등이 가능하게 하였다.

실제로 모바일 기기가 출시되기 훨씬 전 테그라 2와 듀얼코어 CPU가 처음 논의 되던 초기에는 멀티코어는 전력을 너무 많이 소비하기 때문에 모바일 기기에는 부적합하다고 생각되었고 따라서 모바일 기기에 탑재하자는 논의가 대체적으로 일축되는 분위기였다. 그러나 테그라 2 출시 이후 그러한 우려가 불식되면서, 모든 업계 선도업체는 자체적인 듀얼코어 CPU 제품군을 선보이기 시작했다. 성능 향상, 배터리 수명 연장, 모바일 전력 예산 유지를 위해 모바일 프로세서의 CPU 코어 수는 계속해서 늘어날 전망이다.

모바일 기기에서 대칭형 멀티프로세싱이 제공하는 수많은 혜택은 단일 코어 모바일 프로세서 대비 듀얼코어 테그라 2의 장점에 주로 초점을 맞춘 이전 발간 백서<sup>1</sup>에 설명되었다.

엔비디아의 프로젝트 칼 엘 프로세서는 신개념의 **가변 대칭형 멀티프로세싱 (Variable Symmetric Multiprocessing, 이하, vSMP)** 기술을 구현하였다. 이전까지 공개되지 않았던 vSMP는 활성 대기 모드, 음악 재생, 동영상 재생 등의 작업을 낮은 주파수에서 수행하는 특별한 저전력 실리콘 프로세스를 사용하여 구축된 제 5의 CPU 코어인 컴패니언 (companion)코어를 포함한다. 표준 실리콘 프로세스를 이용하여 구축된 네 개의 메인 “쿼드” 코어는 더 높은 주파수에 도달하는 동시에 많은 작업 수행 시 듀얼 코어 솔루션보다 전력 소모가 적다. 다섯 개의 CPU 코어는 모두 동일한 ARM 코어텍스(Cortex) A9 CPU이며, 작업 부하에 따라 (적극적인 파워 게이팅을 통해) 각각 개별적으로 활성화되거나 비활성화된다

---

<sup>1</sup> ‘모바일 기기에서 멀티코어 CPU의 장점 (Benefit of Multiple CPU cores in Mobile Devices)’ 백서 참조

엔비디아의 프로젝트 칼 엘 vSMP 아키텍처는 다음을 제공하여 듀얼코어 프로세서 장점을 강화하였다.

- 낮은 전력 소비, 와트당 높은 성능
- 한층 빨라진 웹 페이지 로딩 타임
- 부하가 큰 애플리케이션에서 고성능 구현
- 한층 빨라진 멀티태스킹
- 고품질 게이밍

## 저전력 소비, 와트 당 높은 성능

“가변 SMP- 저전력, 고성능용 멀티코어 CPU 아키텍처”라는 백서에서 설명한 것과 같이 쿼드코어 CPU의 주요 장점 중 하나는 듀얼코어나 단일코어 CPU에 비해 전력 소모가 **낮다**는 것이다.

멀티코어 CPU에 대한 흔한 오해 중 하나가 단일코어 CPU에 비해 전력을 더 많이 소모하고 배터리 수명의 단축을 가져온다는 것인데, 이와는 반대로 가변 대칭형 멀티프로세싱 덕분에 프로젝트 칼 엘의 메인 쿼드코어 CPU 아키텍처는 경쟁 단일 또는 듀얼코어 프로세서보다 오히려 전력 효율성이 우수하며 와트 당 높은 성능을 제공한다.

멀티태스킹 환경에서 피크 성능에 대한 요구를 충족하기 위해 단일코어 CPU는 멀티코어 CPU에 비해 더 높은 클럭 주파수와 전압에서 구동될 뿐 아니라 해당 작업을 완료하는 데 더 오랜 시간이 걸린다. 멀티코어 CPU는 대칭형 멀티프로세싱을 사용하고 작업을 복수의 CPU 코어로 분배할 수 있다. 이러한 작업 공유로 각 CPU 코어는 멀티스레드 작업을 완료하거나 멀티태스킹 시나리오에서 복수의 작업을 실행하는 데 낮은 주파수와 전압에서 구동될 수 있다. 또한 낮은 동작 주파수와 전압 덕분에 단일코어 CPU 대비 전력소비가 현격하게 적으며 와트 당 훨씬 높은 성능을 제공한다.

멀티코어 CPU가 싱글코어 CPU에 비해 어떻게 전력을 적게 소비하는 지에 대한 추가 정보는 “*모바일 기기에서 멀티코어 CPU의 장점 (Benefits of Multiple CPU Cores in Mobile Devices)*”이라는 백서에 설명되었다.

## 한층 빨라진 웹 페이지 로딩 시간

SMP 지원을 받는 멀티코어 CPU를 탑재한 모바일 기기는 데스크톱 PC 스타일의 빠른 웹브라우저 경험을 제공할 수 있을 것이다. 구글 크롬, 모질라 파이어폭스 등 최근 브라우저들은 멀티스레드 기능을 갖고 있으며 몇 개의 프로세스를 동시에 처리할 수 있는 역량을 갖고 있다. 크롬 브라우저의 각 페이지 탭은 별도의 프로세스로 처리되며, 각 프로세스는 자체적인 일련의 스레드를 관리한다. 프로세스와 스레드는 모두 고도의 병렬화가

가능하다. 아래 그림 1 은 인기 있는 뉴욕타임즈 웹사이트를 서핑할 때 쿼드코어 CPU 시스템의 개별 코어의 활용도를 나타내고 있다. 그림에서 브라우저는 쿼드코어 CPU 의 네 개 코어를 모두 사용하고 있으며 이러한 병렬 처리는 듀얼코어 CPU 기반 모바일 기기보다 훨씬 빠른 웹브라우징 경험을 가능하게 한다는 것을 확인할 수 있다. 쿼드코어 CPU 는 또한 탭 브라우징을 지원하는 브라우저에서 한층 향상된 성능을 제공한다. 아래 그림 2 는 웹브라우저에 복수의 탭이 열려있을 때 네 개의 CPU 코어 전반에 걸친 CPU 활용도를 나타내고 있다. 실제로 탭 브라우징은 상당한 CPU 처리 역량을 사용하며 그림에서 볼 수 있듯이 네 개 쿼드코어 CPU 코어가 모두 포화상태가 될 수 있다.

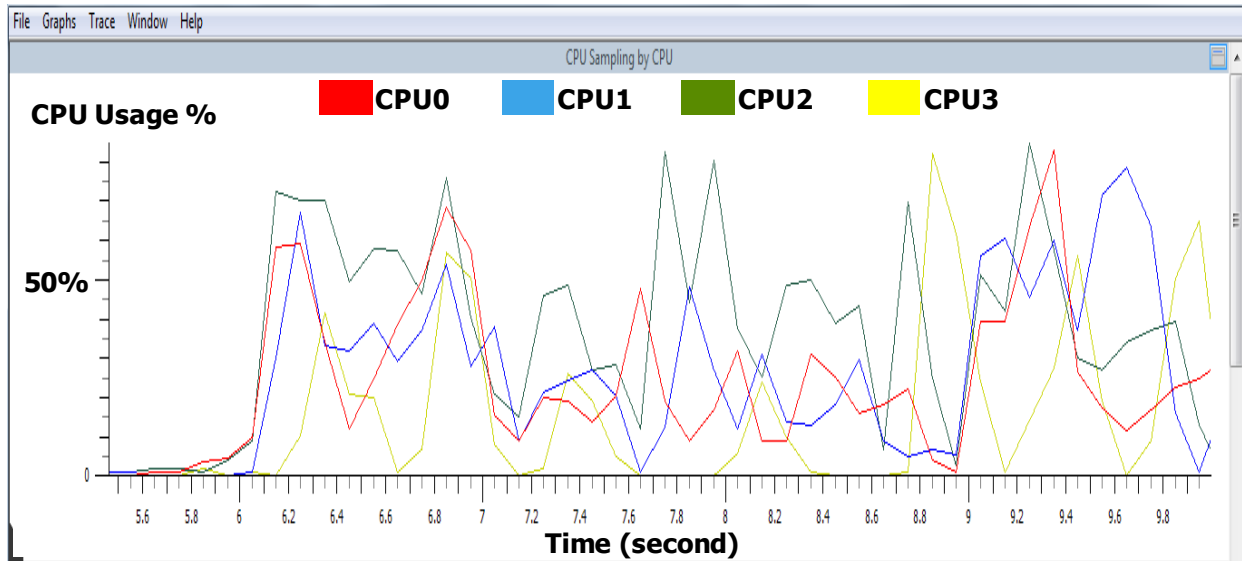


그림 1 웹 브라우징 시 쿼드코어 CPU 시스템의 CPU 활용도<sup>2</sup>

<sup>2</sup> 크롬 브라우저에서 보고된 CPU 활용도



그림 2 탭 웹브라우저 시 쿼드코어 CPU 활용도

. 쿼드코어 CPU 기반 시스템에서 운영체계는 네 개의 CPU 코어 전반에 걸쳐 복수의 웹 스크립트를 할당할 수 있으며 자바 스크립트가 많이 사용된 페이지를 보다 빨리 실행시킬 수 있다. 웹 기반 자바스크립트 벤치마크인 문배트(Moonbat) 결과 듀얼코어 CPU 기반 모바일 프로세서보다 쿼드코어 CPU 가 50% 가까이 빠른 웹 브라우저 성능을 제공하는 것으로 나타났다.

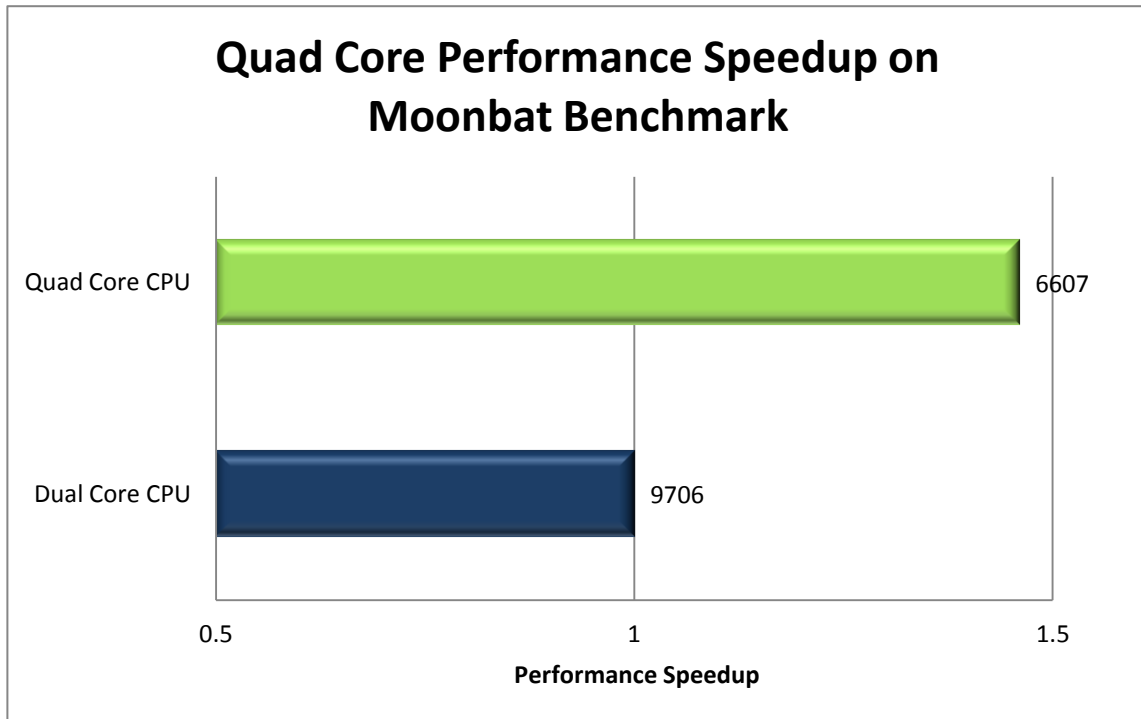


그림 3 문배트 자바스크립트 벤치마크에서 쿼드코어 성능의 이점

## 부하가 큰 애플리케이션에서 고성능 구현

멀티코어 프로세서가 제공하는 주요 혜택은 부하가 큰 애플리케이션과 사용 사례에 제공하는 추가 성능이다. 듀얼코어 CPU를 탑재한 엔비디아 테그라 2 프로세서는 사진 편집, 동영상 트랜스코딩, 웹브라우징, 멀티스레드 게이밍 등 애플리케이션에 보다 빠른 성능을 제공한다.

쿼드코어 CPU 기반 모바일 프로세서는 이러한 종류의 애플리케이션에 한층 향상된 수준의 성능을 제공하고 모바일 기기에서는 예전에 볼 수 없었던 강력한 애플리케이션을 가능하게 한다. 그 예로 다음을 들 수 있다.

- 고품질 동영상 편집
- 영상 처리
- 오디오/동영상 트랜스코딩
- 피직스 시뮬레이션
- 다양한 생산성 앱
- 다양한 형태의 위치 인지 컴퓨팅

- 얼굴 인식
- 3D 스테레오 게임 및 애플리케이션
- 바이러스 스캔
- 파일 압축

인기 모바일 CPU 벤치마크인 코어마크(Coremark)의 결과는 CPU 집중 멀티미디어 애플리케이션 성능을 보여주는 강력한 지표이다. 예를 들어 코어마크는 쿼드코어 CPU 가 듀얼코어 CPU 기반 프로세스 대비 두 배, 단일코어 CPU 대비 네 배 높은 성능을 제공한다는 것을 입증하였다.

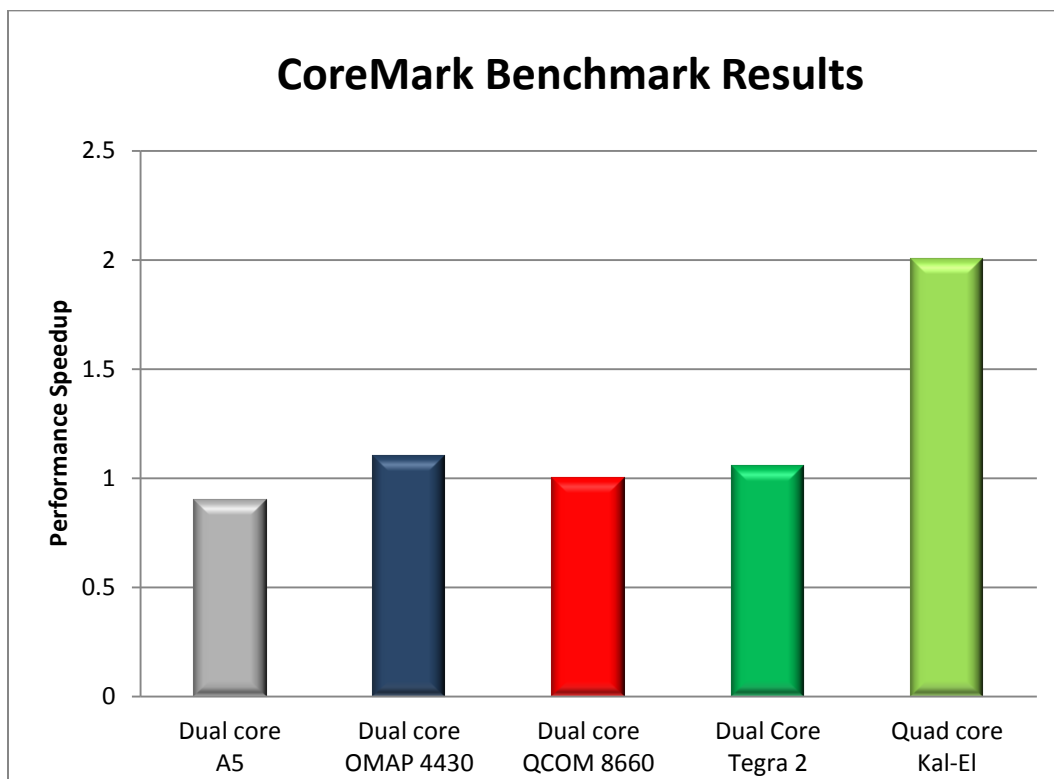


그림 4 코어 마크 멀티코어 CPU 벤치마크 결과<sup>3</sup>

영상처리, 오디오/동영상 트랜스코딩, 파일 압축 등 미디어 애플리케이션은 고도의 병렬화 기능이 내재되어 있으며, 대칭형 멀티프로세싱과 멀티코어 CPU 를 활용할 수 있다. 대부분 모바일 기기에는 한 이상의 카메라 기능이 탑재되어 있기 때문에 모바일 기기에서 영상처리는 매우 흔한 사용 사례로 떠올랐다.

<sup>3</sup> 1GHz 에서 구동한 듀얼코어 OMAP443, 1.2 Ghz 에서 구동한 듀얼코어 QCOM 8660, 1 Ghz 에서 구동한 쿼드코어 칼 엘



예를 들어 Photaf 3D 파노라마는 사용자가 자동으로 3D 파노라마 사진을 촬영한 뒤, 이미지를 짜집기하여 즉각 감상할 수 있는 인기 안드로이드 애플리케이션이다. 윤곽선 검출, 이미지 짜집기 등에 요구되는 강력한 이미지 프로세싱 기능은 프로젝트 칼 엘의 쿼드코어 처리역량의 혜택을 크게 받을 수 있다. 성능 측정 결과 칼 엘은 듀얼코어 CPU 기반 모바일 기기에 비해 두 배 정도 빠른 속도로 촬영된 파노라마 사진을 처리하여 디스플레이할 수 있는 것으로 나타났다.

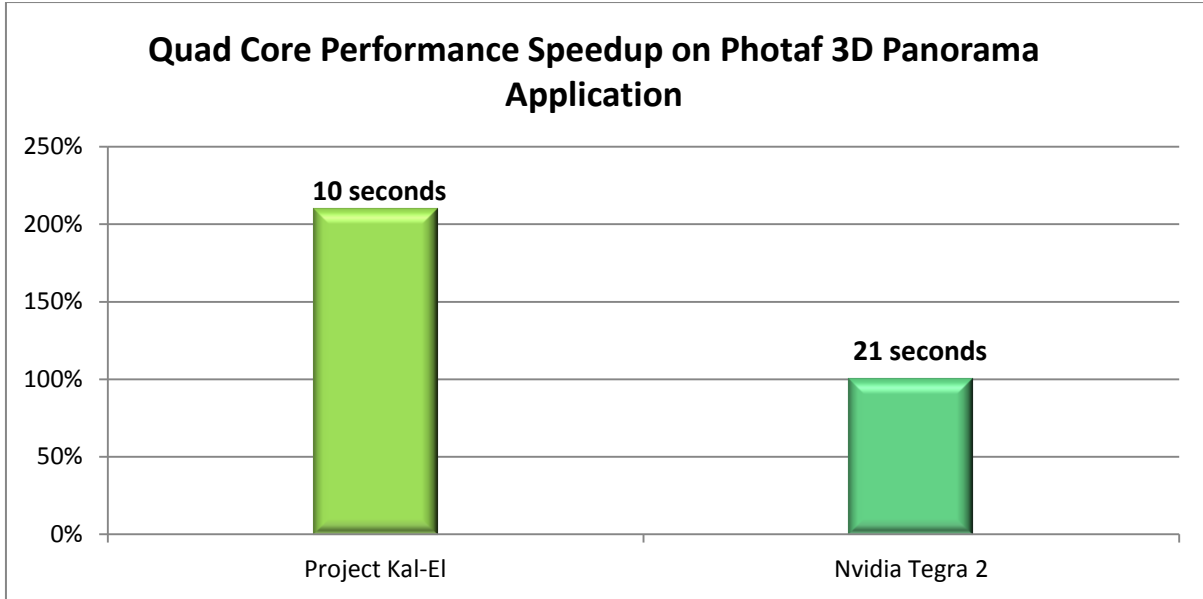


그림 5 Photaf 3D 파노라마 포토 프로세싱 애플리케이션의 성능 개선

Linpack은 미디어 프로세싱과 같이 CPU 집중 작업을 구동할 때 프로세서가 제공하는 성능에 대한 우수한 측정결과를 제공하는 널리 사용되는 CPU 벤치마크다. 멀티스레드 Linpack 벤치마크 결과 쿼드코어 프로젝트 칼 엘은 동급 듀얼코어 프로세서 대비 거의 60% 높은 성능을 제공하는 것으로 나타났다. 쿼드코어 프로세서에 튜닝된 실제 애플리케이션은 쿼드코어 프로세서에서 보다 높은 성능 향상을 보여줄 것이다.

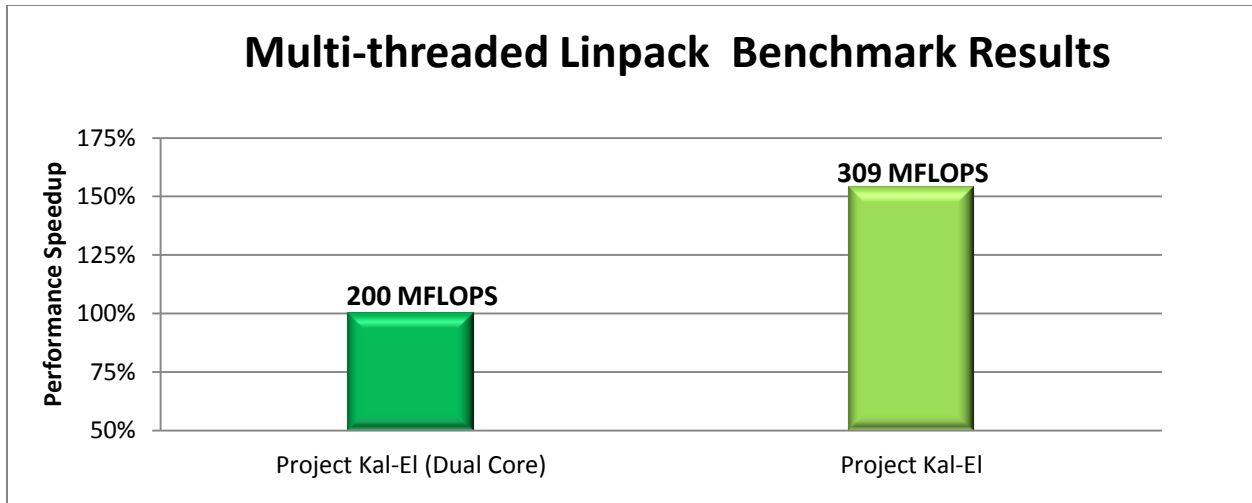


그림 4 멀티스레드 Linpack CPU 벤치마크의 성능 스케일링 <sup>4</sup>

미디어 트랜스코딩은 멀티프로세싱의 혜택을 받는 또 다른 사용 사례이다. 모바일 사용자는 보통 친구와 공유하거나 소셜 네트워크에 올리기 전에 휴대폰의 오디오 및 동영상 파일을 캡처하여 편집한다.

인기 동영상 트랜스코딩 애플리케이션인 Handbrake 는 듀얼코어 CPU 기반 시스템 대비 현격하게 빨라진 트랜스코딩을 쿼드코어 CPU 시스템에서 제공한다. 아래 그림은 Handbrake 동영상 트랜스코딩 작업에서 약 60%의 성능 개선을 보인 쿼드코어 CPU 를 나타내고 있다.

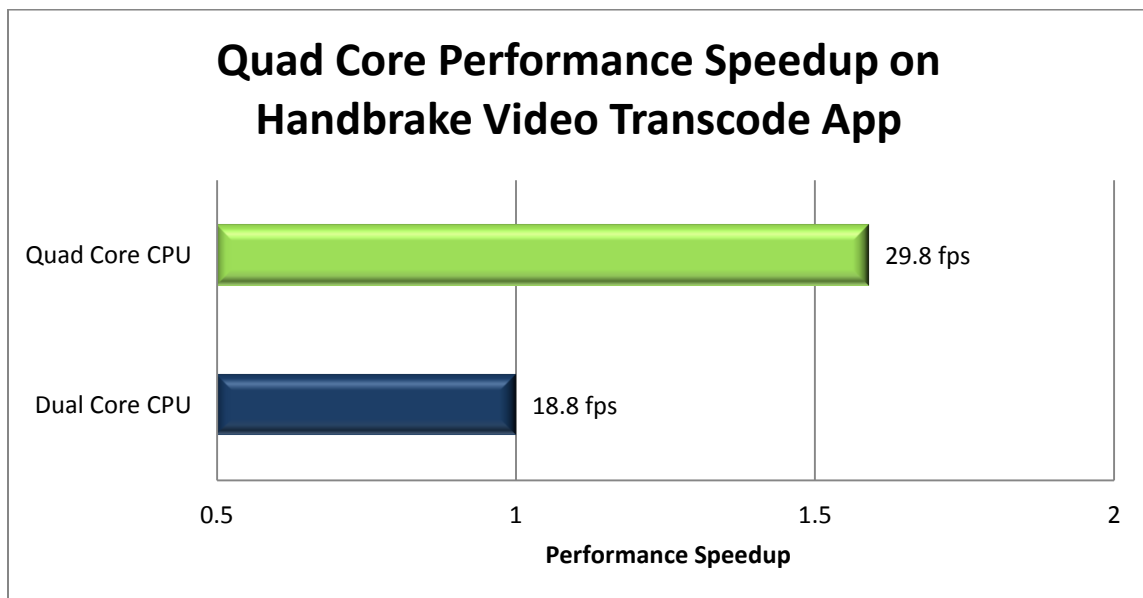


그림 7 Handbrake 동영상 트랜스코딩에서 쿼드코어 PCU 성능 혜택

<sup>4</sup> 엔비디아 프로젝트 칼 엘 쿼드코어 플랫폼에서 얻은 결과. 듀얼코어 CPU 점수는 칼 엘 플랫폼의 CPU 코어 두 개를 비활성화하여 얻어졌다.

사용자들이 쿼드코어 CPU 기반 모바일 기기의 성능을 활용하고 이들 기기를 자신의 주요 컴퓨팅 기기로 사용하기 시작하면서 개발자들은 쿼드코어 프로세싱의 역량을 활용하는 애플리케이션을 보다 많이 제작하게 될 것이다. 위에 논의된 예는 쿼드코어의 혜택을 보고 있는 몇 가지 사용 사례에 불과하다. 이제 곧 쿼드코어 모바일 기기에서 사진 편집, 동영상 트랜스코딩, 다자간 화상 회의, 멀티스레드 자바 앱, 동영상 편집 등 고사양 애플리케이션을 만날 수 있게 될 것이다.

## 최고의 멀티태스킹 성능

쿼드코어 프로세싱의 또 다른 매우 가치적이며 중요한 혜택은 탁월한 성능과 응답성을 제공하는 우수한 멀티태스킹의 구현이다. 열악한 응답성은 여러 가지 요소에 기인한다. 예를 들어, CPU가 프로세싱 파워를 모두 사용하거나, 메모리 대역폭이 제공되지 않거나 드라이버 스택이 최적화되지 않았을 때 성능과 응답성이 저하될 수 있다. 모바일 기기 사용자는 보통 여러 개의 애플리케이션을 동시에 실행한다. 예를 들어, 웹 브라우저, 음악 스트리밍, 이메일 싱크, 소셜 네트워크 싱크, 뉴스 피드 등의 애플리케이션이 모바일 기기에서 동시에 실행되는 것을 흔히 볼 수 있다. 이러한 과도한 멀티태스킹 환경에서 단일코어 CPU는 복수의 작업을 처리하는 역량이 바닥날 뿐 아니라 과중한 작업을 처리하기 위해 피크 주파수에서 구동될 필요가 있다. 이는 결과적으로 성능 저하와 높은 전력 소모를 가져온다.

쿼드코어 CPU 기반 모바일 기기에서 운영체제는 현 CPU 부하와 작업/활동 우선순위에 따라 적절한 CPU 코어에 작업을 할당함으로써 작업부하를 역동적으로 배정한다. 예를 들어, 두 개의 CPU 코어가 안드로이드 애플리케이션 업데이트, 파일 압축, 미디어 프로세싱 등 장시간이 걸리는 작업을 처리하느라 바쁠 경우 OS는 보다 빠른 응답성을 위해 접촉식 입력과 같은 반응시간에 민감한 작업을 가용할 수 있는 제 3 또는 제 4의 코어로 즉각적으로 배정한다. 복수의 작업이 동시에 실행 중일 때 가용할 수 있는 코어가 여러 개 있다면 이들 작업의 대기중인 요청사항을 더 빨리 처리할 수 있을 것이다.

## 고품질의 게임 경험 제공

오늘날의 게임 콘솔과 PC는 모두 SMP 기술을 지원하는 멀티코어 칩을 사용하며, 대부분 콘솔과 PC 게임은 하드웨어의 멀티코어 및 SMP 역량을 활용하도록 코드화되어 있다. 언리얼 3.0, Id Tech 5, 프로스트바이트와 같은 대부분의 게임 엔진은 멀티스레드 구조를 갖고 있으며, 이들 엔진들은 각각의 개별 작업 크기가 감소되는 동시에 스레드의 수는 증가하는 작업 처리 모델로 지속적으로 이전 중이다. 이들 스레드는 오디오, 충돌 감지, AI (인공지능), 사용자 입력 프로세싱, 게임 전략, 네트워크 커뮤니케이션 등의 작업에 사용된다. 현재 모든 게임 플랫폼은 수많은 스레드를 지원하며, 이러한 추세는 미래 플랫폼에서 더욱 강화될 것이다.

쿼드코어 프로세서가 제공하는 고성능덕분에 실시간 피직스, 실시간 텍스처 생성 등 진화된 게임 기능이 모바일 게임이 사용되어 현격하게 향상된 그래픽 품질과 사실적인 게임을 즐길 수 있게 되었다.

## 사실감 넘치는 게임을 가능하게 하는 실시간 피직스

충돌, 바람, 물, 중력, 움직임 등 물리적 세계의 요소가 가상의 게임 환경에 포함될 때, 사용자들은 이들 요소가 실제 물리적 세계와 똑같이 작용할 것을 기대한다. 예를 들어, 두 물체간 충돌은 충돌하는 물체의 밀도, 속도, 가속도에 기반을 둔 사실적인 결과를 야기해야 하며, 바람과 상호작용하는 천은 사실적인 움직임을 표현해야 하며, 기타 객체들도 중력에 반응하여 생생한 사실감을 재현해야 한다. 게임 내 플레이어 액션 및 실제 세계의 자연법칙에 기반을 둔 이러한 특수효과는 게임에 사실성을 더해 게임에 보다 몰입하고 빠져들 수 있게 한다. 대부분의 고사양 PC 와 콘솔 게임은 진정으로 몰입적이며 본능적인 게이밍 경험을 제공하기 위해 피직스 기반의 효과를 적용하고 있다.

게임에 이러한 특수효과를 적용하는 일은 매우 성능 집중적인 작업인데, 그 이유는 이러한 특수효과를 적용하기 위한 물리적 계산은 게임에서 일어나는 실시간 플레이어 액션에 따라 실시간으로 이루어져야 하기 때문이다. 쿼드코어 모바일 프로세서의 도입으로 개발자들은 물리학을 이용하여 그래픽적으로 풍부할 뿐 아니라 매우 몰입적인 모바일 게임을 개발 할 수 있게 되었다. 글로볼(Glowball) 게임 데모<sup>5</sup>에서 시연되었듯이 통속의 공이 충돌하고, 조각난 통이 바닥에 흩어지고, 공과 천 커튼간의 상호작용 등은 매우 사실적으로 표현되는데 공의 속도, 충돌 장소, 통의 밀도에 따라 그 결과가 항상 달라진다.



그림 8 실시간 피직스와 역동적 조명의 글로볼 시연. 왼쪽 화면 활성화, 오른쪽 화면 비활성화

<sup>5</sup> <http://www.youtube.com/watch?v=eBvaDtshLY8>

칼 엘의 경우 역동적 조명, 피직스, AI 및 기타 게임 관련 CPU 프로세싱 등의 처리 작업을 네 개의 코어가 공유하게 된다. 이렇듯 네 개의 코어가 작업 부하를 공유하기 때문에 과도한 부하가 걸리는 코어가 없고 따라서 사용자 경험을 저해하지 않고 백그라운드 작업을 처리할 수 있는 충분한 프로세싱 역량이 여유 있게 남게 되는 것이다.

아래 그래프는 동급 듀얼코어 CPU 기반 플랫폼 대비 쿼드코어 CPU 기반 프로젝트 칼 엘 플랫폼이 글로벌 시연에 제공한 성능 향상을 나타내고 있다. 쿼드코어 CPU 기반 모바일 프로세서가 제공하는 현격한 성능 향상은 진정한 콘솔 및 PC 급 모바일 기기 게임 제공에 한 발짝 더 가까워지게 될 것이다.

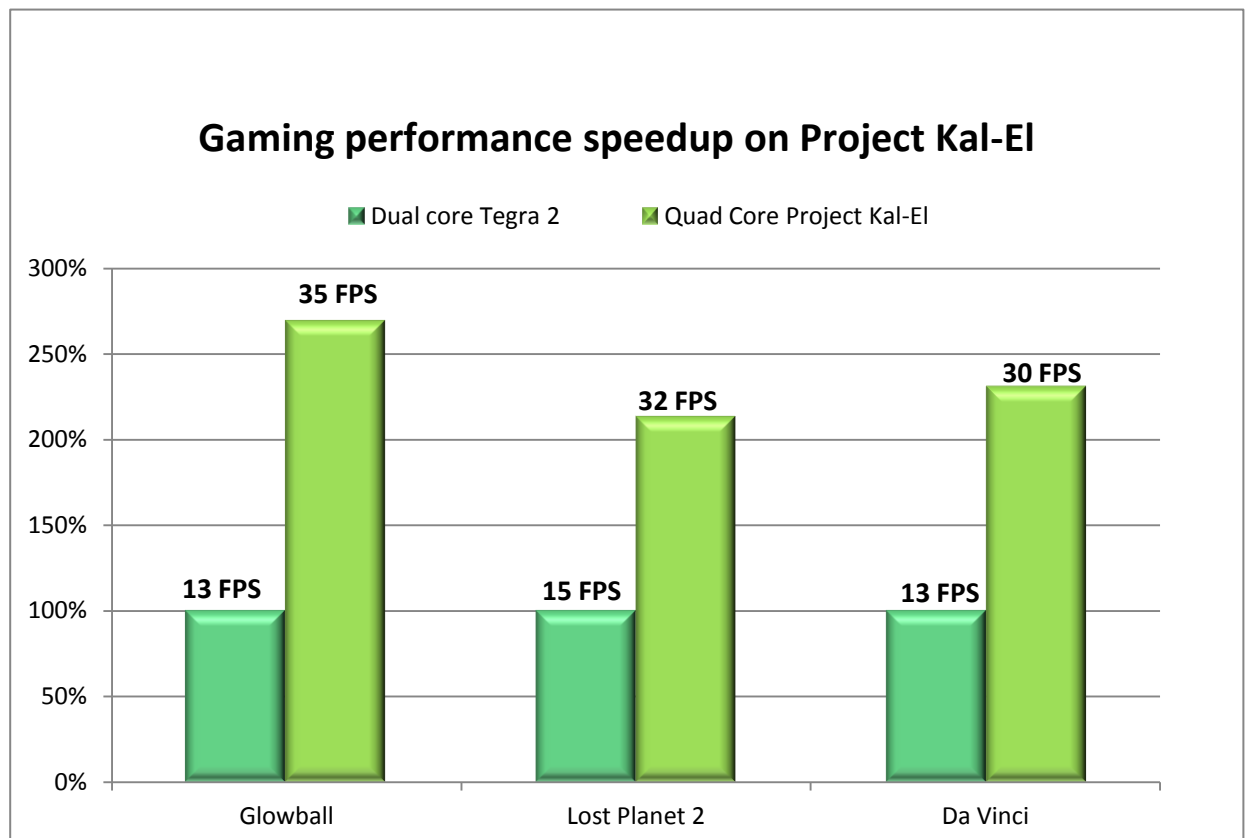


그림 9 최첨단 게임용 쿼드코어 모바일 프로세서의 성능 혜택

### 실시간 역동적 텍스처 생성

모바일 게임이 한층 복잡해지고 시각적으로 풍부해지면서 다운로드 게임 콘텐츠의 파일 사이즈도 엄청나게 대형화되고 있다. 게임 파일 크기가 너무 커서 게임을 다운로드하는데 구매 후 게임이 마음에 들지 않을 경우 소비자가 환불을 요청할 수 있는 환불 가능 시간인 15 분 이상이 걸리는 경우가 많다. 이는 구매자의 불만을 야기할 뿐 아니라 대규모 파일 다운로드가 필요한 게임의 구매 의욕을 저해시키는 원인이 되고 있다.

실시간 역동적 텍스처 생성 기법은 게임개발자가 게임 전개와 상태에 따라 게임에 필요한 텍스처를 실시간으로 생성할 수 있는 게임 코드화를 가능하게 해준다. 실시간으로 생성되기 때문에 구매 시 텍스처를 제공할 필요가 없다. 이 기법을 활용하면 게임 개발자는 게임 파일 크기를 현격하게 줄일 수 있다.



그림 10 칼 엘의 CPU 코어 4 개로 역동적으로 생성된 게임의 다양한 장면

역동적 텍스처 생성의 또 다른 주요 혜택은 플레이어의 입력과 맞춤화에 따라 게임 환경을 변경할 수 있도록 코드화될 수 있다는 점이다. 예를 들어, 플레이어에게는 게임의 날씨를 변경할 수 있는 옵션이 주어지며, 선택한 날씨에 따라 그 장면에 영향을 미치는 관련 텍스처가 역동적으로 생성된다. 따라서 이 기법은 게임의 파일 크기나 코드 복잡성을 크게 증가시키지 않고 매우 인터랙티브한 게임을 제공하도록 지원한다.

그러나 실시간 역동적 텍스처 생성은 매우 성능 집중적인 작업으로 멀티코어 CPU 성능을 필요로 한다. Allegorithmic 이 제작한 윈드밀 다이내믹 텍스처 생성 데모는 900KB 의 기본

텍스처 세트를 사용하여 300MB 이상의 텍스처 세트를 실시간으로 구현했다. 즉, 개발자가 역동적 텍스처 생성 없이 이 게임을 제작했다고 가정할 경우 파일 크기는 약 300 MB 가 된다. 반면, 실시간 텍스처 생성 기법을 사용할 경우 게임 크기를 약 1MB 로 줄일 수 있게 된다. 대규모 텍스처 세트를 실시간으로 생성하기 위해서는 단일 또는 듀얼코어 모바일 프로세서로는 충당할 수 없는 상당한 CPU 프로세싱 파워를 요한다. 듀얼코어 모바일 프로세서에서 실시간 텍스처를 생성하게 되면 두 개의 프로세싱 코어에 과부하가 생겨 게이밍 경험을 저하하게 된다. 쿼드코어 모바일 프로세서는 이 작업을 손쉽게 처리할 수 있을 뿐 아니라 다른 백그라운드 작업을 처리할 수 있는 충분한 여유가 있다.

쿼드코어 CPU 기반 모바일 기기의 도입은 모바일 게이밍의 변곡점이 될 것이다. 쿼드코어 모바일 프로세서가 제공하는 처리 역량은 콘솔 및 PC 급의 모바일 기기용 게임 개발을 가속화할 것이다. 쿼드코어 모바일 프로세서로 구동하는 게임은 모바일 게이밍 경험의 새로운 기준이 될 고품질의 그래픽과 사실성 넘치는 시각적 경험을 제공할 것이다.

## 결론

데스크톱 CPU 는 이미 수 년 전에 싱글코어 CPU 아키텍처에서 듀얼 및 쿼드코어 아키텍처로 전환하였다. 그러나 소비자가 멀티코어 CPU 의 혜택을 인식하기 시작한 것은 얼마 되지 않았는데, 그 이유는 멀티코어 CPU 의 역량을 활용하는 데 필요한 소프트웨어 생태계가 데스크톱 PC 에 즉각적으로 제공되지 않았기 때문이다. 복수의 코어에서 실행되는 서로 다른 애플리케이션의 멀티태스킹을 제외하고 복수의 CPU 코어를 활용하는 역량을 가진 멀티스레드 브라우저나 애플리케이션이 대량으로 소개되기 시작한 것은 멀티코어 CPU 가 출시되고 몇 년 뒤부터이다. 현재 데스크톱 PC 는 멀티코어 CPU 의 다양한 혜택을 누리고 있다.

모바일 환경의 경우, 싱글코어 CPU 에서 멀티코어 CPU 로의 전환은 훨씬 빨리 이루어지고 있다. 모바일 소프트웨어 생태계는 데스크톱 PC 환경에서 이미 실행된 작업에서 멀티코어 모바일 CPU 를 지원하는 것으로 진화하고 있다. 널리 사용되고 있는 모바일 소프트웨어는 이미 멀티태스킹 및 멀티스레딩을 지원하고 있다.

안드로이드 OS 는 리눅스에서 진화되었기 때문에 멀티태스킹 및 멀티스레딩을 내재적으로 지원하고 있다. 최근 출시된 안드로이드 2.3 과 안드로이드 3.0/3.1/3.2 은 멀티코어 CPU 의 프로세싱 파워를 활용하도록 OS 의 역량을 개선하는 몇 가지 추가 기능을 갖고 있다.

파이어폭스, 웹킷과 같은 모바일 브라우저는 데스크톱 버전에 기반을 두고 있기 때문에 멀티스레딩 지원이 내장되어 있다. 안드로이드 3.0 에 포함된 새로운 브라우저는 멀티스레딩 뿐 아니라 탭 브라우징을 지원한다. 이들 브라우저는 멀티코어 CPU 의 강력한 프로세싱 파워를 활용하여 더 빠르고 우수한 웹 브라우징 경험을 제공한다.

모바일 게임의 급성장에 따라 개발자들은 인기 PC 및 콘솔 게임 엔진은 모바일 환경으로 이전하고 있다. 이들 게임 엔진은 원래 멀티코어 데스크톱 PC 플랫폼을 위해 개발되었기 때문에 모바일 게이머들에게 즉각적인 혜택을 제공하기 위해 모바일 프로세서용 멀티코어 CPU 를 활용할 것이다. 쿼드코어 CPU 는 게임 개발자들에게 풍부한 프로세싱 파워를 제공하여

진화된 피직스 효과, AI, 충돌 감지/회피, 버추얼 테스트링, 향상된 네트워크 플레이 환경 등을 가능하게 할 것이다.

쿼드코어 CPU 와 가변 SMP 기술 (가변 SMP 에 대한 자세한 내용은 “가변 SMP-저전력, 고성능용 멀티코어 CPU 아키텍처” 백서 참조)은 모바일 기기가 성능 한계를 뛰어넘어 애플리케이션 및 게임 개발자들이 새로운 모바일 경험을 제공하는 동시에 가장 인기 있는 사용 사례에서 배터리 수명을 연장시킬 수 있도록 지원할 것이다.



## 문서 변경 내력

**Notice**

ALL INFORMATION PROVIDED IN THIS WHITE PAPER, INCLUDING COMMENTARY, OPINION, NVIDIA DESIGN SPECIFICATIONS, REFERENCE BOARDS, FILES, DRAWINGS, DIAGNOSTICS, LISTS, AND OTHER DOCUMENTS (TOGETHER AND SEPARATELY, "MATERIALS") ARE BEING PROVIDED "AS IS." NVIDIA MAKES NO WARRANTIES, EXPRESSED, IMPLIED, STATUTORY, OR OTHERWISE WITH RESPECT TO MATERIALS, AND EXPRESSLY DISCLAIMS ALL IMPLIED WARRANTIES OF NONINFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

Information furnished is believed to be accurate and reliable. However, NVIDIA Corporation assumes no responsibility for the consequences of use of such information or for any infringement of patents or other rights of third parties that may result from its use. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of NVIDIA Corporation. Specifications mentioned in this publication are subject to change without notice. This publication supersedes and replaces all information previously supplied. NVIDIA Corporation products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems without express written approval of NVIDIA Corporation.

**Trademarks**

NVIDIA, the NVIDIA logo, Tegra, CUDA, FERMI and GeForce are trademarks or registered trademarks of NVIDIA Corporation in the United States and other countries. Other company and product names may be trademarks of the respective companies with which they are associated.

**Copyright**

© 2011 NVIDIA Corporation. All rights reserved.