



NV40의 진화

크리스 세이츠 (Chris Seitz)

그래픽의 진보



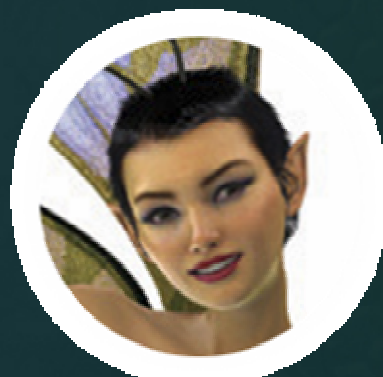
버추어 파이터
NV1
1백만 삼각형



Wanda
NV1x
2천 2백만 삼각형



Wolfman
NV2x
6천 3백만 삼각형



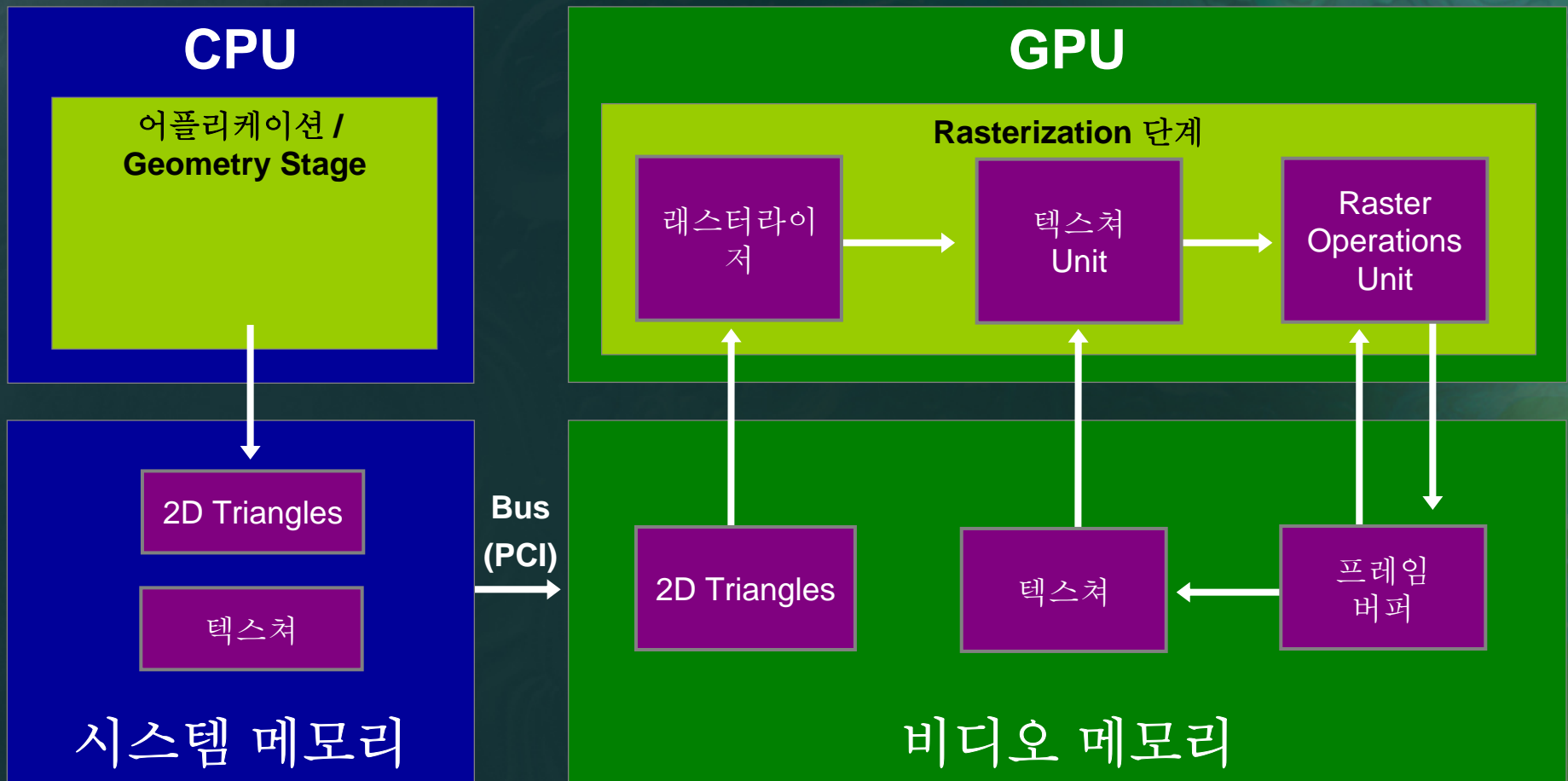
Dawn
NV3x
1억 3천만 삼각형



Nalu
NV4x
2억 2천 2백만



'95-'98: 텍스처 매핑과 Z-버퍼





멀티 텍스처링(Multitexturing)

기본(Base) 텍스처가

라이트 맵(Light Map)에 의해



X



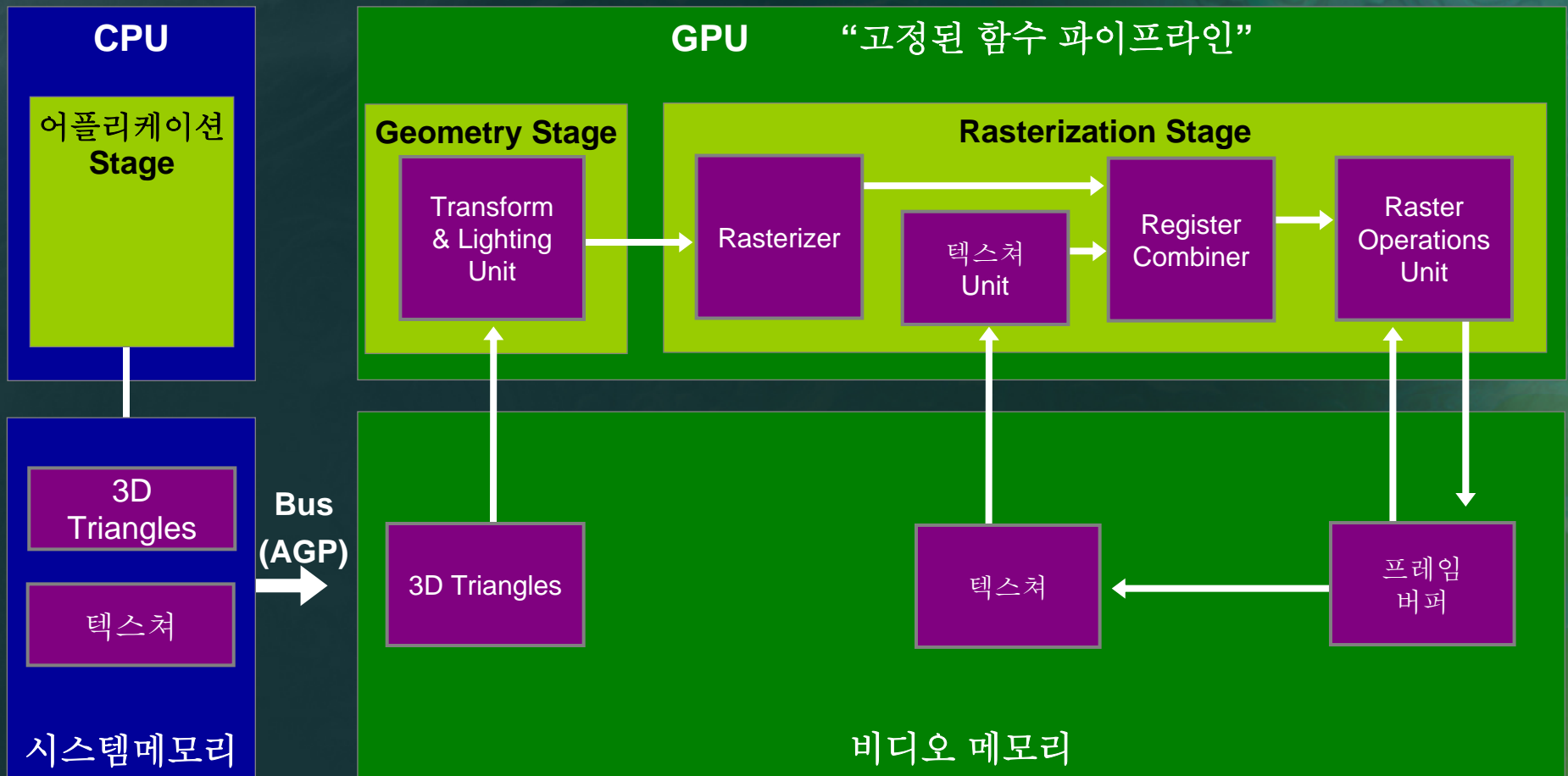
조절(modulated)됨

=



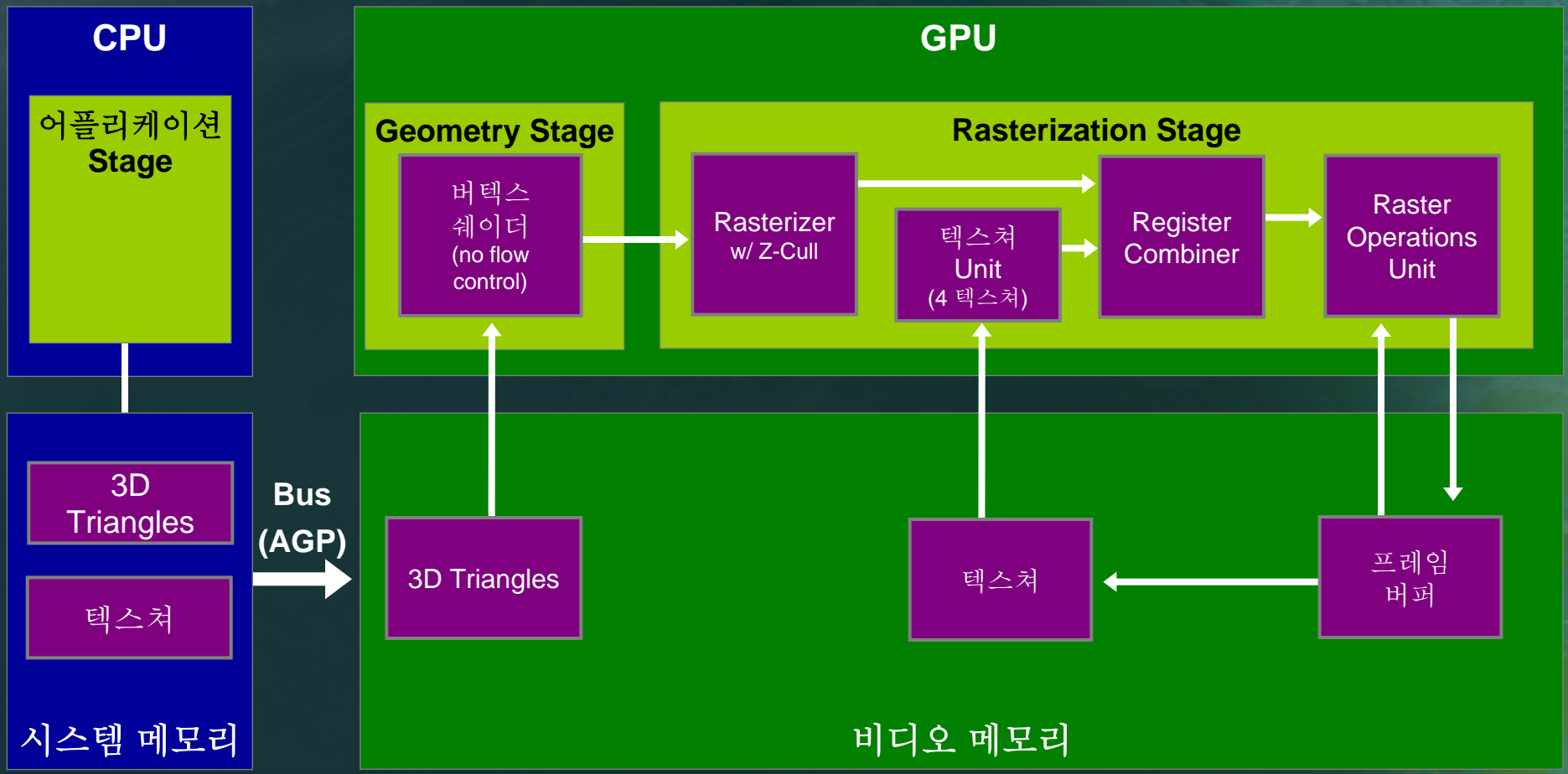
UT2004 (c)
Epic Games Inc.
Used with permission

1999-2000: Transform 과 라이팅(T&L)





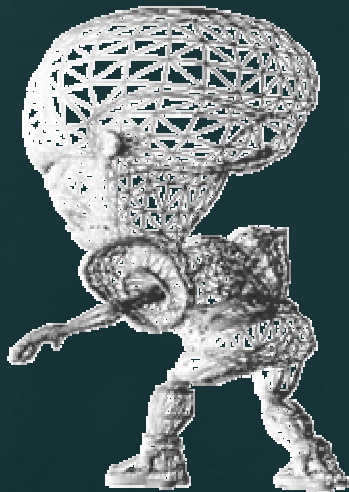
2001: 프로그램 가능한 버텍스 셰이더





버텍스 셰이더

- 어떠한 버텍스 당 연산이라도 프로그래밍 가능한 프로세서



```
void VertexShader(  
    // Input per vertex  
    in float4 positionInModelSpace,  
    in float2 textureCoordinates,  
    in float3 normal,  
  
    // Input per batch of triangles  
    uniform float4x4 modelToProjection,  
    uniform float3 lightDirection,  
  
    // Output per vertex  
    out float4 positionInProjectionSpace,  
    out float2 textureCoordinatesOutput,  
    out float3 color  
)  
{  
    // Vertex transformation  
    positionInProjectionSpace = mul(modelToProjection, positionInModelSpace);  
  
    // Texture coordinates copy  
    textureCoordinatesOutput = textureCoordinates;  
  
    // Vertex color computation  
    color = dot(lightDirection, normal);  
}
```



범프 매핑 (Bump Mapping)

- 범프 매핑은 주어진 픽셀에서의 라이팅을 연산하기 위해서 픽셀 당 노멀(Normal)값을 (인터폴레이트 된 버텍스 노멀(interpolated vertex normal) 대신) 노멀 맵 텍스처에서 가져온다



Diffuse light

+



Normal Map

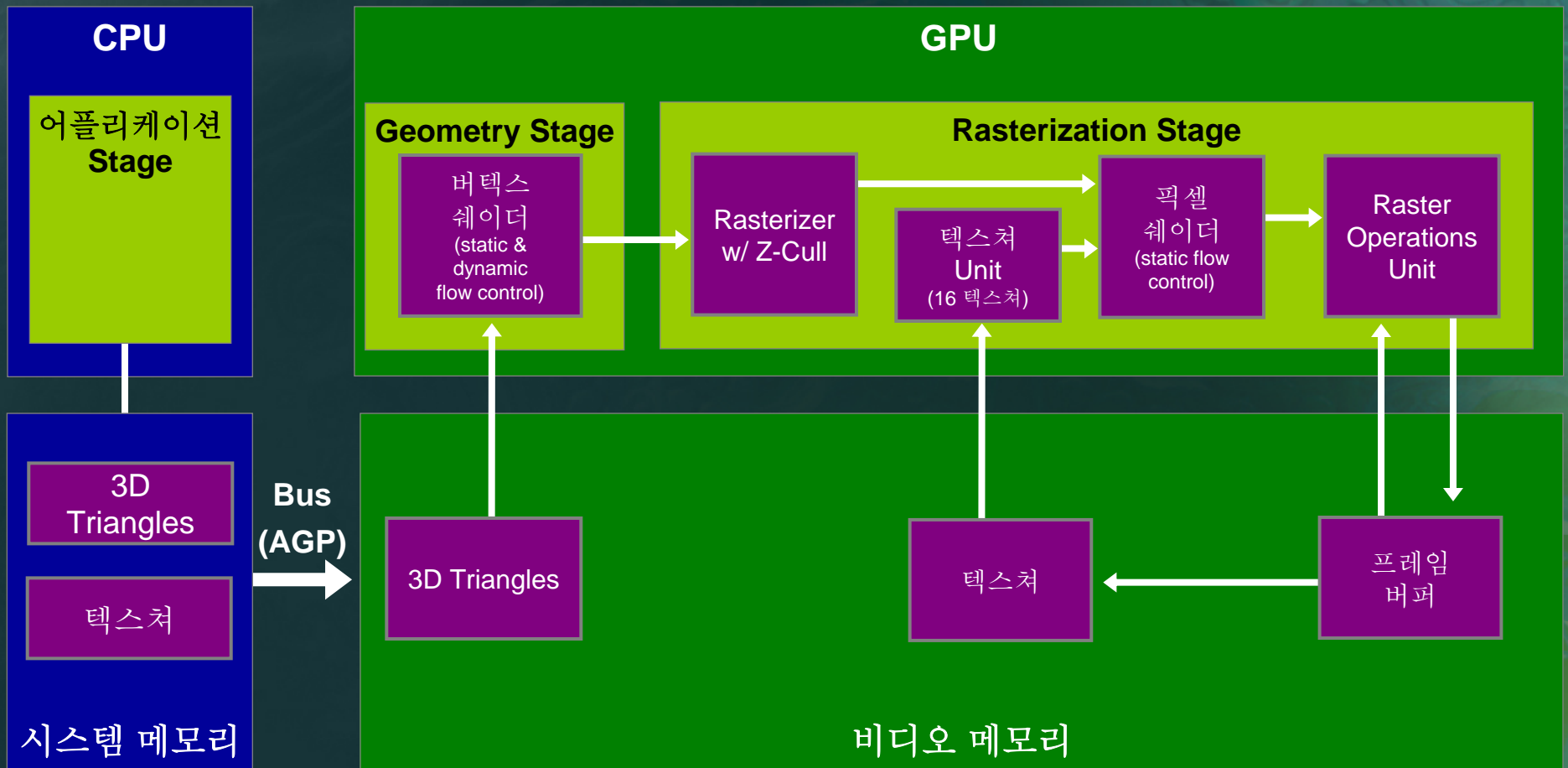
=



Diffuse light with bumps



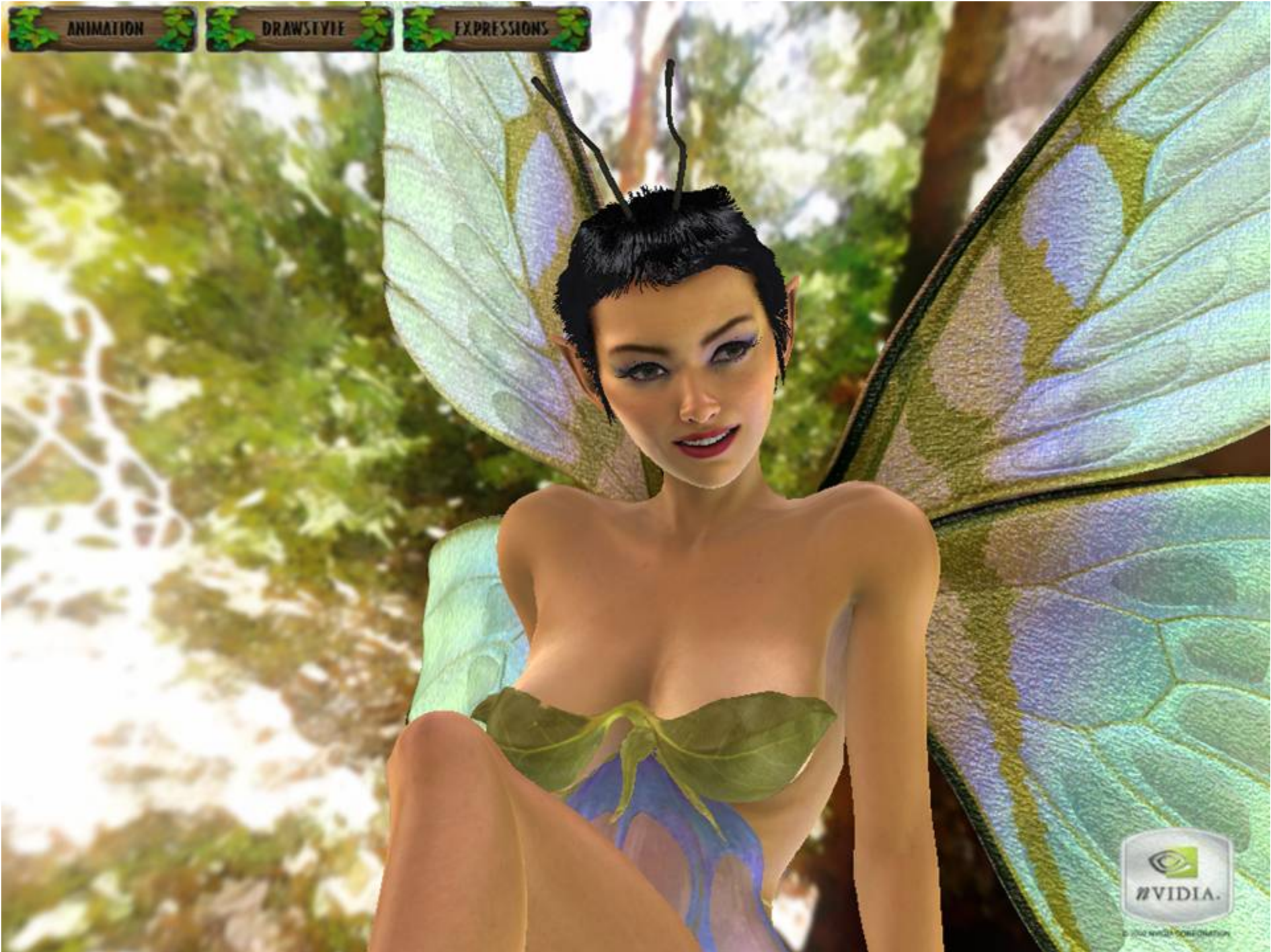
'02- '03: 프로그래밍 가능한 픽셀 셰이더



ANIMATION

DRAWSTYLE

EXPRESSIONS



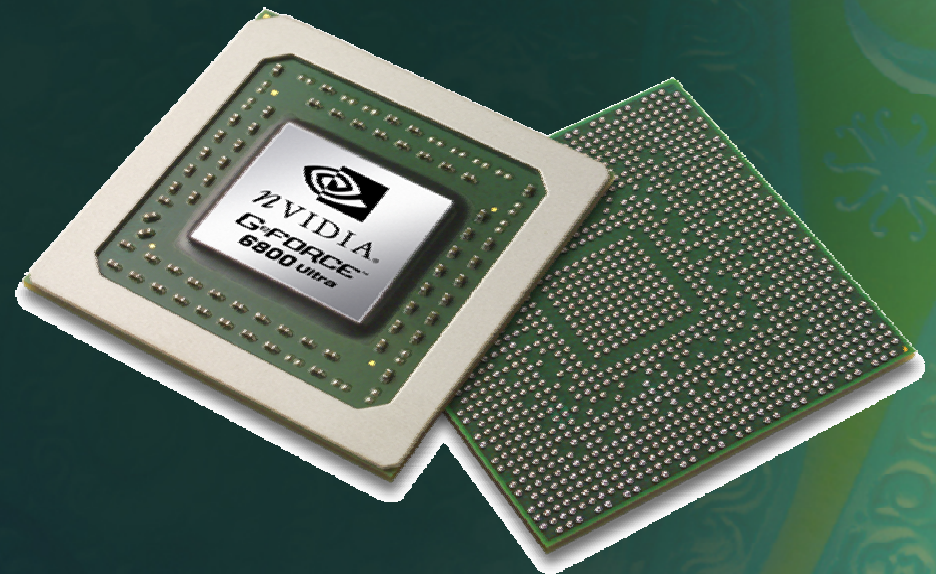
© 2012 NVIDIA CORPORATION

GeForce 6800

혁신적인 성능과 완벽한 셰이더 Model 3.0

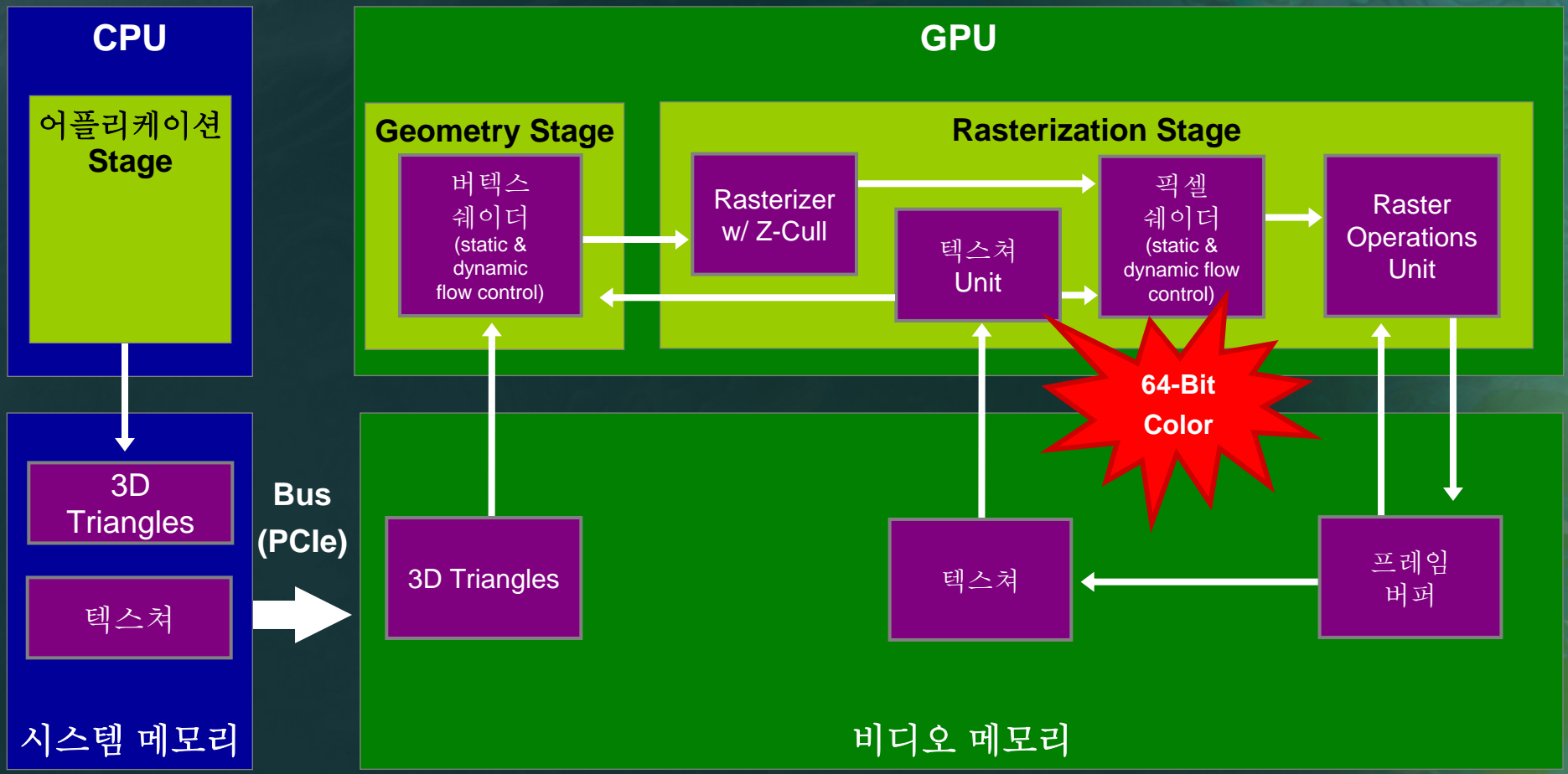


- 완벽한 Native 셰이더 Model 3.0 지원
 - 셰이더 모델 3.0 완벽 지원
 - 버텍스 텍스처 Fetch / Long programs / 픽셀 셰이더 flow 제어
 - 플 스피드 fp32 셰이딩
- OpenEXR High Dynamic Range Rendering
 - 부동 소수점 프레임 버퍼 블렌딩
 - 부동 소수점 텍스처 필터링
- 최상의 퍼포먼스
 - 222M xtors / 0.13um @ IBM
 - 6 버텍스 units / 16 픽셀 파이프라인
- 차세대 비디오
 - VMR / High quality compositing
 - 하드웨어 MPEG 인코딩/디코딩
 - HDTV 출력
- PCI Express





2004: 셰이더 Model 3.0 과 64-Bit Color 지원



쉐이더 Model 3.0

- 길어진 쉐이더 → 보다 복잡한 쉐이딩 가능
- 픽셀 쉐이더:
 - 다이내믹한 플로우 컨트롤 → 보다 나은 퍼포먼스
 - Derivative instructions → 쉐이더 안티앨리어싱
 - 32 비트 부동소수점 정확도 지원 → 더 적은 artifacts
 - Face 레지스터 → 빠른 양면 라이팅
- 버텍스 쉐이더:
 - 텍스처 액세스 → GPU에서 시뮬레이션, 디스플레이스먼트 맵핑
- Geometry Instancing → 보다 나은 성능



Lord of the Rings™
The Battle for Middle-earth™



Far Cry



SpeedTree

완벽한 Native DirectX 9 지원



	DX9	DX9.0c
버텍스 셰이더 모델	2.0	3.0
Vtx 셰이더 명령어 수	256	2 ¹⁶ (65,535)
디스플레이스먼트 매핑	-	✓
버텍스 텍스처 Fetch	-	✓
Geometry Instancing	-	✓
Dynamic Flow Control	-	✓
픽셀 셰이더 모델	2.0	3.0
필수 셰이더 정확도	fp24	fp32
픽셀 셰이더 명령어 수	96	2 ¹⁶ (65,535)
서브루틴	-	✓
루프와 분기	-	✓
Dynamic Flow Control	-	✓

GeForce 6800 그래픽스

최상의 성능



- 최고 8배의 픽셀 셰이더 성능 – 4배의 파이프와 파이프 당 2배의 연산의 조합
- 2배의 버텍스 셰이더 성능 - *MIMD* 아키텍처, *dual-issue*, 효과적인 분기(*branching*)
- 차세대 UltraShadow - *z/stencil rendering*에서는 *NV35 32ppc*의 4배의 성능
- 256-비트 DDR3 – 1.1 GHz DDR 데이터 전송률.

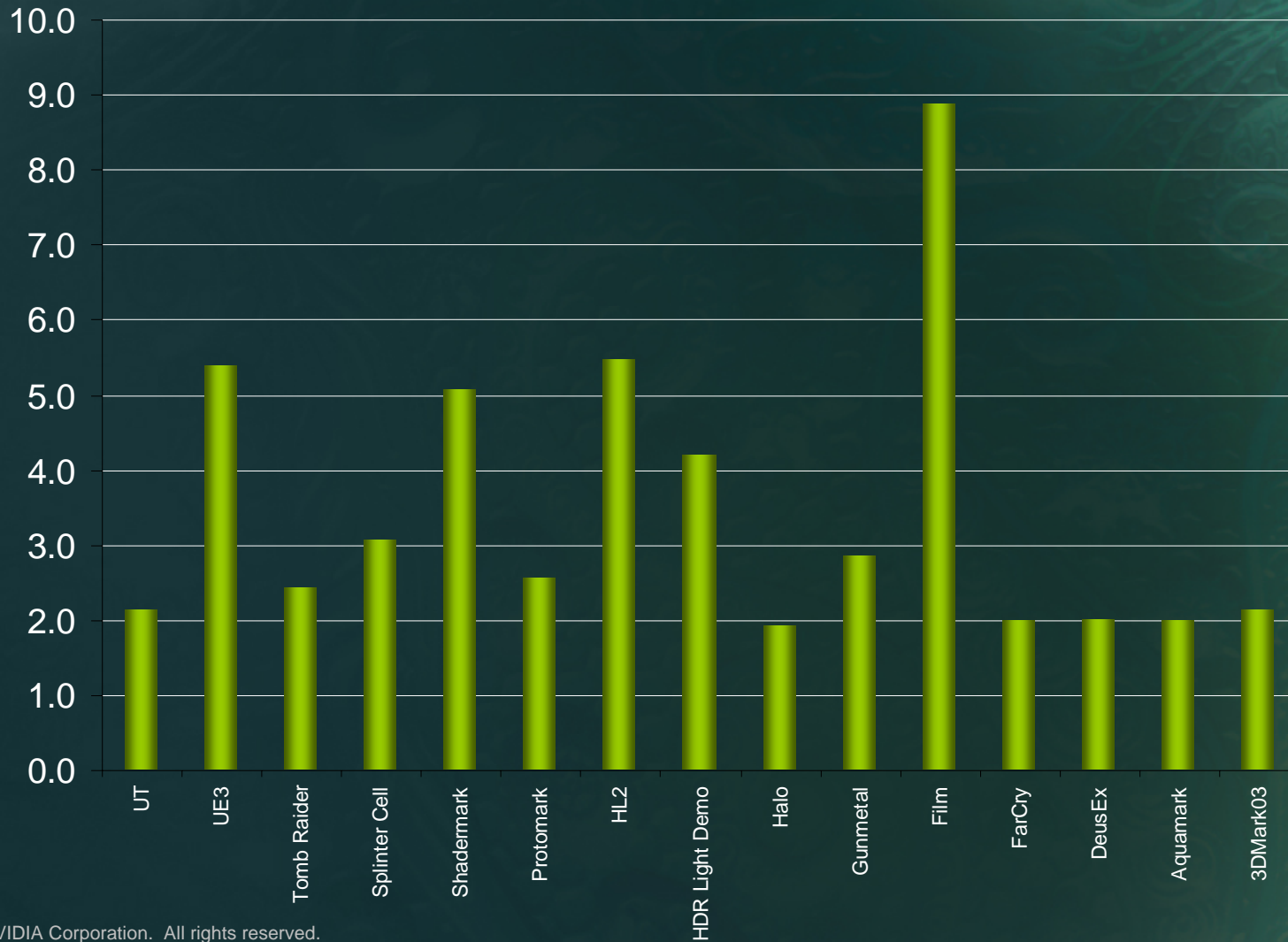


GeForce 6800 시리즈 3D 파이프라인



NV40 웨이더 퍼포먼스

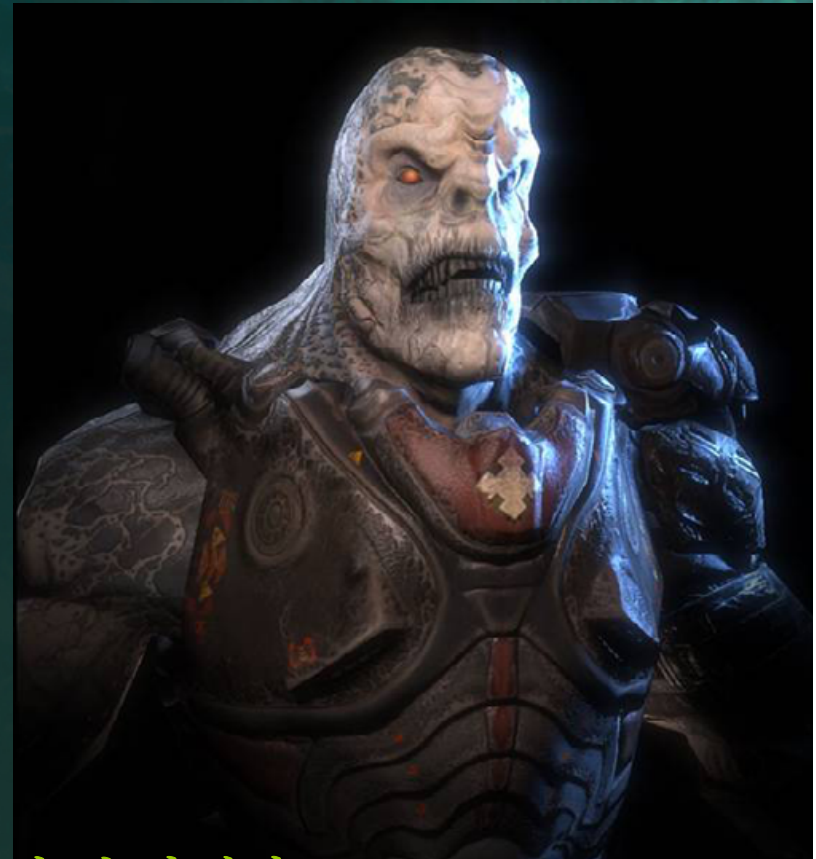
웨이더상에서 GeForce FX 5950 성능의 여러 배





© 2004 NVIDIA Corporation. All rights reserved.

쉐이더 모델 3.0 / 64-비트 부동 소수점 프로세싱 GeForce 6 시리즈에서 구동되는 Unreal Engine 3.0



2백만개의 삼각형으로 구성 된 상세한
메쉬 모델들
High Dynamic Range Rendering
완벽히 커스텀화 가능한 쉐이더

UnrealEngine3
Copyright (C) 2004, Epic Games

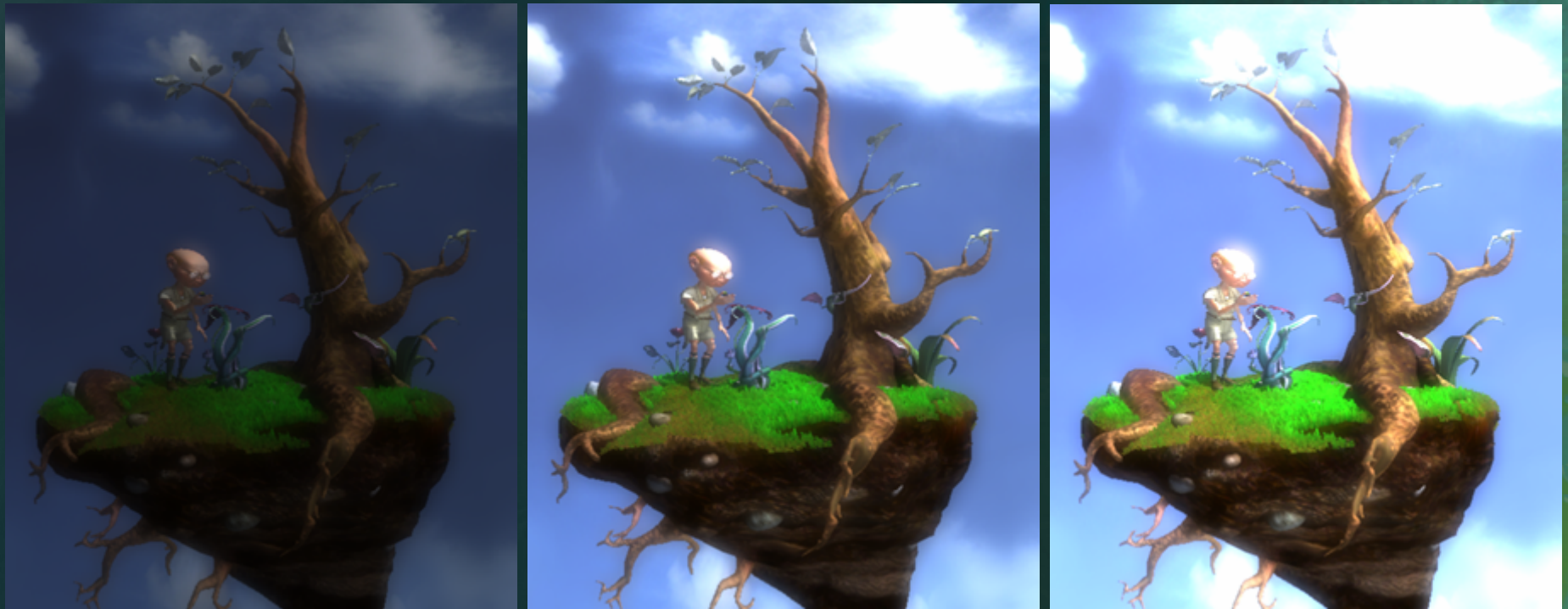
쉐이더 모델 3.0 / 64-비트 부동 소수점 프로세싱 GeForce 6 시리즈에서 구동되는 Unreal Engine 3.0

1억개의 삼각형 소스 콘텐츠 Scene
High Dynamic Range Rendering

Demo: 실시간 톤 매핑(Tone Mapping)

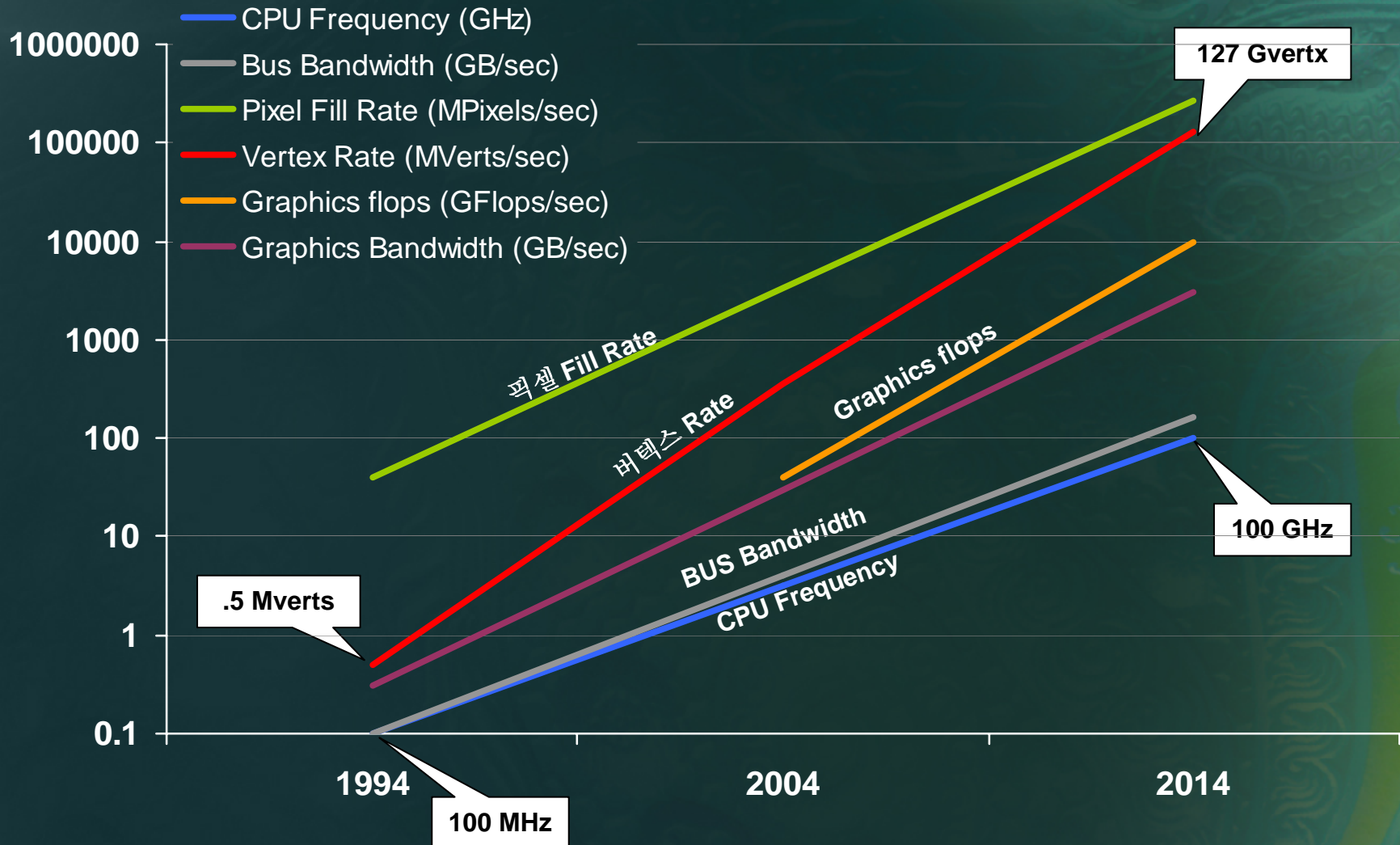


이미지는 시연을 위하여 전부 64비트
색상으로 계산되었으며 톤 매핑이 적용됨

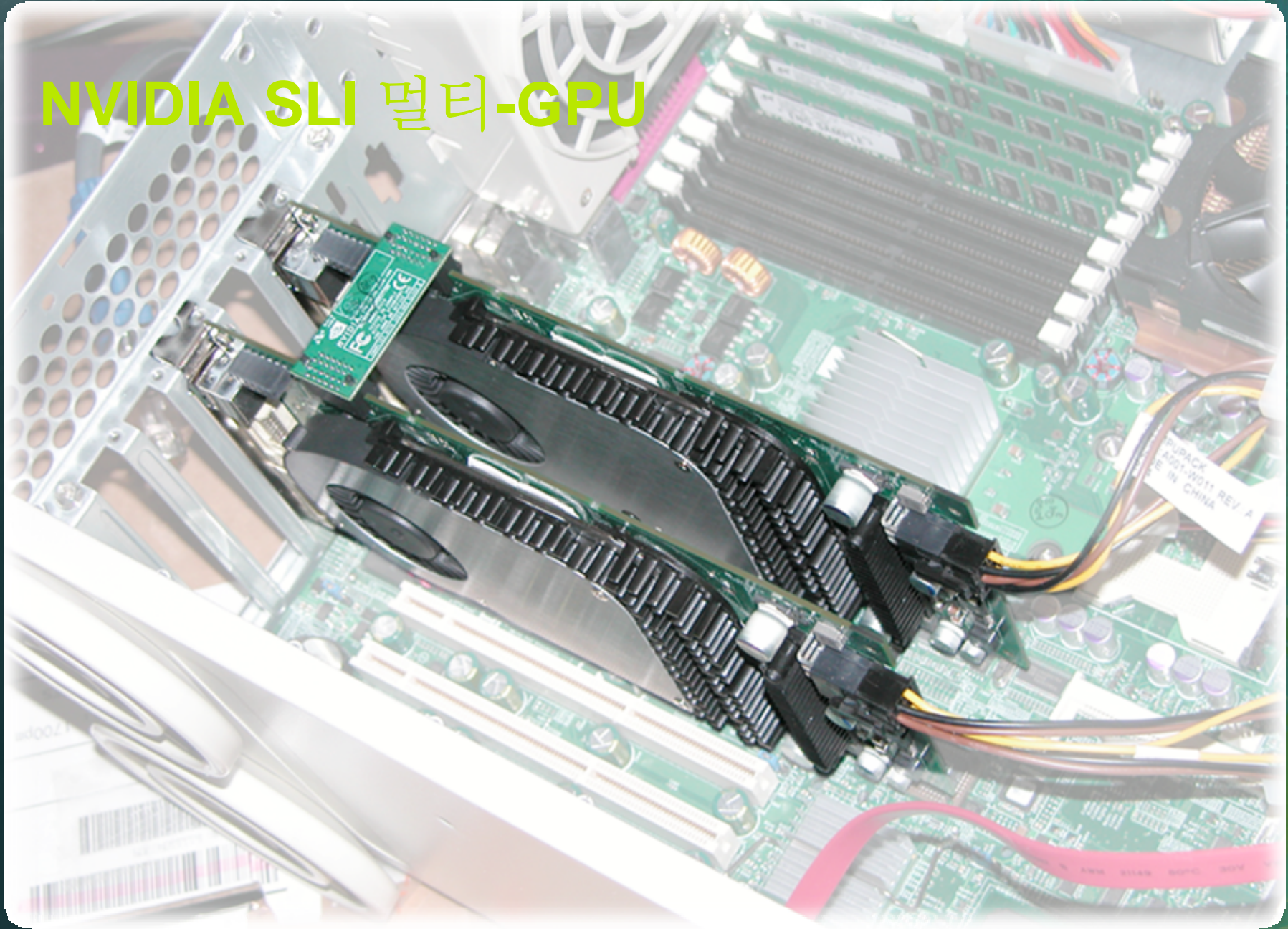


같은 장면을 렌더링 함, 낮은 노출부터 높은 노출까지

향후 10년간 발전 방향



NVIDIA SLI 멀티-GPU





감사합니다