모바일 기기용 게임 개발을 위한 가변 인덱스 컬러 응용

Applications of Variable Indexed Colors for Game Development of Mobile Devices

---

정종필*, 김치훈**
상명대학교 디지털미디어 대학원*, 상명대학교 만화·애니메이션학부**

Jong-Pil Jung(jpcorp@nddoors.net)*, Chee-Hoon Kim(chkims@smu.ac.kr)**

요약

PC나 콘솔 기반의 게임들은 탁월한 하드웨어 지원에 힘입어 화려한 3D 효과와 이펙트 등을 보여주고 있지만, 다양한 컨버전스 또는 모바일 기기들은 상대적으로 가벼운 하드웨어 사양과 배터리 시간의 한계 때문에 계산량이 적은 가벼운 게임들을 선호하고 있다. 이러한 하드웨어 상의 게임 제작에 있어 최소한의 그래픽 품질을 유지하는 것은 매우 중요하다. 본 논문에서는 인덱스 컬러(Indexed Color) 팔레트를 하드웨어 사양을 극복하여 발전시킬 수 있는 방법으로 제안 한다.

■ 중심어 : | 가변인덱스컬러 | 게임그래픽 | 뉴미디어 |

Abstract

Most games based on PCs or consoles at present show vivid special effects and brilliance sceneries. However, the other games running on mobiles and portable devices can not show magnificent scenes because of low hardware specifications such as slow CPU, old graphics card and battery capacity. These games relatively prefer light and casual contents that do not need tremendous calculation. It is very important to keep minimum of game graphics quality in those games. Thus this research presents the new possibility of variable indexed color palettes to overcome the low hardware capacities.

■ keyword : | Variable Indexed Color | Game Graphics | New Media |

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

현재의 PC기반의 온라인 게임이나 위. 엑스박스, 플레이스테이션으로 대변되는 콘솔 게임 제작 시스템은 대부분 풀(full) 3D 시스템을 기반으로 제작되고 있으며, 보다 더 복잡하고 섬세한 표현을 위한 노말 맵(Normal Map)과 HDR(High Dynamic Range) 또는 셰이더(Shader)를 이용한 NPR 렌더링 (Non-Photo

Realistic Rendering)등 최신의 테크닉들을 이용한 기술 집약의 장으로 되어가고 있다.

게임 시스템 또한 혼자서 즐기던 개인 중심의 게임에서 더욱 진보하여, 전 세계의 수많은 유저들과 네트워크 안에서 가상의 아바타를 통해 서로 커뮤니티를 구축하며 즐기는 게임의 시대까지 진행되어 온 것 또한 사실이다.

최근의 게임에서는, 유저가 직접 게임의 콘텐츠를 기획하고 제작하며 MMORPG에 적용하고 즐길 수 있는

기술까지 등장하게 되었다[1].

그렇지만 뉴 미디어 시대가 도래 하면서, 상대적으로 작고 휴대하기 간편하며, 복합적 기능들을 가진 기기들 또한 대중화 되었으며, 이런 기기들에서도 게임은 매우 중요한 콘텐츠 중 하나로 각광받고 있다.

그림 1. 내비게이션에 포함된 게임 콘텐츠 사례 [2]

또한 이런 기기들의 일반적 특징은 배터리 시간의 연장을 위하여 상대적으로 작은 화면에 가급적 낮은 수준의 연산을 선호하는 경향이 있는데[3] 이러한 기기들에 적용하는 게임은 상대적으로 적은 계산이 필요한 인덱스 컬러(Indexed Color)를 이용한 비트맵(Bitmap) 그래픽[4]의 게임이 선호된다.

이러한 인덱스 컬러 게임의 제약적인 컬러 범위는 게임의 전체 색감과 게임의 스타일을 결정할 수 있는 중요한 요인이 되기 때문에 색상의 제약이 있는 하드웨어에서의 팔레트 제작은 매우 중요한 부분 중 하나이다.

2. 연구범위 및 방법

PC 기반의 인덱스 팔레트 게임 제작방식이 뉴미디어 기기 기반의 게임 제작에도 동일 혹은 유사하게 적용되며, 개발환경 역시 모두 PC라는 하드웨어를 기반으로 이루어진다. 이러한 8비트 PC 게임 제작방식의 실 사례를 제시하여 현재 팔레트의 영향을 가장 많이 받는 PC 8비트 게임에서의 효율적인 팔레트 추출 방식을 통해, 가변 팔레트 (Variable Palette) 방식으로 모바일 디바이스에 적용할 수 있는 다중의 팔레트를 게임 안에서 표현해 내는 방법을 제안한다.

II. 인덱스 컬러를 이용한 색상 표현 방법

1. 팔레트의 정의

팔레트란 사전적 의미로 색채의 범위를 나타내는 말로[5] 그 중에서 8비트 게임의 팔레트란 2의 8승, 즉 00000000부터 11111111까지 이루어진 컬러 데이터이며, 총 256가지의 색으로 이뤄지는 인덱스 컬러 테이블을 의미한다[6].

8비트 컬러는 데이터양이 상대적으로 적으면서도 어느 정도 자연스러운 색상을 만들어 낼 수 있기 때문에, 빠른 속도나 낮은 사양의 하드웨어 기반으로 제작되기 좋은 방식이라고 볼 수 있다. 대신 256색이라는 한정된 색으로 이미지를 표현해 내기 위해, 미리 256개의 팔레트 색상을 정해 놓아야 한다. 사실 팔레트는 24비트 트루 컬러가 아닌 이상 언제나 존재하는 색상표이며, 이 팔레트는 고정되어 있는 경우가 대부분이기 때문에, 일정 이상의 색상을 표현할 수 없다는 단점이 있다.

2. 병치 혼합 (並置混合, Dithering)

앞서 언급한 바와 같이, 8비트의 컬러는 한정된 색을 가지고 있기 때문에 원하는 색을 모두 표현해 낼 수 없다. 이런 경우 실제로 표현할 수 없는 색상을 표현하기 위해 두 가지 이상의 색상을 일정한 패턴으로 배열하게 되는데, 이것을 디더링(Dithering)이라 한다[7].

그림 2. 디더링 하기 전의 색상

그림 3. 디더링 패턴으로 구현된 색상

하지만 이러한 디더링 패턴을 이용한 색상 구현 방식은 해상도가 낮으면 입자가 거칠어 보이게 되는 단점이 있기 때문에 적절한 상황에서 사용해야 한다. 디더링 방식은, 패턴별로 여러 가지 방식을 가지고 있으며 실제로 PC 기반의 2D 게임에서 많이 애용되는 기법이다.

그림 4. 디더링을 이용하여 부족한 색을 표현 (KOEI. 삼국지2)

그러나 구현 되어 있는 팔레트가 표현하고자 하는 색상과 완전히 다른 색감으로 되어 있는 경우에는, 그 디더링 패턴의 색상차가 보색에 가까워지는 현상이 나타나게 되며, 이는 팔레트 제작에서 가장 피해야 할 문제이자 한계이다. 그러므로 8비트의 인덱스 컬러 게임에서의 팔레트 제작 시에는, 최대한 디더링이 나타나지 않는 팔레트를 만드는 것이 궁극적인 목표라고 할 수 있다.

3. 가변 팔레트를 이용한 확장 8비트 방식

이렇게 게임에서 8비트 컬러의 제한적인 컬러 상태를 극복하기 위한 방법이 ‘가변 팔레트 방식’이다. 이 방식은 팔레트가 고정되어 있던 기존의 방식(원(One) 팔레트)을 벗어나, 팔레트가 수시로 변하면서도 기존 데이터와 비교해서 용량이 전혀 늘어나지 않으며 처리 방식도 완전히 동일하다는 장점이 있다. 멀티 팔레트를 사용하는 방법도 있으나, 이는 16비트 그래픽 하에서 그래픽 데이터의 용량을 줄이거나, 클라이언트 용량을 줄여 패치 작업 등에 유리하게 사용하는 방식이기에 멀티 팔레트 구현은 연구 범위에서 밝힌 바와 같이 본 논문

에서 제외하였다.

일반적으로, 인덱스 컬러 팔레트를 이용한 게임 제작 방식의 그래픽 데이터는, 각 컬러 값을 인덱스 넘버(Indexed Number)로 처리하게 되는데, 이렇게 고정된 인덱스 넘버를 사용함에 따라 팔레트가 교체되면 그 팔레트에 맞추어 모든 그래픽 데이터가 교체되어야 한다는 치명적 단점을 가지고 있다.

이러한 단점을 극복하기 위하여 제안하는 가변 팔레트 방식의 핵심은, 팔레트를 고정부와 가변부로 나누어 256 컬러의 팔레트 중 일부 주요 팔레트를 미리 고정시켜 놓고, 게임에서의 고정적인 데이터는 모두 그 팔레트 안에서 처리하는 방식으로 제작하고, 나머지 팔레트 부분은 그래픽 데이터의 교체에 따라 유연하게 변화시키는 것이다.

그림 5. 팔레트 구분 (A,B = 고정부 / C,D = 가변부)

게임의 특성에 따라 고정부와 가변부는 변화가 있을 수 있지만, 일반적인 게임의 요소 중에서 배경 그래픽은 가장 변화가 크고, 확장성이 있으며 게임에서 가장 넓은 면을 차지하는 부분이기 때문에 가변부는 배경 그래픽에 한정 시키는 것이 일반적이라고 할 수 있다. 또한, 이 방식은 가변부 컬러 값을 가진 여러 데이터가 동시에 화면에 출력되지 않는다는 것을 전제로 한다.

III. 가변 팔레트 기반의 게임 응용

1. 가변 팔레트를 이용한 PC 게임 맵

본 논문의 제작 사례로 제시된 데이터는 (주)조이온의 '임진록 - 동토의 여명'의 일부를 사용하였다.

가변 팔레트를 이용하기 위하여 고정부와 가변부의 팔레트를 결정하는데, 이를 위해 캐릭터와 인터페이스, 이펙트 및 공통 오브젝트를 위하여 200색의 팔레트를 제작하였고[그림 7], 원본 데이터는 오토데스크(Auto desk)사의 3DS MAX를 이용하여 3차원 모델링(텍스처와 라이팅 작업 포함) 데이터를 렌더링을 통해 최종 32비트 컬러의 TGA 파일로 저장했다.

그림 6. 200색 팔레트 추출을 위한 공통 캐릭터와 배경 오브젝트.

200색 팔레트를 제작하기 위해 공통 캐릭터와 배경 오브젝트를 정렬하고 이 그림으로부터 200색의 고정 팔레트를 추출하였다.

그림 7. 추출된 200색 팔레트의 예

이후 추가로 제작되는 모든 캐릭터나 배경 오브젝트는 이 팔레트를 이용해서 제작하게 되며 하단의 56컬러는 전혀 사용하지 않는다.

게임 배경 타일이 추가로 제작되면[그림8], 배경 타일 부분을 위해 나머지 100여 색을 추가하여 배경 컬러에 맞는 팔레트로 만든다[그림 9]. 배경 타일 부분에 색상을 집중시킨 이유는, 배경 면적이 가장 넓기 때문에 컬러가 부족하면 상대적으로 더욱 거칠고 깨져 보이는 느낌의 컬러가 재생되어 심미적으로 매우 거슬리는 그래픽이 재생되기 때문이다. 기존의 팔레트는 이러한 부분을 전혀 고려하지 않기 때문에 이미지 손실이 크다.

그림 8. 갈색과 녹색 위주의 배경 타일 추가

그러나 건물에 들어가거나, 게임의 스케일이 커져서 게임의 배경 컬러가 전혀 다른 지역 - 예를 들어 하얀 단일 토의 '설원지대' - 에 진입하게 되었을 때, 해당 팔

레트를 그대로 이용한다면 팔레트 색상 부족으로 이미
지 손실이 심해져서 미적으로 좋지 않은 그래픽이 구현
되고 게이머의 몰입을 막는 요인으로 작용될 수 있다.

그림 9. 녹색과 갈색이 강화 된 팔레트

녹색과 갈색이 강화 될 경우, 팔레트 하단의 가변부
를 하얀색이나 갈색 등 배경과 알맞은 색상계열로 전환
시켜 줌으로써 전환된 배경에 최적화된 컬러의 팔레트
를 만들 수 있다[그림10-12].

그림 10. 그림6의 팔레트를 이용해 제작된 배경

[그림10]을 보면 바닥 부분의 색상이 부족하여 극심
한 색상차가 나타나는 것을 볼 수 있다. 이전 팔레트는
야외에 특화된 색상을 가진 56컬러 부위를 가지고 있기
때문에 실내 배경으로 바뀐 이미지에서는 어울리지 않
는 컬러가 되기에 심한 디더링 현상이 나타나게 된다.

그림 11. 하단부 56컬러를 실내 배경에 맞게 교체한 팔레트

그림 12. [그림11]의 팔레트로 교체했을 경우 부드러운
이미지

물론 이러한 방식은 게임 플레이 중에 팔레트 전환
시점에서 화면의 점멸 현상이 순간 일어나게 되는 문제
점이 있다. 그러므로 이러한 현상을 숨기고 자연스런
화면 전환 연출을 위해서는, 페이드-인 / 페이드-아웃
(Fade-in/ Fade-out) 기술을 이용해서 해결한다.

이 방법은 장면 전환 시 사용되는 FI / FO 기법을 응
용하여, 팔레트의 값을 일괄적으로 다운 시킨 후, 암전
(暗轉)시에 팔레트를 교체하고 다시 팔레트의 값을 복
구시켜서 자연스럽게 팔레트를 교체하는 방식이다[그
림13].

그림 13. FI/FO를 이용한 팔레트 전환 방법

2. 모바일 게임의 응용 및 문제점

신지소프트에서 제작한 SK텔레콤용 GVM/GNEX 제작용 툴인 '이미지 마스터 (Image Master)'로, 상기 사례의 게임을 모바일 게임으로 이식하여 응용 가능한 부분을 점검한다. 테스트용으로 제작한 이미지를 GVM 팔레트로 변환하여 에뮬레이터 상에서 직접 게임 화면으로 전환하면 [그림15]와 같은 이미지가 생성된다.

모바일 기기가 하드웨어적으로 가지고 있는 팔레트에 맞추어 이미지가 변환 된 것으로, 인덱스 컬러를 지원하는 모바일 기기들은 이미지 품질이 저하되는 결과가 필연적으로 나타나게 된다.

이를 해결하기 위해서는 게임 별로 적합한 팔레트로

하드웨어에 적용시키고, 게임 내에서 레벨 혹은 스테이지 별로 최적의 팔레트를 추출하여 다수의 팔레트를 유동적으로 로딩 한다면 보다 좋은 인덱스 컬러 표현을 할 수 있게 됨을 알 수 있다.

그림 14. SK 텔레콤용 이미지 마스터 제작화면

그림 15. GVM128 팔레트로 변화시킨 이미지 (좌) / 게임에 맞는 인덱스 컬러 팔레트로 변환한 이미지 (우)

상기 과정에서 알아본 팔레트 방식은 두 가지의 단점을 가지고 있다.

첫째, 이전의 휴대전화 기기 중에는, 각 이동 통신사에서 규정된 프로그래밍 언어 (GVM, GNEX, BREW, WIPI, JAVA등)를 이용하여 게임을 제작해야 하는 경우가 대부분이기 때문에 게임을 제작하기 위해서는 이동 통신사에서 규정하는 팔레트만을 사용해야 하는 경

우가 발생한다.

표 1. 각 이동 통신사의 플랫폼과 사용하는 팔레트 [8][9]

통신사	플랫폼 (팔레트)	색상의 특징
SKT	SK-VM (256색)	색상, 채도, 명도의 분포가 비교적 고르다.
	GVM팔레트 (129색)	색상은 고채도의 원색 위주이며, 타 플랫폼의 팔레트에 비해 지원하는 색상이 가장 적다.
KTF	BREW팔레트 (256)색	다른 팔레트에 비해 저채도의 부드러운 색상으로 자연스러운 이미지 표현에 적합하다.
LGT	MIDP팔레트 (256)색	SK-VM과 비슷하게 색상이 다양하지만 한 가지 색 계열에서 비슷한 색이 많은 편이다.

그림 16. 제공된 팔레트 외의 다른 컬러를 사용할 수 없는 SK-VM 팔레트

그러므로 이와 같이 하드웨어에 고정된 팔레트 기기의 경우에는 사용자가 팔레트를 직접 제작, 수정할 수 없기 때문에 가변 팔레트 방식을 사용할 수 없는 문제가 생긴다.

물론 최근의 휴대전화 기기용 게임 제작 기술은 이러한 제약을 넘어 16비트 컬러 이상의 게임 제작이 가능한 환경으로 발전되었으나, 아직도 작은 액정 화면과 8비트 보다 적은 색상 등의 하드웨어의 제한과 특정 목표가 강화된 기기류에서 구동되는 게임의 경우 일정 품질을 보장하는 그래픽을 구현하기 위해서는 8비트 인덱스 컬러 기반의 팔레트 제작 경험이 중요하게 요구된다.

둘째, 최초 고정부[그림 5]의 A와 B를 제작할 때 256 컬러보다 제한된 색상 내에서 제작하게 되므로, 고정부의 색상 품질을 최대한으로 높일 수 없다는 한계가 있다. 이로 인해 가변부의 크기를 크게 설정할수록 고정

부의 색상 표현영역이 줄어들게 되는 결과가 나타나게 되므로, 상황에 맞게 최소한의 가변부를 사용해야 하는 제약이 있다.

그림 17. 16비트 이상 컬러를 사용할 수 있는 SKT용 애플 레이터

IV. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 8비트 인덱스 컬러로 제작된 게임에서 제한된 컬러를 가장 효율적이고 품질 좋은 팔레트로 제작하기 위한 방식을 사례를 통해 알아보았다.

첫째, 디터링 패턴은 PC 기반의 2D 게임에서 많이 사용되었던 기법이지만, 구현된 팔레트가 표현하고자 하는 색상과 완전히 다른 색감으로 되어 있는 경우에는, 색상차가 보색에 가까워지는 현상으로 인해 한계가 존재한다.

둘째, 가변 팔레트 방식은 팔레트가 고정되어 있던 기존의 방식을 벗어나, 팔레트를 고정부와 가변부로 나누어 256 컬러의 팔레트 중 게임에서의 고정적인 데이터는 고정컬러 범위 안에서 제작하고, 나머지 팔레트 부분은 그래픽 데이터의 교체에 따라 유연하게 변화시킨다. 그러면서도 기존 데이터와 비교해서 용량이 전혀 늘어나지 않으면서도 처리 방식도 완전히 동일하다는

장점이 있다.

이러한 방식은 PC 게임뿐 만 아니라, 제한된 색상 환경에서 여러 가지 요소들이 번갈아가며 출력 되어야 하는 뉴 미디어 기기 기반의 디지털 콘텐츠 제작에 응용될 수 있다. 그러나 제시된 방식은, 상기 문제점에서 밝혔듯이 일부 모바일 기기의 게임 제작 환경에서 하드웨어 기기 자체 또는 제작 언어에 팔레트가 고정되어 있는 방식에서는 물리적인 한계로 인해 제약이 많이 있을 수 있다. 이러한 하드웨어적의 한계는 이전의 다른 매체에서 사용되었던 방법론을 응용하여 극복할 수 있으며 제한된 환경 내에서 최상의 품질을 얻을 수 있다. 인텍스 컬러의 팔레트 제작 방법이 오래된 기술이며 발전 가능성이 많지는 않지만 모바일 기기와 같이 원래의 목적이 있는 하드웨어에 부가적으로 게임 혹은 디지털 콘텐츠가 추가되는 환경에서는 컬러 표현이 풍부하지 못하다. 그러므로 이러한 응용이 꾸준히 연구되고 지속적으로 제안될 때, 하드웨어의 한계를 뛰어 넘는 효율적인 그래픽 방법론이 정립 될 수 있을 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] <http://kr.secondlife.com/>
- [2] <http://shop.inavi.co.kr/>
- [3] 이주동, 서효중, "모바일 멀티미디어 플랫폼을 위한 전력관리 시스템 구현", 한국정보과학회, p.1, 2006.
- [4] 김신희, "모바일 미디어 환경에서의 그래픽 표현 기법 연구", 숙명여자대학교 디자인대학원, p.23, 2003.
- [5] <http://endic.naver.com/endic.nhn?docid=825480&rd=s>
- [6] 신현숙, "MMORPG의 배경그래픽 디자인에 관한 연구", 숙명여자대학교 디자인대학원, p.34, 2006.
- [7] 신정민, "Extraction of Gray Information in Dithered Image using M-transform," 이화여자대학교 대학원, 전자계산학과, p.14, 1995.
- [8] <http://www.gamedonga.co.kr/gamenews/ga>

menewsview.asp?sendgamenews=10646

- [9] 주성호, 정종필, 게임 영상연출 & 이펙트, 한국게임산업개발원 게임아카데미, p.229, 2006.

저 자 소 개

정 종 필(Jong-Pil Jung)

정회원

- 1996년 ~ 2000년 : (주)드림웨어 H.Q.team 그래픽 팀장
  - 2000년 ~ 2003년 : (주)조이온 아트 디렉터
  - 2003년 ~ 현재 : (주)엔도어즈 개발 1팀 테크니컬 아트 디렉터
  - 2007년 ~ 현재 : 상명대학교 디지털미디어대학원
- <관심분야> : 컴퓨터 그래픽스, 게임, 디지털콘텐츠

김 치 훈(Chee-Hoon Kim)

종신회원

- 1997년 : Pratt Institute, CGIM - 3D 애니메이션 전공(MFA)
  - 1999년 ~ 2003년 : 카마 디지털 엔터테인먼트 게임개발부장
  - 2003년 ~ 2007년 : 동아방송대학 게임애니메이션계열 교수
  - 2007년 ~ 현재 : 상명대학교 만화·애니메이션학부 교수
- <관심분야> : 게임, 3D 애니메이션, 인터랙티브 스토리텔링, 디지털 콘텐츠