

논문 2010-2-6

Cocos2d 엔진을 사용한 아이팟 게임의 개발

Development of iPod Game Using Cocos2d Engine

김중운*, 주복규**

Jong-Wun Kim, Bok-Gyu Joo

요 약 아이폰과 앱 스토어의 성공으로 전 세계의 개발자들은 애플의 시장에 뛰어 들었고, 국내 주요 모바일 기업들은 앱 스토어와 같은 오픈 마켓을 앞 다투어 개설하기에 이르렀다. 이런 환경에서 우리는 아이팟 용 애플리케이션을 상용으로 개발하기로 하였다. 이 논문은 Cocos2d 엔진을 사용하여 개발한 아이팟 용 게임 '헥사 삼국지' 개발에 대하여 기술하였다.

Abstract By the recent success of the iPhone and the App Store, software developers from all over the world challenge to list their applications on the App Store and sell them worldwide. And major mobile companies in Korea are following the Apple by opening open markets to distribute software products running on their mobile devices. In this paper, we describe the development of an action game for iPod 'Hexa-Samkukgi'. The game is developed using Cocos2d engine.

Key Words : iPod, iPhone, App Store, Cocos2d engine

I. 서 론

2009년 12월 국내에 제3세대 아이폰(iPhone 3G)이 출시되면서, 젊은이들은 아이폰과 애플에 열광하고 있다. 출시 10일 만에 국내 판매량이 10만대를 넘어서면서, 국내 이동통신 시장에 아이폰 신드롬으로 불릴 만큼 일대 변혁을 가져오고 있다.

이러한 변화의 중심에는 앱 스토어(App Store)가 자리 잡고 있다. 앱 스토어에는 무려 10만개 이상의 애플리케이션이 등록되어 있으며, 거의 모든 종류의 편의를 제공하는 애플리케이션들이 구비되어 유료 또는 무료로 제공되고 있다. 국내의 이동 통신 3사가 장악하고 있는 독점적인 시장체제가 형성한 불합리한 구조 하에서 개발해 오던 소프트웨어 개발자들은, 이에 애플의 오픈마켓에 눈을 돌리기 시작했고, 주요 국내 업체들은 뒤늦게 오픈

마켓 시장에 눈을 돌리고 자신들의 마켓을 최근에 개통하거나 그 개통을 준비하고 있다.

현재 앱 스토어에는 많은 수의 애플리케이션이 등록되어 유료 또는 무료로 사용자에게 배포 되고 있으며 애플은 정기적으로 앱 스토어에서 판매된 어플리케이션의 순위를 1위에서 100위까지 발표하고 있다. 이 판매 순위는 애플리케이션을 다운받을 때 사용자들이 손쉽게 참고할 수 있는 지표이다. 앱 스토어에서의 애플리케이션 판매 전략은 사용자들의 입소문과 애플이 발표하는 판매 순위가 절대적이라고 할 수 있다.

애플의 앱 스토어는 현재 약 13만 여개의 애플리케이션이 등록되어 있다(2009년 12월 기준, 표 1 참조). 그 중 게임은 약 2 만개로 전체 애플리케이션의 약 17% 를 차지하고 있으며, 앱 스토어의 톱 10 중에서 여섯 개가 게임일 정도로 많은 비중을 차지하고 있다^{1), 2)}.

미국의 권위 있는 온라인 시장 조사 업체인 콤스코어(<http://www.comscore.com/>)의 자료에 따르면 아이폰

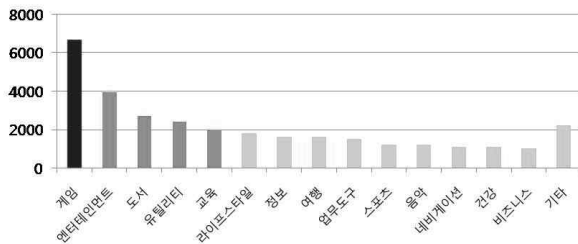
*준회원, 홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과

**중신회원, 홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과 교수

접수일자 2010.2.7, 수정일자 2010.4.12

소유자들의 약 30%가 적어도 한 가지 이상의 게임을 다운로드 하였다. 반면 휴대폰 사용자 중 평균 게임 다운로드 사용자 비중은 약 4%에 불과했다^[3]. 게임 콘텐츠는 그만큼 소프트웨어 개발자에게 매력적인 장르이다.

표 1. 앱 스토어의 애플리케이션 종류(2009년 12월)
Table 1. Types of Applications in the App Store



이러한 통계를 바탕으로 우리는 아이폰 플랫폼에서 활용 가능한 어플리케이션으로 상업적인 게임을 개발하기로 하였고, 애플리케이션 판매 순위 100위권 안에 들 수 있는 상품성 있는 게임 제작을 목표로 삼았다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 현재 앱 스토어에 등록되어 판매되고 있는 게임의 선호 장르 및 동종 게임을 분석하고, 3장에서는 애플리케이션을 개발하기 위한 코코아 개발 환경과 Cocos2d 엔진에 대해 기술하였다. 4장에서는 우리가 개발한 게임 ‘헥사 삼국지’의 구조와 설계를 기술하고 시제품에 대한 간단한 평가를 하였다. 마지막으로 5장에서는 결론과 게임의 향후 발전 방향에 대해 기술하였다.

II. 시장 분석

본 장에서는 현재 앱 스토어에서 선호되는 게임 장르와 앱 스토어에 등록되어 있는 유사한 종류의 게임을 비교 분석하였다.

1. 선호 게임 장르

표 2와 표 3은 각각 2009년 3월과 2009년 12월의 앱 스토어에 업로드 되어있는 게임 장르별 분포를 보여주고 있다^[4]. 이에 따르면 게임 카테고리 내에서 퍼즐과 액션 장르의 게임이 가장 많은 수를 차지하고 있음을 알 수 있다.

표 2. 앱 스토어 게임의 종류(2009년 3월)
Table 2. Types of Games in App Store

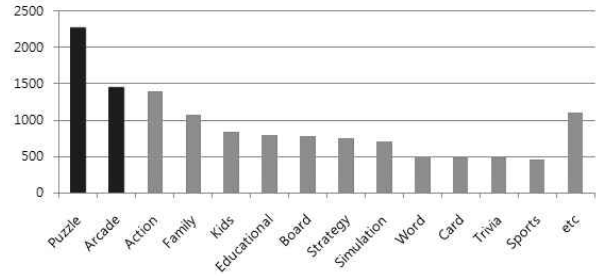
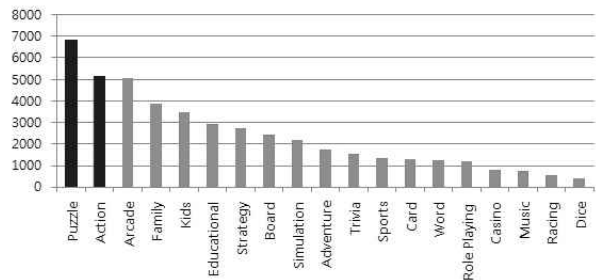


표 3. 앱 스토어 게임의 종류(2009년 12월)
Table 3. Types of Games in App Store(as of Dec.2009)



3월 조사한 내용과 12월 조사내용을 비교해 보면 게임 장르별 분포에서 크게 달라진 점이 보이지 않는다. 액션과 아케이드가 근소한 차이로 변화를 보이고 있지만, 상위에 랭크 된 게임 장르는 큰 변동을 보이지 않는다. 이는 퍼즐과 액션 장르의 게임이 안정적인 인기를 누리고 있음을 보여준다.

우리는 인기 있는 게임의 장르별 분석을 통해 퍼즐게임과 액션게임이 가장 많은 수를 차지하는 것을 볼 수 있었다. 이를 바탕으로 우리는 퍼즐과 액션을 혼합한 새로운 장르의 게임의 개발하고자 하였으며, 헥사와 횡 스크롤 액션을 합친 ‘헥사 삼국지’를 개발하게 되었다.

2. 퍼즐 및 액션 게임 분석

현재 한국 앱 스토어에 업로드 되어 판매되고 있는 헥사 관련 게임은 판매 순위 23위에 랭크되어 있는 ‘HEXA Lite’외에 2개의 게임이 더 업로드 되어 있다^[5]. ‘HEXA Lite’를 제외한 나머지 두 개의 게임은 사용자들의 리뷰가 등록되어 있지 않아 사용자들의 반응을 알아볼 수 없었다.

한국 앱 스토어보다 더욱 활성화 되어있는 미국과 캐나다의 앱 스토어를 조사하여 보았다. 이곳에는 ‘HEXA

Lite'와 SK Telecom에서 등록한 'Polapoly Blue'가 사용자들로부터 좋은 반응을 얻고 있었다.

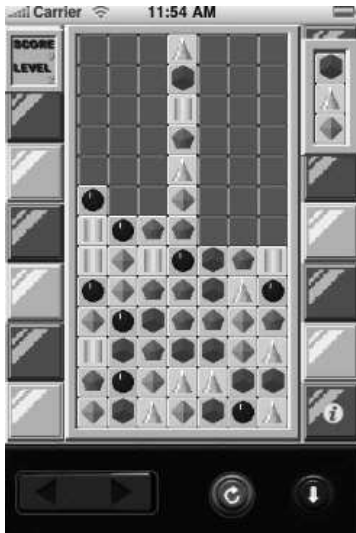


그림 1. HEXA Lite (게임 화면)
Fig 1. HEXA Lite

HEXA Lite는 무료로 다운로드가 가능하고 계속 업데이트 되는 중이다. 조작 방식은 보통의 헥사와 유사하지만 테트리스 게임의 요소가 가미되어 여섯 가지 다른 모양의 블록이 떨어지고 이 블록의 순서를 바꾸고 위치를 옮겨 같은 모양의 블록이 세 개 이상 모이면 블록이 없어지는 방식으로 되어 있다(그림 1). 사용자의 리뷰를 살펴보면 음악을 들으면서 게임이 가능하여 심심풀이용으로 좋았다는 의견이 많았고, 더 많은 사운드 효과가 추가되었으면 좋겠다는 의견이 있었다.

SK Telecom의 'Polapoly Blue'는 벌집 모양의 퍼즐에 아기자기한 캐릭터와 화려한 효과가 주된 장점으로서, 조작방식은 벌집모양으로 위치한 퍼즐의 위치를 바꾸어 세 개 이상 같은 색상의 퍼즐을 맞추면 퍼즐이 사라지게 된다(그림 2). 사용자의 리뷰를 살펴보면 레벨마다 적당한 난이도와 짜임새 있는 스토리, 화려한 액션, 쉬운 조작 방법, 귀여운 캐릭터 등이 좋은 반응을 얻었고, 자동 저장 기능이 있었으면 좋겠다는 의견이 있었다.

III. 코코아 개발환경과 디자인 패턴

이 장에서는 아이폰 애플리케이션을 개발하기 위해 필수적인 코코아 개발환경(Cocoa Framework)과 코어

애플리케이션, 그리고 코코아 프로그래밍의 중심이 되는 디자인패턴에 대해서 기술한다.

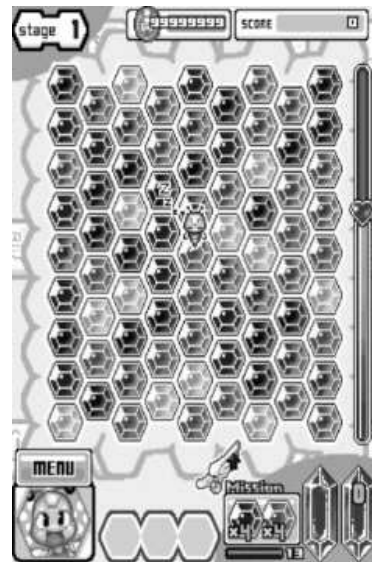


그림 2. Polapoly Blue (게임 화면)
Fig 2. Polapoly Blue

1. 코코아(Cocoa) 개발 환경

Cocoa는 Mac OS X 운영체제와, iPhone, iPod touch와 같은 멀티 터치 기기에서 사용되는 운영체제인 iPhone OS를 위한 애플리케이션 환경이다. Cocoa는 객체지향 소프트웨어 라이브러리와 실행 환경, 그리고 통합개발환경으로 구성되어 있다. 그림 3은 Mac OS X 시스템 소프트웨어의 일반적인 구조를 나타낸다.

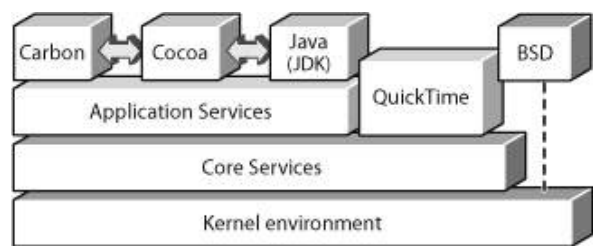


그림 3. Mac OS X 구조와 Cocoa
Fig 3. Mac OS X and Cocoa

Cocoa는 Mac OS X를 위한 응용프로그램 환경중의 하나로, Cocoa의 객체지향 API는 자바와 Objective-C로 구성된 응용프로그램을 용이하게 개발할 수 있도록 하고 있다.

2. 코어 애플리케이션

그림 4는 애플리케이션의 라이프사이클을 간단하게 표현한 것이다. 이 다이어그램은 애플리케이션의 시작 지점부터 종료 시점까지 발생하는 일련의 이벤트들을 보여주고 있다.

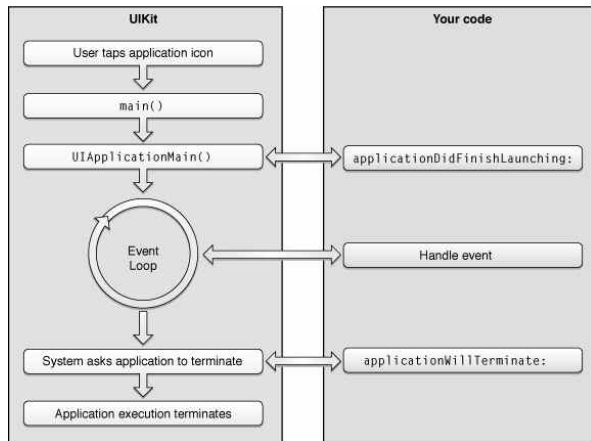


그림 4. 애플리케이션 라이프 사이클
Fig 4. Application Life Cycle

아이폰 OS에서는 사용자가 기기의 바탕 화면에 있는 아이콘들을 터치함으로써 애플리케이션이 시작된다. 그리고 사용자의 애플리케이션은 UIKit 프레임워크의 main() 함수를 호출함으로써 시작된다. 이후에 UIApplicationMain() 함수가 호출되고, 이 함수는 사용자가 작성한 코드의 applicationDidFinishLaunching 함수를 호출하며, 대부분의 초기화 코드는 이 함수 안으로 들어가게 된다. 초기화가 끝나면 UIKit 프레임워크에서는 이벤트 루프(event loop)를 만들어 사용자의 객체에 맞는 이벤트를 배분하고, 그에 대한 응답은 사용자 코드에서 이루어진다. 그리고 사용자가 애플리케이션을 종료할 때에는 applicationWillTerminate 함수를 호출함으로써 애플리케이션의 종료 과정이 진행되게 된다.

UIApplicationMain 함수가 초기화 된 후에, 애플리케이션의 이벤트 관리와 그림 그리기를 시작한다(그림 5). 운영체제는 사용자의 터치를 감지하여 이벤트 큐(event queue)에 넣고, 이벤트 큐는 애플리케이션에 이벤트를 전달한다. 애플리케이션 내부에서는 이벤트를 사용해야 하는 객체(오브젝트)에 이를 전달한다. 동작이 완료되면 다시 운영체제로 결과를 돌려주고, 운영체제는 이를 화면에 표현한다.

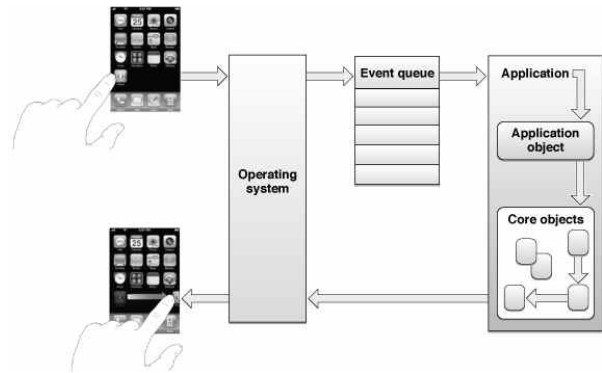


그림 5. 이벤트와 그리기 주기
Fig 5. Events and Drawing Cycle

3. 코코아의 MVC 디자인 패턴

코코아 프로그래밍에서는 효과적인 데이터와 뷰(view)의 처리를 위해 객체 지향 프로그램의 디자인 모델인 MVC 디자인 패턴 즉 Model-View-Controller 패턴을 기반으로 한다.

MVC는 화면상의 객체가 보이는 방식과 행동을 분리한다. 모델 객체는 데이터를 나타내며, 뷰 객체는 데이터를 보여주는 방법을 알려 사용자에게 데이터를 편집할 수 있게 한다. 컨트롤러 객체는 모델과 뷰를 연결하는 역할을 한다(그림 6).

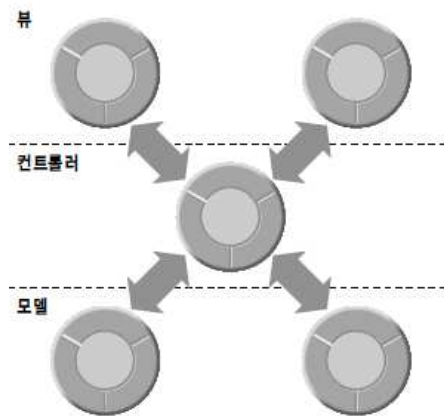


그림 6. MVC 디자인: 모델, 뷰 및 컨트롤러의 분리
Fig 6. MVC Design: Separation of model, view and controller

MVC의 장점은 사용자 인터페이스의 상태와 이벤트를 인식하는 역할에서 모델 객체를 자유롭게 해주며, 모델 객체의 프로그램 인터페이스를 인식하는 역할에서 뷰 객체를 자유롭게 해주는 컨트롤러의 중심적인 조정 역할에 있다. 컨트롤러의 행위는 위임(delegation), 대상 행동

(target-action), 통지(notification), 이 세 가지 기술을 이용해 구현된다.

위임은 한 객체가 자신의 위임자로 지정된 다른 객체에게 입력을 요청하거나 이벤트가 발생했음을 알리기 위해 주기적으로 메시지를 보내는 패턴으로, 커스텀 서버클래스를 생성하지 않고서도 객체 동작을 변경할 수 있는 기법으로 볼 수 있다. 그리고 대상-행동은 다른 객체에게 메시지를 보냄으로써 객체 제어를 가능하게 해주는 가장 낮은 수준의 기법이며, 사용자 이벤트가 일어났을 때 특정 객체에게 컨트롤을 넘길 수 있다. 마지막으로 통지는 애플리케이션 안의 객체와 시스템의 다른 애플리케이션 간뿐만 아니라 애플리케이션 안에서 객체간의 커뮤니케이션도 가능하게 해준다.

IV. Cocos2d 엔진

우리가 사용하는 Cocos2d 게임 엔진은 OpenGL ES를 기반으로 해서, iPhone/ iPod 터치 용 게임을 개발하기에 편리하게 만들어진 2D 라이브러리이다. 기본적인 애니메이션부터 메뉴, 스코어 서버까지 지원하며, Chipmunk를 통해서 물리 엔진까지 쉽게 사용할 수 있다.

표 4에서 보는 바와 같이 아이폰 게임 개발을 지원하는 게임 엔진은 여러 가지가 있다. 그 중에서 우리가 Cocos2d를 선택한 이유는, 엔진이 제공하는 기능들이나 데모들이 2D 게임을 개발하기에 가장 적합하였기 때문이다. 현재 앱 스토어에 등록된 많은 게임들이 Cocos2d로 만들어졌다. 그만큼 완성도 높고 게임에 최적화된 엔진이라 많은 개발자들이 Cocos2d를 찾고 있다.

Cocos2d는 파이썬(Python) 언어로 작성된 게임 엔진을 아이폰 Objective-C 용으로 전환한 것이다. 이름에서 알 수 있듯이 Cocos2d는 2D를 위해 디자인되었고, 고 품질의 많은 특수 효과와 액션이 포함되어 있다.

Coco2d는 OpenGL을 기반으로 한 엔진이지만, 엔진을 사용하기 위해 OpenGL을 알아야 할 필요는 없다. 게임 개발을 쉽게 하기 위해 OpenGL과 같은 하부 기술은 감춰놓았다. 그리고 객체지향 프로그래밍에 익숙하고 Objective-C를 기본적으로 사용할 줄 안다면 충분히 이해할 수 있는 구조로서, 자바나 C# 과 같은 플랫폼에서 작성하는 기분을 느낄 수 있다.

표 4. 아이폰 지원 게임 엔진
Table 4. Game Engines for iPhone

Cocos2d	2d 게임 엔진, 오픈소스, LGPL
Oolong	3d 게임 엔진, 오픈소스, MIT 라이선스
Irrlicht	3d 게임 엔진. 오픈소스
Sio2	3d 게임 엔진, 오픈소스, 블렌더 익스포터 제공
Unity3d	3d 게임 엔진. Unity Indie 는 무료이며, Unity iPhone 의 경우 최소 \$199 + \$399 의 비용을 지불해야 한다.
Torque	3d 게임 엔진, Indie 는 \$150, 상업용 라이선스는 \$749
iTGB for 2D Games	2d 게임 엔진. 유료, \$500
Ston3D for iPhone	3d 게임 엔진, 유료, \$250

V. 핵사 삼국지의 개발 및 평가

이 장에서는 Cocos2d 엔진을 활용하여 우리가 개발한 ‘핵사 삼국지’ 게임의 설계와 개발 내용을 기술한다.

1. 애플리케이션 설계

그림 7은 우리가 개발한 핵사 삼국지의 소프트웨어 구조로서 주요 클래스 다이어그램을 보여준다. 그림에서 음영이 있는 박스는 Cocos2d에서 지원하는 클래스이다.

Cocos2d API의 핵심 클래스들은 각각 CocosNode, Director, Scene, Layer, Sprite, Action 등이 있는데, 그 중에서 위 그림에서 보이는 Scene과 Layer는 화면을 구성하는 클래스들이다. Scene은 가장 큰 화면구성 단위로서, 게임에 있어 전체화면을 가리킨다고 할 수 있다. 그리고 Layer는 그 화면을 구성하는 요소를 나타낸다. Scene과 Layer의 기능상의 가장 큰 차이점은 사용자 입력을 받을 수 있는지의 여부로서, Scene은 주로 정적인 요소를 추가하며, Layer는 주로 사용자 입력이 필요한 동적인 요소를 구성하는 바탕이 된다.

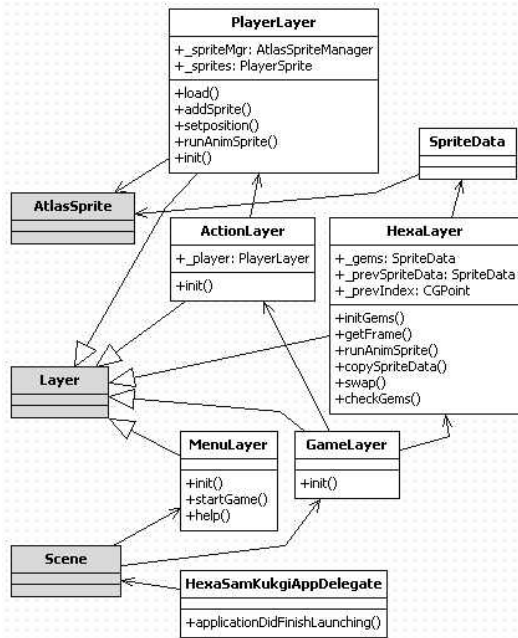


그림 7. HexaSamkukgi 클래스 다이어그램
Fig 7. HexaSamkukgi Class Diagram

스프라이트(Sprite)는 화면상에 움직이는 물체의 단위로, Cocos2d의 Sprite 클래스는 바로 그러한 의미를 가지고 있다. Cocos2d에는 Sprite 클래스와 AtlasSprite 클래스가 있는데, Sprite의 경우는 잘려진 한 장의 이미지를 사용하는 것이며, AtlasSprite는 한 장의 텍스처에 여러 이미지가 있을 경우 그러한 이미지들을 잘라서 사용하기 위한 클래스이다.

이러한 Cocos2d의 클래스들을 활용하여 각각의 화면을 MenuLayer, GameLayer 등으로 구분했으며, GameLayer에 ActionLayer과 HexaLayer를 포함하여 기능 상 다른 부분을 구분하여 놓았다.

2. HexaLayer의 구현

HexaLayer에서는, 블록들을 클릭하여 교체하면 같은 이미지가 세 개 이상일 경우 그들이 없어지는 등의 기본적인 처리를 하였고, 없어진 구역의 블록들이 다시 내려와 빈 공간을 채우고 다시 검사하는 등의 로직을 작성하였다.

HexaLayer에서 맨 처음 호출되는 함수는 init 함수이다. 이 함수에서 이미지를 로드하고 스프라이트 객체들을 생성한다. 여기서 AtlasSpriteManger(Cocos2d 에서 제공되는 스프라이트 매니저 클래스) 객체가 생성되며, 스프라이트 이미지들이 만들어져 SpriteManager 의 자

식노드로 들어간다.

블록들을 선택하게 되면 터치 이벤트가 발생되는데, 터치가 발생했을 때 그 이벤트를 받아들이는 함수는 ccTouchesBegan, ccTouchesMoved, ccTouchesEnded, ccTouchesCancelled 등의 네 가지 함수가 있다. 함수의 이름에서 알 수 있듯이, touchesBegan 함수는 화면에 한 개 이상의 손가락이 닿았을 때 호출되는 함수이며, touchesMoved는 한 개 이상의 손가락이 닿은 상태에서 움직일 때 호출되는 함수이다. 그리고 touchesEnded 는 화면에 닿아 있던 한 개 이상의 손가락이 떨어질 때 호출되는 함수이다. 마지막으로 touchesCancelled 함수는 시스템 이벤트가 현재 이벤트를 취소할 때 호출되는 함수이다.

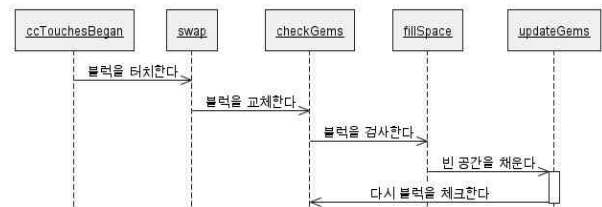


그림 8. HexaSamkukgi 시퀀스 다이어그램
Fig 8. Sequence Diagram

블록이 선택되면 ccTouchesBegan 함수가 호출되며, 전체적인 흐름은 그림 8과 같이 진행된다. 우선 ccTouchesBegan 함수에서, 좌표가 어느 블록에서 터치되었는지를 확인한 후, 전에 선택된 블록이 있을 경우 swap 함수를 호출한다. 여기서는 두 이미지를 교체하는 작업을 하며, 이 후 checkGems 함수를 호출한다. checkGems 함수는 같은 이미지가 세 개 이상 붙어있는지를 검사하여, 해당되는 블록들을 체크하며 이 블록들이 사라지도록 처리한다. 그리고 fillSpace 함수에서 다시 이 블록들을 채워 넣으며, updateGems에서 채워진 블록들을 다시 검사하고, 더 이상 없애야 할 이미지가 나오지 않을 때까지 같은 작업을 반복한다. 이 작업이 계속 될 동안에는 사용자가 화면을 터치해도 아무런 반응이 일어나지 않는다.

3. 구현 및 평가

우리는 Cocos2d 엔진을 사용하여 위에서 기술한바와 같이 ‘Hexa Samkukgi’ 게임을 개발하였다(그림 9 참조). 개발을 위해서 우리가 Cocos2d 엔진을 사용한 이유는 더

쉽고 빠르게 개발하기 위한 이유에서였지만, 문서가 많이 부족하여 실제 개발을 진행하는데 많은 어려움이 있었다. 엔진에 있는 테모와 인터넷에 돌아다니는 오픈소스를 분석하고 적용하는 데에도 적지 않은 시간이 소요되었다. 그럼에도 불구하고 엔진을 사용해 얻는 이득은 적지 않다. 개발자의 수준에 따라서 다르겠지만, 기반 지식에 대한 습득, 엔진을 제작하는 기간 등에 비하면, 엔진을 사용하여 게임을 제작하는데 드는 시간이 결코 많다고 할 수는 없을 것이다.

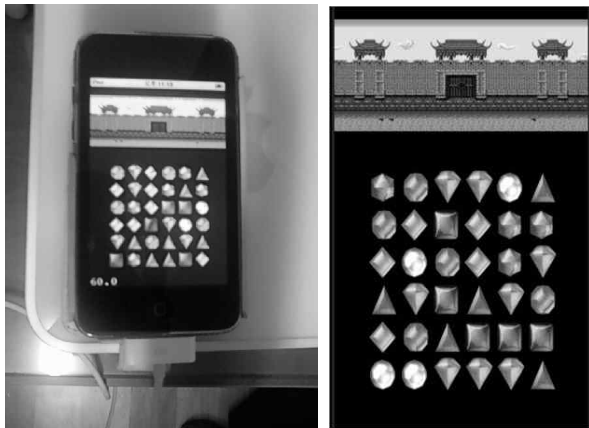


그림 9. HexaSamkukgi 게임 실행화면
Fig 9. HexaSamkukgi run the screen

아이팟 기기에 직접 개발한 게임을 넣어 실행하여 보았고, 터치기능이나, 게임의 구동에 이상이 없음을 확인하였다. Hexa 부분의 경우 점수처리나 이펙트 등에 대한 처리가 추가로 필요하며, 리소스에 대한 수정이 필요하다.

VI. 결 론

우리는 최근 앱 스토어에 가장 시장성 있는 게임 종류가 퍼즐과 액션 게임 종류임을 분석하고, 이 두 가지 장르를 아우르는 상용 게임을 개발하였다. 우리가 개발한 게임 ‘Hexa 삼국지’는 Cocos2d 게임 엔진을 이용하여 개발한 아이팟 용 액션 게임이다.

이 논문에서 우리는 앱 스토어에 등록된 애플리케이션과 게임의 인기도를 분석하였으며, 아이팟 용 응용 소프트웨어 개발환경인 코코아 프레임 워크와 MVC 디자인 패턴, 개발에 사용한 Cocos2d 게임 엔진에 대하여 기술하고, Hexa 삼국지의 소프트웨어 구조 및 구현에 대하

여 기술하였다.

Hexa 삼국지는 현재 시제품 개발이 완료되고 상품화를 위하여 액션 부분을 개선하고 있다. 아직 앱 스토어에 등록되지 않았으므로 지금 게임의 흥행을 판단할 수는 없지만, Hexa 게임이 가지는 대중성을 고려한다면 사용자들에게 좋은 반응을 얻을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] <http://www.148apps.com/10000>
- [2] <http://www.mobclix.com/appstore>
- [3] 최용석, 애플 아이폰, 모바일 게이밍 시장도 이끈다, <http://www.betanews.net/article/444394>
- [4] <http://www.gitiss.org>
- [5] <http://store.apple.com/kr>
- [6] iPhone Application Programming Guide, <http://www.apple.com/kr/developer/iphone>
- [7] <http://www.cocos2d-iphone.org>
(Cocos2d 개발 문서)
- [8] 하기룡, 김정만, *아이폰 프로그래밍 가이드*, 프리렉, 2009
- [9] 에리카 세튼, *예제로 시작하는 아이폰 개발*, 에이콘 출판, 2009
- [10] 데이브마크, 제프라마시, *시작하세요! 아이폰프로 프로그래밍*, 위키북스, 2009

※ 이 논문은 2008학년도 홍익대학교 학술연구조성비에 의하여 연구되었음

저자 소개

김 중 운(준회원)



- 2010년 2월 홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과(학사)
- 현재 (주)인디소프트 사원

<주관심분야 : 소프트웨어공학>

주 복 규(정회원)



- 1997년 서울대학교 계산통계학과 (학사)
- 1980년 한국과학원 전산학과(석사)
- 1990년 메릴랜드대학교 전산학과(박사)
- 1990년~ 1998년 삼성전자 중앙연구소 수석연구원

- 1998년~ 2000년 (주)동양시스템즈 연구소장
 - 2001년~ 현재 홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과 교수
- <주관심분야 : 소프트웨어 재사용 인터넷보안>