

모바일 단말을 위한 다운로드 가능한 사용자 인터페이스

윤민홍, 이재호, 김선자
한국전자통신연구원 융합소프트웨어연구본부
{mhyun, bigleap, sunjakim}@etri.re.kr

Downloadable User Interface for Mobile Devices

Minhong Yun, Jaeho Lee, Sunja Kim
Convergence SW Research Division, ETRI

요 약

하드웨어적인 디자인을 제외하고, UI가 사용자에게 모바일 기기의 첫 인상을 결정하는데 많은 부분을 담당한다. 휴대폰과 같은 모바일 기기는 사용자가 휴대하는 장치라는 의미를 넘어 개인용 기기로서 사용자의 개성을 표출할 수 있는 도구로 사용되고 있고 특히 발생하는 소리, 모바일 기기의 색상, 폰트, 배경화면 등이 이에 사용된다. 높은 해상도와 다양한 색상을 지원하는 디스플레이의 발달로 사용자 모바일 기기를 통해 개성을 표출 하고자 하는 요구는 더욱 늘어났다. Macromedia의 Flash Lite와 Qualcomm의 uiOne이 이런 요구를 반영한 기술이다. 그러나 Flash Lite와 uiOne역시 단점이 존재하는데, 각각의 UI 시스템이 제공하는 한계를 벗어날 수 없다는 것이다. 본 논문에서는 UI가 가진 한계를 넘어설 수 있는 downloadable UI를 설명한다. 이 downloadable UI는 여러 UI Engine을 포함할 수 있어 어느 한 종류의 UI에 종속되지 않고 다양한 종류의 UI 지원이 가능하다. Downloadable UI는 ETRI의 리눅스 기반 스마트폰에 탑재되어 있으며 계속 발전하고 있다.

1. 서 론

모바일 디바이스의 사용자 인터페이스는 메뉴 디자인, 색상, 폰트 그리고 응용프로그램을 실행시키기 위한 메뉴 네비게이션 등으로 이루어진다. 여기에는 배경화면 애니메이션과 사진도 해당된다. 개인용 모바일 디바이스의 경우 사용자 인터페이스는 모바일 디바이스에 대한 look and feel을 결정짓는 매우 중요한 요소다. 더욱이 휴대폰과 같은 개인 모바일 디바이스는 개인이 휴대하며 소장하므로, 휴대폰의 메뉴나 배경화면 등은 사용자 인터페이스를 통해 개성을 드러내는 도구로 사용될 수 있다. 이에 많은 사용자는 색상, 폰트, 배경 등을 조정하고 커스터마이징(customizing) 하기를 원하며, 소리, 메뉴 디자인, 순서, 위치 등도 사용자의 의도대로 변경하길 원한다.

기존의 사용자 인터페이스는 폰트, 색상, 이미지, 애니메이션 등의 간단한 변환 기능만 제공했다. 반면 현재의 많은 개인 모바일 단말에서 사용되고 있는 발전된 사용자 인터페이스는 조금 더 큰 유연성을 제공한다. 예를 들어, Adobe사의 벡터 그래픽스를 활용한 솔루션인 Flash는 모바일 단말을 위해 3가지 버전을 제공한다[1]. 그 중 Flash Lite는 모바일 폰과 CE 디바이스를 위해 특별히 개발되었는데, 다양한 퍼스널 모바일 기기에 사용되는 대표적인 향상된 UI 시스템으로, 아이콘 기반의 메뉴를 텍스트 기반의 메뉴로 바꾸는 식의 조금 더 큰 유연성을 제공한다[2]. 그러나, Flash Lite에서 3D 형식의 메뉴를 보여주거나 Flash Lite가 제공하는 기능을 벗어난 메뉴를 구성하는 것은 불가능하다는 제약 사항이

존재한다.

본 논문에서는 개인용 모바일 단말의 look and feel에 영향을 주는 중요한 요소인 사용자 인터페이스를 보다 유연하게 만들 수 있는 방법에 관한 것이다. 본 논문에서는 ETRI에서 디자인 하고 구현한 다운로드 가능하며, 여러 종류의 사용자 인터페이스로 교체 가능한 사용자 인터페이스에 관하여 논의할 것이다. 본 논문의 내용은 한국전자통신연구원에서 개발한 리눅스 스마트폰에 탑재되었으며, 계속 업데이트 되고 있으며 현재까지의 내용은 특허출원 되어있다.

2. 관련연구

사용자 인터페이스는 개인 모바일 디바이스를 중심으로 발전하고 있으며, 그 중에서도 휴대폰을 중심으로 하는 발전이 빠르게 진행되고 있다. 최근에는 iPhone을 시작으로 하여 LCD를 휴대폰의 전면면에 배치하고 touch screen만으로 대부분의 기능을 활용할 수 있는 디자인이 등장하는 등 진보된 기술로 인한 사용자 인터페이스 개선이 빠르게 진행되고 있다[3]. 초기 휴대폰의 사용자 인터페이스는 black and white에서 출발했다. 당시에는 텍스트로 이루어진 UI를 사용했으며, 4 gray 색상을 채택한 LCD 등장 이후부터 미려한 사용자 인터페이스에 대한 요구가 늘어났으며, 칼라 LCD의 보급으로 화려한 사용자 인터페이스에 대한 요구가 더욱 늘어났다. 화면뿐 아니라 소리에 대한 요구도 늘어나 최근의 휴대폰은 동시 지원 화음수가 128 poly를 지원한다. 본 논문에서는 소리보다는 화면과 관련된 사용자 인터페이스에 대한 내용에 초점을 맞추었다.

1. Adobe사의 Flash Lite

앞서 언급한 바와 같이 Flash는 모바일 기기를 위해 3 종류의 Flash를 릴리즈 했는데, 이 중 Flash Lite가 모바일 단말 지원을 위해 특별히 개발된 것이다.

Flash Lite는 게임 등의 콘텐츠 개발에 사용될 수 있고, 사용자 인터페이스에도 사용될 수 있다. Flash Lite는 버전 1.0 개발 이후 현재는 Flash Lite 2가 개발되었다. Flash Lite는 데스크탑 PC에서 동작하던 Flash의 많은 기능들을 가지고 있다. Flash Lite는 vector 와 bitmap의 렌더링이 가능하고, 모바일 특화 명령을 가지고 있는 ActionScript 인터프리터가 있고, 텍스트, 사운드, 네트워크 연결, 디바이스 및 플랫폼 통합이 가능해 SMS에 반응하거나 음성 전화에 반응할 수 있는 능력을 가지고 있다. Macromedia사는 이를 발전시켜 Flash Lite 2를 릴리즈했다.

Flash Lite를 사용한 모바일 단말기는 현재 접하기 쉬운 편이다. 현재 Flash Lite는 메뉴 디자인, 게임 콘텐츠, 지하철 노선도, 유희 상태의 배경 애니메이션 등에 활용된다.

2. Qualcomm사의 uiOne

Qualcomm의 uiOne은 BREW의 extension으로 메뉴의 사용자 인터페이스뿐 아니라 BREW 응용프로그램이 사용하는 컨트롤(또는 위젯)까지도 변하게 할 수 있는 기술이다[4]. uiOne에서는 ‘사용자 인터페이스’를 ‘재생할 수 있는 데이터’로 정의한다[5]. 이렇게 정의함으로써 사용자 인터페이스와 응용프로그램을 분리한다. 이런 분리를 통해 사용자 인터페이스의 변경이 단말기 배포 후 사용 중에 가능하기 때문에, 사용자가 쉽게 customize할 수 있다는 장점이 있다. 그림 1은 Qualcomm의 uiOne의 소프트웨어의 구조를 나타낸 그림이다. 그림에서와 같이 하부에 플랫폼이 위치하고 사용자 인터페이스 데이터(UI Data)를 uiOne이 재생하는 구조를 가지고 있다[6].

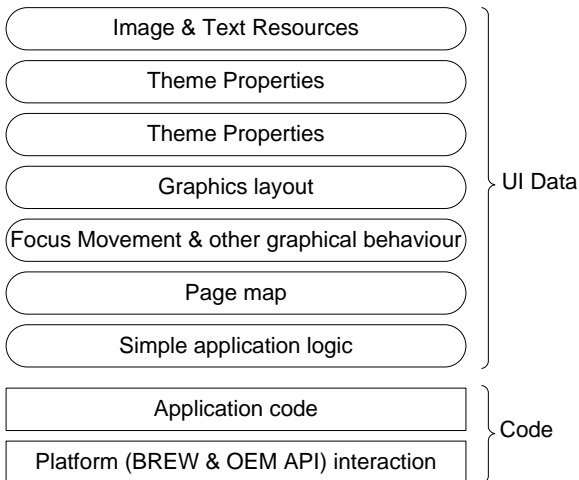


그림 1. Qualcomm uiOne의 소프트웨어 구조도

uiOne의 사용자 인터페이스 데이터(UI data)는 TrigML이라는 XML 기반의 마크업 언어를 사용해 기술되기 때문에, readability가 높다는 장점을 가지고 있다 [7]. 또한 Qualcomm 측은 WYSIWYG tool을 저작 도구 (authoring tool)로 제공해 사용자 인터페이스 데이터(UI Data)를 쉽게 작성할 수 있도록 도와주고 있다. Qualcomm의 uiOne은 이 외에도 자주 사용하는 메뉴나 무선인터넷 페이지를 메뉴 전반에 배치하여 빠르게 접근할 수 있는 기능을 제공하고, 뉴스나 날씨 등의 실시간 정보를 보여줄 수 있는 InfoCast라는 기능을 제공해 사용자가 관심 있어 하는 정보를 항상 화면에 표시할 수 있는 기능을 제공한다.

3. Downloadable UI 구현

ETRI에서 디자인하고 구현한 Downloadable UI는 Flash Lite와 uiOne과 같은 사용자 인터페이스 제공 플랫폼의 집합체라 할 수 있다. Flash Lite를 사용하거나 uiOne을 사용할 때의 한계는 제공하는 기능만 사용 가능하다는 점이다. 예를 들어, Flash Lite 사용자가 3D UI를 원하거나, 화려한 UI가 싫어 단순한 텍스트 또는 정적 이미지 중심의 UI를 원하는 경우에 문제가 발생한다. 우리의 Downloadable UI는 여러 UI Engine을 가지고 있게 디자인해 이 문제를 해결했다. 사용자가 Flash의 아름다운 vector 곡선을 보고 싶다면 Flash UI를 사용하게 하고, 단순한 디자인이 좋다면 Simple UI를 사용하게 하고, 화려한 3차원 UI를 선호한다면 3D UI를 사용하게 할 수 있다.

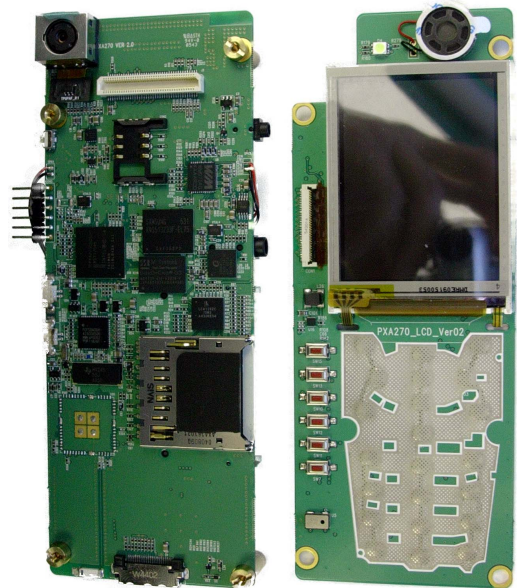


그림 2. 리눅스 스마트폰 프로토타입

리눅스 기반 스마트폰을 만들었으며, 이 스마트폰 상에 Downloadable UI를 탑재했다. 하드웨어 사양은 표 1

과 같으며, 외형은 오류! 참조 원본을 찾을 수 없습니다. 와 같다. OS는 ETRI에서 개발한 Linux 기반의 Qplus ME를 탑재했고, tinyX와 GTK를 사용해 GUI를 구성했다. Qplus ME는 운영체제 구성 도구를 가지고 있고, 동적 전력 관리 기능과 실시간 스케줄링 기능, 그리고 멀티미디어를 위한 파일 시스템을 갖는 모바일 단말용 기술이다[8].

표 1. 스마트폰 하드웨어 사양

CPU	Intel PXA270
SDRAM / FLASH	64MB / 128MB
DISPLAY	Sharp 2.4" TFT LCD (QVGA, 260K color)
Network	CDMA 1x (800MHz) WLAN Bluetooth
External Memory	1 SD Slot
Other Interfaces	TV out (800x600) USB Host / Slave

1. UI Framework

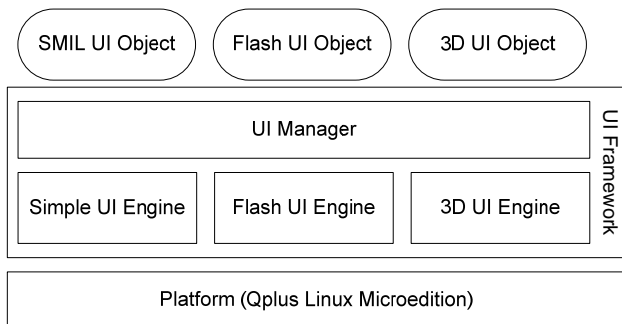


그림 3. UI Framework 구조도

그림 3은 UI Framework의 간략한 구조를 보여주는 그림이다. UI Framework는 Qplus Linux Platform 상에 존재하며, UI Manager와 복수의 UI Engine으로 구성되어 있다. UI Object 들은 UI Framework이 렌더링하고 재생하는 사용자 인터페이스 객체다.

UI Engine은 Simple UI, Flash UI, 3D UI 등을 렌더링할 수 있는 UI Framework의 핵심 구성요소다. UI Engine은 UI Manager와 통신하는 인터페이스를 갖추고 있는 모듈로 UI Engine의 인터페이스만 갖추면 UI Framework에 자유롭게 탑재할 수 있어 새로운 UI 확장이 자유롭다. 또 UI Engine은 플랫폼이 제공하는 기능을 자유로이 활용할 수 있다. 각각의 UI Engine은 렌더링하고 재생할 수 있는 UI Object의 형식을 가지고 있으며, UI Framework은 복수의 UI Object를 가질 수 있지만 활성화되어 사용할 수 있는 UI Object는 하나다. UI Engine은 UI Object를 재생하는 도중 발생하는 사용자

이벤트에 반응한다. 사용자가 메뉴를 선택하거나 메뉴에 hover하는 경우 소리를 내거나, 애니메이션 효과를 넣거나 화면 전환을 하는 등의 모든 반응은 UI Object에 정의되며 이를 UI Engine이 해석해 재생한다.

UI Object는 UI 구성에 관한 모든 정보가 담긴 객체이다. UI Object에는 메뉴 디자인, 메뉴 배치, 사운드 정보, 이미지, 애니메이션, 사용자 interaction 등에 관한 모든 정보가 담겨 있다. 메뉴 디자인과 메뉴 배치는 메뉴의 아이콘, 구성 등을 포함하는데 메뉴의 계층이나 깊이(depth)를 조절하는 것도 가능해 자주 사용하는 메뉴를 별도로 관리하는 것도 가능하다. 사용자 interaction은 사용자가 UI를 통해 하는 행동에 대한 반응을 정의한 부분이다. 사용자의 움직임, 선택, 잘못된 메뉴 누름 등을 정의해 UI가 어떻게 반응할 것인지를 정의한다. 예를 들어 사용자가 메뉴를 선택하기 위해 메뉴를 옮겨가고 있을 때 이동 버튼을 눌렀을 때 효과음을 내며 활성화된 아이콘이 확대되는 것을 interaction에서 정의할 수 있다. UI Object는 각각의 UI Engine에 따라 format이 다르다. Simple UI의 경우 SMIL format을 가지고 있다. SMIL을 모바일 환경에 맞게 변경한 뒤 사용하였는데 이에 대해서는 아래에서 다룬다. Flash UI는 Flash format을 가지고 있고, 3D UI는 별도의 markup language 없이 직접 binary가 동작하게 구현되어 OpenGL ES API[9]를 사용해 쉽게 구현할 수 있다.

앞서 언급한 바와 같이 UI Framework는 UI Manager와 복수의 UI Engine으로 구성된다. UI Manager는 UI Object가 어떤 UI Engine에서 동작할 것인지를 판단해 해당 UI Engine에 넘겨주는 것을 담당한다. 또한 UI Manager는 UI Object의 설치, 관리, 제거 등의 UI Object의 라이프 사이클을 관리하며, 사용자가 UI 전환을 원할 때 이를 담당한다.



그림 4. Downloadable UI 실행화면

그림 4는 Downloadable UI가 실제 동작하는 화면이다. 왼쪽 그림은 Simple UI가 동작하는 화면이다. 모바일 환경에 맞게 변경된 SMIL을 사용한 Simple UI에는 비활성화된 메뉴는 작은 크기로 흑백 상태에 있으며, 메뉴가 활성화 되면 메뉴가 확대되며 칼라 애니메이션이 동작하고 메뉴가 활성화 됐음을 소리와 함께 알린다. 또

한 메뉴가 선택되면 화면이 전환되며 한 단계 깊은 메뉴로 진입하거나, 응용프로그램을 직접 실행한다. 오른쪽 화면은 3D UI가 동작하는 3D UI 예이다. 좌우 버튼을 눌러 메뉴가 활성화되면, 메뉴가 커지면서 회전하고, 선택 버튼을 누르면 해당 응용프로그램이 실행되거나 한 단계 깊은 메뉴로 진입한다.

2. Simple UI를 위한 UI 마크업 언어

Flash UI나 3D UI는 널리 알려진 format을 사용하기 때문에 본 논문에서 별도로 다루지 않고, Simple UI에 대해서만 다룬다.

Simple UI의 마크업 언어는 Synchronized Multimedia Integration Language 2.1 (SMIL 2.1)을 기본으로 하고 있다. SMIL은 W3C의 표준으로 XML로 이루어진 멀티미디어 프레젠테이션을 위한 마크업 언어로 3GPP의 MMS 표준 등에 다양하게 사용되고 있다[10][11]. SMIL의 주 목적은 존재하는 멀티미디어 객체들을 프레젠테이션 하기 위해, 각 객체의 타임라인을 정의해 객체들의 렌더링을 조절하는 것이다. 모바일 디바이스의 UI는 주로 이미지와 애니메이션을 위주로 구성되며, 이미 존재하는 멀티미디어 객체를 사용한 UI 구성이기 때문에 SMIL을 채택했다. SMIL은 또한 풍부한 사용자 interaction을 제공하기 때문에 다양한 사용자 interaction이 존재하는 모바일 기기의 사용자 인터페이스에 활용하기 적합하다. 그러나 SMIL은 데스크탑 PC를 기준으로 정의된 마크업 언어로 모바일 기기에 바로 적용하기 부족한 부분을 보완하기 위해 모바일 터미널을 위한 몇 가지 기능을 추가해 Simple UI로 사용한다. 예를 들어, SMIL은 데스크탑 PC를 중심으로 이루어져 있기 때문에 사용자의 입력의 주된 수단은 마우스다. 사용자가 마우스로 선택할 때에는 화면 어느 곳이든 자유롭게 옮겨 다닐 수 있지만, 모바일 기기는 터치스크린 없이는 마우스처럼 화면을 자유롭게 옮겨 다니며 멀티미디어 객체를 선택할 수 없다. 우리는 touch screen이 없는 모바일 기기를 위해 선택 가능한 멀티미디어 객체들을 이동하며 선택할 수 있는 기능을 추가하였다.

3. UI Authoring Tool for Simple UI

Simple UI의 마크업 언어는 SMIL을 기초로 하여 SMIL 전체 구조를 바꾸지 않고 element와 attribute만을 추가하여 기존의 SMIL 저작도구를 사용해 쉽게 저작할 수 있다. 이런 장점을 활용하여 INRIA의 SMIL 저작 도구인 LimSee2[12]를 사용했다. LimSee2는 Java기반의 오픈 소스 프로젝트로 적은 부분을 수정해 Simple UI를 지원할 수 있도록 했다.

4. 결론 및 향후 연구 계획

모바일 기기의 사용자 인터페이스는 모바일 기기의 look and feel을 결정짓는 중요한 요소 중 하나이다. 획

일적이며 제조사나 통신 사업자가 제공하는 사용자 인터페이스만 사용하던 사용자가 사용자 인터페이스를 다양하게 변경할 수 있고, 원한다면 직접 저작할 수도 있게 하는 Downloadable UI는 모바일 기기의 look and feel을 향상시켜줄 수 있는 수단이라 할 수 있다. 현재 ETRI의 Downloadable UI는 계속 개발 중이며 다음의 부족한 부분을 보완하기 위해 노력하고 있다.

3D UI는 현재 OpenGL ES API를 제공해 응용프로그램을 개발하는 형태로 UI를 개발한다. Khronos Group의 OpenGL ES가 3D 분야에서 널리 알려져 있기는 하지만 보통의 사용자가 개발하기는 힘들다. 이를 해결하기 위해 3D UI를 위한 마크업 언어 채택을 고민하고 있으며, 현재는 Khronos Group의 COLLADA[13] 등을 고려하고 있는 상태이다. 3D UI를 위한 마크업 언어를 채택하게 되면 마크업 언어를 해석하고 렌더링할 새로운 3D UI Engine의 개발되어야 함은 물론이다.

Flash Lite는 Adobe사의 소유로 공개되어 있는 부분이 적다. 현재는 Linux기반의 오픈 소스 프로젝트를 생각하고 있지만 Flash Lite규격을 완벽히 충족하지 못해 탑재하지 못하고 있는 실정이다. 보다 낫은 오픈 소스 프로젝트가 개발되거나 Adobe사의 도움이 필요한 실정이다.

UI Object는 하나의 단위로 취급되고 있다. 비록 Simple UI Object가 SMIL기반으로 이루어져 tree구조로 쉽게 나눌 수 있지만 현재는 사용자 인터페이스를 구성하는 하나의 단위로 취급한다. 사용자가 부분적으로 업데이트 하거나, Windows Vista의 widget 기능 또는 uiOne의 InfoCast와 같이 지속적으로 정보를 업데이트 할 수 있는 구조를 가지게 하기 위해선 부분 업데이트(partial update)가 가능한 구조로 변경해야 할 것이다.

Reference

- [1] Adobe 공식 웹사이트,
<http://www.adobe.com/products/flashlite/>, 2008.4.
- [2] Adobe Systems, Inc, Macromedia Flash Getting Started with Flash Lite, Macromedia, Inc, San Francisco, Jan. 2006.
- [3] 애플러스 리서치, “애플 iPhone의 상세기능”, 2007.7.2
- [4] Ray Richpater, QUALCOMM BREW uiOne Overview, developer.com, July 25, 2005.
- [5] Jason B. Kenagy, uiOne Overview, BREW Conference 2005, June 2, 2005.
- [6] Stefan Butlin, uiOne: Developing the Core UI, BREW Conference 2005, June 3, 2005
- [7] Ken Davis, uiOne SDK Overview, BREW Conference 2006, May 31, 2006
- [8] Qplus 공식 웹사이트,
<http://www.qplus.or.kr/>, 2008.4
- [9] David Blythe, OpenGL ES Common/Common-Lite

- Profile Specifications, Version 1.0, 2003
- [10] Dick C.A. Bulterman et al, Ambulant: a fast, multi-platform open source SMIL player, Proc. ACM Multimedia '04, 2004, p492
- [11] W3C Synchronized Multimedia Home Page,
“<http://www.w3.org/AudioVideo/>”, 2008.4
- [12] Daniel WECK, LimSee2 The Official User-Guide,
LimSee2 Official site, July 22, 2005.
- [13] COLLADA 공식 웹사이트,
<http://www.khronos.org/collada/>, 2008.4