
휴대 단말 상의 독자적인 UI 스타일을 위한 그래픽 미들웨어의 설계

전종찬* · 김정익* · 강영민** · 한순희**

Design of graphic middleware for unique UI style on mobile device

Jong-chan Jun* · Jeong-ik Kim* · Young-man Kang** · Soon-hee Han**

요 약

휴대 단말의 응용프로그램 개발은 서비스에 대한 내용 구현과 함께 사용자에게 가시적인 UI 스타일도 중요한 부분에 해당한다. 이것은 단순히 사용자 조작의 편의성을 위한 것일 뿐만 아니라 차후 사용자의 인식에 따라 휴대 단말의 특정 제조사나 벤더의 마케팅에 영향을 줄 수 있는 큰 요인으로 작용될 수 있다. 일반적으로 좋은 UI 스타일을 생성하기 위해서, 응용 프로그램의 개발은 다수의 개발자들 사이에 일관성이 유지되어야 하며, 때로는 독자적인 스타일의 반영이 요구 되는데, 이것을 실현하기 위해서는 단순히 응용프로그램의 자체 개발만으로는 해결하기 어렵다. 본 논문에서 우리는 휴대 단말에 포함될 응용프로그램 전반에 걸친 일관성 있으면서도 독자적인 UI 스타일을 생성할 수 있는 그래픽 미들웨어를 설계를 제안한다. 이 미들웨어를 통하여 자신만의 고유한 UI 스타일을 가지는 응용프로그램 개발이 가능하게 된다.

ABSTRACT

For the development of application program on mobile device, standardized visual UI is very important to user in addition to functional implementation of service. The UI can give not only more convenient usage to consumer but also an positive impact on the marketing of manufacture or vendor. Generally, in order to make a good UI style, the development of application program should have consistency between most of developers and sometimes require the unique style. But it is difficult to satisfy the requirement by only oneself development of application program. In this paper, we suggests the design of graphic middleware, which helps to make consistent and unique UI style. It can be used for the design of all applications to be included in the mobile device.

키워드

Mobile graphic middleware, Mobile GUI, Graphic middleware, Unique UI style

1. 서 론

IT기술의 급격한 발달로 휴대 단말 기술은 빠른 속도로 고도화 되고 있다. 이 과정을 통해 수많은 휴대 단말이 도태되고, 새로운 단말이 생성되는 일들이 반

복되고 있다. 이제는 휴대 단말의 보급화를 넘어서 일반화된 시기를 맞아, 많은 사용자들이 휴대 단말을 소유하면서 제공되는 서비스를 이용하고 있다[1].

휴대 단말의 사용자는 UI(User Interface)를 통하여 대부분의 서비스를 제공받게 되는데, 특히 출력에 관

* 전남대학교 디지털컨버전스협동과정
접수일자 : 2009. 10. 7

** 전남대학교 모바일소프트웨어 전공
심사완료일자 : 2009. 11. 12

련된 Graphic UI가 많은 부분을 차지하게 된다. 실제, 디스플레이 창을 가지는 대부분의 휴대 단말의 경우 GUI를 사용하고 있으며, 사용자들은 은연중에 UI 스타일에 대한 경험을 접하고 있는 상황이다[2].

UI 스타일은 휴대 단말뿐만 아니라 일반적인 응용 프로그램 소프트웨어에서도 매우 중요한 부분으로 여겨진다. 이것은 특정 UI 스타일을 가지는 생산물로부터 제조사나 벤더의 브랜드 이미지를 사용자로 하여금 상기 시키게 함으로써 브랜드의 가치를 높이는 데 이용될 수 있기 때문이다. 예로, PC상의 윈도우 스타일을 보면 MS사를 기억하게 되는 것과 같다. 이처럼 UI 스타일은 휴대 단말에 있어서도 중요한 부분으로 여겨질 수 있다[3].

휴대 단말의 개발자는 휴대 단말 상 응용프로그램의 개발 시 서비스의 표현으로 GUI에 대한 구성을 어떻게 해야 할지, 그 방안을 먼저 모색할 필요가 있다. 이는 휴대 단말의 응용프로그램들 전체에 걸쳐 통일되고 일관된 UI 구성이 이루어져야 하기 때문이다. 한 응용프로그램 내에서의 UI 스타일은 어느 정도 일관성을 유지하여 작성될 수 있으나, 다수의 개발자가 참여하는 응용프로그램들 간에는 상호 협의가 필요하고, 서로간의 통일된 UI 디자인의 적용을 위한 노력이 필요하다. 그러나 휴대 단말의 시스템 소프트웨어가 이미 내장되어 있고, GUI 기능 지원이 네이티브 소프트웨어(Native SW)에 이미 종속되어 있다면 고유한 UI 스타일의 적용은 어려운 한계에 부딪힐 수 있다. 따라서 우리는 별도의 그래픽 미들웨어의 구성을 통하여 이 문제의 해결 방안을 제시하고자 한다. 휴대 단말의 개발자는 독립적으로 지원되는 그래픽 미들웨어의 지원을 통하여 자신만의 고유의 UI 스타일을 적용할 수 있을 뿐만 아니라 단말 전체 응용프로그램에서도 일관된 스타일을 지원함으로써 UI에 대한 특정 제조사나 벤더의 요구를 충족시킬 수 있게 된다.

본 논문에서는 독자적인 UI 스타일의 생성을 위한 그래픽 미들웨어를 설계하고 이에 대한 경험을 기술한다. 2장에서는 연구의 배경과 필요에 대해 기술하고, 3장에서는 그래픽 미들웨어에 대한 설계와 이에 대한 경험을 기술한다. 4장에서는 맺음말과 함께 향후 연구에 대해 기술한다.

II. 연구 배경 및 관련 연구

우리는 본 연구에서 휴대 단말로 CDMA 단말에서의 적용되는 UI 스타일에 주목하였다. 초기의 CDMA 단말은 주로 2줄 내지 4줄의 흑백 또는 4Gray LCD로부터 시작되었는데, 이때의 디스플레이에 관한 사용자 인터페이스 방식은 주로 텍스트 기반이거나 선, 사각형, 비트맵 아이콘 등의 매우 단순한 그래픽 수준이었다. 이런 상황에서 휴대 단말의 개발자들은 UI 메뉴나 콘텐츠를 제공하기 위해 LCD상 좌표에 일일이 라인을 긋거나, 사각형을 조정 배치하는 등의 형태로, 어떤 정형화된 틀 없이 오직 해당 단말만을 위한, 개발 진행이 거의 수작업으로 이루어졌다. 그러나 이것은 개발 진행 중에 단말의 디스플레이 부분이 변경된다든지, 벤더(vendor)의 요구사항이 변경될 경우 수정이 어려운 문제점을 가지게 된다. 그리고 개발의 작업속도도 현격히 떨어져 단기간 내에 개발을 완료하여야 하는 상황에서는 이러한 문제가 개발자에게 큰 부담으로 작용된다는 것이다. 또한, UI 스타일에 관한 부분에 있어서도 일관성을 유지하기 어렵게 된다. 이런 여러 가지 문제점들의 배경이 되는 초기 CDMA 단말의 내부구조는 다음과 같다.

CDMA 단말은 내부적으로 쉘컴사에서 설계한 REX라는 실시간 운영체제(Real Time Operating System)를 기반으로 동작한다[4]. REX는 단말상의 다양한 기능들을 지원하기 위해 여러 태스크들을 정의하고 운영한다. 이에 대한 소프트웨어 기능별 운영상의 내부 구조를 살펴보면, 메인제어 태스크를 중심으로 한 음성 및 데이터 통신관련 태스크, 사용자 인터페이스 태스크, 비휘발성 메모리제어 관련 태스크, 주변장치 제어 관련 태스크 등과 상호 연관성을 가지고 구성된 형태를 이루고 있다. 그림1은 이러한 구조를 간략히 표현한다. 이 중에서 사용자 인터페이스 태스크(User Interface Task)는 단말 디스플레이 상에 표현되는 모든 출력들을 담당하며, 각 사용자 응용프로그램들도 이 태스크 위에서 상태 머신(state machine)의 형태로 수행 및 관리하게 된다[4,5].

초기의 REX는 통신 기능에 중점을 둔 나머지 디스플레이에 관한 사용자 인터페이스 부분의 기능 지원은 미비한 상황이었다. 특히 GUI에 대해서는 그 지원 기능이 아주 미비하여 별도의 GUI를 지원하는 새로운

기능 모듈의 제안이 필요했을 뿐만 아니라, 사용자 인터페이스 태스크상의 상태 머신으로 수행 및 관리되는 모든 사용자 응용프로그램들을 일관성 있는 UI 스타일을 지원하기 위해 모바일 그래픽 미들웨어의 구성이 요구되었다. 우리는 이런 필요에 의해 일관성 있고, 고유한 UI 스타일의 지원을 위한 모바일 그래픽 미들웨어를 설계를 제시한다.

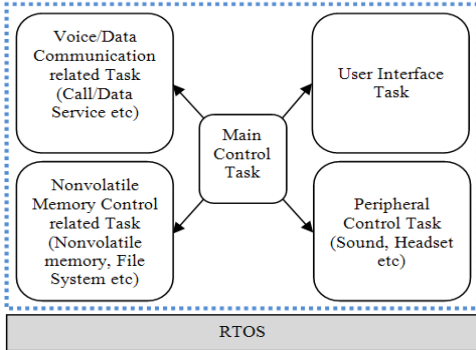


그림 1. 기능별 태스크 관점에 따른 CDMA S/W의 구조
Fig. 1. Functional task in CDMA S/W

III. 모바일 그래픽 미들웨어

모바일 그래픽 미들웨어는 일반 PC 환경보다 시스템 자원이 열악한 임베디드 시스템 상에서 독자적이면서도 일관성 있는 UI 스타일의 지원을 위해 고안된 소프트웨어이다.

그래픽 미들웨어는 휴대 단말의 실시간 운영체제의 기본 서비스를 지원받아, 응용프로그램들의 GUI 실행 환경을 제공하게 된다. 미들웨어는 실시간 운영체제의 하나의 프로세서 또는 태스크 상에서 동작하게 된다. 즉, 그래픽 미들웨어 상의 GUI를 제공하는 모든 응용프로그램들은 동일한 프로세스 상에서 실행되는 것을 원칙으로 한다. CDMA장치 상에서 GUI를 가지는 응용프로그램들은 사용자 인터페이스 태스크(UI task)에서 상태 머신으로 동작되는 데에 비해, 그래픽 미들웨어는 응용프로그램 전체를 포함한 형태의 패키지 구조를 가지면서도 기존 사용자 인터페이스 태스크 내에 한 상태 머신으로 등록되어 동작하는 구조이다. 이

것은 휴대 단말 상에서 기존에 제공되던 모든 응용프로그램들을 그래픽 미들웨어 상에서 동작되도록 일부를 수정해야 하는 약간의 오버헤드가 있긴 하지만, 이것으로 인해 추후에 발생될 변경들에 대해 유연성을 가지며, 일관성 있는 UI를 구성할 수 있는 이점을 가지게 된다.

기존 CDMA 소프트웨어에서는 각 응용프로그램들의 관리를 Major상태와 Minor상태로 구분한 상태 머신 형태로 관리한다. 그림2는 이러한 구조를 나타낸 것이다.

CDMA 소프트웨어 내에서의 응용프로그램 실행 및 관리는 상태 머신 방식으로 이루어지는데, 이것은 기능이 단순한 응용프로그램의 경우에는 구현이 간단하면서, 빠른 수행속도에 대한 이점을 가질 수 있지만, 기능이 복잡하고 코드-사이즈가 큰 응용프로그램 개발의 경우에는 상태의 구분에 있어서 얼마나 많은 상태로 분류해야 할지에 대한 호호성과, 또 상태의 전환에 따라 필요한 정보의 전달에 대한 혼잡성이 커져 구현에 대한 많은 어려움을 내재하게 된다. 상태 머신의 이런 부족한 점들을 보완하기 위해 사용자 인터페이스 태스크와 그 위에서 수행 및 관리되는 모든 응용프로그램들 사이에 모바일 그래픽 미들웨어를 삽입하고, 기존 응용프로그램들을 재 디자인한 후, 미들웨어 위에 탑재하는 것으로 미들웨어가 이들을 실행 및 관리하는 구조로 설계한다. 그림3은 제안된 새로운 구조의 응용프로그램 관리에 대한 구조를 표현한 것이다.

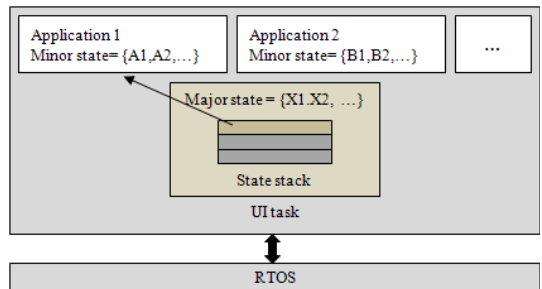


그림 2. CDMA 소프트웨어 내부에서의 상태 머신 방식의 응용프로그램 관리
Fig. 2. Application management in regards to CDMA state machine

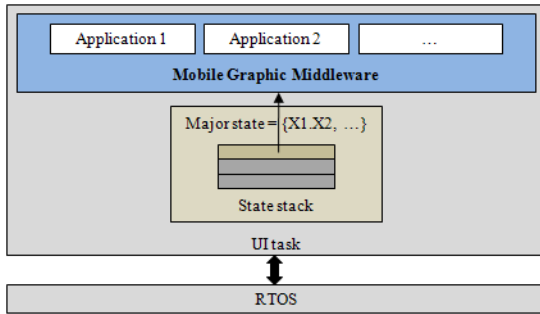


그림 3. UI Task관점에서 본 모바일 그래픽 미들웨어

Fig. 3. Mobile graphic middleware in view of UI Task

시스템상의 탑재되는 그래픽 미들웨어의 전체 구조는 그림4와 같이, 휴대 단말의 전체 소프트웨어 구조에, 기본이 되는 네이티브 소프트웨어 부분과 이 상위에서 동작되는 소프트웨어인 그래픽 미들웨어로 구분된다. 네이티브 소프트웨어는 휴대 단말 또는 칩 제조사가 기본 제공하는 소프트웨어로써, 쉘, CDMA 소프트웨어에서는 REX 기반의 실시간 운영체제와 그 외에 각 응용프로그램들에 제공되는 네이티브 API들로 구성된다. 그래픽 미들웨어는 크게 세 부분으로 나뉜다. 첫 번째로, HAL(Hardware Adaptation Layer) API는 미들웨어 및 응용프로그램들이 가지는, 네이티브 소프트웨어에 대한 의존성을 낮추고자 제공된다. 이는 하단의 네이티브 소프트웨어와 상호작용을 담당하고 네이티브 API들로 구현된다. 두 번째로 미들웨어 코어(Core)는 응용프로그램 실행과 관리, 이벤트의 처리 등 미들웨어의 핵심 역할을 담당하고, 각종 자료 구조 및 그래픽관련 모듈, 각 GUI 컴포넌트들을 제공하게 된다. 끝으로 미들웨어 API들은 그 상위에 위치하는 사용자 응용프로그램들의 기능 구현을 위해 제공되는 API 집합에 해당한다. 응용프로그램으로는 미들웨어 기반으로 동작되는 응용프로그램 외에도 필요에 따라 네이티브 응용프로그램이 포함될 수 있다.

그래픽 미들웨어의 구동은 네이티브 소프트웨어에 의해 시작되는데, UI 태스크의 시작시점에 함께 초기화 및 실행이 되도록 처리된다. 그리고 미들웨어의 실행 이후의 모든 이벤트들은 UI 태스크를 통해서 전달받게 된다. 이 이벤트는 미들웨어 내부로 직접 전달되

는 것이 아니라, 미들웨어의 구현 인터페이스에 해당하는 HAL을 통하여 미들웨어 내부 이벤트로 사상하게 된다.

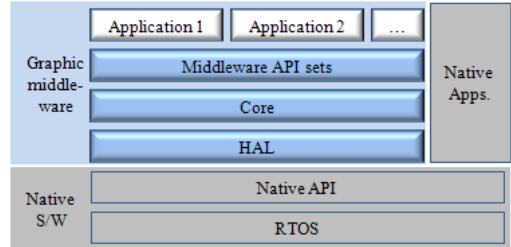


그림 4. 그래픽 미들웨어의 구조

Fig. 4. Architecture of graphic middleware

미들웨어는 내부에 각 응용프로그램 및 기능 모듈의 원활한 실행을 위해, 이벤트 전달 방식의 개념적 스케줄링 방식을 구분하여 명명한 가상 태스크를 지원한다. 즉, 외부로부터 전달받은 이벤트는 내부 이벤트로의 사상을 거친 후, 가상 태스크를 통하여 해당 응용프로그램에 최종 전달하게 되는 구조를 가진다. 미들웨어 내부에는 여러 가지 가상 태스크들로 구성되어 운용된다. 일반적으로 사용되는 시스템 가상 태스크로는 VT_API, VT_VTIME, VT_KEY, VT_SYSTEM, VT_CLK 등이 있으며, 이 외에도 필요에 따라 개발자가 직접 정의 가능한 확장 형태의 인터페이스를 제공한다. VT_API는 미들웨어 전반에 걸친 대부분의 기능들이 이 태스크 상에서 동작되는 미들웨어의 핵심이 되는 태스크이다. VT_VTIME은 내부적으로 델타 타이머(delta timer)라는 논리적 타이머를 이용하여 운영되는 태스크이다. 델타 타이머는 각 태스크나 응용프로그램에서 요청되는 시간정보가 한 시점에서 일련의 시간정보로 정렬될 수 있다는 점에서, 내부적으로 하나의 타이머만 운영하게 되며, 각 타이머들에 대한 시간 간격 차 정보를 이용하여 처리한다. 미들웨어에서 기본적으로 처리되는 시간단위는 100밀리 초에 해당하며, 이에 해당하는 카운터 정보를 생성한 후 카운터다운(counter down) 처리를 한다. 각 응용프로그램은 델타 타이머를 간접적으로 사용하게 된다. 이는 VT_API 가상 태스크 상에서 동작하는, 델타 타이머의 기능을 활용한 클래스 개념의 타이머 API 집합을 사용함으로써 해당 응용프로그램으로의

타이머에 대한 이벤트 통지를 받게 된다. VT_KEY는 단말 상에서 발생하는 모든 키 이벤트에 대한 전달 처리만을 담당하는 가상 태스크이다. 키에 대한 실제적인 처리는 VT_VTIME과 유사하게 VT_API 태스크로 전달되어 해당 응용프로그램에서 최종적으로 처리된다. VT_SYSTEM 태스크에서 처리되는 이벤트로는 다양한 것들이 존재할 수 있다. 일반적으로 키와 타이머 관련 이벤트를 제외한 대부분의 이벤트는 시스템 이벤트로 간주될 수 있다. Call, SMS, 배터리 등의 관련 이벤트들을 예로 들 수 있다. 이 외에도 VT_CLK 태스크는 VT_VTIME 태스크와 달리 응용프로그램에서 보다 정밀한 타이머 정보를 필요로 하는 경우, 네이티브 소프트웨어 상에서 제공되는 타이머 값을 직접 처리할 수 있도록 지원하고 있다.

그래픽 미들웨어는 응용프로그램 개발자들을 위해 자체 그래픽 지원 모듈을 가진다. 이는 출력장치에 사상되는 그래픽 버퍼를 포함하고 있으며, 이 그래픽 버퍼에 모든 응용프로그램에서 생성된 그래픽 정보들을 취합하여 최종 출력하게 된다. 또한 미들웨어는 GUI 구성을 보다 손쉽게 작업할 수 있도록 컴포넌트 기반의 API 집합들을 제공하며, 독자적인 UI 스타일을 위해 컴포넌트 기반의 API 집합의 확장을 허용한다. 보통 제조사나 벤더(또는 한 기종의 단말)마다 고유의 GUI 구성을 적용하게 되는데, 이에 대한 일관성 있는 UI 디자인의 틀을 미리 유추하기에는 어려우므로 개발자가 필요에 따라 컴포넌트 API 집합을 확장 가능하게 하는 것이다. 기본 제공되는 컴포넌트와 함께 확장을 통한 사용자 정의 컴포넌트를 사용함으로써 각 개발자들을 동일한 기반에서 응용프로그램들을 작성하게 되므로, 기본적인 GUI 구성에 통일된 형태를 유지할 수 있고, 또한 미들웨어 특유의 GUI 구성을 가능하게 하는 독자적인 UI 스타일을 추구할 수 있게 된다.

IV. 결론

휴대 단말 상의 응용프로그램 개발에 있어서 UI 스타일은 중요한 위치를 차지한다. 일관되고 독자적인 UI 스타일은 단순히 사용자의 조작의 편의성을 제공할 뿐만 아니라 넓게는 제조사나 벤더의 브랜드 이미지를 높이는 효과를 가져 올 수 있다. 따라서 휴대 단

말의 응용프로그램 개발에 있어서 개별적인 응용프로그램의 작성 이전에 먼저 그래픽 미들웨어를 적용하고, 이를 활용함으로써, 일관성 있는 GUI를 구성이 가능하게 된다. 또한, 미들웨어에서 제공되는 컴포넌트 API 집합들의 확장을 통하여 독자적인 UI 스타일을 정의하여 배포함으로써, 미들웨어를 적용한 해당 단말마다 통일되면서도 독자적인 UI 스타일을 가지게 된다. 이것은 추후 사용자들의 인식에 따라 UI 스타일에 대한 상당한 효과를 기대할 수 있다.

본 논문에서 제시하는 그래픽 미들웨어는 개선되어야 할 부분들이 여럿 존재한다. 각 응용프로그램의 작성이 미들웨어와 완전히 독립적인 구성을 갖지 못하고, 함께 빌드 되어야 하는 문제점을 가지며, 또한 일반적인 컴포넌트 기반의 확장성은 제공되지만 일부 컴포넌트들은 그 용도에 따라 확장이 어렵거나 제한되어 범용성에 아쉬운 점들이 있다. 그러나 휴대 단말 상에서 개발자의 부단한 노력이 요구되는 GUI 지원 응용프로그램 구현을, 보다 손쉽게 구현할 수 있도록 하나의 그래픽 미들웨어로서 의의를 가지며, 향후에는 앞서 부족한 부분들을 더욱 보완하여 강력한 휴대 단말의 그래픽 미들웨어로 자리매김할 것을 기대한다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (NIPA-2009-C1090-0902-0001)

참고 문헌

- [1] 송위진, "한국의 이동통신, 추격에서 선도의 시대로", 삼성경제연구소, pp.130, 2005.
- [2] 김성근, 정원준, "원도인터페이스 방식을 응용한 휴대폰 메뉴디자인의 사용성 증대에 관한 연구", 시각디자인학연구, pp.123~130, 2003.
- [3] 정경원, "디자인은 브랜드 가치 제고의 지름길", oricom brand journal, Vol. 23, 2005.
- [4] 김상욱, "Introduction to Mobile Technology", jinhan M&B INC, 2008.
- [5] 우종정, "CDMA 이동통신 이해를 위한 휴대폰 프로그래밍", 홍릉과학출판사, 2007.

저자 소개

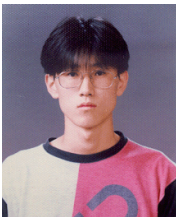


전종찬(Jong-chan Jun)

2001년 2월 : 여수대학교 전자계산학과 졸업

2009년 3월 : 전남대학교 디지털컨버전스협동과정 석사과정 재학중

※관심분야 : 이동통신, 멀티미디어, 임베디드 시스템



김정익(Jeong-ik Kim)

2002년 2월 : 여수대학교 전자계산학과 졸업

2009년 3월 : 전남대학교 디지털컨버전스협동과정 석사과정 재학중

※관심분야 : 이동통신, 멀티미디어, 임베디드 시스템



강영만(Young-man Kang)

1985년 2월 : 광운대학교 졸업

1987년 2월 : 광운대학교 전자계산학과 석사

2000년 2월 : 광운대학교 전자계산학과 박사

1992년 9월 ~ 현재 : 전남대학교 모바일소프트웨어전공 교수

※관심분야 : 이동통신, 멀티미디어



한순희(Soon-hee Han)

1983년 2월 : 경북대학교 전자공학과 졸업

1985년 2월 : 광운대학교 전자계산학과 석사

1993년 2월 : 광운대학교 전자계산학과 박사

1992년 ~ 현재 : 전남대학교 모바일소프트웨어전공 교수

※관심분야 : 이동통신, 컴파일러