

Windows CE 기반의 Navigation 부가기능 개발

하경주* , 구교민** , 이영화***

*대구한의대학교 모바일콘텐츠학부

(주)NPNG 이사

***경북대학교 전자전기컴퓨터학부

kjha@dhu.ac.k

A Development of Application of Navigation based on Windows CE

Kyeoung-Ju Ha* ,Kyomin Ku** , Lee Young Hwa***

*Faculty Of Mobile Contents , Daegu Haany University,

**CEO, NPNG Co., Ltd.

***School of Electrical Engineering and Computer Science, Kyungpook National University

요 약

본 연구개발은 Windows CE 기반의 Navigation에 탑재될 부가 기능의 개발을 목표로 한다. Music Player, Photo viewer, World clock, Calendar, Currency/Unit converter, Calculator로 구분되는 각각의 기능을 개발하고, 이를 네비게이션에 장치에 탑재하여 네비게이션의 활용도와 가치를 높이고자 한다.

1. 서론

최근 개발되는 Navigation의 경우 다양한 부가 기능을 접목하여 출시되고 있다. 사용자는 Navigation을 사용하지 않는 동안에 내장된 부가 기능을 통해 DMB, 사진보기, MP3 음악 감상 등을 사용할 수 있게 되었다. 심지어 Navigation 장치의 portable화로 인해 차량에 장착하지 않고, 자유롭게 소지하고 다니면서 부가기능을 활용할 수 있게 되었다. 이러한 부가 기능들로 인해서 네비게이션의 활용도가 증대되고, 그 가치 향상에 기여할 수 있다.

본 연구에서는 Windows CE 기반의 Navigation에 탑재될 부가 기능의 개발을 목표로 한다. Music Player, Photo viewer, World clock, Calendar, Currency/Unit converter, Calculator로 구분되는 각각의 기능을 개발하고, 이를 네비게이션에 장치에 탑재하여 네비게이션의 활용도와 가치를 높이고자 한다. 본 연구개발에서 개발된 부가 기능들을 통칭해서 Travel Pack이라 칭하기로 한다.

2. Travel Pack 어플리케이션의 구성

Travel Pack은 각 기능들을 하나의 실행 파일 형태로 개발하였고, 각 부가기능들을 메인 윈도우에서 호출되는 child 윈도우 형태로 실행할 수 있도록 개발하였다. Travel Pack은 네비게이션 장치에서 메모리에 항상 상주해 있는 형태로 동작하고 네비게이션 메인프로그램인 런처 프로그램에 의해서 실행되도록 되어 있다.

2.1 Travel Pack 어플리케이션

Travel Pack은 다음과 같은 기능들을 포함한다.

Musci Player - MP3, WMA 형식의 파일 재생이 가능하고, ID3 Tag를 지원하여 곡 정보를 표시한다. 다양한 플레이 모드를 지원하고, Equalizer 기능도 지원한다. Music player는 네비게이션 동작 중에도 Background로 실행이 가능하다.

Photo Viewer - JPG, GIF, BMP, PNG 형식의 이미지 파일을 뷰잉하는 기능을 제공한다.

파일 브라우저를 통해서 폴더내의 이미지 파일을 Thumbnail 이미지로 보여주고, image rotation, Slide Show 기능을 제공한다.

World Clock - 사용자가 선택한 세계의 각 도시의 시간을 보여주고, 세계 지도상에서 낮과 밤 지역을 구분하여 보여주도록 한다.

Calendar - 년/월 단위로 변경이 가능한 달력을 보여준다.

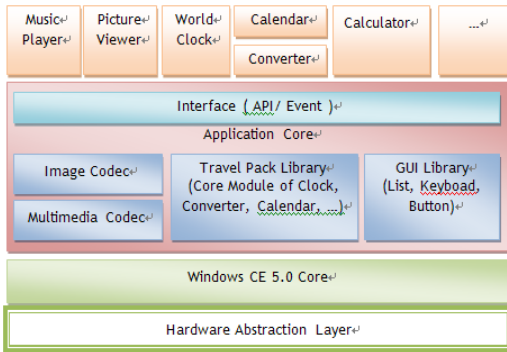
Currency converter - 각국의 통화 환산할 수 있도록 하고, 사용자가 환율을 입력할 수 있도록 한다.

Unit Converter - 단위 환산 기능을 제공한다.

Calculator - 사용자로부터 수식형태로 입력을 받고, 그 수식을 계산한 결과를 보여준다.

2.2 Travel Pack S/W 구조

Travel Pack은 하나의 실행 파일 형태로 구성이 된다. 본 연구를 통해 개발된 Travel Pack은 다음 그림과 같은 구조를 이룬다.



○ Hardware Abstraction Layer (HAL)

Hardware에 Windows CE OS를 적용한 포팅 레이어로서 Target SDK에 포함되어 개발 플랫폼에서 제공한다.

○ Windows CE 5.0 Core

Target System의 OS Layer로서 Windows CE 5.0을 기반으로 한다.

○ Application Core

Travel Pack의 각 기능에서 필요로 하는 core Library들로 구성된다.

- Multi media codec : Music player에서 사용하게 되는 Control API set으로 Windows CE Core에서 제공하는 Direct Show를 이용하여 구현한다. 음원 파일 play 및 control 기능을 제공한다.

- Image Codec : Photo viewer에서 이미지 디코딩을 위한 Common API Set으로 Windows CE의 Still image codec에서 제공하는 Imaging API를 이용하여 구현한다.

- Travel Pack Library : Music Player와 Photo viewer를 제외한 기타 application에서 사용하는 핵심 라이브러리로 구성된다. World clock을 위한 GMT 시간 계산, Calendar를 위한 만년 달력 생성 및 디스플레이, Converter에서 사용하는 환산표, Calculator를 위한 계산기 코어들을 구현한다.

- GUI Library : 각 Application에서 공통으로 사용되는 List, 숫자 키보드, 스크롤 바 등 GUI 구성 및 Control 기능을 제공하기 위한 라이브러리로 Windows API 수준에서 구현한다.

- Interface : Travel Pack에서 각 기능 수행에 필요한 이벤트 메시지 및 네비게이션과의 메시징 처리를 위한 인터페이스로 구성된다.

- Application : 최상위 레벨의 각 Application은 각각이 독립적인 Window로 구현이 되고 Travel Pack Main window의 child window로 동작하도록 구현한다.

3. 개발 환경

본 연구과제를 개발하는데 필요한 환경은 다음과 같다.

○ H/W 환경

- CPU : S3C2440A 400MHz
- Display : 480x272, 16bit color
- Input : Touch Screen

○ S/W 환경

- OS : Windows CE 5.0 Core
- Available Memory: 40 MB
- 개발도구: Embedded Visual C++ 4.0 SP4 + Custom SDK

이는 특정 타겟을 목표로 개발이 되었지만, CPU와 관련된 SDK만 있다면 다양한 CPU 환경에서도 컴파일이 가능하고 개발이 가능하다. 본 과제를 개발함에 있어서 중요한 사항은 타겟장치가 일반 PC에서보다는 메모리 사용에 있어서 제약이 있다는 것이 가장 주의해야 할 부분이다. 코드 최적화를 통해서 메모리 누수를 사전에 차단하고, 실행 파일의 크기를 줄여서 메모리 사용량도 최적화를 해야 한다.

4. Travel Pack 개발 내용

4.1 Travel Pack Main

Travel Pack을 시작하는 Main Window로 각 Application을 실행하는 launcher 역할을 하는 윈도우이다. 네비게이션에서 Travel pack을 실행하면 Travel Pack Main 윈도우로부터 시작하게 된다. 여기서 각각의 부가 기능 실행을 할 수 있도록 한다.

4.2 Photo Viewer

Photo viewer는 파일 브라우저, Image viewer, Image codec 세 부분으로 구분한다.

Image codec은 BMP, JPG, GIF, PNG 형태의 이미지 파일을 디코딩하는 역할을 하는데, 이는 Windows CE에서 제공하는 Image codec인 Imaging API를 이용하여 API 수준에서 구현하였다.

Imaging API는 ImageFactory에서 원본 이미지를 로드하여 라이브러리에서 처리 가능한 Bitmap을 생성하고, 이 Bitmap을 화면에 디스플레이하는 방식으로 동작한다. 이 과정에서 이미지 로테이션 및 사이즈의 조절이 가능하고, Thumbnail 이미지도 생성이 가능하다.

그러나, 3MB 이상의 큰 용량의 이미지의 경우 파일 전체를 loading하여 디코딩하게 되므로, 이미지 디코딩에 많은 딜레이가 발생하여, UI 동작에도 그만큼의 딜레이가 발생하고, 디코딩 중에 입력된 UI 동작들에는 부자연스러운 동작을 유발하게 되었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해, 이미지 디코딩 과정에 쓰레드를 도입하여 각각의 이미지 파일에 대해 독립적인 쓰레드를 생성하여 디코딩하도록 함으로서 UI 동작이 매끄럽게 동작하도록 처리하였다.

파일 브라우저는 폴더와 이미지 파일을 보여주는 기능을 한다. 파일 브라우저는 해당 폴더에서 이미지 파일만 검색하도록 하고, 검색된 이미지 파일은 리스트로 만들어서 브라우저상에 디스플레이 되고, 링크드 리스트 형태로 관리되어서 이미지 뷰어에서도 이 리스트 정보를 이용해서 동작하도록 구현되었다. 그리고 각각

의 검색된 이미지 파일은 Thumbnail 이미지로 디코딩을 하여서 브라우저상에 디스플레이 된다. 이 과정에서도 이미지 처리 속도를 개선하기 위해서 쓰레드를 도입하여 구현하였다.

이미지 뷰어 및 슬라이드 쇼는 이미지 코덱에서 디코딩되어진 이미지 파일을 화면에 보여주는 역할을 한다. 파일 브라우저에서 만들어진 이미지 파일 리스트를 참조하여, 이미지 전환 및 슬라이드 쇼에서 활용하도록 구현하였다.

4.3 기타 application

World clock은 세계 도시와 각 도시별 GMT 시간값을 하나의 테이블로 구성하고, 이 테이블을 참조하여 사용자가 선택한 도시의 현재 시각을 계산하도록 구현하였다. 사용자가 선택한 도시 정보는 Windows registry에서 관리되도록 하여서, 재진입시에도 사용자가 선택한 도시의 시간표시가 유지되도록 하였다.

Calendar는 만년 달력을 계산하고 달력 형태로 디스플레이 하도록 구현하였다.

Currency/Unit Converter는 통화와 단위 변환을 위한 변환 테이블로 만들어서 사용자가 입력한 값을 변환한 결과를 보여주도록 하였다. Converter는 사용자로부터 숫자 입력을 받아야 하므로, 숫자 키보드를 구현하여서 사용자가 원하는 수치를 입력하도록 구현하였다.

Calculator는 사용자가 수식형태로 입력하도록 설계되었고,()의 입력이 가능하도록 구현하였다. 계산기 코어 부분은 수식에 대한 계산이 가능하고, 우선 순위처리가 가능하도록 스택을 이용하여 구현하였다. 하지만, double형 데이터의 유효범위를 넘어서는 결과나 입력에 대해서는 잘못된 계산 결과를 도출하게 되어서, 수치 계산용 오픈소스 라이브러리인 M_APM 라이브러리를 이용하여 double형 한계를 넘어가는 수치에 대해서도 처리가 가능하도록 구현하였다.

4.4 GUI Library 및 Free Type Font Library

Travel Pack에서 공통적으로 사용되는 이미지 리소스 디스플레이, 텍스트 디스플레이에 관여하는 부분을 API Library로 만들어서, 이 API 호출을 통해서 모든 GUI가 구성이 되도록 구현하였다. 이렇게 함으로서 중복된 소스 코드를 단일화하여 소스 코드 라인을 줄일 수 있고, 전체 GUI 구성을 하는데 편리함을 얻을 수 있다.

GUI library는 다음과 같은 기능들로 구성되어 있다.

- Image resource drawing 루틴
- Bitmap Package 분석 및 로딩 루틴
- 숫자 키보드
- Skin 변경에 관한 처리 루틴
- 사운드 컨트롤 루틴
- 텍스트 리소스 처리 루틴
- 메뉴 Button 생성 및 관리 루틴
- Free type font Library
- 리스트 뷰 생성 및 컨트롤 루틴

이 루틴들은 Travel Pack GUI 생성에서 공통적으로 사용되는

부분들로서 API 함수들만을 모아서 라이브러리화 하여 개발에 편의성을 더했다.

문자 디스플레이의 경우, Windows에서 제공하는 GDI 형태의 디스플레이 방식을 사용하게 되면, 폰트 사이즈가 작은 글자의 경우 Anti-aliasing이 되지 않아 폰트가 매끄럽게 표현되지 않는 단점이 있다. 따라서 이 문제를 해결하기 위해 폰트 렌더링용 오픈 소스 라이브러라인 Free Type Font를 통해 Text를 디스플레이 하도록 구현하였다. Free Type Font를 적용하면서, 텍스트 디스플레이 속도 저하가 있지만, GDI 방식과 비교해서 많은 차이가 나지 않고, 디스플레이 되는 텍스트의 품질이 GDI 방식과 비교했을 때 아주 많은 향상이 되었다.

GUI 이미지 리소스의 경우, Bitmap 이미지들을 무압축형태의 Zip 파일로 묶어서 관리되도록 하였다. 이미지 리소스를 소스 컴파일시 함께 컴파일 할 경우, 생성된 실행파일의 크기가 증가하는 결과를 낳게 되었다. 그래서 이미지 파일만 따로 분리하여서 실행파일에서 이미지 파일을 로딩할 수 있도록 하였고, 이미지 파일을 하나의 파일로 압축을 해서 관리하게 함으로써 이미지 리소스에 대한 관리 및 사용자에게 노출되는 것을 방지하도록 하였다. 이미지 리소스를 로딩하기 위해서 압축파일의 이미지 리소스에 대한 데이터(헤더정보)를 읽어서 이미지 위치를 찾아내고, 이 이미지 리소스를 Imaging API를 통해서 화면에 그려주도록 구현했다.

4.5 Messaging Interface

Travel Pack은 네비게이션 장치에 추가되는 부가 기능을 목표로 개발이 되었다. 따라서 메인 프로그램은 네비게이션이 되어야 하고, 메인 프로그램에서 런처를 통해서 Travel Pack을 실행하게 된다. 네비게이션 메인 프로그램은 다양한 설정 값을 가지는데, 이 중에서 Language나 Skin 같은 설정 값은 Travel Pack으로 전달이 되어야 한다. 따라서, 메인 프로그램과 Travel Pack은 상호 메시지 전달을 통해 설정 값 변경 상태를 알려줘야 한다. 이를 위해서 메시징 인터페이스를 구현하였다.

메시징 인터페이스에서 전달되는 메시지는 다음과 같은 것들이 있다.

- Travel Pack Show/hide
- Music player show/hide
- Skin Change
- Language change
- Touch volume change
- Time format change
- Bluetooth connect/disconnect

메인 프로그램으로부터 위와 같은 메시지를 받으면 travel pack에서는 해당 메시지를 분석 및 처리하여서, 설정된 값을 반영한다. 이러한 메시징 인터페이스를 통해서 travel pack과 네비게이션의 상호 동작이 이루어진다.

4.6 외부 메모리 처리

본 연구과제에서 사용하는 Target 장치는 외부 메모리 카드

를 장착할 수 있도록 되어 있다. 사용자가 Photo viewer나 Music Player 사용중 메모리 카드를 탈착하는 경우가 있을 것이고, 이 경우에 대한 처리가 필요하다. storeapi 라이브러리를 사용하여 메모리 장치의 장/탈착 상태를 확인하여, 이러한 상황에 대해 에러 팝업을 띄워서 사용자에게 알려줄 수 있도록 구현했다.

4.7 다국어 지원 및 옵션 설정

Travel Pack은 21개국의 언어로 텍스트를 디스플레이 하도록 구현하였다. Windows CE에서는 다국어에 대한 유니코드 문자 처리를 지원하므로 번역된 텍스트 외에는 처리를 하지 않아도 다양한 문자를 디스플레이 할 수 있다. 번역된 텍스트를 유니코드 문자로 변환하여 소스 코드에 추가하고, 메인 프로그램에서 설정한 언어 정보를 가져오는 인터페이스를 구현하여 다국어 디스플레이가 가능하도록 구현하였다.

Travel pack의 일부 기능들은 사용자가 설정을 변경할 수 있어야 한다. 사용자에게 의해 변경된 셋팅 값들은 파일 형태로 저장하거나 혹은 Windows registry에 저장하는 방법이 있다. 본 과제에서는 이미 네비게이션 메인 프로그램들의 설정 값들이 윈도우 레지스트리를 사용하므로 본 과제의 셋팅은 레지스트리를 이용하여 저장되도록 구현하였다. 윈도우 레지스트리를 이용하기 위해, 레지스트리를 read/write 할 수 있는 API를 활용하였고, 타겟 시스템이 리부트되어도 설정이 유지되도록 레지스트리를 Flush하는 함수를 이용하였다.

5. 향후 계획

Travel Pack은 기본 기능은 모두 구현이 되었다.

향후 다음과 같은 기능들을 추가 개발할 예정이다.

Photo viewer에서 Zoom 기능 추가하도록 한다. Zoom은 4배까지 확대가 가능하도록 할 예정이며, Zoom 버튼을 이용하거나, LCD 화면을 연속 터치하여서 터치한 부분을 중심으로 Zoom이 되도록 구현 예정이다.

Horizontal Stroke 기능도 추가하여, 사용자가 화면의 버튼을 클릭하는 것이 아니라 LCD 화면의 한 부분에서 다른 부분으로 드래그 하여서 Photo 이미지를 전환할 수 있도록 구현하여, 사용자의 편의성을 높일 예정이다. 이 Horizontal stroke는 Calendar의 월 변경에도 적용할 예정이다.

6. 결론

최근 출시되는 네비게이션 제품은 하드웨어의 발전과 다양한 기술의 접목으로 네비게이션의 가치와 활용도를 높여가고 있다. 본 과제를 통해서 네비게이션의 활용도를 높여갈 수 있는 다양한 어플리케이션을 개발하였고, 향후 더욱 발전되고 사용자의 편의와 이용도를 높일수 있는 다양한 기능의 개발로 인해서 모바일 폰과 같은 생활에 밀접한 네비게이션으로 발전해 나갈수 있다.

참고문헌

- [1] Windows API 완전 정복 김상형 저
- [2] Microsoft .NET 시스템 구축 방법론, 정보문화사, pp.21-90, 2002
- [3] JPEG resources, <http://www.jpeg.org>
- [4] MPEG-Book, Pereira, Fernando/Ebrahimi, Touradj, Prentice Hall, 2002
- [5] MPEG resources, <http://www.mpeg.org>
- [6] 멀티미디어 시스템 개론, 김명호, 이윤준, 정영돈, 홍릉과학출판사, Chapter 4, 2005.