

HDTV 수신 모듈용 GUI 설계 및 구현

Design and Development of Graphic User Interface for HDTV MPEG Module

봉종수*, 임현석**, 김세영*, 김대진*
전남대학교 전자컴퓨터공학과*, 엘지이노텍 디지털튜너개발사업부**

Jong-Su Bong(yamazephy@naver.com)*, Hyun-Seok Lim(ttt977@nate.com)**,
Se-Young Kim(seyoung55@hanmail.net)*, Dae-Jin Kim(djinkim@chonnam.ac.kr)*

요약

디지털 컨버전스 시대에 접어들어 따라 디지털 텔레비전 수신 모듈의 폭발적인 수요에 맞추어 사용자의 편의성을 강조한 디지털 TV GUI가 중요해지고 있다. 본 논문에서는 HDTV MPEG 수신 모듈의 구동을 위한 메뉴 선택 방식의 GUI를 설계하고 구현했다. 이는 기존의 유저 인터페이스가 가지는 단점들을 극복하고, 사용자에게 보다 친숙하고 편리함을 제공할 수 있는 구조를 가지고 있다. 메인 메뉴를 구성하기 위한 윈도우를 생성하고 메뉴 항목들을 1×3 구조로 화면의 상단에 배치하였다. 그리하여 메인메뉴와 서브메뉴 그리고 하위 메뉴를 한 개의 화면에 표시되도록 구성하였다. 그리고 새로 제작한 GUI 스타일과 아이콘을 적용함으로써 메뉴 선택 방식의 GUI를 완성하였다.

■ 중심어 : | 디지털 TV | 그래픽 사용자 인터페이스 | 메뉴 선택 방식 |

Abstract

By the advent of an era of digital convergence, the user-friendly DTV graphic user interface (GUI) techniques become very important because of the explosive consumption of DTV receiving modules. This paper describes the design and implementation of GUI of menu-driven type for the operation of HDTV MPEG module. The designed GUI is convenient and user-friendly. Main menu is created by forming a new window and is located on the top area of the window in the structure of 1 by 3 matrix. Thus main menu, sub-manu, and lower-level menu can be displayed on a screen. The menu-driven DTV GUI was accomplished by using new styles and icons.

■ keyword : | DTV | GUI | Menu-Driven |

1. 서론

디지털 기술의 급속한 발달, 디지털 컨버전스를 위한 컴퓨터와 통신 기술의 융합, 인터넷 기술의 확산 및 지식 정보 이용의 증대 등을 통하여 인류 사회는 고도 지식 정보 사회로 빠르게 전환하고 있다. 디지털 TV는 21

세기 새로운 문명사적 패러다임의 대전환을 주도하는 핵심 인프라로서 디지털 TV(DTV)와 디지털 셋탑 박스(D-STB)에 대한 연구 개발이 지속적으로 이루어지고 있다. 특히, 보급형의 HD급 디지털 TV 수신을 위한 모듈 및 이와 관련된 인터페이스 설계 및 사용자 인터페이스 기술의 지속적인 발전이 요구되고 있다.

사용자 인터페이스의 개발은 개발자의 시각이 아니라 이를 사용하고 평가하게 될 사용자의 입장에 대한 논리적 접근이 중요하다. 그리고 웹의 확장에 의해 시스템이 오픈되면서 고객 수준이 향상되어 각 시스템별 차별화 방안이 중요한 사항으로 대두되었으며, 사용자가 쉽게 배우고 빨리 인식할 수 있도록 개발하는 전문 기술이 필요하게 되었다[1].

디지털 TV에서의 GUI는 사용자가 리모컨을 통해서 이미 그래픽화되어 있는 명령어를 선택함으로써 DTV 셋업에 관한 전반적인 사항들을 제어할 수 있도록 한다. 그러므로 사용자 인터페이스 디자인은 보다 사용하기 편한 시스템을 만들기 위해 사용자와 시스템 사이의 상호 정보 교환의 문제점을 지각적, 인지적 측면에서 밝혀내고 이를 체계화하여 설계 및 디자인하고 평가하는 것이 중요하다.

성공적인 UI 디자인을 위한 주요 고려 사항은 다음과 같다.

첫째, 사용자가 원하는 것이 무엇인지 정확하게 정의한다.

둘째, 시스템의 목적이 무엇인지 정의한다.

셋째, 어떤 목적이든 중요한 핵심 테마는 정보이다.

넷째, 사용자가 쉽고 편리하게 원하는 정보를 얻도록 설계를 하고 실제 사용자가 경험하는 것을 테스트하고, 여러 번 반복되는 테스트 후 적용한다.

본 논문에서는 위와 같은 사항들을 최대한 고려하여 DTV 수신 모듈인 HDTV MPEG 수신 모듈을 위한 메뉴 선택 방식의 사용자 편의성을 지닌 인터페이스를 설계하고 구현하고자 한다.

II. DTV 셋탑 박스를 위한 GUI 디자인 룰

먼저 새로운 GUI를 디자인하기 위해서 일반적인 디자인 가이드라인과 이를 기준으로 한 DTV 셋탑 박스에 적합한 GUI 디자인 룰에 대해 살펴보도록 하겠다. 설계자가 효과적인 메뉴 인터페이스를 만들기 위해

서는 고려해야 할 사항들이 많다. 전체적인 메뉴의 구성 방식, 한 화면에 나타나는 메뉴 항목의 수, 메뉴와 메뉴 항목의 이름, 전문가를 위한 대안 등을 사용하고자 하는 시스템에 맞도록 설계하여야 한다. GUI 디자인은 보통 하나의 화면을 디자인하는 포맷 디자인, 전체 화면의 제시 순서를 디자인하는 시퀀스/플로우 디자인, 아이콘과 부품 등을 디자인하는 파트 디자인 등으로 이루어져 있고, GUI 디자인에서의 기본적인 평가사항은 가시성, 이해도, 사용 편의성, 심미성이다. 메뉴 시스템을 설계할 때는 메뉴 구조와 작업 구조가 일치하는 것이 좋고, 메뉴 계층의 넓이는 좀 늘어나더라도 깊이는 최소화시켜야 한다. 또한 선택 메뉴는 수직으로 주어지는 것이 좋고, 사용자의 경험 수준과 사용하는 입력 장치에 적합하여야 한다. 그리고 메뉴 항목 이름은 간결하고 위치 면에서 일관성이 있어야 하며, 상응되는 메뉴 타이틀과도 일치되어야 하며, 최초의 기준값을 정확히 제시하는 것이 사용자에게 편리하다.

위의 내용을 고려하여 만든 일반적인 GUI 디자인 가이드라인[3]은 [표 1]과 같이 요약할 수 있다.

표 1. 일반적인 GUI 디자인 가이드라인.

| 항목 | 내용 |
|--------------|---|
| 화면배치 | ·시선이나 신체를 크게 변동시키지 않고 화면을 볼 수 있도록 배치 ·높은 빈도로 주시하거나 중요한 화면일수록 정면에 배치 |
| 레이아웃 | ·정보의 공간적, 시간적 흐름은 왼쪽 위로부터 오른쪽 밑으로 할 것 ·표현 형식의 경우 열의 수가 너무 많지 않도록 할 것 ·화면의 포지티브와 네거티브 표시는 정보 입수에 효과적 |
| 메뉴항목 배치 및 계층 | ·메뉴 버튼의 배열은 행 또는 열의 한쪽이 상대적으로 길면 선택 시간이 증가 ·1계층의 항목 수가 6~8이 넘지 않는 조건으로 가능한 적게 해야 함 ·선택 확률이 높은 메뉴 항목을 지정해두면 조작 시간이 전체적으로 짧아짐 ·선택 오류에 의해 한 단계 앞으로의 복귀가 쉽도록 할 것 |

DTV의 GUI 화면은 TV를 시청하는 거리나 화면의 크기에 관계없이 사용자가 쉽게 알아볼 수 있도록 텍스트의 크기가 충분히 커야 하며 연령층에 관계없이 메뉴를 쉽게 사용할 수 있어야 한다. 또한 사용자의 빠른 이해를 위해서 메뉴의 정보 흐름이 자연스러워야 하고 리모컨을 통한 조작이 쉽고 간편해야 한다.

본 논문에서는 이러한 DTV의 특징들을 고려하여 [표 2]와 같은 DTV 셋탑 박스를 위한 GUI 디자인 핵심 룰을 정하여 이를 토대로 보다 나은 새로운 GUI를 디자인하고자 한다.

표 2. DTV 셋탑 박스를 위한 GUI 디자인 핵심 룰.

| 항목 | 내용 |
|--------------|---|
| 화면배치 | ·메뉴 전체의 항목을 가능한 한 화면에 배치 ·누구라도 쉽게 사용할 수 있도록 메뉴 선택 방식으로 구성 ·글자는 가능한 한 크게 사용 |
| 레이아웃 | ·정보의 공간적, 시간적 흐름은 왼쪽 위로부터 오른쪽 밑으로 할 것 ·화면의 포지티브와 네거티브 표시는 정보 입수에 효과적 |
| 메뉴항목 배치 및 계층 | ·메뉴를 카테고리별로 분류하여 1계층 항목 수를 6개 이내로 사용 ·한 단계 앞으로 복귀할 때 리모컨의 방향키를 사용하여 조작이 간편하도록 구성 |

III. GUI 디자인 핵심 룰을 적용한 메뉴 선택 방식의 DTV GUI 설계

1. 대표적 시장 제품의 GUI 분석

새로운 DTV용 GUI를 설계하기 위해서 2장에서 살펴본 GUI 디자인 가이드라인에 의해 현재 시장에 나와 있는 3가지 제품의 사용자 인터페이스들을 조사 및 분석하였다.

A사의 IPTV는 메인 메뉴를 화면 좌측에 배치하고 일목 요연하게 카테고리별로 분류하여 놓았다. 그리고 화면 우측 하단에는 선택 메뉴에 대한 부연 설명을 나타내 주었다. 하지만 메인 메뉴와 서브 메뉴의 구분이 명확하지 않아서 산만한 화면 구성을 가지는 단점이 있었다.

B사의 DVD 플레이어는 메인 메뉴와 서브 메뉴를 각각 다른 화면으로 구성하고, 메뉴 항목들을 계층 형태로 나열하여 놓았다. 그러나 한 계층에 지나치게 많은 항목 수 때문에 사용자가 현재 위치의 파악에 어려움을 느낄 수 있었다.

C사의 DTV는 메인 메뉴를 화면의 종단으로 나열하고 각각의 서브 메뉴들을 화면의 횡단으로 나열하여서 메뉴 선택 시에 상하 이동방식과 좌우 이동방식을 적절히 사용하게 하였다. 하지만 메뉴의 상하좌우 선택 방

식 때문에 참신한 인터페이스 구조에도 불구하고 메뉴 전체 항목을 한 눈에 파악하기 어렵다는 단점을 가지고 있었다.

2. 개선하고자 하는 HDTV 수신 모듈의 GUI 문제점 분석

다음으로 본 논문에서 개선하고자 하는 ALI사의 M3330 MPEG 모듈의 GUI의 구조는 자세히 분석해 보도록 하겠다.

M3330은 보급형 DTV 셋탑 박스를 위한 칩으로 가격 효율성이 좋다. 이 칩은 좋은 성능의 CPU와 트랜스포트 스트림 디멀티플렉싱을 위한 전용 하드웨어 블록, DVB 디스크램블러와 TV 인코더, 셋탑 박스 재생을 위한 전용 디스플레이 엔진, MPEG 디코딩을 위한 가속기를 가지고 있다. 시스템 주변 블록들은 플래시 메모리 컨트롤러, 두 개의 RS232 시리얼 장치 컨트롤러와 오디오 인터페이스, 비디오 출력 인터페이스를 포함하고 있다. 이 칩을 이용한 DTV 셋탑 박스의 하드웨어 블록 다이어그램은 [그림 1]과 같다. 이 [그림 1]은 튜너와 복조기가 유럽형 DTV 수신기를 예로 들어 나타나 있다.

M3330은 실시간 32 채널 PID (Program ID) 필터링과 MPEG1, MPEG2, MPEG비디오, AC3오디오의 디코딩을 수행할 수 있다. M3330의 2-Layer 256 컬러 OSD는 문자다중방송, 좀 더 정밀한 캡션과 강화된 전자 프로그램 가이드를 지원함으로써 시청자들이 풍부한 경험을 할 수 있도록 해준다[2].

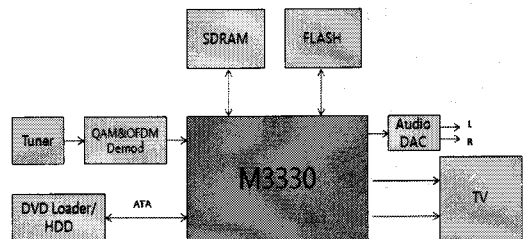


그림 1. DTV 셋탑 박스를 위한 M3330 어플리케이션 다이어그램

GUI의 메인 메뉴는 [그림 2]와 같이 "Channel",

"Installation", "Setup", "Tools"로 구성되어 있고, 각각에 대한 서브 메뉴들이 존재한다. 사용자는 리모컨으로 원하는 것을 선택할 수 있다.

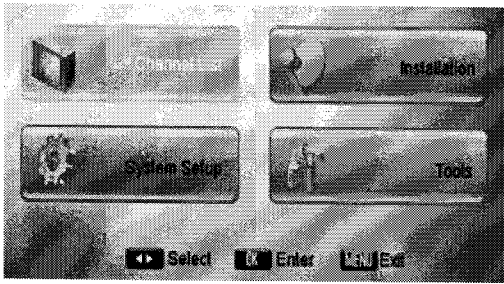


그림 2. 메인 메뉴 구성.

메인 메뉴는 2x2 매트릭스 구조로 이루어져 있는데 각각의 항목은 3개로 이루어진 16진수 비트맵 파일로 이루어져 있는데 [그림 3]과 같이 구성되어 있다. 전체적으로 아이콘, 스트링, 세 개의 배경이미지로 구성되어 있는데, 배경이미지3은 너비 2픽셀 높이 50픽셀 크기의 이미지가 항목의 너비에 따라 반복되어 있는 구조이다. 스트링과 배경은 활성 상태와 비활성 상태 2개의 스타일을 필요로 한다.

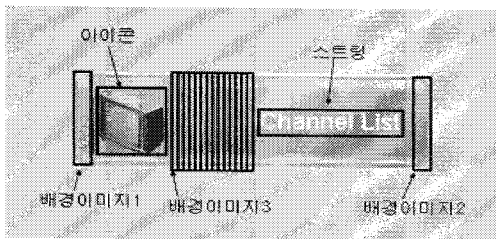


그림 3. 매트릭스 항목 구성 요소.

서브 메뉴는 채널 리스트와 즐겨찾기, 채널 삭제를 관리하는 "Channel Menu"와 가용 채널들을 스캔하는 "Installation Menu", 지역, 시간 및 언어를 설정하는 "Setup Menu", 그리고 기타 오락 기능을 수행하는 "Tools Menu"로 구성되어 있다. 각각의 서브 메뉴는 3~4개의 항목으로 구성되어 있다. [그림 4]는 "Setup" 메뉴의 "OSD Language" 서브 메뉴를 예로 보여 준다. [그림 5]는 서브 메뉴를 실행하기 전의 메인 메뉴 화

면이다. 이 때 메인 메뉴를 선택하여 실행하면 [그림 6]과 같이 서브 메뉴가 새로운 창에서 실행되어 사용자가 메인 메뉴 항목을 선택했을 때 이전 메뉴를 파악하는데 어려움이 있다.



그림 4. 서브 메뉴 구성 예.

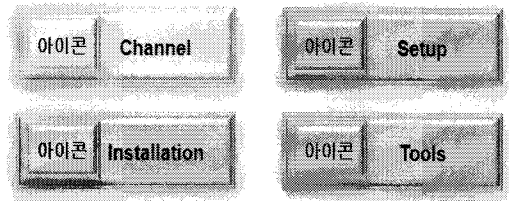


그림 5. 메인 메뉴 실행 전.

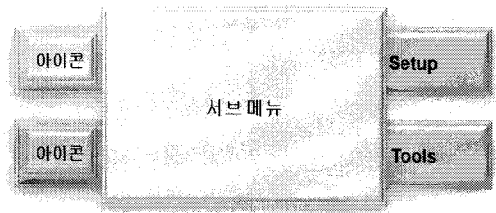


그림 6. 메인 메뉴 실행 후.

앞서 살펴본 메뉴 분석 결과 기존의 GUI 구조에는 다음과 같은 문제점들이 존재한다.

- 이전 메뉴 항목에 대한 파악이 어려움
- 정보의 시·공간적 흐름의 부자연스러움
- 가장 중요한 메인 메뉴가 화면 가장 뒤에 표시
- 리모컨의 MENU 버튼을 이용하기 때문에 이전 메

뉴로의 복귀가 어려움

위와 같은 문제점들을 극복하고 사용자에게 보다 친숙한 사용자 인터페이스를 제공하기 위해서 DTV 셋탑 박스를 위한 GUI 디자인 핵심 룰에 따라 HDTV MPEG 수신 모듈에 적합한 GUI를 설계하였다.

3. 분석 결과를 통한 DTV 수신 모듈 GUI 설계

위 사례들의 분석 결과를 바탕으로 하여 HDTV MPEG 수신 모듈에 적합한 몇 가지의 새로운 GUI 구조를 아래 그림들과 같이 제안하였다.

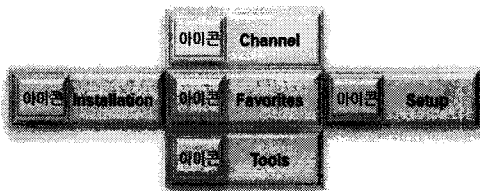


그림 7. 십자 형태의 GUI 구조.

[그림 7]은 4개의 기본적인 메인 메뉴에 "Favorites"라는 즐겨찾기 형태의 메뉴를 추가하여 십자 형태로 구성한 디자인을 보여준다. 이 디자인에서는 초기 커서의 위치가 항상 중앙에 위치하도록 하여 메인 메뉴를 선택할 때의 동선을 최소화 할 수가 있다. 또한, 사용자들이 자주 이용하는 메뉴를 한데 모아놓은 즐겨찾기 메뉴를 통하여 편의성을 향상시킬 수 있다. 하지만 메인 메뉴와 서브 메뉴를 한 화면에 함께 표시할 수 없으며 정보의 시·공간적인 흐름을 만족하지 않는 단점을 가지고 있다.

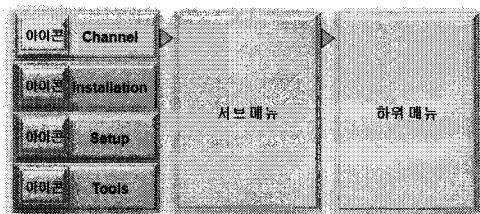


그림 8. 메뉴 나열식의 GUI 구조.

[그림 8]은 메인 메뉴를 3x1 매트릭스 형태로 변환하여 화면 좌측에 배치하고 서브 메뉴와 하위 메뉴를 메인 메뉴의 옆에 차례대로 표시되도록 구성한 디자인이다. 이것은 메뉴 항목을 일목요연하게 배치하고 자연스러운 정보의 흐름을 가지고 있어 사용자가 메뉴를 빠르게 이해할 수 있도록 한다. 그러나 [그림 8]과 같이 메뉴를 구성했을 경우 하위 메뉴까지 표시할 수 있는 화면상의 충분한 공간 확보가 어려운 문제가 있었다.

그리하여 앞선 두 디자인을 참고하여 [그림 9]와 같은 메뉴 선택 방식의 GUI를 최종적으로 디자인하였다.

기존의 2x2 매트릭스 구조의 메인 메뉴를 1x3 매트릭스 형태로 변환하고 이것을 화면의 상단으로 배치하였다. 이렇게 함으로써 메뉴를 선택했을 때 서브 메뉴의 실행 화면이 표시될 공간을 확보하였다. 그리고 기존의 GUI 구조에서는 해당 메뉴를 실행할 때 리모컨의 "OK" 버튼을 사용하였지만, 새롭게 디자인 한 사용자 인터페이스에서는 상하좌우 방향키를 사용하여 서브 메뉴와 하위 메뉴를 실행할 수 있도록 함으로써 사용자 인터페이스에 대한 사용자의 친밀도를 향상시키려 하였다. 선택 오류에 의한 이전 메뉴로의 복귀도 역시 방향키를 사용하도록 디자인하였다.

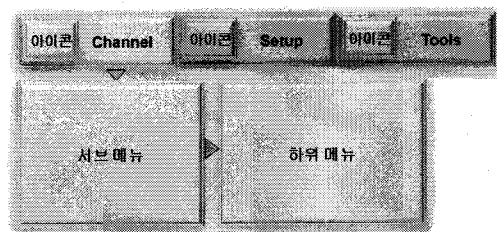


그림 9. 메뉴 선택 방식의 GUI 구조.

새롭게 디자인 한 메뉴 선택 방식의 GUI 구조는 아래와 같은 특징을 가진다.

- 메인 메뉴와 서브 메뉴를 한 화면에 함께 표시하여 전체 항목을 한 눈에 파악하는 것이 가능
- 왼쪽 위에서 오른쪽 밑으로 정보의 시·공간적 흐름을 만족하여 메뉴에 대한 사용자의 빠른 이해
- "Installation" 메뉴를 "Channel" 메뉴로 종속시켜

서 표현형식의 열을 최소화

- 리모컨의 방향키를 이용한 이전 메뉴로의 쉬운 복귀

IV. DTV 수신 모듈 GUI 제작

1. 메인 메뉴 프레임 변환

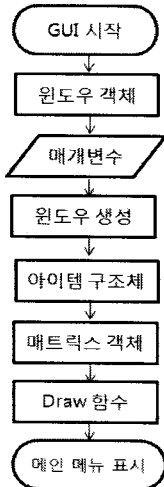


그림 10. 메인 메뉴 실행 순서도.

메인 메뉴는 윈도우를 생성하기 위해 먼저 윈도우 객체를 정의한다. 액션 값이나 스타일 값 그리고 키 처리 값은 표준 윈도우 객체의 특성을 가지기 때문에 매개변수를 할당할 필요 없이 상수 값을 가진다.

아이템 구조체는 각각 아이템에서 사용되는 아이콘 파일의 아이디 값과 아이템의 스트링 아이디 값, 그리고 아이템의 액션 값을 나타내는 멤버 변수로 구성되어 있다. 이는 아이템이 배열되어 있는 순서대로 매트릭스의 1행 1열부터 행 우선 방식으로 차례대로 매트릭스에 배치된다.

이 아이템을 가지고 있는 매트릭스 객체를 정의하여 구성된 윈도우와 매트릭스 박스는 윈도우를 드로잉 해주는 함수를 실행시켜 최종적으로 화면에 표시된다.

2. 서브 메뉴 제작

서브 메뉴에서는 전처리기 지시자를 이용하여 객체를 정의하지 않고 OSD 라이브러리에 접근하여 객체 구

성요소들을 정의한다. 윈도우 객체 정의부터 살펴보자.

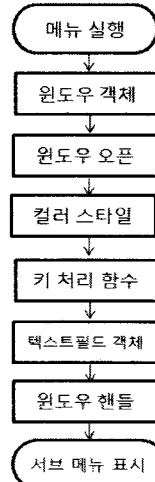


그림 11. 서브 메뉴 실행 순서도.

먼저 윈도우를 오픈해주는 윈도우 객체를 정의해 준다. 이 때 윈도우의 위치나 크기 그리고 플래시 컨트롤 타입의 값 등이 매개 변수가 된다.

그 다음으로 컬러 스타일 값을 셋팅해 준다. "Show", "Highlight", "Select", "Gray" 상태에 따라서 스타일 구조의 아이디 값이 들어가게 된다.

그리고 키 값을 처리하는 함수를 할당해준다. 채널 메뉴에서는 모든 키 값을 처리해주어야 하므로 프로그램에서 기본적으로 사용하는 키 값 처리 함수를 할당해 준다.

윈도우를 생성한 후에 이제 텍스트 필드를 이용해서 메뉴를 구성해야 한다. 텍스트 필드 객체 역시 OSD 라이브러리 함수들을 이용하여 구성한다. 먼저 텍스트 필드 형과 텍스트 필드에 사용될 스트링의 아이디 값들의 배열을 선언해준다.

그리고 각각의 텍스트 필드를 서브 메뉴의 하위 메뉴로써 구성하는데, 이는 서브 메뉴를 구성하는 절차와 유사하다.

먼저 텍스트 필드 객체를 윈도우에 추가해주는 함수이다. 위치할 윈도우의 주소 값과 텍스트 필드의 주소 값, 텍스트 필드의 위치와 크기를 매개 변수로 사용한다. 그리고 텍스트 필드에 들어갈 스트링의 아이디 값

을 지정해주고 난 후 텍스트필드 "Show", "Highlight", "Select", "Gray" 상태에 대한 각각의 스타일 아이디 값을 할당해준다. 그 후 텍스트 필드의 수평과 수직 정렬 값을 지정해주고 텍스트 필드에서 처리된 키 값을 처리하여 아이디 값에 따라서 각각의 하위 메뉴에 따른 윈도우 핸들을 호출해주는 함수를 할당해준다. 윈도우에 나머지 채널의 하위 메뉴도 위와 같은 방법으로 텍스트 필드를 붙여준다.

마지막으로 각각의 텍스트 필드에 대해서 아이디 값을 할당해줘야 한다. 아이디 값은 텍스트 필드의 포커스가 이동될 때 키 입력에 따라서 어느 텍스트 필드로 이동해야 하는지 알려준다.

1, 2절에서 메뉴 선택 방식 GUI 디자인에 따라 메인 메뉴의 프레임을 변환하고 서브 메뉴를 제작하였다. 3 절에서는 새로운 GUI 스타일과 아이콘을 제작하고 적용하는 방식에 대하여 설명한다.

3. GUI 스타일 및 아이콘 제작

GUI 프로그램에서는 스타일 구조체로 구성된 스타일 집합을 이용해서 아이콘의 종류나 배경, 전경 등의 색상을 변경할 수 있다. GUI 스타일을 제작하기 위해서 먼저 매트릭스 박스와 포커스 박스를 드로잉해줄 때 사용될 배경 이미지 파일을 포토샵으로 그려주고 이렇게 새롭게 만든 비트맵 파일에서 팔레트를 추출한다. 이것은 헤더파일로 변환하여 프로그램에 적용시킬 수 있다 [4].

새로운 팔레트가 적용된 최종적인 메뉴 화면은 [그림 12]와 같다.

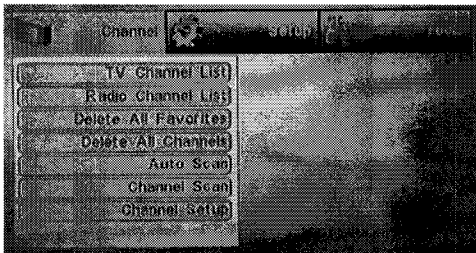


그림 12. 새로운 팔레트를 적용한 GUI.

메인 메뉴에 사용되는 아이콘은 50×50의 비트맵 파일로 제작한다. 이 때 새로 제작한 아이콘에 대한 팔레트를 추출하여야 하는데 이 과정은 GUI 스타일을 제작할 때 팔레트를 추출하는 것과 동일하다. 다음으로 비트맵 파일을 헤더 파일로 변환해주는 프로그램을 이용하여 비트맵 아이콘 파일을 헤더 파일로 변환한다. 마지막으로 컴파일을 한 후에 프로그램에 적용시킨다.

[그림 13]은 메인 메뉴의 아이콘을 변경한 후 실행 화면이다.



그림 13. 아이콘 변경 후 실행 화면.

4. 디자인된 GUI 구현 및 구동

[그림 14]는 디자인 된 GUI를 구현하기 위한 S/W 개발 및 구현 환경을 보여주고 있다. PC에서 코딩된 프로그램의 소스를 JTAG를 이용하여 개발보드(M3330)의 램에 다운로드하고, 이것을 DTV를 통해 화면에 출력시킨다. 프로그램의 코딩에는 C++ 언어를 사용하였다.



그림 14. GUI 구현 환경.

아래 그림들은 메인 메뉴의 프레임을 변환하고, 서브 메뉴를 구성한 후 새로운 스타일과 아이콘을 적용시켜 최종적으로 구현한 GUI에서 메인 메뉴 각각에 대한 동작을 보여주고 있다. [그림 15]는 "Channel" 메뉴에 대한, [그림 16]은 "Setup" 메뉴에 대한, [그림 17]은 "Tools" 메뉴에 대한 서브 메뉴와 하위 메뉴의 실행 화면이다.

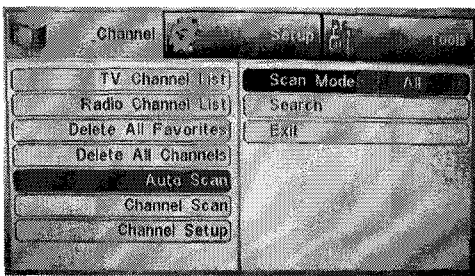


그림 15. "Channel" 메뉴 실행 화면.

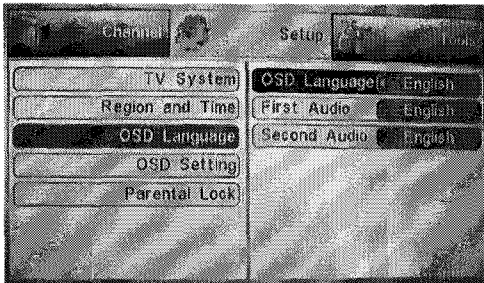


그림 16. "Setup" 메뉴 실행 화면.



그림 17. "Tools" 메뉴 실행 화면.

5. 새로운 GUI에 대한 분석

본 논문에서 디자인하고 실제 구현한 메뉴 선택 방식

의 GUI를 디자인 평가사항에 맞게 가시성, 이해도, 사용 편의성, 심미성 측면에서 분석해 보면 다음과 같다.

구현된 GUI 첫 화면을 기존의 네 개의 메인 메뉴에서 종속성이 강한 항목을 서브 메뉴화 하고, 나머지 세 개의 메인 메뉴가 화면 상단에 표시되게 하였으며, 해당 메뉴 선택 시 실행되는 서브 메뉴와 하위 메뉴를 한 화면에 구성하여 가시성과 메뉴의 전체적인 이해도를 향상 시켰다.

사용 편의성 측면에서는 리모컨의 방향키로 항목을 선택하여 서브 및 하위 메뉴를 생성할 수 있게 하여 사용자들이 보다 직관적으로 쉽게 사용할 수 있게 하였고, 한 화면에 모든 메뉴를 확인할 수 있어서 현재 사용 중인 메뉴를 취소하고 다른 메뉴를 선택할 때의 조작 시간이 짧아졌다. 그리고 메뉴 창에 의한 시청 화면의 방해줄을 줄 수 있게 투명도를 설정할 수도 있다.

심미성 측면에서는 전문 디자이너가 아닌 엔지니어가 프레임 및 아이콘을 제작함으로써 인해 메뉴의 시각적인 효과나 색상 배치 등 미적인 요소가 뛰어나지는 못한 면이 있다. 그러나 미적 요소는 사용자 취향이 강하게 작용하는 분야이다. 구현한 GUI는 개발자가 사용 용도에 맞게 개선할 수 있도록 기술개발이 되어 있어, 심미성을 지닌 디자이너와 엔지니어가 연계하여 공동 개발하면 어렵지 않게 원하는 미적 요소를 구현할 수 있을 것이다.

V. 결론

본 논문에서는 HDTV MPEG 수신 모듈을 위한 GUI를 개발하였다. 새로운 GUI는 1x3 행렬 구조의 메인 메뉴와 그에 대한 n x 1 행렬 구조의 서브 메뉴와 하위 메뉴로 구현하였다. 이렇게 메뉴 선택 방식으로 설계 및 구현함으로써 사용자의 편의성을 최대화하였다. 윈도우 객체와 매트릭스 아이템 구조체를 정의하여 메인 메뉴의 프레임을 변환하였고, OSD 라이브러리 함수를 사용하여 서브 메뉴를 구성하였다. 그리고 텍스트 필드로 구성된 각각의 메뉴 항목에 아이디 값을 할당하여 리모컨의 키 값에 따라 선택된 메뉴가 정상적으로 실행되도록

