

FODA 명세 기법을 활용한 전자프로그램가이드 개발 프로세스의 효율성 향상 방안

고광일*

요 약

방송사업자가 운영하는 채널들의 프로그램 명, 방송시간, 장르, 시청연령 등의 정보를 보여주는 전자프로그램가이드는 디지털방송 기술의 발달로 탄생한 데이터서비스들 중 가장 성공적인 사례로 손꼽히며 디지털방송 시청경험의 향상을 바라는 시청자와 방송사의 수익구조를 강화하고자 하는 방송사업자 입장에서 필수적인 서비스로 자리 잡고 있다. 이에, 다양한 전자프로그램가이드의 개발과 기존 전자프로그램가이드의 리뉴얼 작업이 빈번히 발생하게 되는데 이로 인해 개발업체 입장에선 전자프로그램가이드 개발의 효율성을 제고하기 위한 방법이 요구되고 있다. 본 논문은 미국 카네기멜론대학의 SEI에서 개발한 FODA 기법을 활용하여 전자프로그램가이드의 피쳐 모델을 개발하고, 그 피쳐 모델을 기반으로 전자프로그램가이드의 피쳐 별 테스트케이스들을 개발하여 전자프로그램가이드 개발 프로세스를 구성하는 주요 업무 중 요구사항 분석 업무와 테스트케이스 개발 업무의 효율성을 제고하는 방법을 제안한다.

Improving the Electronic Program Guide Development Process using PODA Specification Method

Kwangil KO*

ABSTRACT

EPG (Electronic Program Guide), which shows the title, broadcasting time, genre, parental rating of a program, is recognized as one of the most successful data service by viewers and broadcasting stations, who want an improved TV watching experience and a more fruitful profit model, respectively. In the circumstance, the request for the development or renewal of EPG frequently occurs and so the developers are looking for ways to improve the efficiency of the EPG development. This paper addresses the need of the developers by devising an EPG feature model based on FODA (Feature-Oriented Domain Analysis) and the testcases of each feature of the model. By utilizing the EPG feature model and the testcases, the tasks of requirement analysing and testcase designing, which are major tasks of the EPG development process, can be improved.

Key words : Digital Broadcasting, Data Service, EPG, FODA, Testcase

접수일(2016년 7월 5일), 수정일(1차: 2016년 9월 20일),
게재확정일(2016년 9월 27일)

* 우송대학교 테크노미디어융합학부 영상콘텐츠전공

1. 서 론

방송사업자가 운영하는 채널들의 프로그램 명, 방송 시간, 장르, 시청연령 등을 보여주는 전자프로그램가이드는 (EPG: Electronic Program Guide) 디지털방송 기술¹⁾의 발달로 탄생한 데이터서비스²⁾들 중에서 가장 성공적인 사례로 손꼽히고 있다. 특히, 근래 하나의 방송사업자가 백 수십여 개의 채널들을 운영하는 다채널 환경에서 시청자가 원하는 프로그램을 검색하기 어려워짐에 따라 전자프로그램가이드는 시청자와 방송사업자 입장에서 필수적인 데이터서비스로 인식되고 있다. 이에, 방송사업자들은 디지털방송으로 전환하면서 자신만의 전자프로그램가이드를 개발하고 여기에 프로그램 검색과 예약, 방송사의 프로모션, VOD (Video on Demand)와의 연동, 공지사항 등의 기능들을 첨가하고 있는데 이런 움직임은 시청자들을 대상으로 방송사업자의 수익모델을 강화하고 TV 시청 경험을 향상시키고자하는 노력의 일환으로 볼 수 있다.

이런 환경에서, 다양한 기능의 전자프로그램가이드의 개발과 이미 개발되어 상용화된 전자프로그램가이드에 대한 리뉴얼 작업들이 빈번하게 발생하고 있는데 개발자 입장에선 이런 요청을 효율적으로 대응할 수 있는 방법에 대한 요구가 점점 증대되고 있다. 이에, 본 논문은 이런 요구를 해결하는 방안으로, 미국 카네기멜론대학의 SEI (Software Engineering Institute)에서 개발한 FODA (Feature Oriented Domain Analysis) 명세 기법^[4,5]을 활용하여 전자프로그램가이드 개발 프로세스의 효율성을 향상시키는 방법을 제안한다. FODA는 특정 소프트웨어 도메인을 그 소프트웨어가 가질 수 있는 피쳐들로 모델링하며 FODA로 명세된 소프트웨어의 피쳐 모델은 고객의 요구사항을 수월하게 유도하고 분석할 수 있도록 지원한다.

1) 디지털방송이란 방송 프로그램의 제작, 전송, 수신 과정이 디지털 방식으로 처리되는 방송을 의미하는데 기존 아날로그 방송에 비해 고품질의 영상과 음성을 전송할 수 있다는 장점 외에 데이터도 전송할 수 있다는 특징이 있음[1].
2) 데이터서비스는 디지털방송의 데이터 송신 기능을 활용한 서비스로, 날씨정보, 교통정보, 상거래 서비스, 금융서비스 등과 같이 기존 PC에서나 제공되었던 애플리케이션 서비스를 TV 플랫폼에서도 가능하게 함[2,3].

본 연구에서는 국내 전자프로그램가이드 개발업체의 협력을 받아 전자프로그램가이드 도메인의 피쳐 모델을 개발하고, 각 피쳐 별 테스트케이스들을 개발하여 전자프로그램가이드 개발 프로세스를 구성하는 주요 업무 중, 요구사항 분석 업무와 테스트케이스 개발 업무의 효율성을 제고하였다.

2. 관련 연구 및 기술 동향

2.1 FODA (Feature-Oriented Domain Analysis)

FODA는 미국 카네기멜론대학의 SEI에서 개발한 소프트웨어 도메인 명세 언어로서 소프트웨어의 피쳐 (feature)³⁾ 개념을 기반으로 피쳐들 간의 ‘필수 (Mandatory)’, ‘선택 (Optional)’, ‘대안 (Alternative)’, ‘또는 (Or)’, ‘상호의존 (Mutual Dependent)’, ‘상호배타 (Mutual Exclusive)’ 등의 관계를 활용해 특정 도메인의 소프트웨어가 갖추어야 할 피쳐 모델을 명세한다. FODA의 기호적 문법과 의미는 <표 1>과 같다.

FODA로 특정 소프트웨어 도메인의 피쳐 모델이 개발되면, 소프트웨어 개발자는 이를 활용하여 고객이 원하는 소프트웨어의 형상을 피쳐 선별 작업으로 유도할 수 있는데 이런 작업은 기존 소프트웨어 요구사항분석 작업을 상당히 수월하게 만든다. 이런 효율성으로 인해 근래에는 이런 도메인 분석을 기반으로 생산품 (Product) 지향적 소프트웨어 개발 방법론이 연구되어 산업계에 적용되고 있다^[6,7].

2.2 전자프로그램가이드의 발전 동향

전자프로그램가이드는 타 데이터방송 서비스들에 비해 월등한 시청자들의 사용빈도를 보이고 있는데 이런 이유로 방송사업자들은 전자프로그램가이드를 통해 디지털TV의 사용성 향상을 도모하고자 채널 별 프로그램들의 방송 시간을 알려주는 기본 기능 외에 프로그램 검색 및 예약과 같은 기능들을 필수 기능으로 추가하고 방송사의 프로모션 기능, 공지, VOD 서비스와의 연동

3) 소프트웨어 피쳐란 소프트웨어 도메인의 중요한 특징 (기능, 성능 등)을 의미하는 개념임.

<표 1> FODA의 기호적 문법과 의미

피처 간 관계	기호	정형적 의미	기술
필수 관계		$A \Rightarrow B$	피처 A를 선택하면 반드시 피처 B도 선택해야 함.
선택 관계		$B \Rightarrow A$	피처 A를 선택해도 반드시 피처 B를 선택할 필요가 없음.
택일 관계		$A \Leftrightarrow B \vee C$ AND $\sim(B \wedge C)$	피처 A를 선택하면 반드시 피처 B나 피처 C 중 하나를 선택해야 함. 피처 B와 피처 C를 둘 다 선택할 수는 없음.
또는 관계		$A \Leftrightarrow B \vee C$	피처 A를 선택하면 반드시 피처 B나 피처 C를 선택해야 함. 피처 B와 피처 C를 둘 다 선택할 수도 있음.
선택적 택일 관계		$B \vee C \Rightarrow A$ AND $\sim(B \wedge C)$	피처 A를 선택해도 반드시 피처 B나 피처 C를 선택할 필요가 없음. 피처 B와 피처 C를 둘 다 선택할 수는 없음.
선택적 또는 관계		$B \vee C \Rightarrow A$	피처 A를 선택해도 반드시 피처 B나 피처 C를 선택할 필요가 없음. 피처 B와 피처 C를 둘 다 선택할 수도 있음.
상호 의존적 관계		$B \Leftrightarrow C$	만일 피처 B (또는 C)를 선택하면 피처 C (또는 B)를 선택해야 함.
상호 배타적 관계		$B \vee C$	만일 피처 B (또는 C)를 선택하면 피처 C (또는 B)를 선택할 수 없음.

과 같은 기능들도 선택적으로 추가하고 있다.

전자프로그램가이드 자체의 사용성 향상을 위한 연구로는, 전자프로그램가이드의 대표적 기능인 프로그램 검색과 예약 기능에 집중해 그 기능들의 사용성을 향상 시키거나[8,9], HCI 관점에서 음성 또는 동작 인식 등의 기술을 EPG 조작에 적용하고 EPG 사용성의 기준과 평가 방법을 설계하거나[10,11], 사용자 시청 행태를 분석하여 EPG의 일부 기능을 제어하거나 추가 기능을 제공하는 지능적인 에이전트 (Agent)을 연구하는 분야로 진행되고 있다[12,13]. 또한, 개인화 관점에서 시청자를 몇 개의 그룹으로 분류하고 그 분류에 따라 전자프로그램의 형상을 동적으로 구현하는 연구도 진행 중이다 [14].

방송사업자는 다양한 서비스들을 전자프로그램가이드의 기능으로 추가하거나 상호 연동하는 방향을 취하고 있는데 이는 상대적으로 사용빈도가 높은 전자프로그램가이드를 다른 서비스들의 진입 창구로 삼는 전략에 기인한다. 따라서 방송사업자 별로 다양한 전자프로그램가이드의 형상이 존재하고 이에 따라 전자프로그램가이드의 신규 개발 또는 리뉴얼에 대한 요구가 잦은 상황이다.

3. 전자프로그램가이드의 피처 모델

본 연구는 국내 방송사업자들이 운영하고 있는 전자프로그램가이드들을 개발한 디지털방송 솔루션 개발업체와 함께 전자프로그램가이드의 피처 모델을 설계하였다. 그 결과, 총 50개의 피처들을 규명하여 전자프로그램의 피처 모델을 구성하였다 ((그림 1) 참고).

디지털방송 솔루션 개발업체의 경험을 토대로 전자프로그램가이드는 실행될 때 시청하던 프로그램의 비디오를 작게 스케일을 조정해 보여줄 것인가 아니면 보여주지 않을 것인가 중에 하나의 피처를 택일하고, 채널 별 프로그램 방송 시간을 보여주는 ‘프로그램가이드’, ‘프로그램 예약’, ‘프로그램 검색’ 등을 필수 피처로 갖도록 명세하였다. 그 외 ‘프로그램 녹화’, 방송사업자의 ‘프로모션’, ‘방송사 공지’, ‘VOD 연동’ 등은 선택적 피처로 명세하였다.

‘프로그램가이드’ 피처는 다시 정보를 보여주는 형태에 따라 크게 ‘그리드’ 형태와 ‘리스트’ 형태로 구분하여 ‘프로그램가이드’ 피처가 이 두 가지 형태 중 하나를 택일하도록 하였고, 각 형태 별로 보여주어야 할 ‘정보’, ‘스크롤 방식’, ‘페이지 넘기기’와 같은 피처들을 구분하였다. 그리드 형태의 프로그램가이드는 세로를 채널로 구분하고 가로로 시간으로 구분한 격자 모양으로 가장 일반적인 프로그램가이드의 형태고 리스트 형태의 프로그램가이드는 시청자가 채널 리스트에서 우선 채널을 선택하면 그 채널의 시간대 별 프로그램 리스트를 보여주는 형태다 ((그림 2) 참고).

‘프로그램 예약’ 피처는 프로그램의 예약 및 취소 피처를 필수로 가지며 예약된 프로그램의 방송 시간이 되었을 때 이를 공지하는 피처도 필수로 갖는다. ‘프로그램 검색’ 피처는 완전한 문자로 프로그램을 검색하는 피처를 필수로 가지며 초성으로 프로그램을 검색하는 피처를 선택으로 갖는다.

‘프로그램 녹화’ 피처는 프로그램 단위로 녹화하는 피처와 채널 별 시간 범위로 녹화하는 피처를 모두 필수로 가지며 녹화된 프로그램의 재생/중지/취소와 삭제 피처도 필수로 갖는다. 방송사업자의 공지사항을 보여주는 ‘방송사 공지’ 피처는 오른쪽에서 왼쪽으로 흘러가는 피처와 아래에서 위로 올라가는 피처 중 택일하도록 명세했고 ‘VOD 연동’ 피처는 VOD 프로그램들을 보여주는 피처와 시청자가 VOD 프로그램을 선택할 경우 VOD 구매 페이지로 전환되는 피처를 필수 피처로 명세했다.

테스트케이스ID	테스트케이스를 구별하는 고유 식별자		
테스트 내용	테스트 내용에 대한 간략한 기술		
테스트 종류	<input type="checkbox"/> 기능	<input type="checkbox"/> 성능	<input type="checkbox"/> 안정성 <input type="checkbox"/> 사용성
심각도	<input type="checkbox"/> 매우 심각	<input type="checkbox"/> 심각	<input type="checkbox"/> 보통 <input type="checkbox"/> 사소
관련 피처	본 테스트케이스가 속한 피처		
필수 관계	본 테스트케이스가 속한 피처와 필수 관계에 있는 피처들		
배타적 관계	본 테스트케이스가 속한 피처와 배타적 관계에 있는 피처들		
No.	조작	반응	
1			
2			
3			
4			
5			
사전조건	본 테스트케이스를 진행하기 전에 반드시 만족되어야 할 조건 기술		

(그림 3) 피처 정보로 확장된 테스트케이스 기술 양식

이와 같은 확장된 테스트케이스의 정보는 전자프로그램가이드를 위한 테스트케이스들을 설계한 후, 이 테스트케이스들이 전자프로그램가이드의 피처 모델과 논리적으로 정합하는지 검사하는 데 활용된다.

4.2 피처 별 테스트케이스 개발

전자프로그램가이드 피처 모델을 구성하는 각 피처에 대해서 테스트케이스들은 개발하였는데 본 연구에서는 50개의 전자프로그램가이드 피처들에 대해서 총 219개의 테스트케이스들을 개발하였다.

<표 2>는 전자프로그램가이드의 피처 모델을 구성하는 몇 개의 피처들에 대해서 테스트 항목들과 개발된 테스트케이스 개수를 정리한 것이다. 예를 들어, ‘프로그램가이드’ 피처와 택일 관계로 연결된 ‘리스트 형태’ 피처에 대해서는 제대로 된 리스트 형태의 UI를 갖추고 있는지부터 리스트의 한 페이지에 출력되는 항목들의 개수를 검사하는 3개의 테스트케이스를 개발하였고, 그 아래 필수 관계로 연결된 ‘정보’ 피처에 대해서는 리스트가 정보를 올바르게 담고 있는지부터 이 리스트의 정보가 방송사업자의 의도대로 수정되는지를 검사하는 6개의 테스트 케이스를 개발하였다.

(그림 4)는 ‘비디오 보여주기’ 피처의 검사 항목 중, 전자프로그램가이드를 실행할 때 시청하던 프로그램의 비디오를 보여주는지를 검사하는 테스트케이스의 예를 보여준다. 이 테스트케이스가 선택될 경우 상호배타적 관계에 있는 ‘비디오 숨기기’ 피처는 반드시 테스트 대상에서 제외되어야 한다.

<표 2> 피처 별 테스트케이스 설계 (일부 발췌)

피처	테스트 내용과 테스트케이스 개수	
비디오 보이기	<ul style="list-style-type: none"> 전자프로그램가이드를 실행하면 시청하던 프로그램의 비디오를 보여주는지 검사 전자프로그램가이드를 종료하면 원래 시청하던 채널이 방송되는지 검사 전자프로그램가이드 내 출력되는 비디오의 크기와 위치 검사 비디오가 나와야 할 전자프로그램가이드의 모든 페이지에서 비디오가 정상적으로 보이는지 검사 	4
비디오 숨기기	<ul style="list-style-type: none"> 전자프로그램가이드를 실행하면 시청하던 프로그램의 비디오가 사라지는지 검사 전자프로그램가이드를 종료하면 원래 시청하던 채널이 방송되는지 검사 	2
프로그램가이드	<ul style="list-style-type: none"> 전자프로그램가이드를 실행하면 프로그램가이드 UI가 나타나는지 검사 프로그램가이드 UI에 구성요소가 모두 존재하는지 검사 	2
프로그램가이드/리스트 타임	<ul style="list-style-type: none"> 프로그램가이드가 리스트 타임인지 검사 리스트 페이지 당 보여지는 프로그램들의 개수 검사 리스트 타임 프로그램가이드의 구성요소가 모두 존재하는지 검사 	3
프로그램가이드/리스트 타임/정보	<ul style="list-style-type: none"> 리스트를 구성하는 항목이 필요한 모든 정보를 담고 있는지 검사 리스트를 구성하는 항목이 올바른 순서로 정보를 나타내는지 검사 리스트의 항목들이 방송사에게 전송하는 항목들과 같은 내용인지 검사 방송사가 새로운 항목을 추가하면 리스트가 추가된 항목을 제대로 반영하는지 검사 방송사가 새로운 항목을 삭제하면 리스트가 삭제된 항목을 제대로 반영하는지 검사 방송사가 새로운 항목을 변경하면 리스트가 변경된 항목을 제대로 반영하는지 검사 	6
프로그램가이드/리스트 타임/프로그램 명	<ul style="list-style-type: none"> 리스트의 프로그램 명이 실제 현재 방송하는 프로그램과 일치하는지 검사 프로그램 명의 최대 글자 수 검사 프로그램 명으로 사용할 수 없는 문자 검사 리스트의 프로그램 명이 방송사가 전송하는 프로그램 명과 일치하는지 검사 방송사가 프로그램 명을 변경하면 리스트의 프로그램 명도 제대로 변경되는지 검사 	5

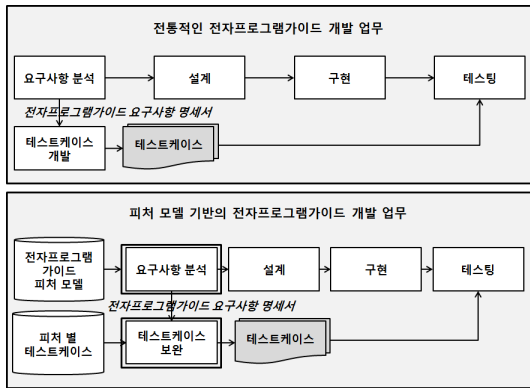
테스트케이스ID	EPG-Function-Video Showing-01	
테스트 내용	전자프로그램가이드를 실행했을 때 시청하던 프로그램의 비디오가 크기가 조정되어 출력되는지 확인	
Test Type	<input checked="" type="checkbox"/> Function <input type="checkbox"/> Performance <input type="checkbox"/> Stability <input type="checkbox"/> Usability	
Severity	<input checked="" type="checkbox"/> Critical <input type="checkbox"/> Major <input type="checkbox"/> Minor <input type="checkbox"/> Trivial	
Rel. Feature	비디오 보이기	
Mandatory	없음	
Exclusive	비디오 숨기기	
No.	조작	반응
1	비디오가 출력되는 임의의 채널을 시청함.	그 채널의 프로그램이 방송됨
2	전자프로그램가이드를 실행함.	전자프로그램이 실행됨.
3	1단계에서 시청하던 채널의 비디오가 보이는지 확인함.	1단계에서 시청하던 프로그램의 비디오가 보임.
Pre-Condition	None	

(그림 4) ‘비디오 보여주기’ 피처의 테스트케이스 예

5. 피처 모델을 기반한 전자프로그램 개발 프로세스

본 연구에 참여한 개발업체를 포함한 일반 개발업체들이 사용하는 전자프로그램 개발 프로세스는, 방송사업자의 요구사항을 분석하여 전자프로그램의 요구사항 명세서를 작성한 후, 이를 바탕으로 테스트케이스들을 설계하는 순차적 절차를 따르고 있다. 하지만 전자프로

그램의 피처 모델과 피처 별 테스트케이스들이 존재한다면, 테스트케이스 설계 작업은 방송사업자가 선택한 피처들의 테스트케이스들을 기반으로 세부적인 요구사항에 맞추어 수정, 보완하는 작업만 수행하게 된다. 또한, 전자프로그램가이드의 피처 모델은 요구사항 분석 업무에서 방송사업자에게 전자프로그램가이드의 가능한 기능들을 이해시키는 작업을 수월하게 만들고, 피처 모델에서 방송사업자가 원하는 피처들을 선택하도록 하여 사용자가 원하는 전자프로그램가이드의 형상을 효율적으로 유도할 수 있다 ((그림 5) 참고).



(그림 5) 피처 모델 기반의 전자프로그램가이드 개발 프로세스

위와 같은 장점을 통해 전자프로그램가이드의 피처 모델과 피처 별 테스트케이스 설계는 현장에서 전자프로그램가이드를 개발할 때 요구사항 분석 업무와 테스트케이스 설계 업무의 노력과 시간을 절감할 것으로 예상된다. <표 3>은 기존 전자프로그램가이드 개발 업무 별 기존 개발 프로세스와 피처 모델 기반의 개발 프로세스 간 차별성을 표로 정리한 것이다.

6. 결 론

디지털방송 기술의 발달로 탄생하게 된 전자프로그램가이드는 다른 서비스에 비해 상대적으로 높은 사용빈도를 보이며 시청자와 방송사업자 입장에서 성공적인 데이터방송 서비스로 자리 잡고 있다. 이 에, 방송사업자는 전자프로그램가이드의 기능을 확대하고 나아가

타 데이터방송 서비스들의 창구 역할의 기능을 부여하고 있는데 이로 인해 다양한 전자프로그램가이드의 개발과 리뉴얼 작업 요청이 빈번히 발생하고 있다.

<표 3> 기존 개발 프로세스와 피처 모델 기반의 개발 프로세스 간 차별성

전자프로그램 가이드 개발업무	기존 전자프로그램가이드 개발 프로세스	피처 모델 기반의 전자프로그램가이드 개발 프로세스
요구사항분석	매 프로젝트마다 인터뷰를 통해 고객의 요구사항을 새롭게 도출	전자프로그램가이드 피처 모델을 기반으로 고객의 요구사항 선별
테스트케이스 개발	요구사항분석 작업 후, 그 결과를 기반으로 테스트케이스 설계 시작	이미 설계되어 있는 전자프로그램가이드 피처 별 테스트케이스 활용
설계	요구사항분석 결과를 기반으로 전자프로그램가이드 설계 작업	
구현	설계 결과를 기반으로 전자프로그램가이드 구현 작업	
테스팅	개발된 테스트케이스들을 활용하여 구현된 전자프로그램가이드 테스팅 작업	

이런 전자프로그램가이드의 잦은 개발 작업을 효율적으로 지원하기 위해 본 연구는, 미국 카네기멜론대학의 SEI에서 개발한 FODA 기법을 활용하여 전자프로그램가이드의 피처 모델을 개발하고, 그 피처 모델을 기반으로 전자프로그램가이드의 피처 별 테스트케이스들을 개발하여 소프트웨어 개발 프로세스를 구성하는 주요 업무들 중 요구사항 분석 업무와 테스트케이스 설계 업무의 효율성을 제고하는 방법을 제안하였다.

본 연구는 실용성 확보를 위해 상용 전자프로그램가이드를 개발한 업체와 긴밀한 협업 하에 진행되었지만, 아직까지 본 연구의 적용으로 전자프로그램가이드 개발이 어느 정도 향상 되었는지에 대한 정량적 자료를 측정하지 못한 한계를 갖고 있다. 이 에, 향후 전자프로그램가이드의 피처 모델의 정형적 의미를 기반으로 테스트케이스들 간의 논리적 정합성 검사를 위한 모델 검사기능을 자동화하는 연구와 더불어 산업 현장에서 본 연구의 효과를 측정하는 방법을 고안하여 연구 내용을 고도화하고자 한다.

참고문헌

- [1] 홍진우, “디지털 방송 기술 및 서비스 전망”, 정보통신산업진흥원, 2006년.
- [2] 미디어미래연구소, “데이터방송 서비스 시장 현황 및 시사점”, KT경제경영연구소, 2008년.

[3] “Digital Videl Broadcasting (DVB): DVB Specification for data broadcasting”, ETSI EN 30 192, Ver. 1.4.2, 2008.

[4] Kyo C. Kang, et. al., “Feature-Oriented Domain Analysis (FODA) Feasibility Study”, CMU/SEI-90-TR-21 ESD-90-TR-222, 1990.

[5] M.Javed, M. Naeem, H.A. Wahab, “Semantics of the maturity model for feature oriented domain analysis”, Journal of Computational Ecology and Software, Vol. 5, No. 1, 2015.

[6] 이재준, 강교철, “프로덕트 라인 소프트웨어 개발 프로세스”, 정보과학회지 논문지, 제20권, 제3호, 2002년.

[7] 이재오, 이재진, 석지범, 서유희, “소프트웨어 프로덕트 라인공학을 적용한 동적 재구성 컴포넌트 개발: 유도무기체계”, 한국시뮬레이션학회 논문지, 제19권, 제4호, 2010년.

[8] 송철환, 유성준, “멀티미디어 데이터의 의미적 검색을 위한 MPEG-7 MDS와 TV-Anytime 기반 온톨로지”, 방송공학회논문지, 제11권 제1호, 2006.

[9] 김정민, 정현숙, 김국보, “TV-Anytime 기반의 방송 온톨로지 설계”, 한국인터넷정보학회 학술발표대회 논문집, 2010년.

[10] 손명규, 이상헌, 김병민, 이장우, 박지호, “손 동작 인식을 이용한 인터랙티브 TV 컨트롤 시스템 (ITCS)의 설계 및 구현”, 한국정보과학회 2010 한국컴퓨터 학술발표논문집 제37권 제2호, 2010년.

[11] 김원우, 전호현, “음성인식 성능 제고를 위한 키보드 응용 멀티모달 인터페이스”, KT경제경영연구소, 2008년.

[12] Myo Ha Kim, Sang Mon Ko, Jae Seung Mun, Yong Gu Ji, Moon Ryul Jung, “A Usability Study on Personalized EPG (pEPG) UI of Digital TV”, HCI Intelligent Multimodal Interaction Environments“, 12th International Conference, HCI International 2007, Beijing, China, July 2007.

[13] 박우람, 박태근, “TV 시청 패턴을 고려한 채널 필터링 시스템 설계 및 구현”, 한국멀티미디어학회지, 제13권 제10호, 2010년.

[14] 고험일, “시청자 선택 기반의 EPG 형상의 동적 구현을 위한 EPG 형상 제작 방법과 구조”, 정보보안논문지, 제11권, 제4호, 2011년.

[저자 소개]



고 광 일 (Kwangil KO)

1993년 2월 포항공대 학사
 1995년 2월 포항공대 석사
 1999년 8월 포항공대 박사
 현재 우송대학교 테크노미디어융합학부
 영상콘텐츠전공 교수

email: kwangil.ko@gmail.com