

일반논문-10-15-3-03

## 제한적 키 입력을 갖는 휴대 단말에서의 BIFS 콘텐츠 제어방법

김 종 연<sup>a)</sup>, 문 남 미<sup>b)‡</sup>, 박 주 경<sup>c)</sup>

### Control Method of BIFS Contents for Mobile Devices with Restricted Input Key

Jongyoun Kim<sup>a)</sup>, Nam-mee Moon<sup>b)‡</sup>, and Jookyung Park<sup>c)</sup>

#### 요 약

지상파 DMB에서는 양방향 데이터 서비스를 위하여 MPEG-4 BIFS 규격을 사용하고 있다. BIFS는 콘텐츠의 장면을 구성하는 AV, 이미지, 그래픽, 텍스트 등의 다양한 멀티미디어 객체를 장면상에 표현하고, 사용자로부터 입력을 받아 표현된 객체를 조작하도록 하는 것이 가능하다. 그러나 BIFS가 다양한 형태의 입력장치를 갖는 멀티미디어 시스템에 부합되도록 설계되었지만, 오늘날과 같이 제한적 입력장치를 갖는 휴대 단말에 대한 고려가 결여되어 있다. 문제는 DMB 단말들이 제한적 입력을 가질 수밖에 없기 때문에 사용자가 양방향 데이터 콘텐츠를 조작하는 방법이 일관적이지 못하다는 것이다. 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 콘텐츠 제공자와 사용자간의 통일되고 효율적인 콘텐츠 조작을 위해 현재의 BIFS 규격에 KeyNavigator 노드를 추가로 정의하였다. KeyNavigator 노드는 BIFS 콘텐츠에서 휴대 단말의 방향키를 이용하여 BIFS 객체간의 이동이나 BIFS 객체를 선택하는 방법을 제공한다. KeyNavigator 노드를 사용함으로써 BIFS 콘텐츠 제공자는 의도하는 바에 따라 콘텐츠를 저작할 수 있고 휴대 단말 사용자에게도 통일되고 효율적인 BIFS 콘텐츠 제어 방법을 제시하는 우수한 효과가 있다.

#### Abstract

T-DMB is using MPEG-4 BIFS standard format for broadcasting interactive data service. BIFS enables us to represent contents as a scene which consists of various objects such as AV, image, graphic, and text. It also enables us to control objects by using user interaction. BIFS was designed to be adapted to multimedia systems with various input devices. Today, however, we are in lack of considering about mobile device with restricted input unit. The problem is that a consistent user control of interactive data contents is not possible due to the limitations of input units in T-DMB terminals. To solve the problem, we defined KeyNavigator node that provides a means to select or navigate objects (like menu) in BIFS contents by arrow keys and enter key of mobile terminal. By using KeyNavigator node, not only BIFS contents providers can make BIFS contents as they want, but also users can get a way to control BIFS contents consistently and easily.

Keyword: DMB, BIFS, Interactive contents, Mobile

a) 서울벤처정보대학원대학교

Seoul University of Venture & Information

b) 호서대학교벤처전문대학원

Hoseo Graduate School of Venture

c) (주)넷앤티브

net&tv Inc.

‡ 교신저자 : 문남미(mnm@hoseo.edu)

\* 이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2010-0000487)

· 접수일(2009년12월28일), 수정일(2010년3월22일), 게재확정일(2010년4월12일)

## 1. 서론

지상파 DMB 방송이 시작된지 4년이 지난 지금, 이젠 아주 자연스럽게 거리에서, 혹은 지하철이나 버스에서 DMB 방송을 시청하는것이 일상적인 모습이 되었다. 단말기 보급 대수도 다른 매체와 비교해 볼때 짧은 기간에도 불구하고 보급 단말기 수가 2천3백만대를 넘어서고 있다는 것은 지상파 DMB 방송 서비스가 사회 전반에 걸쳐 보편 타당한 서비스로 인식될 만큼 생활속에 자리를 잡았음을 의미한다. 그러나 이러한 폭발적인 단말 보급에도 불구하고 지상파 DMB는 무료방송 서비스 정책으로 인해 광고 이외에 마땅한 수익원을 찾지 못해 방송사들이 많은 고민을 하고 있다. 광고 수입도 일정부분 조금씩 증가하고 있긴 하나 아직까지 지상파 DMB매체에 대한 광고 영향력 평가가 제대로 이루어지지 않은 상황에서 단기적으로는 큰 기대를 하기는 어려운 실정이다. 때문에 방송사들은 수익성 제고를 위하여 지상파 DMB 매체에 적합한 유료 서비스 발굴에 노력을 기울이고 있다. 이중 하나가 실시간으로 교통 소통 상황 정보를 제공하는 TPEG 서비스이다. 이러한 서비스는 지상파 DMB 대한 28%를 차지하는 내비게이션에 대한 특성을 잘 이용한 서비스로써 어느정도 실효를 거두고 있다. 하지만 지상파 DMB단말의 가장 많은 61%를 차지하는 휴대전화 결합형 단말에 대해서는 이렇다 라고 할만한 서비스가 이루어 지지 못하고 있는 실정이다.<sup>[7]</sup>

지상파 DMB 방송의 대표적인 서비스로 여겨져 왔던 양방향 데이터 서비스가 제자리를 잡지 못하고 있는 이유중의 하나는 이를 지원하는 단말의 부족을 꼽을 수 있다. 지상파 DMB 단말은 4년동안 2300만대를 넘어서고 있고 전체 단말의 60%를 차지하는 휴대전화 결합형 단말의 수는 1400만대에 육박하고 있지만 이 중에서 양방향 데이터 서비스가 가능한 단말은 15만여대에 불과하다. 이렇게 양방향 데이터 서비스가 가능한 단말 보급이 안되는 이유는 여러 가지의 요소를 들수가 있겠지만 그 중 하나는 사용자가 다루기 쉬운 양질의 콘텐츠를 만들기 힘들다는 점이 하나의 요소라 할수 있겠다.

양방향 데이터 서비스는 사용자와의 상호작용을 통해서 사용자가 원하는 정보를 적절하게 보여주어야 한다. 이를 위

하여 양방향 콘텐츠는 작은 화면 상에서 사용자에게 효율적으로 데이터를 보여주기 위하여 메뉴 구조를 많이 사용하는데, 휴대 단말에서 사용자가 양방향 콘텐츠상의 메뉴를 선택하기 위해서는 상, 하, 좌, 우, 선택, 취소 버튼(이하 "방향키"라 함)을 사용하여 커서를 움직여 메뉴 항목을 선택해야만 한다. 이러한 방법은 휴대 단말 상에서 웹 콘텐츠의 링크를 선택하는 방법과 유사한 사용법을 보이고 있으나, 지상파 DMB의 양방향 데이터 콘텐츠의 메뉴를 선택하는 방법과는 구현측면에서 좀더 복잡한 계산 방법이 요구된다.

물론 최근에는 터치스크린이 보편화 되면서 방향키가 없고, 대신에 터치스크린을 통한 직접적인 입력이 가능하도록 터치 UI를 지원하는 휴대 단말이 늘어나고 있는 상황을 고려하면, 방향키를 이용한 메뉴선택 방법은 더이상 필요하지 않을 수도 있다. 그러나, 모바일 방송을 위해 한국의 DMB 기술을 도입하는 다른 국가들의 단말 상황은 아직도 방향키를 사용한 메뉴 내비게이션 기능을 필요로 하고 있다. WorldDMB 포럼과 EBU, DigitalEurope 포럼이 공동으로 2008년 9월에 공포한 디지털 라디오 수신기 프로파일[6]을 보면, 프로파일 2와 3에서 T-DMB BIFS 데이터 서비스를 반드시 지원하도록 명시되어 있다. 디지털 라디오 수신기 프로파일은 유럽 시장에서 유통되는 디지털 라디오 수신기가 반드시 갖춰야 하는 최소한의 기능을 정의하고 있는 문서이다. 유럽시장에서 유통되는 디지털 라디오 수신기는 아직도 방향키를 이용한 메뉴 내비게이션 기능이 보편적이기 때문에 방향키를 이용한 메뉴 내비게이션에 대한 효율적인 방안이 마련되어야 한다.

본 논문은 BIFS로 저작된 콘텐츠에 대해서 BIFS 콘텐츠를 구동하여 사용자에게 보여주거나 사용자가 조작할 수 있는 휴대전화 및 전용 단말 등에서 방향키를 이용하여 사용자가 BIFS로 표현하는 원, 사각형, 이미지등의 위치와 크기를 갖고 사용자에게 보여지는 BIFS 장면 기하 객체(이하 "BIFS객체"라 함)에 대하여 BIFS 객체간에 이동하거나 BIFS 객체를 선택하여 웹 페이지를 구동시키거나 하는 등의 일련의 BIFS 이벤트를 처리함에 있어 사용자의 입력을 보다 쉽게 제공할 수 있는 방법에 관한 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2 장에서는 BIFS를 사용하는 양방향 데이터 방송 콘텐츠를 소비하기 위한 휴

대 단말에서의 입력 처리 방법에 대하여 분석하고 기존 방식에 대한 문제점을 도출한다. 3장 본문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 KeyNavigator 노드를 정의하고 그 사용방법에 대해서 제시한다. 마지막으로 4장에서는 결론 및 기대효과에 대해서 언급하고 본 논문을 마친다.

## II. 양방향 서비스를 위한 휴대 단말의 입력 처리방법 분석

BIFS(Binary Format for Scene)란 멀티미디어 콘텐츠를 구성하는 오디오, 비디오, 이미지, 그래픽, 텍스트 등의 다양한 멀티미디어 객체를 장면상에 표현하는 장면 기술 언어이다<sup>[2]</sup>. 이는 MPEG-4 표준(ISO/IEC 14496-11)의 하나로 지상파 DMB 오디오 및 비디오 보조 데이터 규격으로 채택되어 지상파 DMB에서 비디오 연동형 양방향 데이터 서비스 콘텐츠를 제작할 수 있게 해준다<sup>[5]</sup>.

콘텐츠 제작자가 BIFS로 양방향 데이터 콘텐츠를 작성하기 위해서는 XMT-A라는 xml 기반의 기술 언어를 사용

하여 장면을 기술하고 이렇게 기술된 XMT-A를 비디오 장면과 연동되도록 스트리밍하기 위한 이진코드로 부호화를 하게 된다. BIFS에서는 콘텐츠를 구성하는 비디오, 오디오, 그래픽, 텍스트, 이미지 등을 독립적인 객체로 표현하며 객체의 위치, 객체간의 상관관계, 이벤트 등을 설정할 수 있다. 여기서 이벤트란 BIFS 객체의 모양이나 위치 변경, 또는 객체를 선택하여 웹페이지를 구동시키거나 하는 등의 일련의 행위를 의미한다. 이러한 객체와 이벤트 기술에 의해서 콘텐츠 제작자는 사용자와의 상호작용이 가능하도록 양방향 콘텐츠를 제작할 수 있다.

단말을 통하여 사용자와의 상호작용을 위해서는 사용자의 입력을 단말에 전달하여야 한다. BIFS는 다양한 입력을 갖는 멀티미디어 시스템을 고려하여 설계되었다. 마우스와 같은 직접적인 포인팅 디바이스나 키보드와 같은 텍스트 입력장치 등이 퍼스널 컴퓨터가 갖는 가장 대표적인 입력 장치로 직관적인 객체의 선택이 가능하다. 그러나 휴대 전화와 같은 이동형 단말의 경우 이동성의 제약으로 인해 키패드와 같은 제한적 입력 장치만을 갖추고 있어서 직접적인 객체의 선택이나 포인팅이 불가능하다. 그렇기 때문에



그림 1. 기존 BIFS 콘텐츠에서의 메뉴 항목의 선택 예  
 Fig. 1. Example of menu selection in current BIFS contents

보통 키패드의 상,하,좌,우, 방향키를 사용하여 마우스 대신 커서를 움직여 객체를 선택한 후 확인버튼을 눌러 객체의 이벤트를 실행시키도록 하는 메커니즘을 사용한다.

아래 그림 1은 기존의 저작 방식을 토대로 생성된 BIFS 콘텐츠를 휴대 단말에서 구동하고 휴대 단말의 방향키를 이용하여 BIFS 객체간에 커서를 이동하고 메뉴 항목을 선택하는 등의 예를 보여주고 있다. A 장면은 BIFS 콘텐츠가 보여지는 첫 장면으로써 첫번째 메뉴 항목인 1.경기정보(1) 메뉴 항목에 커서가 위치하는 것이 일반적이겠으나 그림에서 보는바와 같이 2.참여하기(2) 메뉴 항목에 위치해 있다. B 장면은 1.경기정보(3) 메뉴 항목을 선택하여 출력된 장면이다. 이 장면에서도 일반적으로는 하위 메뉴의 첫번째 시작 항목인 5.경기현황(4) 메뉴 항목으로 커서가 위치하여야 하나, 커서는 8.명장면(5) 메뉴 항목으로 이동해 있다. C 장면은 8.명장면(5) 메뉴 항목을 선택했을 때 나오는 장면으로써 콘텐츠 제공자는 5.지금보기(6) 메뉴 항목으로 이동하는 것인 일반적인 생각이지만 생각하는바와는 별개로 x(7) 버튼으로 커서가 위치해 있다. D 장면에서는 현재 커서가 5.응원포토제닉(8) 메뉴 항목에 위치해 있을때 오른쪽 방향키를 누르면 콘텐츠 제공자는 7.참여하기(10) 메뉴 항목으로 커서가 이동하기를 의도하지만 x(9) 버튼으로 커서가 이동한 모습이다. 이와 같이 메뉴의 포커스를 가리키는 커서의 움직임이 일반적이지 못한 이유는 휴대 단말에



그림 2. 지상파 DMB 휴대폰의 BIFS 콘텐츠 구동 예  
Fig. 2. Example of BIFS contents display on T-DMB Phone

적용된 커서 이동 알고리즘이 입력받은 방향키 방향에서 공간상으로 가장 근접한 거리에 있는 메뉴 객체를 선택하도록 되어 있기 때문이다. 물론 이러한 알고리즘을 사용하지 않고 객체가 기술된 순서에 의한 커서 이동 알고리즘을 생각할 수도 있으나, 이 또한 메뉴의 움직임 순서대로 콘텐츠를 저작한다는것은 현실적이지 못하다. 결국 콘텐츠 제공자는 저작할 때 요구되는 커서의 이동 경로 및 위치를 의도대로 표현하는 방법을 갖지 못하며, 또한 휴대 단말에 적용된 커서 이동 알고리즘에 따라 서로 상이한 결과를 가져다 줌으로써 일관된 콘텐츠 서비스를 기대하기 어렵게 되며 결과적으로 서비스의 질적 하락을 가져와 사용자에게 불편을 느끼게 한다.

그림 2는 현재 출시되어 있는 지상파 DMB 휴대폰에서 BIFS 콘텐츠를 구동한 초기 장면이다. 동일한 BIFS 콘텐츠에 대해서 각 단말 기종간 적용된 커서 이동 알고리즘이

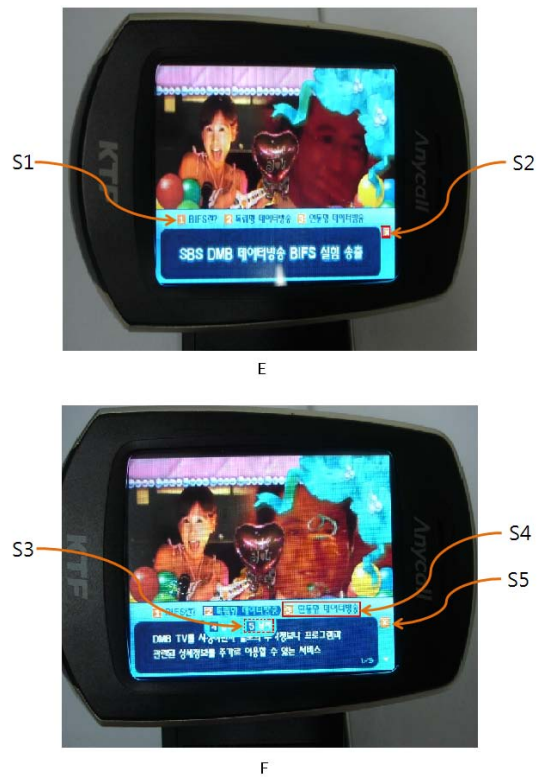


그림 3. 지상파 휴대 단말에서 방향키로 커서를 이동하는 실제 예  
Fig. 3. Example of focus changes by direction keys on T-DMB Phone

상이하어 커서의 위치가 서로 다른 것을 보여주고 있다. 왼쪽 단말은 초기 장면에서 3.Results 메뉴 항목에 커서가 위치해 있고, 오른쪽 단말은 4.Poll 메뉴 항목에 커서가 위치해 있다.

그림 3은 실제 휴대폰 단말에서 BIFS 콘텐츠를 구동하여 방향키로 커서를 이동한 실제 예시이다. 사진 E에서 콘텐츠 제공자는 초기에 커서가 S1으로 이동되어 있기를 원하지만 S2로 위치해 있다. 사진 F에서는 현재 커서 위치 S3에서 오른쪽 키를 눌렀을때 S5로 이동하길 원하지만 실제로는 S4로 이동한 모습이다. 이와 같이 콘텐츠 제공자의 의도와 다르게 단말에서 구현된 커서 이동 알고리즘에 따라 상이한 결과를 가져오게 된다.

BIFS로 저장된 콘텐츠에서 방향키를 이용하여 이벤트를 가지고 있는 BIFS 객체간의 이동 또는 선택하기 위한 커서 이동 알고리즘으로는 현재 커서가 위치한 BIFS 객체를 기준으로 인접하는 다른 BIFS 객체와의 기하적 상관관계(객체의 크기 및 위치)를 계산하여 입력된 방향키의 상, 하, 좌, 우를 판별하여 가장 근접한 BIFS 객체로 커서가 이동하거나, BIFS 객체가 BIFS 장면 기술 방법인 XMT-A에 기술된 순서에 따라 이동하는 방법이 있다. 그러나 이러한 방법들은 그림 1,그림 2,그림 3의 예에서 본 것처럼 콘텐츠 제공자가 의도하는 대로 BIFS 객체 사이를 이동 할 수 없다. 따라서 BIFS로 저장된 양방향 콘텐츠에 존재하는 BIFS 객체를 방향키로 조작할 때 부자연스러운 점이 있으며 사용자가 가지고 있는 단말에서 구현되는 BIFS 객체간 이동 및 선택 알고리즘에 따라 서로 상이한 방법을 제공함으로써 BIFS 콘텐츠 제공자는 사용자에게 일관되며 신뢰성 있는 서비스를 제공하는데 어려움이 있다.

본 논문은 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, BIFS로 저장된 양방향 콘텐츠에 대하여 단말을 이용하는 사용자들에게 통일적이며 효율적인 BIFS 객체간 이동 및 선택 등의 장면 제어를 가능하게 하기위해 기존 BIFS 표준에 새로운 노드를 추가로 정의하는 것을 제안한다. 더불어, 이를 이용한 BIFS 콘텐츠 저장 기술 및 단말에서 방향키를 통한 일관적인 BIFS 콘텐츠 제어 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

### III. 본 론

본 논문은 BIFS를 이용한 양방향 데이터 서비스에서 휴대폰과 같은 제한적 입력 장치를 갖는 단말에서 BIFS 콘텐츠가 표현하는 각 객체들을 사용자가 보다 쉽게 제어하며, 콘텐츠 제공자는 제공자가 의도하는 BIFS 객체 조작을 지원함으로써 사용자에게 일관되고 질 높은 리치 미디어 서비스를 제공하는 방법에 대해서 연구하였다.

본 장에서는 BIFS로 저장된 양방향 데이터 콘텐츠에서 이벤트를 포함하고 있는 BIFS 객체간에 방향키를 이용하여 BIFS 객체들 간을 이동하거나 선택하는데 필요한 KeyNavigator 노드를 정의하며 이 노드의 동작 속성을 기술하는 각 필드들에 대한 설명과 그 사용 방법에 대해 설명한다.

#### 1. 노드의 정의

노드의 정의는 노드 인터페이스와 그 바이너리 선택스(Syntax)를 정의하는 것으로 이루어진다. 노드 인터페이스는 노드의 구성 및 기능을 정의하는 것으로써 BIFS 노드 인터페이스 기술 양식에 따라 이루어지며, 노드 바이너리 선택스는 XMT-A로 기술되는 장면 트리에서 노드들이 이진화 되어 표현되는 비트열에 대한 정의이며, 그 기술 방법은 BIFS Node Coding Tables에서 정의하는 방법에 따라 기술된다.

이에 따라, BIFS의 노드 인터페이스 기술 양식은 다음과 같이 기술된다.

```

노드명 {
        필드종류   필드형태   필드명   기본필드값
};
    
```

또한 BIFS Node Coding Tables는 아래의 표 1에서 보이는 Node Table과 표 2에서 보이는 Node Definition Type Table로 표현된다<sup>[2]</sup>.

표 1. Node Table  
table 1. Node Table

Node Definition Type		Number of nodes			
Node name	nodeType	DEF	IN	OUT	DYN

표 2. Node Definition Type Table  
table 2. Node Definition Type Table

Node Name	Node Data Type list					nodeType/NDT		
Field Name	Field Type	DEF id	IN id	OUT id	DYN id	[m,M]	Quant id	Anim method

## 2. KeyNavigator의 노드 정의

KeyNavigator 노드의 노드 인터페이스는 아래와 같이 기술되며 각 필드의 기능은 다음과 같다.

```

KeyNavigator {
    exposedField SFNode sensor NULL
    exposedField SFNode left NULL
    exposedField SFNode right NULL
    exposedField SFNode up NULL
    exposedField SFNode down NULL
    exposedField SFNode select NULL
    exposedField SFNode quit NULL
};
    
```

- sensor - 포커스를 받을 객체에 속해있는 sensor 노드.
- left - 왼쪽 방향키에 대응하는 KeyNavigator 노드
- right - 오른쪽 방향키에 대응하는 KeyNavigator 노드.
- up - 위쪽 방향키에 대응하는 KeyNavigator 노드.
- down - 아래쪽 방향키에 대응하는 KeyNavigator 노드.
- select - "OK" 또는 "Enter" 키와같은 선택키에 대응하는 KeyNavigator 노드.
- quit - "Cancel" 또는 "ESC" 키와같은 취소키에 대응하는 KeyNavigator 노드.

sensor 필드는 KeyNavigator 노드가 가리키고 있는 기하도형 객체에 기술된 센서 노드를 나타낸다. BIFS 장면에서 첫번째로 기술된 KeyNavigator 노드는 최초 포커스를 갖는

객체를 의미한다. sensor 필드는 TouchSensor, PlaneSensor 등이 올수 있다. left 필드는 왼쪽 방향키를 눌렀을 때 이동해야 할 KeyNavigator 노드를 나타낸다. right 필드는 오른쪽 방향키를 눌렀을 때 이동해야 할 KeyNavigator 노드를 나타낸다. up 필드는 위쪽 방향키를 눌렀을 때 이동해야 할 KeyNavigator 노드를 나타낸다. down 필드는 아래쪽 방향키를 눌렀을 때 이동해야 할 KeyNavigator 노드를 나타낸다. select 필드는 선택 버튼을 눌렀을 때 이동해야 할 KeyNavigator 노드를 나타낸다. quit 필드는 취소 버튼을 눌렀을 때 이동해야 할 KeyNavigator 노드를 나타낸다. select 필드와 quit 필드는 선택키, 혹은 취소키를 눌렀을 때 커서가 이동할 필요가 있는 경우에만 기술한다.

또한, KeyNavigator의 Node Coding Table의 Node Table 과 Node Definition Type Table은 다음의 표 3과 표 4로 각각 정의된다.

표 3. KeyNavigator 노드의 Node Table  
Table 3. Node Table of KeyNavigator

KeyNavigator	SFWorldNode					01		
	SF2DNode					1		
	SF3DNode					1		
FieldName	Field Type	DEF id	IN id	OUT id	DYN id	[m,M]	Q	A
sensor	SFNode	000						
left	SFNode	001						
right	SFNode	010						
up	SFNode	011						
down	SFNode	100						
select	SFNode	101						
quit	SFNode	110						

표 4. KeyNavigator 노드의 Node Definition Type Table  
Table 4. Node Definition Type Table of KeyNavigator

SF2DNode		1 Node			
reserved	0	DEF	IN	OUT	DYN
KeyNavigator	1	3	0	0	0

SF3DNode		1 Node			
reserved	0	DEF	IN	OUT	DYN
KeyNavigator	1	3	0	0	0

SFWorldNode		1 Node			
reserved	00	DEF	IN	OUT	DYN
KeyNavigator	01	3	0	0	0

### 3. KeyNavigator 노드의 사용 방법 및 예제

예제에서 설명하고자 하는 KeyNavigator 노드의 사용방법에 대한 BIFS 장면 트리의 XMT-A 형식 표현의 기술은 아래 그림 4와 같다.

BIFS 장면 기술에 따라 Circle 노드로 표현된 5개의 원 객체는 각각 크기 30x30 픽셀을 가지고 Shape 노드를 사용하여 화면에 표현되게 된다. 각 Shape 노드는 Transform2D 노드의 자식 노드에 포함되며 translation 필드를 사용하여 각기 정의된 좌표를 가지고 화면에 위치하게 된다. 각 Shape 노드는 사용자 마우스 클릭 입력에 대한 이벤트 처리를 위하여 TouchSensor가 하나씩 정의되어 있다. TouchSensor 노드들을 KeyNavigator 노드의 sensor 필드에 값으로 사용하기 위해서 DEF를 사용하여 TouchSensor 노드를 정의한다. KeyNavigator 노드들도 DEF를 사용하여 Key1, Key2, Key3, Key4, Key5 로 정의하고 있다.

KeyNavigator 노드를 사용함으로써 각 Shape 객체에 커서를 이동할 수 있는데, Key\_1으로 지정된 노드는 Shape\_1으로 지정된 화면상 0.0, 0.0 위치의 크기 30.0 30.0 을 가지는 원 객체를 가리키고 있다. 이 Shape\_1을 가지는 원 객체에서는 방향키 중 왼쪽, 오른쪽, 위, 아래 키를 누름과 동시에 이들 필드가 가리키고 있는 KeyNavigator 노드로 이동하게 된다. Key\_1으로 정의된 KeyNavigator 노드에서는 왼쪽키를 누르면 Key\_3으로 정의된 KeyNavigator로 이동하게 되며 다시 오른쪽키를 누르면 Key\_3의 KeyNavigator 필드중 right 필드가 적용되어 Key\_1으로 지정된 KeyNavigator 노드로 이동하게 된다. 이하 나머지 KeyNavigator들도 각 필드에 정의된 값에 따라 동작하게 된다. KeyNavigator의 필드 값이 null 이거나 필드가 생략된 경우는 해당키에 대하여 아무런 반응도 하지 않는다. 결과적으로 KeyNavigator 노드를 사용함으로써 콘텐츠 제공자는 저작시 의도한대로 사용자에게 일관된 객체 이동 경로를 제공할 수 있다.

```

<OrderedGroup DEF="Layer1">
  <children>
    <Transform2D DEF="Transform2D_1" translation="0.00 0.00">
      <children>
        <Shape>
          <geometry>
            <Circle DEF="Shape_1" radius="30.0" />
          </geometry>
        </Shape>
        <TouchSensor DEF="TouchSensor_1" />
      </children>
    </Transform2D>
    <Transform2D DEF="Transform2D_2" translation="0.00 50.00">
      <children>
        <Shape>
          <geometry>
            <Circle DEF="Shape_2" radius="30.0" />
          </geometry>
        </Shape>
        <TouchSensor DEF="TouchSensor_2" />
      </children>
    </Transform2D>
    <Transform2D DEF="Transform2D_3" translation="-50.00 0.00">
      <children>
        <Shape>
          <geometry>
            <Circle DEF="Shape_3" radius="30.0" />
          </geometry>
        </Shape>
        <TouchSensor DEF="TouchSensor_3" />
      </children>
    </Transform2D>
    <Transform2D DEF="Transform2D_4" translation="50.00 0.00">
      <children>
        <Shape>
          <geometry>
            <Circle DEF="Shape_4" radius="30.0" />
          </geometry>
        </Shape>
        <TouchSensor DEF="TouchSensor_4" />
      </children>
    </Transform2D>
    <Transform2D DEF="Transform2D_5" translation="0.00 -50.00">
      <children>
        <Shape>
          <geometry>
            <Circle DEF="Shape_5" radius="30.0" />
          </geometry>
        </Shape>
        <TouchSensor DEF="TouchSensor_5" />
      </children>
    </Transform2D>
    <KeyNavigator DEF="Key_1" sensor="TouchSensor_1"
      left="Key_3" right="Key_4" up="Key_2" down="Key_5"/>
    <KeyNavigator DEF="Key_2" sensor="TouchSensor_2"
      left=NULL right=NULL up=NULL down="Key_1"/>
    <KeyNavigator DEF="Key_3" sensor="TouchSensor_3"
      right="Key_1" />
    <KeyNavigator DEF="Key_4" sensor="TouchSensor_4"
      left="Key_1" />
    <KeyNavigator DEF="Key_5" sensor="TouchSensor_5"
      up="Key_1" />
  </children>
</OrderedGroup>

```

그림 4. KeyNavigator 노드의 XMT-A 형식 표현 예  
 Fig. 4. Example of XMT-A description using KeyNavigator node

아래 그림 5는 그림 4에서 기술된 장면트리에 대한 화면 출력과 방향키 조작에 따라 커서의 움직임을 알아보기 쉽게 그림으로 표현한 예이다. 최초에 Shape\_1 객체에 커서가 있을 때 사용자는 방향키를 사용하여 상, 하, 좌, 우에 위치하고 있는 Shape 객체로 커서를 이동할 수 있다. Shape\_2에 커서가 있는 경우는 KeyNavigator 노드 Key\_2에 명시된 대로 아래쪽 방향키를 사용하여 다시 Shape\_1 객체로만 이동할 수 있다. Shape\_4에 커서가 있는 경우는 KeyNavigator 노드 Key\_4에 명시된 대로 왼쪽 방향키를 누름으로써 다시 Shape\_1 객체로 이동할 수 있다. 마찬가지로 Shape\_3, Shape\_5에 커서가 있는 경우는 각각 Key\_3, Key\_5에 명시된 대로 오른쪽과 위쪽 방향키만을 사용하여 커서를 움직일 수 있다.

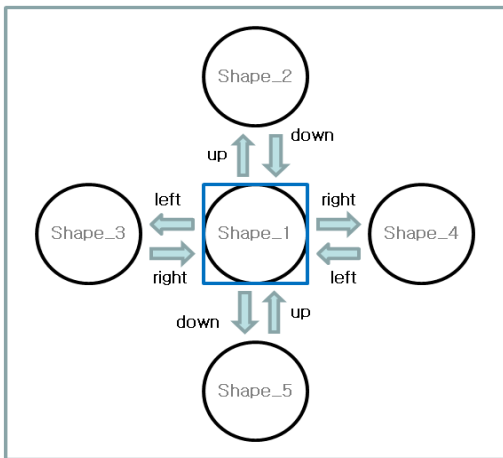


그림 5. 그림 4의 BIFS 장면 표현 화면 출력  
 Fig. 5. Display of BIFS scene about Fig. 4

#### IV. 결론

이상에서 설명한 바와 같이, 본 논문에서 제안한 KeyNavigator 노드를 사용한 BIFS 콘텐츠에서 방향키를 이용하여 BIFS 객체간에 이동하거나 선택하는 방법을 제시하였다. 제한적 키 입력을 갖는 휴대 단말에서의 BIFS 콘텐츠의 제어 방법은 각 제조사마다 자체적인 알고리즘을 통하여 제공됨으로써 서로 상이한 결과를 보여주고 있다.

이렇게 일관적이지 못한 콘텐츠의 조작 방법으로 인하여 사용자는 BIFS 콘텐츠를 이용하는데 있어서 불편함과 혼란스러움을 느끼고, 콘텐츠 제작자는 의도한 바 대로 BIFS 콘텐츠 내의 객체간의 포커스 이동 순서를 제어할 수 있는 방법이 없어 양질의 콘텐츠를 생산하는데 어려움을 겪게 된다. 또한 현재 커서가 위치한 BIFS 객체를 기준으로 인접하는 다른 BIFS 객체와의 기하적 상관관계를 계산하여 입력된 방향키의 상, 하, 좌, 우를 판별하여 가장 근접한 BIFS 객체로 커서를 이동시키는 BIFS 객체 선택 알고리즘은 구현 측면에서 복잡한 계산 방법이 요구함으로 휴대 단말의 CPU 자원을 많이 소모하게 된다.

이러한 문제점들은 BIFS 콘텐츠 내에 객체간의 이동이나 선택에 대한 보다 명확한 기술을 통하여 해결 할 수 있다. 현재의 BIFS 표준에는 이러한 기술 방법이 없으므로, 본 논문에서 제안하고 있는 KeyNavigator 노드를 현재의 BIFS 기술 표준에 추가적으로 지정하여 사용한다면, BIFS 콘텐츠 제공자는 의도하는 바에 따라 양방향 콘텐츠를 저작할 수 있고 단말 사용자에게는 통일되고 효율적인 BIFS 콘텐츠 제어 방법을 제공할 수가 있다. 또한 휴대 단말 제조사들에게는 복잡하고 부정확한 객체 선택 알고리즘을 사용함으로써 낭비되는 CPU 자원을 최소화 할 수 있어 지상파 DMB 휴대 단말에 BIFS 콘텐츠 플레이어의 탑재가 용이해짐으로써 지상파 DMB 양방향 데이터 서비스의 활성화에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

#### 참 고 문 헌

- [1] ISO/IEC 14496-1:2000 "Information technology - Coding of audio-visual objects - Part1: Systems"
- [2] ISO/IEC 14496-11:2005 "Information technology - Coding of audio-visual objects - Part11: BIFS"
- [3] TTAS.KO-07.0024/R1, "지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 송수신 정합 표준"
- [4] TTAS.KO-07.0051, "지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 수신기 규격 표준"
- [5] TTAS.KO-07.0026/R1, "지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 비디오 송수신 정합표준"
- [6] World DMB Forum, "Digital Radio Receiver Profiles"
- [7] 한국전자진흥협회, DMB Monthly, 통권 제5호, November, December 2009



---

저 자 소 개

---



김 종 연

- 1995년 : 한국항공대학교 전자계산학과 졸업
- 1998년 : 한국항공대학교대학원 전자계산학과 석사
- 2002년 ~ 현재 : (주)넷앤티비 연구소 소장
- 2006년 ~ 현재 : 서울벤처정보대학원대학교 디지털미디어학과 박사과정
- 주관심분야 : MPEG-4, 리치미디어, Mobile Broadcasting



문 남 미

- 1985년 : 이화여자대학교 컴퓨터학과 졸업
- 1987년 : 이화여자대학교대학원 컴퓨터학과 공학석사
- 1998년 : 이화여자대학교대학원 컴퓨터학과 공학박사
- 1999년 ~ 2003년 : 이화여자대학교 조교수
- 2004년 ~ 2008년 : 서울벤처정보대학원대학교 디지털미디어학과 교수
- 2008년 ~ 현재 : 호서대학교 벤처 전문대학원 IT응용기술학과 교수
- 주관심분야 : 디지털데이터방송비즈니스 모델, HCI, T-Commerce, 메타데이터 등.



박 주 경

- 2002년 : 경희대학교 전자공학과 졸업
- 2004년 : 경희대학교대학원 전자공학과 석사
- 2004년 ~ 현재 : (주)넷앤티비 연구소 단말개발 팀장
- 주관심분야 : MPEG-4, 리치미디어