

## 휴대용 멀티미디어 디바이스를 위한 TPO(Time, Place, Occasion)-Shift 시스템 설계에 대한 연구

김대진\*, 최홍섭\*\*

### Research on the Design of TPO(Time, Place, Occasion)-Shift System for Mobile Multimedia Devices

Dae-Jin Kim\*, Hong-Sub Choi\*\*

#### 요약

광대역 네트워크의 발달과 함께 멀티미디어 산업의 발달은 IPTV와 같은 디지털 콘텐츠 시장의 확산을 가져오고 있다. 이러한 배경 속에서 멀티미디어에 대한 욕구를 만족시키기 위해 Time-Shift 시스템이 개발되었다. 이 시스템은 시간(Time)에 대한 독립적 특성만 강조되었기 때문에 장소(Place)와 상황(Occasion)에 대해서는 독립적이지 못하다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 본 논문에서는 휴대용 멀티미디어 디바이스를 위한 TPO(Time, Place, Occasion)-Shift 시스템에 대한 설계를 제안한다. 휴대용 멀티미디어 디바이스에서 지원 가능한 프로파일과 일반 셋탑박스에서 지원 가능한 프로파일은 다르고, 휴대용 디바이스에서는 대용량의 멀티미디어 데이터를 무한정으로 저장할 수 없기 때문에 한정된 양의 데이터를 원하는 프로파일로 계속 저장하는 것이 설계의 핵심이다. 따라서 보다 효율적인 버퍼 관리를 위해서 지정시간 단위의 바스켓을 구성하고, 바스켓의 파일이름에 시간정보를 삽입함으로써 새로운 콘텐츠 구성을 위한 DTS(Decoding Time Stamp) 정보로 파일이름을 사용할 수 있다. 따라서 트랜스코딩을 통하여 데이터 변환할 때, DTS 정보를 이용하여 새로운 포맷의 콘텐츠를 휴대용 멀티미디어 디바이스에 구성할 수 있게 된다. 또한 바스켓 기반의 버퍼시스템을 이용하여 모바일 디바이스에 실시간으로 콘텐츠를 구성하고 셋탑박스내에서 메모리를 적게 사용한다. 본 논문에서 제안한 TPO-Shift 시스템은 윈도우즈 비스타의 환경에서 다이렉트쇼(Directshow) 재생기를 이용한 셋탑박스, 그리고 휴대용 디바이스인 MS340 단말기로 구현하였으며, 실시간으로 TPO-Shift 시스템을 충분히 실행함을 확인할 수 있었다.

#### Abstract

While the broadband network and multimedia technology are being developed, the commercial market of digital contents as well as using IPTV has been widely spreading. In this background, Time-Shift system is developed for requirement of multimedia. This system is independent of Time but is not independent of Place and Occasion. For solving these problems, in this paper, we propose the TPO(Time, Place, Occasion)-Shift system for mobile multimedia devices. The profile that can be applied to the mobile multimedia devices is much different from that of the settop-box. And general mobile multimedia devices

• 제1저자 : 김대진 교신저자 : 최홍섭

• 접수일 : 2008. 11. 11, 심사일 : 2008. 12. 5, 심사완료일 : 2009. 1. 19.

\* 대전대학교 전자공학과 박사과정 \*\* 대전대학교 전자공학과 교수

※ 본 연구는 2008년도 대전대학교 학술연구비지원에 의한 것임

could not have such large memories that is for multimedia data. So it is important to continuously store and manage those multimedia data in limited capacity with mobile device's profile. Therefore we compose the basket in a way using defined time unit and manage these baskets for effective buffer management. In addition, since the file name of basket is made up to include a basket's time information, we can make use of this time information as DTS(Decoding Time Stamp). When some multimedia content is converted to be available for portable multimedia devices, we are able to compose new formatted contents using such DTS information. Using basket based buffer systems, we can compose the contents by real time in mobile multimedia devices and save some memory. In order to see the system's real-time operation and performance, we implemented the proposed TPO-Shift system on the basis of mobile device, MS340. And settop-box are designed by using directshow player under Windows Vista environment. As a result, we can find the usefulness and real-time operation of the proposed systems.

▶ Keyword : IPTV, TPO-Shift, Mobile Multimedia Devices

## I. 서론

컴퓨터와 인터넷의 발달은 정치, 경제, 사회, 문화 등 전 영역에 많은 변화를 가져오고 있다. 이중에서도 인터넷의 대중화는 수많은 콘텐츠를 양산하게 되었으며, 이와 관련된 음성 및 영상분야의 기술도 급속도로 발전하고 있다. 특히 IPTV(Internet Protocol TV) 서비스는 TV와 PC의 장점을 융합시켜 멀티미디어 콘텐츠를 보다 쉽고, 편리하게 제공하여 시청자의 미디어에 대한 욕구를 만족시키고 있다. 최근, IPTV 서비스 구현을 위한 노력이 통신사업자, 포털사업자 및 연구기관 등에서 이루어지고 있으며, VoD(Video On Demand) 및 양방향 중심의 IPTV 서비스가 상용화되고 있다[1][2][3]. 또한 IPTV 관련 법규가 시행되면 실시간 방송을 포함한 IPTV 서비스가 제공될 예정이다.

이러한 배경 속에서 IPTV는 다양한 적용 분야에서 연구되고 있다. IPTV의 기본기능 중에 멀티미디어에 대한 욕구를 만족시키기 위해 생겨난 대표적인 시스템이 Time-Shift 시스템이다. 이것은 필요에 의해 방송을 일시 정지시킨 후 일정 시간 경과 후 정지시킨 시점부터 다시 시청할 수 있는 것으로 여러 가지 방법을 사용하여 시스템을 구축할 수 있다. 예로 정춘식 등은 데이터 접근에 따른 시간 지연을 최소화하면서 Time-Shift 재생을 실현할 수 있는 디지털 녹화 재생장치를 개발하여 외부로부터 Time-Shift 재생 개시 신호를 입력받으면 버퍼에 저장된 내용의 일부를 재생 가능 하도록 하였다[4]. T. Wauters 등은 광대역 네트워크상에서 디스크를 사용하지 않고 프락시 캐쉬(Proxy Cache)의 상호 작동을 이용하여 RTSP (Real-Time Streaming Protocol)을 근간으로 한 Time-Shift 시스템을 개발하였다[5].

이러한 시스템은 현재 '타임머신'이라는 이름으로 XConverse TV에서 서비스를 이용할 수 있다. 이 시스템의 이용이 점점 일반화 되고 있으나 지금까지의 Time-Shift 시스템은 시간(Time)에 대한 독립적 특성만이 강조 되어왔다. 그러나 서비스에 대한 욕구가 커짐에 따라 점점 TPO(Time, Place, Occasion)-Shift 형태의 3 세대형 IPTV 서비스가 활성화 될 것으로 예상된다. 시간(Time)뿐만 아니라 위치(Place), 상황(Occasion)에 대해서도 독립성을 유지하면서 서비스를 이용하고자 하는 욕구가 커지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 진정한 TPO-Shift 형태의 서비스가 되기 위해서는 휴대용 멀티미디어 디바이스에서도 Shift 기능이 지원 가능해야만 한다. 이를 통해서 유무선 통합 단말기 간에 콘텐츠 전송이 가능하고, 원하는 방송 콘텐츠를 어떤 단말기로도 시청할 수 있는 진정한 의미의 유비쿼터스 시청이 가능하게 될 것이다.

본 논문에서는 3 세대형 IPTV 서비스 환경에서 적용할 수 있는 휴대용 멀티미디어 디바이스를 위한 TPO-Shift 시스템을 제안한다. 논문의 구성은 2장에서 기존의 Time-Shift 시스템에 대해 설명한다. 3장에서는 휴대용 멀티미디어 디바이스에서 적용할 수 있는 TPO-Shift 시스템과 비퍼 알고리즘 및 트랜스코딩방법을 제안하고 이를 위한 제어 프로토콜을 설계한다. 그리고 4장에서는 이 시스템에 대한 구현 결과를 기존의 방식과 성능비교를 한 후, 마지막으로 5장은 결론으로 구성하였다.

## II. Time-Shift

### 2.1 Time-Shift 기술의 정의 및 배경

방송국에서 송출된 프로그램을 TV를 통해 시청을 하는 중, 필요에 의해 방송을 일시 정지시킨 후 일정 시간 경과 후 정지시킨 시점부터 다시 시청할 수 있는 기능이 Time-Shift 시스템이다. 이는 TV를 시청하는 도중 중요한 볼일이 생겼을 때, '일시 정지' 버튼을 누르면 이후의 방송 내용이 계속 녹화되며, 이후 다시 '재생' 버튼을 누르면, 시청하지 못한 저장된 영상을 화면에 뿌려주고, 녹화는 계속 진행되는 과정을 이용한 서비스이다. 즉 재생과 녹화가 동시에 이루어지는 것이다 [6].

〈그림 1〉을 보면 시간에 따른 IPTV의 Time-Shift 시스템에 대한 요구배경을 알 수 있다. 생방송에 대한 시청욕구는 프로그램 방송한 후 처음 몇 분 안에 최고점에 도달하고 그 후에는 급속도로 낮아지게 되는데, 방송 시작 후 1시간 정도 지나면 Time-Shift 시스템을 이용한 시청욕구가 높아지고, 시간이 더욱 많이 지나게 되면 VoD를 이용하여 프로그램을 시청하려는 경향이 높은 것이다. 따라서 Time-Shift 시스템을 이용하여 프로그램의 일정 부분을 저장하는 것은 시작부터 끝까지 그 프로그램에 대한 시청자의 관심을 상당한 부분 만족시킬 수 있을 것이다[7].

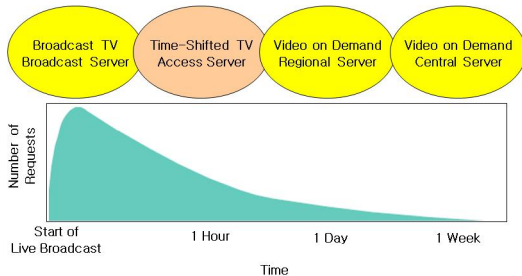


그림 1. 시간에 따른 IPTV 기술에 대한 요구배경 조사(7)  
Fig 1. Requirement for IPTV Service by Time(7)

따라서 시청을 원하는 프로그램에 대한 약간의 시간 지연은 Time-Shift 시스템을 사용하여 시청자들의 욕구를 충족시킬 수 있을 것이다.

## 2.2 기존의 일반적인 Time-Shift 시스템 구조

PP(Program Provider)/SO(System Operator) 사업자를 통해서 송신된 방송 프로그램은 셋탑박스를 통하여 시청을 하는 동시에 Time-Shift 시스템을 이용하여 셋탑박스 내에 있는 저장장치에 데이터를 저장해 놓는다. 셋탑박스내의 Time-Shift 시스템 블록도는 〈그림 2〉와 같다.

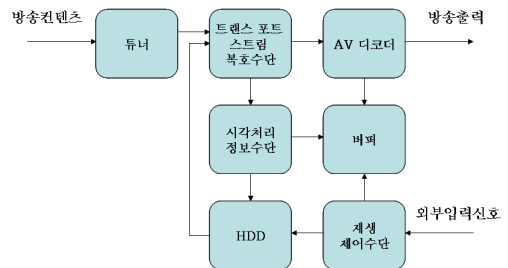


그림 2. Time-Shift 시스템 블록도(4)  
Fig 2. Time-Shift System Block Diagram(4)

위의 시스템은 데이터 취득에 따른 시간 지연을 최소화하면서 Time-Shift 시스템의 재생을 실현할 수 있는 디지털 방송 녹화 재생 장치에 관한 것으로서, 외부로부터 Time-Shift 재생 시작 신호를 받으면 버퍼에 저장된 일부의 콘텐츠를 재생하는 제어 수단을 포함한다. 또한 일부의 콘텐츠는 상기 버퍼에 저장되기 전에 트랜스포트 스트림 복호화 및 디코딩 과정을 거칠 수도 있다[4].

그러나 기존의 Time-Shift 시스템은 시간(Time)에 대해서 비교적 독립적이나 위치(Place), 상황(Occasion)에 대해서는 독립성을 유지할 수 없다. 즉 셋탑박스가 있는 장소에서만 시청이 가능하고 외부 이동시에는 시청이 불가능하기 때문이다. 따라서 이 부분을 해결하는 진정한 TPO-Shift 형태의 서비스가 되기 위해서는 휴대용 멀티미디어 디바이스 환경에서도 Time-Shift 시스템이 지원 가능해야만 한다. 이에 대해 본 논문에서는 TPO 상황에 독립적인 휴대용 멀티미디어 디바이스를 위한 TPO-Shift 시스템을 제안한다.

## III. 제안하는 TPO-Shift 시스템구현

### 3.1 휴대용 멀티미디어 TPO-Shift 시스템

본 논문에서 제안한 휴대용 멀티미디어 디바이스용 TPO-Shift 시스템은 크게 두 가지의 서브시스템으로 구성되어 있다. 이는 셋탑박스에서 휴대용 디바이스로 데이터 전송을 하기 위해서 휴대용 디바이스에서 재생 가능한 형식으로 트랜스코딩을 하는 부분과 셋탑박스로부터 전달받은 버퍼 데이터를 휴대용 디바이스에서 재구성하여 디코딩하는 부분으로 구성된다. 셋탑박스에서는 버퍼 데이터뿐만 아니라 휴대용 디바이스를 제어하기 위한 인터페이스도 필요한데, 이를 통하여 TPO-Shift 시스템의 시작/종료, 저장시간 제어, 데이터 전송과 같은 기능을 제어한다.

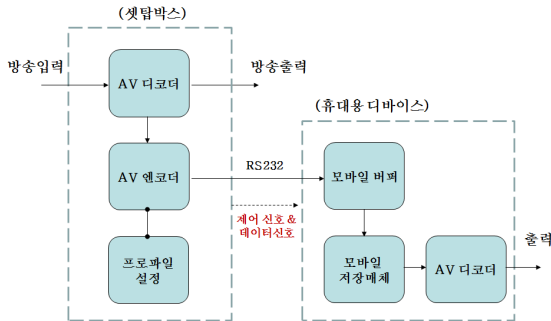


그림 3. 휴대용 멀티미디어 디바이스 TPO-Shift 블록도  
Fig 3. TPO-Shift Block Diagram for Mobile Multimedia Devices

〈그림 3〉에서는 휴대용 멀티미디어 디바이스를 위한 TPO-Shift 시스템에 대한 블록도를 나타낸다.

### 3.2 TPO-Shift 버퍼 시스템

휴대용 멀티미디어 TPO-Shift 시스템의 가장 핵심은 버퍼 시스템을 어떻게 구현하는가이다. 휴대용 멀티미디어 디바이스는 셋탑박스보다 저장 공간이 작고, 지원 가능한 프로파일(Profile)도 한정적이기 때문에 TPO-Shift 시스템을 위해 한정된 양을 원하는 프로파일로 계속적으로 저장하는 것이 중요하다. 효율적인 버퍼시스템의 구현방법을 다음과 같이 제시한다.

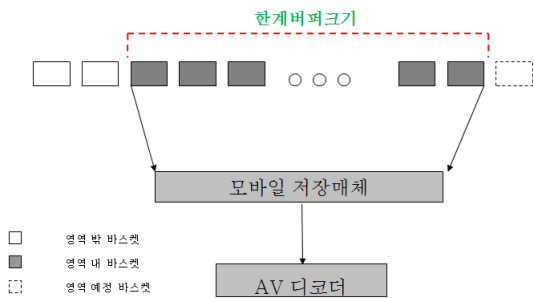


그림 4. 바스켓 기반의 TPO-Shift 버퍼 시스템  
Fig 4. Basket based TPO-Shift Buffer System

먼저 입력단에서 지정시간 단위로 바스켓(Basket)을 저장하는데, 바스켓은 지정해 놓은 한계시간까지 하나씩 증가되고 시간정보를 파일이름으로 사용한다. 즉, 바스켓 크기만큼의 증가분에 해당하는 데이터를 하나의 파일 이름으로 구성할 수 있다. 그러나 바스켓은 계속 증가하여 끝없이 파일을 증가시킬 수 없기 때문에 한계 버퍼크기 이후에는 새로운 바스켓들이 증가할 때마다 그 전에 저장해 놓은 바스켓 파일들을 하나씩 삭제해야 한다. 이러한 TPO-Shift 버퍼 시스템 구성도

는 〈그림 4〉와 같다.

한계버퍼크기 이전까지는 버퍼바스켓이 추가만 되고 한계 버퍼크기 이후로는 삭제와 추가가 동시에 이루어진다. 그러나 오디오와 비디오에 대해서 바스켓을 각각 구성하기 때문에 동기화를 위한 시간 정보가 필요하다. 제안하는 버퍼 시스템은 지정시간 단위로 바스켓을 저장하기 때문에 DTS(Decoding Time Stamp)정보를 바스켓의 이름을 통하여 알 수 있다. 즉 생성된 바스켓을 올림차순으로 정렬을 하고 그것의 순서정보를 DTS 정보로 사용할 수 있다.

구성된 바스켓 버퍼 제어를 위해 셋탑박스 내에서는 5가지 사항의 API설계가 필요하다.

- 프로파일 설정  
: 휴대용 디바이스에서 지원하는 코덱형식으로 설정함
- 저장시간 설정  
: 지정된 시간만큼의 미디어 데이터를 저장하기 위해 설정함
- TPO-Shift 시작  
: 바스켓 전송 시작함
- TPO-Shift 종료  
: 바스켓 전송 종료 및 휴대용 디바이스 내의 모바일 저장매체에서 영역내 바스켓 데이터를 하나의 데이터로 저장함. 이때 파일이름을 DTS 정보로 이용하여 저장함.
- 바스켓 데이터 전송  
: 셋탑박스에서 출력된 데이터를 엔코딩한 후 RS232 시리얼 통신을 이용하여 바스켓 단위로 휴대용 디바이스에 전송.

휴대용 디바이스에서는 바스켓 수신시 파일이름을 검토하여 영역 밖 바스켓에 해당하는 파일을 자체 삭제하도록 설계하였다.

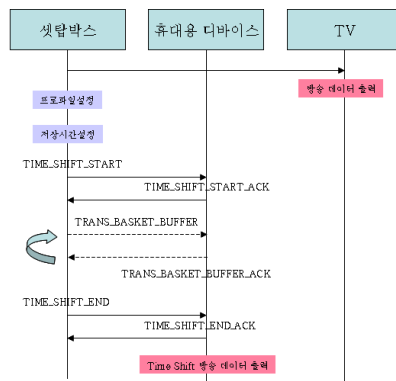


그림 5. 휴대용 디바이스를 위한 TPO-Shift 데이터 흐름도  
Fig 5. TPO-Shift Data Flow for Mobile Multimedia Devices

〈그림 5〉는 [표 1]에서 정의한 메시지 패킷(Message Packet)에 따른 데이터 흐름도를 나타낸다.

표 1. 메시지 패킷 구조 및 메시지 정의  
Table 1. Message Packet Structure and Definition

Command	Length	Data
1 Byte	1 Byte	2048 Byte

Command	Code	Remake
TPO_SHIFT_START	0x01	TPO-Shift시작
TPO_SHIFT_START_ACK	0x02	TPO-Shift시작응답
TPO_SHIFT_END	0x03	TPO-Shift종료
TPO_SHIFT_END_ACK	0x04	TPO-Shift종료응답
TRANS_BASKET_BUFFER	0x05	바스켓 데이터 전송
TRANS_BASKET_BUFFER_ACK	0x06	바스켓 데이터 전송응답

### 3.3 트랜스코딩

셋탑박스로부터 디코딩된 영상은 RGB 입력단자나, HDMI 입력단자를 통해서 디코딩된 영상을 출력하게 된다. 이때 셋탑박스에서는 디코딩된 RAW 데이터를 가져올 수 있다. 이 RAW 데이터를 휴대용 멀티미디어 디바이스에서 지원 가능한 프로파일로 저장하기 위해 초기설정과 바스켓 단위로 엔코딩을 할 수 있도록 코덱을 구성해야 한다. 각각의 멀티미디어 디바이스에서 지원하는 압축 형식이 다양하기 때문에 본 논문에서는 멀티 코덱을 지원하는 ffmpeg 오픈소스를 이용하여 다음과 같은 인터페이스(Interface)로 재구성하였다.

```

BOOL InitSetProfile(stAVProfile *pAVProfile);
LONG EncodingBasket(BYTE *pBasket,
                   LONG lBasketSize,
                   LONG IDTS,
                   BYTE *pEncBasket);
    
```

InitSetProfile 함수에서는 원하는 프로파일에 맞추어 엔코딩이 되도록 입력인자를 가진다. 입력인자로 오디오의 경우, 압축을 원하는 코덱, 채널, 초당 샘플수, 초당 평균 바이트, 오디오 블록수, 샘플당 비트값, 비트율, 버퍼윈도우크기 등의 값을 가지며 비디오에서는 압축을 원하는 코덱, 영상 가로길이, 세로길이, 비트율, 비트수를 설정할 수 있게 한다. 그리고 함수

리턴값으로는 설정했을 때 가능한지 여부를 반환해 준다.

EncodingBasket 함수에서는 입력인자로 엔코딩하려는 바스켓 버퍼와 버퍼크기, 오디오/비디오 동기화에 사용하기 위한 DTS 정보를 넣고 출력인자로 엔코딩된 바스켓 버퍼를 가져온다. 그리고 함수 리턴값으로 엔코딩된 바스켓버퍼의 크기를 가져온다.

따라서 위 인터페이스를 이용하여 셋탑박스에서는 휴대용 멀티미디어 디바이스에 전달할 바스켓을 새롭게 구성할 수 있다.

### 3.4 BaseBand와 VOD LSI 시스템 구성

단말기 내부에는 베이스밴드 프로세서(Base-band processor)와 VOD LSI 가 존재한다. 현재 테스트한 환경은 베이스밴드 프로세서는 퀄컴사의 MSM5500이고 VOD LSI는 Megachips 사의 MA55132 DSP를 사용하였다.

휴대용 디바이스의 다이어그(DIAG)를 이용하여 RS232 통신을 통해 베이스밴드 프로세서로 전달된 데이터는 VOD LSI를 거쳐 휴대용 디바이스 내 MDOC Nand Flash에 저장 관리한다. 이때 사용하는 베이스밴드 프로세서와 VOD LSI 간의 통신 프로토콜은 [표 2]와 같다.

표 2. 베이스밴드 프로세서와 VOD LSI의 메시지 패킷 구조 및 메시지 정의  
Table 2. Message Packet Structure and Definition Between Baseband and VOD LSI

ORG	DEST	CMD	Length	Data
1 Byte	1Byte	1Byte	2 Byte	2048 Byte

- ORG : Message Originator
- DEST : Message Receiver  
0 -> VOD LSI  
1 -> 베이스밴드 프로세서
- CMD : Command & Message Code
- Length : Data의 길이를 의미하며 최대 2048byte 까지 가  
    능함

CMD	Code	Remake
TPO_SHIFT_START	0x01	TPO-Shift시작
TPO_SHIFT_START_ACK	0x02	TPO-Shift시작응답
TPO_SHIFT_END	0x03	TPO-Shift종료
TPO_SHIFT_END_ACK	0x04	TPO-Shift종료응답
TRANS_BASKET_BUFFER	0x05	바스켓 데이터 전송
TRANS_BASKET_BUFFER_ACK	0x06	바스켓 데이터 전송응답

## IV. 구현결과

### 4.1 시스템 구현 환경

IPTV 시스템 구성을 위하여 셋탑박스는 운영체제는 윈도 우즈 비스타(Windows Vista)를 사용하였고, 셋탑박스의 재생기는 다이렉트쇼(DirectShow)를 이용하였으며, 이때 렌더링의 성능 향상을 위해 VMR9(Video Mixer Render9)를 사용하였다. 휴대용 디바이스로는 모토로라 MS340 단말기를 사용하였고 TV는 XCanverse 42LC2DQ 기종의 LCD TV를 사용하였다.

### 4.2 시스템 구현 방법

고화질 콘텐츠 전송 시스템을 구성하기 위하여 윈도우즈 미디어 서버를 이용하였으며 1080p의 WMV 형식의 스트리밍 데이터를 전송하였다. 이 데이터를 재생하기 위해서 셋탑박스에서는 다이렉트쇼를 이용한 재생 플레이어를 구축하였다 [8]. 또한 재생하면서 모바일 멀티미디어 TPO-Shift 시스템을 위해 콘텐츠를 트랜스코딩을 해야 한다. 본 시스템에서는 테스트 단말에서 지원하는 MP4(MPEG4-AAC) 형식으로 트랜스코딩을 하기위하여 ffmpeg 오픈소스를 변경한 DLL 모듈로 구성하고 재생 플레이어에서 디코딩 중에 동시 작동하도록 하였다. 이때 바스켓 단위시간을 1초로 설정하여 1초에 한 개의 바스켓을 생성하고 파일이름을 순차적으로 구성하였다. 이 과정을 통하여 만들어진 버퍼 바스켓 데이터 전송은 단말기의 다이어그램 통해서 RS232 시리얼 통신을 이용하였다. <그림 6>은 단말기에 바스켓전송에 사용한 콘텐츠 관리자 프로그램의 화면을 나타낸다.

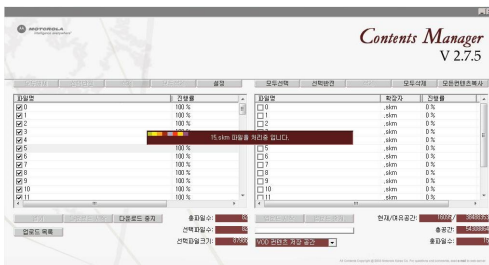


그림 6. 콘텐츠 관리자 프로그램  
Fig 6. Content Manager Program

### 4.3 시스템 프로토타입

테스트에 사용한 콘텐츠는 KBS 뮤직뱅크 방송의 “이효리 U-Go-Girl 뮤직비디오” 콘텐츠로 크기는 1920x1080의 HD급 영상이고 이것을 단말기에서 사용하기 위해 176x144의 영상으로 변경하였다.

<그림 7>은 휴대용 디바이스를 위한 TPO-Shift 시스템의 구현된 모습을 보인다. 실제 영상의 데이터 크기는 393MByte이지만, 모바일용으로 재구성했을 때는 472KByte가 되었다. 테스트를 위해 TPO-Shift 시스템은 현 시점으로부터 뮤직비디오가 끝나는 시점인 3분 9초 전까지 저장 관리하였다.



그림 7. 휴대용 디바이스를 위한 TPO-Shift 시스템  
Fig 7. TPO-Shift System for Mobile Multimedia Devices

<그림 8>에서는 단말기 내에 저장된 콘텐츠 재생화면을 보여준다.



그림 8. 단말기내의 콘텐츠 재생화면  
Fig 8. Display Screen in Mobile Phone

#### 4.4 시스템 성능비교

기존의 Time-Shift 방식은 적용대상이 IPTV의 기준에서 이루어 졌기 때문에 시간에 대해서만 독립적이다. 그러나 본 시스템은 모바일 디바이스에 적용할 수 있는 버퍼시스템을 적용함으로써 진정한 TPO-Shift 형태의 서비스가 가능하다.

표 3. 모바일 멀티미디어 디바이스를 위한 TPO-Shift 방식의 비교  
Table 3. TPO-Shift Comparison for Mobile Multimedia Devices

	기존	버퍼관리
컨텐츠 구성시간	실시간 불가능	실시간
메모리 사용	컨텐츠 전체용량	한계버퍼크기만사용
생방송	불가능	가능

물론 기존의 TPO-Shift 시스템을 통하여 컨텐츠들을 모바일 멀티미디어 디바이스에서 사용할 수 있으나 [표 3]에서 보듯이 본 논문의 버퍼관리를 이용하면 모바일 디바이스에 컨텐츠를 실시간으로 구성할 수 있을 뿐만 아니라 셋탑박스의 메모리 사용시 저장하려고 하는 한계크기만큼만 사용하면 된다. 또한 생방송에서도 즉시 적용이 가능하다.

### V. 결론

IPTV는 TV와 PC의 장점을 융합시켜 멀티미디어 컨텐츠를 보다 쉽고, 편리하게 제공하여 사용자들이 다양한 컨텐츠를 접할 수 있도록 한다. 이와 더불어 다양한 컨텐츠에 대한 욕구뿐만 아니라 시청하고자 하는 컨텐츠를 원하는 시점에 시청하려는 욕구도 커지고 있기 때문에 Time-Shift 시스템은 더욱 부각되고 있다. 그러나 지금까지의 Time-Shift 시스템은 시간에 대해서 독립적이나 위치, 상황에 대해서는 독립성을 유지할 수 없었기에 이를 해결하기 위한 진정한 TPO-Shift 형태의 서비스가 되기 위해서는 휴대용 멀티미디어 디바이스에서도 Time-Shift 기능을 지원할 수 있어야 한다. 따라서, 본 논문에서는 휴대용 멀티미디어 디바이스를 위한 TPO-Shift 시스템을 설계하였다. 설계의 핵심은 휴대용 멀티미디어 디바이스는 대용량의 멀티미디어 데이터를 무한정으로 저장할 수 없기 때문에 한정된 양을 계속적으로 저장하는 방법이며, 본 논문에서는 지정시간 단위의 바스켓을 파일 단위로 관리하여 TPO-Shift 시스템에 사용하였다. 이때 구성

된 파일이름이 절대적 시간정보를 나타내기 때문에 새로운 콘텐츠 구성을 위한 DTS 정보로 사용할 수 있는 장점이 있다. 논문에서 설계한 TPO-Shift 시스템은 윈도우즈 비스타의 환경에서 다이렉트쇼 재생기를 이용한 셋탑박스, 그리고 휴대용 디바이스인 MS340 단말기로 구현하였으며, 그 결과 제안한 TPO-Shift 시스템이 실시간 동작함을 확인할 수 있었다.

### 참고문헌

- [1] 이정근, 정진도, "IPTV 양방향성 콘텐츠의 미디어 수용 의사와 만족도 상관관계 연구", 한국컴퓨터정보학회논문지, vol. 13, no.3, pp.15~25, Jan. 2008.
- [2] 홍인화, 이석필, "IPTV의 기술동향", IT Soc Magazine, vol. 17 pp.26~34, 2007
- [3] 최락권, 송치양, "IPTV 서비스 구현을 위한 핵심 기술 연구", 전자공학회지 제 35권 제 3 호, 2008.
- [4] 정춘식, 함철희, "시간 지연 없는 타임 시프트 재생을 위한 디지털 방송 녹화 재생 장치", 특허 공개번호 [10-2005-0050456].
- [5] Wauters, T., Van de Meerssche, W., De Turck, F., Dhoedt, B., Demeester, P., Van Caenegem, T., Six, E., "Management of Time-Shifted IPTV Services through Transparent Proxy Deployment", Global Telecommunications Conference, 2006. GLOBECOM apos; 06. IEEE Volume, Issue, pp. 1~5 Nov. 2006
- [6] "Time Shift TV 분야 특허동향보고서", 한국특허정보원.
- [7] T. Wauters, K. Vlaeminck, W. Van de Meerssche, F. De Turck, B. Dhoedt, P. Demeester, S. Van den Berghe, E. Six, T. Van Caenegem, "IPTV Deployment-Trigger for Advanced Network Services", The Journal of The Communications Network, Vol. 5, Part 3, pp. 63~69 Sep. 2006.
- [8] 김기백, 최종호, "DirectShow 기반 UCC 콘텐츠 제작 시스템", 한국컴퓨터정보학회논문지, vol. 13, no.2, pp.127~134, Mar. 2008.

## 저 자 소 개



### 김 대 진

1998년 : 대전대학교 전자공학과 졸업(공학사)  
2000년 : 동국대학교 전자공학과 졸업(공학석사)  
2008년 : 대전대학교 전자공학과 수료(공학박사)  
2000년~2003년: 한빛소프트 주임 연구원  
2003년~2007년: 모토로라 코리아 전임연구원  
2007년~2008년: 아이비인터넷 부장  
2008년 ~ 현재: 미디어웹 책임연구원  
관심분야: 저작권 보호, 멀티미디어 시스템, 디지털 콘텐츠, 멀티미디어 검색, IPTV 등



### 최 흥 섭

1985년 : 서울대학교 전자공학과 졸업(공학사)  
1987년 : 서울대학교 전자공학과 졸업(공학석사)  
1994년 : 서울대학교 전자공학과 졸업(공학박사)  
관심분야: 통신 및 신호처리, 음성인식, 멀티미디어 시스템, IPTV 등