

계층 부호화된 비디오 서비스를 위한 사용자 인터페이스 설계

송슬기 홍선영 김대길 백종호

서울여자대학교

paikjh@swu.ac.kr

Design of User Interface for Providing Hierarchical coded Video Services

Song, Seul-Ki Hong, Sun-Young Kim, Dae-Kil(Chris) Paik, Jong-Ho

Seoul Women's University

요약

최근 높은 품질의 비디오 서비스에 대한 사용자 요구 증가로 UHD(Ultra High-Definition) 서비스가 등장하였고 여러 방송사에서 UHD 서비스를 제공하기 위해 노력하고 있다. 하지만 아날로그에서 디지털로의 전환이 이루어진지 얼마 지나지 않았고 사용자 대부분은 HD(High-Definition)급 수상기를 가지고 있기 때문에 현재로서는 HD 서비스와 UHD 서비스가 공존해야 하는 상황에 있다. 이를 위해 스케일러블 영상 기술과 차세대 멀티미디어 다중화 전송 표준인 MMT(MPEG Media Transport)가 대두되었다. 사용자 인터페이스로 정의된 MMT CI(Composition Information)를 이용해 계층 부호화 비디오 서비스하려고 하지만 계층 간의 의존성이 높기 때문에 구현상에 어려움이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 본 논문에서는 사용자가 계층 부호화된 비디오 서비스를 제공 받을 수 있는 독립적인 사용자 인터페이스 설계 기법을 제안한다.

1. 서론

최근 방송통신망의 비약적인 발전과 함께 수신단말기의 성능이 향상되어 고정 환경은 물론 이동 환경에서도 720p HD 품질의 고화질 비디오 서비스 제공이 가능하게 되었다. 기술적인 발전에 의해 사용자는 보다 높은 품질의 비디오 서비스를 요구하고 있는 추세이고 이러한 사용자의 요구를 충족시키기 위해 기존의 Full-HD 비디오 서비스 보다 4~16배의 고화질 비디오 서비스가 가능한 UHD 서비스가 등장하게 되었다[1]. UHD는 HD보다 4배 이상 선명한 초고화질 해상도를 지원하는 방송기술로, 최근 케이블, 위성방송 등은 UHD 상용화를 발표했다. 그러나 이러한 대용량의 UHD 서비스를 지상파에서 제공하기 위해서는 기존 기술에 비해 2배 이상의 고압축 영상코덱 기술과 3배 이상의 디지털 방송 전송 기술이 필수적으로 요구된다. 방송사들은 서비스를 UHD로 제공하기 위해 노력하고 있지만 아날로그에서 디지털로 전환 된지 얼마 지나지 않았고 사용자 대부분이 HD급 수상기를 가지고 있는 상황이기 때문에 UHD만 제공하기에는 한계가 있다. 결국 지금은 HD 서비스와 UHD 서비스가 공존할 수 밖에 없는 상황에 있다. 이러한 한계를 보완하기 위해 HD 서비스와 UHD 서비스 모두 제공할 수 있는 영상을 계층적인 구조로 만드는 압축방식으로써 스케일러블 기술을 활용한 SVC(Scalable Video Coding), SHVC(Scalable HEVC)등이 대두되고 있다.

SVC는 H.264를 바탕으로 만들어진 압축 표준이고 SHVC는 차세대 동영상 압축 표준 기술인 HEVC (High Efficiency Video Coding)를 바탕으로 만들어진 압축 표준이다. 이와 같은 스케일러블 기술은 사용자들의 단말기 성능이나 네트워크 상황 등에 따라 실시간으로 대응할 수 있도록 설계되어있다[2]. 스케일러블 영상을 전송하는 컨테이너 포맷으로는 차세대 멀티미디어 다중화 전송 표준인 MMT가 제안되고 있다.

MMT는 MMT CI정보를 통해 사용자 인터페이스를 정의하고 있으며 이를 통해 사용자들은 콘텐츠 서비스를 제공받을 수 있다[3]. MMT CI에서는 계층적인 구조의 영상을 받았을 때 재생되기 위한 속성으로 isDependent, depId, refId가 정의되어 있지만 이러한 속성은 계층 간의 의존성을 높이기 때문에 영상을 재생하는데 어려움이 있다.

이에 본 논문에서는 MMT CI에서 계층구조 영상을 제공받을 수 있도록 하는 사용자 인터페이스 설계를 제안하고자 한다.

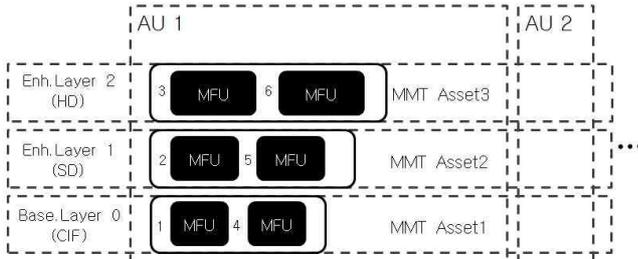
2. 관련연구

2.1 스케일러블 영상 기술

스케일러블 영상 기술은 다양한 해상도의 비디오 서비스를 제공할 수 있는 영상 압축 기술로 최근 SHVC가 활발히 연구되고 있다. SHVC는 JCT-VC(Joint Collaborative Team on Video Coding)에서 차세대 동영상 압축 표준 기술인 HEVC를 바탕으로 공간적 (Spatial), 화질적 (Temporal), 스케일러빌리티 (Scalability)를 제공하는 확장 표준이다. 기저계층(Base Layer)과 향상계층(Enhancement Layer)이라는 특성으로 구성되어 있고 콘텐츠를 이용하는 사용자들의 단말기 성능이나 네트워크 상황, 또는 단말기의 해상도 등에 실시간으로 대응할 수 있는 영상 압축 방법이다. 단말기 디스플레이 패널의 크기, 네트워크 대역폭 (Bandwidth) 등 가변적으로 변하는 사용자의 환경에 따라 부호화 된 단일 비트스트림으로부터 일부의 비트스트림만을 추출하여 해당 사용자의 환경에 효과적으로 적용시킬 수 있다. SHVC는 해상도가 서로 다른 각 계층의 비디오를 코딩 할 때 서로 독립적으로 부호화하는 것이 아닌, 부호화하려는 계층의 하위 계층 정보를 참조하여 부호화하기 때문에 압축 효율이 높다는 장점을 갖는다.

2.2 MMT CI

MMT CI는 패킷 기반의 이기종망을 통해 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 다양한 콘텐츠의 구성정보를 제공하는 방법으로 미디어의 시공간에 대한 레이아웃을 제어한다. MMT CI에서는 계층구조를 갖고 있는 스케일러블 영상을 제공하기 위해 그림 1과 같은 구조를 제안하고 있다.



< 그림 1 > 계층 부호화된 미디어 데이터 구조

```
<mmtci:CI>
  <mmtci:view id="View1"
    style="position:absolute
    width:1920px; height:1080px"
    mmtci:begin="0s" mmtci:end="indefinite">
    <mmtci:divLocation id="divL1"
      style="position:absolute
      left:0px; top:0px; width:1920px;
      height:1080px" mmtci:begin="0s"
      mmtci:end="indefinite" mmtci:refDiv="Area1"/>
    </mmtci:view>
    <mmtci:MediaSync id="MediaSync1"
      mmtci:isDependent="TRUE"
      mmtci:depId="mmt://asset2.mp4 mmt://asset1.mp4"
      mmtci:refId="mmt://asset3.mp4" />
    <mmtci:MediaSync id="MediaSync2"
      mmtci:isDependent="TRUE"
      mmtci:depId="mmt://asset1.mp4"
      mmtci:refId="mmt://asset2.mp4" />
  </mmtci:CI >
```

< 그림 2 > 그림 1에 대한 MMT-CI 코드 예시

그림 2는 그림 1의 HD 영상을 재생하기 위한 MMT CI 코드예시이다. 그림 2에서의 asset1.mp4은 그림 1에서 Base Layer0에 해당하는 파일이다. asset2.mp4, asset3.mp4도 각각 Enh. Layer1, Enh. Layer2에 해당된다. MMT CI에서는 계층 부호화된 비디오의 복호화 및 재생을 위한 속성으로 isDependent, depId, refId가 정의 되어 있다. 그림 2에서는 asset3.mp4에 isDependent 속성을 부여했기 때문에 asset1.mp4와 asset2.mp4가 존재해야 재생이 가능하고 asset2.mp4역시 같은 이유로 속성이 부여되어 있다. HD 영상을 재생하기 위해서는 asset1.mp4, asset2.mp4, asset3.mp4 모두 있어야 하며, SD 영상을 재생하기 위해서는 asset1.mp4, asset2.mp4가 있어야 한다.

3. 제안하는 사용자 인터페이스 설계

본 논문에서는 계층 부호화된 비디오 서비스를 제공하기 위한 사용자 인터페이스 설계 기법을 제안한다. MMT CI를 이용한 사용자 인터페이스로는 영상을 재생하는데 어려움이 있고 선택적 서비스를 제공하는 것이 가능하지 않다. MMT CI에 사용할 수 있는 새로운 구조를 제안하고 계층 부호화된 미디어 데이터 구조를 이용하여 사용자가 원하는

크기의 영상을 선택했을 때 해당되는 영상의 재생이 가능하도록 한다.

그림 3은 본 논문에서 제안하는 사용자 인터페이스 구현을 위한 의사코드(Pseudo code)이다. SelectMode를 통해 사용자가 계층 부호화된 영상을 선택하고 선택된 모드에 따라 순차적인 재생이 가능하도록 SegmentBase, SegmentList, SegmentURL를 사용하는 구현 기법을 제안한다. asset2.mp4를 재생하기 위하여 Enh. Layer와 Base. Layer의 복호화를 위해 frag_mergeCount enhMedia 속성을 추가하였다.

```
<SelectMode layerNum="0" mimeType = "video/mp4"
width = "352" height="288" >
  <segmentBase>
    <Initialization sourceURL = "asset1.mp4"/>
  </segmentBase>
  <segmentList duration="1s">
    <segmentURL media="#frag1">
    <segmentURL media="#frag4">
  </segmentList>
</SelectMode>
<SelectMode layerNum="1" mimeType = "video/mp4"
width = "720" height="480" >
  <segmentBase>
    <Initialization sourceURL = "asset2.mp4"/>
  </segmentBase>
  <segmentList duration="1s" frag_mergeCount="2">
    <segmentURL media="#frag1" enhMedia="#frag2">
    <segmentURL media="#frag4" enhMedia="#frag5">
  </segmentList>
</SelectMode>
<SelectMode layerNum="2" mimeType = "video/mp4"
width = "1280" height="720" >
  <segmentBase>
    <Initialization sourceURL = "asset3.mp4"/>
  </segmentBase>
  <segmentList duration="1s" frag_mergeCount = "3">
    <segmentURL media="#frag1" enhMedia="#frag2"
    enhMedia2="#frag3" >
    <segmentURL media="#frag4" enhMedia="#frag5"
    enhMedia2="#frag6" >
  </segmentList>
</SelectMode>
```

< 그림 3 > 제안하는 사용자 인터페이스 의사코드

4. 결론

최근 UHD의 등장으로 HD 서비스와 UHD 서비스가 공존해야하는 상황에 있다. 이를 위해 HD 서비스뿐만 아니라 UHD 서비스도 제공할 수 있는 스케일러블 압축 기술이 대두 되고 있다. 이를 통해 계층 부호화된 비디오 서비스를 제공하기 위하여 MMT CI를 이용하고자 하지만 CI의 속성은 계층 간의 의존성이 높기 때문에 구현상에 어려움이 있다. 본 논문에서는 사용자가 계층 부호화된 비디오 서비스를 제공 받을 수 있도록 사용자 인터페이스 설계 제안하였다. 향후 제안된 사용자 인터페이스 설계 및 구현 기법을 기반으로 구현을 통해 검증할 예정이다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 미래창조과학부의 “산업융합원천기술개발”의 연구결과로 수행되었음(2013-140-10047135).

참고 문헌

- [1] 신재섭, UHDTV 방송을 위한 인코더 기술 현황 및 전망, 방송공학회지, 2014. 4
- [2] 김경혜, Scalable HEVC 표준 기술 동향, 한국통신학회지, 2013. 8.
- [3] ISO/IEC 23008-11 MPEG Media Transport-Part11