

웹 기반의 가상현실 콘텐츠 서비스를 위한 메타데이터 생성

A Metadata design for Virtual Reality contents service on the web

홍연미, 양동호, 강정석, 이상준, 변영철
제주대학교

Hong Yeon-Mi, Yang Dong-Ho, Kang Jeong-Seok,
Lee Sang-Joon, Byun Young-Cheol
Cheju National University

요약

최근 웹 기반의 멀티미디어 콘텐츠의 가상현실 서비스가 증가하고 있다. 이러한 서비스는 콘텐츠의 속성 정보를 파라미터 값으로 제공하고 있다. 파라미터를 관리하는 전통적인 방식은 콘텐츠 별로 정보를 저장한 방식인데, 이러한 방식에서는 시스템을 구현하고 관리하는 것을 복잡하게 만든다. 이 논문에서는 저장하고 관리되는 파라미터 정보를 JPEG 이미지의 여유 공간을 사용하여 메타데이터 기반 가상현실 서비스를 제안하고 있다. 이 제안하는 시스템의 유효성을 테스트하기 위해서 프로토타입의 가상현실 서비스 모델을 구현하였다.

Abstract

Recently, the needs for the virtual reality service of multimedia contents on the web are increasing. The services are provided by the parameter value of attribute informations of the contents. The Conventional method for managing the parameters is storing the informations separately for the contents, in this method managing and implementing the system are to be costing job. In this paper, a virtual reality service based on meta data is proposed. For the storing and managing the parameter information, we use the free space of the JPEG images. And for testing the effectiveness of the proposed system, we implemented the prototype virtual reality service model.

I. 서론

컴퓨터 기술과 웹 서비스 관련 기술이 발전함에 따라 웹상에서 단순한 2차원적인 이미지를 제공하는 것 이외에도 현실감과 입체감 증가시키는 3차원 이미지의 가상현실 콘텐츠 서비스를 제공하고자 하는 시도가 많이 나타나고 있다.

일반적인 컴퓨터 환경에서 정적인 2차원적 이미지를 이용한 표현 기술에는 플래쉬 무비(Flash Movie)와 같은 플러그인(Plug-in) 방식과 동영상등을 이용하여 동적인 콘텐츠를 제공하고 있으나, 사용자의 현실감 및 입체감을 느낄 수 있기에는 한계가 있다. 이러한 문제점의 대안으로 가상현실(Virtual Reality) 그래픽 기술을 이용하여 사용자와 온라인으로 상호 대화를 하는 가상현실 기법이 나타나게 되었다.

현재 사용되고 있는 인터넷 기반의 가상현실 기술은 각각 서로 다른 방식과 특징을 가지고 있다. 이러한 가상현실 구현 기법으로는 VRML과 X3D, Quicktime Movie, IPIX, Java3D 등을 이용하여 웹 브라우저 상에서 구현되고 있다. 그러나 기존의 가상현실 기법들은 사용자와의 상호작용을 위한 콘텐츠의 속성정보를 각각의 파라메타 값을 이용하여 기록되고 있으며, 많은 양의 콘텐츠를 서비스하기 위해서는 별도의 속성정보

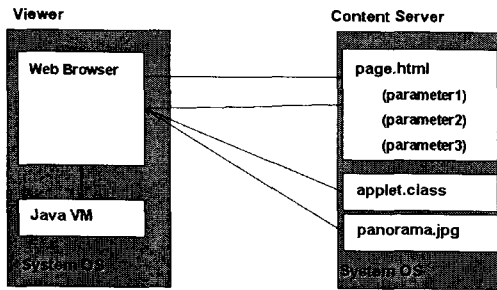
를 기록하여 관리하여야 하는 문제가 있다.

본 논문에서는 Java3D 기반의 가상현실 서비스를 위한 파라메타 값들을 분석하고, 가상현실 서비스에서 사용되고 있는 JPEG 정지영상의 유효공간을 이용하여 콘텐츠의 속성정보를 기록하고 이를 이용한 가상현실 콘텐츠 서비스 모델을 구현하고자 한다. 이와 같은 속성 정보의 기록은 상당수의 파라메타 값을 콘텐츠 자체에 포함시켜 서비스 제공자의 콘텐츠 관리 비용을 줄이는 효과가 있을 것이다.

II. 가상현실 서비스의 개요

1. 가상현실 뷰어 시스템

Java3D 기반의 가상현실 서비스는 웹상에서 가상현실 서비스를 위해 썬(SUN)사의 Java2/SDK Java API(Application Programming Interface)를 이용하여 프로그램이 구현되고 있으며, 웹 서비스를 위해 자바 애플릿 코드를 이용하여 브라우저에서 실행된다.



▶▶ 그림 1. 자바 애플릿 구조



▶▶ 그림 2. 웹상에서의 가상현실 화면

이와 같은 애플릿 방식의 프로그램 구현은 <applet> 태그를 이용하고, 각종 변수의 전달은 <param name=fov value="75">와 같이 파라메타 태그를 이용하여 각각의 변수 값을 전달하게 된다. 웹상에서 가상현실 서비스를 위한 변수의 전달 값은 상당히 다양하게 구성할 수 있으며, 보편적으로 사용되는 파라메타 구동 예는 그림 3과 같다.

```
<APPLET code=applet.class width=700 height=460>
  <param name=bgcolor value=ffffff>
  <param name=auto value=1>
  <param name=quality value=7>
  <param name=fov value=75>
  <param name=pan value=70>
  <param name=tilt value=0>
  <param name=fovmin value=33>
  <param name=fovmax value=120>
  <param name=tiltmin value=-90>
  <param name=tiltmax value=90>
  <param name=panmin value=-180>
  <param name=panmax value=180>
  <param name=init value="viewer.startApplet(1)">
  <param name=img value="panoramal.jpg">
</APPLET>
```

▶▶ 그림 3. HTML 언어를 이용한 가상현실 애플릿구현

2. 가상현실 파라메타

가상현실 서비스에서 전달될 파라메타는 값은 표1과 같이 가상현실 콘텐츠의 기본 FOV(Field of View)와 Pan, Tilt와 같은 기본 정보와 콘텐츠의 위치정보 기록을 위한 경위도 좌표, 고도, 콘텐츠의 촬영 시각, 링크를 위한 HotSpot 지점을 둘 수 있다.

[표 1] 가상현실 파라메타 값

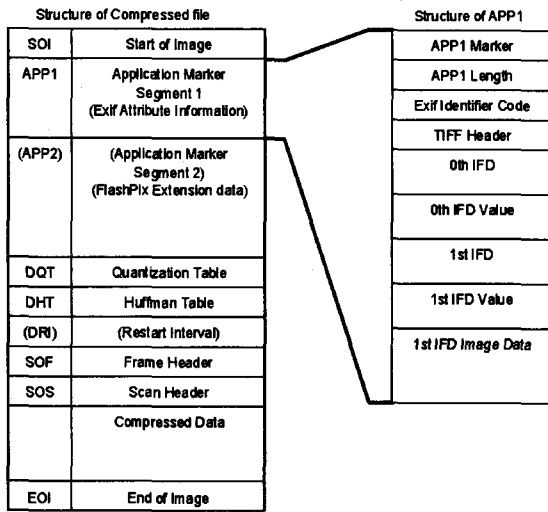
| 파라메타 명 | 파라메타 내용 |
|---------|--------------|
| bgcolor | 배경색 |
| auto | 초기 회전 유무 |
| quality | 이미지 화질 |
| fov | 화각 |
| pan | 패닝 값 |
| tilt | 틸트 값 |
| fovmin | 최소화각 |
| fovmax | 최대화각 |
| panmin | 최소 패닝값 |
| panmax | 최대 패닝값 |
| init | 초기 애플릿 구동 여부 |
| img | 콘텐츠 이미지 |
| hotspot | 핫스팟 지점 |
| gps | gps 위치 데이터 |

FOV 값과 Pan, Tilt 값은 브라우저 시스템에 매우 민감한 사항으로 가상현실 서비스를 제공하는 관리자는 접속한 브라우저의 상황에 맞게 반듯이 조절을 하여야 하는 변수이며, 경위도 좌표와 HotSpot 정보는 텔레메틱스와 같은 위치기반의 서비스와 연동할 경우 정확한 설정이 필요하다. 현재의 웹 기반의 가상현실 서비스는 이러한 파라메타 값을 애플릿 코드에 일일이 기록하여 서비스 되어 지고 있다.

3. JPEG 메타데이터

Java3D 기반의 가상현실 서비스에서 사용되는 콘텐츠는 JPEG 정지영상을 원 영상으로 하고 있다. JPEG은 H261과 함께 컬러 정지영상의 압축 표준이다.

JPEG 데이터 포맷은 그림4와 같이 포맷 구조와 같이 SOI, APP1,2, DQT, DHT, SOF, SOS, DATA 그리고 EOI로 구분된다. APP1의 Exif 는 디지털 정지영상의 정보 교환을 위한 표준 규격으로 촬영된 정지영상의 각종 속성 정보를 포함하고 있으나, 가상현실 콘텐츠 제작과 같은 이미지의 변경이 발생할 때 대부분 손실되는 정보이다. 이로 인해 현재 서비스되고 있는 대부분의 가상현실 콘텐츠는 Exif 정보를 활용하고 있지 않고 있다. 본 논문에서는 JPEG APP1 영역의 Exif 의 유효공간을 이용하여 메타데이터를 기록, 추출하였다.



▶▶ 그림 4. Jpeg 데이터 헤더 포맷

| Tag Name | Field Name | Tag ID | | Type | Count |
|--|-------------------------|--------|------|---------------|-------|
| | | Dec | Hex | | |
| A. Tags Relating to Version | | | | | |
| Exif version | ExifVersion | 36864 | 9000 | UNDEFINED | 4 |
| Supported Flashpix version | FlashpixVersion | 40960 | A000 | UNDEFINED | 4 |
| B. Tag Relating to Image Data Characteristics | | | | | |
| Color space information | ColorSpace | 40961 | A001 | SHORT | 1 |
| C. Tags Relating to Image Configuration | | | | | |
| Meaning of each component | ComponentsConfiguration | 37121 | 9101 | UNDEFINED | 4 |
| Image compression mode | CompressedBitsPerPixel | 37122 | 9102 | RATIONAL | 1 |
| Valid image width | PixelXDimension | 40962 | A002 | SHORT or LONG | 1 |
| Valid image height | PixelYDimension | 40963 | A003 | SHORT or LONG | 1 |
| D. Tags Relating to User Information | | | | | |
| Manufacturer notes | MakerNote | 37500 | 927C | UNDEFINED | Any |
| User comments | UserComment | 37510 | 9286 | UNDEFINED | Any |
| E. Tag Relating to Related File Information | | | | | |
| Related audio file | RelatedSoundFile | 40964 | A004 | ASCII | 13 |
| F. Tags Relating to Date and Time | | | | | |
| Date and time of original data generation | DateTimeOriginal | 36867 | 9003 | ASCII | 20 |
| Date and time of digital data generation | DateTimeDigitized | 36868 | 9004 | ASCII | 20 |
| Date/Time subseconds | SubSecTime | 37520 | 9290 | ASCII | Any |
| Date/TimeOriginal subseconds | SubSecTimeOriginal | 37521 | 9291 | ASCII | Any |
| Date/TimeDigitized subseconds | SubSecTimeDigitized | 37522 | 9292 | ASCII | Any |
| G. Tags Relating to Picture-Taking Conditions | | | | | |
| See Table 5 | | | | | |
| H. Other Tags | | | | | |
| Unique image ID | ImageUniqueID | 42016 | A420 | ASCII | 39 |

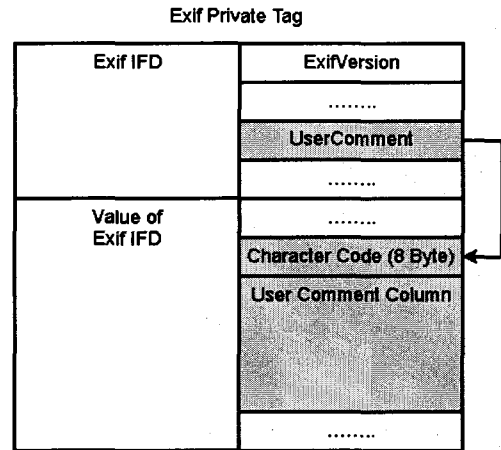
▶▶ 그림 5. Exif 헤더 포맷

JPEG 데이터 포맷의 Exif 영역 코드는 그림 5와 같은 구조로 국제 표준화기구 ISO/TC97/SC2/WG8 그룹에 의해 정의되었으며, 유효공간인 Unique image ID 태그 부분에 사용자 정의 메타데이터를 기록할 수 있다.

III. 메타데이터를 이용한 가상현실 서비스

1. 메타데이터 생성 및 추출

본 논문에서는 그림 6과 같이 메타데이터를 “User Comment” 부분의 “Exif IFD” 값과 “User Comment Column” 영역에 표 1의 파라메타 값을 각각 기록함으로써 JPEG 영상의 메타데이터를 생성하였다.



▶▶ 그림 6. 메타데이터 생성

기록된 메타데이터의 추출은 가상현실 뷰어의 클래스 파일에 그림 7과 같이 메타데이터를 추출할 수 있도록 하여, 브라우저의 파라메타 값을 전달 받지 않고 JPEG 콘텐츠에서 메타데이터를 읽고 가상현실 서비스를 직접 제공할 수 있도록 하였다.

```

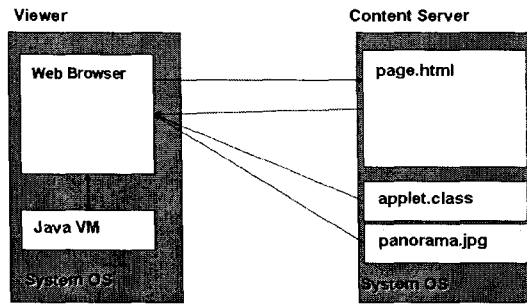
public class MetaData
{
    public static void main(String [] args) throws
    JpegProcessingException{
        File jpegFile = new File(img);
        Metadata metadata =
        JpegMetadataReader.readMetadata(jpegFile);
        Iterator directories = metadata.getDirectoryIterator();
        while (directories.hasNext()) {
            Directory directory = (Directory)directories.next();
            Iterator tags = directory.getTagIterator();
            while (tags.hasNext()) {
                Tag tag = (Tag)tags.next();
            }
        }
    }
}
    
```

▶▶ 그림 7. 메타 데이터 추출

2. 서비스

본 논문에서 제안된 메타데이터를 이용한 가상현실 서비스는 기본적인 애플릿 구동과 유사한 형태를 갖으나, 그림7과 같이 파라메타 값을 가지고 있지 않다. 이로 인해 가상현실 콘텐츠 관리자는 가상현실 서비스를 위한 웹 페이지 구성을 위해 각각의 콘텐츠의 속성 파라메타 태그를 입력하지 않아도 된다. 그림8의 page.html 페이지에서는 applet.class 파일에서 읽어 들일 panorama.jpg만 지정하게 되고 applet.class 파일은 panorama.jpg 파일의 헤더파일을 분석하여 추출된 파라메타

값을 applet.class에 바로 적용하여 서비스를 할 수 있다.



```
<APPLET code=viewer.class width=700 height=460>
  <param name=img value="spherical.jpg">
</APPLET>
```

▶▶ 그림 8. 메타정보를 이용한 가상현실 애플릿구현

- 연구” 정보처리학회지, Vol.10, 2003.
- [3] 홍재현, “디지털 정보자원을 위한 보존 메타데이터 포맷 연구” 한국도서관 정보학회지 Vol.35, 2004.
- [4] 조윤희, “디지털 콘텐츠 메타데이터 포맷의 비교연구” 한국문헌정보학회지 Vol.37, 2003.
- [5] 김현정, “VR 시스템의 FOV와 Frame rate의 Fluctuation 이 Navigation에 미치는 영향에 관한 연구”, 연세대학교, 1999.
- [6] Gervasi, “Immersive Molecular Virtual Reality based on X3D and Web Service” LNCS Vol.3980, 2006.
- [7] 윤세안, “웹 기반 가상현실 저작도구 사례분석 및 설계에 관한 연구” 자연과학논문집 Vol.12, 2000.
- [8] <http://www.jpeg.org/>
- [9] <http://www.exif.org/>

IV. 결론

본 논문은 Java 기반의 가상현실 서비스에 사용되고 있는 애플릿 구동 방식에서 파노라마 뷰어의 각종 파라메타 정보를 애플릿의 파라메타 값으로 전달하지 않고, 콘텐츠 자체의 유효 저장 공간에 저장된 메타데이터를 이용하여 브라우저에서 가상현실 서비스 할 수 있도록 하였다.

논문에서 사용된 속성 정보는 가상현실 서비스에서 필요한 Fov, BarColor, Pan, Tilt, FovMax, FovMin, PanoTilt, 경위도좌표, 시간, HotSpot 정보등 현재의 가상현실 서비스에 사용되어 지고 있는 대부분의 파라메타 값을 Jpeg 메타정보 기록 공간에 기록이 가능 하였다.

본 논문에서 제안된 메타데이터를 이용한 가상현실 서비스는 현재 웹 기반의 가상현실 서비스에서 전달해야하는 많은 파라메타 값을 콘텐츠 자체에 저장함으로써 가상현실 서비스 관리자가 각각의 콘텐츠 별로 파라메타 값을 기록, 보관, 관리하는 어려움을 해결 할 수 있을 것으로 예상된다.

향후의 연구과제로는 현재 다양한 서비스가 진행되고 있는 텔레매틱스 서비스와 모바일 서비스와의 콘텐츠 연동을 위해 가상현실 콘텐츠에 저장되는 표준화된 파라메타의 규격이 필요하며 이를 바탕으로 한 표준화된 메타데이터 규격을 제정하는 것이 필요할 것이다.

참고 문헌

- [1] 최홍렬, “가상현실을 이용한 효과적인 인터페이스 구현에 관한 연구” 디지털 디자인학 연구 Vol.4, 2002.
- [2] 박화진, “몰입형 가상현실 시스템을 위한 기술 및 사례에 대한