

논문-05-10-3-17

사진앨범을 위한 MAF 기반 통합 미디어에 관한 연구

조준호^{a)*}, 양승지^{a)}, 진성호^{a)}, 노용만^{a)}, 김상균^{b)}

A Study on Integrated Media using MAF for Photo Album

Jun Ho Cho^{a)*}, Seungji Yang^{a)}, Sung Ho Jin^{a)}, Yong Man Ro^{a)}, and Sang-Kyun Kim^{b)}

요약

본 논문은 사진 앨범을 위하여 미디어 리소스(media resource)와 그에 따른 메타데이터(meta-data)를 통합하는 새로운 미디어 응용 형식을 제안한다. 이는 메타데이터를 JPEG과 같은 사진 미디어와 같이 상호 호환적인 데이터로 만듦으로써, 메타데이터의 재 사용성을 높이는 동시에 사용자가 많은 양의 사진을 앨범으로 구성하기 용이하게 하는데 그 목적이 있다. 제안하는 통합 미디어 형식은 최근 MPEG에서 논의되고 있는 멀티미디어 응용 형식인 MAF(Multimedia Application Format)를 기반으로 한다. 본 논문은 JPEG과 같은 사진 리소스와 사진과 관련된 MPEG-7기반 메타데이터를 통합하는 미디어의 구조를 제안하고, 통합 미디어를 생성 및 해석할 수 있는 부호기(encoder) 및 복호기(decoder)를 개발하여 제안된 통합 미디어의 효용성을 검증하였다.

Abstract

In this paper, we propose an integrated media format for a photo album including media resources and corresponding meta-data. The main purpose of the integrated media is to be more reusable meta-data and to facilitate constructing a photo album from a large number of photo images as well. The proposed media format is based on MAF (Multimedia Application Format) which is recently going on progress in MPEG standards. In this paper, we propose the integrated media consisting of JPEG data and content-based meta-data based on MPEG-7 MDS. We verified the usefulness of the proposed media through experiments with implementation of encoder and photo MAF player for the MAF-based media format.

Keywords : 멀티미디어 응용 파일 형식(MAF), 사진 MAF 재생기, 사진 표현 및 검색

I. 서론

디지털 카메라의 수요 증가와 함께 고 용량 저장장치의 사용이 일반화되고, 화질을 크게 손상시키지 않는 디지털

영상 압축 기술이 개발됨에 따라 수 많은 양의 고화질 사진들을 저장할 수 있게 되었다. 그러나, 저장되는 사진들의 양이 증대할수록 효율적으로 사진들을 관리해야 하는 필요성이 증가되고 있다. 이에 대한 해결책으로 각 디지털 카메라 제조사들은 디지털 카메라로부터 촬영 시간, 노출상태, 셔터 스피드와 같은 사진 획득 정보들을 EXIF(Exchangeable Image Format) 형태로 영상의 헤더에 포함시켜 영상을 관리한다. 그러나 EXIF 정보들은 영상의 검색과 인덱싱을 위

-
- a) 한국정보통신대학교 멀티미디어 그룹
Multimedia Group, Information and Communications University
b) 삼성종합기술원 컴퓨팅 연구실
Computing Lab, Samsung Advanced of Institute Technology (SAIT)

해 필요한 피사체, 장소, 인물등과 같은 내용기반의 정보들에 대해서는 제한적이다. 따라서, 이러한 내용기반의 정보들이 메타데이터로서 영상과 함께 단일화된 파일 형식으로 제공된다면 보다 효율적인 검색과 관리, 그리고 표현이 가능할 것이다.

최근 MPEG-A(MPEG-Application: ISO/IEC 23000)에서는 멀티미디어 응용 표준화 활동으로 이러한 요구 사항들을 해결하고자 한다. 새롭게 표준화가 진행중인 멀티미디어 응용 형식(Multimedia Application Format, MAF)은 MPEG-1,2,4,7,21과 같은 MPEG의 표준들뿐만 아니라, JPEG과 같은 비 MPEG 표준들을 포함하여 상호 호환성 있도록 조합하는 방법을 제공한다. MAF를 활용하여 특정 어플리케이션이나 응용 서비스의 개발을 위해 필요한 표준 요소들을 선택하고, 적절하게 조합하는 노력을 줄임으로써 급변하는 산업의 요구에 빠르게 대응하고 MPEG표준의 활용가치를 증가시키는 효과를 가져 올 수 있다^[1].

MPEG-A의 하부 그룹인 3on4(Music Player Application Format: ISO/IEC 23000-2)와 같은 경우, 기존의 MP3와 같이 단순히 듣는 미디어가 아니라 MPEG-7 MDS의 내용기반 정보와 함께 음악과 관련된 JPEG영상을 추가하여 하나의 통합미디어를 구성한다. 이러한 통합미디어는 음악을 듣는 동시에, 관련된 정보를 획득하거나 앨범 재킷과 같은 영상을 볼 수 있는 미디어 파일 형식으로서 최근 일차적인 표준화가 완료되었다^[2]. 다음으로 Jon4(Photo MAF Player: ISO/IEC 23000-3)는 사진의 효율적인 관리를 위해 JPEG 영상 데이터에 MPEG-7 비주얼, MDS 등의 메타데이터를 추가하여 하나의 통합된 미디어를 구성하는 표준화로서 최근 작업표준안(Working Draft, WD)이 작성된 단계에 있다^[3].

현재 Jon4는 통합미디어에 내재되는 메타데이터로서 Dominant Color, Scalable Color, Color Layout, Color Structure, Edge Histogram, Homogeneous Texture 등의5개의 MPEG-7 비주얼 서술자와 EXIF로부터 얻어지는 사진 획득 정보들을 활용한다. 그러나 다수의 사진들을 앨범 형태의 통합미디어로 구성하고 활용하기 위해서는 이러한 기본적인 정보들과 함께 사진 앨범을 위한 의미적인 내용기반의 정보도 포함하는 메타데이터를 확장할 필요

가 있다.

본 논문에서는 MPEG-7 MDS에 포함되는 사진 내 인물 인덱싱을 위한 AgentObject DS, 카테고리 정보를 위한 Concept DS, 상황 기반 정보를 위한 Event DS, 그리고 얼굴 위치 정보를 이용한 Media Albuming Hints DS등의 메타데이터와 이를 포함하는 통합미디어의 구조를 제안함으로써 사진 앨범을 위한 통합미디어의 효과적인 재생을 가능하게 한다. 이를 위해 Jon4에 기반하여, JPEG 데이터와 XML형태의 영상의 부가 정보를 ISO 미디어 파일 형식으로 생성 및 해석할 수 있는 부호기 및 사진 MAF재생기를 개발하고 제안된 메타데이터와 사진 MAF 재생기를 이용하여 효율적으로 사진을 검색하고 표현이 가능함을 보인다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 통합미디어의 파일 형식에 대해서 서술하고, 3장에서는 통합 미디어 파일 형식을 위한 메타데이터를 설명한다. 4장에서는 MAF 기반 사진의 검색 및 재생을 위한 미디어 형식의 부호화와 복호화 과정을 설명하고, 5장에서는 사진 MAF 부호기와 재생기의 구현을 통해 통합 미디어의 유용성을 입증한다. 마지막으로 6장에서는 결론 및 향후 연구 과제를 서술한다.

II. MAF 기반 통합미디어의 파일형식

현재 표준화가 진행 중인 MAF 는 미디어 리소스(media resource)와 미디어 리소스를 서술하는 메타데이터(meta-data)를 기본 구성 요소로 정의한다. 그림 1 (a) 은 기본적인 ISO 기반 미디어 파일형식이다^[4]. 미디어 데이터(media data) 객체와 미디어 데이터의 복호화 정보를 서술하는 데이터(movie data) 객체로 구성된다. 이러한 객체 기반 파일형식은 객체 단위로 미디어 리소스를 분리 및 관리할 수 있게 한다^[4].

Jon4^[3]와 같은 MAF를 구성하는데 이용되는 MPEG-4 파일형식^[5]은 상기 설명된 ISO 파일 형식 구조로부터 파생될 수 있다. 그림 1 (b) 는 단일 JPEG 데이터와 영상의 메타데이터를 통합하는 싱글 트랙(single trak) 구조를 나타낸

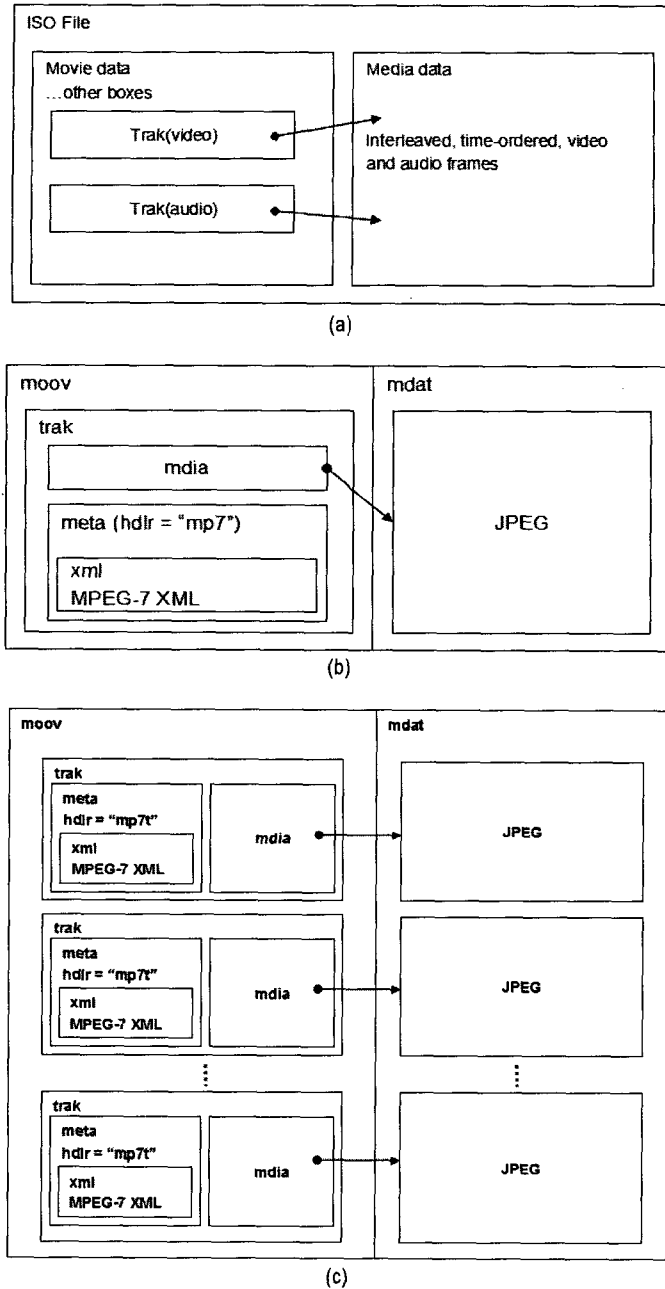


그림 1. ISO 기반 미디어 파일형식 (a) ISO 기반 미디어 파일형식의 기본 구조, (b) 단일 트랙 사진 MAF 파일형식, (c) 제한하는 멀티 트랙 통합미디어의 파일형식

Fig. 1. ISO Base Media File Format (a) Basic structure based on ISO file format, (b) Single track MAF with MPEG-4 file type (c) Multi-trak MAF with MPEG-4 file type

다. MAF의 기본 자료형은 Atom으로 정의되며, 하나의 Atom은 다른 Atom을 포함할 수 있다. moov Atom은 그림

1 (a)의 Movie data 객체와 동일하며, mdat Atom는 Media data 객체를 의미한다.

moov Atom 내에 존재하는 *mdia Atom*은 미디어 데이터의 타입, 타임 스케일, 동기화 정보 등 미디어 데이터에 대한 주요 정보를 저장하고 있으며, 미디어 데이터 자체를 편집하지 않고도, 이들 정보들을 통해서 해당 미디어 데이터의 구조를 파악하고 편집할 수 있는 기능을 제공한다. *mdat Atom*은 JPEG 영상 데이터에 대한 미디어 저장 공간으로 특정 전송 단의 형식에 의존되지 않도록 하기 위해서 어떠한 단편화 (*fragmentation*) 과정도 가해지지 않은 원래 상태로 저장된다. *meta Atom*은 정적 메타 데이터에 대한 저장공간으로 MPEG-7 메타데이터를 포함시킬 수 있다.

그림 1 (c)는 여러 JPEG 데이터들과 관련된 메타데이터들을 통합하는 멀티 트랙(*multiple trak*)구조를 나타낸다. 기본적으로 파일 내에 통합하고자 하는 JPEG 데이터의 양만큼 트랙을 확장시키는 것을 알 수 있다.

III. 통합미디어를 위한 메타데이터

본 장에서는 사진의 효과적인 표현과 효율적인 검색을 위해 요구되는 메타데이터를 제안한다.

1. 통합미디어의 메타데이터

통합미디어 내에 존재할 수 있는 메타데이터는 그림 2와

같이 미디어 자체의 내용에 대해서 서술하는 MPEG-7 메타데이터를 포함할 수 있다.

MPEG-7 메타데이터는 미디어의 내용 기반 특징 값에 대한 메타데이터인 MPEG-7 서술자(MPEG-7 descriptors)를 포함하고, 미디어의 의미적 정보(*semantic information*)에 대한 메타데이터인 MPEG-7 의미적 서술자(MPEG-7 semantic description)를 포함하고, 미디어 생성 관련 메타데이터인 MPEG-7 미디어 생성 서술자(MPEG-7 media information, creation information)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 연구에서 사용하는 통합미디어의 사진에 대한 정보를 서술하는 메타데이터는 그림 2의 MPEG-7 의미적 서술자에 포함되는 상황기반 분류를 위한 Event DS, 카테고리 별 분류를 위한 Concept DS, 그리고, 사진 내 존재하는 인물의 인덱싱을 위한 AgentObject DS와 MPEG-7 미디어 생성 서술자 포함되는 인물의 얼굴 위치 정보 나타내는 MediaAlbumingHint DS의 SubjectHints로 구성된다.

1.1 상황 기반 정보를 위한 메타데이터(Situation based Photo MAF meta-data)

상황 기반 정보를 위한 메타데이터는 사진이 획득된 장소에 대한 정보로서 정의된다. 이 정보는 사진들을 유사한 배경에 의해 그룹화 시킬 수 있다. 이러한 상황 별 그룹정보는 장소에서 따른 효과적인 검색뿐만 아니라, 상황기반

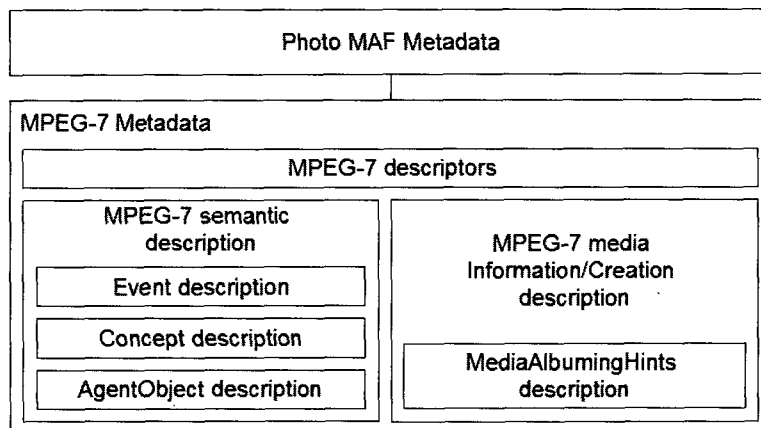


그림 2. 사진을 위한 통합미디어의 메타데이터 구성
Fig. 2. Elements of MAF meta-data for photo

그룹들을 상위 개념인 이벤트로 통합할 수 있는 기반이 될 수 있다. 즉, 이벤트 분류는 여러 하위 상황 별 정보들을 가질 수 있고, 상황기반 그룹화된 사진들은 동일한 장소에서 일어난 일련의 사진들로 재구성될 수 있다. 이와 같은 상황 기반 그룹정보는 MPEG-7 MDS의 Event DS^[6]에 의해 표현된다.

표 1에서 사진들의 이벤트 그룹화를 서술하기 위한 Event DS의 사용을 설명한다. 각 이벤트는 ID로 불리는 하나의 식별자(identifier)를 가지는데, ID가 'EVENT1'인 'Summer MT' 이벤트(event)에 속하는 'EVENT1-1'의 ID

를 가지는 'Dinner party' 상황(situation)을 서술하고 있다.

1.2 카테고리 기반 정보를 위한 메타데이터(Category based Photo MAF meta-data)

카테고리 정보는 어떤 사람이 건물, 동물, 풍경등과 같이 특정한 카테고리의 사진들로 수집하는데 관심이 많을 때 유용하게 사용될 수 있다. 게다가 그러한 카테고리 정보는 원하는 사진을 검색하기 위해 검색범위를 줄여 줄 수 있으므로 효율적으로 사용될 수 있다. 사진에 대한 카테고리의 의미정보는 MPEG-7 MDS의 Concept DS^[6]에 의해 표현될

표 1. 이벤트와 상황에 대한 그룹 정보를 표현하는 메타데이터의 예
Table 1. Example of meta-data representing event and situation group

```
<Mpeg7>
  <Description xsi:type="SemanticDescriptionType">
    <Semantics>
      <Label>
        <Name>Description of situation</Name>
      </Label>
      <SemanticBase xsi:type="EventType" id="EVENT1">
        <Label>
          <Name>Summer MT</Name>
        </Label>
        <Event xsi:type="EventType" id="EVENT1-1">
          <Label>
            <Name>Dinner party</Name>
          </Label>
        </Event>
      </SemanticBase>
    </Semantics>
  </Description>
</Mpeg7>
```

표 2. 카테고리 그룹 정보를 표현하는 메타데이터의 예
Table 2. Example of meta-data representing category group

```
<Mpeg7>
  <Description xsi:type="SemanticDescriptionType">
    <Semantics>
      <Label>
        <Name>Description of category</Name>
      </Label>
      <SemanticBase xsi:type="ConceptType" id="Buildings">
        <Label>
          <Name>Buildings</Name>
        </Label>
      </SemanticBase>
    </Semantics>
  </Description>
</Mpeg7>
```

수 있다. 아래의 예는 건물에 대한 사진을 나타내는 카테고리 Concept DS의 사용을 설명한다.

1.3 인물 인지 기반 정보를 위한 메타데이터(Person-identity-based Photo MAF meta-data)

사람들은 종종 자신이 소유한 여러 사진들 중에서 사람 별로 분류하는 것을 선호할 수 있다. 이러한 인물에 대한 인덱싱정보는 MPEG-7 MDS의 AgentObject DS^[6]를 이용하여 서술될 수 있다. AgentObject DS는 사람, 특정 조직, 여러 사람들의 그룹 정보 등으로 표현될 수 있다. 다음은 사진 내에 나타나는 ID가 'Labmember-1'인 'Cho Jun ho'라는 이름의 사람을 묘사하기 위한 AgentObject DS의 사용

예를 보이고 있다.

1.4 미디어앨범화 힌트(Media Albuming Hints DS)

미디어앨범화 힌트의 목적은, 미디어 데이터를 획득하는 과정에서 얻은 정보와 같은 비교적 얻기 쉬운 정보이지만 앨범화에 중요하게 사용될 수 있는 정보를 앨범화의 힌트 정보로 활용함으로써, 사진들을 내용기반의 의미적 정보로 분류하거나 인덱싱하는 앨범화 기능의 성능을 향상시키고, 앨범화에 소요되는 계산 복잡도를 줄임으로써 보다 빠른 앨범화 수행에 도움을 주는데 그 목적이 있다^[7].

미디어 앨범화 힌트는 사진의 내용에 대한 사람의 인지적 특성을 표현하기 위한 서술 구조(perception hints), 사진

표 3. 인물 인지 기반 정보를 표현하는 메타데이터의 예
Table 3. Example of meta-data representing person-identity indexing

```
<Mpeg7>
  <Description xsi:type="SemanticDescriptionType">
    <Semantics>
      <Label>
        <Name>Unknown</Name>
      </Label>
      <SemanticBase xsi:type="AgentObjectType" id="Labmember-1">
        <Label>
          <Name>student</Name>
        </Label>
        <Agent xsi:type="PersonType">
          <Name>
            <GivenName>Jun Ho</GivenName>
            <FamilyName>Cho</FamilyName>
          </Name>
        </Agent>
      </SemanticBase>
    </Semantics>
  </Description>
</Mpeg7>
```

표 4. 인물에 대한 정보를 표현하기 위한 서술 구조(subject hints)
Table 4. subject hints for representing information about persons in a photo

subject hints 서술구조의 항목	하위 항목
사진에 포함된 각 인물의 얼굴 위치 정보 및 인물이 입고 있는 옷 위치 정보를 표현(PersonIdentityHints)	해당 인물의 식별자 정보(PersonID) 해당 인물의 얼굴 위치 정보(facePosition) 인물이 입고 있는 옷의 위치 정보(clothPosition)
사진에 포함된 인물들 간의 관계를 표현 (InterPersonRelationshipHints)	해당 인물1의 식별자 정보(PersonID1) 해당 인물2의 식별자 정보(PersonID2) 인물 1과 인물 2의 관계(Relation)
사진에 포함된 인물의 인원 수 (numOfPersons)	

표 5. 사진의 획득시간과 촬영시간의 정보를 나타내는 메타데이터의 예

Table 5. Example of meta-data representing photo acquisition time and face position of person

```

<Mpeg7>
  <Description xsi:type="ContentEntityType">
    <MultimediaContent xsi:type="ImageType">
      <Image>
        <MediaInformation>
          <MediaProfile>
            <MediaAlbumingHints>
              <SubjectHints numOfPeople="1">
                <PersonIdentityHints ID="Labmember-1">
                  <facePosition xLeft="331" yLeft="176" xRight="475" yRight="278"/>
                </PersonIdentityHints>
              </SubjectHints>
            </MediaAlbumingHints>
          </MediaProfile>
        </MediaInformation>
        <CreationInformation>
          <Creation>
            <Title>Unknown</Title>
            <CreationCoordinates>
              <!-- Exif DateTime -->
              <Date>
                <TimePoint>2004-08-19T12:57:00+00:00</TimePoint>
              </Date>
            </CreationCoordinates>
          </Creation>
        </CreationInformation>
      </Image>
    </MultimediaContent>
  </Description>
</Mpeg7>

```

에 포함된 인물에 대한 정보를 표현하기 위한 서술 구조(subject hints), 사진의 구도(view)정보를 표현하기 위한 서술 구조(view hints), 사진의 선호도 정보를 표현하기 위한 서술 구조(popularity)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 연구에서는 미디어 앨범화 힌트 의 서술 구조들 중에서 사진에 포함된 인물에 대한 정보를 표현하기 위한 서술 구조(subject hints)를 사용하며 그에 대한 세부사항은 표 4와 같다.

표 5는 사진에 포함된 인물의 얼굴위치에 대한 정보와 EXIF로부터 얻어지는 사진의 촬영 획득시간 정보를 표현하기 위해 SubjectHints의 서술구조와 CreationInformation을 활용하는 예이다. 즉, PersonIdentityHints의 ID가 "Labmember-1"인 사람의 얼굴위치 정보(facePosition)가

x, y좌표로 나타나고, 사진의 획득 시간은 2004년 8월 19일 12시 57분으로 표현된다.

IV. 통합미디어의 부호화 및 복호화

1. 통합미디어의 부호화 과정

그림 3은 통합미디어의 부호화 과정을 나타낸다. 입력된 JPEG 데이터로부터 EXIF 정보와 사진의 내용 기반 정보를 추출한다. 추출된 정보는 MPEG-7 MDS에 정의된 메타 데이터로 표현된 후, *trak Atom*내에 *meta Atom*에 존재하는 *xml Atom*에 텍스트 형식의 XML로 저장된다. *meta*

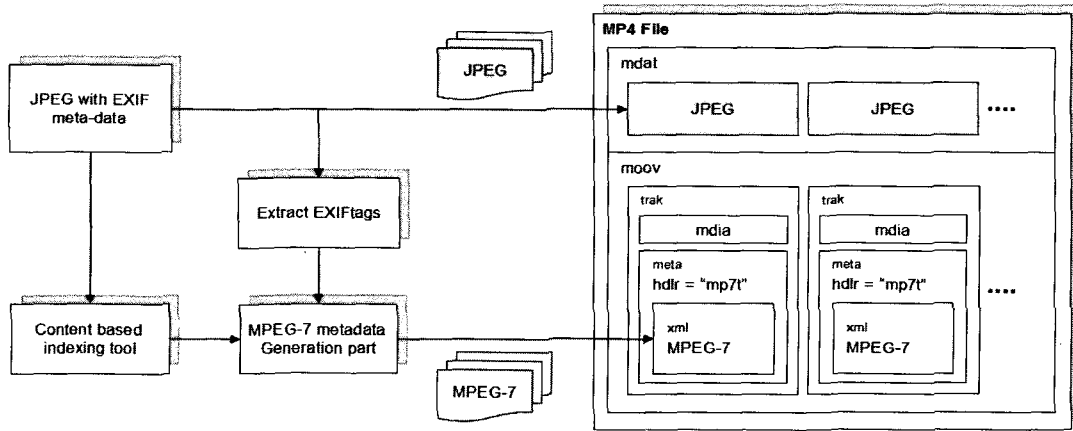


그림 3. 사진 기반 통합미디어의 부호화 과정
Fig. 3. Process of Encoding of Photo MAF

Atom의 *hdlr(handler)* Atom에는 *xml Atom*에 저장되는 메타데이터의 타입이 MPEG-7 메타데이터라는 것을 정의하기 위해 'mp7t'으로 저장된다. JPEG 데이터는 *mdat Atom* 내에 저장되고, *mdia Atom*에는 메타데이터로부터 JPEG 데이터를 참조하기 위한 위치 정보들로서 *mdat Atom*내에 저장되는 JPEG 데이터의 *offset*과 *length* 정보들이 기록된다. 생성된 통합미디어의 MPEG-4파일 형식은 메타데이터와 리소스가 객체 단위로 분리되어 저장되는 구조를 가진다.

멀티 트랙구조의 통합미디어의 부호화는 *mdat Atom*에 JPEG데이터들을 저장하고 JPEG데이터의 수만큼 *trak Atom*이 생성한다. 각각의 *trak Atom*에는 *mdia Atom*과

*meta Atom*이 존재하게 되는데 *mdia Atom*에는 JPEG데이터를 부호화하기 위한 정보를 저장하고 *meta Atom*에는 관련 메타데이터를 저장하는 과정을 *trak Atom*의 수만큼 반복하여 멀티트랙 통합미디어를 부호화한다.

JPEG 데이터로부터 MPEG-7메타데이터로 표현하기 위한 내용기반 정보 추출 알고리즘은 이전 연구를 참고한다 [8][9][10].

2. 통합미디어의 복호화 과정

그림 4는 통합미디어의 복호화 과정을 나타낸다. *meta*

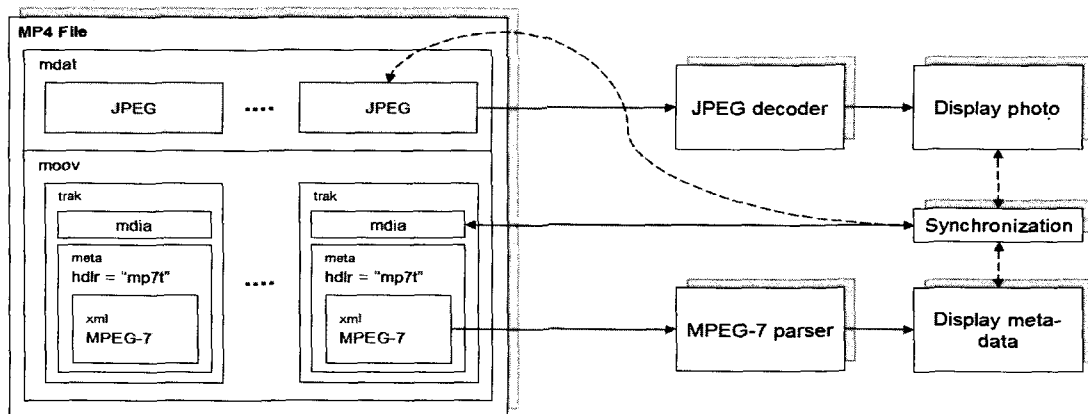


그림 4. 사진 기반 통합미디어의 복호화 과정
Fig. 4. Decoding process of Photo MAF

Atom내에 xml Atom으로부터 MPEG-7 메타데이터를 추출하고 파싱하여 JPEG데이터에 대한 내용기반 정보를 획득한다. JPEG데이터는 해당 메타데이터가 존재하는 trak Atom내에 mdia Atom 으로부터 JPEG데이터의 offset과 length 정보를 이용하여 mdat Atom내에 존재하는 JPEG데이터를 획득하고 JPEG 복호기를 통해서 재생된다.

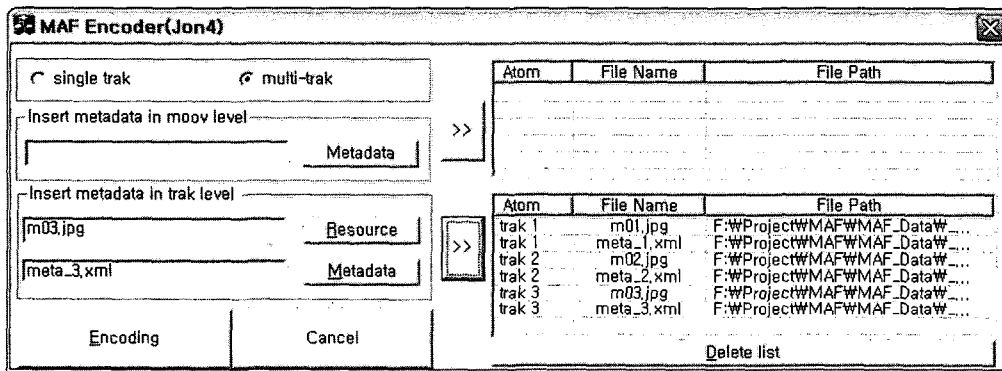
통합미디어의 응용 형식은 JPEG데이터를 참조하기 위한 offset과 length정보가 존재하는 mdia Atom과 그에 대한 메타데이터가 존재하는 meta Atom을 단일 trak Atom내에 존재함으로써 메타데이터와 JPEG데이터의 동기화 할 수 있다.

V. 실험 및 구현

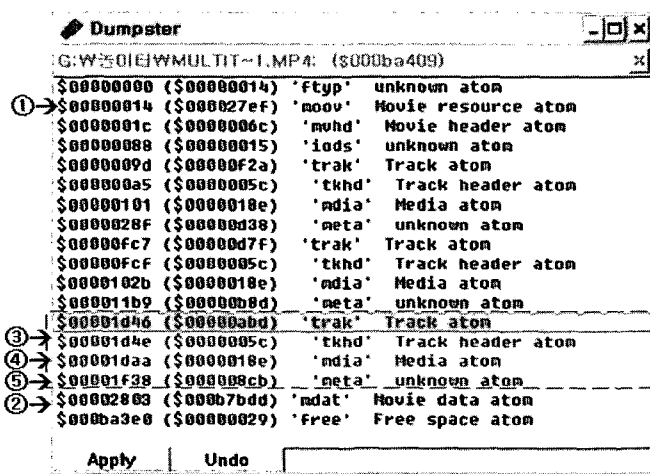
본 장에서는 4장에서 서술한 부호화 및 복호화를 위해 사진 MAF 부호기 및 재생기를 구현함으로써 제안된 통합미디어의 유용성을 검증한다. 사진 MAF 부호기와 재생기의 구현을 위해 프로그램 개발 도구인 Visual C++ 6.0과 XML 파서인 MSXML 4.0을 이용하였고 2.4GHz 펜티엄 CPU, 윈도우 XP 사용환경에서 동작하는 것을 확인하였다.

1. 사진 MAF 부호기

그림 5 (a)는 사진 MAF 부호기의 GUI를 나타낸다. 사진



(a)



(b)

그림 5. 사진 MAF 부호기 (a) 사진 MAF 부호기의 인터페이스, (b) Dumpster를 통한 생성된 통합미디어 파일의 유효성 검증
Fig. 5. Photo MAF Encoder (a) GUI of Photo MAF Encoder, (b) Verification of generated MAF file using Dumpster tool

표 6. 사진 MAF 재생기 내부의 룩 업 테이블에 저장되는 정보
Table 6. Contents stored in each LUT of Photo MAF player

LUT의 종류	LUT에 저장되는 정보
사진이 촬영된 시간정보에 대한 LUT (Buffer for Acquisition time)	사진촬영시간정보(CreationInformation) JPEG데이터의 offset/length
인물 인지 정보에 대한 LUT (Buffer for Person-identity)	인물의 인덱싱 정보(Agent) 얼굴위치정보(facePosition)
카테고리 정보에 대한 LUT (Buffer for Category)	카테고리 정보(ConceptType) JPEG데이터의offset/length
이벤트/상황 정보에 대한 LUT (Buffer for Event/Situation)	이벤트 정보(EventType) 상황정보(EventType의 하위 EventType) JPEG데이터의offset/length

MAF 부호기는 싱글 트랙 MAF와 멀티 트랙 MAF를 모두 지원하도록 설계되었다. JPEG 데이터와 메타데이터 파일을 입력하면, 리스트에 MAF파일 내에 해당 파일들이 저장되는 Atom 정보가 표시되어 부호화되는 과정에서 Atom의 위치를 확인할 수 있다. 사진 MAF 부호기는 ENST에서 GPAC Project로 개발 중인 MP4Box(ver.0.2.4) 저작 도구를 기반으로 구현되었다^[11].

그림 5 (b)는 사진 MAF 부호기에 의해 3개의 JPEG데이터와 메타데이터를 입력하여 생성된 통합미디어 파일을 Apple사에서 개발된 'Dumpster'^[12] 프로그램으로 확인한 결과이다. 'Dumpster'는 MPEG-4 파일포맷에 적합하게 부호화 되었는지 판별하고 해당 Atom의 위치정보를 분석하는 프로그램으로서 생성된 파일을 검증하는데 유용하게 쓰인다. 그림 5 (b)의 결과에서 생성된 통합미디어 파일의 Atom 정보를 트리 구조로 보여줌으로써 해당 파일이 MPEG-4 파일 포맷에 적합하게 부호화 되었음을 확인할 수 있다.

또한 분석된 Atom 정보에서 moov Atom(①)내에 3개의 trak Atom이 존재하고 각각의 trak Atom 내에는 트랙 ID와 같이 헤더정보를 나타내는 tkhd Atom(②)를 나타내는 와 mdat Atom(③)내에 JPEG데이터가 저장된 위치정보가 기록되어 있는 mdia Atom(④)과 메타데이터의 저장 공간으로서 meta Atom(⑤)이 생성되었음을 알 수 있다.

2. 사진 MAF 재생기

그림 6은 통합미디어를 복호화하고 재생하기 위해 구현된 사진 MAF 재생기의 내부구조를 나타낸다. 먼저 입력된 통합미디어의 trak Atom의 수를 확인한다. 싱글 트랙 통합미디어인 경우에는 mdia Atom 으로부터 JPEG 데이터의 offset과 length정보를 획득하여 mdat Atom내에 존재하는 JPEG데이터를 JPEG 복호기에 의해서 재생한다.

멀티 트랙의 통합미디어 파일이 입력되는 경우, 사진 MAF 재생기는 다수의 JPEG데이터의 재생 절차나 표현방법을 지원해야 한다. 그러므로 통합미디어에 내재된 메타데이터를 이용하여 내용기반의 의미적 표현 재생기능을 지원할 수 있다. 먼저 통합미디어의 각 trak Atom에 속하는 mdia Atom으로부터 JPEG데이터의 offset과 length정보를 획득하고, meta Atom내의 xml Atom에 존재하는 메타데이터의 사진 내용기반의 의미적 정보들을 XML파서에 의해 획득한다. 획득된 정보들은 각각의 룩 업 테이블(LUT)에 저장된다. 각각의 LUT에 대해서 저장되는 정보들은 표 6과 같다.

사용자 인터페이스(User Interface)를 통해 선택된 재생기능에 해당하는 각각의 LUT에는 메타데이터에 의해 획득된 정보들로부터 그룹화되고, offset과 length 정보로부터 해당하는 JPEG 데이터에 접근하여 JPEG 복호기를 통해

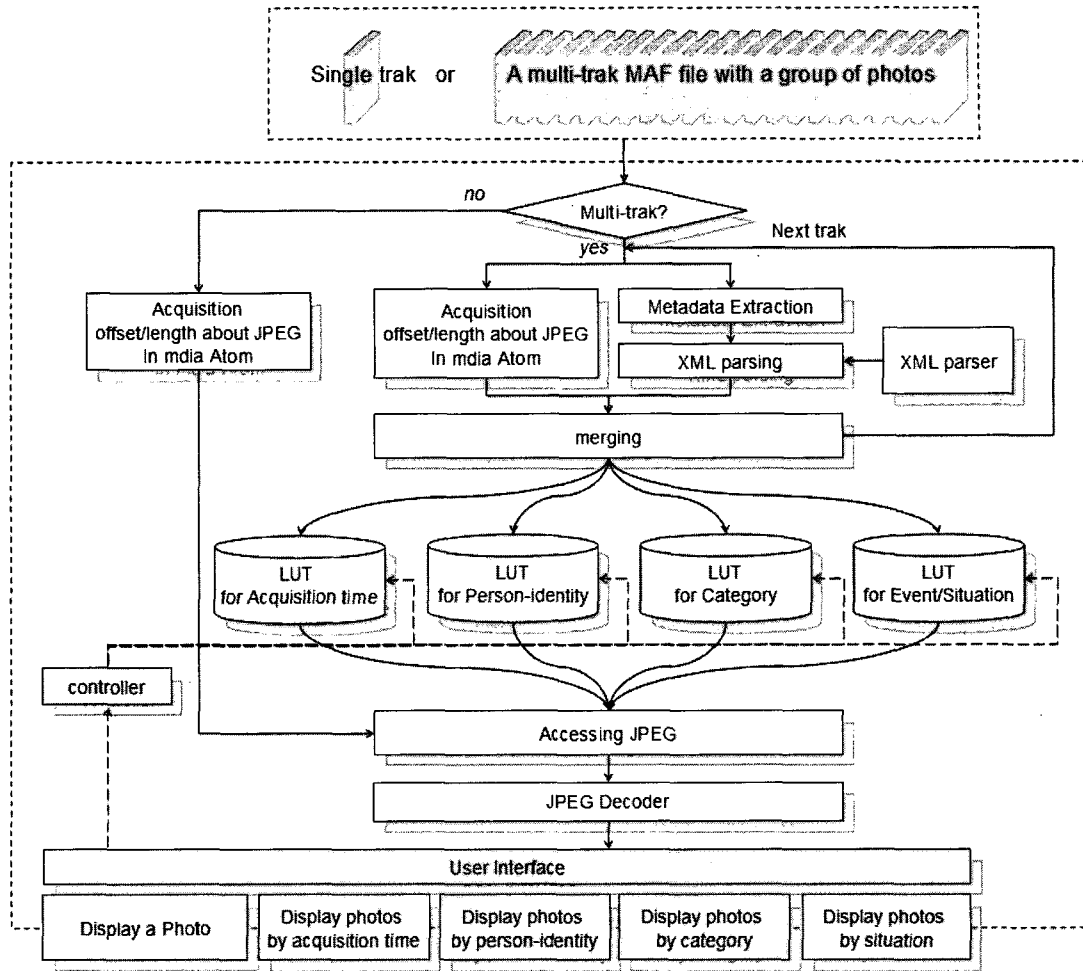


그림 6. 사진 MAF 재생기의 내부 구조
 Fig. 6. Structure of Photo MAF player

재생된다.

그림 7 (a) 는 싱글 트랙 통합미디어 파일을 사진 MAF 재생기에서 재생하였을 때의 결과이다. 앞서 설명한 사진 MAF 재생기의 구조에 의해 JPEG데이터를 *mdia Atom*으로부터 접근하고, JPEG복호기에 의해 재생되는 것을 확인할 수 있다. 통합미디어에 내재된 메타데이터의 존재는 'Metadata Viewing' 버튼에 의해 그림 7 (b), (c), (d)와 같이 생성되는 메타데이터 뷰어를 통해 확인할 수 있다.

그림 7 (b), (c), (d)를 통해 메타데이터로부터 획득되는 내용기반 정보들(인물의 얼굴위치, 상황, 카테고리, 인물인

지 정보)은 다음과 같다.

사진 내에 얼굴 위치정보는 x, y 좌표인 (289,107), (356,246) 의 두 점을 대각선으로 하는 사각 영역을 가리키고(SubjectHints), 이 영역에 얼굴이 이름(Agent)은 'Kim duck yeon' 이다. 실내(ConceptType)에서 획득된 사진의 촬영 시간은 2004년 8월 19일 12시 57분이고 'Summer MT'라는 이벤트 중에서 'After Lunch'라는 상황을 나타낸다.

사진에 대한 JPEG데이터와 메타데이터 뷰어를 통해 확인되는 메타데이터의 정보를 비교하면 서로 일치하는 것을 알 수 있다. 이를 통해 *trak Atom* 내에 JPEG 데이터를 가리

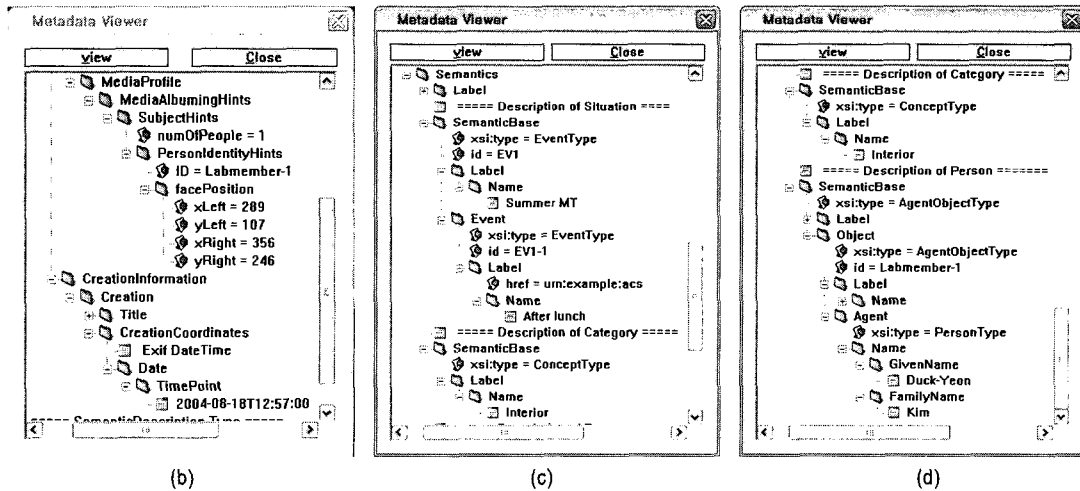
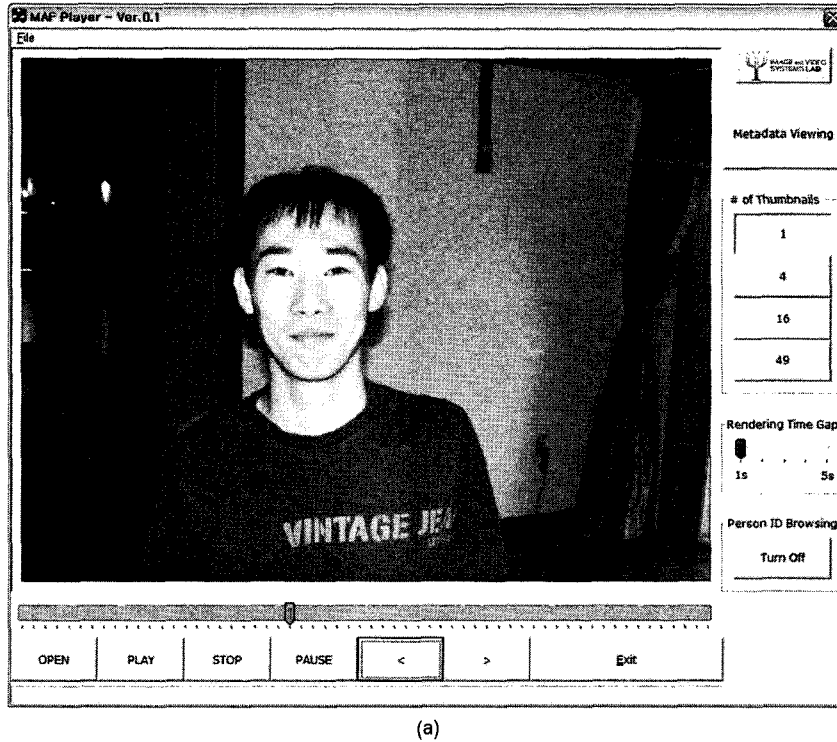


그림 7. 사진 MAF 재생기의 인터페이스 (a) 싱글 트랙 통합미디어 파일의 재생화면, (b) 미디어 앨범화 힌트, (c) 상황별 정보와 카테고리정보 메타데이터, (d) 인물인지 정보 메타데이터
 Fig. 7. Layout of Photo MAF player (a)Browsing MAF file through the Photo MAF file, (b) MediaAlbuming Hints through meta-data viewer, (c) meta-data for situation and category, (d) meta-data for person-identity

키는 *mdia Atom*과 메타데이터를 저장하는 *meta Atom*의 동기화가 이루어지고 있음을 검증할 수 있다.

사진 MAF 재생기는 입력된 멀티 트랙 통합미디어 파일

에 대해서 기본적으로 사진이 촬영된 시간정보에 대한 LUT에 의해 촬영시간 순서대로 사진들이 재생된다.

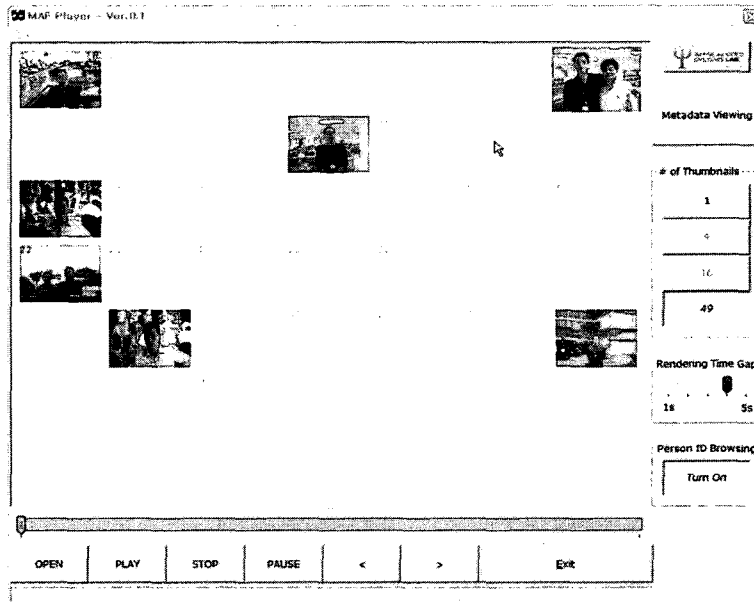
또한 사진 MAF 재생기는 메타데이터에 의해 구성된 인

물 인지 정보에 대한 LUT로부터 획득되는 사진 내에 존재하는 인물의 얼굴위치 정보(facePosition), 인덱싱 정보(Agent), 그리고 해당하는 JPEG데이터의offset과 length정

보를 이용하여 인물 별로 그룹화된 사진들을 재생하는 기능을 포함한다. 그림 8은 인물 인지 정보를 기반으로 재생되는 화면을 나타낸다. 그림 8 (a) 와 같이 재생되는 사진의



(a)



(b)

그림 8. 인물 인지 기반 사진 재생 (a) 인물얼굴영역 표시, (b) 해당인물의 사진들 재생

Fig. 8. Person-identity-based photo browsing (a) Mark on Person's face position, (b) Display same person's photos in a multi-track MAF file

얼굴 위치정보가 인물 인지 정보에 대한 LUT로부터 획득되어 얼굴 영역이 표시된다. 해당 영역을 선택하면, LUT 내에 얼굴 위치정보에 해당하는 인물의 인덱싱 정보를 참조하고, 인물의 인덱싱 정보들로 그룹화된 JPEG 데이터의 위치정보를 얻음으로써 그림 8 (b) 와 같이 사용자가 원하는 특정 인물의 사진들만을 재생한다.

이러한 인물 인지 기반 재생은 사용자가 관심 있는 사람들의 사진들만 검색하여 재생하고자 할 때, 키워드와 같은 질의가 아니라 얼굴을 직접 선택하여 원하는 사진들을 획득하는 사용자 중심의 재생 기능을 할 수 있다. 또한 보다 많은 수의 사진들이 포함된 멀티 트랙일수록 이러한 재생 기능의 유용성은 커질 수 있음을 예상할 수 있다.

VI. 결 론

본 논문에서는 통합미디어의 구성요소로서 효율적인 사진의 검색 및 표현을 위한 메타데이터를 제안하였다. 제안된 메타데이터는 MPEG-7 MDS의 의미적 서술자 구조와 새로이 MPEG에 제안한 미디어 앨범화 힌트 서술자 구조의 인물에 대한 정보를 표현하기 위한 서술 구조(Subject Hints DS)로 구성되어 있다. MAF의 획득, 생성, 재생 하는 과정을 통해 제안된 메타데이터에 의한 통합미디어의 유용성을 입증하고자, 사진 MAF 부호기와 재생기를 설계 및 구현하였다. 구현된 사진 MAF 재생기를 통해 메타데이터에 의한 효율적인 검색 및 사용자 중심의 재생이 가능함을 확인하였다.

향후 연구에서는 MPEG-4 장면 서술자와 MPEG-21 디지털아이템을 활용하는 방법에 대한 서술자(Digital Item Method)와 같이 MAF 내에 미디어 리소스와 메타데이터

를 유기적으로 활용하기 위한 기능 및 절차를 정의하는 방법을 활용하는 연구를 계획하고 있다. 또한 구현을 통해 확인된 MAF의 유용성은 사진뿐만 아니라 비디오 MAF과 같은 동영상 관리 및 검색 그리고 브라우징과 관련해서 확인할 수 있고 적극적으로 활용 가능할 것으로 예상되므로 비디오 MAF와 같은 다른 미디어 콘텐츠에 대한 연구도 진행될 것이다.

참 고 문 헌

- [1] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, White Paper on MPEG-A (N7068), Busan, Korea, April 2005
- [2] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MPEG Music Player Application Format FDIS (N7156), Busan, Korea, April 2005.
- [3] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Photo Player Multimedia Application Format (N7093), Busan, Korea, April 2005.
- [4] ISO/IEC 14496-12, ISO File Format
- [5] ISO/IEC 14496-14, MPEG-4 File Format
- [6] ISO/IEC 15938 3:2002/Amd.1 ISO/IEC TR 15938-8:2002, Information technology -Multimedia content description interface - Part 8: Extraction and use of MPEG-7 descriptions
- [7] S.-K. Kim, S. Yang, Y. M. Ro, and J. -Y. Kim, "A Proposal for Media Albuming Hints Description," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 M11969, Busan, April 20/05
- [8] S. Yang, K. S. Seo, and Y. M. Ro "Automated situation clustering of home photos for digital albuming", SPIE Electronic Imaging, vol.5682 pp.212~223, 2005.
- [9] S. Yang, K. S. Seo, Y. M. Ro, S.-K. Kim, and J.-Y. Kim, and Y. S. Seo, "User-centric Digital Home Photo Album", The International Symposium on Consumer Electronics, pp. 226~229, 2005.
- [10] S. Yang, K. S. Seo, S.-K. Kim, and Y. M. Ro, "Person-identity-based Clustering for Digital Home Photo Albuming", Proc. of Workshop on Image analysis for Multimedia Interactive Services, 2005.
- [11] GPAC Project "<http://gpac.sourceforge.net/index.php>"
- [12] Apple dumpster tool "<http://developer.apple.com/quicktime/quicktimeintro/tools/index.html>"

 저 자 소 개

조 준 호

- 2004년 : 중앙대학교 전자전기공학부 (학사)
- 2004년~현재 : 한국정보통신대학교 공학부 석사과정
- 주관심분야 : 이미지/비디오 처리 및 분석, MPEG-7, 지능형 에이전트 방송

양 승 지

- 2001년 : 강원대학교 정보통신공학과 (학사)
- 2002년 : 한국정보통신대학교 공학부 (석사)
- 2002년 9월~현재 : 한국정보통신대학교 공학부 박사과정
- 주관심분야 : 이미지/비디오 처리 및 분석, 색상 처리, 이미지 카테고리화, MPEG-7/21

진 성 호

- 2000년 : 중앙대학교 제어계측공학과 (학사)
- 2002년 : 한국정보통신대학교 공학부 (석사)
- 2002년~현재 : 한국정보통신대학교 공학부 박사과정
- 주관심분야 : 이미지/비디오 인덱싱, 이미지/비디오 처리 및 분석, MPEG-7, 디지털 방송

노 용 만

- 1985년 : 연세대학교 전자전기공학부 (학사)
- 1987년 : 한국과학기술원 전자공학부 (석사)
- 1992년 : 한국과학기술원 전자공학부 (박사)
- 1992년~1995년 : Dept. of Radiological Sciences, University of California, Irvine 초빙연구원
- 1996년 : Dept of Electrical Eng. and Computer Science, University of California, Berkeley 연구원
- 1997년~현재 : 한국정보통신대학교 공학부 부교수
- 주관심분야 : 이미지/비디오 처리 및 분석, MPEG-7, 특징 인식, 이미지/비디오 인덱싱

김 상 균

- 1991년 : Univ. of Iowa, Computer Science (학사)
- 1994년 : Univ. of Iowa, Computer Science (석사)
- 1997년 : Univ. of Iowa, Computer Science (박사)
- 1997년~현재 : 삼성종합기술원 디지털연구센터 근무 (선임연구원)
- 주관심분야 : 이미지/비디오 처리 및 분석, 이미지 검색 및 인덱싱, MPEG-7