

## 호서대학교 “MPEG-4 부호와 복호 시스템”

### 완전 자동 비디오 객체(VOP) 추출 모듈과 MPEG-4 부호와 복호 시스템.

호서대학교 컴퓨터공학부 멀티미디어연구실(연구  
책임자 : 이호석 교수)의 “완전 자동 비디오 객체  
추출 모듈과 MPEG-4 부호와 복호 시스템”은 4  
년에 걸쳐서 연구실에서 개발되었습니다.



완전 자동 비디오 객체 추출 모듈은 최신의 기술  
로 독자적으로 개발하였으며, MPEG-4 부호와  
복호 시스템은 참조 시스템인 MS-FDAM을 여  
러 단계의 수정과 개량을 거쳐서 개발하였습니  
다. 저희 시스템은 실시간카메라 입력 모듈, 완전  
자동 비디오 객체 추출 모듈, MPEG-4 부호 시  
스템, MPEG-4 복호 시스템으로 구성되어 있습  
니다. 저희 시스템의 부호 방식은 MPEG-4 프레임(rectangular frame) 부  
호 방식과 임의의 형상 비디오 객체(VOP)



(arbitrary shape) 부호 방식을 모두 지원하고 있습니다. 저희 시스템은 영  
상카메라를 통하여 동영상을 실시간으로 입력할 수 있으며 시스템이 최적  
화되어 있어서 수행속도가 매우 빠르며 실제 응용에 적용할 수 있습니다.

저희 시스템의 적용 분야로는 영상 회의 시스템과 원격 교육 시스템이  
적합하다고 생각합니다. 완전 자동 비디오 객체 추출 모듈과 실시간 수행  
의 소프트웨어 MPEG-4 부호와 복호 시스템의 개발로 인하여 진정한 의미  
의 MPEG-4 내용 기반 코딩이 가능하게 되었다고 생각합니다. 비디오 객  
체 추출 모듈은 분리되어 다른 내용기반 응용에도 적용할 수 있습니다.

# MPEG-4 부호와 복호 시스템

1. 작품명 : MPEG-4 부호와 복호 시스템

2. 제작자 : 호서대학교 컴퓨터공학부 멀티미디어연구실

대표자 : 이 호 석 교수

개발참여자 : 김 준 기

주소 : (336-795) 충남 아산시 배방면 세출리 산29-1

전화 : 041-540-5710

팩스 : 041-548-9667

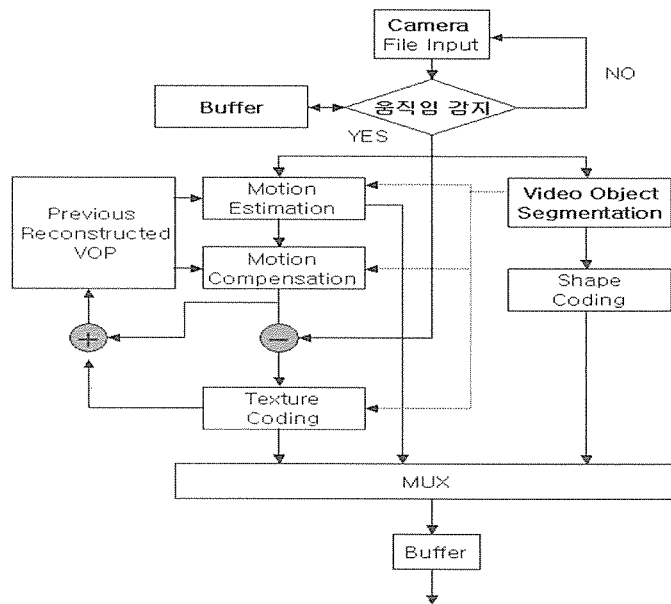
E-mail : leehs11@empal.com

3. S/W 요약설명

MPEG-4 부호와 복호 시스템은 실시간 카메라 동영상 입력 모듈, 완전 자동 비디오 객체(VOP) 추출 모듈, MPEG-4 부호 시스템, 그리고 MPEG-4 복호 시스템으로 구성된다. 완전 자동 비디오 객체 추출 모듈은 최신의 기술로 연구실에서 독자적으로 개발하였으며 MPEG-4 부호와 복호 시스템은 공개된 참조 소프트웨어인 MS-FDAM을 여러 단계의 수정과 개량을 거쳐서 개발하였다. 개발된 MPEG-4 부호와 복호 시스템은 MPEG-4 프레임(rectangular frame) 부호 방식과 임의 형상(arbitrary shape) 부호 방식을 모두 지원한다. 개발된 MPEG-4 시스템은 카메라를 통하여 동영상을 실시간으로 입력할 수 있고 매우 효율적으로 개발되어 있어서 수행속도가 빠르며 실제 응용에 적용할 수 있다. 완전 자동 비디오 객체 추출 모듈과 실시간 수행 속도의

MPEG-4 부호와 복호 시스템의 개발로 인하여 진정한 의미의 MPEG-4 내용 기반 코딩이 가능하게 되었다. 개발된 MPEG-4 시스템은 영상 회의 시스템, 원격 교육 시스템에 적합할 것으로 생각된다.

다음은 개발된 MPEG-4 부호 시스템의 전체 구조이다.



[그림 1] MPEG-4 부호 시스템 전체 구조

MPEG-4 부호기 전체 시스템은 실시간 카메라 동영상 입력 모듈, 움직임 예측 모듈, 움직임 보상 모듈, 완전 자동 비디오 객체 추출 모듈, 텍스처 코딩 모듈, 그리고 객체 형상 코딩 모듈로 구성된다.

### 3.1 개발 배경

최근 고성능 멀티미디어 기기들의 등장과 무선 동영상 통신의 급속한 증가로 인하여 내용 기반 응용이 가능한 객체 형상 코딩의 중요성이 크게 대두되었다. 이러한 시대적 요구에 부응하기 위하여 ISO에서는 새로운 동영상 압축 국제 표준인 MPEG-4를 제안하였으며 참조 소프트웨어를 개발하였다. MS-FDAM은 MPEG-4의 대표적인 참

조 소프트웨어로서 기본적인 부호와 복호 처리 기능을 제공하였으나 실시간 동영상 입력과 객체 형상 코딩에 제한이 있었다.

다음은 MS-FDAM 참조 소프트웨어에 개발되어 있지 못한 주요한 기능들 중의 일부이다. 여기서 자동 비디오 객체 추출 기능은 MPEG-2와 MPEG-4를 구분하는 가장 중요한 기능이며 내용 기반 코딩을 가능하게 하는 중요한 기능이나 MS-FDAM에는 포함되어 있지 않으며 현재 대부분의 MPEG-4 시스템에도 포함되어 있지 않다.

- . 실시간 카메라 입력을 지원하지 않는다.
- . 자동 비디오 객체 추출 기능이 없다. 등

본 연구에서는 이러한 중요한 문제들을 해결하여 카메라를 통한 실시간 동영상 입력이 가능하고 자동 비디오 객체 추출이 가능하여 MPEG-4 내용 기반 코딩이 가능하도록 완전 자동 비디오 객체 추출 모듈과 MPEG-4 부호와 복호 시스템을 개발하였다.

본 시스템은 모두 독립적으로 개발된 시스템으로서 특히 완전 자동 비디오 객체 추출 모듈은 최신의 기술로 개발하여 상당한 기술적 의미가 있다고 하겠다. 또한 수행속도가 매우 빨라 하나의 CIF 영상을 처리하는데 소요되는 시간이 펜티엄4 개인용 컴퓨터에서 0.1 초 이하이다. 즉, 본 시스템은 MPEG-4 내용 기반 부호와 복호 시스템을 완전히 국산화한 의미가 있다고 하겠다.

### 1) 외국 소프트웨어 대체 효과

본 시스템은 완전히 독립적으로 개발된 것으로 외국 MPEG-4 시스템에 대한 국내 수요를 완전히 대체할 수 있을 것이다.

### 2) 시스템 구성의 모듈

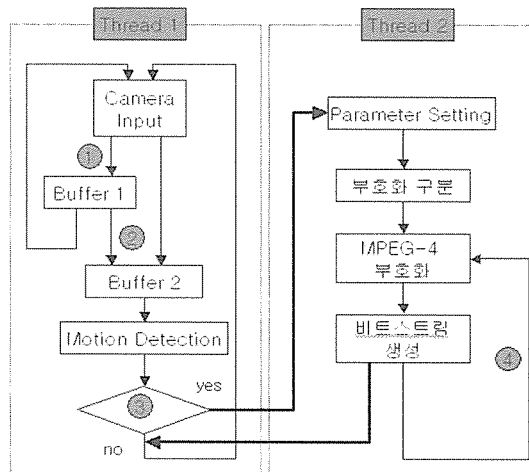
본 시스템은 각 부분이 완전히 모듈화 되어 있어 유지 보수가 용이하고 여러 응용에 용이하게 적용할 수 있다.

### 3) 사용자 인터페이스

본 시스템의 사용자 인터페이스는 사용하기 매우 편리하다.

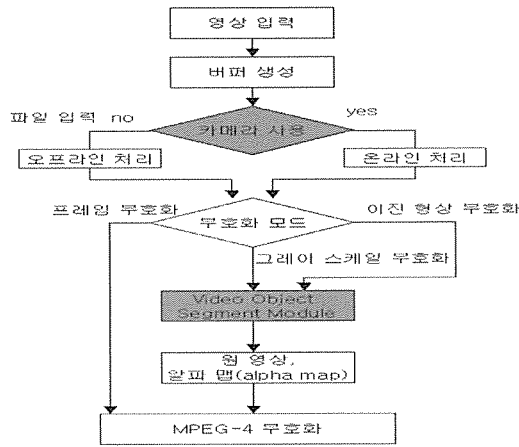
### 3.2 시스템 개요

MPEG-4 부호와 복호 시스템은 실시간 카메라 동영상 입출력 모듈, 완전 자동 비디오 객체 추출 모듈, MPEG-4 부호와 복호 시스템으로 구성된다. 개발된 MPEG-4 부호와 복호 시스템은 MPEG-4 프레임 (rectangular frame) 부호 방식과 임의의 형상(arbitrary shape) 부호 방식을 모두 지원한다. 개발된 MPEG-4 시스템은 카메라를 통하여 동영상을 실시간으로 입력하여 처리할 수 있고 매우 효율적으로 개발되어 있어서 수행속도가 빠르다. 완전 자동 비디오 객체 추출 모듈과 실시간 수행 속도의 MPEG-4 부호와 복호 시스템의 개발로 인하여 진정한 의미의 MPEG-4 내용 기반 코딩이 가능하게 되었다. 다음 [그림 2]는 병렬 쓰레드 방식으로 구현한 실시간 카메라 동영상 입력 모듈이다.



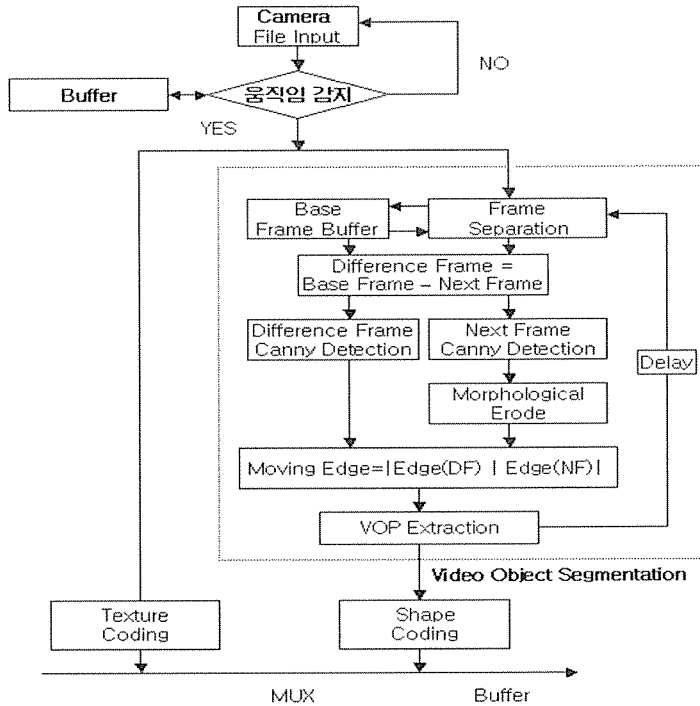
[그림 2] 실시간 카메라 동영상 입력 모듈

다음 [그림 3]은 비디오 동영상 입력 모듈의 전체 구성도이다.



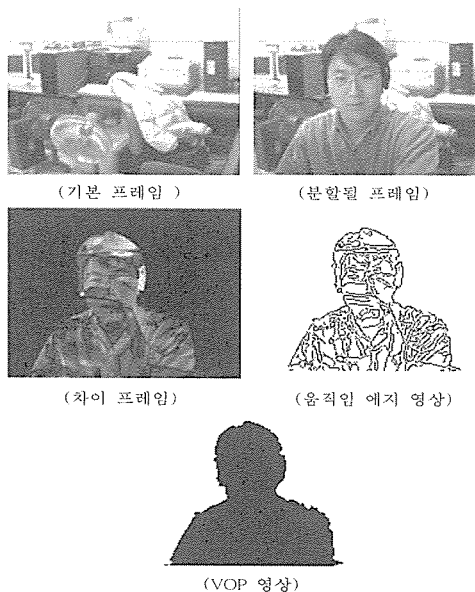
[그림 3] 비디오 동영상 입력 모듈의 전체 구성도

다음 [그림 4]는 완전 자동 비디오 객체 추출 모듈이다.



[그림 4] 비디오 객체 추출 모듈

본 연구에서는 비디오 객체 추출을 위하여 새로운 알고리즘을 개발하였다. 개발한 알고리즘은 변환 검출을 이용하기 때문에 움직임 추정이나 공간 분석의 경우에서와 같은 계산량 증가가 없다. 개발된 알고리즘은 변환검출과 배경 저장, 수리 형태학 알고리즘을 이용하여 노이즈 지역의 제거가 빠르고 정확한 결과를 실시간 응용에서 보여주었다. 본 연구에서는 Canny 에지 검출 알고리즘과 움직임 에지 추출 그리고 시간적, 공간적으로 분할된 객체의 에지에 에지 연결 알고리즘을 적용하여 정확한 객체의 경계를 찾는 방법을 개발하였다. 알고리즘 구성은 5단계로 이루어져 있다. 처음 단계는 분할을 위한 기준 프레임의 설정이다. 두 번째 단계는 현 프레임과 다음 프레임 사이의 차이 값을 찾는다. 즉 두 프레임 사이의 차이 값을 검출하여 두 객체사이의 움직임 위치를 검출하는 것이다. 세 번째 단계는 객체 검출이 이루어지는 프레임의 에지 연산과 차이 영상에 에지 연산을 수행한다. 네 번째 단계는 차이영상과 검출 영상에 수리형태학 녹입 연산을 적용하여 에지 크기를 조절하여 두 프레임 사이의 움직임이 있는 에지를 정확하게 찾는다. 다섯 번째 단계는 추출된 움직임 에지 영상을 통하여 비디오 객체를 추출한다. 다음 [그림 5]는 비디오 객체(VOP) 추출 결과이다.



[그림 5] 비디오 객체(VOP) 추출 결과

다음 [그림 6]은 비디오 움직임 객체 추출 결과이다.



[그림 6] 비디오 움직임 객체 추출 결과

### 3.3 시스템 특징

- 실시간 카메라 동영상 입력
- 완전 자동 비디오 객체 추출
- MPEG-4 프레임 (rectangular frame) 부호화 및 복호
- MPEG-4 임의의 형상 (arbitrary shape) 부호화 및 복호
- 편리한 사용자 인터페이스

### 3.4 시스템 구성

#### ■ 실시간 카메라 동영상 입력 모듈

- 카메라를 통한 동영상 실시간 입력
- 병렬 쓰레드로 구현



- CIF, QCIF 포맷의 동영상 입력
- 초당 30 프레임 입력 가능

#### ■ 비디오 움직임 객체 분할 모듈

- 완전 자동 비디오 객체 분할
- 공간 에지 검출과 시간 에지 검출에 의한 움직임 에지 검출
- 수리형태학 연산에 의한 비디오 객체 추출

#### ■ MPEG-4 부호 시스템

- 프레임 (rectangular frame) 부호
- 임의의 형상 (arbitrary shape) 부호

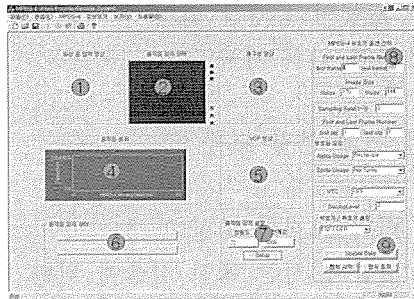
#### ■ MPEG-4 복호 시스템

- 프레임 (rectangular frame) 복호
- 임의의 형상 (arbitrary shape) 복호

### 3.5 프로그램 구성 및 주요기능

다음 [그림 7]은 MPEG-4 부호 사용자 인터페이스이다. 1번 사각형은 영상 카메라 혹은 파일로부터의 입력을 보여준다. 2번 가운데 검은색 사각형은 움직임 감시 상태를 보여준다. 3번 사각형은 부호화된 이후 재구성된 영상을 보여준다. 4번 부분은 부호화되는 프레임수와 두 영상간의 차이 픽셀 수를 보여준다. 5번 부분은 비디오 객체(VOP) 추출 영상을 보여준다. 6번 부분은 전체 프레임 수와 현재 감지된 영상의 수를 보여준다.

#### ■ MPEG-4 부호 인터페이스



[그림 7] MPEG-4 부호 인터페이스

다음 [그림 8]은 비디오 객체의 이진 형상 부호를 보여준다. 1번은 동영상 카메라 입력, 3번은 이진 형상 부호화 후의 재구성 영상, 5번은 추출된 비디오 객체(VOP) 영상을 보여준다.

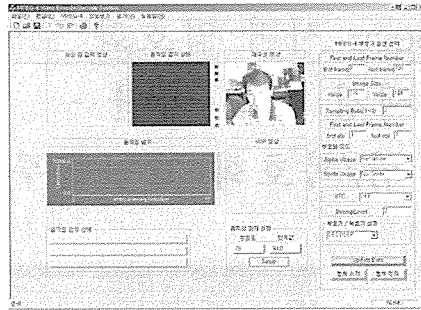
■ 비디오 객체 추출과 이진 형상 부호



[그림 8] 비디오 객체 추출과 이진 형상 부호

■ MPEG-4 복호 인터페이스

다음 [그림 9]는 MPEG-4 복호 과정을 보여준다.



[그림 9] MPEG-4 복호 인터페이스

#### 4. 개발단계별 기간 및 투입인원수

개발단계	개발시간	인원	공수	비고
시스템 설계	00. 1. 1-00.12.31	2		시스템 설계
시스템 개발	01. 1. 1-03.11.29	2		시스템 개발
시스템 검사	03. 1. 1-03.11.29	2		시스템 테스트
설명서 제작	03. 4. 1-03. 12.31	2		사용자 매뉴얼 제작
계	48개월			

#### 5. 사용 또는 개발언어, TOOL

Microsoft Visual C++ 6.0

#### 6. 사용 시스템

사용 OS	Microsoft Windows 2000/NT/XP
CPU	펜티엄 3, 1GHz 이상
모니터	15인치 이상
메모리	256MB 이상
FDD	1.44MB
HDD	1GB 이상
VGA	SVGA 이상
Sound Card	Sound Blaster 호환