

# 웹캠을 통한 화재인식 프로그램

최윤상, 정재용, 최경주  
충북대학교 소프트웨어학과

## Program For Recognizing Fire Using Webcam

Choi Yoon-sang, Jeong Jae-yong, Choi Kyung-ju  
Dept. of Software Engineering  
Chungbuk National University

### 요 약

본 시스템은 웹캠을 통해 렌더링한 영상을 통해 화재를 감지하는 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 whitecount 알고리즘을 이용한 화재인식에 관한 것이다. 서버를 개설하여 화재가 감지되면 서버에 실시간으로 사진을 저장하고 화재 감지 시 관리자 또는 119에 자동으로 신고할 수 있는 시스템이다.

### 1. 서론

본 시스템은 화재 예방 연구 프로젝트다. 안전사고 등의 대부분이 화재사고이며, 관리 부주의로 말미암은 화재는 해마다 증가하고 있다.

콘센트 등 먼지유입으로 인한 화재, 누전으로 인한 화재, 담배로 인한 화재, 등 화재의 원인 이유는 각각 이지만 예방 하는 건 쉽게 할 수 있다. 또한, 산불로 인한 화재 또한 역시 많이 늘어나고 있다. 정보화 시대에 스마트하게 화재를 예방할 수 있는 것을 연구하는 것이 목표다. 화재가 발생하였을 때 초기진압을 빨리할 수 있게끔 화재가 발생 시 관리자에게 SMS를 전송시켜 줌으로써 좀 더 빠른 화재대처가 가능하며, 공공기관이나 산 같은 곳은 자동신고 시스템을 이용하여 더 빠른 대처가 가능하다.

### 2. 영상인식 알고리즘

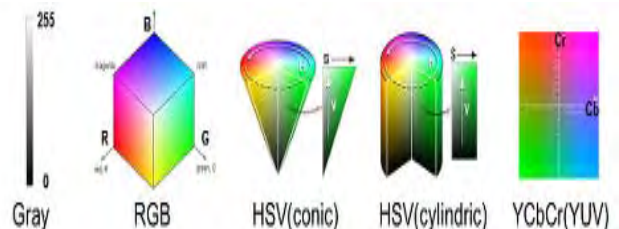
#### 2.1 YCbCr 모델링

YCbCr 모델은 RGB 색에서 밝기성분(Y)과 색차정보(Cb, Cr)를 분리하여 표현하는 색상 모델이다. 아래 그림은 위키피디아에 있는 그림으로 Y=128일 때의 CbCr 색상평면이다. 디지털 영상에서 Y, Cb, Cr은 각각 0 ~ 255 사이의 값을 가지며 Y가 커지면 위 그림이 전체적으로 밝아지고 Y가 작아지면 전체적으로 어두워진다. YCbCr 모델은 MPEG에서 사용되는 색상 모델로서 인간의 눈이 밝기 차에는 민감하지만 색차에는 상대적으로 둔감하다는 점을 이용해서 Y에는

많은 비트 수(해상도)를 할당하고 Cb, Cr에는 낮은 비트수를 할당하는 방식으로 비디오를 압축한다. 따라서 비디오 데이터를 처리할 때 YCbCr 모델을 사용하면 별도의 색상변환을 하지 않아도 되는 장점이 있다. YCbCr 모델은 YUV 모델로도 불린다.

#### 2.2 RGB 모델링

RGB 모델은 가장 기본적인 색상 모델로서 색(color)을 Red, Green, Blue의 3가지 성분의 조합으로 생각하는 것이다. RGB 모델에서 검은 색은 R=G=B=0, 흰색은 R=G=B=255, 빨간색은 R=255, G=B=0, 노란색은 R=G=255, B=0 으로 표현된다. R=G=B인 경우는 무채색인 Gray 색상이 된다. R, G, B 각각은 0 ~ 255 사이의 값을 가질 수 있기 때문에 RGB 색상 모델을 사용하면 총  $256 * 256 * 256 = 16,777,216$ 가지의 색을 표현할 수 있다.



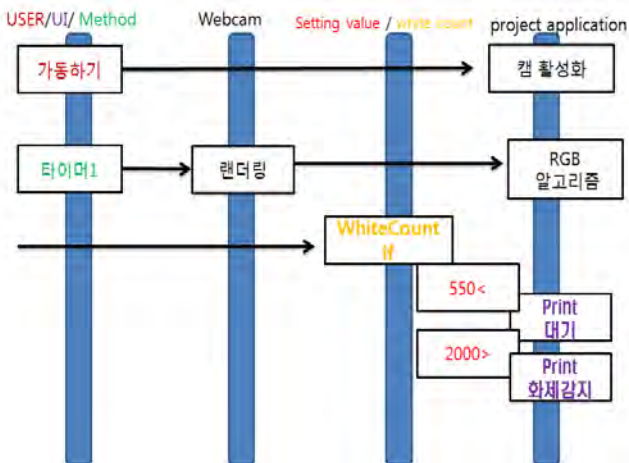
(그림 1) 다양한 모델링기법

\* 이 논문을 위해 지원을 해주신 NIPA의 2014년 서울 어코드사업단에 감사의 말씀을 전합니다.

### 3. 사용방법

#### 3.1 화재 인식 사용방법

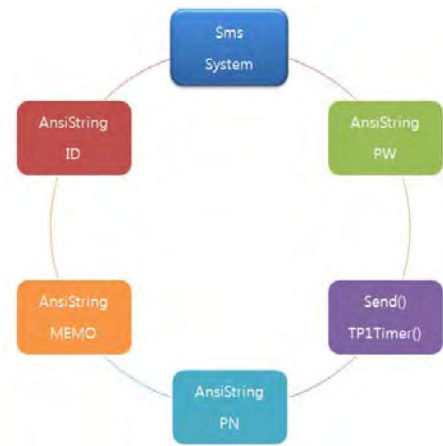
먼저 웹캠을 컴퓨터에 연결한다. 화재인식 프로그램을 작동시킨다. 작동시킨 프로그램에서 웹캠을 통하여 영상을 인식한다. RGB 색상 필터를 이용하여 색상을 어떤 색인지 선언해주고 YCbCr 모델을 이용하여 밝은 색, 붉은 색 영상인식을 한다. 인식한 영상에서 밝은 색 또는 붉은 색은 흰색으로 바꾸고 나머지 색들은 검은색으로 바꾼다. 바꾼 영상을 통해 화면의 띄워진 흰색 픽셀들의 값의 숫자를 세어 whitecount 변수에 대입하고 whitecount 값이 일정 값 이상이 되면 화재를 인식에 성공하였다고 한다. 여기에서 일정 값은 설치환경에 따라 달라지며 프로그램을 구동 후 일반 대기상태의 whitecount 값을 확인하여 그 값에 + 2000~3000 값 이상이 화재라고 하는 것이 일반적이다. 평상이 대기의 whitecount 값과 화재 시 화재를 인식하는 최소의 whitecount 값을 사용자가 임의로 수정하여 실용성을 높였다.



(그림 2) sequence diagram

#### 3.2 문자시스템 사용방법

아래 그림은 문자 시스템에 대한 설명이다. 문자메시지 시스템은 SMS system(); 메소드의 Timer 1을 통해 전송된다. ANSI string을 통하여 winc 7788의 아이디, 패스워드, 그리고 관리자의 휴대전화번호 지역정보를 입력받고 그것을 웹 브라우저를 통해 winc7788 에 접속하여 문자메시지를 전송한다. 이때 문자 1건당 20원이 winc 7788의 아이디에서 과금된다.



(그림 3) 문자시스템

### 4. 결론

가정에서 장기간 집을 비울 시, 유류 창고와 같은 실내공간에서 화재 시 위험이 큰 장소에 설치하는 경우에 사용하기에 적절하다. 실외는 웹캠이다 보니 거리가 멀어질수록 정확도가 현저히 떨어지므로 실내의 경우로 국한한다. 아래 표1에 실험결과를 첨부하였다. 몇 가지 실시 예를 들어 본 시스템을 더욱 상세하게 설명하였으니, 이 시스템은 반드시 이러한 실시 예로 국한되는 것이 아니고 프로그램의 기술상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 시행될 수 있다.

<표 1> 실내, 외 또는 조명 밝기에 따른 인식률 변화

조명설정	밝음1(1000)	밝음2(1400)	야외1(800)	어두움(500)	어두움2(200)
라이터A	2015	3050	1950	2000	1700
라이터B	1560	2012	1008	1770	1380
라이터C	1500	1390	998	951	1000
처리력	70%	70%	70%	100%	100%

#### 참고문헌

- [1] Weiskamp, "Borland C ++ Programmation Orientee Object", 1st Ed
- [2] Gonzalez,Rafael, C/Woods,Richard E, "Digital Image Processing", 3rd Ed
- [3] 정성태, "Visual C ++를\* 이용한 실용 영상처리", 3rd Ed

\* 이 논문을 위해 지원을 해주신 NIPA의 2014년 서울 어코드사업단에 감사의 말씀을 전합니다.