

원형 정합 방법을 이용한 방송 프로그램의 등급 인식 시스템

A Rating Recognition System of Broadcast Program using Template Matching

황선주

안동대학교 컴퓨터공학과

조대제

안동대학교 멀티미디어공학과

Sun-Ju Hwang (sjhwang@hanmail.net)

Dept. of Computer Engineering, Andong University

Dae-Jea Cho (djcho@andong.ac.kr)

Dept. of Multimedia Engineering, Andong University

중심어 : 홀네트워크시스템 영상유해등급 원형 정합

Keyword : HNS, Template matching, X-rating

요 약

논문에서는 등급이 표시된 방송 영상을 입력으로 하는 등급 인식 시스템을 구현하였다. 본 논문에서는 인식하고자 하는 방송 프로그램의 등급 표시 기호가 정형화된 틀을 가지고 있기 때문에 원형 정합 방법을 사용하였다. 실험에서 방송업자가 사용하는 글자체의 표준 숫자에서 숫자가 가지는 특성 패턴들을 추출하고, 특성 패턴들 가운데서 해당 등급의 숫자만이 가지는 고유 패턴을 추출한 다음, 고유 패턴을 입력 영상과 비교하여 정합하는 과정으로 진행하였다. 3×3크기의 패턴을 적용하였을 때는 88.6%의 인식률을 보였으나 패턴의 크기가 등급기호의 원형에 가까울수록 100%에 가까운 인식률을 보였다.

Abstract

This paper embodies the rating recognition system of broadcast program which can automatically acknowledge the broadcast pictures indicating the harmfulness rating, so prevent children from watching TV. This experiment was progressed as the course of extracting featured patterns (standard number patterns) and the proper patterns owned only by the concerned numbers from the numbers of standard font used by broadcasters, and comparing these patterns with input pictures and arranging them. The recognition rate of x-rating was remarkably high as a result of this experiment.

I. 서론

TV는 최근 잇따른 소아 및 청소년의 모방 범죄와 폭력성, 선정성, 중독성 등의 역기능으로 비판의 대상이 되고 있다. 부모가 적절하게 방송 시청을 지도해주거나 스스로 시청 프로그램을 선별하는 것이 가장 좋은 방법이지만 현실적으로 불가능한 경우가 많다. 위성 방송의 경우 채널에 비밀번호를 부여하는 방법으로 성인 채널의 시청여부를 제어할 수 있다. 그러나 유해 정보는 성인 채널에만 국한된 것이 아니며 특정 시간대의 거의 모든 채널에서 볼 수 있다. 따라서 프로그램의 등급을 인식하여 TV 앞에 있는 사용자에게 따른 시청가부를 자동으로 제어해주는 시스템이 필요하다. 하지만 기존의 유해 영상 차단 시스템들은 인터넷에서 음란물을 차단하는 방법들이 대부분이다. TV 영상에 대한 차단 시스템들에 관한 연구는 비밀번호를 이용하여 수신을 제한하는 방법[1] 뿐이며 위

성 수신 TV에만 적용할 수 있다. 웹 사이트의 선정성을 판단하기 위해 사용되는 노출정보를 이용한 차단 시스템[2]은 드라마와 같은 방송 프로그램에 적용되기 어렵다. 영상에 대한 인체의 노출 정도를 이용하여 음란성을 판단하는 시스템은 인체와 유사한 배경이나 그늘진 배경에 취약할뿐더러 영상물의 등급 기준이 되는 폭력성은 전혀 고려되지 않기 때문이다.

본 논문에서는 등급이 표시된 방송 영상을 입력으로 하는 등급 인식 시스템을 구현하였다. 방송 프로그램의 등급 표시 기호에 사용되는 숫자는 7, 12, 15, 19로 국한되며, 표시기호의 기본적 형태가 제시되어 있다. 등급을 인식하기 위한 방법으로는 인쇄체 인식기술로 분류되는 확률 통계적 방법, 구조적 방법, 신경회로망을 이용한 방법, 원형 정합 방법 중에서 본 논문에서는 인식하고자 하는 방송 프로그램의 등급 표시 기호가 정형화된 틀을 가지고 있기 때문에 원형 정합 방법을 사용하였다.

제한된 시스템은 방송 프로그램 표시 등급을 충실하게 활용한 자동 제어 시스템으로, 음란성과 더불어 폭력성에 맞물린 유해 영상도 차단 할 수 있으며 가정 내에 방송 영상에 대한 규제자가 없을 경우에 유용할 것이다. 또한 이를 홈 네트워크 시스템에 접목시키거나 각종 감시 프로세서에 적용하여 사용자에 따른 차별화 된 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

II. 법률을 통한 정책적 차단

2002년 8월에 개정된 「방송 프로그램의 등급 분류 및 표시 등에 관한 규칙」은 영화, 수입드라마, 뮤직비디오, 애니메이션, 국내제작 드라마를 우선적 대상으로 시청 등급을 부여하는 것으로 폭력성, 선정성, 언어사용정도 등을 기준으로 “모든연령시청가”, “7세이상시청가”, “12세이상시청가”, “19세이상시청가”로 나뉘어져 있으며 방송 사업자는 소견에 따라 “15세이상시청가” 등급을 추가할 수 있도록 하고 있다[3].

다음은 그림 1의 방송 프로그램의 등급 표시 기호와 방법에 대한 설명이다.

- 가. 등급기호는 흰색 테두리 노란색 바탕의 원형에 검은색 숫자로 해당 등급을 표시한다.
- 나. 등급기호의 위치 및 크기는 화면 우상단에 대각선의 1/200이상의 크기이어야 한다.
- 다. 등급기호의 표시는 반투명으로 한다.
- 라. “모든연령시청가” 등급에 해당하는 프로그램에는 별도의 기호를 표시하지 아니한다.
- 마. 방송사업자는 제1항에 의한 등급기호를 해당 방송프로그램의 시작과 동시에 30초 이상, 방송중 매10분마다 30초 이상 표시하여야 한다.

본 논문에서는 법률을 통한 차단 정책으로 제시된 유해 등급 기호를 인식한다.



그림 1. 방송 프로그램의 등급 표시 기호

III. 원형 정합 방법을 이용한 방송 프로그램의 등급 인식 시스템

본 논문에서의 방송 프로그램의 영상 등급을 추출하기 위한 과정은 그림 2와 같다. 우선 영상에 표시된 등급을 추출하

기 위해 방송 화면 원영상에서 등급표시가 위치하는 영역을 분할한다. 등급 기호의 영역이 일정하므로 등급의 원과 유사한 영역의 화소 값과 일반적인 노란색의 명도 값을 비교하여 임계값을 찾고 이를 이용하여 이진화한다. 이진화된 영상은 등급을 대표할 만한 패턴들과 정합 비교 과정을 거친다.

실험에 사용된 영상은 320×240으로 정규화 하였으며, 등급 표시 기호의 숫자영역은 가로와 세로길이를 각각 4등분한 영역에 모두 포함되었다. 방송 프로그램에서 드라마를 우선으로 적용하고 있기 때문에 실험 데이터는 EBS와 KBS 및 MBC의 드라마 자료를 활용하였다.

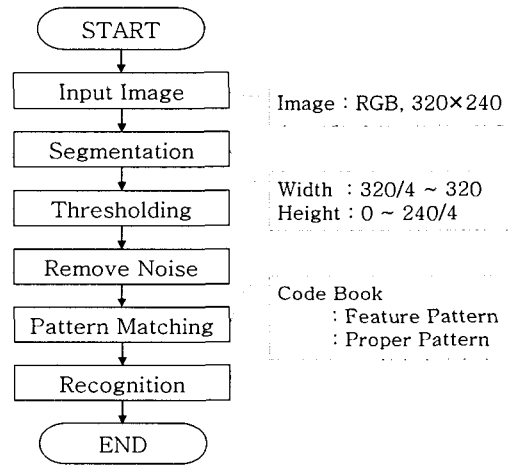


그림 2. 방송 프로그램의 등급 인식 과정

본 논문에서 사용된 영상은 그림 3과 같이 등급이 표시되어 있는 방송 영상이다. 「방송 프로그램의 등급 분류 및 표시 등에 관한 규칙」에서는 등급의 크기를 방송 영상의 대각선 길이의 1/200이상으로 규제하고 있고, 또한 우측 상단에 표시하는 것을 원칙으로 하고 있다.



그림 3. 방송사별 등급 표시 영상

1. 영역 분할

영역 분할은 주어진 영상에서 인식하고자하는 영역에 대한

분할을 행함으로써 인식의 공간과 시간을 줄일 수 있는 기능을 제공한다. 제안된 시스템이 인식하고자 하는 등급표시기는 방송의 4:3, 14:9, 16:9 화면비율과 상관없이 화면의 가로 세로를 4등분했을 때 16개의 화면 중 가로방향 4번째 화면에 이 등급이 표시되는 것으로 나타났다. 16개의 분할된 영역 중에서 우측 최상단의 영역만 사용하고 나머지 영역은 사용하지 않는다.



그림 4. 영상의 16분할

2. 이진화

본 논문에서의 이진화 과정은 RGB 영상으로부터 노란색 부분의 작업이 용이하도록 채널(Channel) 분리 작업을 먼저 수행하고, 적절한 임계값을 찾아 문자와 배경을 분리한 다음, 잡음제거 작업을 수행하였다.

2.1. 채널 분리 작업

영상에서 원하는 영역을 용이하게 추출하기 위해서는 영상에 대한 전처리가 필요하다. 이진화는 영상처리를 하기 위한 전처리 기법으로 정해진 표준은 없고 다만 처리할 영상에 대한 특징을 이용하여 주어진 영상의 조건에 충실하게 적용하는 것이 가장 좋은 방법이다. 본 논문에서는 방송 영상 등급 표시 기호의 바탕이 노란색으로 지정되어 있기 때문에 영상의 Yellow(R+G) 채널을 적용하여 이진화하였다. R+G+B 영상에서 Blue는 Yellow에 대한 정보가 미약하기 때문에 R+G만을 고려하였다.

2.2. 임계값

이진화 단계는 영상처리나 신호처리, 문자 인식에서 가장 기본적인 전처리이면서 가장 중요한 처리 과정이며 얼마나 이진화가 잘 되는가는 인식 성공률의 척도가 될 수 있다. 임계값 또한 해석해야 할 영상의 조건에 충실한 것이 좋다. 배경(Background)과 인식하고자 하는 객체(Object)를 무시할 수 있을 만큼 모든 경우에 공통적으로 완벽한 이진화를 보이기 어렵다.

본 논문에서 사용하는 이진화 기법은 등급 기호 표시가 포

함된 영역의 영상 배경이 단일색이 아닌 일반 영상인 데 중점을 두었다. 화려한 색상들로 이루어지기도 하고 검정색인 경우도 있고 다양한 영상을 배경으로 하기 때문에 256레벨의 히스토그램을 16레벨로 재구성한 히스토그램의 값과 일반적인 노란색의 명도 값을 비교하여 임계값을 계산하였다.

2.3. 문자와 배경의 분리

이진화는 영상의 특징을 해석하기 위한 분리 작업으로 영상에서 대상을 추출하여 문자와 배경을 분리하는 작업이다. $m \times n$ 크기의 영상에서 영상의 속성 값을 명도 값 f 로 하는 경우, 전처리에서 구해지는 임계 값을 이용하여 이진화를 수행하면, 임의의 좌표 i, j 에 대하여 다음의 식으로 정의할 수 있다. 식(1)에서 $0 \leq i < m, 0 \leq j < n$ 이다.

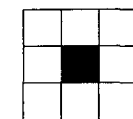
$$B(i, j) \approx \begin{cases} 1, & f(i, j) \geq \text{임계값} \\ 0, & f(i, j) < \text{임계값} \end{cases} \quad (1)$$

일반적으로 $B(i, j)=1$ 인 화소 집합을 오브젝트 영역, $B(i, j)=0$ 인 화소 집합을 배경 영역이라고 한다. 그러나 본 논문에서는 인식하고자 하는 숫자가 검은색으로 표시되기 때문에 $B(i, j)=0$ 영역을 오브젝트 영역으로 두었다.

2.4. 잡음 제거

현재 화소 주위의 8개의 화소 값을 조사한 후 8개가 모두 흰색이고 가운데 값이 검은색이면 이것을 잡음으로 간주하고 제거한다(그림 5-a).

패턴인식의 경우 약한 잡음에 영향을 적게 받지만 이러한 처리를 함으로써 숫자 주변에 분포할지도 모르는 잡음에 대한 영향력을 무시할 수 있다. 두 화소 이상의 잡음도 존재할 수 있기 때문에 큰 영향은 끼치지 못한다. 또 두 화소로 잡음을 처리할 경우는 숫자의 종횡의 끝 부분들이 제거되기 때문에 작은 영상의 경우 글자체 특성으로 오인식 될 수도 있다. 반대로, 주위 여덟 개 영역이 모두 검은색이고 가운데 값이 흰색이면 이 경우에도 이것을 잡음으로 간주하고 검은색으로 치환한다(그림 5-b).



(a)검은색 제거



(b)흰색 제거

그림 5. 잡음 제거 마스크

3. 원형 정합

원형 정합의 가장 큰 문제점은 패턴의 변환에 대해서만 사용된다는 점이다[4],[5]. 이미지의 크기나 위치가 변화되는 데 이터에 대해서는 적합하지 않다. 그레이 영상이나 일반적인 문자에 대해서는 정합도와 유사도를 구하여 정합되는 패턴의 커브 형태를 관찰하는 형태학적인 방법을 사용하지만 본 논문에서 인식하고자 하는 프로그램의 등급은 위치도 크게 변하지 않고 기울어짐이 없기 때문에 특정 숫자만이 가지는 고유 패턴을 구하고, 입력되는 영상과 각각의 고유 패턴을 비교하는 방법을 사용하였다.

3.1. 등급 특성 패턴

본 논문에서의 「등급 특성 패턴」이란 각각의 방송업자가 사용하는 글자체를 수용하는 등급 표시 기호의 숫자가 가지는 일반적인 패턴들을 의미한다. KBS에서는 'Arial Narrow'를, MBC에서는 'MS Serif' 글자체를 사용한다.

3×3 블록에서 나올 수 있는 패턴의 가지 수는 9! 이다. 그러나 이 모든 경우의 수만큼 패턴을 만드는 것은 비효율적이다. 본 논문에서 인식하여야 할 숫자가 7, 12, 15, 19로 한정되어 있기 때문에, 숫자가 쓰여진 25×25 크기의 영상이 가질 수 있는 패턴을 정의하여 실험에 사용하였다. 실험에 사용된 패턴의 수는 56개이며, 숫자들의 특징을 나타낼 수 있는 패턴은 16개였다. 그림 6은 숫자들의 특성을 나타내는 데 사용된 패턴들을 나타낸 것이다.

방송사별로 서로 다른 글자체 특성을 나타내고 글자체간의 공통된 패턴이 등급 기호 숫자의 특성 패턴이 된다. 표준 숫자를 학습하여 만들어진 패턴은 아래 식 (2)와 같이 행렬로 나타낼 수 있고 식 (3)과 같은 형태의 n차원 벡터로 표현된다.

$$X = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ x_4 & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & x_n \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$X = (x_1, x_2, x_3, x_4 \cdot \cdot \cdot x_n) \quad (3)$$

본 논문에서는 이진화된 영상에 대한 원형 정합 과정을 수행하기 때문에 그림 6과 같이 패턴들은 이진 값의 조합으로 이루어진 블록이 된다. 예를 들어 패턴 벡터(Pattern Vector: PV) 1의 경우 (0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1)의 값을 가진다.

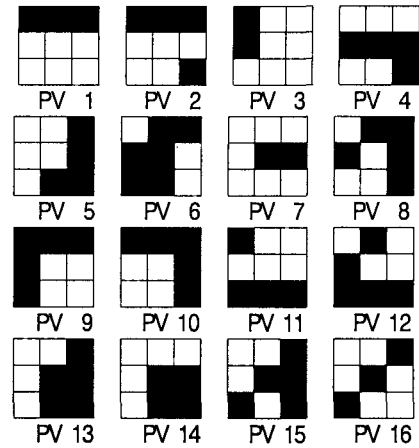


그림 6. 표준 숫자에 대한 특성 패턴

3.2. 등급 고유 패턴

그림 6의 특성 패턴 벡터 중에서 특정한 숫자에서만 나타나는 고유한 패턴을 찾아낼 수 있는데 이것을 본 논문에서는 「등급 고유 패턴」이라고 정의하였다. 특성 패턴 벡터의 집합을 S라 하면, S는 식 (4)와 같다.

$$S = \{ X_1, X_2, \dots, X_{16} \} \quad (4)$$

방송사와 등급에 따른 특성 패턴 벡터의 집합을 세분화하기 위해 S_n^m 으로 표시한다. 여기서 m이 방송사를 나타내고 n이 등급의 숫자를 의미한다. 따라서 방송사를 나타내는 m에 대하여 MBC를 1로 두고, KBS를 2라 가정하면, 방송사에 상관없이 임의의 등급 숫자의 특성을 갖는 패턴들의 집합 S_n 은 식 (5)와 같다. 또한 하나의 특성 패턴은 등급 기호에 대해 유일하게 존재하는 것이 아니라 여러 등급 기호에 중복되게 나타날 수 있다.

$$S_n = S_n^1 + S_n^2 - (S_n^1 \cap S_n^2) \quad (5)$$

$$\text{단, } n = \{7, 12, 15, 19\}$$

등급별 고유 패턴 P_n 은 식 (6)처럼 숫자의 등급 특성 패턴에서 다른 숫자에 중복으로 나타나는 패턴들과 글자체별로 다르게 추출되는 패턴들을 제거함으로써 구해진다.

$$P_n = S_n - \sum_{m=1}^N \{ S_m \} \quad (6)$$

$$\text{단, } N=4(\text{등급의 개수}), m \neq n$$

각 등급의 고유 패턴 벡터들은 그림 7과 같다. (a)는 7세 등급에만 나타나는 고유패턴으로 그림 6의 PV 4에 해당하고, (b)와 (c)는 12세 등급의 고유패턴으로 PV 11과 PV 12이며 두 패턴이 동시에 나타나야 한다. (d)와 (e)도 15세 등급의 고유 패턴으로 동시에 나타나야 하며 PV 9와 PV 14에 해당하고, (f)는 19의 고유 패턴으로 PV 5에 해당한다.

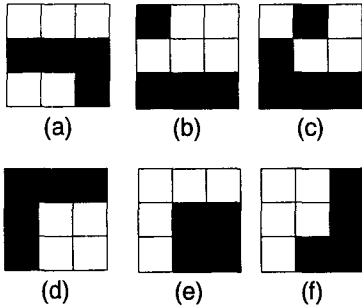


그림 7. 등급 고유 패턴

그림 8~11은 KBS와 MBC 두 방송시간의 글자체 특성에 따른 패턴과 제시된 두 가지 글자체에서 모두 속하는 영역을 보여주고 있다. 그림 8에서 7세 등급에 대한 MS Serif 글자체와 Arial Narrow 글자체의 히스토그램에서 공통된 패턴을 나타낸 것이 Common Code이다. 막대 그래프로 표현된 숫자의 특성 패턴 중에 다른 숫자의 특성 패턴을 제거하면 해당 숫자에만 유일하게 나타나는 패턴이 숫자의 고유 패턴이 된다. 그림 8의 7세에 대한 Common Code를 그림 9, 10, 11의 12세, 15세, 19세의 Common Code와 비교하여 보면 히스토그램의 네 번째 패턴이 '7세관람가'에서만 유일하게 나타나는 것을 알 수 있다.

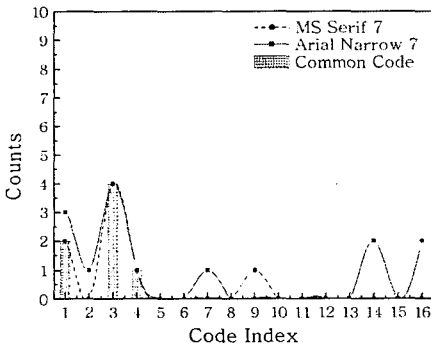


그림 8. '7'에 대한 특성 패턴 히스토그램

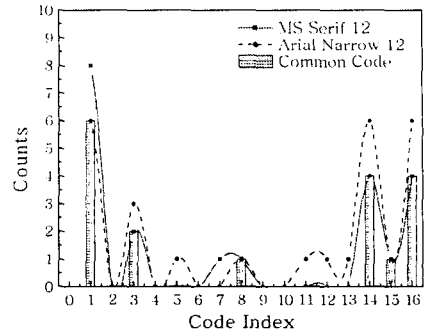


그림 9. '12'에 대한 특성 패턴 히스토그램

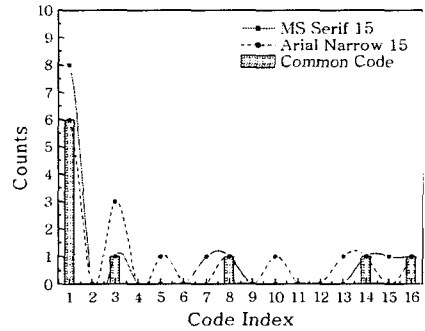


그림 10. '15'에 대한 특성 패턴 히스토그램

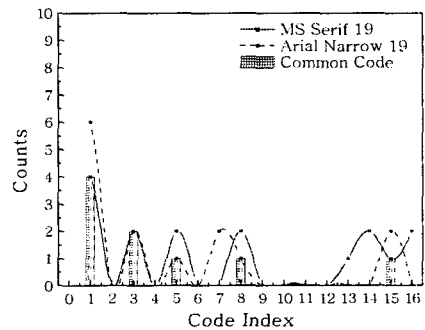


그림 11. '19'에 대한 특성 패턴 히스토그램

3.3. 원형 정합

이진영상에서 읽어진 부분영상을 $B[i, j]$ 이라 하고, 고유 패턴 벡터를 $P[i, j]$ 이라 하면, 고유 패턴 벡터의 개수 n 을 이용하여 B 와 P_n 으로 다시 표현될 수 있다. 이때, 읽어진 부분영상의 크기 $m \times m$ 은 고유 패턴 벡터의 크기와 동

일하다. 정합은 읽은 부분 영상에 대해 식 (6)에서 구해진 등급별 고유 패턴들을 비교하는 과정으로 진행된다. 원형정합의 유사도는 식 (7)과 같이 정의된다. 식에서 V 는 등급 고유 패턴 벡터의 개수를 의미한다.

$$\sum_{n=1}^V |B - P_n| \quad (7)$$

본 논문에서는 부분영상의 각 화소 값과 V 개의 고유 패턴들의 화소 값이 각 성분에 대해서 식 (7)의 값이 0이 되는 경우에 정합된다고 본다.

IV. 실험 및 고찰

본 논문에서는 주어진 영상에 표시된 등급을 숫자 고유의 패턴을 이용하여 인식하였다. 실험을 수행한 환경은 Intel(R) Pentium(R) IV 1700MHz, 256MB, Windows XP이며, Visual C++6.0으로 구현하였다. 실험에 사용된 데이터는 320×240로 정규화된 영상이며, 방송 프로그램에서 드라마를 우선으로 적용하고 있기 때문에 EBS와 KBS 및 MBC의 드라마 자료를 활용하였다.

인식하여야 할 등급 기호는 '7' '12' '15' '19'로 제한적이며 실험데이터는 EBS 7세 등급 10개, KBS의 7, 12, 15, 19 등급별 각각 10개씩 40개, MBC의 12세, 15세 등급 10개씩 20개, 총 70개를 실험하였다.

그림 12는 방송 프로그램의 등급 인식을 위한 구현 시스템의 인터페이스로 등급 기호가 표시된 영상을 읽어들이는 상태를 보여주고 있다.

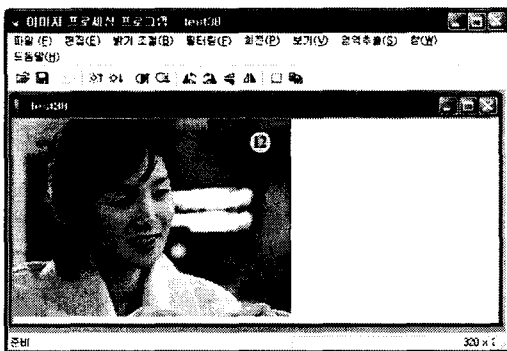


그림 12 방송 프로그램 등급 인식 시스템의 인터페이스

1. 영역 분할

등급 표시 기호의 숫자영역은 영상의 가로와 세로 길이를 12×12 분할할 경우는 EBS나 KBS, MBC의 자료의 숫자는 모두 동일한 영역에 포함되었으나 케이블 방송사의 더빙된 영화나 8mm 영화의 경우 그 범위를 벗어나기도 했다. 방송사별로 대체적인 규제 기준을 준수하면서도 등급을 표시하기 위한 숫자의 글자체나 표시 기호의 시각 조건이 조금씩 달랐다. 또한 바탕이 되는 흰색 테두리가 없는 방송사도 있었으며, 케이블 방송의 특정 영상에서는 숫자를 검은색으로 표시하지 않은 경우도 있었다. 등급 표시 기호의 크기는 대체로 대각선 길이의 1/15~1/16에 포함되는 것으로 나타났다. 그림 13은 영상을 16개의 영역으로 분할하여 우측 최상단의 영역만을 읽어들이는 상태를 보여주고 있다.

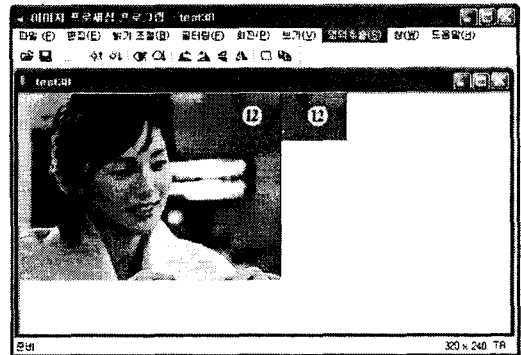


그림 13. 영역 분할 인터페이스

2. 적절한 임계값 찾기

본 논문의 실험에서도 적절한 이진화 값을 찾기 위하여 무작위로 선정된 영상에 대한 그래프를 통하여 임계값을 검증할 수 있었다.

등급 표시 기호의 바탕이 노란색이기 때문에 노란색 채널에서 작업하였다. 따라서 다른 어떤 채널에서보다 노란색이 밝은 값을 가졌고, 256레벨의 값들을 16레벨로 묶어 히스토그램을 작성하였다. 등급 표시 기호의 바탕이 가질 수 있는 영역 크기를 미리 계산하여 두고 히스토그램의 밝은 값에서부터 영역 크기를 비교하여 유사한 영역의 값을 저장하고 일반적인 노란색의 명도 값과 비교하여 보다 어두운 영역 값이 지정되지 않도록 하였다.

그림 14는 구해진 임계값을 가지고 실험데이터 영상들을 이진화한 것이다. 적절한 임계값을 찾기 위한 본 논문에서의

방법도 밝기가 유사한 배경을 갖는 영상에 대해서 이진화의 오류를 없애지 못했다. 그러나 배경이 아주 밝은 경우는 숫자를 제외한 등급 기호의 배경과 영상 배경이 모두 희게 되므로 인식에는 별 영향을 주지 않았다.



그림 14. 이진화 인터페이스

3. 방송 프로그램의 등급 인식 결과

마스크의 크기를 변화시키는 방법으로 인식률을 비교하여 보았다. 숫자는 대개 13×13 내에 위치하고 있기 때문에 마스크 크가 커질수록 원형 매칭에 가깝게 된다. 또 마스크의 크기에 따라 마스크 영역 내의 모든 값을 비교하는 것이 아니라 흰색과 검은색이 꼭 있어야 할 부분만을 비교하였다. 마스크의 크기가 원영상에 가까워지는 만큼 좋은 인식률을 보였다.

또 제안된 방법은 등급기호의 배경과 영상 배경의 밝기가 유사한 경우에도 숫자부분이 명확하게 드러나 배경에 강한 면을 보였다. 등급의 수치가 높아질수록 배경이 어두워지는 경향이 있었고, KBS의 19등급 표시 기호의 경우 'MS Serif' 글자체의 등급 기호는 뭉침 현상이 발생하여 인식률이 저하되는 문제가 발생되었다. 방송 프로그램의 등급 인식 시스템은 표 1과 같은 인식률을 나타내었다.

표 1. 방송 프로그램 등급 인식 결과

영상분류	실험영상 수	정 추출	오 추출	인식률(%)
EBS-7	10	10	0	100
KBS-7	10	10	0	100
KBS-12	10	10	0	100
MBC-12	10	9	1	90
KBS-15	10	8	2	80
MBC-15	10	9	1	90
KBS-19	10	6	4	60
TOTAL	70	62	8	88.6

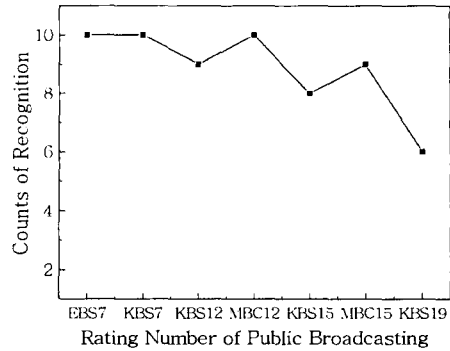


그림 15. 제안 시스템의 방송 프로그램 등급 인식률

그림 15는 방송사별 프로그램 등급에 대한 인식률을 그림으로 나타낸 것이고 마스크 크기에 따른 제안 시스템의 인식률은 표 2에 나타내었다.

표 2. 마스크 크기에 따른 제안 시스템의 인식률

영상 분류	실험영상 수	3×3 (%)	5×5 (%)	9×9 (%)	13×13 (%)	평균 (%)
EBS-7	10	100	100	100	100	100
KBS-7	10	100	100	100	100	100
KBS-12	10	100	100	100	100	100
MBC-12	10	90	100	100	100	97.5
KBS-15	10	80	90	100	100	92.5
MBC-15	10	90	90	100	100	95
KBS-19	10	60	70	90	100	82.5
TOTAL	70	88.6	92.9	98.6	100	95.4

V. 결론

본 논문에서 제안한 방송 프로그램의 등급 추출 시스템은 방송 프로그램의 영상을 입력으로 받아, 영상에 표시되어 있는 수치를 인식하여 등급을 추출하는 시스템이다. 영상의 등급은 '7', '12', '15', '19' 이렇게 4가지 등급의 5개 숫자로 이루어져 있으나 실험에서는 '12'의 경우 '1'과 '2'를 따로 보지 않고, 등급별 고유 패턴을 추출·인식하는 방법을 사용하였다. 등급간에 '1'을 제외하고는 겹치는 숫자가 없기 때문에 '7', '2', '5', '9'의 고유 패턴만으로 등급을 추출할 수 있었다.

인식 과정에서 가장 큰 문제점은 방송 영상의 경우 등급을 제외한 배경은 단순한 색상 정보를 가진 것이 아니기 때문에 적절한 이진화 값을 추정하기가 쉽지 않다는 것이었다. 그러나 다행히도 방송사별로 서로 다른 글자체를 제외하고는 정

형화된 틀을 가지고 있기 때문에 별다른 전처리 과정이 필요하지 않았다. 또 배경이 등급 기호의 바탕이 되는 노란 원과 비슷한 밝기를 가질 경우 숫자를 제외한 모든 배경이 희게 처리되어 인식하는데 아무런 영향을 주지 않았다. 마스크의 깊이 커질수록 원영상에 가깝게 되어 인식률이 높아지는 걸 볼 수 있었다. 단 이 경우, 마스크의 모든 값을 비교한 것이 아니라 꼭 비교되어야 할 화소에 대한 인덱스를 두어 비교를 진행하였다. 이진화된 영상에 바로 패턴을 적용시킬 수 있을 만큼 간단하면서도 신뢰성 있는 인식 방법이었다.

제안된 시스템은 방송 프로그램 표시 등급을 충실하게 활용한 인식 시스템으로 유해하다고 규정된 영상의 등급을 인식해 내는 것이다. 이 시스템은 가정 내에 방송 영상에 대한 규제자가 없을 경우에 유용하며 TV 제어 시스템이나 비디오·오디오 공유 시스템에 적용할 수 있다.

향후 연구할 과제는, 본 논문에서 실험된 방송 프로그램의 영상 등급 추출 시스템을 기본으로 하여 RFID(Radio Frequency Identification) 칩[6],[7]을 사용한 홈 네트워크 시스템[8]을 구성하는 것이다. 이 시스템은 내부 사용자 혹은 TV 모니터 앞에 있는 사용자의 연령에 따라 방송되는 프로그램의 시청 가부를 제어하여 차별화 된 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

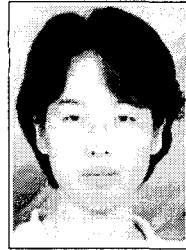
[1] Conditional Access System Implication for Access, OECD, 2001.
 [2] 이재현, "강한 간섭주의를 기반한 유해 영상 정보 노출 차단 시스템", 한국 OA학회 논문지, 제6권, 제4호, pp. 51-59, 2001.
 [3] 방송프로그램의 등급 분류 및 표시 등에 관한 규칙, 방송위원회 규칙 제 40호.
 [4] H. Yan, "Design and implementation of optimized nearest neighbor classifiers for handwritten digit recognition," ICDAR'93, pp. 10-13, 1993.
 [5] H. Nishida, "Structural Feature Extraction on Multiple Bases with Application to Handwritten Character Recognition Systems," ICDAR'93, pp. 27-30, 1993.
 [6] 이근호, "차세대 Telecommunications & 수익엔진: 유비쿼터스 AutoID & M2M", 한국전파진흥협회 전파진흥, Vol. 15, 2003.
 [7] Michael Rogers, "Practical Futurist: An Internet of Things,"

Newsweek, June 10, 2003.

[8] 국가기술지도, 홈 네트워크 기술, 비전 I 정보·지식·기능화 사회구현, 제 3권, pp. 93-97, 2002.

황 선 주(Sun-Ju Hwang)

준회원



2000년 2월 : 상주대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
 2004년 2월 : 안동대학교 대학원 컴퓨터공학과 (공학석사)

<관심분야> : 홈네트워크 시스템, 콘텐츠 보안, 교육 콘텐츠

조 대 제(Dae-Jea Cho)

종신회원



1984년 2월 : 경북대학교 전자공학과 (공학사)
 1986년 2월 : 경북대학교 전자공학과 (공학석사)
 2001년 8월 : 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
 2002년 9월 ~ 현재 : 안동대학교 멀티

미디어학과 교수

<관심분야> : 콘텐츠 보안, 교육, IT, 문화 콘텐츠