

Java를 이용한 영상분할에 관한 연구

신민화* · 최길환* · 배상현*

*조선대학교 전산통계학과

A Study for Image Segmentation Using Java

Min-Hwa Shin · Kil-Hwan Choi · Sang-Hyun Bae

*Dept of Computer Science and Statistics, Chosun University Korea

E-mail : minandjih@hanmail.net, ckjplc@hanmail.net, shbae@chosun.ac.kr

요 약

영상의 에지는 입력 영상에 대한 많은 정보들을 가지고 있다. 에지 검출을 이용하는 많은 응용들이 있으며, 다양한 특수 효과들을 위해 사용되기도 한다. 에지 검출은 영상 분석의 한 분야로서 영상분할은 영상의 구성을 결정하기 위해서 화소들을 하나의 영역으로 만들기 위해 사용된다. 본 논문에서는 영상분할을 위한 에지검출의 다양한 방법들을 통한 영상분할을 하였다. 먼저 영상의 특징을 분석하고 각 영상의 특징에 따라 에지검출의 방법을 선택적으로 채택하도록 하여 영상특징을 추출하였다. 언어의 특징을 고려하여 Java를 이용한 영상분할을 통해 효율적인 에지 검출기를 구현하였다.

ABSTRACT

Edge of image have a many information about input image. There is a many applications to using a edge detection and uses by variable special effect. Edge detection is a field of image analysis, image segmentation using a pixel make the one field for decision of image construction. In this paper, image segmentation through many ways of edge detection for image segmentation. First of all, it analyze feature of image and extract by feature of each image, to adopt way of edge detection to selective. It realize edge detection efficiently, consider to feature of language through using a java image segmentation.

키워드

edge detection, image segmentation, image analysis

I. 서 론

최근 고성능 하드웨어의 일반적인 보급과 초고속망의 급속한 확산·구축으로 인해 멀티미디어나 화상처리, 패턴인식 등의 분야에 급속한 발전을 가져오고 있다. 이러한 분야는 더욱 발전하게 될 것이며 화상처리를 위한 이미지에 관련된 연구의 중요성은 더욱 증대되고 있다.[1]

본 논문에서는 다양한 분야에 적용되는 영상분석의 기법인 영상분할의 전처리단계에 속한 필터링 중 에지 검출을 다양한 방법으로 구현하였으며 또한, 각각의 특징을 구분하고 그 특징을 고려한 선택적 알고리즘을 채택할 수 있는 과정을 설정하였다. 추후 웹상에서의 영상검색의 시도를 감안하여 Java를 통한 구현을 하

였다. 제 2장에서는 영상분할에 관하여 논하였으며 제 3장에서는 에지검출의 방법과 영상분할의 구현과정을 나타냈으며 각 영상에 대한 결과물을 확인하였으며, 마지막으로 결론에서는 결과에 대한 분석과 향후과제를 제시하였다.

II. 영상 분할(Image Segmentation)

영상 분할은 영상분석에 있어서 가장 기본이 되는 기법으로 영상의 구성 요소인 픽셀을 분류하는 것을 말하며, 분류는 목적, 용도에 따라 다르다. 예를 들어 화상회의의 한 장면이라면 영상 중에 대상 물체의 형태 및 크기를 알 수 있으려면 사람(object) 및 배경

(background)의 2개의 영역으로 분할하여야 한다. [2][3]

통상적으로 인접하고 있는 픽셀의 집합을 1개의 연결되어 있는 영역으로 인지하기 위해서는 그 영역이 같은 성질(homogeneous)로 되어 있는 것이 필요하다. 영역의 균질성(homogeneous)은 각각의 픽셀의 성질, 국소적인 픽셀 집합의 성질 등이 관계가 있다. 예를 들어 픽셀의 성질은 픽셀의 밝기, 색상 등의 일관성(uniformity)을 들 수 있으며, 국소적인 픽셀 집합의 성질은 무늬(texture)를 들 수 있다.[2]

영상 분할은 각 영상이 명확한 경계가 없으며, 각각의 특징이 틀리므로 컴퓨터에 의한 영상 분할 처리는 매우 어려운 문제이다. 많은 사람들의 연구가 있으나, 현재로서 범용적인 영상 분할법은 개발되지 못한 실정이다. 최근 컬러를 이용한 영상 분할이나 지식기반 영상 분할 시스템, 최적화를 이용한 영상 분할에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

영상 분할을 하기 위해서는 영상 분할의 단위, 영역의 특징, 영상 분할의 방법 등을 결정할 필요성이 있다.[1][2]

첫째, 영상 분할의 단위는 픽셀 단위의 분할, 블록 단위의 분할, 쿼드 트리 단위의 분할로 구분할 수 있다. 둘째, 영역의 특징은 픽셀 단위의 경우 명도값, RGB 색상값, 명암 그라디언트의 방향크기를 들 수 있으며, 블록 단위의 경우 블록내의 픽셀의 평균 명도, 명도의 분산, 프랙탈(fractal)차원, 2차원 직교 변환 계수, 파워 스펙트럼 등을 이용한 방법이 있다. 셋째, 영상 분할의 방법인데 영상 분할의 방법은 크게 네가지로 구분할 수 있다.

- 입력 영상에 대한 클러스터링(clustering)을 이용한 방법
- 특징공간에 있어 클러스터링(clustering)을 이용한 방법
- 입력영상의 에지를 이용한 방법
- 무늬(texture)해석 방법이 있다.

본 논문에서는 입력영상의 에지를 이용한 방법을 통한 영상분할을 Java를 통해 구현하여 원영상에 대한 윤곽선 추출을 하여 결과물을 확인하였다.[1][2][4]

III. 에지 검출의 방법

에지란 픽셀의 밝기가 높은 값에서 낮은 값으로 변하거나 혹은 그 반대로 변하는 지점에 존재하는 부분을 말한다. 영역의 경계 즉, 영상안에 있는 물체의 윤곽에 해당한다고 볼 수 있다. 에지를 통해 영상의 위치, 모양, 크기, 표면의 무늬에 대한 정보를 얻을 수 있

다. 에지 검출 기법에는 다양한 방법들이 있으나, 연산의 속도 측면과 결과값에 대한 점을 고려하여 1차미분 연산자를 이용하였다.[1][5]

1차미분 연산자들에는 Roberts, Prewitt, Sobel 연산자가 있으며, Roberts 연산자의 특징은 다른 마스크보다 크기가 작아 효과적이며, 돌출된 값을 평균화 할 수가 없다는 점과 잡음에 민감하다는 단점이 있다. Prewitt 연산자는 돌출된 값을 비교적 잘 평균화 하지만, 수평과 수직에 놓인 에지에 민감하다는 단점이 있다. Sobel 연산자는 돌출된 값을 비교적 잘 평균화 하지만, 대각선 방향에 놓여진 에지에 민감하게 반응을 한다는 단점이 있다.[1][6][7] 이러한 각각의 특징을 고려하여 특정영상에 적합한 연산자를 선택하고자하는 시도를 하였다.

표 1. Roberts연산자를 적용한 Java Source

```

for(int y=0; y<myBufferedImage.getHeight(); y++)
{
for(int x=0; x<myBufferedImage.getWidth(); x++)
{
colorPixel[y][x] = myBufferedImage.getRGB(x, y);
redPixel[y][x] = ( myBufferedImage.getRGB(x, y) &
0x00FF0000 ) >> 16;
greenPixel[y][x] = ( myBufferedImage.getRGB(x, y) &
0x0000FF00 ) >> 8;
bluePixel[y][x] = ( myBufferedImage.getRGB(x, y) &
0x000000FF ) >> 0;
}
}
for(int y=1; y<myBredImage.getHeight()-1;y++)
{for(intx=1; x<myBredImage.getWidth()-1; x++)
{int redHr = redPx[y-1][x-1]*(0) +
redPx[y-1][x]*(0) +
redPx[y-1][x+1]*(-1) +
redPx[y][x-1]*(0) +
redPx[y][x]*1 +
redPx[y][x+1]*(0) +
redPx[y+1][x-1]*(0) +
redPx[y+1][x]*(0) +
redPx[y+1][x+1]*(0);
int redHc = redPx[y-1][x-1]*(-1) +
redPx[y-1][x]*(0) +
redPx[y-1][x+1]*(0) +
redPx[y][x-1]*(0) +
redPx[y][x]*1 +
redPx[y][x+1]*(0) +
redPx[y+1][x-1]*(0) +
redPx[y+1][x]*(0) +
redPx[y+1][x+1]*(0);
int redM = Math.abs(redHr) + Math.abs(redHc);
}
}
    
```

<표 1>은 에지검색을 Roberts 연산자를 적용하여 Java로 작성한 프로그램의 일부이다.

<표 2>는 에지검색을 Prewitt 연산자를 적용하여

Java로 작성한 프로그램의 일부이다.

표 2. Prewitt연산자를 적용한 Java Source

```
{int redHr = redPx[y-1][x-1]*(0) +
redPx[y-1][x]*(0) +
redPx[y-1][x+1]*(-1) +
redPx[y][x-1]*(0) +
redPx[y][x]*(0) +
redPx[y][x+1]*(0) +
redPx[y+1][x-1]*(0) +
redPx[y+1][x]*(0) +
redPx[y+1][x+1]*(0);
```

<표 3>는 에지검색을 Sobel 연산자를 적용하여 Java로 작성한 프로그램의 일부이다.

표 3. Sobel연산자를 적용한 Java Source

```
{int redHr = redPx[y-1][x-1]*(1) +
redPx[y-1][x]*(0) +
redPx[y-1][x+1]*(-1) +
redPx[y][x-1]*(2) +
redPx[y][x]*(0) +
redPx[y][x+1]*(-2) +
redPx[y+1][x-1]*(1) +
redPx[y+1][x]*(0) +
redPx[y+1][x+1]*(-1);
```

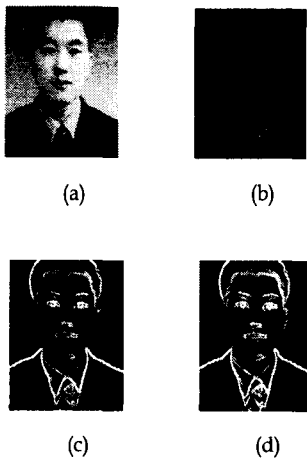


그림1. 영상분할의 결과

위의 <그림1>은 원영상 (a)를 가지고 (b)는 Roberts 방법을 이용한 결과이며, (c)는 Prewitt 방법을 이용한 결과이며, (d)는 Sobel 방법을 이용한 결과

이다.

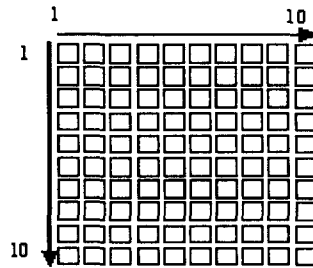


그림2. 영상의 단위분할

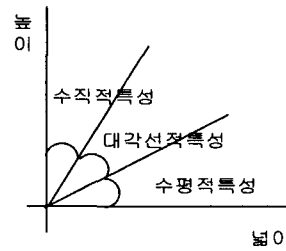


그림3. 기울기에 따른 특성 판단기준

영상분할의 구현과정은 먼저 원영상의 높이와 넓이의 기준으로 <그림 1>과 같이 10등분을 한 후, 각 기울기를 측정하여 수직적 특성을 가진셀의 수와 수평적 특성을 가진셀의 수를 세어 50개가 넘는다면 수직·수평적 특성을 가진 영상으로 판단하여 Sobel 방법을 선택하도록 하였으며, 만약 그 반대의 결과가 나온다면 대각선적 특성을 가진 영상으로 판단하여 Prewitt 방법을 선택하여 윤곽선 검출을 하도록 하였다.

<그림4>는 영상분할의 구현 과정이다. 먼저 각 연산자의 특징을 고려하여 <그림2> 에서와 같이 1단계는 먼저 영상을 1/10단위로 분할(a) 후 2단계는 기울기를 측정하여 3단계는 각 영상이 수평적 특징을 가지고 있는지 수직적 특징을 가지고 있는지 또는 대각선적 특징을 가지고 있는지를 판단하는(b) 전단계 작업을 거친 후 4단계는 만약 수평적 혹은 수직적 특징을 가졌다면 Sobel 방법을 채택(c)하도록 하고 대각선적 특징을 가졌다면 Prewitt 방법을 채택(d)한 후 각 연산자를 거쳐 에지 결과물 검출을 하도록 구현하였다. 즉, 영상의 1차적 특징을 먼저 판단한 후 에지 검출 방법을 가장 효과적인 결과가 나올 수 있도록 알고리즘을 선택적으로 판단하여 에지 검출을 할 수 있도록 하였다.

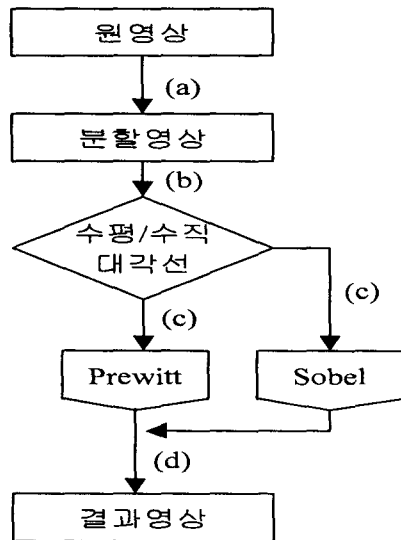


그림 4. 영상분할의 구현과정

IV. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 시간적 요소를 고려하여 3*3 마스크를 이용하여 에지 검출을 하였으며, 또한 웹상에서의 검색을 감안하여 확장성과 보안성, 이식성, 재사용성이 우수한 언어인 Java를 통한 영상분할을 구현하였다. 영상자료의 특징을 1차적으로 분류한 후, 이 특징에 가장 적합한 검출 알고리즘을 선택하도록 함으로써 수직이나 수평에 민감한 특성을 가진 알고리즘은 대각선 특성에 효과적인 방법을 통해 윤곽선 추출을 하도록 하였다. 또한, 대각선 특징의 자료에 민감한 알고리즘은 수평 수직 특징을 가진 영상자료의 윤곽선 추출에 이용하도록 하였다. 그 결과 원래 알고리즘이 갖고 있는 장점 요소만을 가지고 에지검출의 결과물이 나오도록 하였다. 하지만 5*5의 마스크를 이용한다면 더욱 정확도가 높은 결과물을 얻을 수 있을 것이다. 에지 검출의 특징이 윤곽선을 얻어내는 것이니 만큼 그 활용도로 본다면 전자회로 검색이나 얼굴인식 시스템의 분야에 적용할 수 있도록 하고자 하는게 본 논문의 시도였으므로 다음 단계에서는 본 논문을 토대로 하여 5*5의 마스크를 이용한 얼굴인식시스템을 구현하여 얼굴인식시스템을 구현하고자 한다.

참고문헌

- [1] Randy Crane, "Simplified approach to Image Processing", Classical & modern techniques in

- C, 1997.
 [2] 천인국 · 윤영택, "기초편 영상처리", 기한재, 1999.
 [3] 이문호, "Area Processing", <http://nvision.gsnu.ac.kr/~conv2/image/chap35.htm>
 [4] 최인호, 이상훈, "웹이브릿 변환 영역에서 특징추출을 이용한 내용기반 영상 검색", 멀티미디어학회 논문지, 제5권, 제4호 pp415-425, 2002
 [5] 김수경, 장유정, "에지의 구조적 정보를 이용한 에지추출" 한국정보처리학회 논문지 제 3권 제 5호 1996.
 [6] 김희승, "영상인식" 생능
 [7] 김태균, 최형진 편저, "화상처리 기초", 정익사