

8 방향 윤곽선 추적 기법을 이용한 애견 백내장 추출

김수현* · 박기백* · 송두헌** · 김광백*

*신라대학교 컴퓨터공학과

**용인송담대 게임학과

Cataract Extraction of Pet Dog using 8 directional Contour Tacking Method

su-Hyeon Kim* · Gi-Baek Park* · Doo Heon Song** · Kwang Beak Kim*

*Dept. of Computer Engineering, Silla University

**Dept of Computer Games, Yong-In SongDam College,

E-mail : tngusdl194@naver.com, p.gibaek@gmail.com, mypham@hanmail.net, gbkim@silla.ac.kr

요 약

본 논문에서는 애견의 안구 영상을 분석하여 백내장을 추출하는 방법을 제안한다. 제안된 방법은 애견의 영상에서 안구 영역을 선택한 후, 양선형 보간법을 적용하여 선택된 안구 영역을 확대한 후, 퍼지 스트레칭 기법을 적용하여 명암 대비를 강조한다. 강조된 영상에서 이진화 기법과 침식, 팽창 기법을 적용하여 잡음 영역을 제거한다. 잡음이 제거된 안구 영역에 8 방향 윤곽선 추적 기법을 적용하여 백내장을 추출한다. 추출된 백내장 부분을 애견의 평균적인 백내장의 크기와 비교 분석하여 백내장 가능성을 도출한다.

키워드

백내장, 양선형 보간법, 퍼지 스트레칭, 8 방향 윤곽선 추적

I. 서 론

백내장은 평소에 애견의 눈을 자주 관찰하는 보호자라면 눈 안쪽이 부분적 혹은 전체적으로 점차 하얗게 되는 것을 느껴 애견 병원을 방문하여 초기 치료하여 시력에 큰 이상 없이 치료할 수 있지만, 그러지 못하고 백내장을 그대로 방치하면 시간이 지남에 따라 시력장애가 생기게 되는데 시력장애가 생긴 것을 보호자가 의식하지 못하면 염증 반응을 일으켜서 백내장성 포도막염, 각막궤양이 생기는 등 다양한 합병증으로 진행될 수가 있다. 따라서 본 논문에서는 집에서 쉽게 애견의 백내장을 발견 하여 초기 발견 및 치료에 도움이 될 수 있도록 애견의 안구 영상을 분석하여 백내장을 추출하는 방법을 제안한다.

II. 양선형 보간법을 이용한 영상 확대

본 논문에서는 애견 영상에서 안구 영역을 선택한다. 선택한 안구 영역을 확대하기 위해 양선형 보간법을 적용한다. 영상을 확대한다는 것은 영상의 픽셀수를 증가시킨다는 것을 의미 하는데, 원영상의 픽셀의 수는 일정하므로 하나의 픽셀을 배울 크기만큼의 큰 블록으로 대체하도록 해야 확대가 가능하다. 하지만 이러한 방식은 배울만큼의 영상의 질 저하를 가져 올수 밖에 없다. 따라서 질 저하를 최소화하기 위해 본 논문에서는 양선형 보간법을 적용한다[1]. 그림 1(b)는 위와 같은 양선형 보간법을 적용하여 애견 안구 영상을 확대한 결과 영상이다.



(a) 애견 안구영상 (b) 양선형 보간법

그림 1. 양선형 보간법 적용 결과

III. Fuzzy Stretching

본 논문에서는 애견 영상에서 애견들의 다양한 종류와 영상을 촬영할 때의 불필요한 부분이 존재할 수 있다. 따라서 애견 영상에서 불필요한 부분을 잡음으로 간주하여 ROI(Region Of Interest)영상을 추출한다. ROI 영상에서 명암도가 상대적으로 낮은 부위인 백내장을 제외한 눈동자 영역과 명암도가 높은 백내장 영역의 명암대비를 강조하기 위하여 Fuzzy Stretching 기법[2]을 적용한다. Gray 영상에서 명암 값을 (X_i^G) 로 정의하고 이 값을 이용하여 중간 밝기 값 (X_m^G) 를 식 (1)과 같이 계산한다.

$$X_m^G = \sum_{i=0}^{255} X_i^G \times \frac{1}{M^*N} \quad (1)$$

식(1)에서 M과 N은 영상의 넓이와 길이를 의미한다. X_m^G 이용하여 어두운 영역 거리값 D_{min}^G 과 밝은 영역의 거리 값 D_{max}^G 을 계산한다.

$$D_{max}^G = |X_h^G - X_m^G| \quad D_{min}^G = |X_m^G - X_l^G| \quad (2)$$

식 (2)에서 X_l^G 는 입력된 영상의 가장 어두운 픽셀 값이고, X_h^G 는 가장 밝은 픽셀 값을 나타낸다. D_{max}^G 와 D_{min}^G 을 다음 규칙에 적용하여 밝기의 조정률($adjustment^G$)을 식(3)과 같이 구한다.

$$\begin{aligned} & \text{if}(X_m^G > 128) \text{adjustment}^G = 255 - X_m^G \quad (3) \\ & \text{else if}(X_m^G \leq D_{min}^G) \text{adjustment}^G = D_{min}^G \\ & \text{else if}(X_m^G \leq D_{max}^G) \text{adjustment}^G = D_{max}^G \\ & \text{else } \text{adjustment}^G = X_m^G \end{aligned}$$

밝기 조정률을 이용하여 최대 밝기 값 I_{max}^G 와 최소 밝기 값 I_{min}^G 을 식(4)와 같이 표현 할 수 있다.

$$\begin{aligned} I_{max}^G &= X_m^G + \text{adjustment}^G \quad (4) \\ I_{min}^G &= X_m^G - \text{adjustment}^G \end{aligned}$$

계산된 최대 밝기 값과 최소 밝기 값을 삼각형 타입의 소속 함수에 적용한다. 소속 함수에서 소속도가 1이 되기 위한 중간 밝기 값 (I_{mid}^G)은 식 (5)와 같이 계산한다.

$$I_{mid}^G = \frac{I_{max}^G + I_{min}^G}{2} \quad (5)$$

소속 함수에서 구해진($\mu(X)$)소속도 $\alpha - cut^G$ 를 적용하여 하한(γ)와 상한(β)를 구한다.

$$\begin{aligned} & \text{if}(I_{min}^G \neq 0) \alpha - cut^G = I_{min}^G / I_{max}^G \\ & \text{else } \alpha - cut^G = 0.5 \end{aligned}$$

삼각형 타입의 퍼지 기법을 통해 얻은 영상 명암도의 하한(γ)와 상한(β)의 값을 다음 수식에 적용하여 영상을 Stretching한다.

$$X_n^G = \frac{X^G - \gamma^G}{\beta^G - \gamma^G} \times 255$$

X_n^G 는 이전 픽셀 값인 X^G 을 Stretching하여 얻은 새로운 픽셀 값이며, 그림 2는 ROI 영역에 Fuzzy Stretching 기법을 적용하여 명암 대비를 강조한 결과 영상이다.



(a) 확대 영상 (b) Fuzzy Stretching

그림 2. Fuzzy Stretching 결과 영상

IV. 백내장 추출

퍼지 스트레칭 기법이 적용된 영상에 이진화, 침식, 팽창을 적용하여 잡음을 제거하고 8방향 윤곽선 추적 기법[3]을 적용하여 백내장을 추출한

다. 그림 3은 최종적으로 백내장을 추출하여 원 영상에 추출한 백내장을 표기한 영상이다.

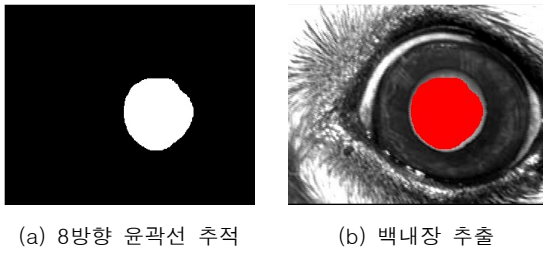


그림 3. 백내장 추출 영상

V. 실험 및 결과 분석

애견 영상에서 백내장을 추출하기 위해 본 논문에서 제안한 방법을 Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz 와 4GB RAM이 장착된 PC에서 Visual Studio 2010 C#으로 구현하여 실험하였다.

그림 4는 제안된 방법으로 애견 영상에서 백내장 객체를 추출한 결과이다.

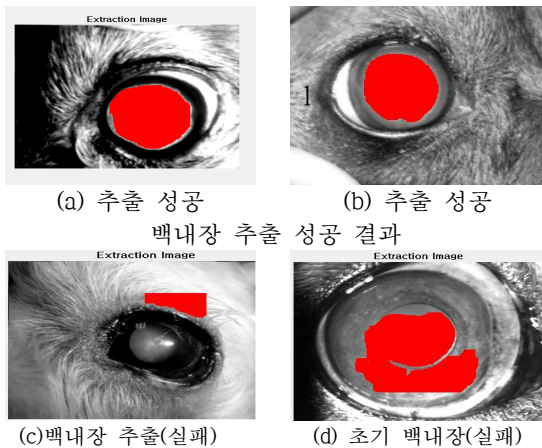


그림 4. 백내장 추출 결과

그림 4(c)과 같이 영상을 촬영할 때 빛이나 백내장의 색상과 비슷한 털을 가진 애견의 경우에는 추출에 실패하였다.

VI. 결 론

본 논문에서는 애견 영상을 이용하여 객관적이고 효율적으로 백내장을 추출하는 방법을 제안하였다. 제안된 방법을 적용한 결과, 백내장의 색상

과 비슷한 털을 가진 애견에서는 백내장이 아닌 영역이 추출되는 문제점이 발생하였다. 향후 연구 방향은 본 논문에서 제안한 방법의 문제점을 개선하기 위해 퍼지 필터링 기법과 퍼지 양자화 기법을 연구하여 개선할 것이다.

참고문헌

- [1] 김광백, "정변형과 양선형 보간법을 이용한 파노라마 영상 개선", 한국정보통신학회논문지, 제16권, 제10호, pp.2108-2112, 2010.
- [2] 박하실, 한민수,김영훈,김광백."SOM 기법을 이용한 초음파 영상에서의 지방간 분류", 한국컴퓨터정보학회 논문집, 제22권, 제2호,pp.419-422, 2014.
- [3] 배준호, 양지현, 박승익, 김광백, "SOM를 이용한 초음파 영상에서의 종수염 추출", 한국정보통신 춘계학술대회 논문집, 제17권, 제10호, 2013.