

# 방향 정보 처리에 의한 영상 인식에 관한 연구

조재현\* · 김진환\*\* · 이종희\*\*\*

\*부산가톨릭대학교, \*\*영산대학교, \*\*\*신라대학교

## A Study on Image Recognition by Orientation Information

Jae-hyun Cho\* · Jin-hwan Kim\*\* · Jong-hee Lee\*\*\*

\* Catholic Univ. of Pusan · \*\* Youngsan Univ. · \*\*\* Silla Univ.

E-mail : jhcho@cup.ac.kr · kjw@ysu.ac.kr · ihlee@silla.ac.kr

### 요 약

인간의 시각정보처리는 망막에서 입력된 영상을 시각피질에 전달될 때 많은 특성을 가지고 있다. 그중에서 방향성에 대한 민감한 반응을 분석하여 영상인식에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 수직 반응의 가중치와 수평 및 대각선반응의 가중치를 여러 가지로 변동하여 영상의 인식률을 비교함으로써 수직반응 정도에 매우 민감함을 보이며 차후 인간시각모델 구성에 적용하고자 한다.

### ABSTRACT

Human vision information processing has many characteristics when image information is transmitted from retina to visual cortex. Among them, we analyze the sensibility of the orientation on an image and compare the recognition rates by the response\_weight of the vertical, horizontal and diagonal orientation. In statistics analysis, we show that a particular simple cell responds best to a bar with a vertical orientation. After then, we will apply the characteristics to Human visual system.

### 키워드

Visual cortex, Retina, Image recognition, simulator

## I. 서 론

인간시각시스템은 대뇌에만도 수백억개의 신경 세포가 대뇌에 존재할 뿐만 아니라 그 세포 각각은 1만개 이상의 다른 신경세포에게 출력을 내보내는 등 고도의 병렬회로로 구성되어 있어 1개의 신경세포의 반응만을 관찰하여 시스템 전체의 구조나 기능을 파악할 수는 없다[1,2]. 또한 모델을 구성할 때에도 신경계가 가지는 성질을 그대로 모방하지 않고 신경계가 가지는 특정 기능에 집중하여 그 기능에 본질적인 작용을 하고 있다고 생각될만한 성질만을 골라 추상화하여 모델에 삽입하는 연구가 진행되었다[3,4]. 본 논문에서는 망막에서 처리된 정보를 시각피질에 전달될 때 수직성분에 대한 가중치에 의한 영상 인식율[5]과 그 외 수평 및 대각선 방위성분에 대한 민감도를 가중치를 변동하여 영상인식에 미치는 영향을 분석하고자한다.

## II. 인공시각 시스템과 시각정보처리과정

### 1. 인공 시각 시스템

인공시각 개발에 관한 연구는 크게 4가지 부류로 나뉜다. 망막하 자극기(subretinal stimulator), 망막앞자극기(Epiretinal stimulator), 시신경자극기(Optic nerve stimulator), 시피질 자극기(Visual cortex simulator)등 4가지로 분류할 수 있다 [4,6,7]. 그 중에서 망막하자극기는 망막의 아래쪽에 장치하여 빛 감각과 신경자극을 간단하게 하나의 칩으로 자극할 수 있지만, 망막조직에 손상을 줄 수 있는 단점을 가지고 있다. 망막앞자극기에는 전극 장치의 삽입이 비교적 간단하지만 전극자체가 눈 안에서 이동하여 망막에 손상을 줄 수 있다. 마지막으로, 시피질자극기방법을 이용하는 것으로 시각자극 전달의 중간단계를 생략하고 직접 뇌세포를 자극하는 방법으로 환자의 반응을

직접 볼 수 있다는 장점을 가지고 있다.

## 2. 시각 정보 처리 과정

인간의 시각 정보처리 흐름은 영상이 망막에 입력되어 광수용기에 상이 맺히게 된다. 망막으로부터 출력되는 전기화학적 신호를 여러 망막에 있는 세포를 통해 전달된 후 시신경(optic nerve)을 통해 즉, 일차적으로 망막에서 외측슬상핵(LGN)으로 그 정보가 전달되고 다시 외측슬상핵에서 시각피질로 이동된 후 인지 과정을 거치게 된다. 그림 1에 인간시각처리과정을 나타내었다 [8-10].

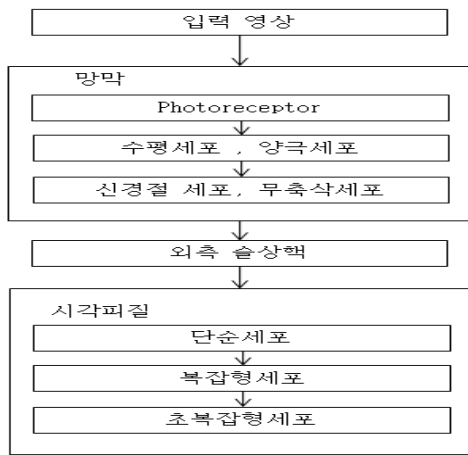


그림 1. 인간시각정보처리과정

시각피질은 크게 단순피질, 복합피질, 그리고 끝뿔층 피질로 구성되어 있다. Hubel과 Wiesel은 세 가지 주요 유형의 뉴런들을 확인하고 가장 잘 반응하는 자극의 유형에 따라 분류를 하였다. 단순피질세포의 특성은 특정한 방향으로 놓여 있는 빛의 막대에 가장 잘 반응하도록 되어 있다는 것이다. 즉 수용장의 길이를 따라 놓여있을 때 큰 반응이 발생한다는 것이다[11].

## III. 방향 정보 처리에 의한 영상 인식

최근 인간의 뇌의 정보처리과정 및 시각정보처리 과정에 관련한 연구가 진행되고 있으며, 점차 인간의 시각정보처리과정이 규명되고 있다. 현재 세계 각국 및 국내에서도 이러한 모델의 연구 시도가 활발히 일어나고 있다[4,10]. 본 논문에서는 망막의 특성과 시각피질의 특성을 고려한 모델에서 수평정보 및 수직정보 대각선정보의 가중치를 변동하여 인식율에 미치는 영향을 나타내었다.

가중치를 적용하기 위하여 Kirsh edge detector[8,12]를 사용하였으며 먼저 수직방향의 성분을 2배한 방법[4], 수평 수직 양쪽대각선을 1로 한 방법 즉, 4방향의 가중치를 동일하게, 2방

향 즉 수직 수평만 적용, 그리고 수직과 양대각선 방향 정보, 마지막으로 수직정보를 제외한 수평정보와 양 대각선 방향 정보로 하여 영상인식을 하였다. 인식률에 대한 검증을 위해 통계학적방법을 이용하여 분석한 결과, 원영상과 수직성분에 가중치를 둔 방법과는 거의 차이가 없으나 그 외 방법들과는 차이가 있음을 알 수 있었다.

## IV. 결론

통계학적 분석에 의하여 인간시각의 특성중 방향정보에 매우 민감함을 알 수 있었으며 차후 인간시각모델에 적용하여 좀 더 개선된 영상인식모델을 구현하고자한다.

## 참고문헌

- [1] K. Toyama, K. Maekawa and T. Takeda, "Convergence of Retinal Inputs onto visual Cortical Cells, I.A Study of the Cells monosynaptically Exited from Lateral Geniculate Body," Brain Research, Vol. 137, No.2, pp.207-220, 1977.
- [2] J.E. Dowling, The Retina: An Approachable Part of the Brain, Press of Harvard University Press, Cambridge, MA, 1987
- [3] H.Wassle, U. Grunert, J. Rohrenbeck and B. B. Boycott, "Retinal Ganglion Cell Density and Cortical Magnification Factor in the Primate," Vision Research, Bol.30, pp.1897-1911, 1990
- [4] 제성관, "인간시각 정보처리과정에 기반을 둔 영상 확대기법", 부산대학교 박사논문, 2007
- [5] 조재현, 김도현, 김광백, "망막세포특성에 의한 영상인식에 관한 연구", 한국해양정보통신학회논문지, 제11권, 11호, pp.2143-2149, 2007.
- [6] 서울인공안구센터, "서울형 인공망막의 개발," 서울안과 심포지움, 2002.
- [7] 서울대 생체전자시스템 연구실, "http://jeops.snu.ac.kr".
- [8] Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital image processing, Second edition, Prentice Hall, 2001.
- [9] 정찬섭의 공역, 감각과 지각, 시그마프레스, 1995.
- [10] 뇌과학연구소, "뇌정보처리에 기반한 인공 시정각 시스템 연구," 한국과학기술원 연구보고서, 과학기술부, 2001.
- [11] D. Hubel and T.N Wiesel, "Receptive Fields Binocular Interaction and Functional Architecture in the Cat's Visual Cortec", Journal of Physiology, pp 106-184, 1962
- [12] 김성우, "Support Vector machine을 이용한 문자 인식에 관한 연구", 부산대학교 석사논문, 2002.