

## 신경망과 유전자 알고리즘을 이용한 영상식별

### Image Classification using Neural Network and Genetic Algorithm

박상성\*, 안동규\*\*

고려대학교 정보경영공학부\*,  
경민대학 e-비즈니스경영과\*\*

Park Sang-Sung\*, Ahn Dong-Kyu\*\*

Division of Information Management Engineering,  
Korea University\*  
Department of e-Business Management,  
Kyungmin College University\*\*

#### 요약

본 논문은 유전 알고리즘과 신경망 알고리즘을 결합하여 내용기반 영상 식별을 하는 연구 방법을 제시한다. 특징벡터로는 색상 정보와 질감 정보를 사용하였다. 추출된 특징벡터의 집합을 제한한 모델을 통해 최적의 유효 특징벡터의 집합을 찾아 영상을 식별하고자 한다.

## I. 서론

정보화 사회의 도래로 인하여 멀티미디어 정보의 생성과 유통이 폭발적으로 증가하고 있다. 인터넷 환경에서의 원활한 정보 이용을 위해서 대량의 용량을 가지고 있는 멀티미디어 데이터는 손쉽게 처리되어야 한다. 이러한 추세에 의해 대량의 멀티미디어 데이터에 대한 검색에 관한 연구가 필요하다. 현재 활발히 이용 중인 정보 검색은 키워드 기반의 검색이나 이러한 검색 방법은 단어가 가지고 있는 의미에 기반을 하기 때문에 정확한 검색 결과를 얻기 힘들다. 그래서 영상이 가지고 있는 색상, 질감, 모양 정보를 이용하는 내용기반 영상검색에 관한 연구가 부각되고 있다[1]. 논문에서는 영상의 색상, 질감과 같은 시각적 정보를 기반으로 하는 영상 식별 방법을 다룬다. 영상검색에서 가장 중요하게 여기는 요소는 영상 검색의 정확도와 신속도 있다. 하지만 영상 검색은 영상이 가지고 있는 대표 특징치를 추출하는 어려움이 있어 영상의 정확도를 높이는데 취약하며, 영상이 가지고 있는 다차원 색인 구조로 인하여 특징 데

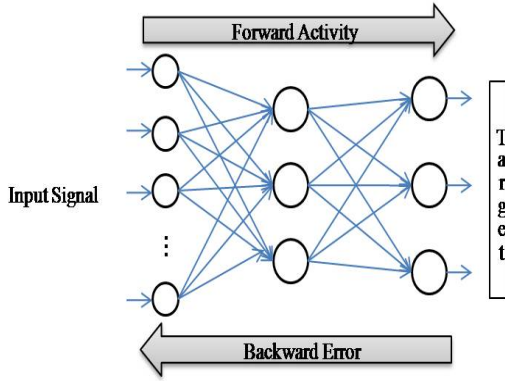
이터의 수가 증가함으로 인하여 신속도 또한 보장하기 어려운 단점을 가지고 있다[1][2][4]. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 논문에서는 데이터 마이닝 기법인 BPN(Back Propagation Neural Network)과 GA(genetic algorithm)을 이용하여 영상의 대표 특징치를 추출하여 영상을 식별하는 알고리즘을 제안한다. 먼저, BPN 알고리즘의 파라메타를 세팅한 후 GA 알고리즘과 결합하여 유효 특징벡터의 집합을 구하여 영상의 식별 정확도를 향상하였다. 이때, 특징벡터는 색상과 질감 정보를 사용하였다. 색상정보는 인간의 시각 능력에 유사한 색상 모델인 HSV, 질감정보는 영상의 혼잡도를 나타내는 엔트로피를 사용하였다.

## II. 데이터 마이닝

### 1. BPN

(Back Propagation Neural Network)

인공 신경망(Artificial Neural Network: ANN)은 다층 퍼셉트론(Multi-Layer Perceptron: MLP)의 효율적 학습 방법인 역전파 신경망(Back Propagation Neural Network: BPN)을 사용하였다. BPN은 입력층과 출력층 사이에 은닉층을 갖는 삼층전향구조로 되어있다. 그림 1은 BPN의 구조를 보여준다.

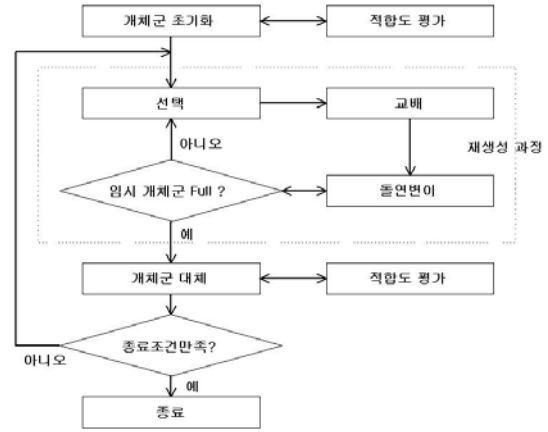


▶▶ 그림 1. BPN의 구조

BPN 학습방법은 초기 연결 가중치 값을 데이터에 적합한 값으로 변환하는 학습과정을 거치게 된다. 전향 단계는 신경망의 입력 패턴을 제시하고 각 노드에 대해서 입력함수와 활성화 함수를 이용하여 출력을 산출한다. 연결 가중치 값의 계산에 사용되는 활성화 함수는 시그모이드 함수를 사용하였다.

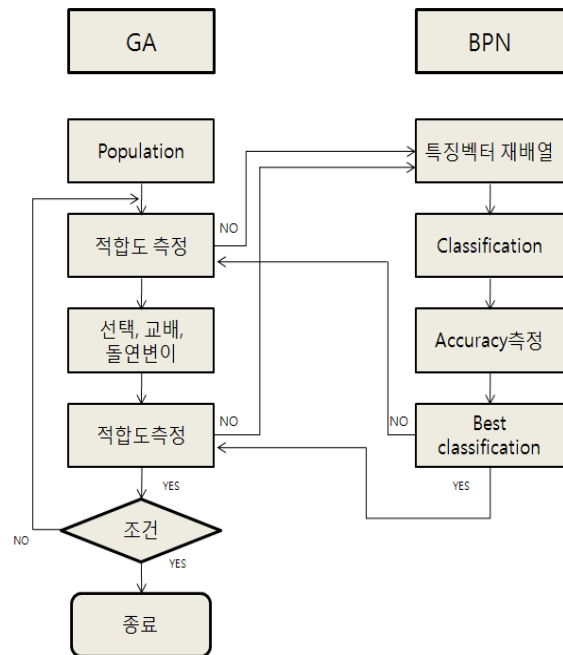
## 2. GA(Genetic Algorithm)

유전 알고리즘은 자연선택과 진화의 개념에 기본을 두고 있는 탐색과 최적화 문제를 해결하기 위한 방법이다. 유전자 알고리즘이 수행되는 동안 하나의 가능한 해집단이 선택되고 이 해의 집합은 적합도 함수의 선택적 제약을 받으면서 최적의 해로 진화해 간다. 유전 알고리즘의 기본 원리는 아래의 의사코드와 같다. 변수 자체를 표현하는 것이 아니라 변수를 코드화하여 유전자를 만든 다음 단일해가 아닌 여러 해들의 집단인 첫 세대를 무작위 발생시키고 이들 중에서 다음 세대를 만들기 위한 부모해들을 선택한다. 우수한 해는 부모해로 선택될 확률이 높다. 일단 선택된 부모해는 유전 알고리즘의 연산자인 재생과 교차와 돌연변이를 통해 다음 세대인 자손 세대를 만든다. 이 과정을 유전 집단이 수렴할 때까지 반복한다[3].



▶▶ 그림 2. 유전 알고리즘 흐름도

## III. 제안된 알고리즘



▶▶ 그림 3. 제안된 알고리즘의 흐름도

그림 3은 제안된 알고리즘이다. 제안된 알고리즘은 영상 식별의 신속도와 정확도를 높이기 위한 것이다. 먼저 영상의 색상, 질감 정보를 추출한 후 추출된 정보를 이용하여 GA의 population을 구성한다. 구성된 population을 이용하여 영상의 적합도를 측정하여 최적의 적합도값에 도달할 경우 선택, 교배, 돌연변이의 재

생성 과정을 거치고 적합도 값에 미치지 못할 경우 BPN 네트워크를 통해 특징벡터를 재배열하여 식별과정을 거친다. 식별과정을 통해 나온 정확도가 threshold 값을 통과하면 GA알고리즘의 흐름을 따른다. 이러한 일련의 과정을 통과하여 최적의 특징벡터를 대표특징치로 하여 BPN의 식별을 하여 영상을 식별한다. 본 논문에서는 불필요한 특징벡터들을 없애고 최적의 입력변수를 선택하기 위하여 GA와 BPN 알고리즘을 결합하여 사용하였다. GA를 이용한 특징 선택은 클러스터링을 할 때 벡터들 중에서 불필요한 벡터를 제거함으로써 최적의 특징들의 집합을 찾아내어 GA와 BPN 알고리즘을 결합한 모델의 성능을 높이기 위한 것이다. 정확도와 특징 집합의 크기는 이러한 조건을 만족시켜주기 위한 요소들이다.

#### IV. 결론

논문에서는 데이터마이닝 기법을 이용한 알고리즘을 제안한다. 대용량의 데이터를 다루는 멀티미디어 정보 검색에서는 데이터 처리량 감소와 정확도 향상을 요구한다. 이를 위해 GA와 BPN 알고리즘을 결합하여 대표특징치가 되는 최적 유효 특징 벡터를 추출하여 식별함으로써 영상의 정확도와 데이터 처리량을 감소시킬 수 있다. 향후 연구로는 충분한 영상 데이터 수집을 통하여 제안된 알고리즘의 검증 단계가 필요하며 온라인 상의 실시간 데이터의 원활한 처리를 위하여 학습된 패턴을 기억하면서 새로운 패턴을 실시간으로 계속 학습하는 적응성-안정성을 동시에 유지할 수 있는 모델을 구현하여야 한다.

#### ■ 참고 문헌 ■

- [1] A.K. Jain and A. Valilaya, "Image retrieval using color and shape", Pattern Recognition Vol. 29, pp. 11244-12233, 1996.
- [2] M. Flickner, H. Sawhney, W. Niblack, J. Ashley, Q. Huang and B. Dom et al., "Query by image content: The QBIC system", IEEE Computer, Vol. 28, No. 9, pp. 23-31, 1995.

- [3] R.L. Haupt, "An introduction to genetic algorithms for electromagnetics", IEEE Magazine, Antennas Propagation, Vol. 37, pp. 7-15, 1995.
- [4] S-S Park, Y-G Shin and D-S Jang, "A novel efficient technique for extracting valid feature information", Expert Systems with Applicatins, Vol. 37, No. 3, pp. 2654-2660, 2010.