

□ 특집 □

인식 시스템

이 필 규¹

◆ 목 차 ◆

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 1. 서 론 | 4. 결 론 |
| 2. 인식 시스템의 개요 | * 부록 : 인식시스템 전문 논문지 |
| 3. 인식 시스템의 적용 분야 및 관련 연구 분야 | |

1. 서 론

인식 시스템은 모집단의 데이터로부터 패턴이 가지는 특징을 추출하여 인식하는 기술로 구축된 시스템을 말한다. 사람은 오감을 통하여 입력되는 데이터로부터 필요한 정보를 획득하고, 기존에 처리한 데이터의 정보를 축적하여 다음 정보처리에 활용함으로써 스스로 학습 및 분류를 수행하지만 현 상태에서의 기계는 인간과 같이 고도로 지능화된 인식을 수행할 수 없다. 그러나 인간과 유사하게 기계가 객체를 인식하기 위해 인식의 대상이 되는 형태를 정의하고 특성을 분석하여 정량적으로 표현한 후 적절한 항목으로 분류할 수 있다면 인식을 수행할 수 있을 것이다.

일반적으로 인식 시스템에서 인식하고자 하는 대상은 패턴이라고 할 수 있으며 패턴은 “어떤 객체에 대한 묘사”라고 정의 할 수 있다. 객체가 가진 공통적인 특성을 정량적으로 기술하여 이를 군집화하고 어떤 임의의 객체에 대한 패턴을 분석하여 이미 분류된 군집과의 관계를 통해 인식을 수행한다. 패턴 군집의 특징은 그 부류에 속하는 모든 패턴의 공통적인 성격을 나타내는 속성이라고 볼 수 있다. 측정된 데이터로부터 각 패턴

부류간에 서로 구별되는 완전한 특징 집합을 결정할 수 있다면, 인식 및 분류의 어려움은 많지 않을 것이다. 그러나 실제로 발생하는 대부분의 패턴 인식 패턴 문제에서 서로 구별되는 완전한 특징 집합을 결정하는 것은 매우 어려운 일이다. 다행히도 종종 관측한 데이터로부터 구별력이 강한 특징을 찾아낼 수 있다. 이러한 패턴 인식은 구별 가능성에 대한 분석, 특징 추출, 오류 측정, 군집 분석의 분야를 포함한다.

2. 인식 시스템의 개요

일반적인 패턴 인식 문제는 미리 정의된 군집의 집합에 속하는 객체와 이 객체에 대한 관측 집합에서 적절한 분석을 통해 각 객체의 군집 소속 여부를 결정하는 것이다. 인식 시스템은 이러한 문제를 해결하는 시스템이라고 할 수 있다. 패턴 인식 시스템은 크게 그림 1 과 같은 단계로 구성되며 각 단계는 상호 보완적 관계를 가지고 있다.

2.1 데이터 획득

패턴 인식 문제에 있어 에너지 변환이나 A/D 변환등의 방법으로 측정해야 하는 물리적 신호는 특정 문제에 따라 선택된다. 예를 들면 영상 처리

† 종신회원 : 인하대학교 전자계산공학과 교수

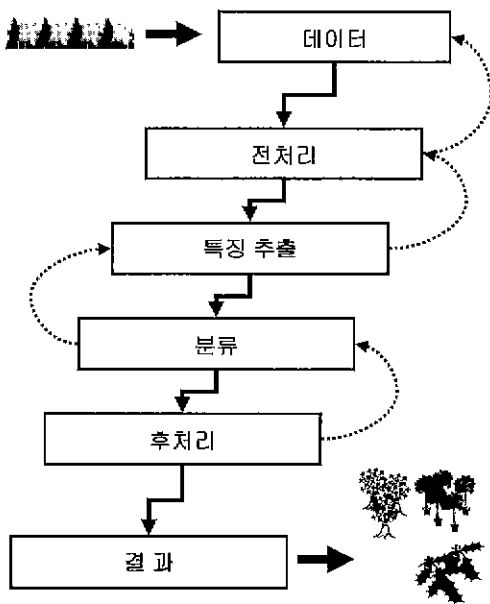
분야에서는 영상 입력 장치를, 음성 처리 분야에서는 마이크등을 통해 입력된 음성 신호를 그 대상으로 한다.

2.2 전처리

신호대 잡음비의 향상, 혹은 이후 단계의 성능 향상이나 인식 문제의 단순화등을 위해 획득된 측정 신호를 변형한다. 측정 단계에서의 방법이나 데이터의 집합이 어떻게 여과되었는가에 따라 주어진 문제를 해결하기 위한 시스템의 군집 분류 성능이 결정된다.

2.3 특징 추출

이전 단계에서 측정되거나 전처리된 데이터를 결정 단계에서 유용한 형태로 변환하는 단계이며 문제의 성격에 따라 복잡도가 결정된다. 패턴 공간의 축소와 결정 단계를 위한 특징 수의 최적 결정이 상호 이율배반적 관계를 가지며 이의 적절한 조절을 통해 시스템의 효율성을 높일 수 있다.



(그림 1) 일반적인 패턴 인식 시스템의 구조

2.4 분류

특징 추출 단계에서 생성된 특징을 군집으로 표현하는 단계로서 군집 분석이나 통계 분석등의 방법을 통해 수행되며 “결정 할 수 없음” 이나 유일한 결정등을 배제하는 방향으로 설계되어야 한다. 군집을 분류하는 방법에는 통계적 방법, 구조적 방법, 통계적 방법과 구조적 방법의 혼용등이 있다.

2.5 후처리

결정 단계에서 생성된 알 수 없는 객체들이나 일련의 가능성을 가진 객체들의 가능성을 줄임으로써 최종적으로 결정을 수행하는 단계이다. 다중 분류를 통한 결정이나 거부등을 통해 인식률의 정확도를 높일 수 있다.

2.6 성능 분석

인식의 신뢰성을 측정할 수 있는 오류 정도와 거부(reject) 정도를 통해 성능을 측정 할 수 있으며 일반적으로 통계적 방법을 통한 적정 수준의 임계값을 정하여 이를 수행한다.

3. 인식 시스템의 적용 분야 및 관련 연구 분야

현재 인식 시스템은 실생활에 폭 넓게 적용되고 있으며 대표적인 적용 분야로서 음성 인식, 안면 인지, 지문 인식, 생체 신호 인식, 도면 인식이 있다. 이중 음성 인식과 도면 인식, 생체 신호 인식은 좀 더 편리한 인간-컴퓨터 인터페이스를 구축하기 위해 다방면으로 적용 방안이 연구되고 있다. 로봇(robot)에 음성 인식 기술을 적용하여 기존의 인간-컴퓨터간 인터페이스 방식에서 탈피하여 음성으로 로봇에게 명령하면 로봇이 음성 명령을 인식하여 적절한 동작을 수행하는 시스템이 개발되었고 자동응답(ARS)의 형태로 증권정보

를 알려주는 시스템에 음성 인식 기술을 적용하여 사용자가 전화를 걸어 종목명을 말하면 시스템이 이를 인식하여 알려주는 시스템이 연구되었다. 도면에 대한 인식 기술은 단순 반복되는 수작업을 통한 도면 입력 작업으로부터 인간을 해방시키고 동시에 입력 과정에서 발생할 수 있는 오류의 발생 소지 및 입력에 소요되는 시간을 최소화 시킴으로써 CAD 시스템을 사용하는 분야에서 생산성 향상에 기여 할 수 있다. 의료 공학 분야에 인식 시스템이 적용되면 스포츠과학과 재활공학 등에 응용되고, 미래의 선진 공학으로서 관심을 끌고 있는 감성공학에 적용되어 인간의 감성변화에 의한 생체신호를 정량적으로 인식 가능하게 함으로써, 인간의 안전, 안락, 편리함 뿐만 아니라 쾌적함을 추구하는 자동화 시스템과 환경설계에 활용되고 있다.

안면 인지, 지문 인식 등은 현대 사회의 복잡성에 기인한 보안 문제를 해결 하기 위한 방법으로 신분증과 같이 분실 및 도난, 도용의 위험이 적고 보안성이 높으며 또한 신체의 일부이므로 항상 소지하여야 하는 불편함이 없는 고유한 신체 정보를 이용하는 인식 시스템에 대한 개발이 활발히 연구 되고 있다. 이러한 고유 정보를 이용하게 되면 최근 발생되고 있는 금융 범죄나 신분도용 범죄 등을 미연에 방지 할 수 있다. 예를 들면 신용 카드나 신분증을 필요로 하는 시점에서 사용자의 안면을 인지하여 이를 저장하고 신분의 확인이 필요한 시점에서 이를 검색 하거나, 범죄자의 얼굴을 미리 입력시킨 데이터베이스에서 현재 거래중인 사용자의 얼굴을 감지하여 이를 비교 판단하는 시스템등이 있다. 보안에 대한 또 다른 인식 기술의 하나로서 각 개인의 고유 지문을 시스템에 미리 등록시켜두고 확인과 조회의 절차를 통해 시스템이 본인여부를 판단하여 보안과 편의를 동시에 해결하는 생체 측정 보안 시스템도 개발되었다.

인식 시스템과 관련된 분야로는 인공 지능, 전문가 시스템, 기계 학습, 신경망, 컴퓨터 비전, 인식학, 생체 감지, 통계학(가설 검증 및 파라미터 추정), 비선형 최적 계획등이 있으며 독립적으로 연구되는 경우도 있지만 각 분야의 특성을 이용한 상호 보완적 기술 융합을 통한 연구가 수행되고 있다.

4. 결 론

인식 시스템은 미리 정의된 군집의 집합에 속하는 객체와 이 객체에 대한 관측 집합에서 적절한 분석을 통해 각 객체의 군집 소속 여부를 결정하는 문제를 해결하는 시스템이며 이의 응용 기술로서 음성 인식, 안면 인지, 지문 인식, 생체신호 인식, 도면 인식등이 있다.

인식 시스템 중의 일부는 그 실용성 및 안정성이 상업적 수준에 도달한 것도 있다. 예를 들면 대표적인 인식 기술인 음성 인식에서 일본 IBM과 저스트시스템, 올림푸스 이 세 업체가 주축한 인간과 음성인식기술 중 어느 쪽의 워드프로세싱 작업이 빠른가를 두고 경쟁을 벌인 것이다. 워드프로세서 10년 경력의 전문 타자수와 IBM의 신제품인 비아보이스(ViaVoice) 98을 사용해 경쟁을 했지만 비아보이스 98을 사용한 사용자가 승리했다. 반면 1분에 100타를 자랑했던 타자수는 비아보이스 98보다 두 배나 뒤진 시간에 결과물을 완성했다. 이와 같은 발전에도 불구하고 현재 인식 시스템은 실세계 패턴의 불확실성과 다양성으로 인해 여전히 제한된 적용 및 응용 분야에서 수행되고 있다. 인식 시스템이 가진 한계를 극복하기 위해서는 과학 기술 전반에 걸친 기반 요소가 골고루 발전하여 상호 보완적 관계로서의 융합을 통해 최상의 결과를 낼 수 있다.

부록 : 인식시스템 전문 논문지

- Artificial Intelligence
- Artificial Intelligence in Engineering
- Autonomous Robots
- Computational Geometry
- Computer Vision and Image Understanding
- Data Mining and Knowledge Discovery
- Engineering Applications of Artificial Intelligence
- Graphical Models and Image Processing
- IEE Proceedings - Vision, Image and Signal Processing
- IEEE Transactions on Image Processing
- IEEE Transactions on Neural Networks
- IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence
- IEEE Transactions on Robotics and Automation
- Image and Vision Computing
- Information Sciences Applications
- International Journal of Computer Vision
- International Journal of Document Analysis and Recognition
- International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence
- Journal of Mathematical Imaging and Vision
- Journal of Visual Communication and Image Representation
- Knowledge and Information Systems

- Machine Learning
- Machine Learning Online
- Machine Vision and Applications (Springer)
- Multidimensional Systems and Signal Processing
- Neural Computation
- Neural Networks
- Pattern Analysis and Applications
- Pattern Recognition
- Pattern Recognition Letters
- Robotics and Autonomous Systems
- Signal Processing
- Signal Processing: Image Communication
- Statistics and Computing

이 필 규



- 1982년 서울대학교 전기공학과 졸업(학사)
- 1986년 East Texas State University Computer Science 졸업(석사)
- 1990년 Univ. of SW Louisiana Computer Science 졸업(박사)

- 1982년-1985년 시스템공학 연구소 연구원
- 1991년-1992년 한국전자통신 연구소 선임 연구원
- 1993년-1994년 IBM T.J. Watson Research Center 객원 연구원
- 1992년-1996년 인하대학교 전자계산공학과 조교수
- 1996년-현재 인하대학교 전자계산공학과 부교수
- 관심분야 : 문자인식, 영상 처리, 지능형 유저 인터페이스