

## □ 특집 □

# 문자 인식 기술

이 인 동<sup>\*</sup>

### ◆ 목 차 ◆

- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1. 문자인식기술의 역사 | 4. 문자인식 상용화 기술 |
| 2. 문자인식기술의 분류 | 5. 문자인식 응용 기술  |
| 3. 문자인식방법     | 6. 결 론         |

## 1. 문자인식기술의 역사

문자인식기술은 독일의 G.Tauscheck가 1928년 패턴정합(pattern matching)법을 이용한 문자인식의 원리적 특허를 등록함으로써 시작되었다. 1950년대 중반에는 숫자 등 비교적 분류대상이 작고 단순한 패턴의 문자인식연구가 수행되었으며, 1960년대부터 영문자, 일본어, 한자인식에 대한 연구가 시작되었고, 1980년대 영어인식기, 일본어인식기 등 자국문자를 인식대상으로 하는 문자인식기가 상품화되었다.

국내의 경우는 1970년대 초반부터 인하대와 충남대에서 한글문자인식을 중심으로 연구를 시작하여, 1980년대는 충남대, 광운공대, KIST, KAIST, 포항공대, 삼성, LG 등에서 집중적으로 연구되었으며, 1990년대 초반부터 ReadEx(1992), Neuro Ocr(1993), 글눈(1993), 아르미(1994), Speed Reader(1994), EyeQ(1995), Super Reader(1997), AnyPage(1999) 등의 문자인식기가 상품화되었다. 1999년 현재는 한글, 한자(1만6천자), 영어, 일어, 독어, 불어 등 14개국어를 초당 300자씩 고속 인식할 수 있고, 도표인식, 사진합성, 영상편집이 가능한 “글눈99”와 한글, 한자(4천8백자), 영어를 초당 300자씩 고속인식할 수 있는 “아르미”가 시판되고 있다.

## 2. 문자인식기술의 분류

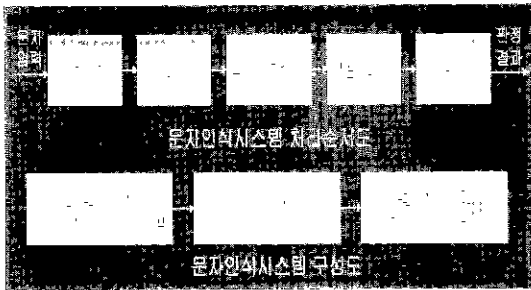
문자인식기술은 입력방법에 따라 ON-LINE인식 방법과 OFF-LINE인식방법으로 분류한다.

ON-LINE인식방법은 필기자가 전자 펜을 사용하여 필기하는 과정을 실시간으로 입력받아 인식하는 방법으로 입력패턴의 시간적 정보, 위치상의 공간적 정보, 압력정보 등을 분석하여 인식한다. 서명인식, 필기문자인식 등에 적용하며, 컴퓨터 크기의 최소화, 이용자 측면의 친근한 사용자 인터페이스를 제공할 수 있는 장점은 있으나 입력속도가 필기자의 필기속도에 의존하여 키보드로보다 입력속도가 느린 단점이 있다.

OFF-LINE인식방법은 필기자가 노트 위에 작성해 놓은 필기체 문서나 책 등의 인쇄된 문서를 스캐너 등 영상입력장치로 복사하듯 입력받아 인식하는 방법으로 입력패턴의 위치상 공간적 정보를 분석하여 인식한다. ON-LINE인식방법에 비해 어려운 기술이며, 문서인식, 전표인식, 차량번호인식, 지문인식 등에 적용한다.

문자인식기술은 지능형 컴퓨터의 개발을 위한 컴퓨터의 입력부 자동화를 위해 반드시 필요한 핵심요소기술로서 전세계적으로 집중적인 연구가 진행되고 있는 국가적 전략기술이며, 국제적 경쟁 기술이다.

\* 정희원 : (주)한국인식기술 대표이사



(그림 1) 문자인식 시스템 처리순서 및 구성도

### 3. 문자인식방법

문자인식시스템은 스캐너, 카메라, 팩스, 전자펜 등의 입력장치를 통해 입력받은 문자는 인식시스템에서 인식과정을 거쳐 인식한 후, 인식한 결과를 프린터나 스피커 등의 출력장치를 통하여 문자나 음성으로 출력한다.

센서로 입력된 문자패턴은 전처리기(pre-processor)에서 불필요하거나 변형된 데이터를 제거한 후, 특징추출기(feature extractor)에 입력하여 특징을 추출하고, 분류기(classifier)에 입력하여 판정한다. 인간도 실제로는 70%정도 밖에 없는 결과를 보유지식을 활용하여 100% 판단할 수 있는 것과 같이, 인식시스템에서도 분류기를 통해 판정된 인식결과를 후처리기(post-processor)에 입력하여 오인식 또는 미인식된 문자를 수정하여 최종결과로 출력한다.

인식기의 인식능력은 입력데이터의 질(quality), 센서의 종류, 전처리기, 특징추출기, 분류기, 후처리기의 설계방법에 따라 크게 좌우된다. 따라서, 문자인식기는 문자의 종류, 문자의 모양, 입력방식 등 각각의 형태에 적합한 분류대상의 속성을 표현하여 다른 분류대상과 구별이 용이한 방법으로 설계하는 것이 매우 중요하다.

문자인식방법은 결정론적(decision theoretic) 방법과 구문론적(syntactic, structural or linguistic) 방법으로 대별된다.

결정론적 방법은 패턴의 전체적인 관측을 통한

입력패턴과 표준패턴의 비교방법으로 서로의 유사성을 평가하여 패턴을 인식하는 방법이다. 부분적인 패턴의 유연성은 있으나 패턴의 구조적 특성에 대한 일반화된 형식이 없다는 결점이 있다.

구문론적 방법은 패턴의 구성요소인 기본패턴(pattern primitive) 또는 부패턴(sub-pattern)에 의해 패턴을 나타내고, 언어의 구문(syntax)과 패턴구조 사이의 유사성을 도입하여 주어진 구문법칙에 따라 패턴의 구조를 분류하여 식별하는 방법으로 결정론적 방법에 비해 해석방법이 논리적이고 체계적인 장점이 있다.

결정론적 방법은 숫자나 영문자(100자 이내) 등 분류대상이 작은 경우에 이용되며, 구문론적 방법은 한글 등 구조가 복잡하고 분류대상이 많으며, “ㅇ”, ”ㅁ“ 등 유사특징이 많은 경우에 주로 이용한다.

그러나, 결정론적 방법과 구문론적 방법 중 어느쪽이 더 좋은 방법이라 단언할 수 없는 환경이며, 인식대상에 따라 결정론적 방법, 구문론적 방법, 또는 두가지를 혼합한 방법을 사용한다. 또한, 분류능력을 고정시켜 설계하면, 설계패턴에서 조금이라도 벗어날 때, 인식이 불가능한 취약점이 있어 이를 해결하기 위해서는 학습에 의한 인식방법이 필요하다.

학습에 의한 문자인식방법에는 인식데이터에서 추출된 동일부류의 학습용 특징패턴의 집합으로부터 이들 모두가 같은 부류로 판정될 수 있도록 분류기를 자동설계하는 구문론적 방법 등이 있다.

컴퓨터의 문자입력방법에는 영상입력장치, 펜 입력장치, 음성입력장치 등이 사용된다. 영상입력장치에는 스캐너, 카메라, 팩스밀리 등이 사용되며, 펜 입력장치로는 전자 펜, 마우스, 타블렛, 터치스크린 등이 사용되고, 음성입력장치로는 마이크가 사용된다. 영상입력장치, 펜 입력장치, 음성입력장치로 입력된 문자정보는 컴퓨터의 인식시스템에 넘겨지며, 인식시스템에서는 KSC5601 등의 코드 형태로 변환

된다. 코드 형태로 변환된 문자는 문서편집기로 읽어 들여 삽입, 삭제, 수정 및 재구성 등을 통하여 원하는 형태로 편집할 수 있게 된다.

편집된 문서는 기존의 문서편집기에서 작성한 문서들과 같이 파일형태로 보관할 수 있으며, 프린트할 수 있게 된다. 특히, 최근의 문자인식시스템은 최소한 사람보다 100배 이상 빠른 초당 300자씩 고속으로 입력할 수 있다.

#### 4. 문자인식 상용화 기술

국내에서 개발된 대표적인 문자인식 상용화 시스템은 “글눈(글을 읽는 눈을 뜻함)”이다.

글눈은 세계최초의 다국어 인식기로 한글(11172자), 한자(1만6천여자), 영어, 일어, 독어, 불어 등 14개국 문자를 인식할 수 있으며, 영어 99% 이상, 한글 98% 이상, 한자 90% 이상, 일어 95% 이상의 인식율로 초당 300자씩 고속으로 문자를 인식하며, 세계유일의 학습기능을 제공하고 있다.

문자인식기술을 상용화하기 위해서는 14개국어를 인식할 수 있는 다국어인식기술 및 자동학습기술, 다단의 문서에서도 가로체 문자영역, 세로체 문자영역, 도표영역, 그림영역, 문자열영역, 문자영역 등을 자동 분리할 수 있는 복합문서해석기술 및 영역분리기술, 기울어진 문서를 교정할 수 있는 기울기 보정기술, 흐리거나 진하게 입력

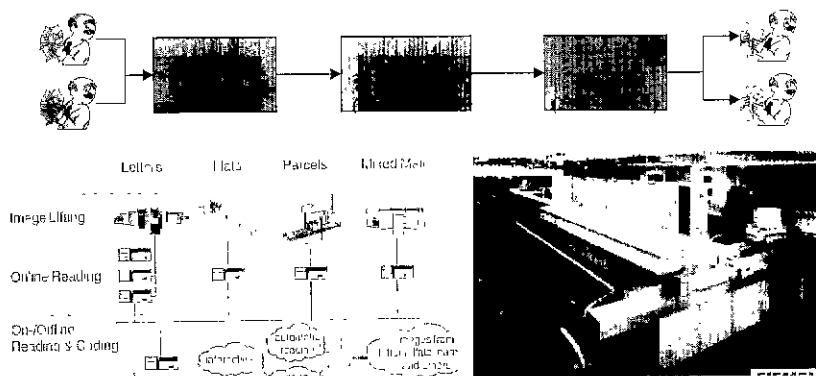
된 문서를 자동으로 교정할 수 있는 자동밝기조정기술, 칼라문서를 인식할 수 있는 칼라영상처리기술, 스캐너를 제어할 수 있는 스캐너구동기술, TIF, BMP, PCX 등의 표준파일처리기술, 입력영상과 인식결과를 확인하면서 수정할 수 있게 하는 인식결과편집기술, 워드프로세서, 스프레드시트, 데이터베이스 프로그램과의 데이터 교환을 위한 프로그램과의 연계기술, 도표인식 및 셀편집기술, 조합형, 완성형, 유니코드를 지원할 수 있는 인식결과와 코드변환기술, 인식결과와 자동교정을 위한 맞춤법 교정기술 등이 필요하다.

#### 5. 문자인식 응용기술

문자인식기 응용기술에는 우편물자동분류 및 자동순로구분기, 매기게스 파다 배출차량 자동 단속기, 버스전용선 위반차량 자동 단속기, 과속차량 자동 단속기, 도난범죄차량 자동 검거기, 도로교통세 무인 징수기, 금융기관 전표 자동 인식기, 생산라인 불량품 자동 분별기 등이 있다.

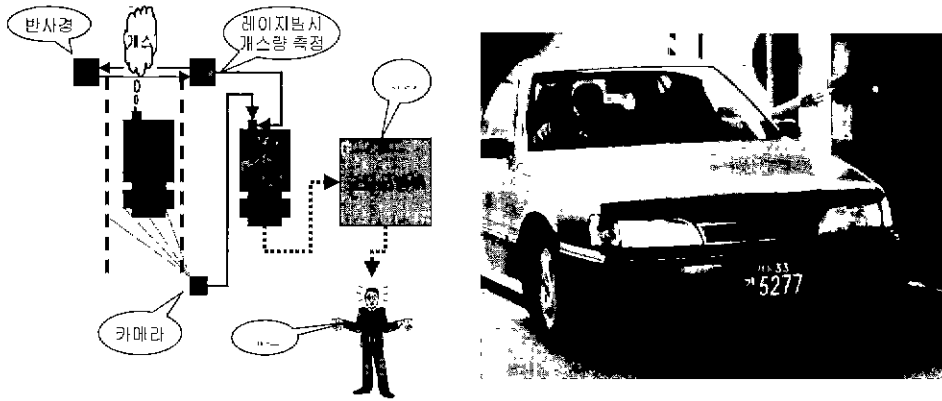
문자인식기술은 산업전반에 걸쳐 폭넓게 활용 가능한 기술로서 산업 전반에 걸쳐 파급효과가 매우 큰 기술이다.

문자인식기술은 화상인식, 음성인식, 물체인식, 도면인식, 지문인식, 물체인식 등과 함께 인공지능/패턴인식기술에 속한다.

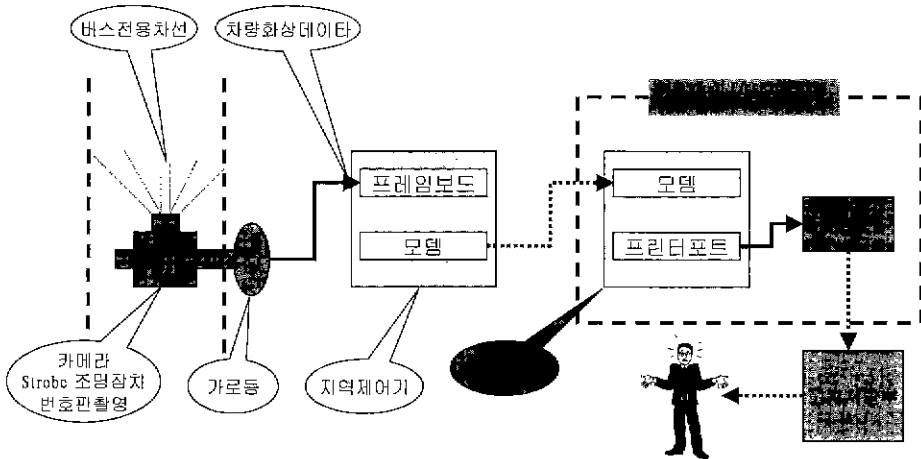


(그림 2) 우편물 자동분류기 및 순로구분기

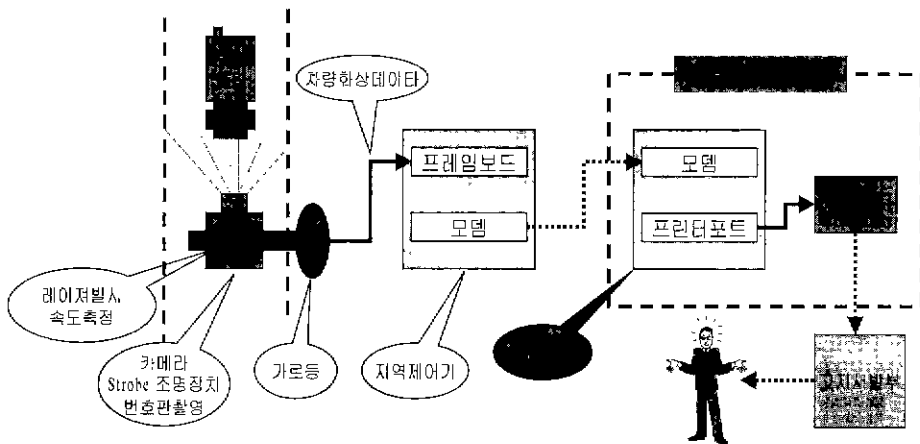
14 정보처리 제6권 제4호 (1999.7)



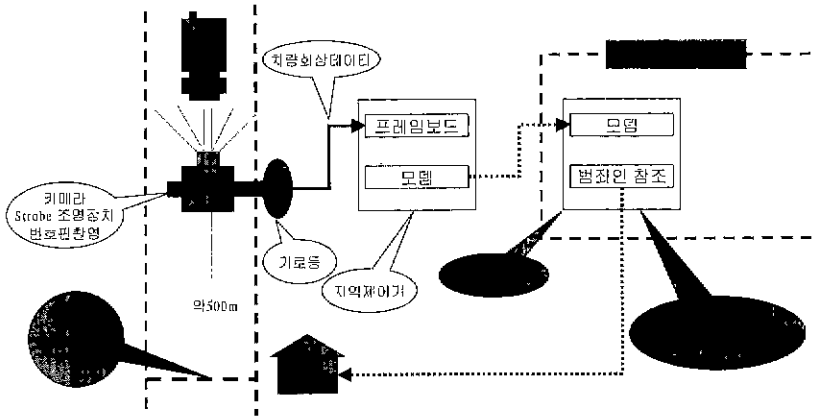
(그림 3) 배기가스 과다배출차량 자동단속기



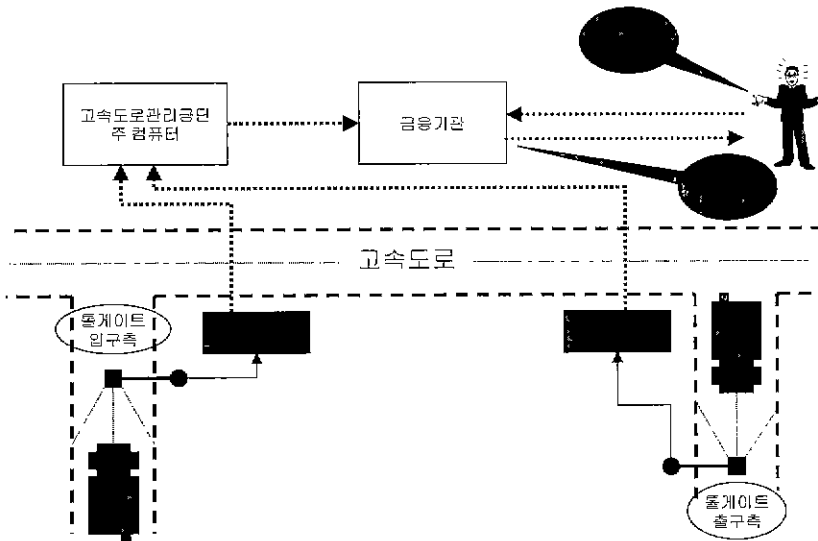
(그림 4) 버스전용차선 위반차량 자동단속기



(그림 5) 과속차량 자동 단속기



(그림 6) 도난, 점죄차량 자동 검거기



(그림 7) 도로교통세 무인 징수기

## 6. 결 론

문자인식기술은 국가적 전략기술이며, 국제적 경쟁기술이다. 산업전반에 미치는 파급효과가 매우 큰 기술이며, 세계적으로 50년 이상 집중적으로 연구된 기술이다. 최근 들어 산업 전반에 걸쳐 응용사례가 늘고 있으며, 응용 가치 또한 날로 증대하고 있다. 하지만, 문자인식기술은 해결해야 할

많은 과제를 안고 있는 어려운 기술로 앞으로도 지속적으로 연구해야 할 기술이다. 사용자의 손쉬운 조작을 위한 밝기 자동조절기술, Gray 및 Color 영상의 2진화 변환기술, 촬영 제거 기술, 기울기 보정 기술 등의 개선이 필요하다. 인식을 향상 위한 후처리기술의 개선, 다양한 글자 및 다양한 크기의 글자, 돛트 프린트나 옛날 타자기로 인쇄한 저질문자, 팩스로 전송된 문자 등을 인식

하기 위해서는 기초기술도 많이 확보하지 못한 실정으로 산업전반에 걸쳐 폭넓게 응용될 수 있는 중요한 기술임에도 아직까지 지극히 제한적이며, 특별한 환경에서의 적용에만 응용되고 있는 실정이다. 문자인식기술은 국가적으로 매우 중요한 기술로서 산업 전반에 걸쳐 폭넓게 활용되기 위해서는 보다 많은 사람들의 관심과 국가적인 지원속에서 보다 체계적이고, 집중적인 연구가 절실이 필요한 실정이다.

### 참고문헌

[1] 이인동, “신문영상의 구조해석에 관한 연구”, 충남대학교 박사학위논문, 91.8

[2] 이인동, “문서영상에서 문자와 비문자의 분리 추출”, 한국정보과학회논문지, 제17권3호

[3] 이인동, “블록영상추출알고리즘”, 한국정보과학회논문지, 제18권2호

[4] 이인동, “문서인식을 위한 전처리기술의 소개”, 한국정보과학회지, 제9권1호

[5] 이인동, “문자영역추출과정에서 오분리의 교정”, 한국정보과학회논문지, 제21권1호

[6] 이인동, “문자인식기술의 현황과 전망”, 한국정보산업연합회지특별기고, 통권 제144호

[7] 이인동, “속성분포표를 이용한 한국신문의 유형분리에 관한 연구”, 한국정보과학회논문지, 제 23권1호

[8] 이인동, “Facsimile에 의한 원거리 영상입출력 장치의 개발”, 대한전자공학회학술발표논문집(한양대), 89.3.

[9] 이인동, “문서영상에서 문자와 그림의 분리 추출”, 한국정보과학회한글처리학술발표논문집(KIST), 89.10.

[10] 이인동, “문서영상의 인식전처리 시스템에 관한 연구”, 한국정보과학회학술발표논문집

(한국과학기술원), 90.4.

[11] 이인동, “문서영상에서의 문자 추출”, 대한전자공학회학술발표논문집(한양대학교)

[12] 이인동, “영상의 블록추출 알고리즘”, 한국정보과학회학술발표논문집, 제 18권2호(육군사관학교), 90.10.

[13] 이인동, “한국신문의 블록영상추출방법”, 한국정보과학회학술발표논문집, 제18권2호 (육군사관학교), 90.10.

[14] 이인동, “문서영상의 문자영상추출방법”, 한국정보과학회학술발표논문집(한국과학기술원), 92.11.

[15] 이인동, “Error correction using feedback information in the HANGUL text recognition system”, 한국정보과학회문자인식워크샵(충북대), 92.10.

[16] 이인동, “Dictionary make-up based on a self-organizing heuristic for error corection in the HANGUL text recognition system”, 한국정보과학회학술발표논문집, 제20권2호 (서강대학교), 93.10.



이 인 동

1981년 충남대학교 전자공학과 졸업(공학사)  
 1987년 충남대학교 교육대학원 전자전공 졸업(교육학석사)  
 1991년 충남대학교 대학원 전자 및 전산전공 졸업(공학박사)

1993년-현재 (주)한국인식기술 창업 및 대표이사  
 1995년 신s/w상품대상 5월상(정보통신부장관상)  
 1995년 IR52장영실상(파키처장관상)  
 1999년 정보문화대상(대통령상)