

OA 기기와 패턴인식 기술

李 均 夏

(正 會 員)

仁荷大學校 工大 電子計算學科 教授

I. 컴퓨터에 의한 자동화

요즈음의 많은 사람들이 다같이 느끼는 생각이겠지만 현재의 사회기능이 정보화 측면에서 볼 때 참으로 빨리 변하고 있다는 생각이 든다. 1970년대 까지 컴퓨터는 기업이나 기관의 전유물이었던 것이 1980년대에 접어들어 개인화로 급속히 발전하여 1980년대 초기에는 8 비트 CPU에 16킬로비트 DRAM을 이용한 32-64킬로바이트의 주기억용량에 100킬로바이트 정도의 보조기억 장치로 구성되어 간단한 공학계산이나 워드프로세서를 가능케 하던 개인용 컴퓨터가 이제는 16비트 CPU에 500~600킬로바이트의 주기억 용량으로 발전하였다. 현재의 발전추세로 볼 때 32비트 CPU에 4 메가비트 DRAM으로 구성되는 16 Mbyte의 주기억 용량이 기본으로 갖추어지고 1~2기가바이트의 광디스크 보조기억장치가 부착되는 개인용 컴퓨터가 4~5년 후에는 쉽게 보급될 것으로 전망된다.

이러한 발전 추세는 대형화뿐 아니라 소형화로의 발전도 대단하여 단일 칩마이크로 컴퓨터를 1\$ 선으로 공급하고 있어 사회 모든 분야의 자동화를 촉진하고 있다. 정보처리의 입장에서 볼 때 소형화로의 발전은 단말기의 성능과 가격을 혁신하여 개인용으로까지 발전시키고 있으며 대형화의 주요 변수인 기억용량의 혁신적인 증가는 수치정보는 물론이고 대용량을 필요로 하는 문서(문자) 정보도 수용할 수 있게 되었으며 더 나아가서는 영상정보를 수용하기까지에 이르렀다. 이에 더 보태어 통신기술이 과거의 아날로그방식에서 디지털방식으로 발전하고 있어 저가격에 광대역을 가능케하고 있다. 이러한 발전은 각 개인 전용의 단말장치를 가능케 하고 많은 문서를 저

장할 수 있는 충분한 기억용량을 제공하며 이들 사이의 광대역 전송로가 밀접하게 연결시켜 공간을 압축함으로써 사무자동화를 실현시키게 하였다.

II. 컴퓨터와의 정보교환

컴퓨터는 산업혁명 이후 인간이 만들어낸 수 많은 기계중에서 복잡한 언어(기계어, 프로그래밍언어)를 소유하는 유일한 기계이다. 컴퓨터가 언어를 소유하기 때문에 인간은 언어로 작업을 지시할 수 있어서 지시 내용이 다양하고 복잡하여도 과거의 다른 기계들과는 달리 착척 동작을 잘 해준다.

그러나 주어진 기계언어를 전자기적 형태로 변환하여야만 컴퓨터에 입력이 가능하게 되는 문제를 안고 있다. 컴퓨터의 존재가 인간을 위한 것이며 컴퓨터 그 자신을 위한 것이 결코 아니기 때문에 인간사회로부터 필요한 정보를 받아들이며 처리결과 또한 인간사회에 출력을 해야만 하는 구조를 갖추어야 되는 당연한 일이다. 이 목적을 위하여 컴퓨터에는 입, 출력장치가 마련되어 있으나 미흡하기 짝이 없다. 이론적으로 인간과의 정보교환방식은 인체의 5각에 기본을 둘 수 있겠으나 현 단계의 컴퓨터기술 수준에서나 사무 자동화의 입장에서 볼 때 다만 시각과 청각이 으뜸되는 수단이며 미각, 후각 및 촉각은 큰 비중을 차지하지 못한다. 청각의 경우 발생기관에 해당하는 음성합성 장치들이 상당히 발전을 하여 자동 응답시스템 등에서 어느정도 실용화가 이루어지고 있으나 컴퓨터의 귀에 해당하는 음성인식장치는 아직 연구가 계속중이며 특수목적의 국부적 응용 이외에는 사용하는 경우가 없다. 시각의 경우 컴퓨터는 프린터를 이용하여 각종 문자를 훌륭하게 인쇄할 수 있

고 그림까지도 그려내는 능력을 가지고 있다는 것은 너무나 명백한 사실이다. 그러나 컴퓨터의 눈에 해당하는 패턴인식 시스템이 개발되지 않아서 현재의 컴퓨터들이 문맹이라고 하거나 장님이라고 해야 할 형편이다. 이상의 청각 및 시각적 입장에서 볼 때 현재의 컴퓨터는 내부의 정보를 외부로 내놓는 출력장치의 경우는 상당한 능력을 보유하고 있으나 외부로부터 정보를 받아들이는 입력장치의 경우에는 키-보드가 추축을 이루고 있는 정도이므로 마치 장님이 촉감으로 정보를 얻는 듯한 인상을 주고 있다. 다시 말해서 인간사회에서 흔히 쓰이는 청각 및 시각정보를 컴퓨터가 이해하지 못하기 때문에 입력에 상당한 노동력 부담을 필요로 하며 필자의 입장에서 볼 때 임의의 한 컴퓨터 시스템에서 상당히 많은 인력이 입력장치에 매달려 힘들게 일을 한다는 느낌이 들 때가 있다.

오백여년 전 세종대왕께서 우리나라의 말이 중국의 그것과 서로 달라 우리 백성들이 뜻을 제대로 나타내지 못함을 애석하게 여기셔서 훈민정음을 반포하셨던 일을 다시 한번 생각해 볼 때 현대사회의 필수 요소인 컴퓨터가 문자를 스스로 읽을 줄 모르기 때문에 많은 인력이 키-보드에 매달려 데이터를 입력하느라고 애쓰는 모습은 컴퓨터 과학자들에게 무거운 짐이 아닐 수 없었다. 따라서 컴퓨터의 지능도를 향상시켜 한글을 비롯한 문자들을 스스로 읽을 수 있도록 하고 더 나아가서 도면과 그림 및 주변환경까지를 인식할 수 있도록 하여 인간과 컴퓨터가 시각정보를 공유할 수 있는 길을 마련하여 사무 자동화의 필수 활동영역인 정보입력시에 수많은 인력이 키-보드로부터 해방되어 대량정보의 자동입력을 가능케 해야 할 것이다. 본 문에서는 사무자동화에 우선적으로 필요되는 시각정보에 관심을 갖고 전개 하고자 한다.

III. 컴퓨터와 영상정보

시각은 인체 또는 동물의 보는 능력을 뜻하기 때문에 렌즈나 기타 광학장치로 컴퓨터에 입력된 화상은 영상정보 또는 화상정보로 불리운다. 여기에서는 사람의 시각을 정보처리의 입장에서 분석하여 현재의 컴퓨터 기술수준과 비교하여 시각과 컴퓨터에 입력될 영상정보와의 정도차이를 가늠해 보고자 한다. 첫째 해상도의 입장에서 볼 때 사람의 눈은 색을 구별할 수 있는 수광소자(cone)가 5~7백만 정도이며 색을 구분 못하는 수광소자(rod)는 0.75~1.5억 성

도이다. NTSC TV의 경우 한 화면은 약 25만 화소, 보통 컴퓨터 모니터의 해상도 또한 $640 \times 400 = 256,000$ 으로서 사람 시각이 갖는 수광소자의 수백분의 일로서 상대가 않되는 실정이다. 목표물체의 주변 밝기에 따라 감도 또한 조절할 필요가 있으며 시각의 경우 동공의 확장 및 수축으로 30배의 감도 조절이 신속히 이루어지는 한편 망막자체의 감도 조절이 반응속도는 늦지만 백여배의 감도조절 능력을 갖고 있어서 현재의 영상입력 기술로서는 사람의 시력을 따라가기 힘들다. 그 외에 명암 식별능력을 나타내는 웨버비(weber ratio)는 빛의 밝기에 따라 변하기는 하지만 양호한 경우 2% 정도로서 목표물체와 주변의 명암 차이가 1/50 이상이면 식별이 가능하며 컴퓨터에서는 6bit ($2^6 = 64$)로 표시하면 충분하지만 컴퓨터에서는 오히려 여유를 두어 8bit를 할당하고 있는 경우가 많다. 식별 가능한 색의 종류는 수천 이상으로 현재 컴퓨터는 실정에 따라 모노크롬으로부터 2, 4, 8, 16 및 256가지의 색 표현 방식을 채택하고 있다. 안구에 물은 먼지나 불순물의 양에 따라 눈물을 적당히 분배하며 눈꺼풀을 자주 움직여 항상 선명한 영상을 받아 들일 수 있도록 하는 기능과 눈동자를 좌우상하로 움직이며 목표물을 추적할 수 있는 기능등을 헤아려 보면 인공적으로 만들어 컴퓨터에 장착하는 영상 입력장치는 초라하기 짝이 없다.

사람의 시각에는 크게 못 미치지만 그래도 이것을 이용하여 사람시각능력의 일부나마 컴퓨터에서 실현시켜 보겠다는 것이 현재 패턴인식 기술의 입장이라 할 수 있다. 따라서 우리가 컴퓨터를 통하여 받아들일 수 있는 영상정보는 시각을 통해서 얻을 수 있는 정보의 극히 일부뿐일 수 밖에 없다. 이들 영상으로부터 의미있는 정보를 추출해내기 위한 패턴인식으로서 생각해 볼 수 있는 가능한 것들은 환경의 인식, 물체의 인식, 문서의 인식 등이 있을 수 있다. 이들 중 물체 및 환경의 인식도 사무자동화에 도움이 될 수 있으나 현재의 컴퓨터 처리속도나 기술면에서 볼 때 일반 용도로의 이용은 어렵고 공장작업의 자동화를 위한 로봇 경우 단편적이거나 물체의 인식을 도입하고 있으며 고성능 미사일에서 공격목표 추적의 자동화를 위한 환경인식이 가능할 뿐이다. 역시 정보가 가장 압축되어 있는 것은 인간만이 사용할 줄 아는 문서라 할 수 있다. 문서에 뻑뻑히 작성되어 있는 글자들은 정보의 집합체라 아니할 수 없으며 정보처리에 관심이 있는 사람들이라면 사무자동화에 꼭 필요한 문서인식에 의한 데이터의 자동입력을 한번쯤

생각해 보았을 것이다.

IV. 문자인식 기술

정보의 집합체인 문서가 컴퓨터에 의하여 자동으로 입력되기 위해서는 문서의 기본요소가 되는 문자인식이 가능해야 한다. 문자인식에 관한 연구는 컴퓨터의 시각정보를 다루는 컴퓨터비전 분야의 중요한 한 부분으로서 많은 학자들이 각 나라들의 문자인식을 위하여 오랜동안 연구들을 계속하여 왔다. 이와 관련된 연구는 1960년대 후반부터 시작하여 1970년대에 상당한 활기를 띠었으나 쉬운 문제가 아니므로 실용화에 접근하기 시작한 것은 최근의 일이다.

문자인식은 패턴인식의 한 분야로서 영상의 흑, 백이 뚜렷이 구별되며 선분(획)으로 구성되어 있고 모양이 비교적 단순하다는 점 이외에는 환경 및 물체인식과 접근방법이 비슷하다. 패턴인식 소프트웨어는 구조가 고정되어 있지는 않으나 인식하고자 하는 패턴들의 표준특성들을 해석하는 부분과 해석 결과를 기준으로 삼아 입력된 패턴의 종별을 분류해 내는 인식부분으로 나눌 수 있다. 이들 설계하는 방법에는 크게 결정론적 접근방법(decision-theoretic approach)와 구문론적 접근방법(syntactic approach)

으로 나눌 수 있다. 결정론적 접근방법은 그림1과 같은 구조로 설명할 수 있다. 여기서 해석부분은 표준특성을 지닌 표본패턴들로부터 해당 패턴이 지니는 특징점들을 선택(feature selection)하고 이들을 학습단계(learning)에서 여러가지 형태의 함수들로 분석해 낸 결과를 패턴분류의 표준으로 삼는다. 인식부분은 임의로 입력된 패턴을 처리하여 주어진 특징점들을 추출해 낸다음 학습과정에서 사용한 함수들로 분석하여 얻은 결과를 학습당시의 결과와 비교하여 분류해 내는 방법이다.

구문론적 접근방법의 구조는 그림2와 같으며 임의의 영상을 단순패턴(primitive)들로 분해한 후 이들을 형식언어의 문장형태(열 또는 트리구조)로 표현하게 된다. 여기서 패턴의 구조를 나타내는데 사용하는 언어를 패턴기술언어(pattern description language)라 부르며 단순패턴들을 패턴으로 작성해 내는데 적용된 규칙들을 패턴문법이라 부른다. 그림2의 구조도 그림1과 같이 해석 및 인식의 두 부분으로 나눌 수 있다. 해석부분은 표본패턴들로부터 해당 패턴이 지니는 특징이 잘 표현될 수 있는 단순패턴과 필요시 이들 사이의 상호 관계까지를 결정한 후 단순패턴들로부터 표본패턴을 작성해 낼 수 있도록 문법적 또는 구조적 추론을 하여 패턴문법을 얻는다.

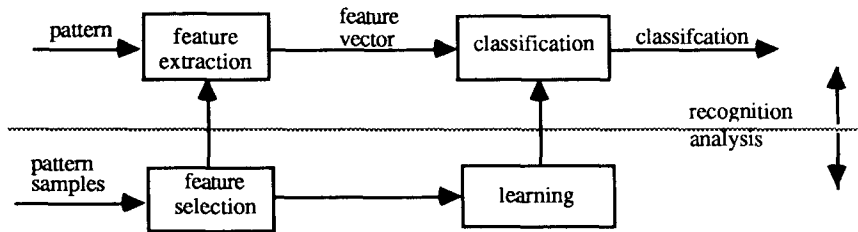


그림 1. Block diagram of the decision theoretic approach

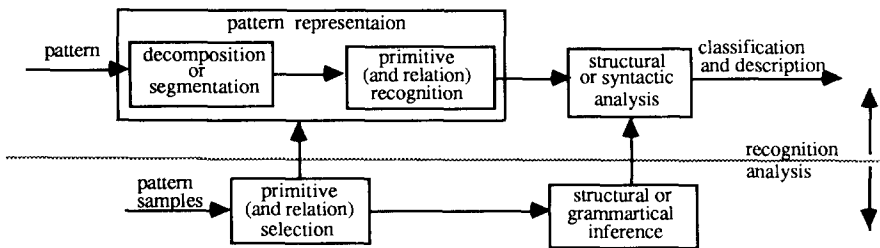


그림 2. Block diagram of the syntactic approach

인식부분은 입력된 패턴을 분해하여 단순패턴 및 상호관계들을 추출해 낸다음 이들을 패턴기술언어의 한 문장으로 표기한다. 다음 구문론적 해석과정을 통하여 패턴기술 문장이 작성되기 위하여 적용되는 규칙들이 무엇인지를 분석하여 이 결과에 따라 패턴을 분류할 수 있게 된다. 이 방법을 활용할 수 있도록 Tree Grammar, Web Grammar, Plex Grammar, Shape Grammar, Stochastic Grammar 등과 같은 패턴 인식을 위한 전문적인 프로그래밍언어들이 연구, 개발 발표되고 있다.

문자인식방법도 크게는 위의 두가지로 분류될 수 있지만 대개의 경우 두가지가 혼합되는 경우가 많으며 정도의 차이는 있지만 단순패턴 또는 부분패턴의 추출은 decision theoretic approach를 도입하고 전체 패턴은 구문론적 접근방식으로 해결하는 경우가 많다. 이 세상에서 쓰여지고 있는 대부분의 문자들은 여러개의 획으로 구성이 되어 있으므로 문자영상으로부터 획들을 단순패턴으로 분리해 내고 이들 획이 가지고 있는 기하학적 관계들을 분석해 냄으로써 문자인식 문제가 해결될 수 있다. 따라서 문자의 수효와 문자당 획의 수효가 많아질수록 문자인식 문제는 어렵게 된다. 그 예로서 영문의 경우는 26개 알파벳에 한 알파벳당 획의 수효도 4 획을 넘지 않고 있으며 문자인식이 비교적 용이하여 일부 실용화 단계까지 접어들고 있다. 여기서 일부 실용화 되었다는 뜻은 인쇄의 질이 불량하여 희미하거나 너무 진하여 번진 경우 인식이 곤란할 수 있으며 홀림필기체 등의 경우에도 인식이 힘들다는 것을 뜻한다. 한편 문자의 수효가 수천이 넘으며 한 문자당 획의 수효 또한 10을 넘는 경우가 많은 한자의 경우는 인식문제가 용이하지 않음이 많은 학자들에 의하여 지적되고 있으며 아직 만족할 만한 단계에 이르지 못하고 있다.

한글의 경우는 24개 기본문자에 획의 수효도 한개 기본문자당 4 획을 넘지 않아 영문의 경우와 견줄 수 있으나 조합방법이 영문의 일차원적인 직선배열과는 달리 수직 및 수평의 이차원 배열로 조합되며 기본문자의 기하학적인 크기 및 형태 역시 조합문자를 형성하고 있는 기본문자들의 종류나 수효에 따라 달라지며 서로 접촉하고 있는 경우도 많아서 문자인식문제를 어렵게 만들고 있다. 이론적으로 한글의 조합상태는 초성자음 19가지, 모음 21가지, 종성자음 28가지가 있을 수 있으므로 모두 11, 172(19×21×28)개의 방대한 수효가 되어 문제의 어려움을 가늠할 수 있다.

V. 한글인식을 위한 연구

한글인식을 위한 연구는 1970년대부터 학계를 중심으로 연구가 진행되어 왔으며 현재에도 몇 몇 대학 및 연구소에서 진행중이나 아직 실용화와는 거리감이 있었다. 필자는 한글 모아쓰기와 같은 특이한 구조의 조합문자를 해석하는데 적합한 프로그래밍언어를 개발하려고 노력하던 중 문자를 구성하는 기본성분이 획이라는 점에 근거하여 문자인식을 위한 프로그램을 용이하게 작성할 수 있으면서 처리속도를 향상시킬 수 있는 문자인식 전용의 ADRPG(attribute dependent regular programmed grammar) 라고 이름을 붙인 일종의 프로그래밍언어를 개발하였다. ADRPG는 한글의 초성, 중성 및 종성 자모들이 서로 조합되고 접촉되는 관계들을 용이하게 서술할 수 있었기 때문에 이것을 한글의 인식에 적용하였으며 실험실 규모로서는 좋은 결과를 얻어 실용화까지 기대할 수 있게 되었다.

한글의 조합방법이 이론상 11, 172가지나 되어 문자인식을 위한 소프트웨어가 단순한 방법으로 확정될 수는 없어서 ADRPG를 이용한 문자인식 실험은 두 단계로 나누어 진행했다. 첫 단계는 설계된 한글인식용 ADRPG 소프트웨어의 훈련단계로서 훈련에 사용한 한글은 어린이 동화책 한권의 4206자로서 활자 영상에 결함이 없는 것으로 선택했다. 영상이 양호한 한글 4206자를 ADRPG가 인식하도록 하고 오류가 나타나는 즉시 ADRPG의 조건검사 함수 및 생성 규칙들을 수정 보완하여 오류를 교정토록 하였다. 이 방법은 ADRPG 소프트웨어가 훈련을 통하여 한글인식 능력을 점차로 향상시킬 수 있도록 하였으며 이 결과로 78개의 조건검사함수와 377개의 생성규칙으로 4206자에 대한 100% 정인식이 가능하였다. 두번째 단계에서는 첫번째의 훈련단계에서 완성된 생성규칙을 수정, 보완 없이 그대로 이용하여 고품질의 영상을 갖는 24분 활자 2331자와 획의 연결 및 접촉부분의 영상에 다소 손상이 포함된 일반 한글문서 3092자를 인식하였다. 그러나 고품질 영상의 경우 98%의 인식률을 얻을 수 있었으며 고품질영상이 아닌 경우는 95.1%의 인식률을 얻을 수 있었고 처리속도는 분당 180자 이다. 물론 인식률이나 인식속도는 문자체 및 문자의 크기에 따라 상당한 영향을 받게 마련이다. 그림 3은 문서인식 실험의 한 결과를 보여준 것으로 필기체의 인식은 목표하지 않았으나 또박 또박 작성된 필기체를 인식할 수 있었다. 여기에 나타난 오인식 문자의 경우도 ADRPG 소프트웨어를

남자 선생님

엄마와 함께 대문을 나섰을 때 골목길에는 동
동동 북치기 간장 장수 아저씨와 손이네 뽕뽕이
밖에 없었지만 성희는 앞에 붙인 이름표가 잘 보
이도록 가슴을 쪽 내밀고 걸었어

아 오늘은 성희가 학교 가는날 학년이 되
는 날이어요

추석이 지나고 크리스마스가 지나고, 설날이
지나고 그리고 오래오래 기다려 오늘이 되었지요

성희는 방긋방긋 웃으며 엄마 손을 꼭 잡고 걸
어갔어요

학교에는 와글와글 아이들이 많았어요. 모두 다
처음 보는 얼굴이네요

어떤 아이는 자꾸만 엄마 치마폭으로 얼굴을 가
리기도 하고, 어떤 아이들은 땅 바닥에 막 뒹구네
요 그러나 모두모두 정다운 얼굴이어요.

모두모두 다같이 국민학교 학년이 되려고 왔으
니까요

찌르릉

종이 울렸어요

한글을 읽을줄 아는 컴퓨터

인하대학교

(a) Input text

BYE
setup scanner and type (Y) Y

남자 선생님

엄마와 함께 대문을 나섰을 때 골목길에는 동
동동 북치기 간장 장수 아저씨와 손이네 뽕뽕이
밖에 없었지만 성희는 앞에 붙인 이름표가 잘 보
이도록 가슴을 쪽 내밀고 걸었어

아 오늘은 성희가 학교 가는 날 학년이 되
는 날이어요

추석이 지나고 크리스마스가 지나고 설날이
지나고 그리고 오래오래 기다려 오늘이 되었지요

성희는 방긋방긋 웃으며 엄마 손을 꼭 잡고 걸
어갔어요

학교에는 와글와글 아이들이 많았어요 모두 다
처음 보는 얼굴이네요

어떤 아이는 자꾸만 엄마 치마폭으로 얼굴을 가
리기도 하고 어떤 아이들은 땅 바닥에 막 뒹구네
요 그러나 모두모두 정다운 얼굴이어요

모두모두 다같이 국민학교 학년이 되려고 왔으
니까요

찌르릉

종이 울렸어요

한글을 읽을줄 아는 컴퓨터

인하대학교

(b) Output result

그림 3. An example of the recognition result of
printed and handwritten Hangul text

계속 수정, 보완을 하면 정인식이 가능한 것으로 판
단되며, 2%~3% 인식오류를 수작업으로 보완할 수
있는 문서입력의 경우라면 현 단계로서도 그림 4 와
같은 맨-머신(man-machine) 협력체제로서 문서입력
자동화의 실용화가 가능한 수준으로 평가할 수 있다.
인식결과는 한글 워드프로세서의 파일 폼(file form)
과 동일하게 출력되어 2%~3%의 오류는 한글 워
드프로세서로 쉽게 수정 또는 편집할 수 있도록 설계
되어 있다. 한글 워드프로세서의 파일 폼 및 한글 부
호 변환부를 독립모듈로 작성함으로써 접속성을 용
이하게 하였다.

이와같은 한글에서의 성공경험은 보다 더 복 잡한
한자의 인식에도 적용 가능성을 보여준다고 생각할
수 있다.

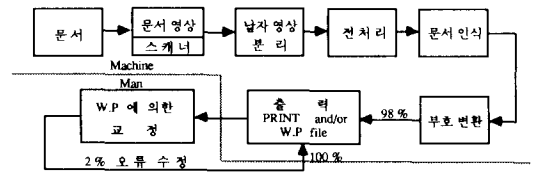


그림 4. Document entry automation by
man-machine cooperation

Ⅵ. OCR 한글폰트

우리가 사용하는 문서의 서체들에 대한 규격이 확
실하지 않아 각종 형태의 활자체들이 난무하고 있으
며 영상정보의 입력을 받고 있는 스캐너의 특성과도
거리감을 갖고 있어서 컴퓨터에 입력된 문자영상의 획
이 상호 접촉하거나 획의 연결성이 단절되는 경우가
흔하다. 이러한 점들이 인식률을 저하시키고 있어서
현재의 컴퓨터 속도나 문자인식기술의 수준으로 볼
때 사람이 읽을 수 있는 모든 서체의 문서를 컴퓨터
가 완벽하게 인식하기에는 아직 거리감이 있다. 따라
서 현재의 OCR이 문서를 용이하게 인식하기 위해서
는 OCR 전용의 폰트가 필요하다. 현재 영어권에서
널리 사용되고 있는 OCR 폰트로는 ANSI에서 인식
이 용이한 활자체 폰트로 개발한 OCR-A 폰트와
ECMA(European Manufacturces Association)의 OCR-
B 폰트 등이 있다. 한글문서의 인식을 용이하게 하
기 위해서는 OCR 한글폰트의 개발이 요구된다. 한글
의 경우는 영문과 달리 조합문자라는 구조적 특성으

로 인하여 보다 더 엄격한 OCR 폰트가 필요할 것으로 생각되며 스캐너의 전기적, 광학적 특성은 물론 글자체 (typeface), 경사 (slant), 곡률 (curvature), 획의 굵기, 획의 돌기 (serif), 글자크기 등의 폰트 민감도 (font sensitivity) 들을 고려해야 한다. 더 나아가서 컴퓨터의 프린터들도 문서입력의 자동화를 염두에 두어 인식을 용이하게 할 수 있는 폰트를 도입해야 할 것이다.

Ⅶ. 맺는 말

현재 영문의 인식률은 장비의 가격과 폰트의 종류 등에 따라 정도의 차이가 있으나 99%~99.9% 수준으로 실용화에 큰 문제가 없다. 그러나 일본에서의 한자 인식률이 저가형 보급형의 경우 90% 정도임에도 불구하고 보급이 진행되고 있는 점을 고려할 때, 현재의 한글문서 자동판독 시스템은 맨-머신 협동체제로 활용성이 충분히 있을 것으로 판단된다. 인식속도와 인식률을 계속 향상시킬 경우 다음과 같은 활용을 생각할 수 있다.

- 가) 각종 전표, 수표, 문서의 자동입력
- 나) 우편번호의 인식에 따른 우편물의 행선지별 자동분류
- 다) 도서발행시 기존도서의 일부내용을 발췌 수정 편집할 경우
- 라) 현재 연구가 활발히 진행중인 번역기의 입력을 자동화
- 마) 음성합성기와 연결하여 책을 자동으로 읽어줄 수 있는 독서기 (맹인용)
- 바) 기존도서를 이용하여 맹인용 점자도서를 발행
- 사) 기타의 문서정보의 자동입력력

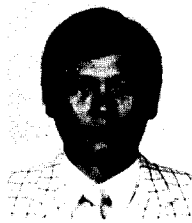
이상의 사항들은 한마디로 표현한다면 완벽한 문서 인식 시스템의 구축은 문서를 컴퓨터의 보조기억 매체에 포함시켜 사람과 컴퓨터가 시각정보의 한 부분인 인쇄매체를 공유할 수 있다는 것으로 집약할 수 있다. 컴퓨터 디스크에 수록되어 있는 정보는 사람의 눈으로 직접 읽을 수 없기에 프린터나 디스플레이로 출력을 해야만 하고 사람이 읽을 수 있는 문서는 컴퓨터가 읽을 수 없기에 키보드로 힘들게 입력을 해야만 하는 불편과 비 능률이 해결될 수 있다는 뜻이 된다. 더 나아가서 곧이어 한자의 인식문제도 우리 손으로 해결해야 할 차례이며 문장에서 문맥의 흐름

과 뜻까지를 파악하고 정보의 필요부분 및 핵심부분을 발췌할 수 있는 높은 지능의 인식 시스템 개발도 앞으로의 과제이다.

參 考 文 獻

- [1] C.H. Suen, Handbook of Pattern Recognition and Image Processing, Academy Press, 1986.
- [2] S. Kahan, T. Pavidis, H.S. Baird, "On the Recognition of Printed Characters of Any font and size," IEEE Conf. on PR & IP, pp. 274-287, 1987.
- [3] F.W.M. Stentiford, "Automatic Feature Design for Optical Character Recognition Using an Evolutionary Search Procedure," PAMI, vol. 7, no. 3, pp. 349-355, 1985.
- [4] J. Tsukumo and K. Asai, "Machine Printed Chinese and Japanese Character Recognition Methods and Experiments for Reading Japanese Pocket Books," IEEE Conf. on Computer Vision & Pattern Recognition, pp. 162-167, 1986.
- [5] N. Chomsky, "Three Models for the Description of Language," IRE Trans, on Information Theory, vol. IT-2, pp. 113-124, 1956.
- [6] P.H. Swain and K.S. Fu, "Stochastic Programmed Grammars for Syntactic Pattern Recognition," Pattern Recognition, vol. 4, pp. 83-100, 1972.
- [7] R. Stefanelli and A. Rosenfeld, "Some Parallel Thinning Algorithm for Digital Picture," J. ACM, vol. 18, pp. 255-264, 1971.
- [8] K.H. Lee, K.B. Eom, R.L. Kashyap, "Character Recognition Using Attribute Grammar," IEEE Proc., Computer Vision & Pattern Recognition, Ann Arbor, Michigan, pp. 418-423, June 1988.
- [9] 이균하, 축성에 구축을 받는 문법을 이용한 문자 패턴인식, 인하대학교 공학박사 학위논문, 1981.
- [10] 황중선, 원유현, 박도순 외 8명, 광학식 문자 인식을 위한 한글 수서문자의 표준화를 위한 연구, 공업진흥청, 1985.
- [11] 송 현, 한글 자형학, 디자인 출판부, 1985.

 筆 者 紹 介



李 均 夏

1947年 6月 19日生

1970年 인하대학교 전자공학과 학사

1976年 인하대학교 전자공학과 석사

1981年 인하대학교 전자공학과
박사학위1977年~1981年 광운대학교 전자계산학과 전임강사
및 조교수1981年~현재 인하대학교 전자계산학과 부교수 및
교수

1986年~1987年 Purdue 대학 교환교수

 ♣ 행사 안내 ♣

행 사 명	일 시	장 소
Technical Symposium for SEMICON/KOREA '88 "Challenges Toward Submicron Semiconductor Manufacturing Technology"	1988년 11월 9일(수) ~11일(금)	인터콘티넨탈 호 텔 (KOEX 구내)