

□ 특 집 □

온라인 문자 인식을 이용한 그림엽서 시스템

시스템공학연구소 박진규* · 이준석
한국과학기술원 오상수 · 최우경 · 김진형**

● 목

차 ●

| | |
|----------------------------------|-------------------|
| I. 개 요 | 4.2 한글인식 네트워크 |
| II. 시스템의 구성 | 4.3 자소모델 |
| 2.1 하드웨어 구성 | 4.4 연결자소모델 |
| 2.2 소프트웨어 구성 | 4.5 한글인식과정 |
| III. HUMAN-COMPUTER INTERFACE 구현 | 4.6 인식 알고리즘 |
| 3.1 입력장치 | V. 서버와 클라이언트간의 통신 |
| 3.2 대화방식 | 5.1 통신환경과 기능 |
| 3.3 화면설명 | 5.2 데이터 저장방법 |
| IV 온라인 필기체 문자 인식 | 5.3 통신과정 |
| 4.1 한글인식 | VI. 결 론 |

I. 개 요

본 고에서는 2000년대 고도의 정보화 사회에 적극적으로 대처하고, 나아가 과학 한국의 비전과 이미지를 세계 각국에 부각시킬수 있는 '93 대전 세계 박람회의 전산 시스템 중 하나인 그림엽서 시스템을 설명하고자 한다.

본 시스템은 회장내에서 헤어질 일행을 찾고자 하는 관람객에게 메세지 전달의 신속, 편의성을 제공하고 멀티미디어 및 온라인 필기 문자 인식 등 신기술 활용에 따른 관람객의 관심과 흥미를 유발시켜 컴퓨터 마인드를 확산하는데 그 목적이 있다.

일행과 헤어질 관람객에게 메세지를 전달할 수 있는 기존의 방법으로는 장내 방송, 메모판, 컴

퓨터 E-Mail 등을 들 수 있다. 장내 방송은 소음을 야기할 뿐만 아니라 장내방송이 나올 때 듣지 못하면 메세지 전달이 안된다는 시간적인 제약을 받는다.

메모판을 이용하는 경우는 메세지 검색의 어려움과 아울러 특정한 장소에서만 메세지 전달이 이루어 진다는 장소상의 제약을 받는다.

시간과 장소의 제약을 받지 않고 메세지를 전달할 수 있는 컴퓨터 E-Mail은 컴퓨터에 익숙한 사람들만 사용할 수 있어, 관람객이 직접 사용하는 것이 아니라 컴퓨터 운영요원의 도움을 받아야 한다는 사용성의 제약을 받는다. 또한 메세지가 단순한 텍스트 형태로 만 이루어져 표현성에 제약을 받는다.

'93 대전 세계 박람회에서 일행찾기를 지원하는데 그림엽서 시스템은 컴퓨터에 익숙하지도 않고, 본 시스템에 관하여 사전 교육을 받지 않은

*정회원

**증신회원

일반 관람객이 쉽고도 재미있게 다양한 형태의 메시지를 주고 받을 수 있도록 하기 위하여 시간과 장소의 제약뿐만 아니라 사용성의 제약에서도 벗어 나도록 하는데 시스템의 구현 목표를 두었다.

이를 위하여 터치스크린에 의한 온라인 필기 문자인식 기능에 의하여 메시지를 주고 받는 사람의 이름을 입력하고, 메시지 내용은 터치스크린 위에 그려진 Image 형태로 보관하도록 하였다.

또한 컴퓨터를 처음 대하는 사람도 쉽고 재미있게 사용할 수 있도록 음성 도움말 및 사용자의 편의성을 강조한 GUI(Graphic User Interface)의 제공등 일반 관람객의 관심과 흥미를 유발할 수 있는 HCI(Human Computer Interaction) 시스템으로 구현하였다.

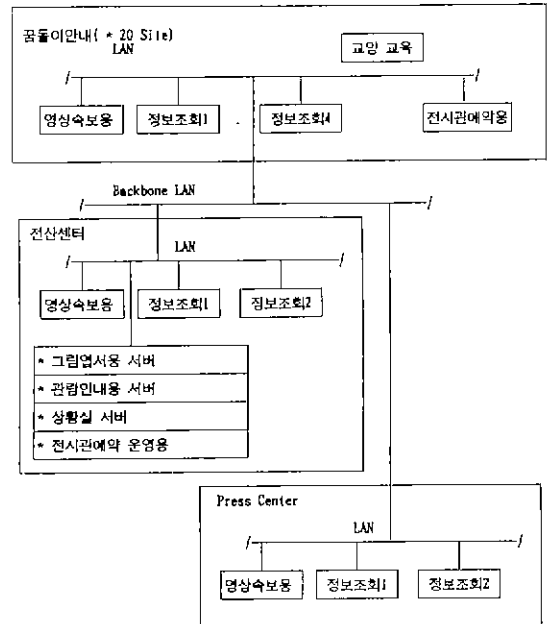
회장내 주요 관람객 동선상에 위치한 20곳의 꿈돌이 안내, 프레스 센터 및 전산센터에 설치된 84대의 PC 단말기를 통하여 헤어질 일행에게 보낼 메시지를 입력하거나, 헤어질 일행이 보낸 메시지를 찾아 볼 수가 있다. 이를 위하여 각 PC와 LAN으로 연결된 데이터베이스 서버가 전산센터에 위치하여 메시지를 저장, 관리하게 된다.

II. 시스템의 구성

2.1 하드웨어 구성

Backbone Lan의 한 Sub Net에 그림엽서 시스템 서버용으로 유닉스 기종인 CD4440이 접속되고, 박람회장내 꿈돌이 안내의 위치에 따라 11개의 Sub net에 걸쳐 CLIENT로 84대의 PC 486DX2가 접속되어 그림엽서 시스템을 구성한다.

CLIENT는 20곳 꿈돌이 안내에 각각 4대, PRESS CENTER에 2대 그리고 전산센터에 2대로 모두 84대의 PC가 사용되어 진다. 꿈돌이 안내는 종합 정보 서비스 시스템으로 7대의 PC가 설치되어 지는데, 그 중 3대는 교양교육, 영상속보, 전시관 예약 전용으로 사용되며, 4대는 그림엽서, 회장안내, 관광안내, 연구소 안내, 관람



(그림 1) 하드웨어 구성도

안내전문가 등이 “정보조회 시스템”이라는 하나의 시스템으로 인터그레이션되어 사용된다. 모든 PC에는 관람객에게 동화상, 사운드 및 음성 정보를 제공하는 멀티 미디어 기능을 지원하기 위하여 Touch Screen, Laser Disk Player, CD ROM, Video Overlay Board, Sound Card 등이 부착되어 진다.

2.2 소프트웨어 구성

그림엽서 시스템은 <그림 2>에서 보는 바와 같이 크게 사용자 인터페이스, 온라인 문자인식, 메시지 작성, 메시지 등록 및 검색의 4 모듈로 이루어진다.

사용자 인터페이스 모듈은 일반 관람객이 운영요원의 도움없이도 쉽고 재미있게 사용할 수 있도록 GUI, 음성 및 텍스트 도움말 등을 지원한다. 온라인 문자인식 모듈은 메시지를 보내는 사람과 메시지를 받는 사람의 이름을 손가락으로 터치 스크린 위에 쓰면 자동으로 인식하여 컴퓨터 코드화 한다. 한글과 영어를 지원하며 한글의 경우는 정자체뿐만 아니라 흘림체까지도 허용한다. 영어의 경우는 대문자와 소문자 모두를 인

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| 인 터 페 이 스 사 용 자 | 메세지 등록 및 검색 |
| | 메세지 작성 |
| | 온라인 문자 인식 |

(그림 2) 소프트웨어 구성도

식하되 인식된 결과는 대문자로 하여 나타낸다. 메세지 작성 모듈은 보내고자 하는 메세지 내용을 손가락으로 터치스크린 위에 그리면 이를 Image 형태의 MetaFile화 한다. 한 메세지 화일의 최대 크기는 통신상의 속도를 감안하여 3페이지 이내에서 40 KB 정도로 제한한다. 메세지 등록 및 검색 모듈은 메세지 보내는 사람 이름, 메세지 받는 사람 이름, 메세지 작성 시간, 메세지 화일 이름을 한 레코드로 하여 서버의 데이터베이스에 저장, 검색하고 메세지 화일은 NFS에 의하여 서버에 쓰고, 읽는다. 메세지 등록시 같은 메세지를 여러 사람에게 보낼 수 있고, 각기 다른 메세지를 각기 다른 사람에게 보낼 수 있다.

III. HUMAN-COMPUTER INTERFACE 구현

3.1 입력 장치

아직도 컴퓨터를 사용할 줄 아는 사람은 극소수에 불과하다. 그 근본적인 원인 중 하나는 인간이 자신의 의사를 컴퓨터에 전달하는 방법이 다른 제품들과는 달리 매우 어렵게 되어 있다는 사실일 것이다. 즉 컴퓨터에 의사 전달을 하기 위해 최소한 키보드나 마우스를 조작해만 한다. 컴퓨터에 익숙하지 않은 사람에게 있어서 사용하기 쉽지 않은 복잡한 키보드나 마우스를 제거하고 단지 2차원 좌표계상에서 임의의 위치 또는 방향을 지적할 수 있는 위치지적 장치(locator devices)인 터치 스크린만을 이용하여 그림엽서 시스템 사용자들의 부담을 줄이도록 하였다. 터치 스크린은 손가락 등으로 화면을 지적하면 그 곳

에 특수한 전자신호가 발생하게 되어 지적한 위치를 감지할 수 있는 장치이다. 본 시스템은 문자 인식의 정확성 향상을 위하여 200 Touch Points/Second 이상의 Touch-To-Point Conversion 속도를 갖춘 터치스크린을 이용하였다.

3.2 대화 방식(Interactive Style)

본 시스템은 엑스포 회장을 방문하는 모든 사람이 바로 사용자이기 때문에 사용자 인터페이스 설계시 고려해야 될 가장 중요한 것은 컴퓨터 사용 방법에 전혀 익숙치 않은 사람을 대상으로 설계해야 한다는 점이다.

따라서 그림엽서 시스템 사용자 인터페이스 설계시 다음과 같은 사항을 설계 지침으로 하였다.

- 컴퓨터에 익숙하지 않은 사람에게도 접근하기 쉽고 흥미도 유발 시킬 수 있는 GUI를 이용한다.

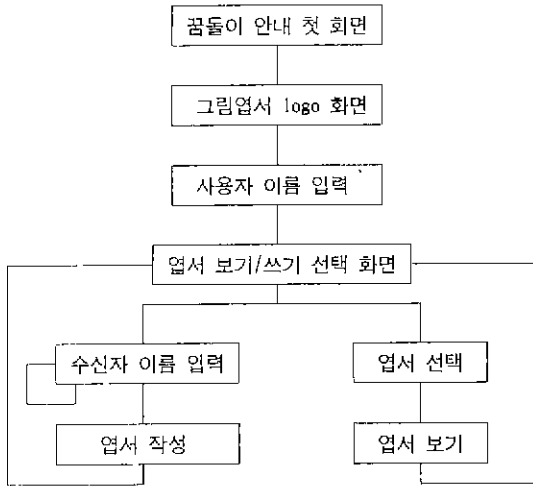
- 사용자가 전체 시스템의 흐름도를 모르더라도 각 화면의 버튼 의미만 알면 이 시스템의 사용이 용이하도록 설계한다.

- 처음 사용하는 사람도 별도의 도움없이 본 시스템을 사용할 수 있도록 적절한 오퍼레이션 메세지를 음성 도움말로 제공한다.

3.3 화면 설명

이 절에서는 본 시스템의 중요 화면에 대한 설명을 통해 어떻게 사용자가 본 시스템을 쉽게 사용할 수 있도록 설계했는지를 설명하겠다.

Logo 화면에서 그림 그리기(시스템 흐름도에 표시되지 않았음)와 그림엽서 중 하나를 선택하도록 하였다. 그림 그리기는 MS-Windows의 paint brush처럼 사용자가 아무 그림이나 그릴 수 있도록 한 화면이다. 이 화면에서 그린 결과는 저장되지 않으며, 사용자가 컴퓨터에서 재미있게 그림을 그려볼 수 있게 하기 위해 제공한 기능이다. 그림 그리기가 끝나면 다시 Logo 화면으로 돌아온다. 그림 그리기에서 사용할 수 있는 기능들은 엽서 작성하기 화면에서 제공하는 것과



(그림 3) 그림엽서 시스템 흐름도

동일하다.

Logo 화면이 보여질 때 사용 방법을 설명하는 음성 정보가 제공되는데, 제공되는 언어는 한국어와 영어이다. 언어 선택을 하면 해당 언어로 된 음성 정보를 들을 수 있다.

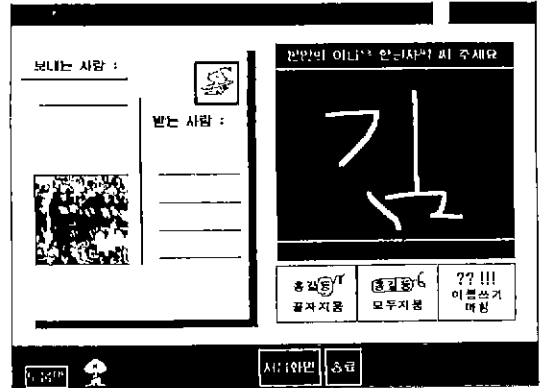
“그림엽서” 버튼을 누르면 사용자 이름을 입력하는 <그림 4>와 같은 화면이 나온다.

이름 입력은 화면 우측의 box안에 손가락으로 한자씩 입력하도록 하였다. box안에 글자를 쓰고 3초 정도 기다리면 인식한 결과가 box 안과 화면 왼쪽의 “보내는 사람” 표시 줄에 나타난다. 한 글자 인식에 소요되는 3초는 터치스크린 입력이 2초동안 발생하지 않으면 자동으로 인식을 시작하도록 한 것을 포함하므로 실질적으로 한 글자 인식에 소요되는 시간은 1초가 되는 것이다.

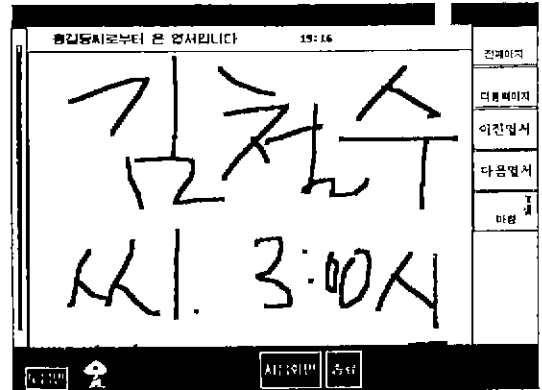
box 아래에 있는 버튼들은 오인식 발생시 이름을 재입력 하거나, 이름 입력이 정확하게 끝났을 때 사용한다.

사용자 이름을 입력하면 자동으로 사용자 이름 앞으로 온 엽서를 찾는다. 만약 저장된 엽서가 있으면 “엽서 보기/보내기” 선택 화면에 “엽서 보기” 버튼이 나타나고 없으면 이 버튼은 나타나지 않는다.

“엽서 보기”를 누르면 전달된 엽서중 보고싶은 엽서를 선택하는 “엽서 선택” 화면이 나타나고 “엽서 보내기” 버튼을 선택하면 “수신자 이름



(그림 4) 사용자 이름 입력 화면



(그림 5) 엽서 작성 화면

입력” 화면이 나타난다.

엽서 선택 화면에서는 전달된 엽서에 대한 송신자 이름과 작성시간을 보여주어 사용자가 보고싶은 엽서를 선택하여 볼 수 있도록 한다.

엽서 보기/보내기 선택 화면에서 엽서 보내기 버튼을 누르면 수신자의 이름을 입력하는 화면이 나타나고, 수신자의 이름 입력을 마치면 엽서 작성하기 화면 <그림 5>가 나타난다.

엽서 작성은 우측의 도구를 이용하여 손가락으로 엽서 작성 영역에 쓴다. 엽서를 작성할 수 있는 공간은 화면에 표시된 공간의 3배까지이며 좌측의 막대는 현재의 작업 페이지를 표시한다. 화면 우측에는 엽서를 작성할 때 사용할 수 있는 도구를 선택하는 버튼이 있다. 색과 펜굵기는 각각 8가지가 제공되고 그림 도구는 6가지가 제공된다. “모두지움” 버튼을 누르면 작성한 내

용 전체를 지우며 “엽서 보내기 버튼”을 누르면 작성된 엽서를 LAN을 통해 서버 CD4440에 저장하고 “엽서 보기/보내기” 선택 화면으로 돌아간다.

IV. 온라인 필기체 문자 인식

통계적 방법에 의한 한글인식기와 영문인식기를 사용하고 있다[1]. 본문에서는 한글인식에 대해서만 설명한다.

4.1 한글인식

한글 인식 네트워크인 봉넷(BongNet)은 온라인 한글 필기를 인식하기 위한 통계적 네트워크 모델로 글씨 인식에 들어가는 여러가지 정보를 네트워크라는 틀안에 표현한 것인데, 기본적으로 네트워크 구조 자체가 표현하는 정적 글자 구조 정보와, 글꼴에 따라 달라지는 것으로써 노드간 확률적 이동을 나타내는 동적 정보를 포함한다. 전자는 한글 음절을 모델링하는 인식 네트워크 자체를 가리키며, 후자는 자소모델이 표현하는 필기의 모양, 필순, 그리고 여러가지 변형을 말한다. 즉 한글인식은 네트워크 안에서 최적 경로를 따라 초, 중, 종성 자소열을 찾는 문제로 변환된다. 동적 프로그래밍 기법을 이용하여 그 경로를 찾는 인식 알고리즘은 입력 데이터의 양에 정비례하는 효율성을 갖는다.

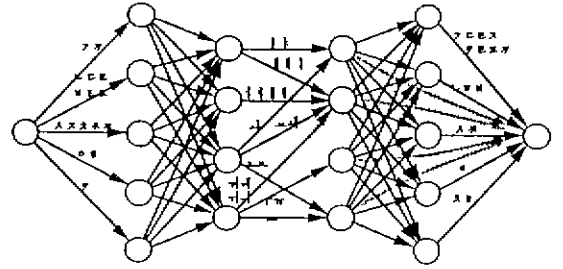
4.2 한글 인식 네트워크

한글 인식 네트워크 봉넷은 한글 제자 원리를 네트워크 모델로 구현한 것인데, 한글의 모든 가능한 음절을 인식할 수 있다는 점에서 인식이 될 수도 있고 한글음절 모델이라고 볼 수도 있다. 글자는

$$\langle \text{초성} \rangle + \langle \text{중성} \rangle$$

$$\langle \text{초성} \rangle + \langle \text{중성} \rangle + \langle \text{종성} \rangle$$

의 구조를 가진다. 그리고 자소 사이의 연결확을 고려하면



(그림 6) 봉넷-한글 인식 네트워크

$$\langle \text{초성} \rangle + \langle \text{Ligature} \rangle + \langle \text{중성} \rangle$$

$$\langle \text{초성} \rangle + \langle \text{Ligature} \rangle + \langle \text{중성} \rangle +$$

$$\langle \text{Ligature} \rangle + \langle \text{종성} \rangle$$

와 같은 확장된 자소열로 표현할 수 있다. 이와 같은 자소열을 묶어서 간결하게 표현한 것이 봉넷이다. <그림 6>의 네트워크를 보면 한 글자를 인식하기 위해서는 시작 노드에서 출발하여 종료 노드에 이르기까지 여러 경로가 있다. 각 경로는 자소간 연결 패턴이 유사한 글자들을 모델링 하는데, 각 경로상의 최적의 자소들의 연결로 인식을 하게 된다. 예를 들어 ‘량’을 인식하기 위해서는

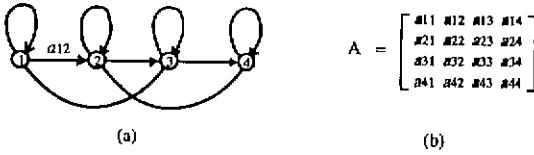
$$\langle \text{ㄹ} \rangle + \langle \text{Ligature} \rangle + \langle \text{ㅊ} \rangle + \langle \text{Ligature} \rangle +$$

$$\langle \text{ㅇ} \rangle$$

에 해당하는 경로가 있어야 하며, 그 경로상에서 각 자소 (마, 가, 자)의 확률값이 주어진 글씨에 대해서 통계적으로 확률이 가장 높아야 한다.

4.3 자소 모델

봉넷의 기본 구성요소는 자소 하나 하나에 해당하는 자소 모델이다. 한글에는 초성 19자, 중성 21자, 그리고 종성 27자가 있는데 이들의 순서적 결합에 따라 글자가 만들어진다. 총 67개의 자소 모델을 자지고 자소별로 인식은 가능할 것이다. 하지만 한글 음절을 인식하는 데는 자소별로 독립된 인식 결과만으로는 불충분하다. 한 글자는 초, 중, 종성이 대체로 네모 안에 상하좌우 등 공간적으로 적절하게 균형을 이루어 배치된 구조를 갖고 있는데 이러한 구조적 정보가 중요한 것이다.



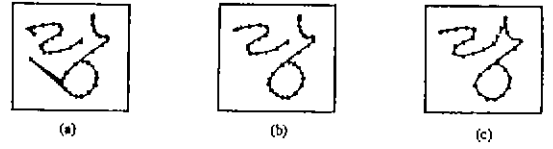
(그림 7) 자소 은닉 마르코프 모델의 구조

한편 필기 습관에 따라서 이웃하는 두 획이 상호 작용으로 인해 붙거나 하는 등의 변형이 발생하게 된다. 변형은 획의 순서와 배치관계에 따라 일정한 변형 패턴이 있는 것과, 한글 필순에 들어 맞지 않고 개인적 편리나 습관에 따른 부정형 변형이 있다. 전자의 변형은 기본적으로 손의 움직임을 최소화하려는 경제성 원리와 손의 움직임 자체가 받는 물리 법칙에서 그 원인을 찾을 수 있다. 이러한 동적인 변형은 다른 글자와 구분할 수 있도록 최소한의 특징을 갖게하는 언어적 요소로 인하여 그 정도가 제한되기도 한다. 한편 부정형 변형은 개인의 개성이라고 말할 수 있는 것으로써 사람에 따라서 글씨의 모양이나 필순이 달라지는 것을 말한다. 온라인 필기에서는 입력 데이터와 함께 시간적 정보, 즉 필순과 각 획의 시작, 종료점 등을 얻을 수 있는데, 이 점은 오프라인 인식과 구별되는 특징으로써 온라인 필기 인식문제의 시발점이라 할 수 있다.

자소 모델을 표현하는 은닉 마르코프 모델은 이러한 시간적 제약을 받는 정보를 모델링하는데 뛰어나다. 현재 구성된 자소 모델의 구조는 <그림 7>과 같으며, 노드수는 자소에 따라 달라 4~16 개 정도이다.

4.4 연결 자소 모델 (Ligature 모델)

보통의 필기에서는 차례로 떨어지는 두 획 사이에 원래 없었던 부분이 종종 들어가 두 획을 연결시켜 한 획으로 만든다. 이를 연결획이라고 부르자. 이것은 경제적인 원리에 따라서 손가락을 들고 놓는 움직임을 줄여서 보다 빨리 필기하기 위한 노력의 결과이다. 이러한 연결획과 함께 정상적으로 손가락을 터치스크린에서 들어 옮긴 궤적인 가상획을 확장된 연결획으로 정의하고, '연결자소'로써 표현한다. 연결획과 가상



(그림 8) 전처리 과정

획은 모양은 달라도 방향과 그 역할은 동일하다. 일반적으로 임의의 두자소 사이의 연결획은 모양은 달라도 방향과 길이를 갖는다. 연결 자소 모델은 이러한 특징을 표현하여 한글 필기의 흐름과 그에 따르는 변형을 모델링하기 위한 것이다. 연결 자소의 또 다른 역할은 평균적인 연결획 모양-특히 방향과 길이-으로 자소와 자소 사이의 공간적 배치를 표현한다는 것이다.

4.5 한글인식 과정

가. 전처리 및 코드화 과정

손가락으로 터치스크린 위에 쓴 글씨는 일반적으로 전자 기계적인 결합으로 잡음이 포함될 소지가 있다. 그리고 부정확한 손의 움직임 때문에 나타나는 것도 있는데, 대표적으로 불필요한 점과 빼침을 들 수 있다<그림 8a>. 이러한 잡음을 최대한 줄여서 사람이 원래 의도한 형태의 글씨로 가능한 가까이 변환시켜주는 과정을 전처리라 한다. 전처리 기법으로 특별히 정형화된 이론이 있는 것은 아니며 휴리스틱 성격이 강하다.

일단 깨끗한 글씨를 얻었으면 인식기가 처리할 수 있는 데이터 형태로 변환을 해 주어야 한다. 이 과정에서 가장 많은 정보를 잃기 쉽다. 만약 변환된 데이터로부터 원래 글씨를 거의 그대로 만들 수 있다면 정보 손실은 거의 없다고 말할 수 있다.

하지만 일반적으로 변환과정에서의 정보 손실은 어쩔 수 없고, 최소한으로 줄이는 것이 최선이다.

일반적으로 손가락으로 필기한 데이터는 백분 초 단위로 샘플링한 점좌표(x, y)의 열로 표현된다. 그런데 손으로 쓴 글씨는 획의 모양에 따라 부분별로 속도가 달라서 점들이 고른 간격으로

샘플링되지 않는다. <그림 8b>가 이런 형상에도 의미가 있긴 하지만 글씨의 모양을 분석하는데 중복 계산을 강요하게 된다. 그래서 형태분석에 더 적합하도록 하기 위하여, 시간적으로 샘플링된 점열 글씨를 바탕으로 공간적 재 샘플링 처리를 한다. <그림 8c>와 같이 재샘플링된 글씨는 형태적으로 왜곡이 없을수록 좋다.

점열을 차례로 이은 선분을 코드 변환 단위로 할 때 각각은 이전의 선분 또는 코드가 무엇인지 전혀 상관하지 않는다고 가정하자. 그러면 재샘플링 점열은 곧 Freeman 방향 코드열과 동등하다. 360도를 여덟 방향으로 나누고 차례로 매진 번호로 점열이 이루는 각 선분을 표시한다.

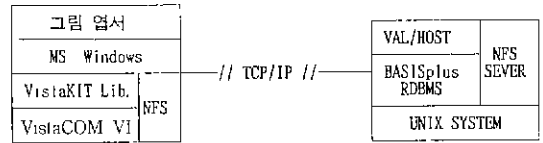
한편 획과 획 사이에는 손가락이 공간적으로 이동하게 되는데 이러한 손가락의 이동 궤적을 가상획으로 정의하여 비슷한 방법으로 코드로 변환한다. 이때 진획과 구별을 위해서 다른 코드 번호 체계--예를 들어, 8 방향 체계이면 진획의 코드값에다 8을 더하는--을 사용한다. 각 가상획의 코드열은 필기한 획 순서에 따라 진획 사이에 끼워 넣는다. 이러하여 한글 음절 하나에 해당하는 글자를 쓰면 코드로 변환했을 때 하나의 코드열을 얻게 된다.

4.6 인식 알고리즘

봉넷 네트워크 모델에 따라서 한글을 인식하는 것은 시작 노드에서 마지막 노드까지의 최적 경로를 찾는 문제로 정의할 수 있다. 여기서 최적의 의미는 입력된 글씨에 대해서 완전한 경로를 단위로 평가를 했을 때 가장 확률이 높은 것을 의미한다.

봉넷 네트워크에서 최적경로 계산은 Viterbi 알고리즘[9,10]을 이용한다. 이 알고리즘은 최적 원리(Principle of Optimality)[11]에 뿌리를 두고 있으며, 동적 프로그래밍에 의한 음성인식 방법에 널리 사용되고 있는 알고리즘이다.[12] $t=0$, 시작 노드에서부터 임의의 노드에 도달하는 경로의 비용 또는 확률은 직전 노드에서의 비용에다가 거기서 다시 현재의 노드로 전이할 때의 추가 비용을 합하는 방식으로 구한다.

이런 계산을 반복적으로 하게 되는데, 이러한



(그림 9) 통신 환경 구성도

처리방법은 마르코프 모델이 전제로 하는 시간적 제약과 잘 맞아 떨어진다.

V. 서버와 클라이언트간의 통신

5.1 통신 환경과 기능

VistaKIT은 MS DOS 또는 MS Windows 응용 프로그램 안에서 사용되어지는 라이브러리로써 원격지 응용 프로그램인 BASISplus용 VAL/HOST(Vista Application Link/HOST)와의 안정적인 통신 및 정보 교환 뿐만 아니라 DBMS와의 연결, DB에 데이터의 저장 검색을 할 수 있도록 한다[13].

VistCOM은 Server와 Client간에 Pseudo Connection을 맺어줄 뿐아니라 Vista KIT 라이브러리의 요청을 받아 HOST와의 실질적인 통신을 담당한다[14].

BASISplus용 VAL/HOST는 Client의 요청을 받아 RDBMS BASISplus와의 인터페이스 기능을 담당하는 서버용 API 프로그램이다.

NFS는 Client에 가상 디스크와 저장 (Virtual disk and storage), 파일 공유 (file sharing) 기능등을 제공한다[15].

5.2 데이터 저장 방법

송수신자의 권련된 자료를 VistaKIT 라이브러리를 이용하여 파일 서버에 저장하는 방법은 CD4440에서 제공하는 BASISplus[16]를 사용하거나 SAM(Sequential file access Method) 파일을 이용하는 방법 2가지 이다.

일일 예상되는 Maximun 데이터 건수가 5000 건으로 많은 양은 아니기 때문에 SAM 파일을 이용해도 속도 문제는 큰 문제가 아니지만 파일

이 깨졌을 경우 복구할 수 있는 도구(tool)가 없기 때문에 BASISplus를 이용하기로 결정하였다.

두번째로 중요한 결정 사항은 평균 30 KB가 되는 이미지 파일을 어떻게 저장, 관리할 것인가이다.

가장 단순한 방법은 BASISplus에서 작은 Document field를 포함할 수 있는 Continuous style에 이미지 파일을 넣는 방법이다. 그러나 한 레코드의 크기가 너무 크기 때문에 검색하는데 소요되는 시간이 길어지고, VistaKIT 라이브러리에서 한 레코드를 가져올 수 있는 크기의 제한 때문에 여러번에 걸쳐 가져와야 하므로 검색하는데 더 많은 시간이 소요된다. 다른 방법으로는 TCP/IP나 VistaCom VI가 제공하는 파일 전송 라이브러리를 이용하고 단지 BASISplus의 한 필드에 그 파일이 저장된 full path name을 주는 방법이다. 한 PC가 BASISplus를 액세스하기 위해서는 먼저 HOST에 VAL/HOST를 띄어주고 데이터베이스를 OPEN해야 한다. 만약 BASISplus를 액세스하는 작업 외에 다른 작업 즉 파일 전송을 하기 위해서 데이터베이스를 CLOSE하고 VAL/HOST를 내려 주어야만 가능하다. 그림엽서 시스템은 대부분 파일 전송과 데이터베이스 액세스를 번갈아 수행해야만 하기 때문에 이 방법 또한 불합리하다. 이런 이유들 때문에 이미지 파일은 NFS가 MOUNTING한 디렉토리에 저장하고 파일 이름만 BASISplus에 저장한다. NFS는 VAL/HOST와 같은 서버 응용 프로그램과는 무관하고 데이터베이스를 CLOSE할 필요가 없다.

5.3 통신 과정

꿈돌이 안내 PC를 처음 가동할 때, TCP/IP와 NFS를 주 기억장치에 올려 놓고 VistaCom VI의 스크립트 파일을 이용하여 통신하고자 하는 파일 서버의 특정 구좌와 연결시킨다. 연결 시킨다는 의미는 PC를 CD4440의 Dummy terminal로 사용하고자 하는 것이 아니라, PC가 도스 환경에서 작업은 하되 응용 프로그램이 CD4440과의 통신 작업을 할 수 있는 환경을 구축해 준다.

예를 들어 Windows 프로그램 안에서 Vista-

KIT 라이브러리를 이용하여 SQL 또는 NON-SQL을 이용한 데이터베이스 액세스, 유닉스 명령문 실행 등을 할 수 있도록 해 준다.

데이터베이스를 액세스하기 위해 VistaKIT 라이브러리를 이용하여 HOST에 VAL/HOST를 올려 주고 데이터베이스를 OPEN한다. 지금까지의 일련의 작업은 단지 한번만 수행된다.

메세지 검색시 VistaKIT를 이용하여 BASISplus를 검색하여 관련된 목록을 보여주고, 관람객이 이 중에 보고자하는 메세지를 선택하면 NFS에 의해 MOUNTING한 가상 디스크로부터 메세지 파일을 가져온다. 메세지 저장은 문자인식 기능에 의해 생성된 아스키 코드 값과 이미지 파일 이름은 BASISplus에 저장하고 이미지 파일은 가상 디스크에 저장된다.

VI. 결 론

본고는 정보 문화 확산을 촉진함으로써 범국민적 과학 기술 마인드 고취를 위한 '93 대전 엑스포의 전산 시스템의 한 부분인 그림엽서 시스템에 관하여 설명하였다.

본 시스템은 1000만명의 관람객에게 선 보일 시스템이기 때문에 사용 편의성(Usability), 응답 시간(response time), 관람객의 관심과 흥미 유발에 중점을 두어 개발하였다.

온라인 필기 문자 인식 및 멀티미디어 등의 첨단 기술을 응용하여 컴퓨터와의 대화방식을 다양화시킴으로써 특별한 교육없이 누구나 쉽게 사용할 수 있도록 하여 컴퓨터 사용 확대를 촉진시키고, 컴퓨터 마인드(Computer Mind)를 확산하는 한편, 엑스포 이후 사무 자동화 촉진 등 국내 정보산업 발전에 획기적인 기여가 예상된다.

참 고 문 헌

1. 신봉기, "통계적 방법에 의한 온라인 한글 문자 인식," 제 4 회 한글 및 한국어정보처리 학술발표 논문집, pp. 533-542, 1992. 10.
2. 이회동, "확장된 DP 매칭법에 의한 홀림체 한글 온라인 인식," 한국정보과학회논문지, 1988.

3. 성운재, "계층적 곡선표현 기법을 이용한 온라인 한글 필기 인식," 한국과학기술원 석사학위 논문, 1991.
4. 정봉민, "온라인 한글 입력의 적응 학습과 인식에 관한 연구," 한국정보과학회논문지, 제 16 권 5호, pp. 487-498, 1991. 9.
5. 성태진, 방승양, "문자조합 규칙 학습에 의한 한글 온라인필기인식기의 설계," 한국정보과학회 추계 학술발표 논문집, pp. 223-226, 1991. 10.
6. 이일병, "동적 문자 인식 모형 사례 연구," 정보과학회지, 제 9 권 1호, pp. 64~78, 1991. 2.
7. J. K. Baker, "The DRAGON system-an Overview," IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing, vol. ASSP-23, no. 1, pp. 24~29, Feb. 1975.
8. L. E. Vaum, *et al.*, "A Maximization Technique Occuring in the Statistical Analysis of Probabilistic Functions of Markov Chains," Ann. Math. Statistic., 41., pp. 164-171, 1970.
9. L. R. Rabiner, "Introduction to Hidden Markov Models," IEEE ASSP Magazine, vol. 3, no. 1, pp. 4~16, Jan. 1986.
10. A. Viterbi, "Error Bounds For Convolutional Codes And An Aysmptotically Optimum Decoding Algorithm," IEEE Trans. Info. Theory, vol. 13, no. 2, pp. 260~269, Apr. 1967.
11. R. E. Bellman, Dynamic Programming, Princeton University Press, Princeton, N. J., 1957.
12. C. S. Meyers and L.R.Rabiner, A level-building dynamic time warping algorithm for connected word recognition," IEEE Trans. ASSP, vol. ASSP-29, pp. 284~297, Apr. 1981.
13. Control Data, "VistaKIT Distributed Applications ToolKit with ORACLE Access," pp. 3.51~3.88, 1992. 11.
14. Control Data, "VistaCom VI." 1992, 11.
15. R. P. Davidson, N. J. Muller, "Internetworking LANS", pp. 216~218.
16. Control Data, "IM/BASISplus ADMINISTRATION". 1992, 11.



박진규

1986 동국대학교 전자계산학과 졸업
 1988 한국과학기술원 전산학 석사
 1988 ~ 현재 한국과학기술원 연구원 시스템공학연구소 선임연구원
 관심 분야: 패턴 인식, 전문가 시스템



이준석

1986 아주대학교 전자계산학과 졸업
 1989 동국대학교 전자계산학 석사
 1990 ~ 현재 한국과학기술원 연구원 시스템공학연구소 연구원
 관심 분야: 패턴 인식, 전문가 시스템



오상수

1988 서울대학교 공학사
 1990 한국과학기술원 전산학 석사
 1990 ~ 현재 한국과학기술원 CAIR 연구원
 관심 분야: 패턴 인식, 컴퓨터 구조



최우경

1991 홍익대학교 전자계산학과 졸업
 1991 ~ 1992 (주)큐닉스레이타시스템
 1992 ~ 현재 한국과학기술원 CAIR 연구원
 관심 분야: 패턴 인식



김진형

1971 서울대학교 공학사
 1979 미국 UCLA 시스템 공학 석사
 1983 미국 UCLA 전산학 박사
 1985 ~ 현재 한국과학기술원 전산학과 교수
 관심 분야: 인공지능