

화자인식을 이용한 일정관리 시스템 개발 -개인 전자 비서 시스템을 구축을 위하여

Development of a schedule management system using speaker recognition for PEAS

*경연정, **정종순, *이황수

*Y.J.Kyung, **J.S.Jung, *H.S.Lee

*서울 동대문구 정량리동 207-43 한국과학기술원 정보 및 통신공학과

** 강원도 원주시 우산동 산 41 번지 상지전문대학 전자계산학과

요 약

본 논문에서는 전자 개인 비서 시스템(PEAS)의 일부인 일정관리 시스템을 화자인식 기술을 적용하여 구현하였다. 본 시스템은 음성을 패스워드로 개인을 확인하여 각 개인의 일정을 관리해 주는 것으로 보안성과 함께 사용자에게 편의성을 제공한다. 사용자 등록을 자유롭게 하였으며 인식에서는 계산 시간 등을 고려하여 DTW 알고리즘에서 얻을 수 있는 경로 정보를 이용해 하나의 참조패턴을 구성하도록 하였다. 또한 시간 흐름에 따른 인식을 저하를 방지하기 위해 실험결과에 따라 일정기간 뒤에 자동으로 참조패턴이 갱신되도록 하였다.

1. 서론

본 논문에서는 정보 홍수 시대라 해도 과언이 아닌 오늘날, 사회인에게 필수적인 개인 전자비서 시스템을 구축하고자 한다. 이 때 맨-머신 인터페이스를 인간의 가장 자연스러운 의사소통 수단인 음성을 이용할 수 있도록 한다. 본 논문에서는 이 중 특히, 개인 신상정보

와 중요정보를 보호하기 위해 필요한 요소기술인 화자인식 기능을 일정관리 모듈에 구현하도록 한다. 실제 구현은 퍼티엄급 IBM 호환 PC, win95 운영체제 상에 하였으며 Visual Basic 과 C 언어를 사용하였다.

2. 개인전자비서 시스템 개요

여러가지 정보를 체계적으로 기록, 관리해야하며 이를 위해 효과적이고 지능적인 정보관리가 필요하다. 이러한 개인정보 관리에 필요한 기능들을 열거해 보면, 일정관리, 명함관리, 전화/팩스 송수신, 금전출납 등이며 이를 그림 1에 보이고 있다. 그림 1에서는 개인 전자 비서 시스템 (PEAS : Personal Electronic Assistant System)의 전체 블럭도를 보이고 있으며 음성을 통한 인터페이스를 위해 필요한 여러 요소 기술은 그림 2에 보이고 있다.

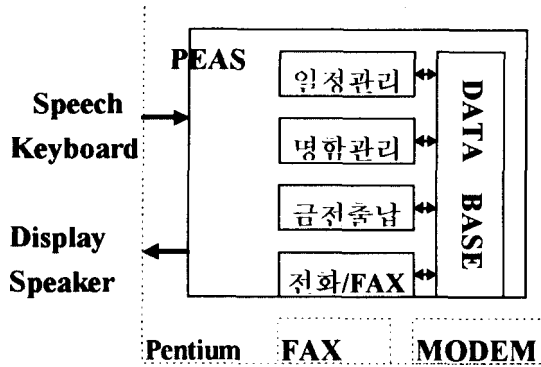


그림 1. 개인 전자 비서 시스템 개요

도

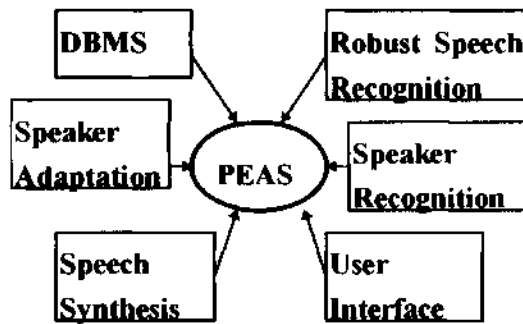


그림 2. PEAS 를 위한 요소기술

그림 1과 2에서 볼 수 있듯이 개인 전자 비서 시스템은 단순한 응용 소프트웨어가 아니라 각 분야별 기술이 총체적으로 결합되어야 구축될 수 있다[1].

3. 화자인식을 이용한 일정관리 시스템

본 논문에서는 2장에서 서술한 개인 전자 비서 시스템 중 “화자인식” 요소기술을 적용한 “일정관리” 모듈에 대해 서술한다.

개인 전자 비서 시스템은 사무실 환경에서 여러사람이 사용하게 된다. 그러나 각 개인은 자신의 아이디를 갖고 있으며 화자확인 절차를 거쳐 본인임을 확인 받아 자기 다른 대

이터베이스를 갖고 있게 된다. 시스템 사용 환경 중 특정적인 것을 켜야 본다면 사용자는 시스템 구현 시부터 등록되는 것이 아니라 사용하고자 할 때마다 새로운 사용자가 등록된다. 그러므로 사용자에 대해 Close set 이 아닌 Open set 환경이 된다. 이러한 사실은 인식을 위한 특징벡터 선택시 고려할 사항이며 시스템 구현 시에는 새로운 사용자를 등록할 수 있도록 하는 것이 필수적으로 요구된다. 또한 사용자 등록에서 불편을 느끼지 않도록 해야 하며 지속적으로 사용해야 할 시스템을 감안하여 시간 지속에 따른 인식율 저하가 없어야 한다.

화자인식 알고리즘은 DP 매칭 방식을 쓰고 있으며 비밀번호로 사용할 단어를 2번 말성하도록 하여 DTW의 path 정보를 이용해 하나의 참조패턴으로 갖고 있게 된다[2]. 사람의 음성은 시간이 따라 변화하게 되므로 높은 인식율을 유지하기 위해서는 이에 대한 대비가 필요하다. 본 시스템에서는 이를 처리하기 위해 일정기간 뒤에 참조패턴을 off-line 으로 갱신하도록 하였다. 적절한 갱신기간을 설정하기 위해 시간에 따른 인식율의 저하 정도를 실제 인식 실험을 통하여 알아보았다. 그림 3에 실험결과를 보이고 있으며 총 10명의 화자에 대해 실험하였다. 결과는 기존 보고 내용[3]과 거의 일치하고 있다.

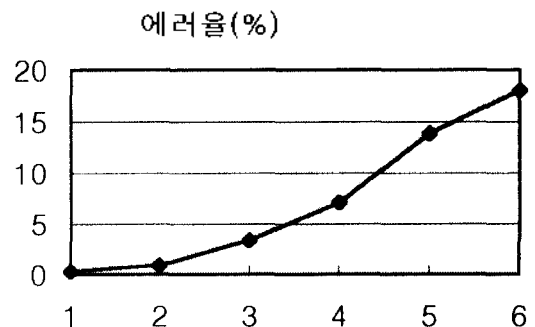


그림 3. 시간변화에 따른 예러올 변화

실험 결과에 따라 6주마다 참조패턴을 갱신하도록 하였다. 참조패턴 갱신루틴은 그림 4에 보이고 있다.

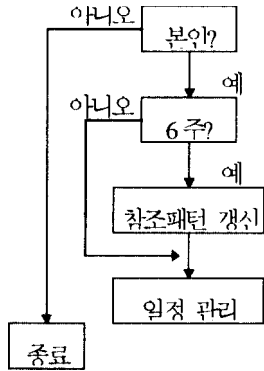
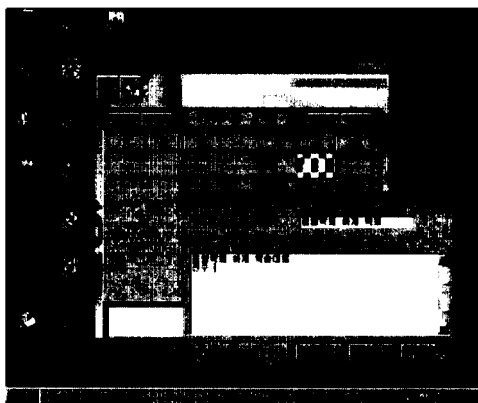
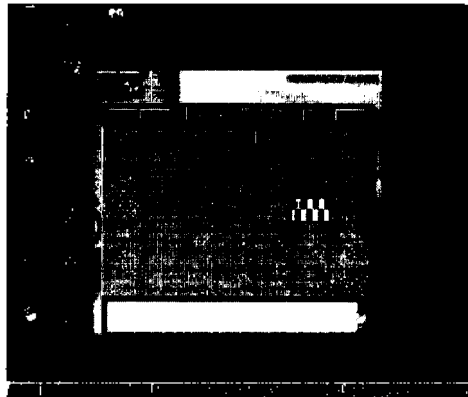
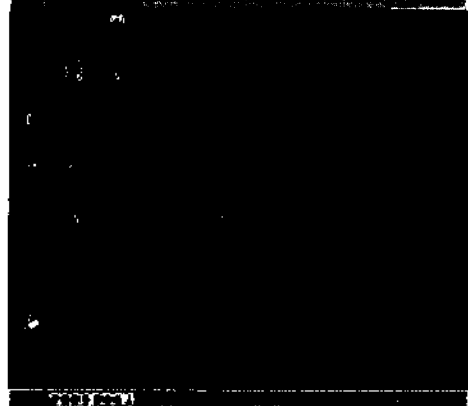
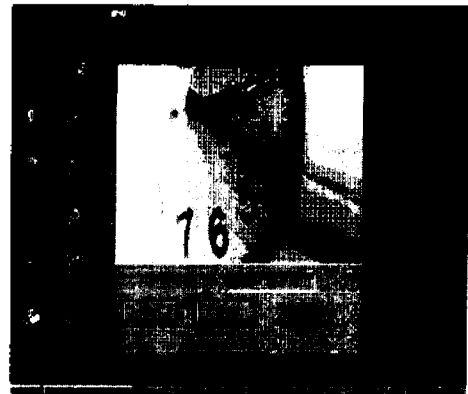


그림 4. 참조패턴 갱신 루틴

참조패턴 갱신 루틴을 통해 새로 입력된 음성에 가중치가 2 배로 적용된다. 즉, 과거 음성이 시간 흐름에 따라 점점 가중치값이 낮아지게 되는 효과를 갖는다. 이는 시간 흐름에 따라 인식율이 저하되는 것을 방지하며 참조패턴 갱신은 사용자로 하여금 별다른 발성을 요구하지 않으므로 사용의 편의성을 갖게 한다.

이러한 특성을 갖는 일정관리 프로그램의 실제 실행 예는 그림 5와 같다. 시작 화면과 화자인식에 성공했을 경우, 사용자 등록 화면, 실제 일정을 넣을 수 있는 일정관리 화면 등으로 구성되어 있다. 사용자마다 별도의 개인 일정 데이터베이스를 갖고 있게 하여 보안성이 유지되도록 하였다.



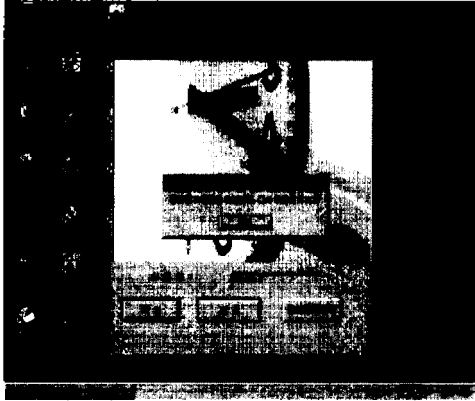


그림 5. 화자인식을 이용한 일정관리 프로그램 실행 예

아울러 본 시스템에 적합한 특징 패턴 연구로 [2]에 기술한 F 비를 가중치로 한 웨스트럼의 유용성을 연구하였다. F 비를 가중치로 하는 웨스트럼은 다음과 같이 정의될 수 있다.

$$F \text{ 비} = \text{화자간 변이} / \text{화자내 변이}$$

즉, 화자 내의 변이는 작고 화자 간 변이가 크면 F 비가 커지게 되고 이는 화자 변별력이 좋다는 것을 의미한다. 이를 가중치로 한 웨스트럼 특징벡터는 성능이 매우 좋은 것으로 나타났다[2]. 그러나 본 시스템의 화자 구성은 open set 이므로 어떤 화자가 사용하게 될지 알 수 없는 상황이다. 즉, 사정자의 집합이 정해져 있지 않으므로 적은 데이터로 부터 추출된 F 비는 오히려 인식을 저하시키는 요인이 될 수 있다. 이러한 점을 고려하여 본 시스템에는 F 비를 가중치로 하는 웨스트럼 특징벡터를 사용하지 않았다.

4. 결론

본 논문에서는 음성을 패스워드로 하여 개인을 확인하는 화자인식을 이용한 일정관리 시스템에 대해 기술하였다. 본 시스템은 전자 개인 비서 시스템의 일부로서 정보화 사회에 필

수적인 소프트웨어라 할 수 있다. 본 시스템에 사는 사용자의 편의와 안정적인 인식을 확보할 위해 off-line 으로 참조패턴을 갱신하는 방법과 이 때 DP-matching 알고리즘의 경로 정보를 이용하여 하나의 참조패턴을 만들도록 한다. 이는 시간 흐름에 따른 목소리 변화를 반영하게 되므로 좋은 인식을 확보할 수 있었다. 또한 사용자가 open set 임을 고려하여 사용자 등록이 용이하도록 설계하였다. 자후 이러한 기술은 회사 내의 전자 결재 시스템에서 서명이나 도장대신 사용가능하며 각종 통신상에서의 보안 유지에 응용 가능하다.

ACKNOWLEDGEMENTS

본 연구는 과학재단의 수탁과제 연구지원에 의해 수행되었습니다. (과제번호 : 95-0100-22-01-3)

[참고문헌]

- [1] 과학재단, 맨머쉬 인터페이스를 위한 음성 신호처리 응용 연구, 보고서, 1996.
- [2] Y.J.Kyung, et al, "Development of a Door Lock System by Speaker Verification using Weighted Cepstrum and Single Average Pattern," Journal of the Acoustical Society of Korea, Vol.15 No.2E, pp.60-68, 1996.
- [3] 김형래 외, "주파수 에너지를 이용한 텍스트 독립 화자인식에 관한 연구," 제 11 회 음성통신 및 신호처리 워크샵 논문집, pp.235-240, 1994.
- [4] E. Petroustos, Mastering Visual Basic 5, SYBEX, 1997.