

음성 인식 디지털 도어락

허경용*, 장우영°, 박준표*

*°동의대학교 전자공학과

e-mail : hgycap@deu.ac.kr, woo5070@naver.com, junpyo00@nate.com

Digital Doorlock with Voice Recognition

Gyeongyong Heo*, Woo-Young Jang°, Jun-Pyo Park*

*°Dept. of Electronic Engineering, Dong-Eui University

● 요약 ●

본 논문에서는 키패드로만 동작하는 디지털 도어락에 보안을 강화하기 위해 음성 인식 장치를 추가한 음성 인식 디지털 도어락을 설계하고 구현하였다. 비밀번호로만 동작하는 도어락은 비밀번호의 분실 가능성이 있기 때문에 보안을 위해서는 화자의 특징을 인식할 수 있는 화자 종속 방식의 음성인식이 효율적이다. 본 논문에서 제안하는 방식은 가정집뿐만 아니라 회사에서 보다 높은 수준의 보안이 필요한 곳에서 사용이 가능하다. 또한 구현한 시스템은 장애인을 위해 음성만으로 동작하는 시스템 등으로 쉽게 변경이 가능하다. 제안한 시스템은 ATmega128을 기반으로 키패드, 텍스트 LCD, 음성인식 모듈을 결합하여 구성하였다.

키워드: 디지털 도어락(digital doorlock), 보안(security), 음성 인식(voice recognition), 화자 종속 방식(speaker dependent system)

I. 서론

최근 개인 정보 및 사생활 보호를 중요시하는 경향은 보안의 문제와 직결되고 있으며[1] 실생활에 가장 가까이 있는 보안 관련 장치로는 도어락이 있다[2]. 현재 가장 많이 사용되고 있는 디지털 도어락은 키패드를 사용하는 방식으로 이는 비밀번호를 분실할 우려가 있어 보안 측면에서 한계점이 있다. 이러한 문제점을 보완하고자 이 논문에서는 화자 종속 방식 (Speaker Dependent System) 음성 인식[3][4]을 이용하여 보안을 강화한 디지털 도어락을 설계하고 구현하였다. 아울러 사용자가 도어락을 제어하는데 있어, 인증 절차를 기존의 비밀번호 대신 화자 종속 음성 인식을 통해 도어락 잠금을 해제하고 비밀번호를 입력할 수 있도록 구성함으로써 보안성을 한층 더 강화시킬 수 있도록 구성하였다. 제안한 음성 인식 도어락은 장애인이나 노약자를 위한 간편한 도어락으로의 변형은 물론 다른 생체 인식 기술과의 결합으로 보다 높은 수준의 보안이 요구되는 상황에서도 쉽게 적용될 수 있다.

음성 인식에서의 특징 추출은 그 목적에 맞게 시행되어야 한다. 화자 종속 방식은 동일한 문장이나 단어를 말하게 하고 이를 주파수 영역으로 변환하여 특정 주파수 대역의 에너지 분포를 비교하는 방법을 사용할 수 있어서 구현에 사용된 음성 인식 모듈의 경우에도 이러한 주파수 분석을 통해 화자를 구별한다.



그림 1. 음성 인식 과정
Fig. 1. Voice recognition procedure

추출된 특징은 음성 인식 부분에서 화자를 구별하게 된다. 그림 1은 이러한 음성 인식 과정을 나타낸 것이다.

II. 음성 인식

음성 인식은 마이크를 통해 입력된 소리로부터 음성 부분을 검출하는 것으로 시작된다. 음성 검출은 음성 인식의 성능에 큰 영향을 미치는 부분으로서, 주어진 입력으로부터 음성의 시작과 끝을 찾아내는 과정이다. 검출된 음성은 특징 추출 과정으로 보내진다.

III. 음성 인식 디지털 도어락

제안하는 음성 인식 디지털 도어락은 ATmega128을 중심으로 음성 인식 모듈과 키패드의 입력 장치, 정보 표시를 위해 LCD, 그리고 문의 개폐를 위한 서보 모터로 구성되었다[5]. 디지털 도어락의 블록 다이어그램은 그림 2와 같다.

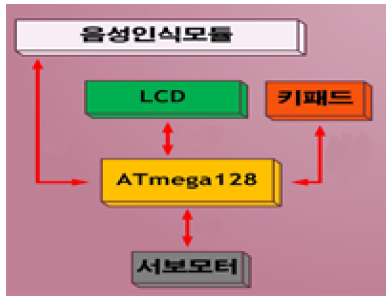


그림 2. 음성 인식 디지털 도어락의 블록 다이어그램
Fig. 2. Block diagram of the digital doorlock with voice recognition



그림 4. 음성 인식 디지털 도어락
Fig. 4. Digital doorlock with voice recognition

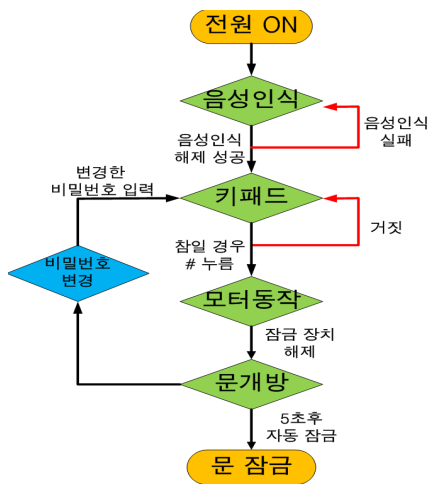


그림 3. 음성 인식 디지털 도어락의 상태도
Fig. 3. State diagram of the digital doorlock with voice recognition

그림 3은 구현한 음성 인식 디지털 도어락의 상태도를 나타낸 것이다. 상태도에 나타난 것처럼 구현한 도어락은 먼저 음성 인식을 통해 키패드 입력을 활성화 시키도록 함으로써 비밀번호 유출에 의한 접근을 제한하도록 구성하였다. 음성에 의해 키패드가 활성화된 이후 키패드에 비밀번호를 누르고 '#' 버튼을 누름으로써 문을 개방할 수 있다. 또한 비밀번호의 변경은 음성 인식과 비밀번호 입력이 성공한 이후에 가능하도록 구성되었다.

그림 4는 구현된 디지털 도어락을 보여주고 있다. 전면에는 입력 장치인 마이크와 키패드, 그리고 정보 출력을 위한 LCD만이 배치되어 있으며 마이크로프로세서와 음성 인식 모듈은 내부에 배치되어 있다.

IV. 결론

이 논문에서는 키패드를 이용한 디지털 도어락에 개인 정보 보호를 위해 생체 인식 기술의 일종인 음성 인식 기술을 결합하여 보안이 강화된 음성 인식 도어락을 제안하고 구현하였다. 구현된 디지털 도어락은 화자 종속 방식의 알고리즘을 사용하는 음성 인식 모듈을 사용하였다. 구현된 도어락은 여러 가지로 변형이 가능하다. 장애인이나 노약자를 위한 화자 독립적인 음성 인식 디지털 도어락이 그 하나이며, 다른 생체 인식 기술과 결합하는 경우 보다 높은 수준의 보안을 달성할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] V. Bajc and W. de Lint, "Security and Everyday Life," Routledge, 2010.
- [2] Y.T. Park, "Smart digital door lock for the home automation," Proceedings of TENCON 2009, pp. 1-6, 2009.
- [3] Y. Gong, "Speech recognition in noisy environments: A survey," Speech Communication, Vol. 16, No. 3, pp. 261-291, 1995.
- [4] X. Huang, "On speaker-independent, speaker-dependent, and speaker-adaptive speech recognition," IEEE Transactions on Speech and Audio Processing, Vol. 1, No. 2, pp. 150-157, 1993.
- [5] Atmel, "ATmega 128," <http://www.atmel.com/devices/ATMEGA128.aspx>, 2012.