

홀로그래픽 디지털 정보저장기술을 이용한 보안 카드 시스템

Security card system using holographic digital information storage technology

안준원, 김정희, 최재광, 김 남, 이권연*, 은재정**

충북대학교 전기전자컴퓨터공학부, *순천대학교 전자공학과, ** 창원대학교 전자공학과
jwahn@osp.chungbuk.ac.kr

정보화 사회의 발달 및 인터넷의 급속한 확산에 따라 정보관리에 대한 관심이 급속히 증가하고, 정보를 취급하는 다양한 분야에서 개인 및 단체의 정보 보호 및 보안을 목적으로 하는 시스템에 대한 연구가 다양한 방식으로 활발히 연구되고 있다. 본 논문에서는 홀로그래픽 디지털 정보저장 기술의 대용량 정보저장 특성[1]과 홀로그램 자체의 고유한 특성인 암호화 기능을 이용한 새로운 개념의 보안카드 시스템을 제안하였다. 홀로그램 보안카드를 이용해 임의의 출입공간 혹은 인증을 요구하는 미디어에 접근시 요구되는 사용자 인증 매체로는 현재 상용화되어 널리 이용되고 있는 지문인식기와 4자리의 비밀번호를 사용하였으며, 홀로그램의 대용량 정보저장 특성을 이용해 개인의 사진 및 기타 정보를 320×240 해상도의 컬러 액정 패널에 디스플레이 한다.

그림 1은 본 논문에서 제안한 시스템의 동작 흐름도를 나타낸 것이다. 본 시스템은 홀로그램 보안카드 기록부와 보안 카드 판독부, 생체정보 판독부, 사용자 인증 처리부 그리고 사용자 정보 표시부로 구성된다. 홀로그램 카드에 디지털 정보를 기록하기 위한 매질로는 Dupont 사의 HRF-150-100 포토폴리머를 사용하였으며, 일반적인 홀로그래픽 메모리 시스템에서 이용되는 기록 시스템이 사용된다[2]. 디지털 데이터 포맷팅시 에러정정을 위한 코딩 및 스크램블링 기법이 사용함으로써 시스템 신뢰도를 향상시켰다. 판독장치에 홀로그램 카드가 삽입되면, 가장먼저 인증을 위한 개인 지문정보 및 4자리 비밀번호를 검출하고, 시스템 제어 및 디스플레이용 S/W에 전송된다. 이후 외부에서 입력되는 지문정보가 인증된 경우 비밀번호를 요구하며, 이후 비밀번호가 인증되었을 경우 사진, 성명, 주소, 전화번호 등과 같은 개인 정보를 320×240 컬러 액정에 디스플레이 한다. 현재 출입관리 및 신용 카드에 널리 이용되고 있는 마그네틱 카드나 IC 칩을 이용한 스마트 카드의 경우 저장할 수 있는 데이터 용량의 한계로 인해 수많은 개인정보를 카드내에 저장하기에는 많은 문제점을 내포하고 있다. 하지만, 본 논문에서 제시한 홀로그래픽 보안 카드의 경우 대용량 정보저장 능력으로 인해 현재 이용되고 있는 스마트 카드의 문제점을 쉽게 해결할 수 있을 뿐 아니라, 홀로그램 자체의 위조 방지 능력과 지문정보와의 조합을 통해 보안 및 위조 방지 기능을 획기적으로 개선시킬 수 있다.

홀로그래픽 보안카드에 저장된 정보는 지문, 비밀번호, 사진, 성명, 주소, 회사명, 전화번호 등이며, 지문정보의 입출력을 위해 지문인식 마우스를 이용하였다. 지문인식 마우스를 통해 추출되는 개인당 지문정보량은 206kB 이고, 카드에 저장되는 정보중 대부분의 용량은 사진이 차지한다.

그림 2는 제작된 홀로그래픽 보안카드에 저장된 개인 정보를 인증하고 디스플레이 하기 위한 판독장치를 나타낸 것이다. 데이터 검출을 위한 광원은 532nm의 파장을 갖으며, 렌즈 배열을 통해 판독하기에 적절한 빔 형태를 갖추게 된다. 이후 홀로그램 카드에 빔이 입사되면, 이미징 렌즈를 거쳐 CMOS 검출기를 통해 카드에 저장된 디지털 정보를 판독한다. 카드에 기록된 홀로그램은 공간다중화 기법을 이용해 다중 기록되었으며, 하나의 홀로그램은 104×78 bits 의 저장 용량을 갖는다. 데이터 검출을 위한 CMOS 검출기는 640×480 의 해상도를 갖으며, 센서의 각 픽셀은 8.4×8.4 μm 이다. 시스템 안정성을 높

이기 위해 검출되는 데이터는 1:6 over-sampling 되었으며, 그림 3은 CMOS 검출기를 통해 검출된 데이터이다.

현재 본 시스템을 소형 패키징하기 위한 연구를 진행중이며, 주로 광학계 패키징과 소형 레이저 다이오드를 이용한 판독장치를 개발할 예정이다.

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R01-2001-00324)지원으로 수행되었음.

[1] A. Pu and D. Psaltis, "High-density recording in photopolymer-based holographic three-dimensional disks," Appl. Opt., vol. 35, no. 14, pp.2389-2398, 1996

[2] E. Chuang and D. Psaltis, "Storage of 1000 holograms with use of a dual-wavelength method," Appl. Opt., vol. 36, no. 32, pp. 8445-8454, 1997

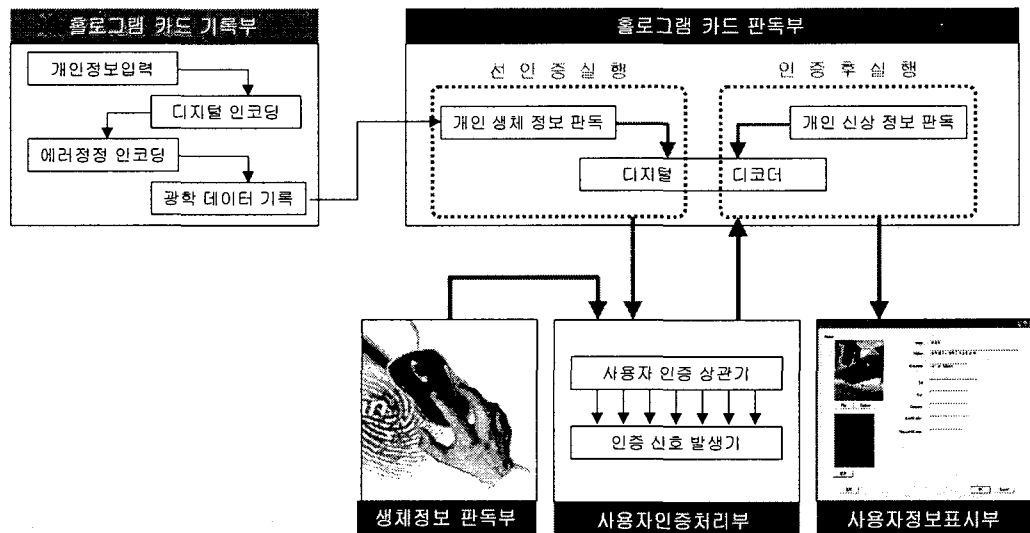


그림 1. 홀로그래픽 보안카드 동작 개념도

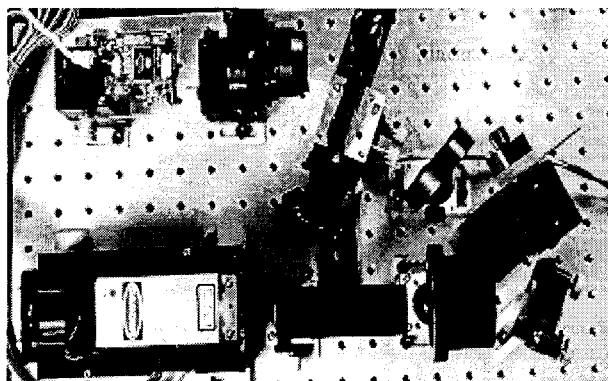


그림 2. 보안카드 판독장치도



그림 3. 검출 데이터