

IC 카드의 기술과 전망

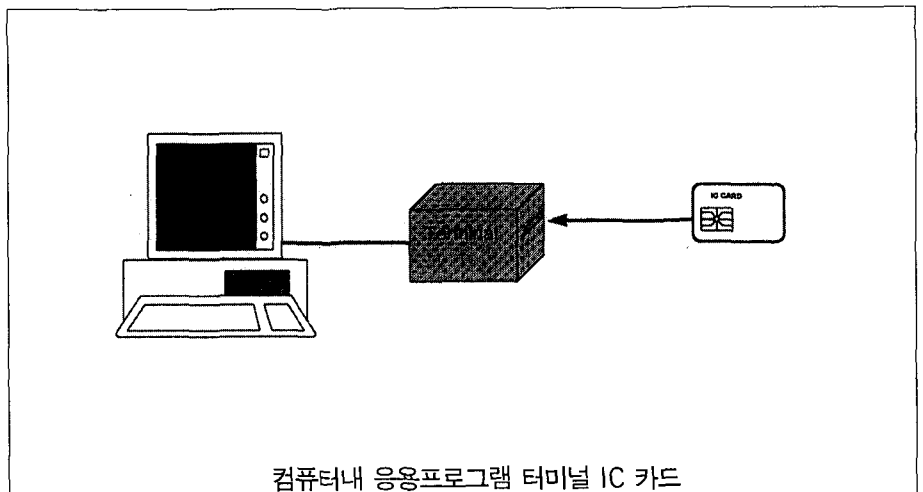
1. 개요

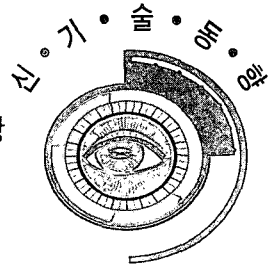
1974년 프랑스의 Roland Moreno에 의해 고안된 IC 카드는 프랑스텔레콤의 공중전화 사업을 계기로 전 유럽으로 널리 확산되어 여러 분야에 사용되어 왔다. 90년대 초반까지 IC 카드 사용에 소극적인 미국과 일본이 점차적으로 여러 응용 분야에 IC 카드를 사용함으로써 차세대의 개인 정보 이용의 매개체로 부각되었다. 차세대의 정보 이용의 매개체인 IC 카드는 마이크로 컴퓨터 기능 즉, 많은 정보를 수용할 수 있는 메모리와 CPU를 내장하여 정보처리 기능이 있으며, 또한 컴퓨터와 통신이 결합되어 다기능화, 지능화, 안정성을 바탕으로 IC 카드 하나로 금융, 통신, 의료, 유통, 교육, 산업 등 모든 분야에서 다목적으로 사용될 수 있다. 이밖에도 이동 통신, PAY-TV, 전기, 수도, 가스, 통행료 실



허 신 교수
한양대학교 전자계산학과

시간 징수, 버스표, 지하철표로 사용은 물론 기존의 금액 지불 방식 전반에 걸쳐 혁신을 가져오며, 획기적인 서비스를 부가할 수 있는 IC 카드는 새로운 멀티미디어 매체로 급부상되고 있다. 우리나라에서도 IC 카드의 사용이 점차적으로 증가하여 정부 주도적 사업인 전자주민증과 서울시에서 추진 중인 시내버





IC 카드의 기술과 전망

스 요금 징수 등 여러 분야에 IC 카드의 응용이 추진 중이거나 계획 중이다.

IC 카드란 신용카드 크기의 플라스틱 카드 내에 마이크로 프로세서와 메모리가 내장되어 고도의 보안 기능으로 전자 지갑 및 전자 서명 기능을 수행할 수 있는 카드이다. 이런 IC 카드가 사용되는 시스템의 구성은 IC 카드, IC 카드 판독기 또는 터미널 및 응용 프로그램이다. 아래의 그림은 시스템의 구성을 보여준다.

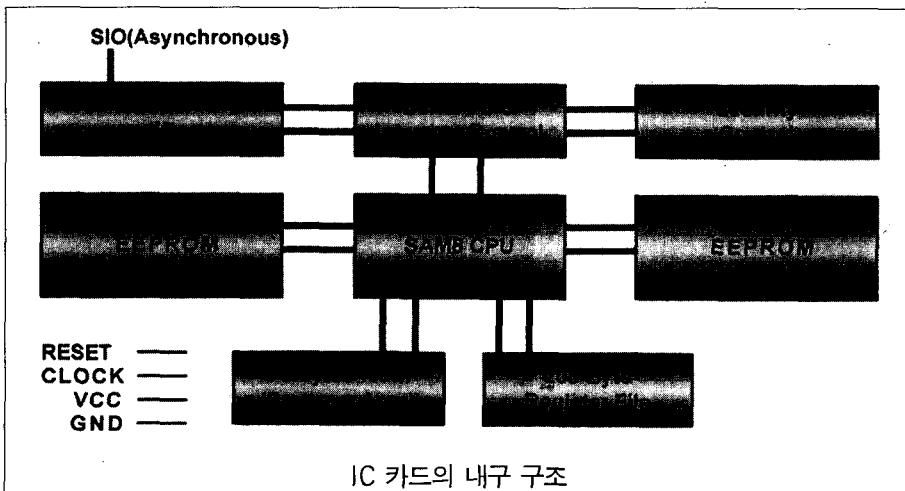
초창기에 사용된 IC 카드는 데이터 카드로서 주로 사용되었다. 그러나 그 기능이 점차적으로 확장되어 현재 개발되고 있는 IC 카드는 ISO 7816 기술 표준에 제정된 기준에 따라 IC 카드의 운영 관리 및 정보처리의 기능인 Card Operating System(COS), 파일의 구조, CPU, 데이터 처리 및 저장을 위한 RAM, ROM과 EEPROM 및 물리적 규격에 따라 개발되고 있다. 국내의 삼성전사에서 IC 카드를 국산화했으나 프랑스, 독일의 쾰플러스(GEMPLUS), 슬럼버제(Schlumberger), 불(BULL,

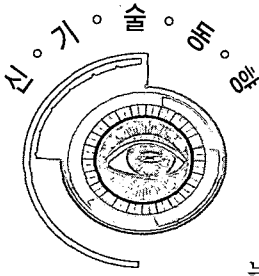
CP-8), G&D사 등의 업체들은 IC 카드 관련 기술을 20여년간 선도적으로 개척하며 개발해 왔기 때문에 선진국들과의 기술 격차는 심화되고 있다.

2. IC 카드의 기능

IC 카드는 크게 두 종류, 즉, 단자형 카드(Contact Card)와 단자없는 카드(Contactless Card)로 나누어진다. 특히 단자형 카드는 CPU가 내장된 카드와 메모리만 있는 데이터 카드로 구분된다. CPU가 내장된 단자형

카드를 일반적으로 '스마트 카드'라고 하며 현재 그 응용 분야가 다양한 추세이다. 단자없는 카드는 유도코일에 의하여 접근하는 카드로 현재 서울 시내 버스 요금 징수에 사용되는 카드이다. 일반적으로 스마트 카드(이후부터는 IC 카드로 칭함)는 신용카드 크기의 플라스틱 카드 내에 마이크로 프로세서와 메모리가 내장되어 고도의 보안 기능으로 전자 지갑 및 전자 서명 기능을 수행할 수 있





는 카드이다.

그 내부적인 구성은 CPU와 세 가지 다른 메모리로 구성되며 세가지 메모리는 각각의 다른 용도로 사용되고 있다. 그 구성은 아래 그림과 같다.

IC 카드의 기능을 외부 응용 분야에서 사용하는 경우와 내부 카드 자체에서의 기능을 구분하여 보면 다음과 같다. 우선, 외부 응용 분야에서의 기능은 전자 주민증의 경우처럼 통합된 기능인, 주민등록, 운전 면허, 인감증명, 의료보험, 국민연금 등 개인 신분 관리에 관한 기능, 출입 통제 및 비밀 기능 보장을 위한 보안 기능과 각종 요금 징수 및 은행 업무를 대체할 금융 통화 기능들이다. 각각 기능의 실제 사용된 예들은 다음과 같다.

- 전자 주민증, 학생 신분증
- IC 카드를 사용하여 출입 통제를 하는 건물
- 시내버스 요금 징수, 고속도로 요금 징수(예정), Banking 카드, 도시가스 및 전기 요금 징수(예정), 전화 카드

IC 카드 자체 기능은 모든 부분이 카드내 CPU를 제어하고 데이터를 관리하는 COS에 의하여 행해진다. COS란 ISO/IEC 7816 표준에 따른 8bit 마이크로 프로세서가 장착된 IC 카드의 운영 관리 및 정보처리의 기능을 말하며 Chip 또는 Card Operating System(COS)를 줄여서 쓰는 말이다. COS는 사용자 데이터를 처리하고 데이터 또는 파일 처리시 Security 검사를 하고 IC 카드와 터미널 사이의 통신 처리를 한다. COS에서 운용하는 파일 시스템은 EEPROM 부분을 효율적으로 사용하며 파일 시스템의 파일은

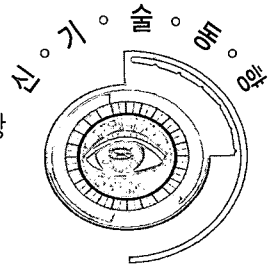
ISO/IEC 7816에서 정의된 방식으로 이루어진다. COS의 기능 중 가장 중요한 기능인 보안 기능은 패스워드로 하는 경우, 특정한 키를 사용하는 경우, 보안 메시지를 사용하는 경우로 나누어진다. 특히 COS에서는 암호 기능을 실현하기 위하여 DES (Data Encryption Standard) 알고리즘이나 RSA 알고리즘을 사용하고 있다. IC 카드는 자체 내의 모든 기능은 COS에서 이루어지며 특히, COS의 주된 기능은 파일 처리 기능과 암호화 기능이 주된 기능이다.

3. 응용 분야

IC 카드는 쌍방향 통신이나 정보의 안전 보호 및 입출력이 가능하기 때문에 금융, 유통, 의료 및 복지, 교통, 산업, OA, FA 등 그 응용분야가 매우 다양하며, 계속 확대되고 있는 추세이다. 이런 응용 분야들의 세부 항목들을 살펴보면, 전자지갑, 전자자금이체, 전자 주민증, 전자 단말기, 이동통신기술, 전자요금지불, 전자서명 및 전자결재기술 등 매우 많은 내용들이 포함된다. 이들을 분야별로 조금 더 자세히 설명하면 다음과 같다.

1) 금융 및 유통 분야

IC 카드의 응용 분야 중 가장 활발하게 도입 검토가 이뤄지고 있는 분야이다. 그동안 온라인 거래가 활성화 되어 있었으며, 이제는 오프라인 거래가 IC 카드로 인해서 가능하게 되었다. 먼저, 전자지갑(Electronic Purse)기술은 21세기의 전자화폐 및 전자거래 등 금융혁명을 가져올 가장 유망한 산업으로서 가정이나 사무실에서 전화기나 PC에 IC



IC 카드의 기술과 전망

카드를 접속하여 현금 인출이나 대금 지불이 가능하며, 개인 대 개인의 자금 교환인 퍼스널 बैं킹도 가능하다. 또한 이동중에도 PCS 등과 같은 이동 통신 장비와 접속하여 정보 현금의 지급이 가능하는 등, 보안과 편리함을 모두 갖추고 있다. 특히 국제적으로 전자 지갑의 표준 규격이 정해지고 있으며, 영국이나 덴마크 등의 IC 카드 선진국들이 경쟁적으로 개발하고 있는 선불, 직불 전자지갑들이 활성화되면, 현금거래가 현저하게 줄어들게 되면서, 기존의 금융 질서나 정책들이 완전히 바뀌게 될 것이다. 국내에서도 광주 은행을 비롯한 여러 금융 업체들이 전자 지갑 기술을 도입하여, IC 카드를 이용한 무현금 결제시대가 시작되었다.

또한, 현재까지 금융 기관에만 사용되고 있는 각종 전자 자금 이체방식이 IC 카드를 이용하게 되면, 홈/편뱅킹 등과 같은 오프라인 자금 이체 방식을 사용할 수 있다. 국제적으로도 각종 쇼핑 요금이나 이용 요금들을 원격 지불할 수 있도록 전자 결제 수단으로서의 IC 카드 사용이 확대되고 있다. 이러한 새로운 전자자금이체기술로 전자지갑기술과 함께 무현금거래사회가 가능하게 될 것이다.

특히 IC 카드는 본인만 사용할 수 있기 때문에 전자지갑/전자자금이체 등의 정보현금거래에 대한 불법사용을 막을 수 있다. 이로써 인터넷이나 정보통신망 등을 통한 원격지불 및 원격결제수단으로 적합하며, 사회, 경제 전반에 걸쳐 많은 파급 효과를 가져오게 된다.

2) 의료 및 복지 분야

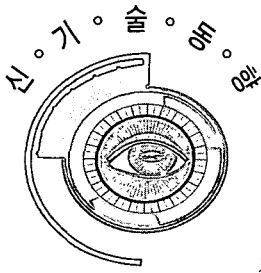
기존의 의료 보험증은 IC 카드로 대체

되어 환자의 각종 병력이나 진찰 기록 등을 직접 관리할 수 있다. 이 카드에는 개인의 의료 정보 즉, 혈액형, 체질, 특이사항, 치료 내용 등이 기록되어 있어 유사시에 신속한 치료에 이용된다. 실제로 이러한 IC 카드 의료시스템은 유럽에서 이미 실용화되어 있다. 임산부에게 출산 이력 카드를 발급하고 신생아에서부터 각종 의료 기록을 저장하여 평생동안 관리할 수 있도록 되어 있다. 이와 같은 의료 복지 IC 카드는 전자 지갑이나 통합 신분증과도 연계되어 각 의료 서비스에 대한 요금 지불 등의 기능을 가질 수 있다.

3) 교통 분야

올해 5월부터 서울시에서는 남산의 1,3호 터널을 통과하는 2인 이상 탑승 승용자에 대한 혼잡 통행료를 IC 카드로 자동 징수하게 된다. 이러한 '시티카드' 계획은 IC 카드를 미리 구입한 차내의 OBU(On Board Unit)에 삽입하여 게이트를 지날때, 적외선이나 마이크로 웨이브 등의 공간전송방식으로 자동 감지대와 교신하여, 실시간으로 요금을 자동 정산, 징수하게 된다. 또한 건설 교통부가 추진, 시행하고 있는 '일렉트로 토큰' 제도는 지하철이나 시내 버스, 택시, 주차요금 등 교통관련 요금을 IC 카드로 해결할 수 있다. 이는 각 교통 수단별, 영역별로 요금 징수 방법이 다르고, 또한 지불에 따른 교통 체증 및 여러 문제들을 일거에 해소할 수 있다는 장점을 가진다.

이처럼, IC 카드로 원격 실시간 요금 지불이 가능하기 때문에, 교통관련 요금 지불에의 이용은 그 전망이 매우 밝다. 각



지방 자치 단체들과 연계되어 종합적인 시스템이 구축되었을 때, 교통 문제들은 상당 부분 해결 될 수 있다는 분석이다.

4) 이동 통신 분야

IC 카드의 선진국이라고 할 수 있는 유럽에서는 IC 카드를 이용하여 디지털 이동 통신에 대한 개인 인증 및 통화 내용 보호가 가능하도록 하였다. 또한 가입자 정보뿐 아니라 사용료 등의 선불 기능이 포함되었고, 최근에는 도로 이용료 징수와 같이 이동 중에 발생하는 각종 전자 자금 이체도 처리할 수 있도록 적용하고 있다. 이런 기술은 앞으로 PCS와 같은 이동식 단말기와 함께 처리할 수 있는 IC 카드 시스템의 개발을 통해 개인 이동 통신뿐 아니라 종합적인 Mobile banking 시대를 맞이할 것이다.

5) 각종 산업 분야

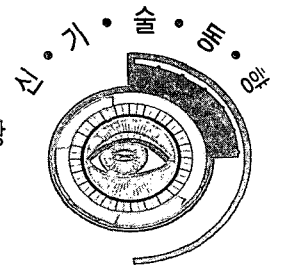
IC 카드 기술이 보편화되고 일반인들의 컴퓨터 환경과 각종 정보 통신망이 연계되어 사용범위가 넓어짐에 따라서 개인의 전자자금이체나 전자지갑거래 기능을 갖는 금액정산(Money Clearing) 기술이 급격히 발달하고 있다. 특히 기존의 금융기관들이 발행하는 수표를 대체하는 직불전자지갑과 중앙은행이 발행하는 현금과 동전거래를 대체하는 선불전자지갑거래기술은 국가경제의 기반을 좌우하는 요소로서 작용할 만큼 중요한 기술이며, 특히 이들 선불전자지갑거래 개인의 합법성과 추적가능성 및 프라이버시 침해방지를 위한 정보기술형태는 IC 카드에 의해서 해결될 수 있다.

또한 각종 정보 통신망의 확대와 이에 따른 정보화 사회의 실현은 기존의 폐쇄

적인 컴퓨터 환경에서 개방적인 환경으로 바뀌고 있다. 그와 함께 정보와 기술이 일반인들에게 보편화되고 있으며, 산업 및 사회 전반에 걸쳐 내용들의 정보화가 진행되고 있다. 반면에 정보이용자들의 확대에 따른 불법 정보 사용이나 개인 정보 침해 등의 많은 문제점들이 부각되고 있다. IC 카드는 신분을 이용하여 정보검색을 남용하거나 도용하는 불법 정보사용자들의 정보이용에 대한 실명화를 가능하게 함으로써, 정보이용실명제의 도입을 가능하게 한다.

6) 생활 분야

IC 카드를 이용해 TV 수신료나 각종 공과요금들을 납부할 수 있다. 사용자의 전자지갑과 연결되어 자동 정산 기능을 갖게 할 수 있기 때문에, 관계자들의 방문 검침 및 요금 수납에 따른 불편함이 없어진다. 이미 유럽에서는 유료 TV 채널에 대한 사용자 관리를 IC 카드로 하고 있으며, 이를 사용하여 사용자만이 채널을 시청하게 할 수 있으며, 또한 대금 수납을 효과적으로 수행하고 있다. 국내에서는 98년부터 주민등록증, 의료보험증, 운전면허증을 하나의 IC 카드로 통합한 '전자 주민증'을 발급하려는 계획을 추진 중이다. 이를 이용하여 연간 1억 2천여만건에 달하는 제증명 발급 업무에 대한 불편을 해소할 수 있으며, 주민등록 등, 초본 발급업무를 50%이상 줄일 수 있다. 이런 통합 신분증의 사용은 개인별 전자 지갑 및 각 금융기관이나 기업체와의 연계하여 여러 가지 생활 서비스를 편리하게 받을 수 있도록 할 것이다.



IC 카드의 기술과 전망

4. 전 망

강력한 마이크로 프로세서와 다용량의 메모리가 장착될 수 있는 IC 카드는 그 응용 분야가 다양하며 기존의 자기 카드를 대체할 수 있다. 자기 카드보다 응용 시스템에서 사용할 때 더 신뢰성이 있고 어떤 기능을 구비하느냐에 따라 그 생산 가격 역시 자기 카드와 경쟁할 수 있다.

하나의 예로 한국통신에서 사용하는 자기 카드는 연간 약 7천만장이상이 소요된다. 자기카드의 사용상의 문제점 때문에 오래 전부터 IC 카드 사용을 고려해 온 것으로 생각된다. 현재 추진 중인 전자주민증과 전기, 도시가스 요금 징수가 IC 카드로 전환될 경우, IC 카드의 타분야의 응용은 더욱 더 확산될 것이다. 마지막으로 1999년도 전세계의 IC 카드 마켓 예상도를 제시하며 이 글을 끝맺는다.

참고문헌

1. Jose 'Luis Zoreda, Jose' Manuel Oto'n, Smart Cards, Artech House, 1994
2. 삼성 전자, SCOS Reference Manual Version 1.0
3. 탁승호, "IC 카드 개요", 한국 정보 과학회 IC 카드 연구회 Workshop, pp6-36, 1996
4. ISO/IEC 7816-1 : Identification Cards - Integrated Circuit (s) Cards with Contacts, 1987

