국내외 스마트 카드 기술 및 시장 동향

Smart Card Technology and Market Trend

박천교(C.K. Park) 정보조사분석팀 연구원
이윤철(Y.C. Lee) 정보조사분석팀 책임기술원

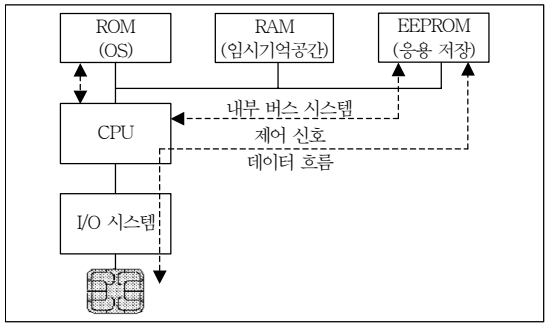
스마트 카드는 정보를 저장하고 처리할 수 있는 마이크로 칩을 내장한 일반적인 플라스틱 카드의 형태를 지니고 있다. 스마트 카드와 메모리 카드를 포함한 광의의 개념으로서 보통 '칩 카드' 또는 'IC 카드'를 사용한다. 현재 칩 카드는 유럽을 중심으로 매우 활발하게 이용되고 있으며, 각국에서는 전자상거래 및 모든 상거래 시에 지불의 편리성과 보안 및 인증의 용이성으로 인하여 그 이용범위가 급속히 확대되고 있는 추세이다. 본 고에서는 이러한 스마트 카드의 국내외 기술 및 시장 동향을 살펴보았다.

I. 개 요

스마트 카드(smart card)란 마이크로프로세서와 메모리를 내장하고 있어서 카드 내에서 정보의 저장과 처리가 가능한 플라스틱 카드를 말한다. 보통 신용카드와 모양과 크기가 동일한 것이 가장 많이 사용되며, 유럽의 GSM 이동전화에 삽입되어 사용되는 것과 같이 크기가 상당히 작은 것들도 있다.

스마트 카드에는 전지가 내장되어 있지 않으며, 전력은 판독기에 의해 외부로부터 제공된다. 메모리는 전압이 제공되지 않아도 내용을 유지할 수 있는 EEPROM(Electrical Erasable Programmable Read Only Memory)을 사용한다.

일반적으로 칩 카드, 메모리 카드, 스마트 카드 등으로 혼재되어 사용되고 있지만 각각 다른 특징을 지니고 있다. 예를 들어, 메모리 카드는 마이크로프로세서는 포함하지 않고 메모리만을 포함한 형태로서, 엄밀한 의미에서는 스마트 카드가 아니지만, 광의에서 포함시키기도 한다. 스마트 카드와 메모리 카드를 포함한 광의의 용어로서는 보통 '칩 카드(chip card)' 또는 'IC 카드'를 사용한다. (그림 1)은 마이크로프로세서 카드의 내부구조를 나타낸 것이다.



(그림 1) 마이크로프로세서 카드의 내부 구조

II. 스마트 카드의 종류 및 구성요소

1. 스마트 카드의 종류

가. 마이크로프로세서의 포함 여부에 따른 분류

메모리 카드란 프로세서는 내장하고 있지 않고 메모리만을 내장하고 있는 카드 형태를 말한다. 마

이크로프로세서 카드는 메모리뿐만 아니라 CPU를 가지고 있으며, 읽기/쓰기 기능과 강화된 보안 기능을 제공하고 있다.

나. 인터페이스 방식에 따른 분류

접촉식 카드는 칩의 동작을 위한 전원과 클럭 신호를 얻기 위하여 판독기와의 물리적인 접촉이 필요하여 카드를 판독기 안에 삽입하는 카드 형태이다. 이 때, 카드에 대한 전원은 판독기로부터 공급한다.

반면에, 비접촉식 카드는 카드 판독기에 카드를 삽입할 필요가 없이 일정 거리 떨어져서 작동하는 카드를 말한다.

하이브리드 카드는 서로 다른 카드 종류들을 하나의 카드에 구현한 것으로, 자기 카드에서 스마트 카드로의 편리한 이행 경로를 제공할 수 있도록 스마트 카드에 자기띠를 포함하는 형태도 있고, 비접촉식과 접촉식의 인터페이스를 모두 가지는 형태도 있다.

콤비 카드는 접촉식과 비접촉식 인터페이스를 가지는 점은 하이브리드 카드와 동일하지만, 하이브리드 카드는 양 인터페이스가 독립적으로 운영되는 데 반해, 콤비 카드는 같은 메모리를 공유하며 상호 보완적으로 사용된다.

다. 진화 단계에 따른 분류

메모리 카드와 스마트 카드를 포함하는 칩 카드의 진화는 메모리 카드, 단기능 스마트 카드, 다기능 스마트 카드, 네트워크 스마트 카드, 컴퓨터 카드의 5단계로 구분할 수 있다.

2. 스마트 카드 구성요소

스마트 카드는 8비트, 16비트, 또는 32비트 CPU를 보유한 소형 컴퓨터의 기능을 가지고 있다. 온칩(on-chip) 메모리는 재프로그램이 가능하고, 그 분야에서 스마트 카드의 탄력성에 영향을 주고, 하나의 카드로 하나 이상의 어플리케이션에 사용되도록 설계되는 기회를 제공한다.

카드는 저장매체로서의 기능뿐만 아니라 키 페어의 개발, 디지털 서명의 인증, 데이터 보호역할을 하는 컴퓨터의 역할도 수행한다 할 수 있다.

가. Bus

Bus는 ROM, EEPROM, FeRAM과 같은 모든 내부 요소들을 ROM, CPU에 연결시켜 주는 스마트 카드의 골격이다. 모든 Bus는 정보의 위치를 찾아주는 어드레스 Bus와 실질적인 데이터를 전송하는 데이터 Bus의 두 부분으로 구성된다.

나. CPU

CPU는 마이크로프로세서라 불리는 하나의 칩 안에 내장되어 있는데, 완전한 CPU는 운영시스템(ROM), 주메모리(RAM), 어플리케이션 데이터에 대한 메모리 섹터(EEPROM) 등의 메모리로 구성된다. 이러한 형태의 지능은 동일한 카드 내에서 몇몇의 서로 다른 어플리케이션을 지원한다. 컴퓨팅 능력에 있어서 CPU는 스마트 카드의 가장 중요한 요소라 할 수 있으며, 이러한 CPU는 카드에 영구적으로 기록된 초기 인스트럭션 세트를 수행할 수 있다.

다. 마이크로프로세서

마이크로프로세서와 CPU는 그 의미가 공통적으로 사용되고 있지만, IC 칩이라 할 수 있는 마이크로프로세서는 논리적 기능을 수행하는 IC가 내장된 작은 실리콘 조각이라 할 수 있다. 메모리 칩이 CPU가 없는 메모리만을 지원하는 반면, 마이크로프로세서는 CPU를 포함하고 있다. 일반적인 칩의 크기는 대략 1/4 제곱 인치 이하이다.

일반적으로 현재 적용되고 있는 세 가지 프로세서 조합이 있는데 다음과 같다.

- No processing power(memory only)
- Microprocessor only(memory with security logic)
- Microprocessor with cryptographic co-

processor(memory with CPU)

라. Cryptocontroller

Cryptocontroller는 물리적, 논리적 공격에 저항하기 위한 일반적 목적의 장치인데, 스마트 카드 장치 내에 내장되어 있고, 부가적인 보안 수준을 추가한다. Cryptographic 컨트롤러는 보안 키의 저장을 제공하고 물리적 공격을 방어한다.

마. RAM(Random Access Memory)

CPU는 전송 데이터를 저장하기 위한 버퍼로서 RAM을 사용한다. RAM은 알고리즘 교환이 이루어지는 동안 작업공간으로서 배가 된다. RAM은 무작위로 접속될 수 있는데, 즉 메모리의 어느 바이트도 이전 바이트를 건드리지 않고, 접속될 수 있다. 바이트를 읽고 기록하는 것은 수 마이크로초가 걸리는데, 이는 EEPROM에 바이트를 기록하는 것보다 1,000배가 빠르다. DRAM과 SRAM의 두 가지 기본적인 RAM 형태가 있는데 모두 휘발성 메모리이다.

바. 칩

제조업자들은 대부분의 GSM 폰과 다른 멀티 어플리케이션 분야에 이용되는 32비트 칩을 제공하는데, 이러한 칩들은 대략 5달러 정도로 일반적으로 1.33달러 정도하는 다른 칩들보다 좀 더 비싸다. 32비트 칩은 RISC(Reduced Instruction Set Computer) 또는 RISC 인스트럭션을 이용한다. RISC 프로세서는 프로세서가 처리 작업을 좀더 많은 인스트럭션 또는 명령으로 조각내기 때문에 CISC(Complex Instruction Set Computer) 칩보다 좀 더 빠른 속도를 가지고 있다.

좀더 높은 성능의 메모리와 더불어, 제조업자들은 멀티플 어플리케이션을 다루기 위해 좀더 많은 메모리를 추가하고 있다. 칩 설계에서의 진보는 제조업자들이 표면적의 증가 없이 더 많은 메모리를 추가할 수 있도록 해 주었고, 또한 칩의 트랜지스터와 회로 사이의 공간을 줄여 주었다. 칩 제조업자는 64KB EEPROM의 164KB 메모리와 1,996KB 메모리를 포함한다.

III. 스마트 카드 표준 및 OS 동향

1. 스마트 카드 표준

가. 어플리케이션 표준

CEN(European Committee for Standardization)은 각 분야에서 유럽 표준 분야를 구상하는 기구로 CEN 내의 거의 모든 카드 관련 표준은 TC224(Technical Committee 224)와 WG10(Working Group 10)을 통해 운영된다.

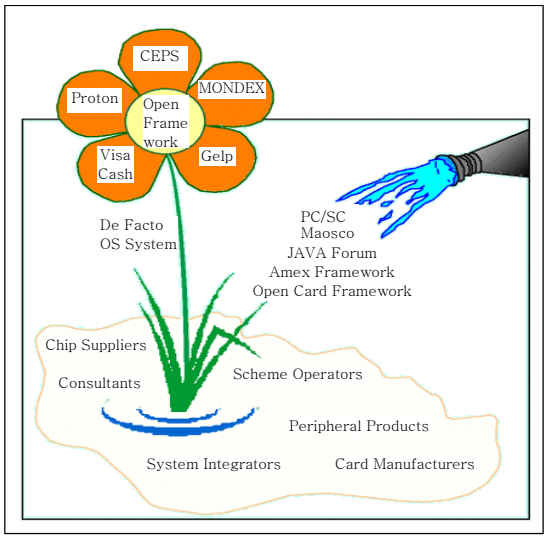
CENELEC(European Committee for Electrotechnical Standardization)은 비영리 국제 기구로 벨기에 법을 적용 받고 있으며, IEC(International Electrotechnical Commission) 표준이 적용 받지 않는 모든 전자 기술 분야에 대한 표준 개발을 위해 19개의 EC 국가와 EFTA 국가로부터 40,000명의 기술 전문가들이 소속되어 있다.

ETSI는 주로 텔레 커뮤니케이션 표준을 결정하고 만들어내는 역할을 하는 비영리 조직으로 세계 50여 개국에서 네트워크 오퍼레이터, 제조업자, 서비스 제공업자, 관리자 및 사용자를 포함한 696 회원수를 보유한 공개 포럼을 말한다.

ETSI GSM은 GSM 플랫폼에 기반을 둔 3세대 솔루션으로 스마트 카드 기술에 기반을 둔 모바일 커뮤니케이션에 대해, ETSI는 SIM(Subscriber Identification Modules)을 이용하는 GSM 하의 틀을 제공한다. EMV는 카드 접속, 보안, 지불 기능의 상호운용성을 구체화하였다.

나. 하드웨어 표준

ISO(International Organization for Standards)에 의한 최초의 스마트 카드 표준이 ISO 7816인데, ISO는 88개 국가로부터 형성된 국가 표준 틀을 구성하고 있다. ISO 카드 관련 표준으로는 카드의 물리적 특성에 관한 표준인 IS 7810, 자기띠 표준인



(그림 2) 이상적인 스마트 카드의 세계

IS 7811, IS 7812, IS 7813, 보안 표준인 IS 10202, 시험 표준인 IS 10373 등이 있다.

접촉식 카드는 ISO/IEC 7816 표준의 범위에서 적용되어 왔는데, ICC에 접촉하기 위한 가장 연관성 있는 표준이고, 비접촉식 ICC는 ISO 14443, ISO 10563, ISO 15693 등의 세 가지가 있는데, ISO 14443은 근접(close proximity) 카드를 처리하고, 읽기/쓰기 모두가 요구되는 경우 주로 교통수단에 사용되며, ISO 10563은 원격(remote coupled) 비접촉식 카드와 하나 이상의 카드가 리더기/기록기 안에 있을 경우 충돌 방지/운영과 같은 고유 이슈 등을 처리하고, ISO 15693은 장거리 비접촉식 카드를 처리한다. 이밖에도 인터넷 지불 설정 관련 표준인 SET(Secure Electronic Transaction), X.509, C-SET 등이 있다.

2. 스마트 카드 OS

대형컴퓨터 제품들과 마찬가지로 스마트 카드 운영체제는 소프트웨어 개발업체들이 코드를 실행시키고, 실리콘 하드웨어 기능을 활성화시킬 수 있는 공통의 플랫폼을 제공한다.

전통적인 스마트 카드의 운영체제는 고유의 파일 구조를 가진 각각의 어플리케이션으로 카드 내의 동일한 수행 코드를 공유한다. 어플리케이션간 아이솔레이션을 제공하지 않으며, 따라서 모든 어플리케이션이 하나의 단일 수행 프로그램을 공유한다. 이에 따라 보안 문제가 발생하게 된다.

전통적으로 SIM 카드의 제조와 SIM 카드 소프트웨어의 개발은 칩 카드 벤더들이 담당해 왔는데, 자바 카드(Java Card), WFSC(Windows for Smart Card), MULTOS와 같은 비전용(nonproprietary) 칩 카드 운영 시스템이 등장하면서 모바일 오퍼레이터들이 카드 벤더와 관계없이 독자적으로 SIM 카드 어플리케이션을 개발할 수 있게 되었다. 지금까지는 어떠한 어플리케이션 프로그래밍 인터페이스 또는 인터프리터도 가지고 있지 않은 전용(proprietary) OS들이 SIM 카드의 시장을 지배해 왔지만 이러한 동향은 변하고 있다.

개방형 플랫폼은 카드가 발행된 후 주어진 카드에 추가될 새로운 어플리케이션 기능을 추가할 수 있도록 허용하므로 표준 언어와 개방형 API를 사용하는 새로운 어플리케이션의 개발 주기를 단축시키는 결과를 가져온다. 어플리케이션은 칩으로부터 독립적이므로 새로운 칩 기술을 사용하기가 용이하다. 다중 어플리케이션과 시스템간 격리/분리가 이루어질 것이다.

전용과는 반대되는 개념인 개방형 스마트 카드 플랫폼에는 MULTOS, Java API, Microsoft 스마트 카드 Windows 등과 같은 세 가지의 솔루션이 있다. 스마트 카드의 주요 운용체제별 특징 및 응용분야는 <표 1>과 같다.

가. MULTOS

MULTOS는 스마트 카드 OS로서 Mondex에 의해 개발되었고, MAOSCO(Multi-Application Operating System for Smart Card)에 의해 관리되고 있다.

MAOSCO는 1997년 5월에 형성된 산업 전체의 컨소시엄으로 Hitachi, Motorola, Siemens 등의 실

<표 1> 스마트 카드 주요 운영체제

운영체제	벤더	특징	주 응용분야
전용	각 카드 벤더	보안 어플리케이션의 솔루션 또는 대다수 선호	Pay TV, 의료, ID
Java Card	Sun Microsystems	1999년에 가장 많이 출하된 다기능 플랫폼으로 GSM SIM(Phase 2+)에 주로 이용; VisaCash 전자지갑 등에도 응용	GSM, SIM 금융, 네트워크 보안
MULTOS	MAOSCO Consortium	Amex의 Blue, MYCAL, UKIS, 프랑스 EMV, Giesecke와 Devrient의 CEPS 솔루션, mobEcom의 "금융 SIM" 솔루션	금융, 네트워크, 보안, GSM, SIM
WFSC	Microsoft	한정된 시장 점유율을 보이고 있지만, 카드 벤더 및 실리콘 벤더들로부터 강력한 지지를 받고 있음. MS의 잠재력과 응용 프로그램의 호환성에 기인함. U.S.의 Humana 의료 카드에 이용됨	네트워크 보안, GSM, SIM

리콘 메이커, American Express, Dai Nippon, Printing, Discover, Europay, Fujitsu, Giesecke & Devrient 등의 카드 벤더, 호주의 자동지불 회사인 KeyCorp 등으로 구성되어 있으며, 산업표준으로서 MULTOS의 채택을 이끌고, 진행중인 세부명세의 개발과 유지를 관리하고, 라이센스와 인증 서비스를 제공하는 역할을 한다.

프로그래밍 언어는 VM(Virtual Machine) 아키텍처로부터 이용되고, MEL이라 불리는 전용 언어에 기반을 두고 있다.

MULTOS VM은 다른 언어로 쓰여진 인터프리터 어플리케이션으로 확장되어 질 수 있고, 또한 VM은 예를 들어, MEL 코드와 같은 다른 어떤 MULTOS 어플리케이션이 어떠한 MULTOS 카드에도 적재되거나 구동될 수 있도록 한다.

MULTOS는 키 관리 인증, MEL 프로그래밍 언어, 툴, 개인화 과정으로 완벽하게 이루어진다.

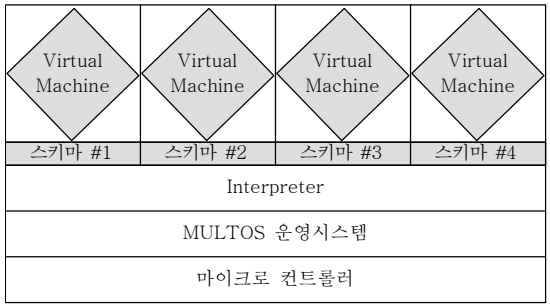
이러한 MULTOS의 키 형태는 다음을 포함한다.

- 높은 수준의 보안, 개방형 멀티 어플리케이션 운영 시스템
- 어플리케이션을 분리하는 방화벽
- 어플리케이션의 다이나믹, 원격 로딩/언로딩
- 3.0 버전은 카드 코드를 개발하기 위한 자바, C의 사용을 허용
- 키 매니지먼트 인증
- MAOSCO에 의해 통제되는 개방형 표준

MULTOS 스키마는 카드 발행자에 온-카드 솔루션과 오프-카드 솔루션을 제공하는데, 온-카드 솔루션은 type-approved 하드웨어, MULTOS 운영체제와 VM, 산업 표준 API, 공통의 높은 수준의 보안을 포함한다. 그리고, 오프-카드 솔루션은 어플리케이션 개발 툴, 개인화 장비와 발행자로 하여금 어플리케이션의 적재 및 제거를 통제하도록 하는 키 관리 구조 등을 포함한다.

현재 MULTOS 4.02 버전이 KeyCorp의 멀티플 어플리케이션 스마트 카드와 다른 카드 등에 포함되어 있고, 2001년 상반기에 몇 가지 성능 개선을 추가한 MULTOS 5.0 버전이 가능할 것으로 보고 있다. (그림 3)은 MULTOS의 아키텍처를 보여주고 있다.

MULTOS OS는 SIM 카드 시장에서의 작은 성공을 거두며 지금까지 금융 어플리케이션 시장을 표적시장으로 선정해 왔다.



(그림 3) MULTOS 아키텍처

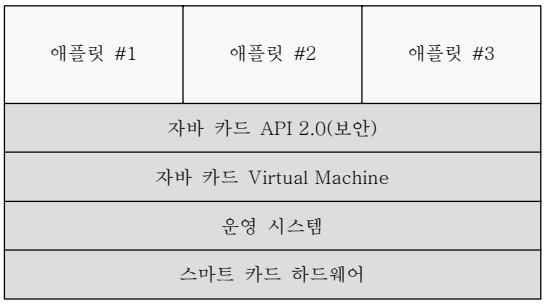
MULTOS 제품 동향을 보면, Mobicom의 제품이 MULTOS OS를 구동하는 단일 SIM 카드에서 GSM과 금융 어플리케이션의 조합을 포함하고, 또한 Mobicom의 SIM 카드 어플리케이션에 대한 포

트폴리오는 WIM, Mondex e-purse, CEPS, EMV 신용/직불 등을 포함한다. Mobicom의 SIM 카드를 포함한 모바일 터미널은 전통적인 신용/직불 또는 e-purse 카드로 대체될 것이지만, 모바일 오퍼레이터와 금융 서비스 제공자간의 협력을 요구할 것이다.

한편, MULTOS는 Hitachi 실리콘을 가진 Gemplus 카드에서 E6 수준으로 가장 높은 수준의 IT SEC를 달성하였다.

나. 자바 카드 API

MULTOS와는 달리 자바 카드는 운영체제가 아닌 API이다. 자바 카드는 카드 애플릿 개발자들을 위한 도구이며, 하드웨어 플랫폼과 독립적인 하나의 언어로 지정되어 있고, 자바 API는 카드 어플리케이션 코드를 지정한다. (그림 4)는 자바 API의 아키텍처를 나타내고 있다.



(그림 4) 자바 API 아키텍처

ISO/IEC 7816-4에 기반을 둔 독립 플랫폼 레이어는 자바 어플리케이션 사이에 있고, PC/SC, 원래의 코드, 자바 드라이버 등으로의 인터페이스를 제공한다. 애플릿이라 불리는 자바 어플리케이션은 어플리케이션이 구동될 때마다 자바 VM에 의해 번역된다.

VM은 카드의 자바 판독기와 기본 운영 시스템과 관련이 있다. 바이트 코드의 형태로 일단 기록되면 자바 어플리케이션은 VM에 의해 구동되는 스마트 카드 마이크로프로세서의 메모리 영역으로 적재된다. 수행 코드는 플랫폼과 무관하므로 자바 카드 판독기와 결합된 어떤 카드도 동일한 어플리케이션을 구동할 수 있게 된다. 따라서 어플리케이션은 단일 카드에서 나란히 위치한다.

자바 카드 API의 시장을 보면 1999년 SIM 카드 출하량의 12%를 기록하였고, 그 당시 출하량 대부분은 자바 카드 2.1. 버전보다 이전 버전이었다. 이러한 초기 버전의 자바 카드는 Sun Microsystems의 테스트를 완벽하게 통과하지 못했고, SIM 카드 벤더간 상호운용성을 허용하지 못했으며, 특히 개방형 플랫폼을 제공하지 않았다.

자바 카드는 반드시 WFSC나 MULTOS 등과 경쟁을 하는 것은 아닌데, 다만 API로서 존재하고, OS(전통적으로는 전용, 잠재적으로는 WFSC, MULTOS)에서 구동될 따름이다. 한편, Dataquest는 이러한 API의 대다수가 전용 OS에 상주할 것이라는 가정 하에 자바 카드 SIM을 예측하고 있다. 자바 카드는 비전용 OS 보다 많은 양을 출하하였고, 오퍼레이터 부문에서 중요한 점유율을 달성해 왔다.

원래 Visa에 의해 처음 시작된 글로벌 플랫폼은 자바 카드 플랫폼에 기반을 두고 있고, 개방형 플랫폼은 애플릿을 관리하기 위한 카드 도메인뿐만 아니라 기존 터미널에서 현재의 어플리케이션이 자바 카드와 작동하도록 하는 기정 애플릿 섹션 메커니즘으로도 정의된다. 애플릿의 배달은 카드 발행자에 의해 통제되고, 애플릿 제공자에 의해 수행되는 애플릿 배달 메커니즘은 인터넷 위주로 설계되었다.

다. 스마트 카드 Windows

Microsoft는 스마트 카드 Windows 플랫폼을 발표했는데, MULTOS와 마찬가지로 GSM 플랫폼을 지원한다. 이러한 스마트 카드 Windows는 PC 어플리케이션 개발자들을 위해 설계되었고, 개발자들이 스마트 카드에 대한 지식이 다소 부족하더라도 스마트 카드를 사용하도록 해준다.

스마트 카드 Windows는 제한적인 운영 시스템이고, 비주얼 베이직 툴을 이용하여 프로그래밍 될 수 있으며, 아웃룩과 인터넷 익스플로러로 통합되고, 개인화와 어플리케이션 관리 등을 제공한다.

스마트 카드 Windows는 FAT(File Access Table) 기술을 활용하고, Windows API는 Win 32와 스마트 카드 프로그래머와 밀접한 관계를 가지고 있다.

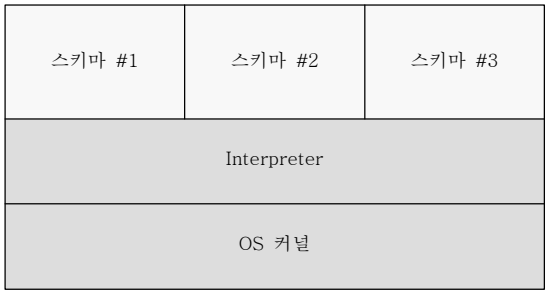
리더기와 카드가 PC와 어떻게 접속하는지에 대한 표준모델은 서로 다른 제조업자로부터의 카드와 리더간 상호운용성을 강요한다. 기기와 무관한 IOP는 현재 구현과 미래 구현간 차이점으로부터 어플리케이션 개발자들을 분리하는 데 도움이 된다.

Microsoft의 WFSC OS는 GSM 11.11과 GSM 11.14 지원(ETSI SIM, SAT 스펙)을 받기 위해 2000년 6월 29일에 1.1. 버전으로 업그레이드 되었는데, Microsoft는 카드 벤더와 독립 어플리케이션 개발자로부터 이미 이러한 OS에 대한 주문을 받았고, GSM/SIM 시장뿐만 아니라 금융시장까지 표적 시장으로 하고 있다.

스마트 카드로부터 지원 받는 접속서비스는 Crypto API, Microsoft Win32 API, ScardCom 등의 세 가지 메커니즘이 있다. 선택된 메커니즘은 어플리케이션의 형태와 주어진 스마트 카드의 성능에 따라 달라질 것이다. 한편, Windows 스마트 카드는 동일한 개발 도구(Microsoft Visual Basic)를 사용한다. (그림 5)는 Windows 스마트 카드의 아키텍처를 나타낸 것이다.

SIM에 대한 WFSC 출하로 인해 Microsoft는 모바일 핸드셋의 게이트 키퍼로서 위치할 것이고, SIM 카드 OS의 통제는 GSM OTA 서비스가 SIM을 통해 전달되기 때문에 특별한 연관성을 가지고 있다.

<표 2>는 전세계 SIM 카드 운영시스템의 시장점유율 동향 및 추이를 보여주고 있다.



(그림 5) Microsoft 스마트 카드 아키텍처

<표 2> 전세계 SIM 카드 운영시스템 시장점유율 전망

(단위: %)

스마트 카드 운영시스템	1999	2000	2001	2002	2003	2004
MULTOS	0	0	0	2	2	3
Java Card	12	24	35	46	47	48
Windows for Smart Cards	0	1	4	9	15	20
Proprietary	88	74	60	44	36	29
Total	100	100	100	100	100	100

<자료>: Dataquest 2000

Ⅳ. 스마트 카드 시장 전망

1. 칩 카드 반도체 산업 동향

가. 전세계 칩 카드 시장 전망

칩 카드의 가장 중요한 발전은 GSM SIM을 중심으로 보급이 급속히 확대되고 있는 스마트 카드 분야와 다목적 카드를 지원하는 다양한 운영체제의 등장이라 할 수 있다.

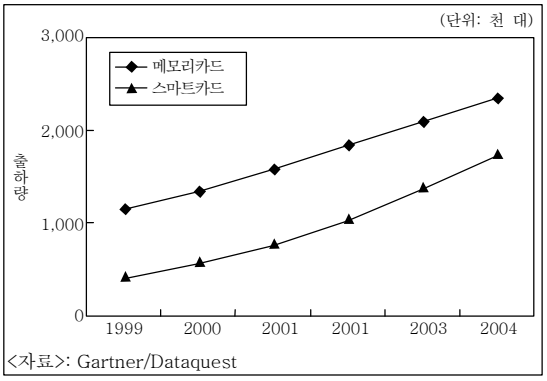
최근에는 MULTOS, Java Card, Smart Card for Windows(SCFW)를 이용한 다양한 응용 카드의 개발이 진전되고 있다.

특히 스마트 카드의 표준화와 관련하여 ISO 7816과 ISO 14443 표준의 확립은 카드간의 호환성을 가능하게 해주어서, 이러한 운영체제를 이용한 다양한 응용 카드 시장을 촉진시키고 있다.

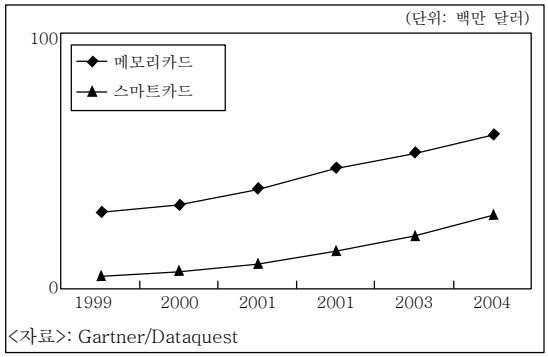
가트너/데이터퀘스트에 의하면 메모리 카드의 전체 출하량은 1999년부터 향후 5년간 연평균 15% 정도 성장할 전망인 반면에, 스마트 카드의 경우 향후 5년간 연평균 성장률이 약 32%에 이르러 세계 칩 카드 시장을 주도할 것으로 전망되고 있다. (그림 6)은 이러한 칩 카드의 1999~2004년까지의 전세계 출하량 전망을 보여주고 있다.

나. 국내 칩 카드 시장 전망

국내의 칩 카드에 대한 수요는 주로 교통 카드를 중심으로 형성되어 있다. 특히 부산에서 성공적으로 추진되고 있는 하나로 교통 카드의 경우 1999년에



(그림 6) 전세계 칩 카드 출하량 전망



(그림 7) 국내 칩 카드 생산 시장 전망

이미 110만 개의 카드가 사용되고 있으며, 서울에서도 국민 카드의 패스카드를 중심으로 그 사용이 확대되고 있는 실정이다.

가트너/데이터퀘스트가 발표한 국내 칩 카드 생산 전망치를 보면 1999년부터 향후 5년간 메모리 카드의 경우 연평균 성장률이 15%로 예측되고 있는 반면에, 스마트 카드의 경우 연평균 성장률이 44.4%에 이르러 앞으로 지속적인 고성장이 예측된다.

(그림 7)은 국내의 칩 카드 생산전망을 보여주고 있다. 국내 스마트 카드 제조업체는 주로 삼성전자와 현대전자 두 업체로 양분되어 있고, 메모리 카드는 한국통신 자회사에서 민영화된 KD Net 외에 소규모의 제조회사들이 다수 존재하고 있다.

참 고 문 헌

[1] 한국전자통신연구원, 40대 전략품목 기술/시장보고서: 스마트 카드, 2000. 12.

[2] 정욱, 김정준 "스마트 카드 신기술 개발 동향 및 시장 전망," 정보통신연구 제13권 제1호, 1999. 3.

[3] Andrew Phillips, Are Smart Cards Doomed to Die?, Gartner Dataquest, April 26, 2000.

[4] Andrew Phillips, Dirk M. Bout, Phoebe Leet , Mobile Value-Added Services and Smart Cards, Gartner Dataquest, July 27, 2000.

[5] Mary Hubley, Alea Fairchild, Smart Card Operating Systems, Datapro, August 25, 2000.

[6] Ellen Walsh, Smart Card Standards, Datapro, August 25, 2000.

[7] Kristen Noakes, Smart Card Technology: Overview, Datapro, August 28, 2000.

[8] Ellen Walsh, Smart Card Multiapplication: Overview, Datapro, August 25, 2000.

[9] www.smartcardforum.org