

바이오 프로파일러를 이용한 스마트카드 파일 매니지먼트 시스템

경진희*, 조동섭

*이화여자대학교 컴퓨터학과

e-mail: jhkyung@ewhain.net, dscho@ewha.ac.kr

Bio Profiler using Smart Card File management System

Jin Hui Kyung*, Dong Sub Cho

*Dept of Computer Science & Engineering, Ewha Womans
University

요 약

스마트카드는 현재 신분확인용 ID 카드, 교통, 신용카드, 위성방송 수신 카드 등 다양한 분야에 응용되고 있다. 하지만 좀 더 개인의 생활에 밀접한 분야의 응용은 아직 부족한 현실이다. 본 논문은 다양한 분야에서 응용되고 있는 스마트카드를 개인의 신체정보를 이용하여 구입하고자 하는 물품의 구매에 도움을 주고자 하는 취지에서 연구하게 되었다.

1. 서론

최근 스마트카드의 기술이 발전하고, 응용분야가 점차 확대됨에 따라 스마트카드의 다양한 응용에 대한 연구가 활발해지고 있다.

쉽고, 편하고, 안전하게 사용 될 수 있는 스마트카드의 응용분야는 신분확인용 ID 카드, 교통, 신용카드, 위성방송 수신 카드 등 다양한 분야에 응용되고 있으며, 점차 개인의 취향에 맞춘 서비스도 개발이 되고 있다.

또 한 다양한 Bio정보를 이용하여 보안과 관련된 신분인증을 하는 등의 서비스가 적극 연구, 개발되고 있다.

본 논문에서는 Bio정보의 하나인 신체정보를 이용하여 개인의 쇼핑 등에 관련한 서비스를 제안해보고자 한다.

이 논문에서 말하는 신체정보란 일반적인 BIO정보를 활용하는 인식과 다르게 카드 사용자의 키, 몸무게, 허리둘레, 팔 길이 등의 신체정보를 말하며, 이를 활용하여 인터넷으로 물품구매 할 때에 일일이 자신의 사이즈에 맞는 물품을 찾도록 하는 것이 아니라 카드에 저장되어있는 신체정보에 따라 사용자

의 신체 사이즈에 맞는 물품을 추천해주는 시스템을 제안 하고자 한다.

본 논문의 구성은 2장에서는 관련 연구로 스마트카드와 스마트카드의 멀티애플리케이션을 가능하게 하는 자바카드, 고객에게 어떤 아이템을 추천 해야 하는가에 대한 추천기법을 설명하고, 3장에서는 고객의 정보를 관리하는 방법에 대해 설명하고, 4장에서는 결론을 기술한다.

2. 관련연구

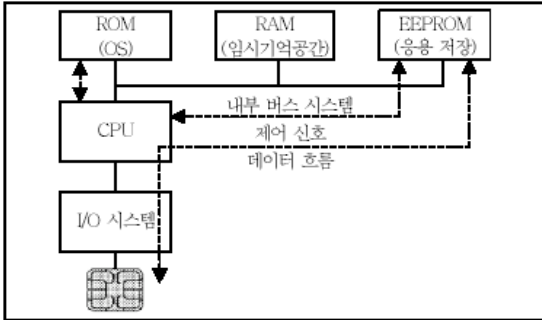
2.1 Smart card

스마트카드는 신용카드와 같은 크기와 두께의 플라스틱카드로서 마이크로프로세서, COS(Chip Operating System), EEROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), 보안 알고리즘 기능 등을 갖춘 마이크로컴퓨터가 COB (Chip On Board)의 형태로 내장된 카드입니다.

일반적으로 칩 카드, 메모리 카드, 스마트카드 등으로 혼재되어 사용되고 있지만 각각 다른 특징을 지니고 있다.

예를 들어, 메모리 카드는 마이크로프로세서는 포함하지 않고 메모리만을 포함한 형태로서, 엄밀한

의미에서는 스마트카드가 아니지만, 광의에서 포함시키기도 한다. 스마트카드와 메모리 카드를 포함한 광의의 용어로서는 보통 '칩 카드(chip card)' 또는 'IC 카드'를 사용한다. (그림 1)은 마이크로프로세서 카드의 내부구조를 나타낸 것이다.



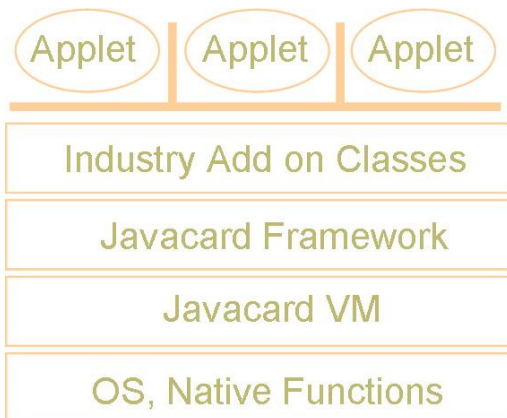
(그림1) 마이크로프로세서 카드의 내부구조

이러한 구조를 가진 스마트카드는 다양한 서비스를 제공하기 위해 최근 자바카드기술을 적용하기 시작했다. 다음 장에서는 자바카드에 대해 알아보기로 한다.

2.2 Java Card

2.2.1 Java Card란?

일반적으로 자바카드는 아래 그림과 같은 시스템 구조를 가지게 된다. 각각의 스마트카드들은 카드마다 다른 종류의 하드웨어와 이러한 하드웨어를 운영하는 운영체제인 COS(Card Operating System)를 가지게 된다. 그러나 그 위에 자바카드 가상 머신이라는 하나의 공통된 환경을 구현함으로써 한번 작성된 애플리케이션은 어떠한 스마트카드에서도 작동할 수 있는 하드웨어 플랫폼에 독립적인 자바 카드 기술의 구현이 이루어지게 된다. [2]



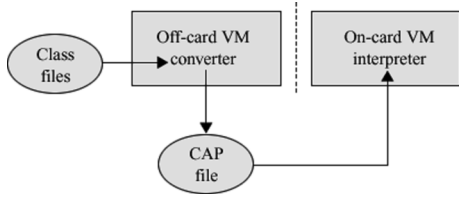
(그림2) 자바 카드

자바카드 가상머신 위에는 자바카드 프레임워크 및 기타 클래스 라이브러리들이 추가될 수 있다. 주로 이러한 프레임워크들과 클래스 라이브러리들은 기본적으로 지금까지의 스마트카드와의 호환성을 유지하면서 자바 카드 기술을 이용하여 스마트카드 애플리케이션을 개발하기 위해서 필요한 각종 라이브러리들을 제공하게 된다. 이러한 프레임워크를 기반으로 보다 쉽게 그리고 지금까지의 다른 스마트카드들과의 호환성을 유지하면서 스마트카드 애플리케이션을 개발할 수 있게 된다. 그리고 시스템 구조의 최상위에는 애플릿 이라는 스마트카드 애플리케이션이 존재하게 된다. 위의 [그림2]에서 한 장의 자바 카드에는 여러 개의 애플리케이션이 존재함으로써 한 장의 자바 카드가 여러 가지 기능을 수행 할 수 있게 하여 스마트카드의 활용 범위를 넓혀 줄 수 있다.

2.2.2 자바카드가상머신(Javacard Virtual Machine)

제한된 메모리 문제를 해결하기 위해서 가장 중요한 사항은 스마트카드에서 작동하는 자바 카드 가상 머신의 크기가 작아야 한다는 점이다. 하드웨어 플랫폼에 독립적인 환경을 구축하기 위해서는 자바 카드 가상 머신의 구현이 필수적이며, 이러한 자바 카드 가상 머신은 일반적인 자바 언어 작동을 위한 자바 가상 머신 보다 훨씬 작은 크기를 가져야 한다.

따라서 자바 카드 가상 머신의 구현은 일반적인 자바 가상 머신의 구현과는 다른 모습을 가지게 된다. 자바카드 가상머신은 일반적인 자바 가상머신과는 달리 두 개로 나뉘어서 구현된다. 한 부분은 자바 카드에서 직접 실행되며, 다른 한 부분은 카드 외부에서 실행된다. 클래스 로딩, 바이트 코드 검증, 최적화와 같은 작업들은 반드시 애플리케이션이 실행될 당시에 수행될 필요 없는 작업들이다. 따라서 이러한 작업들을 자바카드에서 직접 실행시키기보다는 메모리 등 시스템 자원의 제약이 없는 자바 카드 외부의 워크스테이션 등에서 수행시킴으로써 자바 카드 자체의 제한적인 시스템 자원을 효율적으로 활용할 수 있게 된다. 자바 카드 가상 머신의 이러한 분리된 구조는 [그림 3]과 같은 형태로 이해될 수 있다.



(그림3) 자바 카드 가상 머신

2개로 나누어진 자바카드 가상 머신은 자바 카드 외부와 내부에서 각각 주어진 역할을 수행하게 된다. 먼저 카드 외부의 자바 카드 가상 머신은 개발 작업이 수행되는 PC 또는 워크스테이션에서 수행되며, 이러한 부분을 주로 'Converter' 라고 부르며, 'Converter'는 주로 클래스 파일들을 로드하고 CAP(Converted Application) 파일을 출력하는 역할을 담당한다. 이렇게 변환된 CAP 파일은 자바 카드 내부의 가상 머신인 'Interpreter' 에게 전달되어 실제 애플리케이션의 수행이 일어나게 된다. 'Converter' 는 바이트 코드의 최적화 작업을 수행하고, 정적 변수의 초기화 작업을 수행하며, CAP 파일의 변환 과정에서 자바 카드에서 지원되지 않는 기능을 포함했는지, 악의 적인 코드가 숨어 있는지 등의 검사 과정을 수행함으로써, 자바 카드 애플리케이션의 신뢰성과 성능을 높여주게 된다. 'Interpreter'는 실제로 바이트 코드 형태의 애플리케이션(애플릿)을 실행시키며, 실행 도중 메모리의 할당, 객체 생성 등의 필수적인 작업들을 수행하게 되며, 애플리케이션 수행 도중의 한전성에 대해서 중요한 역할을 수행하게 된다.

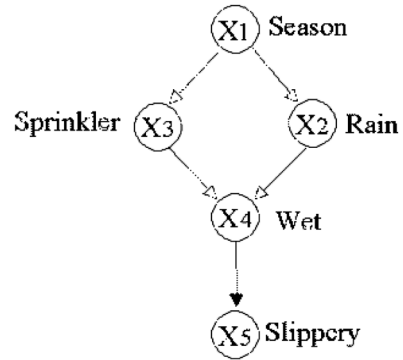
이렇게 자바카드를 이용하여 스마트카드는 다양한 애플리케이션을 수행 할 수 있게 되었다.

2.3 추천기법

2.3.1 베이지안 네트워크

베이지안 네트워크는 변수들 간의 원인과 결과 관계를 확률적으로 모델링하기 위한 도구이다. 인과관계 네트워크를 구성한 다음 조건이나 증거가 주어진 경우의 확률, 즉 조건부 확률을 계산하여 결과 확률을 추론한다. [3,4]

조건부 확률 테이블(CPT: conditional probability table)은 부모에 대한 자식의 확률 관계를 나타낸다. 다음 (그림4)는 베이지안 네트워크의 한 예를 보여주는 그림이다.



(그림4) 베이지안 네트워크

베이지안 네트워크의 추론은 확률 분포를 이용한다. 예측작업에서는 베이지안 네트워크를 가지고 원인과 결과를 표현하여 문제를 모델링한다. 환경에서 어떤 정보들이 관측되었을 때, 경험적으로(결과에서 원인을 추론하는) 관측을 설명할 수 있는 원인을 추론하게 된다. 원인이 확인되면 인과 방향으로 아직 환경에서 관측되지 않은 다른 변수들의 값을 예측하기 위해 추론을 진행하는 방법이다.

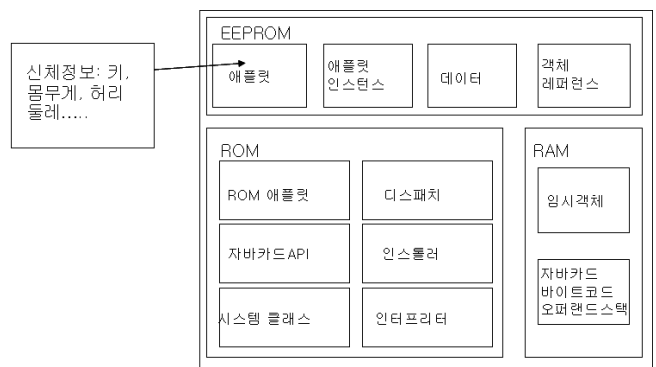
다음 3장에서는 이 관련 연구들을 가지고 어떻게 스마트카드의 파일을 매니지먼트 하는가에 대하여 제안하도록 하겠다.

3. 사용자정보관리를 위한 파일 매니지먼트 시스템

이 시스템은 사용자가 인터넷으로 물품 구매시에 사용자의 신체정보를 이용하여 적당한 물품을 추천 받는 시스템이다. 카드에 저장되는 정보는 고객의 키, 몸무게, 허리둘레, 엉덩이 둘레, 허벅지 둘레, 다리길이, 팔 길이, 어깨 넓이, 발 사이즈가 우선적으로 저장되며 저장되는 과정은 고객이 직접 PC에 입력하는 방법을 사용한다.

3.1 정보의 저장형태

이러한 신체정보는 카드의 EEPROM에 애플릿의 위치에 저장 하게 된다.



(그림5) 고객 신체정보 메모리 적재위치

자바 카드 애플릿의 기본적인 구조는 호스트에서 입력되는 APDU 명령을 받아 처리하고 APDU 응답을 되돌려주는 역할을 한다. [2]

사용자의 정보는 애플릿으로 카드에 보관되고 호스트와 연결 시 호스트의 애플릿 요청 APDU를 통하여 요청되고 카드내의 응답 APDU를 통하여 호스트에서 실행되게 된다.

현재 사용자들은 쇼핑 시 자신의 신체사이즈를 그 사이트에 입력하거나 사용자 스스로 아이템을 추려내는 단계를 거쳐야한다. 하지만 애플릿에 자신의 신체정보를 입력시켜놓은 후 호스트와 연결 하여 사용자가 원하는 쇼핑서비스를 받는다면 모든 아이템을 스스로 추려내는 단계를 거치지 않고 베이지안 네트워크 기법을 이용하여 사용자의 취향을 학습하고 추천받을 수 있다.

다음 (그림 6)은 이러한 단계를 나타낸 그림이다.

사용자의 Bio Profiler가 호스트에 보내지면 호스트에서는 그 정보를 이용하여 쇼핑을 할 수 있는 파일 매니지먼트 시스템을 실행한다.

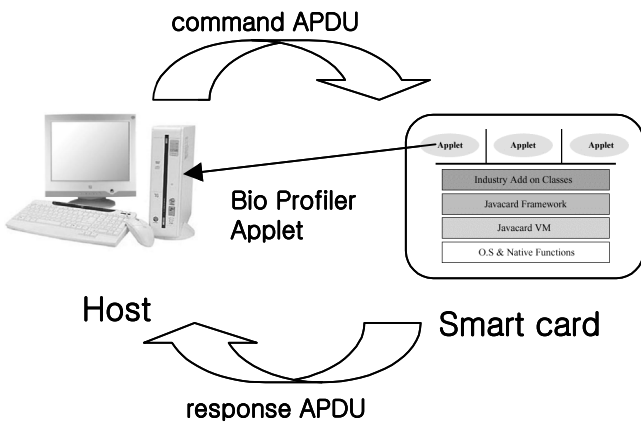
Bio Profiler에 들어갈 정보는 호스트에서 입력을 받고 변환과정을 거친 뒤 카드에 설치할 수 있다.

사용자가 물품 구매 시 다양한 아이템을 베이지안 추천 기법을 통하여 사용자의 사이즈에 맞도록 아이템을 추천하는 스마트카드의 새로운 응용을 고객의 신체정보를 이용하여 아이템을 적용시킬 수 있는 시스템을 제안하였다.

향후 연구는 호스트에서 고객의 어떠한 정보를 받아서 자원이 한정된 스마트카드에 넣어야 하는지에 대한연구와 인터넷 구매를 위해 쇼핑물과 어떻게 연동시킬지에 대한 연구가 이루어 질 것이다.

참고문헌

[1] Chen "Java Card Technology for Smart Cards"
 Roger S. Pressman "Software Engineering A Practitiners' Approach" 3rd Ed. McGraw Hill
 [2] 마이크로소프트웨어 2004년 연재부분 (김태선)
 [3] F.Cantu, Leaning and using Baysian networks for diagnosis and user profiling," technical report CIA-RI-043, Center for artificial Intelligence, ITESM, Inriced talk at the computing Int. conference, CIC-IPN, November 2000
 [4] J.Pearl, Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference, Morgan Kaufmann, SanMateo, CA 1988.



설치된 애플릿은 호스트에 설치된 프로그램을 통하여 읽혀지고 실행된다.

4. 결론

본 논문에서는 Bio정보의 하나인 신체정보를 이용하여 개인의 쇼핑에 관련한 서비스를 제안하고 그 정보를 카드 내에서 어떻게 관리해야 하는가를 연구하였다.

사용자의 중요정보중 하나인 신체정보를 이용하여