

지문 인식을 이용한 효율적인 ICC 설계 및 구축

김주영*, °이선영*, 이상락*, 이병수*
*인천대학교 컴퓨터공학과
e-mail : sunlee77@incheon.ac.kr

A Study on Design and Implementation of efficient ICC using Fingerprint Recognition

Joo-Young Kim*, °Sun-Young Lee*, Sang-Rak Lee*,
Byoung-Soo Lee*

*Dept. of Computer Engineering, University of Incheon

요 약

인터넷을 비롯한 정보통신기술의 발달로 소비시장의 주체가 고객 중심으로 변화하면서, 고객 관리를 위한 CRM(Customer Relationship Management)이 더욱 중요시되고 있다. CRM의 부각으로 정확한 고객 정보를 획득하기 위한 인증 메커니즘이 발전하였고, 고객과 원활한 커뮤니케이션을 위해 컴퓨터와 전화가 통합된 CTI(Computer Telephony Integration)가 대중화되면서 고객 접점 채널의 역할이 증대되었다. 현재의 고객 접점 채널은 고객 정보를 획득하는 것이 쉽지 않으며, 수집된 고객 정보의 신뢰도가 떨어져서 분석데이터로 직접 사용하기에 적합하지 않은 요소를 지니고 있기 때문에 고객이 고객 접점 채널에 접근시 반복적인 인증 절차를 거쳐야 한다. 따라서 본 논문에서는 고객 접근 방식 자체를 간소화하기 위해 생체 인식 기술의 하나인 지문 인식을 이용하여 ICC(Internet Call Center)를 구축하고자 한다. 본 논문에서 구축한 지문 인식을 이용한 ICC로 기업에게는 신뢰성있는 고객 정보를 제공하고, 고객에게는 빠르고 편리한 접근 방식을 제공할 수 있다.

1. 서론

최근 인터넷을 비롯한 정보통신기술의 발달로 고객이 상품이나 서비스에 관한 정보를 빠르고 편리하게 수집하고 이용할 수 있게 되면서, 소비시장의 주체가 기업 중심에서 고객 중심으로 이동하였다. 이에 따라 시장가치의 중심이 고객을 위한 고객 중심 형태로 변화하였으며, 효율적인 고객 관리를 위해 CRM(Customer Relationship Management)이 등장하였다. 또한 CRM을 효과적으로 구축하기 위해서는 신뢰성있는 데이터들이 중요하며, 이러한 데이터들을 확보하기 위해서 인증 메커니즘이 발전하게 되었다. 다양한 고객 접점 채널을 통해서 수집할 수 있고, 또한 CTI(Computer Telephony Integration)가 점차 대중화됨에 따라 고객 접점 채널(Customer Contact Channel)의 역할이 증대되었다. 이렇게 고객 접점 채널의 중요성이 급증되고 있으나, 몇 가지의 문제점을 지니고 있다. 고객 접점 채널을 통해 데이터를 수집하는 것 자체가 난해하며, 수집된 데이터들은 신뢰성이 떨어지고 누락될 요소를 가지고 있어서 정확한 고객 정보로 사용하는 것이 어려운 실정이며, 이러한 데이터를 고객 정보로 사용하려면 부수

적인 여과 과정이 필요하다. 그리고, 고객들이 고객 접점 채널에 접근한 후에 인증받기 위해서는 반복해서 인증 절차를 거쳐야 하는 비효율적인 방식을 지니고 있다.

따라서, 본 논문에서는 지문 인식을 이용하여 ICC(Internet Call Center)를 구축함으로써 고객 접점 채널에서의 인증 절차를 간소화하여, 기업에게는 신뢰성있는 고객 정보를 제공하고, 고객에게는 빠르고 편리한 접근 방식을 제공하고자 한다.

개선된 ICC 시스템은 다음과 같이 구성되어진다. 클라이언트에서 사용자의 지문을 입력받아 서버에 전송한다. 전송된 지문은 데이터베이스 서버에 저장되어 있는 Source 지문과 비교된 후 인증이 되면 ICC와 연결된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 인증 메커니즘 가운데 지문 인식에 관하여 기술한다. 3장에서는 지문 인식을 이용하여 ICC를 설계하고 4장에서는 실제 구축한 ICC를 보인다. 마지막으로 5장에서 결론을 내리고, 향후 연구과제에 대해 기술한다.

* 본 논문은 한국과학재단 지정 인천대학교 멀티미디어 연구센터 지원에 의한 것임.

2. 관련 연구

2.1 지문 인식

생체 인식(Biometrics)은 인간의 신체가 개인마다 고유한 신체적, 행동적 특징을 가지고 있다는 점에 착안하여 타인과 쉽게 구별되는 신체의 특징을 판독하고 개인을 인증하는 기술로 보안을 유지하여야 하는 여러 분야에서 필요성이 증가하고 있다.

생체 인식 기술 중에는 홍채 인식과 정맥 인식, 얼굴 인식, 음성 인식, 서명 인식, 지문 인식 등이 있는데, 지문 인식은 다른 생체 인식 기술들에 비해 변화 가능성이 낮고, 시스템 크기가 작으며, 사용자의 거부감이 적다는 것과 쉽게 구현될 수 있다는 장점때문에 가장 많이 사용되고 있다. 또한 지문 인식률은 99.99%의 큰 수치를 나타내고 있고, 사용자의 거부율도 홍채 2.8%인데 반해 지문은 0.1% 미만으로 상당히 적은 수치를 나타내고 있다.

지문 인식은 입력 장치를 통하여 사용자의 지문 영상을 획득하고, 획득된 지문 영상으로부터 지문의 특징을 추출하여, 미리 입력·저장된 지문 데이터베이스와 비교해 본인 여부를 판단하는 것이다.

지문의 특징을 추출하는 방법에는 크게 지문 윤선의 전체적인 형태를 비교하는 방법과 지문의 특징으로 윤선(Ridge)의 끝점(Ending point), 분기점(Bifurcation point)의 위치, 방향 등의 특징점을 추출하는 방법이 있다. 각 개인마다 다른 지문의 입력받은 영상으로부터 특징을 추출하기 위한 전처리 과정인 이진화(Binarization), 세선화(Thinning) 등을 거쳐 윤선의 방향 성분이나 그 외의 특징점들을 추출한다.

이렇게 추출된 특징들은 데이터베이스에 개인정보로 저장되고, 지문 인증시 저장된 정보와 현재 입력된 정보를 대조하여 특징점 판별을 하여 사용자를 식별하게 된다.

2.2 CTI와 ICC

CTI는 CT(Computer Telephony) 개념의 일부로 컴퓨터와 전화망이 상호 협조하여 기존의 전화시스템만으로는 구현할 수 없었던 다양한 종류의 서비스와 부가가치 서비스를 제공하는 것을 말하며, Screen Phone, ANI(Automatic Number Identification), ACD(Automatic Call Distributor), ARS(Automatic Response Service), IVR(Interactive Voice Response), FOD(Fax On Demand) 등의 기능을 제공한다.

CTI를 구현하는 방법에는 소용량의 시스템 구축에 용이한 First-Party Call 제어방식과 대용량의 시스템 구축에 용이한 Third-Party Call 제어방식으로 나눌 수 있다. First-Party Call 제어방식은 전화기가 컴퓨터에 직접적으로 물리적인 매체에 의해 연결되어 있는 방식으로, PBX(Private Branch eXchange)에 연결된 전화 중에서 컴퓨터와 연결된 하나의 전화기만을 감시하고 통제할 수 있

다. Third-Party Call 제어방식은 CTI 서버를 통해 간접적으로 연결되는 방식으로, 교환기와 연결된 모든 전화기와 장비에 대해 감시하고 통제할 수 있다.

CTI 기술의 주요 응용분야로는 은행을 비롯한 증권, 보험 등을 중심으로 콜 센터, बैं킹 센터, 소비자 상담실과 같은 곳이 있다. 그 중에서 콜 센터는 CTI 기술이 가장 먼저 적용되어 활발하게 활용되는 분야로써, 단 한번의 통화로 상담원과 바로 연결시켜 주는 'One-Stop', 'One-Call'을 실현함으로써 고객의 만족도를 높이고, 기업의 이미지를 제고시킬 수 있는 최상의 솔루션을 제공한다.

ICC는 VoIP(Voice of Internet Protocol) 기술과 CTI 기술을 통합시킨 것으로 고객이 웹사이트를 검색하는 중 상담원의 대화가 필요한 경우 인터넷 상에서 상담을 요청하여 상담원과 통화할 수 있는 것을 말한다.

ICC는 기존의 전화통화 중심의 고객 접점은 물론, 인터넷망에 접속된 PC 사용자와 상담원간에 음성통화, 화상통화, 문자채팅, 파일전송, 에스코티드 브라우징(Escorted Browsing) 기능 등의 다양한 커뮤니케이션이 가능하도록 인터넷 솔루션들을 통합 지원하는 기능을 제공한다.

2.3 e-CRM과 고객 접점 채널

기업이 고객과 접하는 채널은 기존에 이용하던 점포, 영업점, 우편, 팩스, 전화는 물론 기존 매체에 CTI를 이용한 콜 센터나 인터넷, 전자우편 등으로 다양화되었다. 이러한 채널로부터 고객 정보를 수집할 수 있는데, 그 중에서도 인터넷은 기존 채널에 비해 기업과 고객 사이의 거리를 좁혀 주며, 기업내의 결속뿐만 아니라 기업간의 유대를 강화시키고 있다.

e-CRM은 기존 CRM과 인터넷이 결합한 것으로, 인터넷을 통해 웹 상에서 발생하는 모든 데이터와 오프라인 데이터를 이용하여 고객 데이터를 구축하고 이를 바탕으로 고객관리를 재구성함으로써 이비즈니스 프로세스 기반 하에서 웹 고객 데이터를 이용한 마케팅(eMarketing), 영업(eSales), 고객 서비스(eService)를 수행한다.

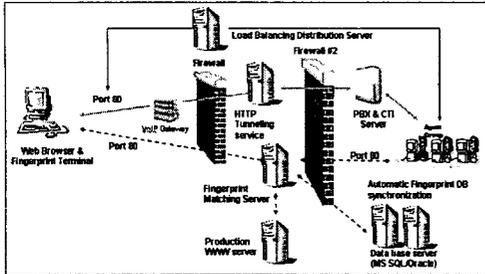
이러한 e-CRM을 통해 기업들은 다양한 혜택을 제공할 수 있다. 짧은 시간에 많은 고객들에 대한 정보와 지식을 얻을 수 있으며, 확보한 고객에 대한 정보와 지식을 기반으로 하여 실시간으로 고객의 성향에 따라 차별화된 서비스를 제공할 수 있다. 또한 대부분의 고객 정보를 인터넷을 통해서 수집하기 때문에 별다른 비용이 들지 않는다.

3. ICC System Architecture

시스템은 Client/Server System로 구분된다. 클라이언트에서는 지문 인식 단말기로부터 사용자의 지문을 입력받아 지문을 처리하고, 서버에서는 지문을 웹으로 전송하여 데이터베이스 서버에 저장되어 있는 Source 지문과 비교하여 일치할 경우에 ICC와 연결시켜 준다.

3.1 System Configuration Diagram

본 논문에서 설계한 ICC System의 구조는 (그림 1)과 같다.

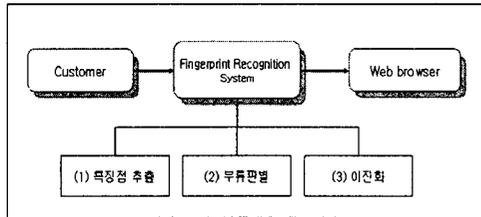


(그림 1) System Configuration Diagram

3.2 Client System Architecture

클라이언트 구조는 (그림 2)와 같다.

Fingerprint Recognition System은 크게 특징점 추출 단계, 부류판별 단계, 이진화 단계로 이루어진다.



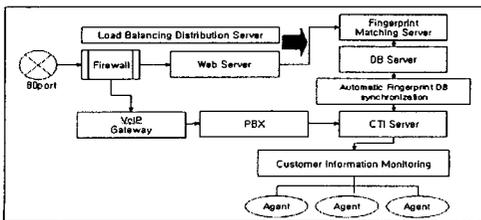
(그림 2) Client Architecture

3.3 Server System Architecture

서버는 크게 사용자의 정보를 저장하는 DB Server와 사용자의 지문을 인증하는 Fingerprint Matching Server, 그리고 사용자 and Agent 간에 커뮤니케이션이 이루어지도록 하는 CTI Server로 구성된다.

서버의 흐름은 (그림 3)과 같이 이루어진다.

먼저 클라이언트에서 입력된 사용자의 지문을 전송받아 Fingerprint Matching Server에서 DB Server와의 연계를 통해 사용자의 지문이 일치하는지 비교한다. 인증이 완료되면 CTI Server로 사용자 정보가 전송되고 해당 콜 센터의 Agent와 연결되어 커뮤니케이션이 가능해진다.



(그림 3) Server Architecture

4. 구현

4.1 사용자 지문 등록

지문 등록은 사용자가 초기에 사용자의 지문을 입력하는 과정이다.

지문 등록은 다음과 같은 순서로 진행된다.

① 장치를 연다.

(JFPInitDevice() : 장치를 열고 초기화한다.)

```
DEVICE_HANDLE JFPInitDevice(
    int nOpenFlag
);
```

② 지문 영상과 특징점 자료들을 얻어온다.

(JFPGetFinger() : 입력되는 지문 영상과 지문 영상을 처리하여 얻어지는 특징점 자료들도 같이 얻어온다.)

```
long JFPGetFinger(
    DEVICE_HANDLE hDevice,
    LPBYTE pRawImage,
    LPBYTE pMinutiae,
    int isAuto
);
```

③ 지문 영상을 그린다.

(JFPDrawRawImage() : JFPGetFinger 함수에 의해 얻어오는 지문 영상을 화면에 그려준다.)

```
long JFPDrawRawImage(
    HWND hWnd,
    int x1,
    int y1,
    int x2,
    int y2,
    LPBYTE pRawImage
);
```

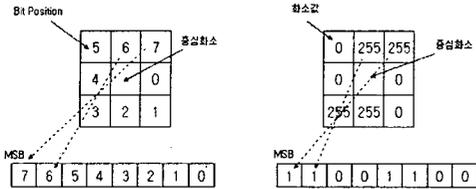
④ 장치를 닫는다.

(JFPCloseDevice() : JFPInitDevice 함수로 장치를 열고 사용 후 장치를 사용하지 않을 경우 장치를 닫는다.)

```
long JFPCloseDevice(
    DEVICE_HANDLE hDevice
);
```

4.2 Parameter 전송

이진화된 지문 용선의 굵기를 1포인트 선으로 가늘게 처리하고 그 빼대만을 추출하여 각 bit로 처리하여 총 256byte의 블록 단위로 형성하여 Parameter 형태로 Server에 전달한다.



(그림 4) Parameter 형성

4.3 사용자 인증

사용자 인증은 등록된 지문 자료와 입력되는 지문 자료를 비교하여 본인인지를 인식하는 과정이다. 사용자 인증은 다음과 같은 순서로 진행된다.

- ① 저장된 지문 자료를 가져온다.
- ② 장치를 연다. (JFPInitDevice())
- ③ 지문 영상과 특징점 자료들을 얻어온다. (JFPGetFinger())
- ④ 지문 영상을 그린다. (JFPDrawRawImage())
- ⑤ 저장된 지문 자료와 현재 입력한 지문 자료와 비교한다. (JFPMatchFinger() : 두개의 특징점을 비교하여 지문이 일치하는지에 대한 결과를 리턴한다.)

```
long JFPMatchFinger(
    LPBYTE pSrcMinutiae,
    LPBYTE pDestMinutiae,
    int nSecurityLevel
);
```

- ⑥ 장치를 닫는다. (JFPCloseDevice())

5. 결론

본 논문에서 구축한 지문 인식을 이용한 ICC는 기업에게는 정확한 데이터를 수집함으로써 신뢰성있는 고객 정보를 제공하고, 고객에게는 고객 접점 채널에서의 반복적인 인증 절차를 간소화하여 빠르고 편리한 접근 방식을 제공할 수 있다. 또한 고객 스스로 정보 조회 등의 간단한 작업을 하여 상담원 업무의 효율 증대를 가져올 수 있으며, 기존 콜 센터 시스템 및 상담원을 효율적으로 운영하여 비용 절감의 효과를 가져올 수 있다.

현재 생체 인식 기술 중에서 지문 인식 기술이 생체 인식 기술 중에서 가장 두각을 나타내고 있지만 음성 인식

이나 홍채 인식 등을 이용한 여러 관련 분야도 활발히 연구되고 있다. 향후 연구과제로는 Parameter로 변형된 지문데이터의 보안성을 높이기 위하여 공인인증서를 이용한 PKI(Public Key Infrastructure) 활동 인증 기법을 도입하고, 보다 안정적인 서비스를 제공하는 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Woo-Geun Park, Ji-Sun Lee, Sun-Young Lee, Keun Chang, Sang-Rak Lee, Byoung-Soo Lee, "A Study on the Design of Web-Based Call Center System using Fingerprint Recognition Technique", Korea Information Processing Society, 2nd International Conference on Computer and Information Science(ICIS 2002), pp.37-42, 2002.
- [2] 김병근, 최성, "eCRM 시스템의 개념 및 발전 전망", 한국정보처리학회, 한국정보처리학회지, 제 8권 제 6호, 2001.
- [3] 김윤환, "인터넷 CTI 구축에 관한 연구", 석사학위논문 단국대학교 정보통신대학원, 2000.
- [4] 김지희, 진준철, "인터넷 기반 조합형 바이오 메트릭 인증 시스템 설계", 한국인터넷정보학회, 2000년 한국인터넷정보학회 춘계 학술발표논문집, 2000.
- [5] 김효기, "후천적 요인에 의해 손상, 변형된 지문의 인식을 통한 지문인식 시스템의 성능개선 방향성 제시", 한국정보처리학회, 2001년 한국정보처리학회 추계 학술발표논문집, pp.539-542, 2001.
- [6] 민승기, "CRM 기술 동향", 전자통신동향분석, 제 16권 제 5호, 2001.
- [7] 신미영, 김성락, "지문 영상 개선을 위한 복원 알고리즘", 한국정보처리학회, 1998년 한국정보처리학회 추계 학술발표논문집, pp.119-123.
- [8] 이상순, 이지선, 이선영, 이병수, "전자상거래에서 인증 메커니즘을 이용한 e-CARM 제안 및 설계", 한국정보과학회, 2002년 한국정보과학회 춘계 학술발표논문집, pp.784-786, 2002.