

모바일 뱅킹의 접근성 향상을 위한 이미지 암호화 방법*

한승헌, 김성배, 신건우, 최민재, 백세인, 송양의, 이용규
동국대학교 컴퓨터공학과-서울
e-mail : gozhtm@gmail.com

An Image Encryption Method for Improving Mobile Banking Accessibility

Sung Heon Han, Sung Bae Kim, Geon Woo Shin, Min Jae Choi,
Se In Baek, Yang-Eui Song, Yong Kyu Lee
Department of Computer Science Engineering, Dongguk University-Seoul

요 약

기존의 모바일 뱅킹 어플리케이션은 복잡한 암호 해제 방법 및 UI 설계로 연령대가 높은 사용자가 사용하기 어렵다는 단점이 있다. 본 논문에서는 모바일 뱅킹의 접근성 향상을 위한 이미지 암호화 및 UI 설계 방법을 제안한다. 이미지 네이밍 과정을 이용하여 이미지 암호를 사용하고, 모바일 뱅킹 UI는 색상, 글씨체, 글씨 크기, 화면 구성 등을 고려하여 설계한다. 제안한 방법을 통하여 사용자의 편의성을 높인 UI를 제공하며, 사용자가 기억하기 쉬운 암호를 설정할 수 있다. 또한 본 어플리케이션을 통해 사용자의 모바일 뱅킹의 높은 이용률을 기대한다.

1. 서론

금융 분야에 정보통신기술(ICT, Information & Communication Technology)이 적용되면서 이에 따라 모바일 뱅킹의 이용률도 높아지고 있다. 대부분 연령대의 사용자가 모바일 뱅킹을 이용하고 있으나, 노년층의 모바일 뱅킹 이용률은 현저히 낮다[1]. 이는 노안으로 인해 상대적으로 작은 크기의 화면에서 텍스트와 이미지를 인식하기 어려운 사용자의 특성 때문이다. 또한 저하된 기억력과 학습 능력으로 인하여 복잡한 스마트폰 조작법을 익히는데 어려움이 따르기 때문이다[2].

기존의 모바일 뱅킹은 문자, 숫자, 특수 문자를 조합해야 하는 공인인증서 비밀번호를 사용하기 때문에 기억하기 어려우며, 작은 스마트폰 인터페이스로 인해 필요한 정보와 기능을 노인과 같은 사용자가 용이하게 사용하기에 적합하지 않다는 제한점이 있다.

따라서 본 논문에서는 모바일 뱅킹의 접근성이 낮은 사용자를 위하여 사용 편의성을 높인 이미지 암호화 및 모바일 뱅킹의 UI(User Interface) 설계 방법을 제안하고자 한다. 첫째, 기억하기 어려운 공인인증서 비밀번호의 대안으로 이미지 암호 설정 방법을 제안한다. 사용자는 이미지 암호 설정 시 등록할 이미지의 카테고리를 선택하고, 비밀번호에 사용할 이미지를 등록한다. 또한 등록된 이미지에 사용자가 직접 네이밍을 한다. 로그인 시에는 사용자가 등록된 네이밍에 해당하는 이미지를 선택하는 방식이다. 모바일 뱅킹의 UI는 색채, 글씨체, 화면 구성 등을 고려하여

설계하는 방법을 제안한다.

제안한 방법을 통하여 기존에 노인과 같은 사용자가 사용하기에 부적합했던 모바일 뱅킹을 보완하고, 모바일 뱅킹 이용률이 높아질 것으로 기대한다.

2. 관련연구

2.1 그래픽 암호(Graphic Password)

그래픽 암호란 사용자가 사진이나 이미지 등을 기반으로 설정한 암호이다[3]. 기존의 문자나 숫자를 이용한 비밀번호는 사용자가 기억하기 어렵고 보안성이 낮다는 단점이 있다[4].

이러한 단점을 보완하여 D.Hong 등[5]은 시스템 내에서 제공하는 이미지에 사용자가 문자와 숫자를 혼합한 텍스트를 지정하여 보안성을 강화했다. 그러나 시스템 내에서 제공하는 이미지는 사용자에게 익숙하지 않아 사용자가 기억하기 어렵다는 단점이 있다.

안민서 등[6]은 기존 모바일 뱅킹의 비밀번호 4자리 숫자를 설정하는 대신 각 숫자에 해당하는 이미지를 비밀번호로 설정하는 방식을 제안하였다. 그러나 이러한 방법은 사용자가 설정한 4개의 이미지 및 순서까지 기억해야 한다는 단점이 있다. 또한 이러한 방법은 연령대가 높은 사용자를 고려하지 못한다는 단점이 있다.

따라서 본 논문에서는 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 이미지 암호 설정 방법을 제안하고자 한다.

2.2 모바일 어플리케이션 UI

기존의 모바일 어플리케이션 UI는 사용자의 사용성을 고려하지 않은 방식으로 설계되어있는 사례가 많다. 이 중

* 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음(2016-0-00017)

에도 노인과 같은 사용자를 위한 모바일 어플리케이션 UI 설계 방법의 연구가 부족하다[1].

모바일 어플리케이션에서의 사용성이란 어플리케이션을 사용할 때, 사용자가 사용하기 쉽고 편리한지를 판단하는 것을 의미한다. 또한 모바일 어플리케이션이나 시스템에 대한 사용자의 사용 경험에 영향을 주는 여러 요인들을 포함한다. 이러한 요인들은 사용성 평가 원칙에 기준 요소이며, <표 1>은 사용성의 평가 원칙을 나타낸다[2].

<표 1> 사용성 평가 원칙

평가 원칙	설명
일관성 (consistency)	스마트폰의 UI는 일관성있게 구성되어야 함
효율성 (efficiency)	스마트폰을 능률적으로 조작 가능해야 함
간결성 (simplicity)	작업을 쉽게 수행할 수 있으며, 이해할 수 있어야 함
가시성 (aesthetic)	UI의 정보는 쉽고 확실하게 읽혀야 함

본 논문에서는 모바일 뱅킹의 접근성을 높이기 위하여 모바일 어플리케이션의 사용성 평가 원칙인 일관성, 효율성, 간결성, 가시성을 고려하여 UI 설계 방법을 제안하고자 한다.

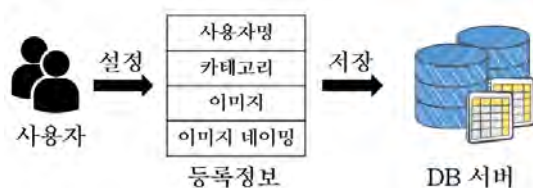
3. 모바일 뱅킹의 접근성 향상을 위한 이미지 암호화 및 UI 설계 방법

본 논문에서는 모바일 뱅킹의 접근성 향상을 위한 이미지 암호화 및 UI 설계 방법을 제안한다. 이미지 암호화 방법은 사용자가 기억하기 쉽고, 보안성을 높이기 위하여 사용자가 원하는 이미지를 선택 및 이미지 이름 등록을 통하여 암호를 설정하는 것이다. 모바일 뱅킹의 UI 설계 방법은 노인과 같은 사용자가 사용하기 편리한 메뉴 구성과 색상, 글씨체 등을 설계하는 것이다.

3.1 이미지 네이밍을 이용한 이미지 암호 설정

본 논문에서 제안하는 이미지 암호 설정 방법은 사용자가 암호 기억을 쉽게 하기 위하여 사용자의 스마트폰에 저장되어 있는 사진을 선택하여 설정하고, 이미지 네이밍 과정을 통하여 보안성을 높이고자 한다. 이미지 네이밍 과정은 사용자가 선택한 이미지에 이름을 짓는 것을 말한다.

본 논문에서 제안하는 이미지 암호 데이터 저장 과정은 (그림 3)과 같다. 사용자는 초기에 사용자명, 카테고리, 이미지, 이미지 이름을 등록하고, 시스템은 해당 정보를 DB 서버에 저장한다.



(그림 3) 이미지 암호 데이터 저장 과정

사용자는 이미지 암호 설정을 위하여 먼저 카테고리를 선택하고, 카테고리는 <표 2>와 같다. 본 시스템에서 카테고리는 사용자의 스마트폰에 저장된 사진 앨범의 접근성을 고려하여 크게 사람, 사물, 동물, 식물, 장소, 음식의 6가지로 분류하며, 필요에 따라 추가할 수 있다.

<표 2> 이미지 암호 설정을 위한 카테고리

category_id	카테고리명
c001	사람
c002	사물
c003	동물
c004	식물
c005	장소
c006	음식

사용자가 선택한 카테고리별로 사용자의 스마트폰에 저장되어 있는 사진을 등록한다. 또한 등록된 이미지에 이미지 네이밍 과정을 수행하여 암호를 설정한다.

본 논문에서 제안하는 모바일 뱅킹 어플리케이션에서 이미지 암호는 기존의 숫자 비밀번호인 4자리의 형식을 기반으로 하여 이미지를 4개로 설정하는 것으로 한다. 따라서 사용자는 이미지 암호 설정 과정을 최소 4번 반복 수행하여 등록하고, n번까지 등록할 수 있다.

<표 3>은 암호 테이블 속성 정보를 나타낸 것이다. p_id는 암호 데이터를 식별하는 고유 번호를 의미하고, user_id는 사용자 테이블에서 사용자를 식별하는 키를 외래키로 설정한 것이다. category는 그래픽 암호 분류를 위한 카테고리 값을 의미한다. image_name은 사용자가 등록한 이미지의 이름을 의미한다. image_url은 파일 서버에 저장한 이미지의 경로이다. 그리고 이미지 파일은 파일 서버의 저장 공간을 효율적으로 활용하기 위하여 사용자가 등록한 이미지의 크기를 최대 100KB 이하로 줄이는 작업을 수행하여 저장한다. <표 4>는 암호 테이블에 저장된 데이터를 예시를 나타낸 것이다.

<표 3> 암호 테이블 속성 정보

속성	설명	데이터 타입
p_id	고유 번호	number
user_id	사용자 아이디	varchar2
category	카테고리	varchar2
image_name	이미지 이름	varchar2
image_url	이미지 URL	varchar2

<표 4> 암호 테이블에 저장된 데이터 예시

p_id	user_id	category	image_name	image_url
111	user01	식물	개똥이	10.70.2.131/image/sample01.jpg
112	user01	음식	아침	10.70.2.131/image/sample02.jpg
113	user01	동물	해피	10.70.2.131/image/sample03.jpg
114	user01	사물	보물	10.70.2.131/image/sample04.jpg

3.2 모바일 뱅킹의 UI 설계

본 논문에서는 노인과 같은 사용자를 위하여 색상, 글씨체, 글씨체 크기, 화면 구성을 고려한 모바일 뱅킹의 UI 설계 방법을 제안한다.

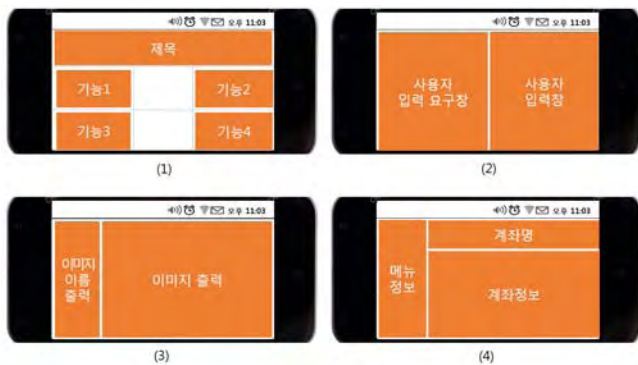
UI의 기본 색상은 노화됨에 따라 황변(yellowing)현상으로 인하여 단과장(남색, 파랑색, 초록색 계열)보다 장과장(노란색, 주황색, 빨강색 계열)을 더 잘 식별한다는 점 [7]에서 주황색으로 선택한다. 선택한 색상의 컬러 코드는 RGB(253, 173, 42)으로 모바일 어플리케이션에 적용한다.

글씨체는 세리프체(명조체 계열)와 산세리프체(고딕체 계열) 중 가독성이 높은 것은 산세리프체이다[8]. 본 논문에서는 산세리프체의 종류 중 노년층이 긍정적으로 평가한[9] 휴먼고딕체를 선택한다.

글씨체의 크기는 스마트폰 기기마다 화면의 배율과 크기가 다르다는 점을 고려하여, 절대적인 크기는 가독성이 높아지기 시작하는 크기인 12~13pt보다 노년층이 더 읽기 용이한 14~15pt로 설정한다[10].

화면 구성은 사용자가 인지하는 범위 내에서 필요한 정보를 선별하는 능력이 감소한다는 점을 고려하여 사용자가 한 눈에 필요한 기능의 위치를 더 쉽게 파악할 수 있도록 가로로 설정한다.

본 논문에서 제안하는 모바일 뱅킹 UI의 설계 구성은 (그림 1)과 같다. (1)은 사용자가 로그인 했을 때의 메인 화면을 나타낸다. (2)는 사용자가 계정 등록시 이미지 암호를 설정하는 화면을 나타낸다. (3)은 사용자가 로그인시 암호를 해제하는 화면을 나타낸다. (4)는 계좌 조회 화면으로 계좌명과 해당 계좌에 대한 정보를 나타낸다.



(그림 1) 모바일 뱅킹의 UI 설계 구성

(그림 2)는 색상, 글씨체, 글씨체 크기, 화면 구성의 설계 방법을 적용한 모바일 뱅킹 메인 화면의 예시이다.



(그림 2) 모바일 뱅킹 메인 화면의 예시

4. 설계 및 구현결과

4.1 개발 환경

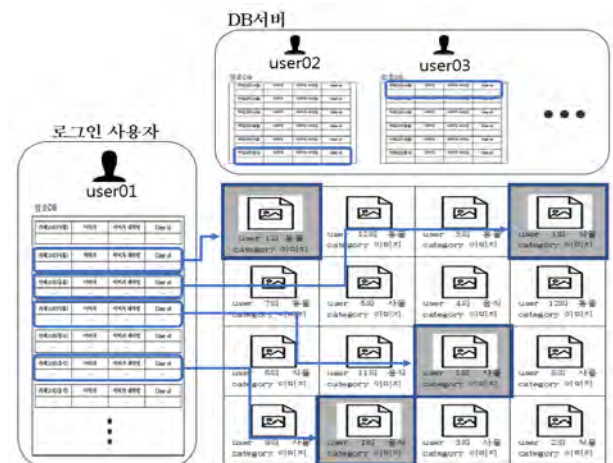
본 논문에서 제안한 모바일 뱅킹 어플리케이션을 구현하기 위한 개발 환경은 <표 5>와 같다. 개발 환경은 클라이언트와 서버로 분류한다. 클라이언트는 Android Studio에서 Java 언어로 모바일 어플리케이션을 구현한다. 서버는 IntelliJ에서 Node.js로 구현하며 DB는 MySQL을 사용한다.

<표 5> 개발 환경

항목	설명
언어	Java, Node.js
개발 툴	Android Studio, IntelliJ
운영체제	Windows, Mac OS
DB	MySQL

4.2 이미지 암호를 이용한 로그인 방법

사용자가 모바일 뱅킹 어플리케이션에 로그인하기 위하여 사용자의 아이디 및 이미지 암호를 입력한다. 본 시스템에서는 해당 사용자가 등록한 암호 데이터를 검색하여 입력창에 나타낸다. (그림 4)는 이미지 암호 제시 과정을 도식화한 것이다.



(그림 4) 이미지 암호 제시 과정

암호 데이터는 사용자가 등록한 n개의 이미지 암호 중 임의로 4개를 먼저 선택한다. 본 시스템에서는 해당 사용자가 등록한 각각의 4개의 이미지 이름과 매치한 각각의 이미지 4개를 제시하고, 나머지 12개는 카테고리 별로 3개씩 DB 서버에 저장된 이미지 또는 다른 사용자가 등록한 이미지를 임의로 선정하여 총 16개의 이미지를 제시한다.

사용자가 이미지 암호를 해제하기 위해서는 해당 사용자가 등록한 이미지 이름 4개와 매치한 각각의 이미지 4개를 순서 없이 선택한다. 선택한 4개의 이미지가 모두 일치할 경우 접속이 가능하다.

4.3 구현 결과

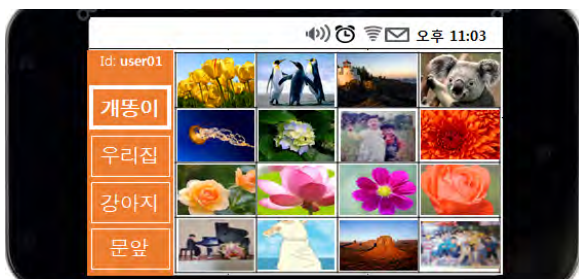
본 논문에서는 모바일 뱅킹의 접근성 향상을 위한 이미지 암호 설정 및 UI 설계 방법을 제안하였고, <표 5>의 개발 환경에서 구현하였다.

(그림 5)은 이미지 암호 설정 화면을 나타낸 것이다. 사용자는 이미지 암호 분류를 위한 카테고리 6개 중 하나를 선택한다. 선택한 카테고리에 해당하는 사진을 등록하여 이미지의 네이밍 과정을 수행하여 암호를 설정한다.



(그림 5) 이미지 암호 설정 화면

(그림 6)은 이미지 암호를 해제하는 과정을 나타낸다.



(그림 6) 이미지 암호 해제 화면

사용자가 설정한 '개똥이'라는 이미지 이름에 해당하는 이미지를 선택한다. 다음 단계로 '우리집', '강아지', '문앞'의 이미지 이름에 해당하는 이미지를 차례로 선택하면 암호 해체에 성공한다.

해당 사용자 원하는 이미지에 이미지 네이밍을 적용하여 설정함으로써 비밀번호를 쉽게 기억할 수 있으며, 보안성을 높일 수 있다. 이를 통해 모바일 뱅킹의 접근성이 낮은 사용자가 기존의 모바일 뱅킹보다 쉽게 이용할 수 있을 것으로 예상된다.

5. 결론

모바일 뱅킹에서 사용되고 있는 공인인증서 비밀번호는 문자와 숫자, 특수문자를 조합하기 때문에 연령대가 높은

사용자들이 기억하기 어렵다는 단점이 있었다. 또한 기존에 사용되고 있는 모바일 뱅킹 어플리케이션은 UI가 복잡하고 불필요한 기능으로 인해 노인과 같은 사용자의 이용 편의성이 낮은 편이다.

본 논문에서는 모바일 뱅킹의 접근성 향상을 위한 이미지 암호 설정 및 UI설계 방법을 제안하였다. 사용자가 직접 등록한 이미지에 이미지 이름을 등록하여 암호를 설정하는 이미지 네이밍 과정을 이용한 이미지 암호 설정 방법을 제안하였다. 접근성이 낮은 사용자를 위해 모바일 뱅킹의 UI는 색상, 글씨체, 글씨 크기, 화면 구성, 메뉴 크기를 설계하였다.

제안한 방법을 통하여 기억이 쉽고 보안성을 높은 이미지 암호를 사용할 수 있고, 모바일 뱅킹의 접근성을 높일 수 있을 것으로 기대한다.

향후 보안이 강화된 이미지 암호의 효율적인 이미지 데이터 처리 방안에 대한 연구를 진행할 예정이다.

참고문헌

- [1] 채규향, 안제원, "2016년 모바일금융서비스 이용행태 조사 결과 및 시사점", 한국은행 금융결제국 전자금융조사, p.69, 2016.12.
- [2] 위수풍, 김희현, "사용성 향상을 위한 스마트폰 GUI 디자인 연구-노년층(60세 이상)을 중심으로", 디지털디자인학연구, Vol. 14, No. 3, pp. 665-675, 2014.07.
- [3] Xiaoyuan Suo, Ying Zhu, and G.Scott. Owen, "Graphical passwords: A survey", Computer Security Applications Conference, 21st annual, IEEE, 2005.11.
- [4] 강병훈, 김범수, 김경규, "그래픽 비밀번호를 활용한 공인인증서 개인키 보호방법에 관한 연구", 한국전자거래학회지, Vol. 16, No. 4, p.16, 2011.11.
- [5] Dawei Hong, Shishuang Man, Barbra Hawes, and Manton Matthews, "A Graphical Password Scheme Strongly Resistant to Spyware", Security and Management, pp. 94-100, 2004.06.
- [6] 안민서, 최준호, "모바일뱅킹의 비밀번호 입력방식 UI별 보안성, 사용성, 재미 인식 비교-공간맥락(공적,사적 장소) 차이를 중심으로", 한국HCI학회 2013 학술대회, pp. 247-252, 2013.01.
- [7] 윤진, "성인·노인 심리학: 성인기 이후의 발달과 노화과정", 중앙적성출판사, 1994.
- [8] 허원희, 김정이, "노년층을 위한 스마트폰 UI 디자인 가이드라인 연구", 디자인융복합연구, Vol. 29, pp. 3-14, 2011.08.
- [9] 김수현, "사용성 향상을 위한 그래픽 유저 인터페이스(GUI)디자인에 관한 연구:대학병원홈페이지를 중심으로", 서울과학기술대학교 산업대학원, 석사학위논문, 2011.08.
- [10] 장윤정, "디지털 콘텐츠용 아이콘의 색채 가이드라인에 대한 연구", 성신여자대학교 대학원, 석사학위논문, 2005.08.