

영상인식 기술을 적용한 잠금장치 구현

박수정, 김대환, 정준영, 김기백
 송실대학교
 jean6684@naver.com, imkgb27@ssu.ac.kr

Implementation of a security system using image recognition technology

Soojung Park, Daehwan Kim, Junyoung Jung, Gibak Kim
 Soongsil University

요 약

본 논문에서는 영상 인식 기술을 적용하여 보안성능을 향상시킨 잠금장치 구현에 대해 설명한다. 사전에 등록된 이미지를 사용자가 기억하고 있다가 등록된 이미지를 포함하고 있는 전체 그림에서 등록된 이미지 부분만을 사용자가 카메라로 캡처하였을 때 비밀번호 입력을 위한 키패드를 스마트기기에 활성화시키는 방법을 적용한다. 이러한 장치는 영상인식 기술, 안드로이드 앱, 아두이노 플랫폼 등을 이용하여 구현하게 된다.

1. 서론

잠금 장치의 보안 기능을 위해서는 비밀번호 입력 외에 지문인식, 홍채인식 등의 생체인식 기술들이 다양하게 접목되어 왔다. 이러한 장치들은 보안을 생체인식을 위한 추가적인 장치가 필요하다는 단점을 갖고 있다. 그 외에도 잠금장치라는 것이 확연히 드러나기 때문에 그 자체로서 위험에 노출될 확률이 높다. 본 연구에서는 이러한 단점을 보완할 방법을 찾고자 노력하였다. 최근에는 스마트폰과 태블릿 pc 등과 같은 스마트 기기들이 일상생활에 없어서는 안 될 필수품으로 여겨지고 있으며, 빠르게 확산되고 있다. 본 연구에서는 스마트폰 및 태블릿 pc 에 기본적으로 장착되어 있는 카메라를 이용한 영상인식기술을 이용하여 기존 잠금 장치와는 다른 개념의 시스템을 고안하였다. 본 논문에서 제안하는 잠금 장치는 외부에 비밀번호 입력을 위한 키패드나 지문 또는 홍채인식을 위한 장치가 나타나지 않는 시스템이다. 이렇게 함으로써 잠금 장치 해제를 위한 장치가 외부로 드러나지 않게 되어 보안이 강화된다고 볼 수 있다.

2. 설계 개요

비밀번호 입력 또는 지문, 홍채 인식 기능을 사용하는 잠금 장치에서는 잠금 장치 해제를 위해서는 키패드 또는 지문, 홍채 인식 장치가 외부로 노출될 수밖에 없다. 이렇게 잠금 해제 장치가 외부로 노출되지 않게 하여 잠금 장치를 감추는 것이 본 논문에서 제안하는 시스템의 일차적인 목표이다. 이를 위해서는 스마트폰이나 태블릿 pc 와 같은 스마트기기를 이용하고자 한다. 즉, 잠금 장치와 스마트기기 간의 통신을 이용하고, 키패드는 스마트기기의 화면에 나타나게 하여 키패드가 잠금 장치에 드러나지 않게 하여

잠금 해제 장치를 숨김으로써 추가 보안 효과를 기대할 수 있을 것이다. 마찬가지로 지문인식 및 생체인식도 스마트폰의 터치패드와 카메라를 이용하면 인식 장치를 잠금 장치에 직접 부착하지 않아도 된다.

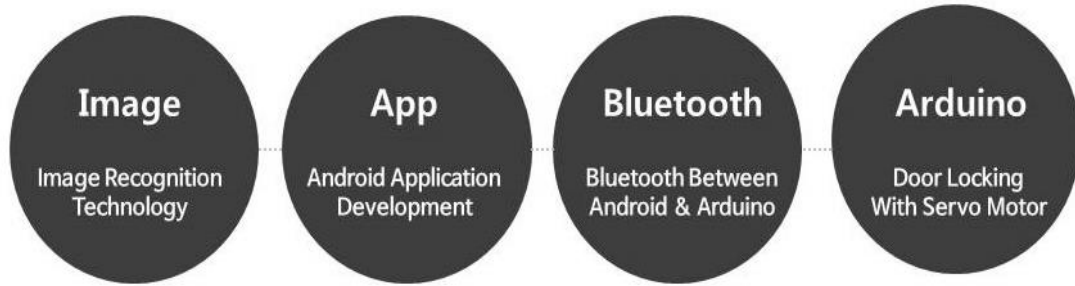
본 논문에서는 추가적인 보안효과를 얻기 위해 영상 인식 기술을 적용하고자 한다. 사전에 등록된 이미지를 사용자가 기억하고 있다가 등록된 이미지를 포함하고 있는 전체 그림에서 등록된 이미지 부분만을 사용자가 카메라로 캡처하였을 때 비밀번호 입력을 위한 키패드를 스마트기기에 활성화시키는 방법을 적용한다. 그림 1 은 본 논문에서 제안하는 시스템의 강화된 보안을 나타내고 있다. 이러한 장치는 영상인식 기술, 안드로이드 앱, 아두이노 플랫폼 등을 이용하여 구현하게 된다.

마이크로 컨트롤러가 내장된 아두이노 플랫폼에 통신 및 모터 제어를 위한 코드를 작성한다. 아두이노와 스마트기기 간의 통신을 위해서는 Bluetooth 4.0 을 사용하고 스마트기기와 웹 서버와의 데이터 통신은 HTTPS 프로토콜 통신을 이용한다. 추가적으로 AES-128bit 암호화를 적용하여 보안을 강화시킨다.

3. 영상 인식

영상에서 물체를 추적하거나 인식을 위해서는 등록 영상과 테스트 영상을 매칭하여야 하는데, 이 때 가장 일반적인 방법은 영상의 주요 특징점을 추출하여 매칭하는 방법이다. 좋은 영상 특징점이 되기 위해서는 물체의 크기나 위치가 변해도 식별이 쉬워야 하고, 카메라의 시점이나 조명이 변해도 영상에서 해당 지점을 쉽게 찾아낼 수 있어야 한다. 이러한 조건을 만족하는 가장 좋은 특징점은 코너점이다.

주요과정



세부과정

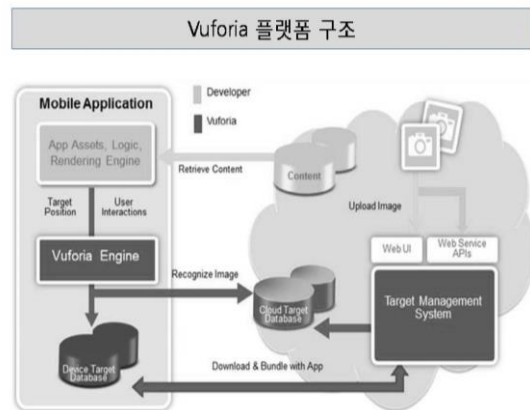
- 기본 이미지/패턴 제작
- Vuforia
- Android Coding
- 사진촬영
- 영상 인식
- Keypad찍우기
- 비밀번호 입력
- 비밀번호 확인 후 아두이노로 신호 전달
- 아두이노에 연결된 리니어 액추에이터로 문 개폐 제어

본 논문에서는 Vuforia 2.0 을 이용하여 영상 인식을 구현하였다. Vuforia 는 모바일 기기를 위한 증강현실 SDK 로서 증강현실과 관련된 응용 프로그램을 개발하는데 사용된다. 증강현실 이외에도 기본적인 이차원 영상의 인식에도 사용될 수 있다. 등록 이미지의 특징점을 추출하여 서버에 저장해두고, 입력 영상으로부터 등록 이미지를 추적한다.

나타나도록 설계한다. 셋째, 저전력 블루투스 통신을 이용한 원격통신 장치로서 리니어 서보 액추에이터를 제어한다.

3. 시스템 구현

여러 아두이노 플랫폼 중에서 블루투스 4.0 이 탑재된 블루노(Bluno)를 선택하고, 잠금 장치 제어를 위해서 리니어 서보 액추에이터를 사용하였다. 가속도 센서를 이용하여 잠금 장치 파손을 감지하고자 하였으나 본 논문에서는 구현하지 못하였다. 특징점을 추출하여 사용자가 등록한 영상과의 정합여부를 판별하는 과정은 vuforia SDK 중 CloudRecoRender class 라는 것을 이용하여 영상을 인식하게 된다. 등록된 영상과 일치한다고 판단되면 키패드 화면으로 넘어가게 된다.



첫 화면에서 로그인할 수 있는 Activity 에서 아이디와 비밀번호를 입력하여 vuforia 서버로 접속한다. 로그인 성공 시 카메라를 활성화시킬 수 있는 버튼을 생성한다. 카메라가 활성화되면 특징점을 추출하면서 영상 인식을 시작한다. 서버에 저장해 둔 등록 이미지의 특징점과 매칭이 되면 비밀번호를 입력할 수 있는 키패드가 나타난다. 입력한 비밀번호가 맞으면 블루투스 통신을 이용해 아두이노로 서보모터를 제어하는 신호를 보낸다.

감사의 글

본 논문은 한국 산업통상자원부의 로봇산업융합핵심기술사업 프로그램 No.10048474, '고령화 세대에게 개인별 특화된 복지 서비스를 제공하기 위한 빅데이터 기반의 서비스 로봇개발'의 지원으로 수행되었음.

4. 결론

본 논문에서는 기존 잠금 장치의 취약점을 보완하고자 하였다. 영상 인식 기술을 적용하여 새로운 방식의 잠금 장치를 구현하였다. 제안하는 장치의 특징은 다음과 같이 요약될 수 있다. 첫째, 키패드와 같은 잠금 해제 장치를 제거하고 위장이 가능한 형태의 잠금 장치를 설계한다. 둘째, 영상 인식 기술을 이용하여 사용자가 등록된 이미지를 캡처했을 때만 키패드가

참고문헌

[1] Bluetooth Low Energy, Hard Copy World, <http://www.hardcopyworld.com/ngine/aduino/index.php/archives/1132>

[2] Bluetooth Low Energy, <http://kthan.tistory.com/entry/BLEBluetooth-Low-Energy%EC%9D%98-%ED%8A%B9%EC%A7%95>

[3] "영상 특징점", <http://darkpgmr.tistory.com/131>