

표면 질감 렌더링을 이용한 모바일 기기의 보안 입력 방법

A Secure Input Method Using Surface Texture Rendering

차 호 준

Hojun Cha

포항공과대학교 컴퓨터공학과
Dept. of Computer Science and
Engineering, POSTECH
hersamc@postech.ac.kr

유 용 재

Yongjae Yoo

포항공과대학교 컴퓨터공학과
Dept. of Computer Science and
Engineering, POSTECH
dreamseed@postech.ac.kr

최 승 문

Seungmoon Choi

포항공과대학교 컴퓨터공학과
Dept. of Computer Science and
Engineering, POSTECH
choism@postech.ac.kr

요약문

스마트폰에서의 보안은 중요한 이슈로 많은 연구가 이루어졌다. 그럼에도 불구하고, 여전히 훔쳐보기 공격(shoulder surfing)에는 취약점이 존재한다. 본 연구에서는 이러한 훔쳐보기 공격을 예방하기 위하여 표면 질감을 이용한 새로운 보안 입력 방법을 제안하였다. 본 연구에서 제안된 입력 방법은 금융, 본인 인증이나 잠금 해제와 같이 모바일 기기에서 보안 입력이 필요한 사례에 적용 가능하다.

ABSTRACT

Secrecy is a critical issue for smartphones. However, current secure input methods are vulnerable to the shoulder surfers. To prevent this, we propose a novel texture-based on-screen secure input method that offers several easily distinguishable textures as secure input. Instead of typing a password or drawing a pattern, a user needs to remember and select a series of textures as an access code. Our proposed method can be embedded in various applications such as bank transactions, PIN inputs or even lock-screen of Android phones.

주제어

표면 질감 렌더링, 보안 입력, 모바일 기기, 햅틱스, PIN

서론

최근 몇 년동안, 모바일 기기 분야가 스마트 폰에서부터 시작해서 태블릿 컴퓨터, 스마트 워치에 이르기까지 급속하게 발전하고 있다. 모바일 산업이 발전함에 따라 게임 등과 같은 엔터테인먼트뿐만 아니라, 실생활과 밀접한 민원, 은행 업무 등도 어디서든 편리하게 수행할 수 있도록 모바일 앱이 개발되어 널리 사용되고 있다. 그러나, 이러한 편리함의 이면에는 개인정보 유출의 가능성과 이로 인한 범죄의 위험이 상존한다. 단적인

예로, 2014 년도 상반기 피싱(phishing), 스미싱(Smishing) 등 범죄 피해사태만도 1 만 3 천여건, 피해액은 무려 886 억원에 달하였다 [1].

한편, 스마트 기기에서의 민감한 정보 유출은 해킹 등 외부 공격에 의해 이루어지기도 하지만, 많은 사례들은 훔쳐보기에 의해 발생한다. 보안 키보드와 같은 소프트웨어적인 방법이나, 시야 각을 좁히는 필름과 같은 하드웨어적인 방법으로 훔쳐보기를 예방하고자 하는 시도가 이루어졌으나, (그림 1), 얼룩 등 흔적이 남거나 마지막 입력 글자가 가려지지 않는 등의 문제점이 있다 [2]. 또한, 진동 패턴을 이용한 보안 입력 방법도 제안되었으나 암호 패턴을 다양화하기 어렵고, 진동 구동 시의 소음과 같은 문제가 있다 [3,4]. 본 연구에서는 이러한 훔쳐보기 공격으로부터 안전한 입력 방법으로, 표면 질감을 이용한 보안 입력 방법과 그 응용 방법을 제안하였다.



그림 1 훔쳐보기 방지 방법: 보안 키보드, 사생활 보호 필름

장치 및 구현

본 연구에서는 질감 디스플레이로 T-Pad Phone 을 사용하였다. T-Pad Phone 은 시판 휴대폰(Motorola, Moto G)에 초음파 액츄에이터를 이용한 표면 질감 디스플레이를 결합된 장치로, 표면 진동의 공명현상을 이용하여 마찰력을 조절할 수 있도록 구현되어 있다 [4]. 이 T-Pad Phone 과, 안드로이드 API, T-Pad Phone API [7]를 이용, 표면 질감을 이용한 보안 입력 방법과 어플리케이션을 개발하였다.

그림 2 는 본 연구에서 구현한 암호 설정, 입력 및 개인화 화면이다. 우선, 사용자는 질감 암호를 설정하기 위하여 여러 개의 질감을 느껴본 후, 암호로 설정할 질감을

빠르게 훑거나 (swipe) 오른쪽의 버튼을 클릭하여 선택할 수 있다. 이러한 과정을 최소 2 회 이상 반복하여 충분한 복잡도를 가지는 질감 암호 조합을 생성해낼 수 있다. 예를 들면, 그림 3 의 좌상단(요철) – 우상단(사포) – 우하단(골판지) 질감을 이용, 3 자리 비밀번호를 만들 수 있다 (그림 2-(좌)).

암호 입력 화면의 화면 상단에는 비밀번호 자릿수가 표현되며, 하단에는 질감 암호 입력을 위하여 정답이 포함된 질감 6 개가 무작위로 주어진다. 사용자는 이들 6 개의 질감을 손가락으로 천천히 훑어 질감을 느낀 후, 기억하였던 암호를 순차적으로 빠르게 훑거나 (swipe) 오른쪽 버튼을 클릭, 선택함으로써 보안 입력을 수행할 수 있다. (그림 2-(중)) 또한, 질감 인지의 특성 상 개인별 편차가 매우 큼을 고려하여, 사용자 별로 가장 손쉽게 구분할 수 있는 질감 세트를 선택하여 개인화를 할 수 있도록 하였다 (그림 2-(우)).

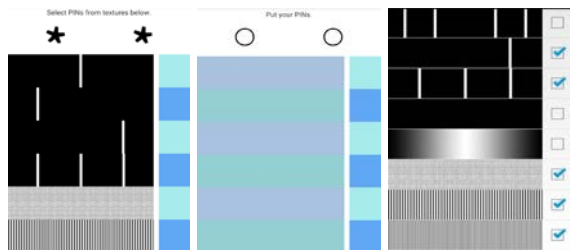


그림 2. 질감을 이용한 암호 설정(좌), 입력(중) 및 개인화(우) 방법

인지적으로 손쉽게 구분 가능한 질감의 선정

보안 입력 또한 입력 방식의 일종이므로, 사용자 입력이 용이할수록 좋은 입력 방법이라 할 수 있다. 따라서, 사용자가 단시간 내에 손쉽게 구분 가능한 질감 자극들을 선정하기 위하여 다양한 질감들을 대상으로 문헌 조사 [5] 및 예비 실험을 거쳤으며, 이를 통하여 손쉽게 구분 가능한 질감 약 20 여 개를 선정하였다. 그림 3 은 이들 질감 중 일부를 시각화 하여 나타낸 것이다 (어두울수록 마찰력이 높음). 이러한 질감은 공간 정보(그림 3 좌측, 요철의 위치) 또는 특징적인 느낌 (그림 3 우측, 거즈 및 골판지)을 지님으로써 손쉽게 구분 가능하다. 또한, 이들 중에서도 사용자가 쉽게 구분가능한 질감만 취사 선택하여 사용함으로써 본 입력 방법의 사용성을 높이고자 하였다.

결론 및 향후 계획

본 연구에서는 질감 디스플레이를 이용하여 렌더링한 질감을 입력 방법으로 사용함으로써 훑쳐보기와 같은 공격으로부터 안전한 보안 입력 방법을 제안하였다. 본 연구에서 제안한 방법은 금융 거래, 휴대폰의 잠금 해제

등 보안 입력이 필요한 사례에 적용될 수 있다. 추후 본 연구에 사용된 표면 질감의 구분 가능성 (discriminability)과 같은 인지 특성을 규명하기 위한 연구와, 본 입력 방식의 효용성을 확인하기 위한 사용자 실험을 진행할 예정이다.

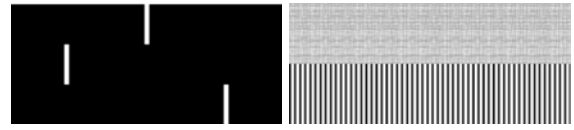


그림 3. 실험에 사용된 질감 세트의 □

사사의 글

본 연구는 미래창조과학부의 재원으로 한국연구재단의 미래유망 융합기술 파이오니어 사업과 중견연구자 지원사업의 지원을 받아서 수행되었음 (2011-0027994, 2013R1A2A2A01016907).

참고 문헌

1. 한국정보화진흥원, 2015 개인정보보호 트렌드전망 (2015), 8-10.
2. Aviv, A., Gibson, K., Mossop, E., Blaze, M., Smith, J., Smudge attacks on smartphone touch screens. In Proc. USENIX 2010, USENIX Association (2010), 1-7.
3. De Luca, A., von Zezschwitz, E., Hussmann, H., Vibrapass: secure authentication based on shared lies. In Proc. CHI 2009, A CM (2009), 913-916.
4. Bianchi, A., Oakley, I., and Kwon, D. S., The secure haptic keypad: a tactile password system. In Proc. CHI 2010, 1089-1092.
5. Winfield, L., Glassmire, J., Colgate, J. E., Peshkin, M., T-Pad: Tactile pattern display through variable friction reduction, In Proc. WHC 2007 (2007), 421-426.
6. Hollins, M., Faldowski, R., Rao, S., Young, F., Perceptual dimensions of tactile surface texture: A multidimensional scaling analysis, Perception & Psychophysics, Vol. 54, No. 6 (1993), 697-705.
7. T-Pad Tablet Project, T-Pad Software Repository, <https://github.com/TPadTabletProject/TPadSoftware>