

2020 춘계학술 발표대회

[논문집]

2020년 5월 22일(금) ~ 23일(토)

장소: 오션스위츠 제주호텔



주최 사단법인 한국인터넷정보학회 주관 제주대학교 SW중심대학사업단

후원 (주)카카오, (주)LGCNS, (주)아이티센, (주)콤텍정보통신, (주)한컴위드, 도서출판 길벗, (주)넷케이티아이, LG히다찌(주)

B-4 ☆ 건설의 객관적 평가 방법 및 시스템 개발	29
문초이, 유현중, 이지원, 김은빈, 김수복, 계슬아, 위예진(순천향대), 백유상(고려대), 이언석(순천향대)	
B-5 2차원 이미지(깊이 카메라)를 통한 실시간 환경에서 물체의 부피를 구하는 알고리즘 연구	31
배성현(성균관대)	
B-6 자동차 번호판 검출을 위한 인조 번호판 생성 시스템	33
김상준, 이유진, 박구만(서울과기대)	
B-7 요구 공학을 이용한 DAQ system의 비기능적 요구사항 추출	35
김경식, 이석원(아주대)	

C. 인터넷보안 (좌장 : 강지원 교수 (세종대))

C-1 안드로이드 디바이스 자원 사용량 분석을 이용한 크립토재킹 탐지 기술	41
이희승, 곽진(아주대)	
C-2 비정형 시나리오 기반 원자력시설의 사이버보안 훈련 평가 체계 강화 방법론 제안	43
김상우, 류진호(한국원자력통제기술원)	
C-3 CLAPP 기반 안드로이드 악성코드 분류 기법	45
정해선, 김득훈, 곽진(아주대)	
C-4 Just Walk Out 서비스에서의 안전한 소비자 그룹화 방법	47
이민경, 곽진(아주대)	
C-5 웹사이트 광고 배너 분석을 이용한 웹툰 침해 의심 사이트 탐지 기술	49
김의진, 최슬기, 곽진(아주대)	
C-6 지멘스 S7 PLC 취약점을 이용한 공격 방법 연구	51
김준원, 김장훈, 이민규, 서정택(순천향대)	
C-7 PLC 제어로직 변조를 통한 DoS 공격 및 대응방안 연구	53
김장훈, 김준원, 정다운, 서정택(순천향대)	

Just Walk Out 서비스에서의 안전한 소비자 그룹화 방법

이민경*, 곽진**

아주대학교 사이버보안학과

e-mail : leemki@ajou.ac.kr, **security@ajou.ac.kr

Secure Method of Consumer Grouping in Just Walk Out Service

MinKyung Lee*, Jin Kwak**

Department of Cyber Security, Ajou University

요 약

최근 소규모 무인편의점에서 카메라, 센서, 인공지능 등을 활용한 '저스트 워크아웃(Just Walk Out)' 기술을 적용하고 있다. 저스트 워크아웃은 소비자가 제품을 고르면 해당 물품이 가상 장바구니에 추가되며, 매장을 나가면 장바구니의 물품이 앱에 등록돼있는 카드를 통해 자동으로 결제가 되도록 하는 기술이다. 이러한 기술은 언택트(Untact) 문화의 확산으로 인해 더욱 발전할 것으로 예상된다. 하지만, 저스트 워크아웃을 적용한 서비스에서는 소비자의 그룹화 기능 부재로 인해 일행 동행 시, 일행의 장바구니를 동시에 결제할 수 없는 불편함이 따른다. 따라서, 본 논문에서는 저스트 워크아웃 기술을 분석하고 해당 기술에서 안전한 소비자의 그룹화를 위해 그룹 생성단계, 그룹결제 및 폐기단계를 제안한다.

1. 서 론

최근 비대면 거래를 선호하는 언택트(Untact) 문화의 확산으로 키오스크를 통한 무인결제, 무인점점 등 소비문화에 변화가 이어지고 있다. 이에 따라 소비자가 고른 제품들이 매장 밖을 나가면 자동으로 결제가 되도록 하는 저스트 워크아웃(Just Walk Out) 기술이 등장하였다[1,2]. 하지만, 저스트 워크아웃 기술은 소비자의 장바구니 공유 부재로 인해 각 소비자마다 개별결제 진행 등의 불편함이 발생한다.

따라서, 본 논문에서는 2장에서 저스트 워크아웃 기술을 분석하고 3장에서 안전한 그룹화 방안과 소비자의 그룹결제 및 폐기 방법을 제안하며, 4장에서는 제안 방법에 대한 안전성을 분석한다. 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

2.1 저스트 워크아웃 서비스 개요

소비자는 디바이스 내 애플리케이션에 탑재된 QR코드를 통해 매장 입장이 가능하다. 입장과 동시에 매장 내 탑재된 카메라 통해 얼굴 인식 및 행동 인식 등을 통해 소비자를 추적한다. 인식된 소비자가 진열대에서 물건을 고르면 진열대에 부착된 센서를 통해 자동으로 제품을 인식하여 서비스 서버는 물건을 고른 주체를 인지한다. 이후 소비자의 가상 장바구니에 해당 제품을 등록한다. 또한, 소비자가 매장 밖을 나가면 애플리케이션에 등록돼있는 카드에서 가상 장바구니에 합산된 비용이 청구된다[3].

2.2 저스트 워크아웃 서비스 문제점

저스트 워크아웃 기술을 적용한 서비스에서는 하나의 가상 장바구니를 공유할 수 없어 각 소비자마다 개별결제가 이루어져야 한다. 또한, 매장 내에서 소비자 간의 물품 교환도 어렵다. 이러한 문제를 해결하기 위한 소비자의

그룹화 방안은 인증부재로 인한 재전송 공격, 위·변조 공격 등이 가능할 수 있어 비정상적인 그룹 생성, 결제 및 폐기가 이루어질 수 있다.

3. 저스트 워크아웃 서비스 그룹결제

저스트 워크아웃 서비스에서 발생 가능한 문제를 해결하기 위해 안전한 소비자의 그룹화 방안을 제안한다. 제안하는 그룹화 방법은 소비자가 그룹에 요청되어 등록되는 그룹 생성단계, 그룹의 장바구니를 결제할 수 있는 결제단계 및 그룹원들의 결제가 완료되면 그룹원을 삭제하는 폐기단계로 구성된다. 결제단계에서는 저스트 워크아웃 서비스와 동일하게 소비자가 매장 밖을 나가면, 서버에서 자동으로 결제가 이루어진다.

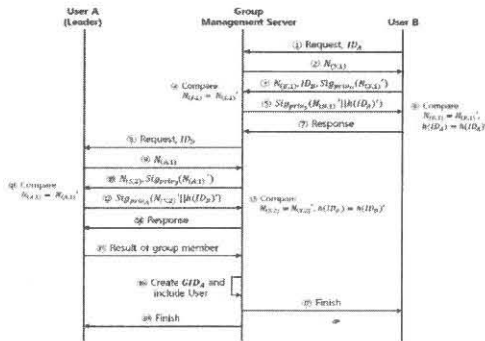
3.1 표기법

User A는 그룹결제를 진행하게 될 소비자로, 그룹의 리더로 등록되며, User B는 User A의 일행이다. Group Management Server는 그룹 생성, 폐기 등 그룹관리를 위한 서버이며, Shopping Cart Server는 소비자의 장바구니를 관리하는 서버이다. 또한, 키 생성 및 분배는 사전에 이루어졌다고 가정한다.

(표 1) 제안기법에 사용되는 표기

Parameter	Description
$Sig_x()$	x의 키로 서명된 값
$priv_x$	x의 개인키
$N_{(x,i)}$	x가 생성한 i번째 Nonce 값
ID_x	x의 식별 값
GID_x	x가 리더인 그룹 식별 값

3.2 그룹 생성단계



(그림 1) 그룹 생성단계

Step 1. 그룹 생성 및 참여 요청 (①)

User B는 Group Management Server에게 그룹 생성 요청 및 그룹 참여 요청을 신청하며, 그룹 리더가 될 A의 식별 값 ID_A 를 서버에 전송한다.

Step 2. 상호 인증 (②~⑦)

상호 인증을 수행하기 위해 Group Management Server와 User B는 각각 시간에 따라 변경되는 $N_{(x,i)}$ 을 생성하고 상대방으로부터 받은 $N_{(x,i)}$ 을 $priv_x$ 로 서명한다. 이후, 상대방으로부터 받은 $Sig_x(N_{(x,i)})$ 을 상대방의 공개키로 복호화하여 자신이 보낸 값과 일치하는지 검증한다.

Step 3. 그룹 생성 및 참여 요청 전달 (⑧)

Group Management Server는 User A에게 User B 식별자 ID_B 와 함께 그룹 생성 및 참여 요청을 전달한다.

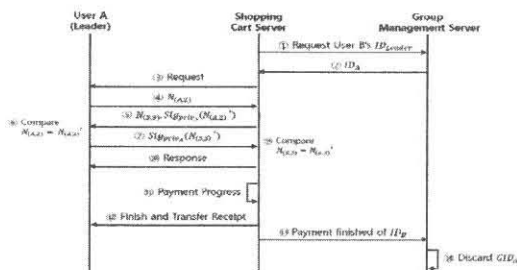
Step 4. 상호 인증 (⑨~⑭)

Step 2와 동일한 과정으로 진행한다.

Step 5. 그룹원 포함 여부 결정 (⑮~⑰)

User A는 User B를 그룹에 등록할 건지 결정한 후, Group Management Server에 전송한다. Group Management Server는 User A의 결정에 따라 그룹을 생성하면 GID_A 을 생성하여 부여하고, 이미 User A의 그룹 존재 시, GID_A 에 User B를 포함한다. 이후, 그룹 생성 및 참여가 완료되면 Group Management Server는 User A와 User B에게 완료 메시지를 전달한다.

3.3 그룹결제 및 폐기단계



(그림 2) 그룹결제 및 폐기단계

Step 1. 그룹의 리더 ID 요청 (①)

Shopping Cart Server는 결제 진행을 위해 User B의 그룹 리더 ID를 Group Management Server에 요청한다.

Step 2. ID_A 전송 (②)

Group Management Server는 그룹 리더인 User A의 ID_A 을 Shopping Cart Server에 전달한다.

Step 3. 결제 요청 (③)

Shopping Cart Server는 전송받은 ID_A 를 통해 User A에게 결제를 요청한다.

Step 4. 상호 인증 (④~⑭)

그룹 생성단계에서의 상호인증 (Step 2, Step 4)과 동일한 과정으로 진행한다.

Step 5. 가상 장바구니 물품 결제 (⑮~⑰)

User A의 애플리케이션에 등록된 카드 정보를 통해 Shopping Cart Server는 결제를 진행한 후, User A에게 결제 완료와 함께 User B의 영수증을 전송한다. 이후, Group Management Server에게 User B의 결제가 완료되었음을 알린다.

Step 6. 그룹 폐기 (⑱)

Group Management Server는 그룹원의 결제가 완료되면, 해당 그룹원은 결제가 완료되었음을 인지한다. 이후, GID_A 의 모든 그룹원들의 장바구니 결제가 완료되면 GID_A 는 폐기한다.

4. 안전성 분석

그룹 생성 및 참여를 요청하는 주체의 인증이 보증되어야 한다. 또한, 공격자의 그룹관리 서버 위장을 통한 비정상적인 그룹 생성 및 참여를 방지해야 한다. 본 논문에서는 개인키($priv_x$)와 시간에 따라 변경되는 Nonce 값($N_{(x,i)}$)을 통해 서명을 검증하므로, 위·변조 공격이나 재전송공격에 대응하여 본인임을 인증할 수 있다.

5. 결론

본 논문에서는 저스트 워크아웃 기술을 분석하였고, 저스트 워크아웃 기술에서 소비자의 안전한 그룹화를 위한 방법을 제안하였다. 비대면 결제 관련 기술이 발전함에 따라 지능적이며 고도화되고 있는 다양한 보안위협에 대응하기 위해 본 제안이 도움이 될 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] 임소현, "미국 내 무인상점 '아마존고' 확장 추세", KOTRA 해외시장뉴스, 2019.11.
- [2] 전이승, "언택트 문화 확산과 리테일 산업 무인화 동향", SPRI 소프트웨어정책연구소, 2019.11.
- [3] Kirti Wankhede, Bharati Wukkadada and Vidhya Nadar, "Just Walk-Out Technology and its Challenges : A case of Amazon Go", 2018 International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA), IEEE, 2018.