

상황인식 기법을 이용한 인증 서비스 응용

이명준* · 이태식* · 홍호정* · 황현서* · 오영준 · 이강환

*한국기술교육대학교

An authentication service application using Context-awareness

Myung-jun Lee* · Tae-sik Lee* · Ho-jung Hong* · Hyeon-seo Hwang* · Young-jun Oh ·

Kang-whan Lee

*Korea University of Technology and Education

E-mail : perfectionist@koreatech.ac.kr

요 약

본 논문에서 상황인식 기법을 이용한 사용자 인증방식의 응용 서비스를 개발한다. 서비스 응용에 적용되는 보안프린터 시스템은 NFC(Near Field Communication) 기술과 서버와의 통신을 이용한 상황인식 기법에 따른 사용자 인증 방식을 응용 시스템에 개발 적용 하고자 한다. 제안된 시스템에서는 서버와의 통신을 통하여 사용자가 프린터를 사용할 때 발생하는 상황인식의 요소들을 추출하여 인쇄 시간, 문서출력횟수, 문서 제목을 DB에 저장하고 이러한 사용자 속성 요소들을 가중치 알고리즘을 통해 분석하여 사용자의 인쇄 승인 여부 결정을 제공하는 서비스를 제공한다. 제안된 가중치 방식의 상황인식 기법에 따른 인증절차 조건에 의해 요청과 승인된 사용자는 고유의 NFC 카드로 재 인증한 뒤 최종적인 서비스를 제공 받도록 응용서비스가 구성 적용된다. 이를 위해 제안된 상황인식 기반의 가중치 알고리즘을 적용한 인증 서비스는 보다 안정된 보안 및 인증 서비스로 제공 될 수 있을 것으로 기대된다.

ABSTRACT

In this paper, we develop an application service of user authentication system using context awareness technology. The proposed security printer system service is applying 'NFC(Near Field Communication) technology', 'authentication system using communication with server, according to context awareness to application system. Our system extracts several context-awareness elements that happen through the user's printing with server communication. The proposed system property elements contain as print time, number of printing and name of document, etc. based on working memory operation as DB. This proposed system provide with context-awareness weight algorithm and analyzes the service which decides success or failure of user's printing. The develop app service is formed and applied when approved user who gets request. Approved user according to these context awareness tech will be provided with final service after authenticating again for the certain NFC card to reader. This results cab be contributed an authentication service based on context awareness weight algorithm and improved performance of management service in secure service applications.

키워드

NFC, 프린터, 보안, 상황인식, 태그

I. 서 론

최근 개인 정보유출 및 기업 기밀문서 유출의 심각성이 대두되고 있는 실정이며, 대다수의 정보 유출이 이루어지는 통로가 바로 프린터이다. 최근 까지 프린터로 문서를 출력하면서 보안에 대한 걱정을 크게 하지 않았다. 문서의 내용이 무엇이든 간에 사용자 본인이 필요한 문서일 경우 누구

의 간섭을 받지 않고 문서를 출력할 수 있었다. 하지만 최근 여러 기업에서 문서의 유출로 인한 피해가 늘어나고 있다. 기업들은 최근 발생하고 있는 기밀문서 유출에 대한 심각성을 인지하고 있고, 자연스럽게 보안 프린터에 대한 관심이 높아 지고 있으며, 이를 위한 응용 서비스가 포함된 보안 프린터 서비스가 개발되고 있는 추세이다.

본 논문에서는 기존의 보안 프린터와 차별화된

상황인식 기반의 가중치 속성 분해 기술과 NFC 기술을 적용하여 사용자 인증을 거쳐 문서를 출력 가능하게 하여 기밀문서 관리에 대한 보안을 향상시키고자 한다.

본 논문에서 제안된 NFC를 이용한 사용자 인증방식의 보안 프린터 시스템은 상황인식 기법을 이용한 사용자 인증방식의 응용 서비스를 개발한다. 서비스 응용에 적용되는 보안프린터 시스템은 NFC(Near Field Communication) 기술과 서버와의 통신을 이용한 상황인식 기법에 따른 사용자 인증 방식을 응용 시스템에 개발 서비스에 적용하고자 한다.

II. 본 론

본 논문에서는 상황인식 기법과 NFC 기술을 적용한 인증 서비스 방법을 제안한다. 제안된 시스템에서는 입력받은 값을 분해하고 필요한 요소들을 추출하고, 규칙 기반 함수에 대입하여 PC 단말기가 상황 인식 알고리즘에 따라 자체적으로 판단한다. 최종적으로 모든 요소들을 상황인식 기법으로 제안된 알고리즘에 의해 분석 처리한 후, 서비스를 제공하는 형태의 모듈을 연구하였고, 이를 토대로 ‘상황 인식 기반의 NFC 보안 프린터 시스템’의 서비스를 구현 제작하였다.

1. 시스템 구성.

본 논문에서 제안하는 시스템을 가시화시키기 위해 보안 프린터 시스템을 구축하였다.



그림 1. 시스템 구성도.

그림 1은 본 논문에서 제안한 상황인식 기법과 NFC 인증기술을 적용시킨 보안 프린터 시스템의 구성도이다. 사용자가 문서 출력을 요청하게 되면 서버에서 사용자 속성을 분해하고 규칙기반 함수에 적용될 요소들을 추출한다. 요소들은 상황인식 기법에 따라 처리되어 사용자의 인쇄여부를 판단한다. 판단 결과 사용자가 인쇄를 하기에 적합한 상태라면 본인인증 후 문서를 출력하는 절차를 거친다. 하지만, 관리자의 승인이 필요하다고 판단되면 관리자의 승인이 필요하게 되고, 관리자의 승인여부에 따라 그 사용자의 인쇄여부가 결정된다. 관리자가 승인을 하면 문서 출력 절차를 거치게 되고, 그렇지 않다면 문서 출력에 제한을 하는

서비스를 제공하게 된다.

2. 사용자 속성 분해 요소 추출.

사용자 속성 분해 요소 기능에서는 사용자의 프린터 사용의 기존 관리 내역을 기반으로 일련의 사용 패턴을 예측한다. 표 1에서는 7개의 속성으로 나눈 사용자의 인쇄 패턴 요소들을 나타내었다. 또한 시간 요소 속성에서는 사용자가 최종적으로 인쇄를 완료하였을 때의 날짜 및 시간을 단위 속성으로 관리 한다. 사용자의 빈도 요소는 인쇄를 시도한 횟수가 이에 해당이 되고, 문서 제목은 사용자가 출력을 하려는 문서의 이름을 의미한다. 출력유무 요소는 인쇄를 요청한 사용자가 승인을 득하였을 경우엔 1, 그렇지 않을 경우엔 0을 부여한다. 관리자 승인을 요소 Ratio_per는 수식 (1)에서 정의 된다.

$$Ratio_per = \frac{\text{요청 승인 횟수}}{\text{인쇄요청 횟수}} \times 100(\%) \quad (1)$$

상기 수식(1)은 사용자의 인쇄요청 횟수에 대한 승인횟수의 백분율이다. 계산 주기는 사용자의 패턴을 분석하기 위한 데이터 수집 기간으로, 5일마다 수집한 데이터를 바탕으로 차주에 적용될 값을 갱신한다. 마지막으로 확인주기 요소는 사용자가 출력을 요청하였을 시에 5가지 요소인 시간에 따른 문서 출력 횟수(업무시간 내/외 구분), 중복 문서 출력 횟수, 관리자의 승인율, 요청 후 미인쇄횟수를 토대로 인쇄 속성들을 확인하는 기간을 말한다. 표 1는 추출된 각 요소들을 간단하게 정리하여 나타내었다.

표 1. 사용자 속성 분해 요소 추출.

요소	내용
시간	인쇄를 한 날짜와 시간.
빈도	인쇄를 하는 횟수.
문서제목	인쇄한 문서의 제목.
출력유무	인쇄 요청 후 출력을 완료하였는지 유무 여부.
관리자 승인율	관리자에게 승인을 요청했을 경우, 승인을 받은 확률.
계산주기	사용자의 패턴을 지켜볼 기간(5일).
확인주기	사용자의 인쇄 속성들을 확인하는 기간(출력 시).

3. 규칙기반 함수.

본 논문에서 제안한 사용자 속성 분해 요소로 추출된 사용자 규칙에 의거해서 함수를 구현한다. 사용자의 업무자 속성 분해 요소들 시간을 기준으로 업무시간 내/외를 구별한다. 그리고 사용자의 인쇄사용 횟수를 업무시간 내/외에 따라 DB에 저장하고 DB에 저장된 인쇄 사용 횟수를 기반으

로 사용자의 최대 인쇄 최대 허용횟수(Permission) P_d 와 P_n 을 정의한다.

$$P_d = \sum_{i=1}^5 n_i \times 0.4 \quad (2)$$

($i = 1$ 일($Max = 5$ 일), $n = 1$ 일 기준 업무시간내 문서출력 횟수)

$$P_n = \sum_{i=1}^5 j_i \times 0.3 \quad (3)$$

($i = 1$ 일($Max = 5$ 일), $j = 1$ 일 기준 업무시간외의 문서출력 횟수)

제안된 규칙기반 함수의 수식(2),(3)는 사용자의 인쇄 최대 허용량을 구하는 수식으로 수식(2)는 하루에 인쇄하는 횟수가 업무시간 내이고, 수식에 사용된 변수 i 는 계산주기가 5일 기준이기 때문에 범위가 1부터 5까지로 계산된다. 변수 n 은 1일 기준 업무시간 내의 문서 출력 횟수를 의미한다. 수식 (3)은 업무시간 외이고, 변수 i 는 업무시간 내의 변수 i 와 동일하고, 변수 j 는 1일 기준 업무시간 외의 문서 출력 횟수를 의미한다. 5일간의 인쇄 횟수를 구하고, 그 수치에 임의로 지정한 가중치 0.3 혹은 0.4를 곱함으로써 최대 허용량 수치를 도출한다.

다음으로 요청 후 미 인증 횟수인 P_{state} 를 도출하는 방법으로 수식(4)와 같이 정의한다.

$$P_{state} = \frac{1}{2} \left(\sum_{i=1}^5 n_i + \sum_{i=1}^5 j_i \right) \times 0.3 \quad (4)$$

제안된 규칙기반 함수의 수식(4)는 식(2),(3)에서 사용자의 5일 동안 사용자의 인쇄 횟수를 구한다. 이때 업무시간 내/외에 관계없이 사용자의 인쇄 횟수에 따른 요청 후 미 인증 횟수가 적용되어야 하기 때문에 1/2을 곱하여 평균값을 사용하고, 사용자 마다 인쇄하는 횟수의 차이를 적용해서 출력유무에 임의로 지정한 가중치인 0.3을 곱함으로써 인쇄 요청을 하고 이후 NFC 인증을 통해 인쇄를 완료하지 않은 경우의 수치를 도출한다.

다음으로 사용자가 문서 제목이 같은 문서를 여러번 인쇄하는 경우를 카운터 하여 기준 횟수보다 많은 횟수를 인쇄하는 같은 문서 제목 허용횟수(SameName)을 수식 (5)와 같이 정의한다.

$$if(SameName > 3\text{회}) \Rightarrow \text{관리자알림} \quad (5)$$

제안된 규칙기반 함수의 수식(5)은 사용자의 제목이 같은 문서를 인쇄하는 횟수를 이용하여, 사용자에게 문서 제목이 같은 문서를 인쇄하는 허용량 수치를 도출한다.

다음으로 관리자의 승인이 필요한 사용자는 관리자의 승인여부에 따른 승인을 수식(1)이 적용되어 일정 승인율보다 낮을 시 관리자 승인 일수가 1일씩 증가하여 관리자의 승인일 수치를 도출한다.

다. 이에 따른 수식(6)을 다음과 같이 정의한다.

$$if(Ratio_per < 80) \Rightarrow \text{관리자알림} \quad (6)$$

추출된 인쇄 패턴 요소들 중 3개의 요소들이 수식 (2)(3)(4)와 같이 정의되고 있다. 상기 수식 (2)(3)(4)의 모든 가중치의 합은 1로 설정하였다. 상기 수식 (2)(3)(4)를 통해 도출된 각 요소들의 가중치 값이 사용자 인쇄 패턴 요소의 허용값이 되며, 이 허용값을 초과한 사용자에게 한해서 문서를 출력할 경우 관리자의 승인여부가 필요하게 된다.

상기 수식(2)(3)(4)(5)(6)에서 도출된 수치는 주 단위로 사용자의 Database에 저장되고, 사용자의 인쇄 패턴을 분석, 판단하는 기초 자료가 된다.

그림 2는 상황인식 흐름도를 나타낸다. 사용자가 문서 출력 요청이라는 이벤트를 발생시키면 상황인식 기법을 적용시켜 각 요소에 따른 값들이 규칙기반 함수에 따라 분석되어 저장된다. 이미 분석되어 저장되어 있는 각 요소들의 값들과 비교하여, 관리자의 승인여부를 결정한다. 최종적으로 문서 출력 조건을 만족시킨 사용자에게 한해서 본인인증 절차를 거친 후 문서를 출력할 수 있다.

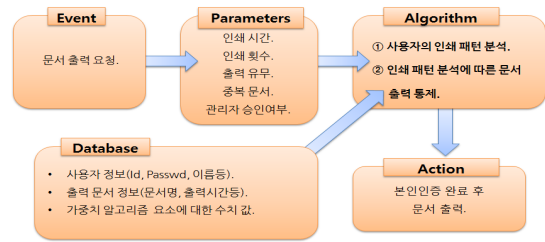


그림 2. 상황인식 흐름도.

4. 네트워크 인증 호 처리 절차.

그림 3은 본 논문에서 설명하고 있는 보안 프린터 시스템에 대한 네트워크 처리 절차이다. 상황인식 기법을 적용함으로써 발생하는 이벤트를 네트워크상에서 처리되는 방법을 흐름도로 도시화 한 것이다.

사용자의 정보와 인쇄 정보를 서버로 전송한다. 이후 서버에서는 전송된 정보를 DB에 저장하고 상황인식 기법을 통해 관리자 승인 유무를 판별한다. 관리자의 승인여부가 필요 없는 사용자는 해당 문서에 대한 출력이 가능하다는 메시지를 사용자 어플리케이션과 PC클라이언트로 전송된다. 관리자 승인이 필요한 사용자는 관리자 어플리케이션에 승인요청 메시지를 전송하게 된다. 관리자 어플리케이션은 승인여부 결과를 서버로 전송한다. 서버는 관리자의 승인여부 결과 메시지를 사용자 어플리케이션과 PC클라이언트로 전송을 한다. 관리자의 승인을 받은 사용자는 본인인증

절차를 거친 후 인쇄를 완료하면 서버는 사용자의 PC클라이언트와 어플리케이션에 인쇄 완료 메시지를 전송한다. 관리자의 승인을 받지 못하면 사용자의 PC클라이언트와 어플리케이션에 인쇄 거절메시지가 전송된다.

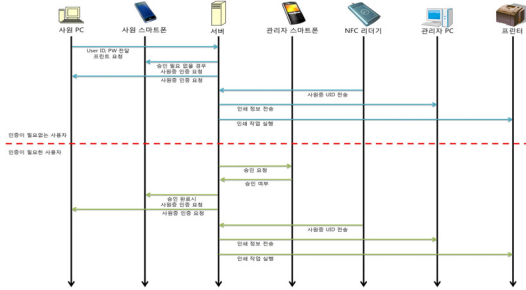


그림 3. 네트워크 인증 호 처리 절차.

III. 모의 실험 및 분석

본 논문에서 제안된 상황인식 알고리즘 구현의 동작을 확인하기 위해 프린터 서비스 시스템을 이용하여 실험을 하였다.

표 2 실험 데이터

항 목	내 용
지난주 업무시간 내 인쇄횟수	10
지난주 업무시간 외 인쇄 횟수	10
업무시간내 인쇄횟수	12
업무시간외 인쇄횟수	12
인쇄 요청 후 사원증 태깅을 하지 않은 횟수	3
승인률	65
동일한 문서의 출력 횟수	2

표 2와 같이 주어진 상황에서 개발된 상황인식 기법에 따라 계산해 본 결과 값은 표 3과 같다.

표 3 모의실험 결과

규칙기반 함수	결과
P_d	4
P_n	3
P_state	3
SameName	3
Ratio_per	65

사용자의 실험 데이터를 DB에 표 2와 같이 저장하고 인쇄 요청 시뮬레이션 결과, 표3과 같은 결과를 도출하였다. 업무시간 내 인쇄횟수를 통해 식(2)의 함수가 적용되어 업무시간 내 인쇄 횟수가 14회를 초과하였을 때 관리자의 승인이 필요하도록 동작 하는 것을 볼 수 있었다. 인쇄 요청 후 사원증 태깅을 하지 않은 횟수의 경우 지난주

인쇄 횟수를 통해 식(4)의 함수가 적용되어 태깅을 하지 않은 횟수가 3회를 초과하였을 때 관리자의 승인이 필요하도록 동작 하는 것을 볼 수 있었다. 동일한 문서의 출력 횟수의 경우 식(5)의 함수가 적용되어 기존 횟수인 3회를 초과하였을 때 관리자의 승인이 필요하도록 동작을 하는 것을 볼 수 있었다. 승인률이 80% 이하인 사용자가 인쇄를 요청했을 경우 관리자의 통제를 받는 것을 확인할 수 있었다.

IV. 결 론

본 논문에서 제안한 시스템을 바탕으로 NFC 인증 기술, 상황 인식 알고리즘을 접목시킨 하나의 인쇄 체계를 완성하게 되었다. 본 논문에서 주로 개발했던 상황 인식 기술의 특성인 데이터 분해 및 필요한 값의 추출과 추출된 값을 통한 특정 상황에서 자체적으로 판단하는 점 때문에 그 응용성은 무궁무진하다. 이러한 상황 인식 체계의 응용성과 범용성 때문에, 본 논문에서 개발한 인쇄 관리 시스템뿐만 아니라, 도서 반납, 공공시설 대여, 주차관리 등 현재 사용되고 있는 대다수의 인증 시스템 분야에도 쉽게 접목시킬 수 있다. 본 논문에 명시된 인증과 자체 판단을 활용한 기술 외에도, 시장 조사를 거쳐 다른 분야의 종래의 기술들을 상황 인식에 접목시키는 연구를 더 진행할 예정이다.

참고문헌

[1] Tao Gu, Hung Keng Pung, and Da Qing Zhang, "A service-oriented middleware for building context-aware services", Journal of Network and computer Applications, pp.1-18, 2005.
 [2] Michael J. Covingtony, Prahlad Fogla, Zhiyuan Zhan, and Mustaque Ahamad, "A context-aware security architecture for emerging applications", Computer Security Applications Conference, 18th Annual, pp.249-258, 2002.
 [3] 이은미, 최옥경, 예홍진, "NFC 태그를 이용한 이용한 사용자 인증 기반의 모바일 프린팅 시스템", 한국정보과학회 학술발표 논문집, 제 39권 제1호(D), pp.41-43, 2012.
 [4] 양석환, 정목동, "상황인식 보안 서비스를 이용한 개선된 접근제어", 멀티미디어 학회논문지, 제 13권 제 1호, pp.133-142, 2010.