



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0094126
(43) 공개일자 2016년08월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 9/32 (2006.01) H04L 9/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 9/3247 (2013.01)
H04L 9/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0015314
(22) 출원일자 2015년01월30일
심사청구일자 2015년01월30일

(71) 출원인
중부대학교 산학협력단
충청남도 금산군 추부면 대학로 201
주식회사 드림시큐리티
서울특별시 송파구 중대로8길 8 (문정동)
(72) 발명자
이병천
대전광역시 유성구 엑스포로 448 엑스포아파트
409-1501
범진규
서울특별시 강남구 도산대로92길 10 청담대우유료
카운티 104동 504호
(74) 대리인
특허법인 플러스

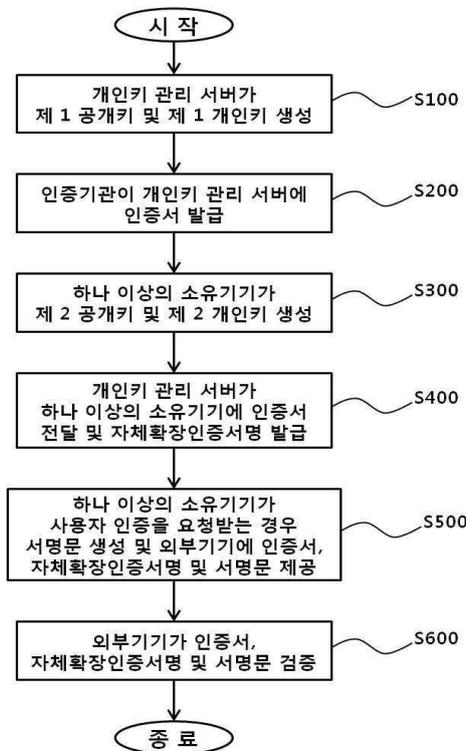
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 자체확장인증을 이용한 키관리 및 사용자 인증방법

(57) 요약

본 발명에 의한 자체확장인증을 이용한 키관리 및 사용자 인증방법은, 개인 키관리 서버가 사용자의 인증을 위한 제 1 공개키 및 제 1 개인키를 생성하는 단계; 상기 개인 키관리 서버가 사용자 식별정보 및 상기 생성된 제 1 공개키를 인증기관에 전송하여 상기 인증기관으로부터 인증서를 발급받는 단계; 하나 이상의 소유기기가 상기 개 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



인 키관리 서버에 접속되는 경우, 상기 하나 이상의 소유기기가 사용자의 인증을 위한 제 2 공개키 및 제 2 개인 키를 생성하는 단계; 상기 하나 이상의 소유기기가 상기 생성된 제 2 공개키를 상기 개인 키관리 서버에 전송하여 상기 개인 키관리 서버로부터 상기 인증서를 전달받고, 그와 함께 기기 식별정보 및 상기 제 2 공개키가 포함된 문서에 대해 상기 제 1 개인키로 서명한 자체확장인증서명을 발급받는 단계; 상기 하나 이상의 소유기기가 외부기기로부터 상기 사용자의 인증을 요청받는 경우 상기 제 2 개인키로 서명한 서명문을 생성하고, 상기 인증서, 자체확장인증서명 및 서명문을 상기 외부기기에 제공하는 단계; 및 상기 외부기기가 상기 사용자의 인증을 수행하기 위하여 상기 제공받은 인증서, 자체확장인증서명 및 서명문을 검증하는 단계;를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H04L 9/3263 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

개인 키관리 서버가 사용자의 인증을 위한 제 1 공개키 및 제 1 개인키를 생성하는 단계;

상기 개인 키관리 서버가 사용자 식별정보 및 상기 생성된 제 1 공개키를 인증기관에 전송하여 상기 인증기관으로부터 인증서를 발급받는 단계;

하나 이상의 소유기기가 상기 개인 키관리 서버에 접속되는 경우, 상기 하나 이상의 소유기기가 사용자의 인증을 위한 제 2 공개키 및 제 2 개인키를 생성하는 단계;

상기 하나 이상의 소유기기가 상기 생성된 제 2 공개키를 상기 개인 키관리 서버에 전송하여 상기 개인 키관리 서버로부터 상기 인증서를 전달받고, 그와 함께 기기 식별정보 및 상기 제 2 공개키가 포함된 문서에 대해 상기 제 1 개인키로 서명한 자체확장인증서명을 발급받는 단계;

상기 하나 이상의 소유기기가 외부기기로부터 상기 사용자의 인증을 요청받는 경우 상기 제 2 개인키로 서명한 서명문을 생성하고, 상기 인증서, 자체확장인증서명 및 서명문을 상기 외부기기에 제공하는 단계; 및

상기 외부기기가 상기 사용자의 인증을 수행하기 위하여 상기 제공받은 인증서, 자체확장인증서명 및 서명문을 검증하는 단계;를 포함하는 자체확장인증을 이용한 키관리 및 사용자 인증방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 공개키 및 제 1 개인키의 생성은 상기 개인 키관리 서버의 내부에 장착되는 하드웨어 보안 모듈에서 이루어지고, 상기 제 2 공개키 및 제 2 개인키의 생성은 상기 하나 이상의 소유기기의 내부에 장착되는 하드웨어 보안 모듈에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 자체확장인증을 이용한 키관리 및 사용자 인증방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 키관리 및 사용자 인증방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 인증기관(Certification Authority)으로부터 인증서를 발급받은 사용자의 개인 키관리 서버(Personal Key Management Server)가 사용자의 소유기기에 자체적으로 확장인증서명을 발급함으로써, 인증기관으로부터 직접적으로 인증서를 전달받지 않은 소유기기도 외부기기에 사용자 인증을 제공할 수 있도록 하는 자체확장인증(Self-Extended Certification)을 이용한 키관리 및 사용자 인증방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 사용자가 다수의 소유기기(데스크탑, 노트북, 스마트폰, 태블릿 PC와 같은 컴퓨팅기기)들을 사용하는 유비쿼터스 환경에서 인증기관으로부터 인증서를 발급받아 이를 안전하게 사용하고 관리하는 일은 매우 어려운 문제이다. 즉, 사용자가 자신이 소유하는 기기에서 인증키(certified key)를 사용하기 위해서는 인증기관으로부터 인증서를 발급받아 사용하는 것이 일반적인데, 만일 사용자가 다수의 소유기기를 사용하는 경우 각 소유기기마다 외부기기(다른 사용자의 컴퓨팅기기)에 어떠한 방법으로 사용자 인증을 제공할 것인지가 매우 중요하다.

[0003] 우선, 사용자는 다수의 소유기기 중 하나의 소유기기에만 인증서를 발급받고, 그 소유기기의 인증키를 다른 소유기기에 복사 및 전송하는 방법을 생각해 볼 수 있다. 하지만 이 방법은 개인키가 소유기기의 외부로 복사되고 통신을 통해 전송되며 소유기기의 메모리에 로드되어 관리되기 때문에 공격자에 의해 탈취되기 쉽다는 문제점이 있다. 또한, 이 방식은 하나의 소유기기에서 공격자가 개인키를 탈취할 경우, 다른 소유기기에서도 그 개인키를 사용할 수 없게 된다는 문제점이 있다. 만일, 하드웨어 보안 모듈에서 키쌍을 생성하고 이에 대해 인증서를 발

급받는 경우에는, 개인키를 그 하드웨어 보안 모듈 외부로 복사할 수 없으므로 인증키를 다른 소유기기에 복사하여 사용하는 방식 자체를 적용할 수 없다는 문제점도 존재하게 된다.

[0004] 다음으로, 각 소유기기마다 인증기관으로부터 별도의 인증서를 발급받는 방법을 생각해 볼 수 있다. 하지만 이 경우 사용자는 자신이 소유하는 기기의 수만큼 별도의 인증서를 발급받기 위하여 인증서 발급 프로세스에 여러 번 관여해야 한다는 문제점이 있다. 또한, 발급받은 여러 개의 인증서와 이들이 저장된 소유기기를 모두 개별적으로 관리해야 하는데, 사용자가 소유하는 기기의 수가 많아질수록 이를 안전하게 관리하는 것은 매우 어려운 문제가 될 수 있다.

[0005] 현재까지는 사용자가 다수의 소유기기를 사용하는 유비쿼터스 환경에서 인증키를 효율적으로 관리할 수 있는 체계적인 방안이 제시되지 못하고 있는 실정이고, 사용자의 소유기기에 대해 외부기관에 의존하는 복잡하고 경직된 방법을 취하고 있어, 개인이 직접 키를 관리하고 외부기기에 사용자 인증을 제공할 수 있도록 하는 방안이 마련될 필요가 있다.

[0006] 한편, 최근 들어 안전한 키관리 도구로서 하드웨어 보안 모듈을 활용할 수 있는 환경이 크게 확대되고 있다. 요즘 발매되는 최신형 컴퓨터들은 메인보드에 하드웨어 기반의 보안칩인 신뢰플랫폼모듈(Trusted Platform Module; TPM)이 장착된 형태로 출시되고 있다. 그리고 스마트폰이나 태블릿 PC 등의 이동통신 단말기들은 통신 회사에서 가입자 관리를 위해 이용하는 범용가입자식별모듈인 USIM(Universal Subscriber Identity Module)을 장착하여 사용하게 되는데, 이러한 USIM은 키관리를 비롯해서 여러 가지 보안기능을 구현하는 데에 활용될 수 있다. 또한, 최근에는 근거리 통신기능과 보안기능이 결합된 NFC(Near Field Communication)칩이 내장된 스마트폰의 보급이 확대되고 있으며, 국내에서는 USB 형태의 인터페이스에 스마트카드칩이 내장된 형태인 USB 보안토큰을 공인인증서의 안전한 저장장치로서 널리 보급하기 위해 노력 중에 있다.

[0007] 이러한 하드웨어 보안 모듈들은 인증키의 안전한 저장소로서의 역할 뿐 아니라, 개인키의 외부 누출 없이 키생성, 암호화, 전자서명, 해쉬, 난수생성 등의 보안기능을 수행할 수 있는 사용 환경을 제공할 수 있다.

[0008] 현재 국내의 공인인증 시스템에 대한 많은 비판들이 존재하는데, 그 주된 비판 요소는 액티브엑스와 같은 비표준 부가프로그램을 브라우저에 설치해야 한다는 점, 특정 브라우저에 종속된다는 점 및 컴퓨터 내부에 개인키를 안전하게 보관하고 사용하기 어려워 각종 해킹 공격에 취약하다는 점 등이다.

[0009] 국내에서는 이를 극복하기 위한 방안으로서 특히, USB 형태의 보안토큰에 인증서를 저장하여 사용할 것을 권고하고 있다. USB 보안토큰을 가진 컴퓨터는 개인키의 안전한 사용 및 보관이 가능하고 암호기능 사용을 위한 별도의 부가 프로그램의 설치가 필요 없어서 공인인증 체계의 고도화에 큰 도움이 되고 있다. 하지만 사용자가 다수의 소유기기를 사용하는 유비쿼터스 환경에서 적용하기 위해 기존에 발급받은 하나의 인증서와 개인키를 여러 USB 보안토큰에 복사하여 사용할 수 있도록 하는 편법을 사용하고 있는데, 이러한 키관리 과정의 안전성에 대해서도 많은 비판이 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2004-0107234호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 인증기관으로부터 인증서를 발급받은 사용자의 개인키 관리 서버가 사용자의 소유기기에 자체적으로 확장인증서명을 발급함으로써, 인증기관으로부터 직접적으로 인증서를 발급받지 않은 소유기기도 외부기기에 사용자 인증을 제공할 수 있도록 하는 데 그 목적이 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 개인키 관리 서버 및 하나 이상의 소유기기에서 공개키와 개인키를 생성함에 있어서, 그 개인키 관리 서버 및 하나 이상의 소유기기 내부에 장착되는 하드웨어 보안 모듈을 활용하도록 하여 안전한 키쌍의 생성, 저장, 활용을 도모하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 자체확장인증을 이용한 키관리 및 사용자 인증방법은, 개인 키관리 서버가 사용자의 인증을 위한 제 1 공개키 및 제 1 개인키를 생성하는 단계; 상기 개인 키관리 서버가 사용자 식별정보 및 상기 생성된 제 1 공개키를 인증기관에 전송하여 상기 인증기관으로부터 인증서를 발급받는 단계; 하나 이상의 소유기기가 상기 개인 키관리 서버에 접속되는 경우, 상기 하나 이상의 소유기기가 사용자의 인증을 위한 제 2 공개키 및 제 2 개인키를 생성하는 단계; 상기 하나 이상의 소유기기가 상기 생성된 제 2 공개키를 상기 개인 키관리 서버에 전송하여 상기 개인 키관리 서버로부터 상기 인증서를 전달받고, 그와 함께 기기 식별정보 및 상기 제 2 공개키가 포함된 문서에 대해 상기 제 1 개인키로 서명한 자체확장인증서명을 발급받는 단계; 상기 하나 이상의 소유기기가 외부기기로부터 상기 사용자의 인증을 요청받는 경우 상기 제 2 개인키로 서명한 서명문을 생성하고, 상기 인증서, 자체확장인증서명 및 서명문을 상기 외부기기에 제공하는 단계; 및 상기 외부기기가 상기 사용자의 인증을 수행하기 위하여 상기 제공받은 인증서, 자체확장인증서명 및 서명문을 검증하는 단계;를 포함한다.
- [0014] 이 때, 상기 제 1 공개키 및 제 1 개인키의 생성은 상기 개인 키관리 서버의 내부에 장착되는 하드웨어 보안 모듈에서 이루어지고, 상기 제 2 공개키 및 제 2 개인키의 생성은 상기 하나 이상의 소유기기의 내부에 장착되는 하드웨어 보안 모듈에서 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 의하면, 인증기관으로부터 인증서를 발급받은 사용자의 개인 키관리 서버가 사용자의 소유기기에 자체적으로 확장인증서명을 발급함으로써, 인증기관으로부터 직접적으로 인증서를 전달받지 않은 소유기기도 외부기기에 사용자 인증을 제공할 수 있도록 하기 때문에, 사용자가 소유하는 모든 기기에 인증기관으로부터 인증서를 발급받을 필요 없이 사용자 스스로 인증키를 관리할 수 있어 키관리의 편의성이 향상된다.
- [0016] 개인 키관리 서버에서 생성하는 제 1 개인키는 인증기관에 인증서 발급을 요청할 때 및, 소유기기에 자체확장인증서명을 발급할 때에만 사용하고 외부기기와의 통신에는 사용하지 않도록 할 수 있기 때문에, 인증기관으로부터 직접적으로 인증받는 제 1 개인키에 대한 공격을 최소화할 수 있다.
- [0017] 개인 키관리 서버가 하나 이상의 소유기기에 발급하는 자체확장인증서명은 유효기간, 폐기 메커니즘 등의 가변적인 정보가 필요 없기 때문에, 외부기기에서 한 번만 서명검증을 하면 인증서의 유효기간까지 추가적인 서명검증 없이 사용할 수 있다.
- [0018] 개인 키관리 서버의 내부에 장착된 하드웨어 보안 모듈에서 제 1 키쌍을 생성하고, 하나 이상의 소유기기 내부에 장착된 하드웨어 보안 모듈에서 제 2 키쌍을 생성하면 개인키를 하드웨어 보안 모듈에서 빼낼 수 없기 때문에 공격자의 침입으로부터 개인키의 안전한 관리가 보장될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 자체확장인증을 이용한 키관리 및 사용자 인증 시스템의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 자체확장인증을 이용한 키관리 및 사용자 인증방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 자체확장인증을 이용한 키관리 및 사용자 인증방법에 대하여 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 자체확장인증을 이용한 키관리 및 사용자 인증 시스템의 구성을 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 자체확장인증을 이용한 키관리 및 사용자 인증방법의 흐름도이다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 의한 자체확장인증을 이용한 키관리 및 사용자 인증 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이, 인증기관(10), 개인 키관리 서버(20), 소유기기(30) 및 외부기기(40)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0023] 본 발명에서 인증기관(10)은 사용자의 신원을 확인한 뒤 인증서를 발급하는 기관을 말한다. 개인 키관리 서버(20)는 인증기관(10)에 인증서 발급을 요청하여 그로부터 인증서를 발급받으며 소유기기(30)에 자체확장인증서명을 발급하는 사용자의 컴퓨팅기기를 의미하고, 소유기기(30)는 인증기관(10)으로부터 직접적으로 인증서를 받

급받지 않으며 개인 키관리 서버(20)로부터 자체확장인증서명을 발급받는 사용자의 컴퓨팅기기로서 하나 이상일 수 있다. 그리고 외부기기(40)는 제 3 자가 소유하는 컴퓨팅기기를 의미한다.

- [0024] 도 1에 점선으로 나타낸 박스는 개인 키관리 서버(20) 및 소유기기(30)가 사용자의 컴퓨팅기기임을 의미하며, 도 1에서는 소유기기(30)의 수를 하나인 것으로 도시하였지만 이는 본 발명의 일 실시예를 나타낸 것일 뿐 소유기기(30)의 수는 복수 개일 수 있다.
- [0025] 도 1을 참고하여 본 발명에 의한 사용자 인증방법에 대해 개략적으로 설명하면, 사용자가 소유하는 개인 키관리 서버(20)가 제 1 공개키 및 제 1 개인키를 생성해서 인증기관(10)에 사용자 식별정보 및 상기 생성된 제 1 공개키를 전송(인증서 발급 요청)하면 인증기관(10)이 개인 키관리 서버(20)에 인증서를 발급한다. 그 후, 개인 키관리 서버(20)와 접속되는 소유기기(30)가 제 2 공개키 및 제 2 개인키를 생성해서 개인 키 관리 서버(20)에 상기 생성된 제 2 공개키를 전송(자체확장인증서명 발급 요청)하면 개인 키관리 서버(20)가 소유기기(30)에 인증서를 전달하고 그와 함께 자체확장인증서명을 발급한다. 그 후, 소유기기(30)가 외부기기(40)로부터 사용자의 인증을 요청받는 경우 제 2 개인키를 이용하여 서명문을 생성하고 그 외부기기(40)에 인증서, 자체확장인증서명 및 서명문을 제공함으로써 외부기기(40)가 인증서, 자체확장인증서명 및 서명문을 검증하여 사용자의 인증을 수행할 수 있도록 한다.
- [0026] 본 발명에서는 인증기관(10)으로부터 직접적으로 인증서를 발급받지 않은 하나 이상의 소유기기(30)가 외부기기(40)에 사용자 인증을 제공하는 방법에 대해 제안하며, 이하에서는 도 2를 참고하여 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0027] 도 2에 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 자체확장인증을 이용한 키관리 및 사용자 인증방법은 우선, 개인 키관리 서버(20)가 사용자의 인증을 위한 제 1 공개키 및 제 1 개인키를 생성한다(S100).
- [0028] 사용자가 자신의 컴퓨팅기기를 개방형 네트워크에서 사용하기 위해서는 공개키 암호방식(public key cryptography)을 사용할 것이 요구되며, 그 공개키 암호방식은 특정 엔티티(entity)의 공개키가 그 엔티티의 것이 맞는지 확인하기 위하여 공개키 기반구조(Public Key Infrastructure; PKI) 기술을 이용한 인증서와 함께 사용되어야 한다. PKI 환경에서 널리 사용되는 공개키 암호 알고리즘에는 RSA 암호기술과 ECC 암호기술이 있으며, 그 중 RSA 암호기술은 알고리즘이 직관적이고 암호화 및 서명을 동일한 알고리즘으로 처리할 수 있다는 점에서 장점을 갖고 있어서 널리 쓰이고 있다.
- [0029] 이에 따라, 본 발명에서는 개인 키관리 서버(20)에서 제 1 공개키 및 제 1 개인키를 생성함에 있어서 이러한 RSA 암호기술을 이용할 수 있다. 이 때, 개인 키관리 서버(20)는 그 내부에 하드웨어 보안 모듈을 장착하고 그 하드웨어 보안 모듈 내부에서 키쌍을 생성할 수 있으며, 이와 같은 하드웨어 보안 모듈에서의 키쌍의 생성에 대해서는 후술한다.
- [0030] 상기 S100 이후에는, 개인 키관리 서버(20)가 사용자 식별정보 및 상기 생성된 제 1 공개키를 인증기관(10)에 전송하여 상기 인증기관(10)으로부터 인증서를 발급받는다(S200).
- [0031] 개인 키관리 서버(20)가 생성하는 제 1 키쌍 중 제 1 개인키는 개인 키 관리 서버(20) 내부에 저장하고 외부로 누출되지 않도록 하며, 제 1 공개키만 사용자 식별 정보와 함께 인증기관(10)에 전송한다. 여기서, 인증서 발급에 필요한 사용자 식별정보는 사용자명을 포함한다.
- [0032] 인증기관(10)이 개인 키관리 서버(20)로부터 사용자 식별정보 및 제 1 공개키를 전송받는 경우, 그 인증기관(10)은 사용자의 신원을 확인한 뒤 자신이 가지고 있는 개인키로 서명한 문서 즉, 인증서를 개인 키관리 서버(20)에 발급한다.
- [0033] 인증기관(10)이 개인 키관리 서버(20)에 발급하는 인증서에는 상기 제 1 공개키 및 사용자명이 포함되어 있으며, 그 밖에도 공공의 네트워크에서 인증기관(10)이 사용자에게 부여하는 속성을 제한하기 위해 유효기간, 키이용 목적, 확장필드 등의 복잡한 필드들이 포함되어 있다. 개인 키관리 서버(20)가 인증서를 발급받음에 따라, 상기 S100에서 생성된 제 1 키쌍은 인증기관(10)에 의해 인증받은 인증키쌍이 된다.
- [0034] 다음으로, 하나 이상의 소유기기(30)가 상기 개인 키관리 서버(20)에 접속되는 경우, 상기 하나 이상의 소유기

기(30)가 사용자의 인증을 위한 제 2 공개키 및 제 2 개인키를 생성한다(S300).

- [0035] 상기 제 2 공개키 및 제 2 개인키는 상기 S100에서와 같이 RSA 암호기술에 의해 생성될 수 있다.
- [0036] 여기서, 하나 이상의 소유기기(30)가 제 2 공개키 및 제 2 개인키를 생성하는 것은, 이 제 2 키쌍에 대해 개인 키관리 서버(20)로부터 자체적으로 인증(즉, 자체확장인증)을 받아 외부기기(40)에 사용자 인증을 제공할 수 있도록 하기 위함이다.
- [0037] 한편, 상기 제 2 공개키 및 제 2 개인키의 생성은 하나 이상의 소유기기(30) 내부에 장착된 하드웨어 보안 모듈에서 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0038] 하드웨어 보안 모듈이란 난수생성, 키생성, 키의 안전한 저장, 암호화 및 복호화, 전자서명 및 서명검증 등의 기능을 수행할 수 있는 하드웨어 칩을 말하며, 컴퓨팅기기에 내장된 신뢰플랫폼모듈(TPM), 이동통신기기에 내장된 범용가입자식별모듈(USIM), NFC 칩 및 USB 보안토큰 등을 그 예로 들 수 있다.
- [0039] 이러한 하드웨어 보안 모듈은 키쌍의 안전한 저장소로서의 역할 뿐 아니라 개인키의 외부 누출 없이 키쌍 생성, 전자서명, 서명검증 등이 그 장치 내부에서 안전하게 수행될 수 있도록 한다.
- [0040] 이에 따라, 상기 S100에서 제 1 공개키 및 제 1 개인키의 생성은 개인키 관리 서버(20)의 내부에 장착된 하드웨어 보안 모듈 내부에서 이루어지도록 하고, S300에서 제 2 공개키 및 제 2 개인키의 생성은 하나 이상의 소유기기(30) 내부에 장착된 하드웨어 보안 모듈 내부에서 이루어지도록 하면, 제 1 개인키 및 제 2 개인키를 공격자의 침입으로부터 보다 안전하게 방어할 수 있다.
- [0041] 다음으로, 하나 이상의 소유기기(30)가 상기 생성된 제 2 공개키를 개인 키관리 서버(20)에 전송하여 개인 키관리 서버(20)로부터 상기 인증서를 전달받고, 그와 함께 기기 식별정보 및 상기 제 2 공개키가 포함된 문서에 대해 상기 제 1 개인키로 서명한 자체확장인증서명을 발급받는다(S400).
- [0042] 상기 S400은 상기 S200에 대응되는 단계로서, 하나 이상의 소유기기(30)가 생성하는 키쌍 중 제 2 개인키는 외부로 누출시키지 않도록 하며, 제 2 공개키만 개인 키관리 서버(20)에 전송하여 자체확장인증서명 발급 요청을 한다.
- [0043] 여기서, 하나 이상의 소유기기(30)가 상기 제 2 공개키를 개인 키관리 서버(20)에 전송할 때, 소유기기명과 같이 자체확장인증서명 발급에 필요한 하나 이상의 소유기기(30) 식별정보를 함께 전송하거나, 또는 사용자가 자체확장인증서명 발급에 필요한 하나 이상의 소유기기(30) 식별정보를 개인 키관리 서버(20)에서 직접 입력(예를 들어, 하나 이상의 소유기기에 대해 pc1, pc2 등으로 구분하여 입력)할 수도 있다.
- [0044] 개인 키관리 서버(20)가 하나 이상의 소유기기(30)로부터 제 2 공개키를 전달받는 경우, 개인 키관리 서버(20)는 인증기관(10)으로부터 발급받은 인증서를 하나 이상의 소유기기(30)에 복사하여 전달한다.
- [0045] 상기 인증서 전달과 함께, 개인 키관리 서버(20)는 상기 기기 식별정보와 제 2 공개키가 포함된 문서에 대해 제 1 개인키로 서명한 문서 즉, 자체확장인증서명을 하나 이상의 소유기기(30)에 발급한다.
- [0046] 자체확장인증서명에는 상기 제 2 공개키, 사용자명, 소유기기명 등이 포함되어 있으며, 다만 자체확장인증서명은 사용자의 컴퓨팅기기 사이에 인증을 자체적으로 확장하기 위해 발급하는 문서이기 때문에 인증서처럼 복잡한 필드들로 구성될 필요는 없다(예를 들어, 자체확장인증서명에는 유효기간을 제한할 필요가 없음).
- [0047] 하나 이상의 소유기기(30)가 자체확장인증서명을 발급받음에 따라, 상기 S300에서 생성된 제 2 키쌍은 개인 키관리 서버(20)에 의해 자체적으로 인증받은 확장인증키쌍이 된다.
- [0048] 하나 이상의 소유기기(30)가 외부기기(40)와 통신하는 경우 사용자 인증을 요청받으면, 그 소유기기(30)는 인증기관(10)으로부터 직접적으로 인증서를 발급받은 것이 아니기 때문에, 외부기기(40)로 하여금 사용자의 신원 및 하나 이상의 소유기기(30)가 상기 사용자의 소유임을 확인할 수 있도록 하여야 한다.
- [0049] 이에 따라, 외부기기(40)에서 상기 사용자의 인증을 요청하는 경우, 하나 이상의 소유기기(30)는 상기 제 2 개인키로 서명한 서명문을 생성하고, 상기 인증서, 자체확장인증서명 및 서명문을 외부기기(40)에 제공한다(S500).

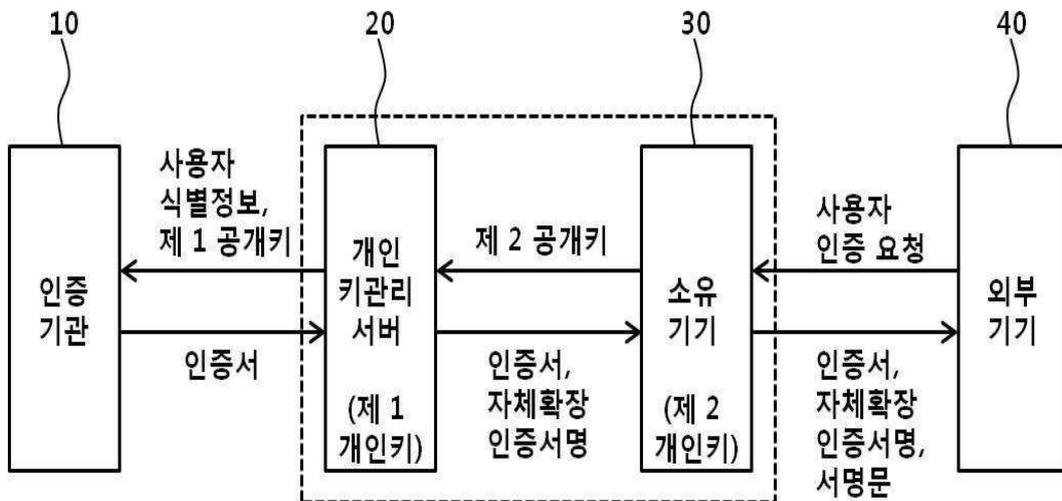
- [0050] 다음으로, 외부기기(40)는 상기 사용자의 인증을 수행하기 위하여 상기 제공받은 인증서, 자체확장인증서명 및 서명문을 검증한다(S600).
- [0051] 구체적으로, 외부기기(40)는 상기 제공받은 인증서를 인증기관(10)의 공개키를 이용하여 검증함으로써 사용자의 신원을 확인할 수 있다.
- [0052] 그리고 외부기기(40)는 상기 제공받은 자체확장인증서명을 인증서에 포함된 제 1 공개키를 이용하여 검증함으로써 하나 이상의 소유기기(30)가 사용자의 소유임을 확인할 수 있다.
- [0053] 마지막으로 외부기기(40)는 상기 제공받은 서명문을 상기 자체확장인증서명에 포함된 제 2 공개키를 이용하여 검증함으로써 그 서명문의 유효성을 확인할 수 있게 된다.
- [0054] 외부기기(40)는 상기와 같은 3단계 검증 과정을 거침으로써 사용자가 하나 이상의 소유기기(30)를 사용하고 있는 환경에서도 사용자를 인증할 수 있게 된다.
- [0055] 본 발명에 의하면, 사용자는 개인 키관리 서버(20)에 하나의 인증서만 발급받으면, 인증서를 발급받지 않은 소유기기(30)에 대해서도 외부기기(40)에 사용자 인증을 제공할 수 있게 된다. 그리고 이 경우 제 1 개인키(개인 키 관리 서버(20)에서 생성하여 인증기관으로부터 인증받은 개인키)는 개인 키관리 서버(20)에 저장해 놓고 외부로 복사 및 전송하지 않으므로, 전송 과정에서 제 1 개인키가 공격자로부터 탈취되는 위험을 없앨 수 있다.
- [0056] 또한, 개인 키관리 서버(20) 및 하나 이상의 소유기기(30)에서의 키쌍 생성이 각각 그 내부에 장착된 하드웨어 보안 모듈에서 이루어질 경우에는 제 1 개인키 및 제 2 개인키가 외부로 누출될 염려가 줄어들어, 개인키가 공격자에 의해 불법적으로 탈취되는 것을 방지할 수 있게 된다.

부호의 설명

- [0057] 10: 인증기관
- 20: 개인 키관리 서버
- 30: 소유기기
- 40: 외부기기

도면

도면1



도면2

