사용자 인증을 위한 Meta-Biometric 기반 생체정보 재사용 기법

고웅*, 곽진*
*순천향대학교 정보보호학과
e-mail: wgo, jkwak@.sch.ac.kr

Meta-Biometric based Reused Biometrics Method for User Authentication

Woong Go*, Jin Kwak*
*Dept of Information Security Engineering, Soonchunhyang University

요 약

유비쿼터스 사회는 인터넷망을 이용하여 생활에 적용되는 서비스들이 무수히 많아지고, 이를 안전하고 정확하게 서비스하기 사용자 인증이 중요한 요소로 강조되고 있다. 인터넷망 환경에서는 비대면 및 비서면의 사용자 인증이 이루어지고 있으며, 다양한 인증 요소를 통한 보안성 강화를 이루고 있다. 그 중 생체정보를 이용한 사용자 인증은 생체정보의 고유성, 불변성 등과 같은 특성으로 인해 강력한 인증 수단으로서 주목받고 있다. 그러나 이러한 강력한 인증 수단을 제공하는 고유성으로 인해 사용자 인증 수단의 변경 불가능이라는 문제점도 가지고 있다. 본 논문에서는 이와 같은 생체정보의 변경 불가 문제점을 해결하기 위하여 개인의 생체정보를 활용한 Meta-Biometric 정보를 생성하여, 사용자의 생체정보를 변경 및 재사용 할 수 있는 방안을 제안한다.

1. 서론

현대 사회가 점차 유비쿼터스 사회로 바뀌어 가고 있으며, 지금 현재도 다양한 유비쿼터스 기술이 적용된 서비스가 제공되고 있다. 모바일 기기를 이용한 e-홈 서비스, 원격으로 사람의 건강상태를 체크하고 적절한 의료 서비스를 제공하기 위한 e-Healthcare 등 사용자의 실생활과 밀접한 연계를 구성하며 진행되고 있다.

이와 같은 서비스들을 안전하고 정확하게 사용자에게 제공하기 위해서는 정당한 사용자가 정당한 서비스를 요구하고, 제공받고 있는지에 대한 검증 절차가 필요하다. 이를 위해 다양한 사용자 인증 수단이 서비스에 적용되고 있으며, 가장 많이 사용되고 있는 ID와 Password에서부터 공인인증서, 생체정보까지 다양하게 활용되고 있다.

다양한 인증 수단 중 생체정보를 활용한 인증 수단은 현재 사용되고 있는 어떠한 방식보다 강력한 인증을 보장한다. 생체정보의 고유성, 불변성 등의 특성으로 인해 사용자의 신원을 검증할 수 있는 유일성을 가지는 요소로 활용되고, 이와 같은 유일성에 따라 강력한 인증 수단으로서의 역할을 수행할 수 있다. 그러나 이와 같은 생체정보의 유일성은 기존 사용자 인증 수단과는 다른 문제점을 야기하고 있다. 생체정보는 사람마다 서로 다른 형태의 정보를 가지고 있으며, 죽을 때까지 그 정보가 변하지 않는다. 따라서 생체정보 템플릿은 변경이 불가능하다는 단점이 존재한다. 기존의 인증 수단은 그 정보가 유출되었을 경우, 사용자가 원하면 언제든지 변경이 가능하였지만, 생체정보는 해당 정보의 유출을 알더라도 변경이 불가능해 지속적인 문제가 발생할 수 있다.

본 논문에서는 이러한 생체정보의 변경 불가 문제점을 해결하기 위하여, 생체정보를 활용한 Meta-Biometric 정보를 생성하고 이를 통해 사용자의 인증 및 변경/재사용을 수행할 수 있는 방안을 제안한다.

본 논문의 구성은 2장에서 관련연구에 대해 분석하고, 3장에서 해당 Meta-Biometric 정보를 이용한 생체정보 재사용 기법을 기술하며 4장에서 결론을 맺는다.

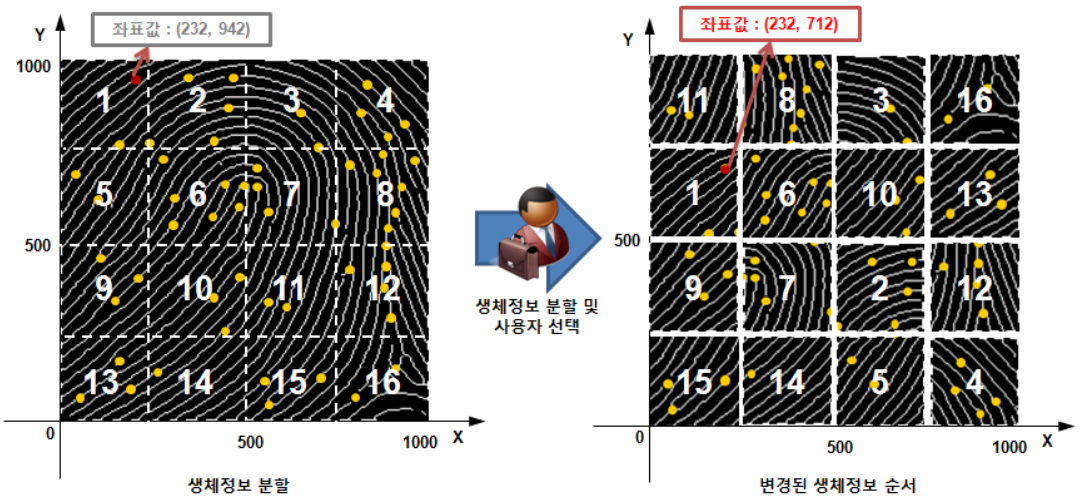
2. 생체인식

생체인식 시스템은 본질적으로 사용자가 가지고 있는 특정 생리적 또는 행동상의 특징을 측정해 그 결과를 사전에 측정한 특징과 비교하여 그 확실성을 결정함으로써 개인을 인식하는 패턴인식(pattern recognition) 시스템이다. 이와 같은 생체인식은 크게 생물학적 특성과 행동학적 특성으로 분류된다.

(그림 1) 생체정보의 종류

3. Meta-Biometric 기반 생체정보 재사용 기법

본 논문에서 제안하는 Meta-Biometric 기반의 생체정보 재사용 기법은 다음과 같다.



(그림 2) 생체정보 분할 및 사용자 선택에 따른 이차원상의 특징점 좌표값 변경

먼저 사용자의 생체정보를 입력받고, 일정 개수에 따라 분할하여 이를 사용자가 선택한 순서에 따라 다시 나열하여 Meta-Biometric 정보를 생성한다. 생성된 정보는 기존의 생체정보 템플릿과 다른 형태를 가지게 되며, 특징점의 좌표값도 변경되게 된다. 따라서 분할 개수와 이미지 순서를 변경함으로써 동일한 생체정보에서 다양한 생체정보를 생성할 수 있게 된다.

3.1 이미지 분할 및 재배치

사용자에 의해 생성된 Meta-Biometric 정보는 기존 입력된 생체정보의 템플릿을 분할하여 순서를 바꾸는 방법이므로 해당 위치에 있던 생체정보 특징점의 이차원 좌표가 바뀌게 된다. 따라서 각 이미지를 선택하는 순서와 분할의 크기에 따라 경우의 수가 다양하게 존재할 수 있다.

위 그림 1은 앞서 설명한 생체정보 템플릿의 분할과 순서의 변경으로 좌표값이 변경된 모습을 지문정보를 예로 보여주고 있다.

이미지 분할 및 재배치 과정을 간략하게 기술하면, 첫 번째로 사용자는 생체정보를 다양한 인식기기를 통해 입력하게 된다. 그리고 사용자는 자신이 입력한 생체정보를 몇 개의 분할로 나눌 것인지 결정한다. 위 그림 1에서는 총 16개의 분할을 예로 나타내었다. 분할 개수를 정하고 나면, 그림 1의 왼쪽 그림과 같이 16개의 분할이 표시된 상태의 생체정보 이미지를 사용자에게 보여주게 된다. 사용자는 첫 번째 위치부터 들어갈 각각의 이미지를 차례대로 선택하게 되고, 그림 1의 오른쪽 이미지와 같이 각각의 템플릿의 위치가 변경된 상태로 Meta-Biometric이 생성되게 된다. 이미지 분할은 모든 생체정보를 평면상의 이차원 템플릿으로 구성할 수 있으므로, 모든 생체인식 기술에 적용 가능하다.

3.2 사용자 인식

사용자가 생성한 Meta-Biometric을 통해 사용자를 인식하는 방식은 기존의 생체정보를 인식하는 방법과 동일하게 특징점의 위치에 대한 매치 결과를 오차범위 안에서 비교하는 방법과 동일하다. 그러나 사용자가 생체정보 템플릿을 분할할 때, 분할 경계선에 특징점이 위치하여 두 개 이상의 분할 이미지에 특징점이 나타날 경우가 존재한다. 따라서 이미지 분할 순서 중 번호가 낮은 이미지에 해당 특징점 정보가 포함되어 인증을 수행하도록 한다.

3.3 생체정보 재사용

생체정보의 불변성에 따라 기존의 생체인식 기술은 해당 정보가 유출될 경우, 이를 변경할 수 없어 지속적인 피해를 입을 수 있는 문제가 발생할 수 있다.

본 제안 방안은 생체정보 템플릿을 분할하여 위치를 변경함으로써, 특징점의 순서를 바꿔 같은 지문정보를 통해서라도 다양한 Meta-Biometric 정보를 생성할 수 있도록 제안하였다. 따라서, 사용자의 생체정보의 변경 불가능 문제점을 해결 할 수 있으며, 이를 통해 발생할 수 있는 지속적인 피해로부터 보호할 수 있다.

4. 결론

본 논문에서는 사용자의 인식 수단 중 생체정보를 이용한 방식의 문제점을 분석하고 불변성에 따른 문제점을 해결하기 위한 생체정보 분할 기법을 제안하였다.

생체정보 분할 방식은 기존의 생체정보 인식 기술을 그대로 적용하면서 다양한 Meta-Biometric 생성할 수 있다. 따라서, 기존 인식 기술과의 호환성을 보장하며 사용자 생체정보 유출에 대한 보안성을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] Arun Ross, Jidnya Shah, Anil K. Jain, "From template to image: Reconstucting fingerprints from minutiae points", IEEE Tr. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 29, No. 4, 2007.