

명세서

발명의 명칭: 딥러닝 기반의 신분증 진위판단장치 및 신분증 진위판단방법

기술분야

- [1] 본 발명은 신분증 진위판단장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 인터넷 뱅킹은 인터넷을 이용하여 은행에서 제공하는 입출금과 같은 다양한 금융 거래를 처리하고, 각종 금융 정보와 기능을 이용하는 서비스를 의미한다. 이를 위해 사용자는 은행에서 제공하는 계좌를 개설하고 해당 계좌를 통해 인터넷 뱅킹을 이용할 수 있다.
- [3] 인터넷 뱅킹을 이용하기 위해 사용자들은 사용자 단말기에 어플리케이션을 설치하고, 해당 어플리케이션을 통해 뱅킹 서비스를 관리하는 서버와 연계하여 은행 업무를 처리한다.
- [4] 이에 따라, 사용자는 직접 은행에 방문하지 않고도 어플리케이션을 이용하여 다양한 은행 업무를 처리할 수 있다.
- [5] 다만, 인터넷 뱅킹의 특성 상 보안의 신뢰도가 낮는데 인터넷 뱅킹은 사용자의 신분증을 촬영한 신분증 이미지로 사용자에게 대한 인증을 수행한다.
- [6] 하지만, 신분증을 위조하여 위조 신분증으로 인증을 수행하거나, 타인의 신분증을 촬영한 신분증 이미지를 이용하여 인증을 수행하는 등 부정행위 의도로 인증이 빈번하게 발생하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 사용자로부터 신분증을 수신하면 은행원이나 시스템 관리자가 직접 육안으로 신분증의 진위확인을 하였다.
- [7] 이로 인해 매번 인증을 수행할 때마다 은행원 또는 시스템 관리자가 신분증의 진위확인을 수행하게 되어 많은 인력이 필요하다는 문제점이 있을 뿐만 아니라, 육안으로 구분할 수 없을 만큼 정교화된 위조 신분증이 만들어지고 있어 신분증의 진위확인이 제대로 이루어지지 않는다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 자동으로 신분증의 진위확인을 수행할 수 있는 딥러닝 기반의 신분증 진위확인장치 및 진위확인방법을 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.
- [9] 또한, 본 발명은 딥러닝 기반으로 생성된 신경망 모델을 이용하여 신분증의 진위확인을 수행할 수 있는 딥러닝 기반의 신분증 진위확인장치 및 진위확인방법을 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.
- [10] 또한, 본 발명은 진위확인 결과를 설명할 수 있는 딥러닝 기반의 신분증 진위확인장치 및 진위확인방법을 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

과제 해결 수단

- [11] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 딥러닝 기반의 신분증 진위판단방법은 신분증 데이터를 특징정보 추출 모델에 입력하여 상기 신분증 데이터로부터 상기 신분증의 진위확인을 위한 지표를 표현하는 복수개의 특징정보를 추출하는 단계; 상기 추출된 복수개의 특징정보를 분류 모델에 입력하여 상기 신분증의 진위판단을 수행하는 단계; 및 상기 신분증이 위조된 것으로 판단되면 상기 복수개의 특징정보로부터 상기 신분증 데이터의 위조 영역이 활성화된 클래스 활성화 맵(Class Activation Map)을 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [12] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따른 딥러닝 기반의 신분증 진위판단장치는 복수개의 프로그램 모듈들이 저장된 메모리; 및 상기 메모리에 저장된 상기 복수개의 프로그램 모듈들을 실행시키기 위한 프로세서를 포함하고, 상기 프로그램 모듈들은, 신분증을 촬영하여 획득된 신분증 데이터를 특징정보 추출 모델에 입력하여 상기 신분증 데이터로부터 상기 신분증의 진위확인을 위한 지표를 표현하는 복수개의 특징정보를 추출하는 특징정보 추출부; 상기 추출된 복수개의 특징정보를 분류 모델에 입력하여 상기 신분증의 진위판단을 수행하는 판단부; 및 상기 신분증이 위조된 것으로 판단되면 상기 복수개의 특징정보로부터 상기 신분증 데이터의 위조 영역이 활성화된 클래스 활성화 맵(Class Activation Map)을 추출하는 위조영역 추출부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [13] 본 발명에 따르면 자동으로 신분증의 진위확인을 수행할 수 있어 신분증의 진위확인이 신속하게 수행될 수 있을 뿐만 아니라, 인력이 필요하지 않아 비용을 줄일 수 있다는 효과가 있다.
- [14] 또한, 본 발명은 딥러닝기반으로 생성된 신경망 모델을 이용하여 신분증의 진위확인을 수행할 수 있어 육안으로 구분할 수 없는 위조 신분증을 판별할 수 있을 뿐만 아니라, 이로 인해 인터넷 뱅킹의 신뢰성을 향상시킬 수 있다는 효과가 있다.
- [15] 또한, 본 발명은 진위확인 결과를 설명할 수 있어, 신분증의 진위확인을 요청한 사용자의 이의 제기 시 효과적으로 대처할 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 신분증의 진위판단을 수행할 수 있는 신분증 진위판단 시스템을 보여주는 도면이다.
- [17] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 뱅킹 서버의 구성을 보여주는 도면이다.
- [18] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 신경망 모델에 포함된 특징정보 추출 모델 및 분류모델의 구조를 보여주는 도면이다.
- [19] 도 4는 생성부가 활성화된 특징정보를 합산하여 클래스 활성화 맵을 생성하는

일례를 보여주는 도면이다.

[20] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 신분증의 진위확인 방법을 나타내는 플로우 차트를 보여주는 도면이다.

[21] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 신분증의 위조영역 표시방법을 보여주는 플로우 차트이다.

[22] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 신분증의 위조영역 판별을 위한 예시 화면을 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

[23] 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명의 핵심 구성과 관련이 없는 경우 및 본 발명의 기술분야에 공지된 구성과 기능에 대한 상세한 설명은 생략될 수 있다. 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[24] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[25] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[26] 본 명세서에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[27] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[28] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제1 항목, 제2 항목 또는 제3 항목 각각 뿐만 아니라 제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미할 수 있다.

[29] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각

실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.

- [30] 이하, 본 발명의 실시예에 대해 도면을 참고하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [31] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 신분증의 진위판단을 수행할 수 있는 신분증 진위판단 시스템의 구성을 보여주는 도면이다. 신분증 진위판단 시스템(10)은 사용자의 신분증으로부터 획득된 신분증 데이터를 이용하여 해당 사용자에 대한 인증을 수행한다. 일 실시예에 있어서, 신분증 진위판단 시스템(10)은 बैं킹 서비스를 제공하는 बैं킹 시스템일 수 있고, 신분증 데이터는 사용자의 신분증을 촬영한 신분증 이미지일 수 있다. 이때, 인증은 계좌 개설, 대출 등을 포함하는 बैं킹 서비스를 수행하기 위한 것일 수 있다.
- [32] 신분증 진위판단 시스템(10)은 도 1에 도시된 바와 같이 사용자 단말기(100)와 신분증 진위판단 장치(200)를 포함한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해, 신분증 진위판단 시스템(10)이 बैं킹 시스템이고, 신분증 진위판단 장치(200)는 बैं킹 서버인 것으로 가정하여 설명한다. 이때, बैं킹 시스템의 도면부호는 신분증 진위판단 시스템(10)의 도면부호와 동일한 도면부호를 사용하기로 하고, बैं킹 서버의 도면부호는 신분증 진위판단 장치(200)와 동일한 도면부호를 사용하기로 한다.
- [33] 사용자 단말기(100)는 네트워크를 통해 बैं킹 서버(200)와 연동하여 사용자에게 बैं킹 서비스를 제공한다. 이를 위해, 사용자 단말기(100)에는 बैं킹 어플리케이션이 설치된다. बैं킹 어플리케이션은 사용자로부터 बैं킹 서비스 요청을 수신하고, 이를 बैं킹 서버(200)로 전달함으로써 사용자로부터 요청된 बैं킹 서비스가 बैं킹 서버(200)에 의해 처리되게 한다.
- [34] 일례로, बैं킹 어플리케이션은 사용자로부터 계좌개설요청 또는 계좌이체요청이 발생되면 계좌 개설요청 또는 계좌이체요청을 बैं킹 서버(200)로 전송함으로써 बैं킹 서버(200)에 의해 계좌가 개설되거나 이체요청된 금액을 이체될 수 있게 한다.
- [35] 본 발명에 따른 बैं킹 어플리케이션은 사용자에 대한 인증을 수행하기 위해 신분증 촬영요청을 생성한다. 일례로, बैं킹 어플리케이션(10)은 사용자에 의해 계좌개설요청이 발생하면, 해당 사용자의 인증을 수행하기 위해 신분증 촬영요청을 생성할 수 있다. 다른 예로, बैं킹 어플리케이션은 사용자에 의해 대출요청이 발생하면, 해당 사용자의 인증을 수행하기 위해 신분증 촬영요청을 생성할 수 있다. 또 다른 예로, बैं킹 어플리케이션(10)은 사용자에 의해 계좌이체요청이 발생하면, 해당 사용자의 인증을 수행하기 위해 신분증 촬영요청을 생성할 수 있다.
- [36] 이러한 예를 따르는 경우, 해당 사용자는 사용자 단말기(100)를 통해 신분증을 촬영하여 신분증 데이터를 생성할 수 있다.
- [37] बैं킹 어플리케이션은 신분증 데이터가 생성되면, 생성된 신분증 데이터를 बैं킹 서버(200)로 전송하여 신분증의 진위확인이 수행되도록 한다. बैं킹

어플리케이션은 신분증의 진위확인 결과를 뱅킹 서버(200)로부터 수신하여 사용자에게 제공한다.

- [38] 본 명세서에서는, 뱅킹 어플리케이션이 뱅킹 서버(200)로부터 신분증의 진위확인 결과를 수신하여 사용자에게 제공하는 것을 위주로 설명하였으나, 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 뱅킹 서버(200)가 수행하는 기능을 뱅킹 어플리케이션이 수행할 수 있다. 또는, 뱅킹 서버(200)가 수행하는 일부 기능은 뱅킹 어플리케이션에서 수행할 수 있다.
- [39] 이와 같은 뱅킹 어플리케이션은 앱 스토어나 구글 플레이 등과 같은 온라인 마켓을 통해 다운로드되어 사용자 단말기(100)에 설치되거나 단말기 제조 업체에 의해 단말기 제조시 설치되어 있을 수 있다.
- [40] 사용자 단말기(100)는 유선 인터넷 접속 및 브라우징 기능이 구비된 개인 컴퓨터(PC) 또는 노트북, 무선랜/휴대인터넷 접속 및 브라우징 기능이 구비된 노트북 또는 휴대단말기, 이동통신망에 접속 및 브라우징 기능이 구비된 PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile) 단말기, PDA(Personal Digital Assistant), 또는 스마트폰(Smart Phone) 등을 포함할 수 있다.
- [41] 뱅킹 서버(200)는 사용자 단말기(100)와 연동하여 뱅킹 서비스를 사용자에게 제공한다. 구체적으로 뱅킹 서버(200)는 사용자 단말기(100)에 설치된 뱅킹 어플리케이션과 연동하여 뱅킹 서비스를 사용자에게 제공한다.
- [42] 일 예로, 뱅킹 서버(200)는 뱅킹 어플리케이션으로부터 계좌 개설요청을 수신하면, 계좌 개설요청에 따라 계좌를 개설할 수 있다. 다른 예로, 뱅킹 서버(200)는 뱅킹 어플리케이션으로부터 이체요청을 수신하면, 이체요청에 따라 이체요청된 금액을 사용자의 계좌에서 이체대상이 된 계좌로 이체할 수 있다.
- [43] 본 발명에 따른 뱅킹 서버(200)는 뱅킹 어플리케이션으로부터 신분증 데이터를 수신하여 신분증 데이터의 진위확인을 수행할 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 뱅킹 서버(200)는 딥러닝(Deep Learning) 기반으로 신분증 데이터의 진위확인을 수행할 수 있다.
- [44] 또한, 본 발명에 따른 뱅킹 서버(200)는 신분증이 위조된 것으로 판단되면 신분증 데이터의 위조 영역이 활성화된 클래스 활성화 맵을 생성할 수 있다. 따라서, 단순히 본 발명에 따른 뱅킹 서버(200)는 단순히 신분증의 위조판단뿐만 아니라, 신분증 상에서 위조 영역을 확인할 수 있게 함으로써, 시스템 관리자가 신분증을 위조로 판단한 이유를 파악할 수 있게 할 수 있다.
- [45] 뱅킹 서버(200)는 도 2에 도시된 바와 같이, 프로세서(205) 및 메모리(207)와 같은 물리적인 구성을 포함할 수 있다. 또한, 뱅킹 서버(200)는 프로세서(205)에 의해 실행될 수 있도록 구성된 소프트웨어 형태로 구현된 하나 이상의 프로그램 모듈들을 포함할 수 있고, 하나 이상의 프로그램 모듈들은 메모리(207)에 저장될 수 있다. 하나 이상의 모듈들은 인터페이스부(210), 신분증 데이터 수집부(220), 진위판단부(230), 신경망 모델(240), 및 학습부(250)를 포함할 수 있고, 메모리(207)에는 데이터 베이스(260)가 추가로 저장될 수 있다.

- [46] 프로세서(205)는 메모리(207)에 저장되어 있는 하나 이상의 모듈들(210~250)을 실행하거나 다양한 종류의 명령어 세트를 실행할 수 있다. 또한, 프로세서(205)는 도 2에 도시된 모듈들(210~250) 외에 다양한 소프트웨어적인 기능들을 처리하거나 데이터를 처리할 수도 있다.
- [47] 메모리(207)는 고속 램(High-Speed Random Access Memory), 하나 이상의 마그네틱 디스크 스토리지 디바이스, 및 플래시 메모리 장치 등과 같은 비휘발성 메모리(Non-Volatile Memory)를 포함할 수 있다. 또한, 메모리(207)는 프로세서(205)로부터 이격되어 배치되고, 인터넷 등과 같은 통신 네트워크를 통해 액세스 될 수 있는 저장장치를 추가로 포함할 수도 있다.
- [48] 인터페이스부(210)는 사용자 단말기(100)로부터 전송되는 요청 및 응답을 수신하고 사용자 단말기(100)로 요청 및 응답을 전송한다. 구체적으로 인터페이스부(210)는 사용자 단말기(100)에 설치된 뱅킹 어플리케이션으로부터 요청 및 응답을 수신하고, 뱅킹 어플리케이션으로 요청 및 응답을 전송한다.
- [49] 일례로, 인터페이스부(210)는 뱅킹 어플리케이션으로부터 계좌 개설 요청을 수신할 수 있고, 계좌 개설 요청에 따라 생성된 계좌가 개설되면 계좌 개설 응답을 뱅킹 어플리케이션으로 전송할 수 있다.
- [50] 일 실시예에 있어서 인터페이스부(210)는 뱅킹 어플리케이션으로부터 신분증을 촬영한 신분증 데이터를 수신할 수 있다. 이때, 인터페이스부(210)가 수신하는 신분증 데이터는 사용자 단말기(100)를 통해 실시간으로 획득되는 데이터일 수 있다.
- [51] 예컨대, 신분증 데이터는 사용자 단말기(100)를 통해 실시간으로 획득된 신분증 이미지일 수 있고, 이러한 경우 인터페이스부(210)는 신분증 데이터로써 복수개의 프레임(Frame)으로 구성된 신분증 이미지를 수신할 수 있다.
- [52] 신분증 데이터 수집부(220)는 인터페이스부(210)에 의해 수신된 신분증 데이터를 수집한다. 이 때, 신분증 데이터는 이미지뿐만 아니라 벡터 데이터 등과 같이 다양한 형태로 수집될 수 있다. 신분증 데이터 수집부(220)는 수집된 신분증 데이터를 데이터 베이스(260)에 저장할 수 있다.
- [53] 신분증 데이터 수집부(220)는 수집된 신분증 데이터를 진위판단부(230)로 전달한다.
- [54] 진위판단부(230)는 신분증의 진위를 판단하고, 신분증이 위조된 것으로 판단되면 신분증 데이터의 위조영역이 활성화된 클래스 활성화 맵(Class Activation Map)을 생성한다.
- [55] 이를 위해, 진위판단부(230)는 신경망 모델(240)에 신분증 데이터를 입력하여 신분증의 진위확인을 수행하고, 클래스 활성화 맵(Class Activation Map)을 생성한다. 이때, 신경망 모델(240)은 CNN(Convolution Neural Network) 알고리즘으로 구현될 수 있다. 또한, 신경망 모델(240)은 RNN(Recurrent Neural Network) 알고리즘, NN(Neural Network) 알고리즘 등으로 구현될 수 있다. 다만, 설명의 편의를 위해 아래에서는 본 발명에 따른 신경망 모델(240)이 CNN

알고리즘으로 구현된 것으로 설명한다.

- [56] 진위판단부(230)는 도 2에 도시된 바와 같이 특징정보 추출부(310), 판단부(320), 위조영역 추출부(330), 및 기준정보 비교부(335)를 포함한다. 또한, 진위판단부(230)가 이용하는 신경망 모델(240)은 도 2에 도시된 바와 같이 특징정보 추출 모델(340) 및 분류 모델(350)을 포함한다.
- [57] 특징정보 추출부(310)는 신분증 데이터를 신경망 모델(240)에 포함된 특징정보 추출 모델(340)에 입력함으로써, 신분증 데이터로부터 복수개의 특징 벡터(Feature Vector) 또는 복수개의 피쳐맵(Feature Map)을 추출한다. 이때, 특징벡터 또는 피쳐맵은 신분증의 진위확인을 위한 지표를 표현한다. 신분증의 진위확인을 위한 지표는 신분증 상에 존재하는 홀로그램 정보, 신분증의 반사광 정보, 신분증 상에 그림자 정보, 모아레 패턴(Moire Pattern) 정보, 신분증에 포함된 얼굴정보, 신분증에 포함된 기준정보 등을 포함할 수 있다. 이때, 모아레 패턴은 디스플레이를 촬영했을 경우 발생하는 패턴을 의미한다. 기준정보는 발급일자, 주민번호, 주소, 이름 등을 의미한다.
- [58] 이러한 실시예를 따를 때, 특징정보 추출모델(340)은 신분증의 진위확인을 위한 지표들이 학습된 하나의 모델일 수 있고, 각 지표 별로 학습된 복수개의 모델로 구성될 수도 있다.
- [59] 이하, 특징정보 추출부(310)에 의해 입력된 신분증 데이터로부터 특징정보를 추출하는 특징정보 추출 모델(340)에 대해 도 3a 및 3b를 참조하여 보다 구체적으로 설명한다. 도 3a는 신분증 데이터로부터 특징정보로써 특징 벡터를 추출하여 위조 영역을 판단하는 실시예를 설명하기 위한 도면이고, 도 3b는 신분증 데이터로부터 특징정보로부터 이미지 형태의 피쳐 맵을 추출하여 위조 영역을 판단하는 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [60] 먼저, 도 3a는 신분증 데이터로부터 특징벡터를 추출하여 위조 영역을 검출하기 위한 CNN(Convolutional Neural Network) 레이어의 구성을 보여주는 것으로서, 도 3a에 도시된 CNN 레이어는 미리 정해진 학습 데이터(예컨대, 다양한 종류의 신분증 데이터)를 이용하여 학습된 레이어일 수 있다.
- [61] CNN 레이어는 입력된 신분증 데이터의 특징정보로써 특징벡터를 추출하는 특징정보 추출 모델(340)과 클래스를 분류하는 분류 모델(350)을 포함하고, 특징정보 추출 모델(340)은 n개의 컨벌루션 레이어(510)와 m개의 풀링 레이어가 겹겹이 쌓인 형태로 구현될 수 있다. 컨벌루션 레이어(510)는 입력 데이터에 필터를 적용한 후 활성화 함수를 반영하는 필수 요소이고, 풀링 레이어(520)는 선택적으로 적용 가능하다.
- [62] 특징정보 추출 모델(340)은 신분증 데이터의 특징벡터를 추출하기 위하여 도 3a와 같이 신분증 데이터를 필터(Filter)가 순회하며 합성곱을 계산하고, 그 계산 결과를 이용하여 특징벡터를 만든다. 컨벌루션 레이어(510)는 필터크기, 스트라이드(Stride), 패딩(Padding) 적용 여부, 맥스풀링(Max Pooling) 크기에 따라서 출력 데이터 형태가 변경될 수 있다. 풀링 레이어(520)는 컨벌루션

레이어(510)의 출력 데이터를 입력으로 받아, 특정 데이터를 강조하거나 크기를 줄이는 데 이용될 수 있다.

- [63] 특징정보 추출 모델(340)의 다음에 배치되는 분류 모델(350)은 이미지 분류를 위한 완전연결(Fully Connected:FC) 레이어일 수 있고, 이미지의 특징을 추출하는 부분과 이미지를 분류하는 부분 사이에 이미지 형태의 데이터를 배열 형태로 만드는 평탄화(Flatten) 레이어가 배치될 수 있다.
- [64] 일 실시예로서, 본 발명의 특징벡터는 홀로그램, 반사광, 모아레 패턴, 사진 및 주민등록번호 성별의 일치 여부, 이미지 데이터를 구성으로 포함할 수 있다. 도 3a를 참조한 본 실시예에서, 홀로그램, 반사광, 모아레 패턴을 나타내는 특징벡터는 소프트 맥스 레이어 이전의 완전연결 레이어(Fully Connected layer)의 벡터 값 형태로 표현될 수 있다. 한편, 성별의 경우 안면 이미지 분석을 통한 성별, 나이 예측 결과와 OCR 결과로 나온 실제 나이, 성별과의 차이값(예컨대, 성별이 일치하면 0 또는 성별이 비일치하면 1)이 벡터값으로 표현될 수 있다. 또한 이미지 데이터는 컬러 이미지 데이터 자체를 입력으로 하여 특징벡터를 생성할 수 있다.
- [65] 본 실시예에서, 본 발명의 구성들을 표현하는 특징벡터는 1차원 또는 다차원 행렬 형태로 표현될 수 있다. 특징벡터는 위조 판별을 위해 미리 지정한 구성들의 변화량 값 또는 바이너리 값으로 표현될 수 있다.
- [66] 일 실시예로서 도 3a에 도시된 완전연결 레이어와 소프트맥스 함수로 구성되는 분류 모델(350)은 특징정보 추출모델(340)에서 출력되는 각각의 특징 벡터에 대해 각각 존재할 수 있다. 한편, 다른 실시예로서, 분류 모델(350)은 특징정보 추출모델(340)에서 출력되는 각 특징벡터들을 융합하여 새로운 입력 특징 벡터로 이용하고, 융합된 특징 벡터가 하나의 분류 모델(350)에 입력되는 방식으로 구현될 수 있다.
- [67] 본 발명은 출력 레이어를 통해 출력되는 최종 벡터값을 기초로 신분증 데이터의 위조 여부를 판별할 수 있다. 예를 들어, 복사본을 이용한 위조 신분증의 경우 진정한 신분증에 비해 홀로그램의 변화량이 다르거나 반사광이 존재하지 않을 수 있다. 이러한 홀로그램 변화량이나 반사광의 존재 여부를 나타내는 벡터 값이 진정한 신분증이 갖는 값의 범위를 벗어나는 경우 해당 신분증 데이터를 위조로 판별할 수 있다.
- [68] 다른 예로, 모니터를 촬영한 위조 신분증의 경우, 신분증 데이터 내에 존재하는 모아레 패턴을 검출할 수 있고, 이러한 패턴을 나타내는 벡터 값을 통해 해당 신분증 데이터의 위조 여부를 판별할 수 있다.
- [69] 또한 신분증에 포함된 텍스트(이름, 주민등록번호 등)의 경우 정부 기관 API에 OCR 결과로 인식된 정보를 조회하여 일치하는지 여부를 확인함으로써 해당 신분증 데이터의 위조 여부를 판별할 수 있고, 일치 여부 확인결과를 벡터값(예컨대, 0 또는 1)으로 표현하여 해당 신분증 데이터의 위조 여부를 표현할 수 있다.

- [70] 나아가, 본 발명의 특징정보 추출 모델(340)은 보조 지표를 활용하여 신분증 데이터의 위조 여부를 더 정밀하게 판별할 수 있다. 예컨대, 신분증의 주민등록번호를 통해 인식한 나이와 신분증의 사진으로부터 추정되는 나이를 비교하여 위조 신분증 여부를 판별할 수 있다. 또한 신분증 사진의 과거 이력이나 타 기관의 이력 등을 위조 여부를 판별하는 보조 지표로 이용할 수도 있다.
- [71] 본 발명의 신경망 모델(240)은 특징정보 추출 모델(340)과 분류 모델(350)의 출력 결과를 이용하여 클래스 활성화 맵(CAM)을 생성할 수 있고, 사용자가 클래스 활성화 맵을 구성하는 벡터 값을 통해 위조 여부가 판별될 수 있다. 특징정보가 특징벡터 형태인 경우 클래스 활성화 맵을 구성하는 여러 개의 벡터 값이 산출될 수 있고, 그 중 기준치를 벗어나는 벡터값이 위조로 판별될 수 있다.
- [72] 실시예에 따라, 신경망 모델(240)은 위조 판별 결과만을 도출할 수 있고, 사용자가 상세하게 위조된 요소를 확인하고자 할 경우에, 위조로 판별된 벡터값을 확인하고, 이를 역추적하여 위조 영역을 찾아낼 수 있다.
- [73] 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 신경망 모델(240)에 포함된 특징정보 추출 모델(340) 및 분류모델(350)의 구조를 보여주는 도면이다.
- [74] 특징정보 추출 모델(340)은 도 3b에 도시된 바와 같이 입력되는 신분증 데이터로부터 특징정보로써 복수개의 피쳐맵을 추출한다.
- [75] 특징정보 추출 모델(340)은 도 3b에 도시된 바와 같이 n 개의 컨벌루션 레이어(510) 및 m 개의 풀링 레이어(520)를 포함한다.
- [76] n 개의 컨벌루션 레이어(510)는 순차적으로 배치되어 신분증 데이터에 미리 정해진 사이즈의 컨벌루션 필터를 적용하여 복수개의 피쳐맵을 생성한다. n 은 2 이상의 정수일 수 있다.
- [77] 이때, 각 컨벌루션 레이어(510)에 적용되는 컨벌루션 필터는 서로 상이한 필터로서, 서로 다른 특징을 추출하는 필터일 수 있다.
- [78] n 개의 컨벌루션 레이어(510)는 생성된 복수개의 피쳐맵에 활성화함수를 적용하여 복수개의 피쳐맵에 비선형적 특성을 부여한다. 여기서 활성화함수란 복수의 입력정보에 가중치를 부여하여 결합해 완성된 결과값을 출력하는 함수를 의미한다. 일 실시예에 있어서, 활성화함수는 피쳐맵의 픽셀값들 중 양의 값은 그대로 출력하고 음의 값은 0으로 출력하는 Relu함수일 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 활성화함수는 피쳐맵의 픽셀값들 중 양의 값은 그대로 출력하고 음의 값은 미리 정해진 크기만큼 감소된 값으로 출력하는 PRelu함수일 수 있다. 상술한 실시예에서는 활성화함수가 Relu 함수 또는 PRelu 함수인 것으로 설명하였지만, 이는 하나의 실시예일뿐, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [79] m 개의 풀링 레이어(520)는 n 개의 컨벌루션 레이어(510)들 중 적어도 하나의 출력단에 각각 배치되어 복수개의 피쳐맵에 미리 정해진 사이즈의 샘플링 필터를 적용하여 차원을 감소시킨다. 일 실시예에 있어서, m 개의 풀링

레이어(520)는 각각의 피쳐맵 상에서 샘플링 필터에 상응하는 영역에 포함된 픽셀값들 중 최대값을 피쳐맵의 특징값으로 추출하는 맥스풀링 레이어(Max-Pooling Layer)일 수 있다. 다만, 본 발명에 따른 풀링 레이어는(520)는 맥스풀링 뿐만 아니라, 평균 풀링(Average Pooling), LSE(Log-Sum-Exponential) 등 다양한 방식으로 수행될 수 있고, 이는 구현방식의 차이에 불과할 수 있다.

- [80] 다시 도 2를 참조하면, 특징정보 추출부(310)는 특징정보 추출 모델(340)을 통해 추출된 특징정보를 판단부(320)로 전달한다. 상술한 바와 같이, 특징정보 추출 모델(340)을 통해 추출된 특징정보는 특징벡터 또는 이미지 형태의 피쳐맵일 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 특징정보 추출 모델(340)을 통해 추출된 특징정보가 피쳐맵인 것으로 가정하여 설명하지만, 특징정보가 특징벡터인 경우에도 후술하는 본 발명의 특징은 동일하게 적용될 수 있다.
- [81] 판단부(320)는 복수개의 피쳐맵을 분류 모델(350)에 입력하여 신분증의 진위판단을 수행한다.
- [82] 판단부(320)가 신분증의 진위판단을 위해 이용하는 분류 모델(350)에 대해 도 3b를 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [83] 분류 모델(350)은 입력된 복수개의 피쳐맵을 이용하여 신분증의 진위여부를 나타내는 확률값을 산출한다. 이때, 분류 모델(350)은 신분증의 진위여부를 확인하기 위한 지표에 대한 확률값을 각각 산출하는 복수개의 모델로 구현될 수도 있고, 이와 달리 신분증의 진위여부를 확인하기 위한 지표를 모두 반영하여 진위여부를 나타내는 하나의 확률값을 산출하는 하나의 모델로도 구현될 수 있다.
- [84] 한편, 도 3b에 도시된 바와 같이 분류 모델(350)은 입력 레이어(530) 및 확률값 산출 레이어(540)를 포함한다.
- [85] 일 실시예에 있어서, 입력 레이어(530)는 각 피쳐맵 상에서 미리 정해진 사이즈의 샘플링 필터를 적용하여 샘플링 필터에 상응하는 영역에 포함된 픽셀값들을 평균함으로써 복수개의 피쳐맵의 차원을 감소시키는 전역 평균 풀링 레이어(Global Average Pooling Layer)일 수 있다.
- [86] 다만 본 발명에 따른 입력 레이어(530)는 전역 평균 풀링 레이어뿐만 아니라, 완전 연결 레이어(Fully Connected Layer) 등 다양한 방식으로 구성될 수 있다.
- [87] 확률값 산출 레이어(540)는 차원이 감소된 복수개의 피쳐맵에 가중치를 부여하여 신분증의 진위여부를 나타내는 확률값을 산출하는 소프트 맥스 레이어(Soft Max Layer)일 수 있다.
- [88] 다만 본 발명에 따른 확률값 산출 레이어(540)는 소프트 맥스 레이어 뿐만 아니라, 다양한 방식으로 구성될 수 있다.
- [89] 한편, 분류 모델(350)은 신분증 사진의 안면데이터를 표현하는 피쳐맵을 이용하여 해당 사용자의 나이와 성별을 예측할 수 있다. 이러한 실시예를 따를 때, 분류 모델(350)의 확률값 산출 레이어(540)는 신분증 진위여부를 나타내는

확률값뿐만 아니라, 나이 및 성별을 나타내는 확률값을 추가로 산출할 수 있을 것이다. 이러한 실시예를 따를 때, 판단부(320)는 분류 모델(350)로부터 예측된 나이와 성별을 기준정보 비교부(335)로 전달할 수 있다.

- [90] 다시 도 2를 참조하면, 판단부(320)는 분류 모델(350)로부터 출력되는 확률값이 미리 정해진 문턱값 미만이면, 신분증이 위조된 것으로 판단한다. 판단부(320)는 확률값이 미리 정해진 문턱값 이상이면, 신분증이 정상인 것으로 판단한다. 판단부(320)는 판단결과를 사용자 단말기(100)에 설치된 बैं킹 어플리케이션으로 전송한다.
- [91] 상술한 실시예에서, 피쳐맵 추출부(310)가 신분증 데이터를 피쳐맵 추출 모델(340)에 입력하여 피쳐맵을 추출하고, 판단부(320)가 추출된 피쳐맵을 이용하여 신분증의 진위여부를 판단하는 것으로 설명하였다.
- [92] 하지만, 이러한 실시예와 달리 특징벡터 추출부(미도시)를 이용하여 신분증 데이터로부터 특징벡터를 추출하고, 판단부(320)가 이러한 특징벡터를 이용하여 신분증의 진위여부를 판단할 수도 있다.
- [93]
- [94] 이하에서는, 본 발명에 따른 특징벡터 추출부가 신분증 데이터로부터 특징벡터를 추출하는 것에 대해 보다 구체적으로 설명한다.
- [95] 특징벡터 추출부는 신분증 데이터를 특징벡터 추출모델(미도시)에 입력하여 특징벡터를 추출할 수 있다. 이때, 특징벡터는, 홀로그램을 표현하는 제1 특징벡터, 반사광을 표현하는 제2 특징벡터, 그림자를 표현하는 제3 특징벡터, 모아레 패턴(Moire Pattern)을 표현하는 제4 특징벡터 등을 포함할 수 있다.
- [96] 일 실시예에 있어서, 특징벡터 추출모델은 제1 특징벡터 추출모델, 제2 특징벡터 추출모델, 제3 특징벡터 추출모델, 제4 특징벡터 추출모델을 포함할 수 있다.
- [97] 여기서 제1 특징벡터 추출모델은 신분증이미지로부터 홀로그램을 표현하는 제1 특징벡터를 추출하는 모델이고, 제2 특징벡터 추출모델은 신분증이미지로부터 반사광을 표현하는 제2 특징벡터를 추출하는 모델이며, 제3 특징벡터 추출모델은 신분증이미지로부터 그림자를 표현하는 제3 특징벡터를 추출하는 모델이고, 제4 특징벡터 추출모델은 신분증이미지로부터 모아레 패턴을 표현하는 제4 특징벡터를 추출하는 모델이다.
- [98] 이러한 실시예와 달리 상술한 바와 같이 하나의 특징벡터 추출모델이 제1 내지 제4 특징벡터를 추출할 수도 있을 것이며, 이는 구현방식의 차이에 불과하며 이에 한정되지 않는다.
- [99] 특징벡터 추출부는 특징벡터 추출모델로부터 제1 내지 제4 특징벡터를 추출하고, 제1 내지 제4 특징벡터를 융합하여 하나의 융합 특징벡터를 생성할 수 있다. 이때, 융합 특징벡터는 4차원 특징벡터로서, 홀로그램, 반사광, 그림자, 및 모아레 패턴을 표현하는 특징벡터일 수 있다.
- [100] 특징벡터 추출부는 융합 특징벡터를 판단부(320)로 전달할 수 있다.

- [101] 판단부(320)는 융합 특징벡터를 분류 모델(350)에 입력하여 신분증의 진위판단을 할 수 있다. 판단부(320)는 분류 모델(350)로부터 출력되는 확률값이 미리 정해진 문턱값 미만이면, 신분증이 위조된 것으로 판단한다. 판단부(320)는 확률값이 미리 정해진 문턱값 이상이면, 신분증이 정상인 것으로 판단한다. 판단부(320)는 판단결과를 사용자 단말기(100)에 설치된 뱅킹 어플리케이션으로 전송한다.
- [102] 상술한 실시예와 달리, 특징벡터 추출부가 신분증 데이터로부터 추출된 제1 내지 제4 특징벡터를 판단부(320)로 전달할 수 있다. 이러한 실시예를 따를 때, 판단부(320)는 분류모델(350)에 제1 내지 제4 특징벡터를 입력할 수 있다.
- [103] 이러한 실시예를 따를 때, 분류모델(350)은 홀로그램의 존재여부를 나타내는 제1 확률값, 반사광의 존재여부를 나타내는 제2 확률값, 그림자의 존재여부를 나타내는 제3 확률값, 및 모아레 패턴의 존재여부를 나타내는 제4 확률값을 산출할 수 있다.
- [104] 판단부(320)는 제1 내지 제4 확률값 중 적어도 하나의 확률값이 미리 정해진 문턱값보다 낮으면, 신분증이 위조된 것으로 판단할 수 있고, 제1 내지 제4 확률값 모두가 미리 정해진 문턱값 보다 높으면 신분증이 정상인 것으로 판단할 수 있다.
- [105] 상술한 실시예와 달리, 분류모델(350)이 홀로그램의 존재여부를 나타내는 식별자, 반사광의 존재여부를 나타내는 식별자, 그림자의 존재여부를 나타내는 식별자, 및 모아레 패턴의 존재여부를 나타내는 식별자를 출력할 수 있고, 판단부(320)는 이러한 식별자에 따라 신분증 위변조 여부를 판단할 수 있다.
- [106] 이때, 식별자는 신분증의 진위를 기준으로 설정될 수 있다.
- [107] 예컨대, 분류모델(350)이 홀로그램이 존재하면 1을 출력하고 존재하지 않으면 0을 출력하며, 반사광이 존재하면 1을 출력하고 존재하지 않으면 0을 출력하고, 그림자가 존재하면 1을 출력하고 존재하지 않으면 0을 출력하며, 모아레 패턴이 존재하지 않으면 1을 출력하고 존재하지 않으면 0을 출력할 수 있다. 이러한 경우, 판단부(320)는 적어도 하나의 식별자가 0이면 신분증이 위조된 것으로 판단하고, 모든 식별자가 1이면 신분증이 정상인 것으로 판단할 수 있다.
- [108] 상술한 실시예에서 분류모델(350)이 하나인 것으로 설명하였으나, 이는 실시예에 불과할 뿐, 각 특징벡터 별로 분류모델(350)이 존재할 수도 있을 것이다.
- [109] 위조영역 추출부(330)는 판단부(320)에 의해 신분증이 위조된 것으로 판단되면 특징정보 추출부(310)에 의해 추출된 복수개의 피쳐맵으로부터 신분증 데이터의 위조 영역이 활성화된 클래스 활성화 맵(Class Activation Map)을 추출한다.
- [110] 본 발명에 따른 위조영역 추출부(330)가 복수개의 피쳐맵으로부터 클래스 활성화 맵을 추출하는 이유는, 복수개의 피쳐맵이 분류 모델(350)로 입력되면 분류 모델(350)이 복수개의 피쳐맵으로부터 위조여부를 분류할 수 있으나, 분류 모델(350)은 딥러닝 모델로서 시스템 관리자가 판단결과가 어떻게 도출되는지

알 수 없는 블랙 박스(Black Box)이기 때문에 진위결과에 대한 설명을 할 수 없다는 문제가 있었기 때문이다.

- [111] 따라서, 본 발명은 클래스 활성화 맵을 추출함으로써 이를 통해 진위결과에 대한 설명을 할 수 있게 하여 사용자의 이의 제기 시 효과적으로 대처할 수 있을 뿐만 아니라, 이로 인해 시스템 신뢰도가 향상된다는 효과가 있다.
- [112] 이를 위해 위조영역 추출부(330)는 활성화부(410) 및 생성부(420)를 포함한다.
- [113] 본 발명에 따른 활성화부(410)는 복수개의 피쳐맵에 분류 모델(350)의 가중치를 각각 부여하여 각 피쳐맵 상에 위조영역을 활성화시킨다. 이때, 분류 모델(350)의 가중치는 확률값 산출 레이어(540)에서 복수개의 피쳐맵의 분류를 위해서 부여하는 가중치를 의미할 수 있다.
- [114] 생성부(420)는 활성화부(410)에 의해 활성화된 피쳐맵을 조합하여 클래스 활성화 맵을 생성한다. 구체적으로 생성부(420)는 활성화된 피쳐맵을 합산하여 클래스 활성화 맵을 생성한다.
- [115] 도 4는 생성부가 활성화된 피쳐맵을 합산하여 클래스 활성화 맵을 생성하는 일례를 보여주는 도면이다.
- [116] 도 4에 도시된 바와 같이 활성화부(410)가 각 피쳐맵에 가중치를 부여하여 피쳐맵을 활성화시킨다. 생성부(420)는 활성화된 피쳐맵을 합산하여 클래스 활성화 맵을 생성한다.
- [117] 생성부(420)는 생성된 클래스 활성화 맵을 데이터베이스(260)에 저장한다.
- [118] 일 실시예에 있어서, 생성부(420)는 클래스 활성화 맵을 인터페이스부(210)를 통해 사용자 단말기(100)로 전달할 수 있다. 구체적으로 생성부(420)는 클래스 활성화 맵을 인터페이스부(210)를 통해 사용자 단말기(100)에 설치된 뱅킹 어플리케이션으로 전송할 수 있다.
- [119] 본 발명에 따른 위조영역 추출부(330)는 도 2에 도시된 바와 같이 신분증의 위조를 나타내는 지표를 결정하는 결정부(430)를 더 포함할 수 있다.
- [120] 본 발명에 따른 결정부(430)는 생성부(420)에 의해 생성된 클래스 활성화 맵으로부터 신분증의 위조를 나타내는 지표를 결정한다. 구체적으로, 결정부(430)는 클래스 활성화 맵에 표시된 위조영역으로부터 신분증의 위조를 나타내는 지표를 결정한다.
- [121] 일례로, 결정부(430)는 클래스 활성화 맵에 표시된 위조영역이 신분증 상에서 홀로그램 형태로 활성화된 경우, 신분증의 홀로그램이 위조된 것으로 결정한다.
- [122] 이러한 실시예를 따르는 경우, 본 발명은 생성부(420)가 클래스 활성화 맵 자체를 뱅킹 어플리케이션으로 전송하지 않고, 결정부(430)에 의해 결정된 신분증의 위조를 나타내는 지표를 뱅킹 어플리케이션으로 전송할 수 있을 것이다.
- [123] 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 클래스 활성화 맵 및 신분증의 위조를 나타내는 지표 모두를 뱅킹 어플리케이션으로 전송할 수도 있을 것이다.
- [124] 한편, 기준정보 비교부(335)는 신분증 데이터로부터 기준정보를 추출하고

추출된 기준정보와 분류모델(350)로부터 예측된 나이 및 성별을 비교하여 신분증의 진위확인을 수행할 수 있다. 이때, 기준정보는 주민번호, 이름, 주소, 발급일자 등을 의미할 수 있다.

- [125] 일 실시예에 있어서, 기준정보 비교부(335)는 광학적 문자 판독장치(Optical Character Reader, OCR)을 이용하여 신분증 데이터로부터 기준정보를 추출할 수 있다.
- [126] 기준정보 비교부(335)는 기준정보가 분류모델(350)로부터 예측된 나이 및 성별과 상이하면 확인요청 메시지를 생성하여 시스템 관리자에게 전송할 수 있다.
- [127] 본 발명에 따른 기준정보 비교부(335)가 시스템 관리자에게 확인요청 메시지를 생성하여 전송하는 이유는, 나이 및 성별이 신분증에 포함된 얼굴정보로 예측되었기 때문에 신분증에 포함된 얼굴정보가 시간의 흐름을 반영하지 못할 수 도 있기 때문이다.
- [128] 기준정보 비교부(335)는 기준정보와 분류모델(350)로부터 예측된 나이 및 성별이 일치하면, 기준정보를 전송하여 외부기관 서버(미도시)에 진위여부 판단을 요청할 수 있다. 예컨대, 기준정보 비교부(335)는 금융결제원이 구축한 비대면 신분증 진위확인 서비스 제공 서버(미도시)로 신분증의 진위 여부 판단을 요청할 수 있다. 다른 예로, 기준정보 비교부(335)는 촬영된 신분증이 운전면허증인 경우에는 도로교통공단이나 경찰청으로 신분증의 진위 여부 판단을 요청할 수 있고, 촬영된 신분증이 주민등록증인 경우에는 민원포털서버(예컨대, 정부 24 또는 민원24)로 신분증의 진위 여부 판단을 요청할 수 있다.
- [129] 기준정보 비교부(335)는 외부기관 서버로부터 신분증의 진위확인결과를 수신하고 이를 사용자 단말기(100)에 설치된 뱅킹 어플리케이션으로 전송한다.
- [130] 다시 도 2를 참조하면, 학습부(250)는 신경망 모델(240)을 학습시킨다. 구체적으로, 학습부(250)는 복수개의 학습 데이터를 이용하여 신경망 모델(240)을 학습시킨다. 이때, 복수개의 학습 데이터는 신분증의 진위여부를 판단할 수 있는 지표가 표현된 학습 데이터를 의미한다.
- [131] 일 실시예에 있어서, 학습부(250)는 역전파(Back Propagation) 알고리즘에 따라 신경망 모델(240)을 학습시킴으로써, 신경망 모델에 포함된 컨벌루션 필터들의 필터계수 및 가중치를 갱신할 수 있다.
- [132] 데이터베이스(260)에는 신분증 데이터가 저장된다. 이때, 신분증 데이터는 사람이 확인할 수 없도록 암호화되어 저장될 수 있다. 또한, 데이터베이스(260)에는 복수개의 학습 데이터가 저장된다. 또한, 데이터베이스(260)에는 진위확인부(230)에 의해 추출된 복수개의 피쳐맵과 진위확인 결과, 클래스 활성화 맵이 저장될 수 있다.
- [133] 이하, 본 발명에 따른 신분증 진위확인 방법에 대해 도 5를 참조하여 설명한다.
- [134] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 신분증의 진위확인 방법을 나타내는 플로우

차트를 보여주는 도면이다. 도 5에 도시된 신분증 진위확인 방법은 도 1에 도시된 बैं킹 시스템에 의해 수행될 수 있다.

- [135] 도 5에 도시된 바와 같이 बैं킹 시스템은 사용자에게 대한 인증을 수행하기 위해 신분증 촬영요청을 생성한다(S500). 일례로, बैं킹 시스템은 사용자에게 의해 계좌개설요청이 발생하면, 해당 사용자의 인증을 수행하기 위해 신분증 촬영요청을 생성할 수 있다. 다른 예로, बैं킹 시스템은 사용자에게 의해 대출요청이 발생하면, 해당 사용자의 인증을 수행하기 위해 신분증 촬영요청을 생성할 수 있다. 또 다른 예로, बैं킹 시스템은 사용자에게 의해 계좌이체요청이 발생하면, 해당 사용자의 인증을 수행하기 위해 신분증 촬영요청을 생성할 수 있다.
- [136] बैं킹 시스템은 신분증 촬영요청에 따라 신분증 데이터가 생성되면 신분증 데이터를 특징정보 추출 모델에 입력하여 복수개의 특징정보를 추출한다(S510). 일 실시예에 있어서, बैं킹 시스템은 특징정보로써 복수개의 특징벡터 또는 피쳐맵(Feature Map)을 추출할 수 있다. 이때, 각 특징벡터 또는 각 피쳐맵은 신분증의 진위확인을 위한 지표를 표현한다. 신분증의 진위확인을 위한 지표는 신분증 상에 존재하는 홀로그램 정보, 신분증의 반사광 정보, 신분증 상에 그림자 정보, 모아레 패턴(Moire Pattern) 정보, 신분증에 포함된 얼굴정보, 신분증에 포함된 기준정보 등을 포함한다. 이때, 모아레 패턴은 디스플레이를 촬영했을 때 발생하는 패턴을 의미한다. 기준정보는 발급일자, 주민번호, 주소, 이름 등을 의미한다.
- [137] 이러한 실시예를 따를 때, 특징정보 추출 모델은 신분증의 진위확인을 위한 지표들이 학습된 하나의 모델일 수 있고, 각 지표 별로 학습된 복수개의 모델로 구성될 수도 있다.
- [138] 일 실시예에 있어서, 특징정보추출 모델은 상술한 도 3a에 도시된 바와 같이, 입력된 신분증 데이터의 특징정보로써 특징벡터를 추출하는 특징정보 추출 모델과 클래스를 분류하는 분류 모델을 포함하는 CNN 레이어로 구현될 수 있다. 이때, 특징정보 추출 모델은 n 개의 컨벌루션 레이어와 m 개의 풀링 레이어가 겹겹이 쌓인 형태로 구현될 수 있다. 컨벌루션 레이어는 입력 데이터에 필터를 적용한 후 활성화 함수를 반영하는 필수 요소이고, 풀링 레이어는 선택적으로 적용 가능하다.
- [139] 다른 실시예에 있어서, 특징정보추출 모델은 도 3b에 도시된 바와 같이 입력된 신분증 데이터의 특징정보로써 피쳐맵을 추출하는 n 개의 컨벌루션 레이어 및 m 개의 풀링 레이어로 구성된 특징정보 추출 모델을 포함할 수도 있다. 이러한 경우, n 개(n 은 2이상의 정수)의 컨벌루션 레이어는 순차적으로 배치되어 신분증 데이터에 미리 정해진 사이즈의 컨벌루션 필터를 적용하여 복수개의 피쳐맵을 생성한다. 이때, 각 컨벌루션 레이어의 컨벌루션 필터는 서로 상이한 필터로서, 서로 다른 특징을 추출하는 필터일 수 있다.
- [140] n 개의 컨벌루션 레이어는 생성된 복수개의 피쳐맵에 활성화함수를 적용하여

복수개의 피쳐맵에 비선형적 특성을 부여한다. 여기서 활성화함수란 복수의 입력정보에 가중치를 부여하여 결합해 완성된 결과값을 출력하는 함수를 의미한다. 일 실시예에 있어서, 활성화함수는 피쳐맵의 픽셀값들 중 양의 값은 그대로 출력하고 음의 값은 0으로 출력하는 Relu함수일 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 활성화함수는 피쳐맵의 픽셀값들 중 양의 값은 그대로 출력하고 음의 값은 미리 정해진 크기만큼 감소된 값으로 출력하는 PRelu함수일 수 있다. 상술한 실시예에서는 활성화함수가 Relu 함수 또는 PRelu 함수인 것으로 설명하였지만, 이는 하나의 실시예일뿐, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

- [141] m개의 풀링 레이어는 n개의 컨벌루션 레이어들 중 적어도 하나의 출력단에 각각 배치되어 복수개의 피쳐맵에 미리 정해진 사이즈의 샘플링 필터를 적용하여 차원을 감소시킨다. 일 실시예에 있어서, m개의 풀링 레이어는 각각의 피쳐맵 상에서 샘플링 필터에 상응하는 영역에 포함된 픽셀값들 중 최대값을 피쳐맵의 특징값으로 추출하는 맥스풀링 레이어(Max-Pooling Layer)일 수 있다. 다만, 본 발명에 따른 풀링 레이어는 맥스풀링 뿐만 아니라, 평균 풀링(Average Pooling), LSE(Log-Sum-Exponential) 등 다양한 방식으로 수행될 수 있다.
- [142] 이후, बैंकिंग 시스템은 복수개의 특징벡터 또는 복수개의 피쳐맵을 분류 모델에 입력하여 신분증의 진위판단을 수행한다(S520).
- [143] 분류 모델은 입력된 복수개의 특징벡터 또는 복수개의 피쳐맵을 이용하여 신분증의 진위여부를 나타내는 확률값을 산출한다. 이를 위해, 분류모델은 상술한 도 3a에 도시된 바와 같이 적어도 하나의 완전 연결 레이어 및 소프트 맥스 레이어(미도시)를 포함하거나, 도 3b에 도시된 바와 같이 분류 모델은 입력 레이어 및 확률값 산출 레이어를 포함할 수 있다.
- [144] 일 실시예에 있어서, 입력 레이어는 각 피쳐맵 상에서 미리 정해진 사이즈의 샘플링 필터를 적용하여 샘플링 필터에 상응하는 영역에 포함된 픽셀값들을 평균함으로써 복수개의 피쳐맵의 차원을 감소시키는 전역 평균 풀링 레이어(Global Average Pooling Layer)일 수 있다. 다만 본 발명에 따른 입력 레이어는 전역 평균 풀링 레이어 뿐만 아니라, 완전 연결 레이어(Fully Connected Layer) 등 다양한 방식으로 구성될 수 있다.
- [145] 확률값 산출 레이어는 차원이 감소된 복수개의 피쳐맵에 가중치를 부여하여 신분증의 진위여부를 나타내는 확률값을 산출하는 소프트 맥스 레이어(Soft Max Layer)일 수 있다. 다만 본 발명에 따른 확률값 산출 레이어는 소프트 맥스 레이어 뿐만 아니라, 다양한 방식으로 구성될 수 있다.
- [146] 한편, 분류 모델은 신분증 사진의 안면데이터를 표현하는 피쳐맵을 이용하여 해당 사용자의 나이와 성별을 예측할 수 있다. 이러한 실시예를 따를 때, 분류 모델의 확률값 산출 레이어는 신분증 진위여부를 나타내는 확률값뿐만 아니라, 추가로 나이 및 성별을 나타내는 확률값을 산출할 수 있을 것이다.
- [147] बैंकिंग 시스템은 확률값이 미리 정해진 문턱값 이상이면(S525), 신분증이 정상인 것으로 판단한다(S530). बैंकिंग 시스템은 분류 모델로부터 출력되는 확률값이

미리 정해진 문턱값 미만이면(S525), 신분증이 위조된 것으로 판단한다(S540).
 뱅킹 시스템은 판단결과를 사용자에게 제공한다.

- [148] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 신분증 위조영역 표시방법에 대해 도 6을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [149] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 신분증 위조영역 표시방법을 보여주는 플로우 차트이다. 도 6에 도시된 신분증 위조영역 표시방법은 도 1에 도시된 뱅킹 시스템에 의해 수행될 수 있다.
- [150] 이때, 신분증 데이터로부터 복수개의 특징벡터 또는 복수개의 피쳐맵을 추출하는 과정은 도 5에 도시된 S500 및 S510에 도시된 것과 동일하므로, 구체적인 설명은 생략하고, 도 6에서는 복수개의 특징벡터 또는 복수개의 피쳐맵 추출과정(S510)이 수행된 이후의 과정에 대해 설명한다.
- [151] 뱅킹 시스템은 S510에서 추출된 복수개의 특징벡터 또는 복수개의 피쳐맵에 분류 모델의 가중치를 각각 부여하여 각 특징벡터 또는 피쳐맵 상에서 위조영역을 검출한다(S550). 이에 따라 각 특징벡터 또는 피쳐맵 별로 위조영역이 검출되게 된다. 이때, 분류 모델의 가중치는 확률값 산출 레이어에서 복수개의 특징벡터 또는 복수개의 피쳐맵의 분류를 위해서 부여하는 가중치를 의미할 수 있다.
- [152] 뱅킹 시스템은 검출된 특징벡터 또는 피쳐맵을 조합하여 클래스 활성화 맵을 생성한다(S560). 구체적으로 뱅킹 시스템은 활성화된 피쳐맵을 합산하여 클래스 활성화 맵을 생성한다. 뱅킹 시스템은 클래스 활성화 맵을 사용자에게 제공할 수 있다. 다만, 이는 하나의 예에 불과하며, 뱅킹 시스템은 시스템 관리자에게만 클래스 활성화 맵을 제공할 수도 있다.
- [153] 본 발명에 따른 뱅킹 시스템이 복수개의 특징벡터 또는 복수개의 피쳐맵으로부터 클래스 활성화 맵을 추출하는 이유는, 복수개의 특징벡터 또는 복수개의 피쳐맵이 분류 모델로 입력되면 분류 모델이 복수개의 특징벡터 또는 복수개의 피쳐맵으로부터 위조여부를 분류할 수 있으나, 분류 모델은 딥러닝 모델로서 시스템 관리자가 판단결과가 어떻게 도출되는지 알 수 없는 블랙 박스(Black Box)이기 때문에 진위결과에 대한 설명을 할 수 없다는 문제가 있었기 때문이다.
- [154] 따라서, 본 발명은 클래스 활성화 맵을 추출함으로써 이를 통해 진위결과에 대한 설명을 할 수 있게 하여 사용자의 이의 제기 시 효과적으로 대처할 수 있을 뿐만 아니라, 이로 인해 시스템 신뢰도가 향상된다는 효과가 있다.
- [155] 뱅킹 시스템은 생성된 클래스 활성화 맵으로부터 신분증의 위조를 나타내는 지표를 결정한다(S570). 구체적으로, 뱅킹 시스템은 클래스 활성화 맵에 표시된 위조영역으로부터 신분증의 위조를 나타내는 지표를 결정한다.
- [156] 일례로, 뱅킹 시스템은 클래스 활성화 맵에 표시된 위조영역이 신분증 상에서 홀로그램 형태로 활성화된 경우, 신분증의 홀로그램이 위조된 것으로 결정한다.
- [157] 한편, 뱅킹 시스템은 신분증 데이터로부터 기준정보를 추출하고 추출된

기준정보와 분류모델(350)로부터 예측된 나이 및 성별을 비교하여 신분증의 진위확인을 수행할 수 있다. 이때, 기준정보는 주민번호, 이름, 주소, 발급일자 등을 의미할 수 있다.

- [158] 뱅크 시스템은 기준정보가 분류모델로부터 예측된 나이 및 성별과 상이하면 확인요청 메시지를 생성하여 시스템 관리자에게 전송할 수 있다.
- [159] 본 발명에 따른 뱅킹 시스템이 시스템 관리자에게 확인요청 메시지를 생성하여 전송하는 이유는, 나이 및 성별이 신분증에 포함된 얼굴정보로 예측되었기 때문에 신분증에 포함된 얼굴정보가 시간의 흐름을 반영하지 못할 수도 있기 때문이다.
- [160] 뱅크 시스템은 기준정보와 분류모델로부터 예측된 나이 및 성별이 일치하면, 기준정보를 전송하여 외부기관 서버(미도시)에 진위여부 판단을 요청할 수 있다. 예컨대, 기준정보 비교부(335)는 금융결제원이 구축한 비대면 신분증 진위확인 서비스 제공 서버(미도시)로 신분증의 진위 여부 판단을 요청할 수 있다. 다른 예로, 기준정보 비교부(335)는 촬영된 신분증이 운전면허증인 경우에는 도로교통공단이나 경찰청으로 신분증의 진위 여부 판단을 요청할 수 있고, 촬영된 신분증이 주민등록증인 경우에는 민원포털서버(예컨대, 정부 24 또는 민원24)로 신분증의 진위 여부 판단을 요청할 수 있다.
- [161] 뱅크 시스템은 외부기관 서버로부터 신분증의 진위확인결과를 수신하고 이를 사용자에게 제공한다.
- [162] 뱅크 시스템은 신경망 모델을 학습시킬 수 있다. 구체적으로, 뱅킹 시스템은 복수개의 학습 데이터를 이용하여 신경망 모델을 학습시킨다. 이때, 복수개의 학습 데이터는 신분증의 진위여부를 판단할 수 있는 지표가 표현된 학습 데이터를 의미한다.
- [163] 일 실시예에 있어서, 뱅킹 시스템은 역전파(Back Propagation) 알고리즘에 따라 신경망 모델을 학습시킴으로써, 신경망 모델에 포함된 컨벌루션 필터들의 필터계수 및 가중치를 갱신할 수 있다.
- [164] 도 6에 도시된 신분증 위조영역 표시방법은 도 5에 도시된 신분증 진위확인 방법이 수행된 이후에 수행될 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 도 5에 도시된 신분증 진위확인 방법과 도 6에 도시된 신분증 위조영역 표시방법은 동시에 수행될 수도 있고, 도 5에 도시된 신분증 진위확인 방법과 도 6에 도시된 신분증 위조영역 표시방법 중 어느 하나만 선택적으로 수행될 수도 있을 것이다.
- [165] 상술한 실시예들을 통해 설명한 신분증 진위 확인 시스템은, 실제 신분증 진위 확인 서비스에서 도 7과 같이 구현될 수 있다. 신분증 진위 확인을 실시하는 관리자 단말 상에서, 도 7과 같이 사용자가 촬영한 이미지 데이터가 출력될 수 있고, 신분증 진위 판별 시스템을 통해 판별된 진위 여부가 표시(710)될 수 있다. 일례로, 도 7에 도시된 바와 같이, 이미지 데이터의 진위여부는 “NO” 또는 “YES”와 같은 직관적인 UI(710)로 제공될 수 있다. 또한 신경망 모델(240)을 통해 도출된 위조 영역(700)이 이미지 데이터 상에 표시됨으로써, 위조 영역을

직관적으로 파악할 수 있게 한다. 한편, 관리자가 위조 영역 확인을 위해 '상세보기'(720)를 선택하면, 위조로 판별한 이유(예컨대, 주민등록번호 값 조희시 불일치, 홀로그램 변화량 기준치 미달)에 대한 설명 문구나 이미지를 더 표시하도록 구현할 수 있다.

- [166] 본 발명의 신분증 진위 판별을 위한 신경망 모델은, 관리자가 진위 결과를 확인한 후, 실제 위조 영역 확인 시에 신경망 모델의 판별 단계를 역추적해 나감으로써, 어떤 값에 의해 위조로 판명되었는지를 정확히 도출해낼 수 있다.
- [167] 이는 기존의 신분증 진위 판별 시스템을 개선하여 딥러닝을 통해 더 정교하게 위조를 검출하고, 검출 결과를 직관적이고 세밀하게 확인할 수 있는 효과가 있다.
- [168] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [169] 상술한 실시예에 있어서는, 본 발명에 따른 신분증 진위판단방법이 뱅킹 서비스에 적용되는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에 있어서, 본 발명에 따른 신분증 진위판단방법은 뱅킹 서비스뿐만 아니라 신분증 진위확인이 요구되는 서비스라면 제한 없이 적용될 수 있을 것이다.
- [170] 또한, 본 명세서에 설명되어 있는 방법들은 적어도 부분적으로, 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 또는 구성요소를 사용하여 구현될 수 있다. 이 구성요소는 휘발성 및 비휘발성 메모리를 포함하는 컴퓨터로 판독 가능한 매체 또는 기계 판독 가능한 매체를 통해 일련의 컴퓨터 지시어들로서 제공될 수 있다. 상기 지시어들은 소프트웨어 또는 펌웨어로서 제공될 수 있으며, 전체적 또는 부분적으로, ASICs, FPGAs, DSPs, 또는 그 밖의 다른 유사 소자와 같은 하드웨어 구성에 구현될 수도 있다. 상기 지시어들은 하나 이상의 프로세서 또는 다른 하드웨어 구성에 의해 실행되도록 구성될 수 있는데, 상기 프로세서 또는 다른 하드웨어 구성은 상기 일련의 컴퓨터 지시어들을 실행할 때 본 명세서에 개시된 방법들 및 절차들의 모두 또는 일부를 수행하거나 수행할 수 있도록 한다.
- [171] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.