(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0050684
(43) 공개일자 2021년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 1/20 (2018.01) *G06N 3/08* (2006.01)
G06T 7/00 (2017.01)
(52) CPC특허분류
G06T 1/20 (2013.01)
G06N 3/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0135041
(22) 출원일자 2019년10월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
에스케이하이닉스 주식회사
경기도 이천시 부발읍 경충대로 2091
(72) 발명자
김태현
경기도 이천시 부발읍 경충대로 2091
김진수
경기도 용인시 수지구 풍덕천로 52, 804동 1302호(풍덕천동, 신정마을 현대성우아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
신성특허법인(유한)

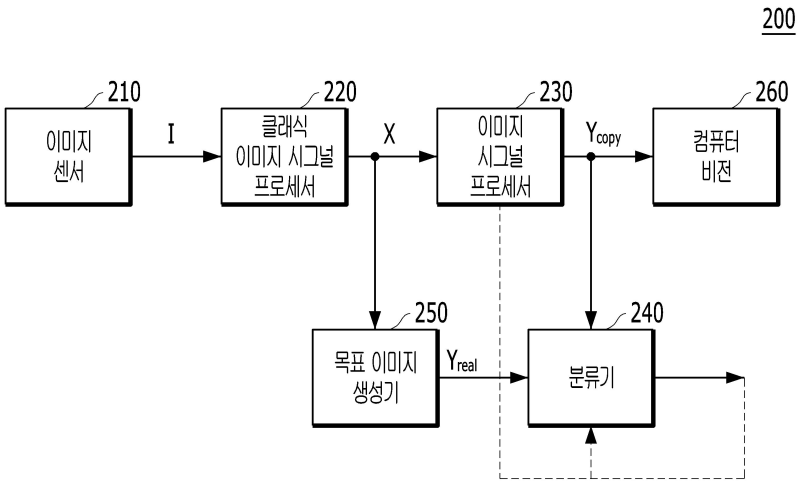
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **이미지 처리 시스템**

(57) 요 약

이미지 처리 시스템은, 제1뉴럴(neural) 네트웍을 포함하고, 상기 제1뉴럴 네트웍을 이용해 입력 이미지를 처리해 후처리 이미지를 생성하는 이미지 시그널 프로세서; 및 제2뉴럴 네트웍을 포함하고, 목표 이미지와 상기 후처리 이미지를 입력받아 상기 제2뉴럴 네트웍을 이용해 상기 목표 이미지와 상기 후처리 이미지를 진짜 이미지와 가짜 이미지로 분류하는 분류기를 포함하고, 상기 제2뉴럴 네트웍은 상기 목표 이미지를 진짜 이미지로 분류하고 상기 후처리 이미지를 가짜 이미지로 분류하도록 트레이닝되고, 상기 제1뉴럴 네트웍은 상기 후처리 이미지가 상기 제2뉴럴 네트웍에 의해 진짜 이미지로 분류될 수 있도록 트레이닝될 수 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
G06T 7/00 (2013.01)
G06T 2207/20081 (2013.01)
G06T 2207/20084 (2013.01)
(72) 발명자
배종현
경기도 용인시 기흥구 구성로 90, 207동 1801호(언남동, 삼성래미안2차아파트)
홍성주
서울특별시 송파구 올림픽로 269, 33층 101-3304호(신천동, 롯데캐슬골드)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1뉴럴(neural) 네트웍을 포함하고, 상기 제1뉴럴 네트웍을 이용해 입력 이미지를 처리해 후처리 이미지를 생성하는 이미지 시그널 프로세서; 및

제2뉴럴 네트웍을 포함하고, 목표 이미지와 상기 후처리 이미지를 입력받아 상기 제2뉴럴 네트웍을 이용해 상기 목표 이미지와 상기 후처리 이미지를 진짜 이미지와 가짜 이미지로 분류하는 분류기를 포함하고,

상기 제2뉴럴 네트웍은 상기 목표 이미지를 진짜 이미지로 분류하고 상기 후처리 이미지를 가짜 이미지로 분류하도록 트레이닝되고,

상기 제1뉴럴 네트웍은 상기 후처리 이미지가 상기 제2뉴럴 네트웍에 의해 진짜 이미지로 분류될 수 있도록 트레이닝되는

이미지 처리 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제2뉴럴 네트웍과 상기 제1뉴럴 네트웍은 서로 번갈아가며 다수회 트레이닝되는

이미지 처리 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 목표 이미지는 컴퓨터 비전(computer vision)에 의해 분석되기 좋게 가공된 이미지인

이미지 처리 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 목표 이미지를 생성하기 위한 목표 이미지 생성기

를 더 포함하는 이미지 처리 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 목표 이미지 생성기는

상기 컴퓨터 비전에 상기 입력 이미지를 입력시켰을 때 얻어지는 로스(loss) 값을 줄이는 방향으로 상기 입력 이미지를 업데이트하며 생성하는

이미지 처리 시스템

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 후처리 이미지를 입력받아 영상을 분석하는 컴퓨터 비전

을 더 포함하는 이미지 처리 시스템.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 입력 이미지를 생성하기 위한 이미지 센서

를 더 포함하는 이미지 처리 시스템.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 입력 이미지가 상기 이미지 시그널 프로세서로 입력되기 이전에, 상기 입력 이미지의 이미지 품질을 높이기 위한 클래식 이미지 시그널 프로세서

를 더 포함하는 이미지 처리 시스템.

청구항 9

입력 이미지를 생성하는 이미지 센서;

상기 입력 이미지를 컴퓨터 비전에 의해 분석이 잘되도록 처리해 후처리 이미지를 생성하는 이미지 시그널 프로세서; 및

상기 후처리 이미지를 분석하는 컴퓨터 비전(computer vision)

을 포함하는 이미지 처리 시스템.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 입력 이미지가 상기 이미지 시그널 프로세서로 입력되기 이전에, 상기 입력 이미지의 이미지 품질을 높이기 위한 클래식 이미지 시그널 프로세서

를 더 포함하는 이미지 처리 시스템.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 이미지 시그널 프로세서는 제1뉴럴 네트웍을 포함하고, 상기 제1뉴럴 네트웍은 상기 후처리 이미지가 상기 컴퓨터 비전에 의해 분석이 잘되는 방향으로 상기 후처리 이미지를 처리하도록 트레이닝되는

이미지 처리 시스템.

청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 이미지 시그널 프로세서는 상기 후처리 이미지를 생성하기 위한 제1뉴럴 네트웍을 포함하고,

상기 제1뉴럴 네트웍은

제2뉴럴 네트웍을 포함하고, 목표 이미지와 상기 후처리 이미지를 입력받아 상기 제2뉴럴 네트웍을 이용해 상기 목표 이미지와 상기 후처리 이미지를 진짜 이미지와 가짜 이미지로 분류하는 분류기를 이용해 트레이닝되는

이미지 처리 시스템.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제2뉴럴 네트웍은 상기 목표 이미지를 진짜 이미지로 분류하고 상기 후처리 이미지를 가자 이미지로 분류하도록 트레이닝되고,

상기 제1뉴럴 네트웍은 상기 후처리 이미지가 상기 제2뉴럴 네트웍에 의해 진짜 이미지로 분류될 수 있도록 트레이닝되는

이미지 처리 시스템.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 제2뉴럴 네트웍과 상기 제1뉴럴 네트웍은 서로 번갈아가며 다수회 트레이닝되는

이미지 처리 시스템.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 목표 이미지는 상기 컴퓨터 비전에 의해 분석되기 좋게 가공된 이미지인

이미지 처리 시스템.

청구항 16

제1뉴럴 네트웍을 이용해 입력 이미지를 처리해 후처리 이미지를 생성하는 단계;

제2뉴럴 네트웍을 이용해 목표 이미지와 상기 후처리 이미지를 진짜 이미지와 가짜 이미지로 분류하는 단계; 및

상기 분별 결과에 응답해, 상기 제1뉴럴 네트웍과 상기 제2뉴럴 네트웍 중 하나의 뉴럴 네트웍을 트레이닝하는 단계

를 포함하는 이미지 처리 시스템의 트레이닝 방법.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 트레이닝하는 단계에서 상기 제2뉴럴 네트웍이 트레이닝되는 경우에,

상기 제2뉴럴 네트웍은 상기 목표 이미지를 진짜 이미지로 분류하고 상기 후처리 이미지를 가짜 이미지로 분류하도록 트레이닝되는

이미지 처리 시스템의 트레이닝 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 트레이닝하는 단계에서 상기 제1뉴럴 네트웍이 트레이닝되는 경우에,

상기 제1뉴럴 네트웍은 상기 후처리 이미지가 상기 제2뉴럴 네트웍에 의해 진짜 이미지로 분류될 수 있도록

이미지 처리 시스템의 트레이닝 방법.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 생성하는 단계, 상기 분류하는 단계 및 상기 트레이닝하는 단계는 다수회 반복 수행되는

이미지 처리 시스템의 트레이닝 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 특허문헌은 이미지를 처리하는 이미지 처리 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 도 1은 종래의 이미지 처리 시스템의 구성도이다.

[0004] 이미지 센서(110)는 이미지를 생성하고, 이미지 센서(110)에 의해 생성된 이미지는 이미지 시그널 프로세서(ISP: Image Signal Processor)(120)에 의해 처리될 수 있다. 이미지 시그널 프로세서(120)는 사람의 눈으로 보기에 심미적으로 최적화된 이미지를 생성하기 위해 이미지를 처리할 수 있다. 이미지 시그널 프로세서(120)에 의해 처리된 이미지는 영상장치(예, 모니터)(130)를 통해 사람의 눈(Human Eye)으로 제공될 수 있다.

[0005] 최근에는 인공지능(AI: Artificial Intelligence)의 한 분야로 컴퓨터 비전(computer vision)이 사용되고 있는데, 컴퓨터 비전은 이미지를 분석해, 물체의 감지(detection), 인식(recognition), 분류(segmentation), 위치(location) 파악 등의 역할을 수행할 수 있다. 컴퓨터 비전에는 이미지 시그널 프로세서(120)에 의해 처리된 이미지가 제공되는데, 종래의 이미지 시그널 프로세서(120)는 사람의 눈으로 보게 될 것을 전제로 심미적인 기능에 특화되어 이미지를 처리해왔으므로, 컴퓨터 비전에는 적합하지 않다. 오히려 이미지 시그널 프로세서의 이미지 처리에 의해 컴퓨터 비전에서는 더욱 더 이미지의 분석이 어려워질 수도 있다.

[0006] 따라서, 사람의 눈을 위한 것이 아닌 컴퓨터 비전에 특화된 이미지 시그널 프로세서의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시예들은, 컴퓨터 비전에 특화된 이미지 시그널 프로세서를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일실시예에 따른 이미지 처리 시스템은, 제1뉴럴(neural) 네트웍을 포함하고, 상기 제1뉴럴 네트웍을 이용해 입력 이미지를 처리해 후처리 이미지를 생성하는 이미지 시그널 프로세서; 및 제2뉴럴 네트웍을 포함하고, 목표 이미지와 상기 후처리 이미지를 입력받아 상기 제2뉴럴 네트웍을 이용해 상기 목표 이미지와 상기 후처리 이미지를 진짜 이미지와 가짜 이미지로 분류하는 분류기를 포함하고, 상기 제2뉴럴 네트웍은 상기 목표 이미지를 진짜 이미지로 분류하고 상기 후처리 이미지를 가짜 이미지로 분류하도록 트레이닝되고, 상기 제1뉴럴 네트웍은 상기 후처리 이미지가 상기 제2뉴럴 네트웍에 의해 진짜 이미지로 분류될 수 있도록 트레이닝될 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 실시예에 따른 이미지 처리 시스템은, 입력 이미지를 생성하는 이미지 센서; 상기 입력 이미지를 컴퓨터 비전에 의해 분석이 잘되도록 처리해 후처리 이미지를 생성하는 이미지 시그널 프로세서; 및 상기 후처리 이미지를 분석하는 컴퓨터 비전(computer vision)을 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일실시예에 따른 이미지 처리 시스템의 트레이닝 방법은, 제1뉴럴 네트웍을 이용해 입력 이미지를 처리해 후처리 이미지를 생성하는 단계; 제2뉴럴 네트웍을 이용해 목표 이미지와 상기 후처리 이미지를 진짜 이미지와 가짜 이미지로 분류하는 단계; 및 상기 분별 결과에 응답해, 상기 제1뉴럴 네트웍과 상기 제2뉴럴 네트웍 중 하나의 뉴럴 네트웍을 트레이닝하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 실시예들에 따르면, 이미지 시그널 프로세서가 컴퓨터 비전의 성능을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 종래의 이미지 처리 시스템의 구성도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 이미지 처리 시스템(200)의 구성도.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 이미지 처리 시스템(300)의 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지와 무관한 구성은 생략될 수 있다. 각 도면의 구성요소들에 참조 번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.

[0019] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 이미지 처리 시스템(200)의 구성도이다.

[0020] 도 2를 참조하면, 이미지 처리 시스템(200)은 이미지 센서(210), 클래식 이미지 시그널 프로세서(220), 이미지 시그널 프로세서(230), 분류기(240), 목표 이미지 생성기(250) 및 컴퓨터 비전(260)을 포함할 수 있다.

[0021] 이미지 센서(210)는 렌즈(미도시)를 통해 들어온 빛을 디지털 신호로 변환해 이미지(I)를 생성할 수 있다.

[0022] 클래식 이미지 시그널 프로세서(220)는 이미지 센서(210)에서 생성된 이미지(I)를 처리할 수 있다. 클래식 이미지 시그널 프로세서(220)는 사람의 눈으로 보기에 심미적으로 최적화된 이미지를 생성하기 위해 이미지(I)를 처리할 수 있다. 여기서 '클래식'이라는 용어는 클래식 이미지 시그널 프로세서(220)가 이미지(I)를 심미적으로 처리하기 위한 기존의 이미지 시그널 프로세스와 동일한 역할을 수행하는 이미지 시그널 프로세서이기 때문에 병기되었다. 클래식 이미지 시그널 프로세서(220)는 심미적인 처리를 하기 위한 것이므로, 컴퓨터 비전(260)에는 필요하지 않을 수도 있다. 따라서 이미지 처리 시스템(200)에서 클래식 이미지 시그널 프로세서(220)가 생략될 수도 있다.

[0023] 이미지 시그널 프로세서(230)는 이미지(X)가 컴퓨터 비전(260)에 의해 분석이 잘되도록 처리해 후처리 이미지(Ycopy)를 생성할 수 있다. 이미지 시그널 프로세서(230)는 사람의 눈으로 보기 좋을 수 있도록 심미적인 처리를 하는 것이 아니라, 컴퓨터 비전(260)에 의해 분석이 잘되도록 후처리 이미지를 생성할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 비전(260)이 물체의 감지(detection) 역할을 수행한다면 이미지(X)보다 이미지(Ycopy)가 컴퓨터 비전(260)에 의해 더 감지가 잘되도록 이미지 프로세싱을 할 수 있으며, 컴퓨터 비전(260)이 물체를 인식(recognition)하는 역할을 수행한다면 이미지(X)보다 이미지(Ycopy)가 컴퓨터 비전(260)에 의해 더 인식이 잘되도록 이미지 프로세싱을 할 수 있다. 이미지 시그널 프로세서(230)는 뉴럴 네트웍(neural network)을 포함해 구성될 수 있으며, 이 뉴럴 네트웍은 컴퓨터 비전(260)에 의해 분석이 잘되도록 이미지 프로세싱을 하도록 트레이닝(training), 즉 러닝(learning), 될 수 있다.

[0024] 분류기(discriminator, 240)와 목표 이미지 생성기(250)는 이미지 시그널 프로세서(230)의 트레이닝(러닝)을 위한 구성들일 수 있다. 분류기(240)는 뉴럴 네트웍을 포함해 구성될 수 있으며, 이 뉴럴 네트웍은 이미지 시그널 프로세서(230)에서 생성된 이미지(Ycopy)는 가짜 이미지로 분류하고, 목표 이미지 생성기(250)에서 생성된 목표 이미지(Yreal)는 진짜 이미지로 분류하도록 트레이닝될 수 있다. 목표 이미지 생성기(250)는 이미지 시그널 프로세서(230)가 생성하야 하는 목표에 해당하는 목표 이미지(Yreal)를 생성할 수 있다.

[0025] 컴퓨터 비전(260)은 이미지 시그널 프로세서(230)에 의해 처리된 이미지를 입력받아 이미지를 분석할 수 있다. 컴퓨터 비전은 물체의 감지(detection), 인식(recognition), 분류(segmentation), 위치(location) 파악 등의 다양한 역할 중 하나 이상의 분석 동작을 수행할 수 있다.

[0026] 이제 이미지 시그널 프로세서(230), 분류기(240) 및 목표 이미지 생성기(250)를 이용한 이미지 시그널 프로세서(230)의 트레이닝 동작에 대해 자세히 알아보기로 한다.

[0027] 목표 이미지 생성기(250)는 이미지 시그널 프로세서(230)가 생성해야 할 정답 이미지인 목표 이미지(Yreal)를 생성할 수 있다. 즉, 이미지 시그널 프로세서(230)는 최대한 목표 이미지(Yreal)와 유사하게 이미지(Ycopy)를 생성해야 한다. 목표 이미지 생성기(250)는 패스트 그래디언트 사인 방법(fast gradient sign method)을 이용해 목표 이미지(Yreal)를 생성할 수 있다. 딥 러닝(deep learning) 기반의 컴퓨터 비전에서는 입력 이미지를 이용해서 테스트한 결과가 실제 정답과 얼마나 다른지를 나타내는 로스(loss) 값을 가지고 있다. 따라서 이미지(X)를 컴퓨터 비전(260)에 입력시켰을때 컴퓨터 비전으로부터는 이미지(X)를 처리한 결과가 정답으로부터 얼마나 틀렸는지를 나타내는 로스 값을 구할 수 있으며, 로스 값이 감소하는 방향, 즉 gradient의 역 방향, 으로 이미지(X)를 업데이트하면 목표 이미지(Yreal)를 구할 수 있다. 이를 수식으로 나타내면 하기의 수학식 1이 될 수 있다.

[0028] [수학식 1]

[0029] $$X_{modify} = X - \varepsilon * sign(\nabla_x J(x, y_{true}))$$

[0030] 여기서 X는 클래식 이미지 시그널 프로세서(220)의 출력 이미지(X)이고, y_{true}는 이미지 X가 컴퓨터 비전(260)에 입력되었을 때 도출되어야 하는 정답이다. $\nabla_x J$ 는 딥 러닝 기반의 컴퓨터 비전(260)에 설정되어 있는 로스 값으로 $\nabla_x J(x, y_{true})$는 입력 X가 컴퓨터 비전(260)으로 입력되었을 때 판단한 결과 x와 정답 y_{true}가 얼마나 다른지를 나타낸다. 이러한 로스의 방향을 구해서 해당방향이 줄어드는 방향으로 이미지(X)를 업데이트 해나가는 것이 바로 $X - \varepsilon * sign(\nabla_x J(x, y_{true}))$ 를 나타내며, 여기서 ε 값은 얼만큼 업데이트를 할지에 대한 설정값이다. 이를 이용해 X 값을 업데이트하면 클래식 이미지 시그널 프로세서(220)에서 생성된 이미지 X 보다 더욱 컴퓨터 비전에 적합한 목표 이미지(Ytrue)를 생성할 수 있다.

[0031] 이미지 시그널 프로세서(230)와 분류기(240)의 트레이닝에는 목표 이미지(Yreal)가 필요하므로, 목표 이미지(Yreal)가 생성된 이후에 이미지 시그널 프로세서(230)와 분류기(240)의 트레이닝 동작이 수행될 수 있다.

[0032] 분류기(240)는 목표 이미지(Yreal)와 이미지 시그널 프로세서(230)의 출력 이미지(Ycopy)를 입력받고 이 이미지들(Yreal, Ycopy)을 진짜 이미지와 가짜 이미지로 분류할 수 있다. 분류기(240)는 목표 이미지(Yreal)를 진짜 이미지로 분류하고 이미지(Ycopy)를 가짜 이미지로 분류하도록 트레이닝(러닝) 될 수 있다.

[0033] 구체적으로 분류기(240)는 하기의 수학식 2를 푸는 방식으로 트레이닝될 수 있다.

[0034] [수학식 2]

[0035] $$\max_{D} V(D) = E_{x\sim pdata(x)}[\log(D(x))] + E_{z\sim pz(z)}[\log(1 - D(G(z)))]$$

[0036] 위의 수식에서 D(x)는 분류기(240)의 모델이고, 해당 이미지가 진짜 이미지로 판별되면 D(x)=1 해당 이미지가 가짜라고 판별되면 D(x)=0이 될 수 있다. 수학식 2에서 D(x) 부분은 목표 이미지(Yreal)에 대한 분류 결과를 나타내고, D(G(z)) 부분은 이미지 시그널 프로세서(230)의 출력 이미지(Ycopy)에 대한 분류 결과를 나타낼 수 있다. X~Pdata(x) 는 목표 이미지(Yreal) 에 대한 확률분포에서 샘플링한 데이터를 의미하고 Z~Pz(z) 는 일반적으로 가우시안분포를 사용하는 임의의 노이즈에서 샘플링한 데이터를 의미한다. 분류기(240)는 목표 이미지(Yreal)를 진짜로 분류하고 이미지(Ycopy)를 가짜로 분류하도록 트레이닝되어야 하므로, 수학식 2는 log(1) + log(1-0)이 되도록 트레이닝되어야 하며, 이는 결국 수학식 2를 최대화하는 방식으로 트레이닝을 진행하는 것이다.

[0037] 이미지 시그널 프로세서(230)는 이미지(Ycopy)를 목표 이미지(Yreal)와 최대한 비슷하게 생성하도록 트레이닝(러닝)될 수 있다. 즉, 이미지 시그널 프로세서(230)는 분류기(240)에 의해 이미지(Ycopy)가 진짜 이미지(Yreal)로 분류되도록 하는 방향으로 이미지(Ycopy)를 생성하도록 트레이닝될 수 있다. 구체적으로 이미지 시그널 프로세서는 하기의 수학식 3을 푸는 방식으로 트레이닝될 수 있다.

[0038] [수학식 3]

[0039] $$\min_{G} V(G) = E_{z\sim pz(z)}[\log(1 - D(G(z)))]$$

[0040] 앞서 설명한 바와 같이, D(G(z)) 부분은 이미지 시그널 프로세서(230)의 출력 이미지(Ycopy)에 대한 분류기(240)의 분류 결과를 나타낼 수 있다. 이미지 시그널 프로세서(230)는 이미지(Ycopy)가 분류기(240)에 의해 진짜로 분류될 수 있도록 트레이닝되어야 하므로, log(1-D(G(z))) = log(1-1) = log(0)이 될 수 있도록 트레이닝될 수 있다. 즉, 이미지 시그널 프로세서(230)는 수학식 3을 최소화하는 방향으로 트레이닝될 수 있다.

[0041] 분류기(240)와 이미지 시그널 프로세서(230)는 서로 적대적인 트레이닝 동작을 수행한다. 분류기(240)는 이미지 시그널 프로세서(230)가 처리한 이미지(Ycopy)를 가짜 이미지로 분류할 수 있도록 트레이닝되고, 이미지 시그널 프로세서(230)는 분류기(240)를 속여 분류기(240)가 이미지(Ycopy)를 진짜 이미지로 분류하도록 트레이닝되기 때문이다. 분류기(240)와 이미지 시그널 프로세서(230)의 트레이닝은 번갈아가며 다수회 수행될 수 있다. 예를 들어, 먼저 분류기(240)를 100회 트레이닝시킨 후, 이미지 시그널 프로세서(230)를 100회 트레이닝시키고, 다시 분류기(240)를 100회 트레이닝 시키고, 이미지 시그널 프로세서(230)를 100회 트레이닝 시키는 등 트레이닝 동작을 반복해 수행할 수 있다. 트레이닝이 반복될수록 분류기(240)는 이미지(Ycopy)와 목표 이미지(Yreal)를 더욱 잘 구별하게되고, 이미지 시그널 프로세서(230)는 이미지(Ycopy)를 목표 이미지(Yreal)와 더욱 비슷하게 생성하게 된다. 즉, 트레이닝 동작이 반복될 수록 이미지 시그널 프로세서(230)는 정답에 해당하는 목표 이미지(Yreal)와 유사하게 이미지(Ycopy)를 생성하도록 이미지 프로세싱 동작을 수행하게 될 수 있으며, 이 이미지(Ycopy)는 이미지(X)보다 컴퓨터 비전(260)에 의해 더 잘 분석될 수 있다.

[0043] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 이미지 처리 시스템(300)의 구성도이다.

[0044] 도 3을 참조하면, 이미지 처리 시스템(300)은 이미지 센서(210), 클래식 이미지 시그널 프로세서(220), 이미지 시그널 프로세서(230) 및 컴퓨터 비전(260)을 포함할 수 있다.

[0045] 도 3의 실시예에서는 도 2의 실시예 대비 분류기(240)와 목표 이미지 생성기(250)가 생략되었다. 이는 분류기(240)와 목표 이미지 생성기(250)는 이미지 시그널 프로세서(230)의 트레이닝(러닝)을 위해서만 사용되고, 이미지 처리 시스템(300)의 이미지 처리에는 사용되지 않기 때문이다. 이미지 처리 시스템(300)이 도 3과 같이 구성되는 경우에도 제조 과정 등에서는 이미지 시그널 프로세서(230)가 분류기(240)와 목표 이미지 생성기(250)를 이용해 트레이닝되어야 한다.

[0047] 본 발명의 기술사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술분야의 전문가라면 본 발명의 기술

사상의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능함을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0049] 200: 이미지 처리 시스템

210: 이미지 센서

220: 클래식 이미지 시그널 프로세서

230: 이미지 시그널 프로세서

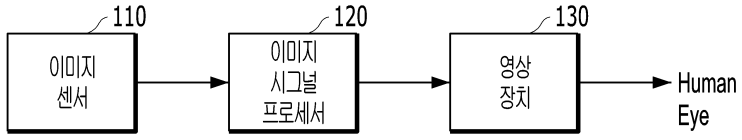
240: 분류기

250: 목표 이미지 생성기

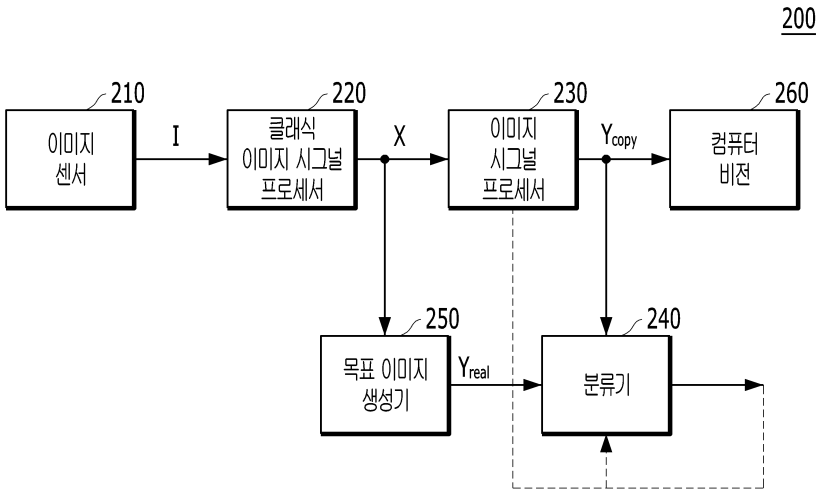
260: 컴퓨터 비전

도면

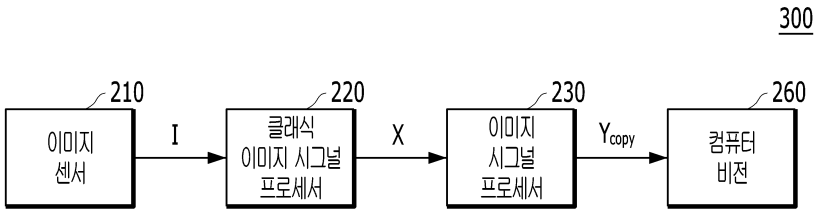
도면1



도면2



도면3


300
210
이미지
센서
I
220
클래식
이미지 시그널
프로세서
X
230
이미지
시그널
프로세서
Ycopy
260
컴퓨터
비전