



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0065501
(43) 공개일자 2018년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 17/30 (2006.01) G06F 17/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 17/30262 (2013.01)
G06F 17/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0166462
(22) 출원일자 2016년12월08일
심사청구일자 2016년12월08일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
이영구
대전광역시 서구 청사서로 11, 106동 302호 (월평동, 무지개아파트)
김태연
경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 76, 631동 506호 (영통동)
엠디 아즈헬 우딘
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 전자정보대학 349호 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스)
(74) 대리인
노철호

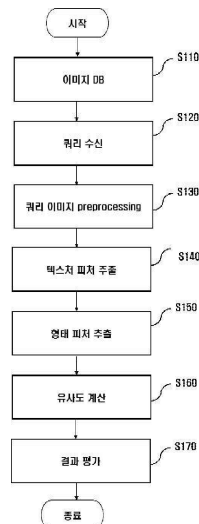
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 이미지를 검색하는 방법, 장치, 시스템 및 컴퓨터 프로그램

(57) 요약

본 발명은 서비스 서버에서, 이미지 검색을 수행하는 방법에 대한 것으로, 복수의 이미지를 수집하고, 수집된 이미지를 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 제 2 기준에 따라 인덱스로 변환하여 해당 이미지에 인덱싱한 데이터베이스를 구축하는 A 단계; 쿼리 이미지를 수신하면, 상기 쿼리 이미지를 상기 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 상기 제 2 기준에 따라 변환한 값을 이용하여 상기 데이터베이스를 검색하는 B 단계; 상기 데이터베이스에서 상기 쿼리 이미지와 미리 설정된 기준 이상의 유사도를 가지는 이미지가 검색되면, 검색의 정밀도를 계산하는 C 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R6812-16-0001

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 Grand ICT 연구센터 지원사업

연구과제명 라이프 컴패니온쉽 경험을 위한 지능형 인터랙션 융합연구

기 여 율 1/1

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2016.01.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

서비스 서버에서, 이미지 검색을 수행하는 방법에 있어서,

복수의 이미지를 수집하고, 수집된 이미지를 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 제 2 기준에 따라 인덱스로 변환하여 해당 이미지에 인덱싱한 데이터베이스를 구축하는 A 단계;

쿼리 이미지를 수신하면, 상기 쿼리 이미지를 상기 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 상기 제 2 기준에 따라 변환한 값을 이용하여 상기 데이터베이스를 검색하는 B 단계;

상기 데이터베이스에서 상기 쿼리 이미지와 미리 설정된 기준 이상의 유사도를 가지는 이미지가 검색되면, 검색의 정밀도를 계산하는 C 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기준은, 이미지에서 질감 피처를 추출하고 상기 질감 피처의 벡터를 계산하기 위하여 상기 이미지에

$$G(x,y) = \frac{f^2}{\pi\gamma\eta} \exp\left(-\frac{x^2 + \gamma^2 y^2}{2\sigma^2}\right) \exp(j2\pi f x' + \phi)$$

공식을 적용하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 1 기준은, 이미지에서 형태 피처를 추출하고, 상기 형태 피처의 벡터를 계산하기 위하여, 상기 이미지에

$$G(x,y) = \frac{f^2}{\pi\gamma\eta} \exp\left(-\frac{x^2 + \gamma^2 y^2}{2\sigma^2}\right) \exp(j2\pi f x' + \phi)$$

에 $x' = x\cos\theta + y\sin\theta$, $y' = -x\sin\theta + y\cos\theta$ 공식을 적용하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 B 단계는,

상기 데이터베이스 이미지와 상기 쿼리 이미지의 유사도를 계산하기 위하여 상기 제 1 기준에 따라 프로세싱한 데이터베이스 이미지와 상기 제 1 기준에 따라 프로세싱한 쿼리 이미지 사이의 거리값을

Euclidian distance = $\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$ 공식을 적용하여 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 B 단계는,

상기 데이터베이스 이미지와 상기 쿼리 이미지의 유사도를 계산하기 위하여 상기 제 1 기준에 따라 프로세싱한 데이터베이스 이미지와 상기 제 1 기준에 따라 프로세싱한 쿼리 이미지 사이의 거리값을

Manhattan distance = $\sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$ 공식을 적용하여 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 C 단계는,

$$\text{Precision} = \frac{\text{No. of relevant images retrieved}}{\text{Total images retrieved}}$$

상기 검색의 정밀도를

공식을 이용하여 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 7

서비스 서버에서, 이미지 검색을 수행하는 방법에 있어서,

복수의 이미지에 대한 데이터 베이스를 생성하고, 상기 데이터 베이스에 포함되는 이미지의 특징 정보를 추출하는 A단계;

쿼리 이미지를 수신하는 B단계;

상기 쿼리 이미지의 특징 정보를 추출하는 C단계;

상기 데이터 베이스 이미지의 특징 정보를 검색하여 상기 쿼리 이미지의 특징 정보와 매칭되는 유사 이미지를 검색하는 D 단계; 및

상기 유사 이미지에 대한 정보를 제공하는 E 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 C 단계는,

상기 쿼리 이미지의 질감 피처를 추출하고, 상기 질감 피처의 벡터를 계산하는 F 단계;

상기 쿼리 이미지의 형태 피처를 추출하고 상기 형태 피처의 벡터를 계산하는 G 단계; 및

상기 질감 피처의 벡터 및 형태 피처의 벡터를 머지하여 상기 쿼리 이미지에 대한 특징 벡터를 계산하는 H 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 F 단계는,

상기 질감 피처의 벡터를 아래의 공식을 이용하여 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

$$G(x,y) = \frac{f^2}{\pi\gamma\eta} \exp\left(-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}\right) \exp(j2\pi f x' + \phi)$$

$$x' = x\cos\theta + y\sin\theta$$

$$y' = -x\sin\theta + y\cos\theta$$

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 G 단계는,

상기 형태 피처의 벡터를 아래의 공식을 이용하여 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

$$D_x = [-1 \ 0 \ 1] \text{ and } D_y = [-1 \ 0 \ 1]^T$$

$$I_x = I * D_x \text{ and } I_y = I * D_y$$

$$|G| = \sqrt{I_x^2 + I_y^2}$$

$$\theta = \arctan \frac{I_y}{I_x}$$

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 D 단계는,

상기 데이터 베이스 이미지와 상기 쿼리 이미지의 유사도를 아래의 공식을 이용하여 계산하는 단계를 포함하는

것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

$$\text{Euclidian distance} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

청구항 12

제 11항에 있어서, 상기 D 단계는,

상기 데이터 베이스 이미지와 상기 쿼리 이미지의 유사도를 아래의 공식을 이용하여 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

$$\text{Manhattan distance} = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$$

청구항 13

제 12항에 있어서, 상기 D 단계 이후에,

검색 결과의 정밀도를 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 정밀도는, 아래의 공식을 이용하여 계산하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

$$\text{Precision} = \frac{\text{No.of relevant images retrieved}}{\text{Total images retrieved}}$$

청구항 15

제 14항에 있어서, 상기 A 단계는,

상기 복수의 이미지에 대한 특징 영역을 선정하는 단계; 및

상기 특징 영역의 특징 기술자를 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서, 상기 특징 기술자를 계산하는 단계는,

상기 복수의 데이터 베이스 이미지의 질감 피처를 추출하고, 상기 질감 피처의 벡터를 계산하는 단계;

상기 복수의 데이터 베이스 이미지의 형태 피처를 추출하고 상기 형태 피처의 벡터를 계산하는 단계; 및

상기 질감 피처의 벡터 및 형태 피처의 벡터를 머지하여 상기 복수의 데이터 베이스 이미지에 대한 특징 벡터를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 17

제 16항에 있어서, 상기 특징 영역을 선정하는 단계는,

상기 데이터 베이스 이미지가 포함하는 윤곽선, 모퉁이, 주변 영역과 구분되는 블롭(Blob), 이미지의 변형에 따라 불변하거나 공변하는 영역 또는 주변보다 어둡거나 밝은 특징이 있는 극점 중 적어도 하나를 이용하여 상기 데이터 베이스 이미지의 특징 영역을 선정하는 단계인 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서, 상기 특징 기술자를 계산하는 단계는,

상기 데이터 베이스 이미지의 특징 영역의 밝기, 색상, 선명도, 그라디언트(Gradient), 스케일 또는 패턴 정보 중 적어도 하나를 이용하여 상기 데이터 베이스 이미지의 특징 기술자를 계산하는 단계인 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 데이터 베이스 이미지 또는 상기 데이터 베이스 이미지를 미리 설정된 기준으로 분할한 구역 각각의 밝기, 색상, 선명도, 그라디언트, 스케일 또는 패턴 정보 중 적어도 하나를 이용하여 상기 데이터 베이스 이미지의 특징 기술자를 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 20

제 19항에 있어서, 상기 D 단계는,

상기 데이터 베이스 이미지의 특징 벡터와 상기 쿼리 이미지의 특징 벡터의 거리 값을 계산하는 단계;

상기 거리 값이 미리 설정된 임계값 이하인 경우, 상기 데이터 베이스 이미지와 상기 쿼리 이미지가 유사한 것으로 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 검색 방법.

청구항 21

이미지 검색을 수행하는 서비스 서버에 있어서,

복수의 이미지를 수집하고, 상기 수집된 이미지의 특징 정보를 추출하여 생성된 데이터베이스;

쿼리 이미지를 수신하는 통신부;

상기 쿼리 이미지의 특징 정보를 추출하고, 상기 데이터 베이스 이미지의 특징 정보를 검색하여 상기 쿼리 이미지의 특징 정보와 매칭되는 유사 이미지를 검색하며, 상기 유사 이미지에 대한 정보를 제공하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 서비스 서버.

청구항 22

제 21항에 있어서,

상기 데이터베이스는, 상기 수집된 이미지를 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 제 2 기준에 따라 인덱스로 변환하여 해당 이미지에 인덱싱한 정보를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 쿼리 이미지를 상기 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 상기 제 2 기준에 따라 변환한 값을 이용하여 상기 데이터베이스를 검색하고, 상기 데이터베이스에서 상기 쿼리 이미지와 미리 설정된 기준 이상의 유사도를 가지는 이미지가 검색되면, 검색의 정밀도를 계산하는 것을 특징으로 하는 서비스 서버.

청구항 23

서비스 서버에 이미지를 검색하는 기능을 수행하기 위하여 컴퓨터 판독가능한 저장 매체에 기록된 컴퓨터 프로그램에 있어서,

복수의 이미지를 수집하고, 상기 수집된 이미지의 특징 정보를 추출하여 데이터베이스를 생성하는 기능;

쿼리 이미지를 수신하는 기능;

상기 쿼리 이미지의 특징 정보를 추출하고, 상기 데이터 베이스 이미지의 특징 정보를 검색하여 상기 쿼리 이미지의 특징 정보와 매칭되는 유사 이미지를 검색하는 기능; 및

상기 유사 이미지에 대한 정보를 제공하는 기능을 수행하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램.

청구항 24

제 23항에 있어서,

상기 데이터베이스는, 상기 수집된 이미지를 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 제 2 기준에 따라 인덱스로 변환하여 해당 이미지에 인덱싱한 정보를 포함하고,

상기 쿼리 이미지를 상기 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 상기 제 2 기준에 따라 변환한 값을 이용하여 상기 데이터베이스를 검색하고, 상기 데이터베이스에서 상기 쿼리 이미지와 미리 설정된 기준 이상의 유사도를 가지는 이미지가 검색되면, 검색의 정밀도를 계산하는 기능을 수행하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프

로그램.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 쿼리 이미지와 유사한 이미지를 데이터베이스에서 검색하는 방법에 대한 것이다.
- [0002] 보다 구체적으로 본 발명은 이미지 기반의 검색을 위하여 이미지에서 텍스처 피쳐와 형태 피쳐를 추출하고 이를 결합하여 해당 이미지에 대한 특징 벡터를 계산하여 다른 이미지와의 유사도를 계산하는 방법 및 장치에 대한 것이다.

배경 기술

- [0003] 최근 디지털 카메라와 같은 촬상 장치의 증가 및 인터넷의 확장으로 인하여 이미지 데이터베이스의 크기가 급격히 증가하고 있다.
- [0004] 이미지 검색에는 두개의 프레임워크가 존재하는데, 하나는 텍스트 기반의 이미지 검색이며 다른 하나는 콘텐츠 기반의 이미지 검색에 해당한다.
- [0005] 텍스트 기반의 이미지 검색에서는, 데이터베이스의 모든 이미지는 키워드로 라벨링되며, 라벨 기반으로 이미지 검색이 수행될 수 있다. 그러나 이는 라벨링 과정에서 사람의 주관이 개입되게 되어 수학적인 결과를 도출할 수 없는 문제가 있다. 한편, 콘텐츠 기반의 이미지 검색은 이미지들 사이의 시각적 유사성을 이용하여 검색을 수행하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 저차원의 시각적 특징을 기반으로 이미지를 검색하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 보다 구체적으로 본 발명은 질감 및 형태에 대한 특징을 기반으로 이미지 검색을 수행하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 실시예를 따르는 서비스 서버에서, 이미지 검색을 수행하는 방법은, 복수의 이미지를 수집하고, 수집된 이미지를 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 제 2 기준에 따라 인덱스로 변환하여 해당 이미지에 인덱싱한 데이터베이스를 구축하는 A 단계; 쿼리 이미지를 수신하면, 상기 쿼리 이미지를 상기 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 상기 제 2 기준에 따라 변환한 값을 이용하여 상기 데이터베이스를 검색하는 B 단계; 상기 데이터베이스에서 상기 쿼리 이미지와 미리 설정된 기준 이상의 유사도를 가지는 이미지가 검색되면, 검색의 정밀도를 계산하는 C 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 나아가 본 발명의 실시예를 따르는 서비스 서버에서, 이미지 검색을 수행하는 방법은, 복수의 이미지에 대한 데이터 베이스를 생성하고, 상기 데이터 베이스에 포함되는 이미지의 특징 정보를 추출하는 A단계; 쿼리 이미지를 수신하는 B단계; 상기 쿼리 이미지의 특징 정보를 추출하는 C단계; 상기 데이터 베이스 이미지의 특징 정보를 검색하여 상기 쿼리 이미지의 특징 정보와 매칭되는 유사 이미지를 검색하는 D 단계; 및 상기 유사 이미지에 대한 정보를 제공하는 E 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 한편, 본 발명의 실시예를 따르는 이미지 검색을 수행하는 서비스 서버는, 쿼리 이미지를 수신하는 통신부; 및 복수의 이미지를 수집하고, 수집된 이미지를 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 제 2 기준에 따라 인덱스로 변환하여 해당 이미지에 인덱싱한 데이터베이스 및; 상기 쿼리 이미지를 수신하면, 상기 쿼리 이미지를 상기 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 상기 제 2 기준에 따라 변환한 값을 이용하여 상기 데이터베이스를 검색하고, 상기 데이터베이스에서 상기 쿼리 이미지와 미리 설정된 기준 이상의 유사도를 가지는 이미지가 검색되면, 검색의 정밀도를 계산하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 나아가 본 발명의 실시예를 따르는 이미지 검색을 수행하는 서비스 서버는, 복수의 이미지를 수집하고, 상기 수집된 이미지의 특징 정보를 추출하여 생성된 데이터베이스; 쿼리 이미지를 수신하는 통신부; 상기 쿼리 이미지

의 특징 정보를 추출하고, 상기 데이터 베이스 이미지의 특징 정보를 검색하여 상기 쿼리 이미지의 특징 정보와 매칭되는 유사 이미지를 검색하며, 상기 유사 이미지에 대한 정보를 제공하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 나아가 본 발명의 실시예를 따르는 서비스 서버에 이미지를 검색하는 기능을 수행하기 위하여 컴퓨터 판독가능한 저장 매체에 기록된 컴퓨터 프로그램은, 쿼리 이미지를 수신하는 기능; 복수의 이미지를 수집하고, 수집된 이미지를 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 제 2 기준에 따라 인덱스로 변환하여 해당 이미지에 인덱싱하여 데이터베이스를 생성하는 기능; 상기 쿼리 이미지를 수신하면, 상기 쿼리 이미지를 상기 제 1 기준에 따라 프로세싱하고, 프로세싱 결과를 상기 제 2 기준에 따라 변환한 값을 이용하여 상기 데이터베이스를 검색하는 기능; 및 상기 데이터베이스에서 상기 쿼리 이미지와 미리 설정된 기준 이상의 유사도를 가지는 이미지가 검색되면, 검색의 정밀도를 계산하는 기능을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 나아가 본 발명의 실시예를 따르는 서비스 서버에 이미지를 검색하는 기능을 수행하기 위하여 컴퓨터 판독가능한 저장 매체에 기록된 컴퓨터 프로그램은, 복수의 이미지를 수집하고, 상기 수집된 이미지의 특징 정보를 추출하여 데이터베이스를 생성하는 기능; 쿼리 이미지를 수신하는 기능; 상기 쿼리 이미지의 특징 정보를 추출하고, 상기 데이터 베이스 이미지의 특징 정보를 검색하여 상기 쿼리 이미지의 특징 정보와 매칭되는 유사 이미지를 검색하는 기능; 및 상기 유사 이미지에 대한 정보를 제공하는 기능을 수행하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 본 발명은 이미지 영역 내에서 두개의 서로 다른 피쳐 (텍스처와 형태)를 추출하고, 텍스트 특징 벡터 및 형태 특징 벡터를 결합하여 특정 이미지의 특징 벡터를 계산할 수 있다. 이러한 구성을 따르면 텍스트에 의존하지 않고 이미지만으로 유사한 이미지를 검색할 수 있어, 의료 진단, 랜드 마크, 인식, 온라인 마켓 상품 검색 등에서 활용될 수 있는 효과가 있다. 클라이언트에 표시된 이미지만으로 서버가 상품 정보에 대한 데이터베이스를 검색할 수 있는 효과가 있다.

[0015] 나아가 본 발명에 따르면, 클라이언트에 표시된 이미지와 서버의 데이터베이스에 저장된 이미지 사이의 동일 유사 여부를 효율적이고 정확하게 검색할 수 있는 효과가 있다. 따라서 이미지에 검색을 위한 태그를 미리 삽입할 필요가 없으며, 별도 텍스트의 참조 없이 자동으로 유사한 이미지들을 매칭할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따르는 이미지 검색 방법을 설명하기 위한 순서도
 도 2는 본 발명의 실시예에 따르는 이미지 검색 프레임 워크의 구성을 설명하기 위한 블록도
 도 3은 본 발명의 실시예에 따르는 이미지 검색 실험 결과를 설명하기 위한 도면
 도 4은 본 발명의 실시예에 따라 이미지의 특징 영역을 선정하고 이미지의 특징 기술자를 계산하는 예시를 설명하기 위한 도면
 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따라 진행되는 유사 이미지 검색 방법의 예시를 설명하기 위한 순서도
 도 6은 본 발명의 실시예에 따르는 쿼리 이미지를 전송하고 유사 이미지를 수신하는 클라이언트의 구성을 설명하기 위한 블록도
 도 7는 본 발명의 실시예에 따르는 이미지 검색 엔진으로 동작하는 서버의 구성을 설명하기 위한 블록도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명은 이하에 기재되는 실시예들의 설명 내용에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가해질 수 있음은 자명하다. 그리고 실시예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 널리 알려져 있고 본 발명의 기술적 요지와 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다.

[0018] 한편, 첨부된 도면에서 동일한 구성요소는 동일한 부호로 표현된다. 그리고 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시될 수도 있다. 이는 본 발명의 요지와 관련이 없는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 명확히 설명하기 위함이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다.

- [0019] 이미지 검색은 다양한 방식으로 활용될 수 있다. 예를 들어 상품 정보 검색이 그것이다.
- [0020] 예를 들어 데스크탑을 이용하여 블로그를 열람하던 사용자는 웹페이지에 표시되어 있는 이미지 중 유아용품의 이름이나 가격 등이 궁금할 수 있다. 이 경우, 본 발명의 실시예를 따르면 사용자는 디바이스에서 해당 객체를 캡처하고 캡처 이미지를 쿼리로 하여 이미지 검색 서버에 쿼리에 포함된 유아용품과 유사한 이미지 및 상기 유사한 이미지에 연결된 상품 정보에 접근할 수 있다.
- [0021] 이를 위하여 쿼리 생성을 위한 익스텐션 프로그램이 플러그인, 액티브엑스, 툴바 등의 형식으로 웹브라우저 툴에 설치되거나 모바일 디바이스에서 SDK의 형태로 특정 어플리케이션에 삽입되거나 독립된 어플리케이션으로 동작할 수 있다.
- [0022] 서비스 서버는 쿼리에 포함된 이미지 객체와 유사한 이미지를 상품 데이터베이스에서 검색하고, 검색 결과를 사용자 디바이스에 제공할 수 있다. 사용자가 검색 결과에 연결된 링크를 클릭하면, 해당 유아 용품의 온라인 판매처의 웹페이지 등이 웹브라우저의 새 탭으로 표시될 수 있다.
- [0023] 또 다른 예로 사용자가 검색 결과에 연결된 아이콘을 클릭하면 해당 유아 용품의 이름; 사시도, 정면도, 배면도, 측면도 또는 평면도 등의 사진이나 도면; 사용 연령; 사용 방법; 제조사 정보; 구매 후기; 오픈 마켓의 가격 정보 또는 최저가 정보; 또는 해당 유아 용품의 관심도로 미루어 추천할 수 있는 다른 추천 상품에 대한 정보 등이 포함되는 미리보기 페이지가 팝업 형식으로 표시될 수 있다. 나아가 검색 상품의 온라인 판매 페이지 등도 표시될 수 있다.
- [0024] 이와 같은 방식으로 활용될 수 있는 이미지 검색에는 두개의 프레임워크가 존재하는데, 하나는 텍스트 기반의 이미지 검색이며 다른 하나는 콘텐츠 기반의 이미지 검색이다.
- [0025] 텍스트 기반의 이미지 검색에서는, 데이터베이스의 모든 이미지는 키워드로 라벨링되며, 라벨 기반으로 이미지 검색이 수행될 수 있다. 그러나 이는 라벨링 과정에서 사람의 주관이 개입되게 되어 수학적인 결과를 도출할 수 없는 문제가 있다. 한편, 콘텐츠 기반의 이미지 검색은 이미지들 사이의 시각적 유사성을 이용하여 검색을 수행하게 된다.
- [0026] 본 발명은 저차원의 시각적 특징을 기반으로 이미지를 검색하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 보다 구체적으로 본 발명을 따르면 질감 및 형태에 대한 특징을 기반으로 이미지 검색을 수행하는 방법을 제공할 수 있다. 이를 위해 본 발명은 이미지 영역 내에서 두개의 서로 다른 피쳐를 추출하는 구성을 포함하는 특징이 있다.
- [0027] 보다 구체적으로 본 발명을 따르면 가보 필터 (Gbor Filter)를 이용하여 로컬 이미지에서 텍스처에 대한 벡터를 추출하며, 커널 필터 (kernel filter)를 적용하여 형태에 대한 벡터를 추출할 수 있다.
- [0028] 이후 상기 텍스처 특징 벡터 및 형태 특징 벡터를 결합하여 특정 이미지의 특징 벡터를 계산할 수 있다. 이후, 데이터베이스 이미지들의 특징 벡터와 쿼리 이미지의 특징 벡터 사이의 거리 값을 계산하여, 양쪽 이미지들의 유사도를 계산하도록 구현될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 실시예를 따르는 이미지 검색 방법은 첨부된 도면을 참고하여 보다 자세하게 후술된다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따르는 이미지 검색 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0032] 단계 110에서 이미지 검색 서비스 서버는, 이미지 데이터베이스를 구축할 수 있다.
- [0033] 보다 구체적으로, 서비스 서버는 크롤러, 파서, 인덱서를 구비하여, 온라인 에서 웹 문서를 수집하고, 웹 문서에 포함된 이미지 및 이미지에 연결된 각종 텍스트 정보에 접근할 수 있다.
- [0034] 예를 들어 크롤러는 관심 분야의 웹 주소 목록을 수집하고, 웹사이트를 확인하여 링크를 추적하는 방식으로 이"G와 관련된 데이터를 서비스 서버로 전달할 수 있다. 이때 파서는 크롤링 과정 중에 수집된 웹 문서를 해석하여 페이지에 포함된 이미지, 상기 이미지와 연결된 텍스트 정보를 추출하며, 인덱서는 해당 위치와 의미를 색인할 수 있다.
- [0035] 나아가 서비스 서버는 수집된 이미지를 프로세싱할 수 있다. 이는 다른 텍스트 정보에 의존하지 않고, 이미지를 기준으로 객체를 레이블링하고 나아가 이미지의 유사도를 기준으로 검색 결과를 제공하기 위한 것이다.
- [0036] 이를 위해 서비스 서버는 수집된 이미지의 특징을 추출하고, 검색을 효율성을 위해 이미지들의 특징 정보를 구

조화 (indexing)할 수 있다.

- [0037] 보다 구체적으로 서비스 서버는 이미지들의 특징 영역을 탐지(Interest Point Detection)할 수 있다. 특징 영역이란, 이미지들 사이의 동일 유사 여부를 판단하기 위한 이미지의 특징에 대한 기술자, 즉 특징 기술자(Feature Descriptor)를 추출하는 주요 영역을 말한다.
- [0038] 본 발명의 실시예에 따르면 이러한 특징 영역은 이미지가 포함하고 있는 윤곽선, 윤곽선 중에서도 코너 등의 모퉁이, 주변 영역과 구분되는 블롭(blob), 이미지의 변형에 따라 불변하거나 공변하는 영역, 또는 주변 밝기보다 어둡거나 밝은 특징이 있는 극점일 수 있으며 이미지의 패치(조각) 또는 이미지 전체를 대상으로 할 수 있다.
- [0039] 나아가 서비스 서버는 특징 영역에서 특징 기술자를 추출(Descriptor Extraction)할 수 있다. 특징 기술자는 이미지의 특징들을 벡터 값으로 표현한 것이다.
- [0040] 본 발명의 실시예에 따르면, 이러한 특징 기술자는 해당 이미지에 대한 특징 영역의 위치, 또는 특징 영역의 밝기, 색상, 선명도, 그라디언트, 스케일 또는 패턴 정보를 이용하여 계산할 수 있다. 예를 들어 특징 기술자는 특징 영역의 밝기 값, 밝기의 변화 값 또는 분포 값 등을 벡터로 변환하여 계산할 수도 있다.
- [0041] 한편 본 발명의 실시예에 따르면 이미지에 대한 특징 기술자는 위와 같이 특징 영역에 기반한 지역 기술자(Local Descriptor) 뿐 아니라, 전역 기술자(Global descriptor), 빈도 기술자(Frequency Descriptor), 바이너리 기술자(Binary Descriptor) 또는 신경망 기술자(Neural Network descriptor)로 표현될 수 있다.
- [0042] 보다 구체적으로, 특징 기술자는 이미지 전체 또는 이미지를 임의의 기준으로 분할한 구역 각각, 또는 특징 영역 각각의 밝기, 색상, 선명도, 그라디언트, 스케일, 패턴 정보 등을 벡터값으로 변환하여 추출하는 전역 기술자(Global descriptor)를 포함할 수 있다.
- [0043] 예를 들어 특징 기술자는 미리 구분한 특징 기술자들이 이미지에 포함되는 횟수, 종래 정의된 색상표와 같은 전역적 특징의 포함 횟수 등을 벡터값으로 변환하여 추출하는 빈도 기술자(Frequency Descriptor), 각 기술자들의 포함 여부 또는 기술자를 구성하는 각 요소 값들의 크기가 특정값 보다 크거나 작은지 여부를 비트 단위로 추출한 뒤 이를 정수형으로 변환하여 사용하는 바이너리 기술자(Binary descriptor), 신경망(Neural Network)의 레이어에서 학습 또는 분류를 위해 사용되는 영상정보를 추출하는 신경망 기술자(Neural Network descriptor)를 포함할 수 있다.
- [0044] 특히 본 발명의 실시예를 따르면, 상품 이미지로부터 추출한 특징 정보 벡터를 낮은 차원으로 변환할 수 있다. 예를 들어 인공신경망을 통해 추출된 특징 정보는 4만 차원 고차원 벡터 정보에 해당하며, 검색에 요구되는 리소스를 고려하여 적절한 범위의 낮은 차원 벡터로 변환하는 것이 적절하다.
- [0045] 이를 위해 본 발명의 실시예를 따르면, 서비스 서버는 수집한 이미지에서 텍스처 피쳐와 형태 피쳐를 추출하고, 상기 피쳐의 벡터값을 머지하여 하나의 기술자로 해당 이미지를 표현할 수 있다.
- [0046] 상기 특징 텍스처 피쳐는 가보 필터를 이용하여 추출되며, 형태 피쳐는 HOG 필터를 이용하여 추출될 수 있다. 상기 텍스처 피쳐와 상기 형태 피쳐를 추출하는 보다 구체적인 설명은 단계 150 및 단계 160에 대한 설명에서 후술된다.
- [0047] 이후 생성된 특징 정보 벡터는 해당 이미지에 인덱싱 될 수 있다.
- [0048] 한편 본 발명의 실시예를 따르는 서비스 서버는 검색에 노이즈로 작용할 수 있는 이미지는 제외하고 데이터베이스를 구축할 수 있는 특징이 있다.
- [0049] 보다 구체적으로, 서비스 서버는 이미지에서 추출된 레이블과 상기 이미와 연결된 텍스트 정보를 비교하여 이미지의 필터링 여부를 결정할 수 있다.
- [0050] 예를 들어 쇼핑 정보 검색을 이미지 기반으로 제공하는 서비스의 경우, 특정 상품에 대해 다수의 이미지가 존재하고, 그중 하나의 이미지에서 추출한 레이블과 해당 상품의 판매 카테고리가 상이하면 해당 이미지 또는 해당 이미지 내의 특정 객체는 필터링하는 것이 적절하기 때문이다.
- [0051] 예를 들어 판매 상품이 모자인데, 상품 설명 이미지에 모자와 여성 상의가 포함되어 있는 경우, 여성 상의에 대한 이미지 쿼리에 모자 상품에 대한 응답이 제공될 수 있어, 이러한 노이즈는 제외하고 이미지 데이터베이스를 작성할 수 있다.
- [0052] 단계 120에서 서비스 서버는 클라이언트로부터 이미지 검색을 문의하는 쿼리를 수신할 수 있다.

- [0053] 이를 위해 클라이언트는 쿼리 생성 및 결과 수신을 위한 프로그램을 실행할 수 있다. 상기 프로그램은 플러그인, 액티브엑스 등의 형식으로 모바일 단말 또는 데스크탑의 웹브라우저 툴에 설치되는 익스텐션 프로그램일 수 있으며, 또는 모바일 단말에 설치되는 어플리케이션일 수 있다.
- [0054] 상기 프로그램은 클라이언트가 본원발명의 실시예를 따르는 서비스 서버로부터 내려받기하고 설치할 수 있으며, 나아가 서비스 서버로부터 온라인 어플리케이션 마켓 등의 웹사이트 서버를 통하여 내려받기하고 설치할 수도 있다.
- [0055] 서비스 서버는 쿼리를 수신하면, 상기 쿼리에 포함된 이미지를 확인하고, 이후의 검색을 위해 해당 이미지를 프리 프로세싱할 수 있다. 쿼리 이미지에 대한 프리 프로세싱은 이후의 이미지 프로세싱과 달리, 검색을 위해 쿼리 이미지 자체의 스케일을 미리 설정된 포맷에 따라 변경하거나 사이즈를 변경하거나 해상도를 변경할 수 있다.
- [0056] 특히 본 발명의 실시예를 따르면 서비스 서버는 쿼리 이미지를 그레이 스케일로 변환할 수 있다. 본 발명의 실시예를 따르는 서비스 서버는 상기 쿼리 이미지에서 특히 텍스처 피쳐 및 형태 피처를 추출하는 특징이 있으며, 해당 피처는 색상 값에 종속되지 않기 때문에 채도 값과 명암 값만 존재하는 그레이 스케일로 변환하는 것이 이후의 프로세싱에 소요되는 자원의 양을 줄일 수 있기 때문이다.
- [0057] 나아가 단계 140에서 서비스 서버는 쿼리 이미지로부터 텍스처 피처를 추출할 수 있다. 특히 본 발명의 실시예를 따르면, 서비스 서버는 가보 필터 (Gabor Filter)를 쿼리 이미지에 적용하여 텍스처 피처를 추출할 수 있다.
- [0058] 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예를 따르는 서비스 서버는 쿼리 이미지를 주파수 공간으로 변환하고 가보 필터링하여 텍스처 피처를 추출할 수 있다.
- [0059] 이미지에서 질감, 즉 텍스처 정보는 그 영상의 특징을 나타내는 중요한 시각적 특징 중의 하나로서 오랫동안 연구되어 왔다. 이러한 이미지의 질감 피처는 이미지에서 레이블을 추출하고, 추출된 레이블을 인덱싱하고 (indexing) 및 요약화(abstraction)하는 데 있어서, 주요한 하위레벨 기술자(descriptor)로 이용될 수 있다. 또한, 상기 이미지의 텍스처 피처는 타일 또는 직물 데이터베이스에서의 내용기반 검색에 중요하게 이용될 수 있다.
- [0060] 상기 가보 필터는 이미지로부터 피쳐 벡터를 추출하기 위해 사용되는 알고리즘으로 가우시안 함수에 의한 밴더 패스 필터에 해당한다. 상기 가보 필터는 아래의 수학적 식 1 을 따라 쿼리 이미지로부터 텍스처 피처에 대한 2차원 벡터를 추출할 수 있다.

수학적 식 1

$$G(x,y) = \frac{f^2}{\pi\gamma\eta} \exp\left(-\frac{x^2 + \gamma^2 y^2}{2\sigma^2}\right) \exp\left(j2\pi f x' + \phi\right)$$

$$x' = x\cos\theta + y\sin\theta$$

$$y' = -x\sin\theta + y\cos\theta$$

- [0061]
- [0062] 나아가 단계 150에서 서비스 서버는 쿼리 이미지로부터 형태 피처를 추출할 수 있다. 특히 본 발명의 실시예를 따르면, 서비스 서버는 HOG 알고리즘을 적용하여 상기 형태 피처를 추출할 수 있다.
- [0063] HOG 피처는 다양한 버전이 존재할 수 있으나, 주된 컨셉은 객체의 로컬 피처를 계산하고, 상기 객체의 특징을 강도 균등분포를 이용하여 이미지에서 객체의 형태 피처를 추출하는 알고리즘이다.
- [0064] 본 발명의 실시예를 따르면, 아래의 수학적 식 2를 따라 쿼리 이미지로부터 형태 피처에 대한 저차원 벡터를 추출

할 수 있다.

수학식 2

$$D_x = [-1 \ 0 \ 1] \text{ and } D_y = [-1 \ 0 \ 1]^T$$

$$I_x = I * D_x \text{ and } I_y = I * D_y$$

$$|G| = \sqrt{I_x^2 + I_y^2}$$

$$\theta = \arctan \frac{I_y}{I_x}$$

[0065]

[0066]

이후 단계 160에서 서비스 서버는 추출한 피처에 대한 벡터를 머지하여 데이터베이스 이미지와의 유사도를 계산할 수 있다.

[0067]

보다 구체적으로 서비스 서버는 도 1의 단계 110에서 생성한 데이터베이스 이미지의 특징 기술자들의 집합을 검색하여, 데이터베이스 이미지와 쿼리 이미지의 동일 유사 여부를 판단할 수 있다.

[0068]

예를 들어 서비스 서버가 모든 범주를 기준으로 각 범주에 해당하는 이미지의 정보를 데이터베이스에 역으로 인덱싱 한 경우, 단계 160은 쿼리이미지의 특징 기술자들이 가장 많이 가리키는 이미지를 선정하는 방식으로 검색을 처리할 수 있다.

[0069]

이러한 검색을 통해 서버는, 데이터베이스 이미지의 특징 기술자 벡터 값과 쿼리 이미지의 특징 기술자 벡터 값 사이의 거리가 미리 설정된 임계값 이내인지 여부를 판단할 수 있다.

[0070]

특히 본 발명의 실시예를 따르면, 아래의 표 3 및 표 4에 따라 쿼리 이미지 벡터와 데이터베이스 이미지 벡터의 거리값을 계산할 수 있다. 표 3은 **Euclidian** 거리를 계산하기 위한 공식이며, **Manhattan** 거리를 계산하기 위한 공식이다.

수학식 3

[0071]

$$\text{Euclidian distance} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

수학식 4

[0072]

$$\text{Manhattan distance} = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$$

[0073]

단계 170에서 서버(900)는 검색 결과를 재검증 할 수 있다. 재검증은 해당 이미지에 대한 특징 영역 또는 특징 기술자의 위치 정보, 스케일, 회전 정도 및 분포 정보 등 특징 정보의 속성을 이용하여 쿼리 이미지와 데이터베이스 이미지의 일치 정도를 판단하고 (Geometric Consistency), 일치 정도가 미리 설정된 임계값을 상회할 경우 재검증을 통과하는 형태로 진행할 수 있다.

[0074]

특히 본 발명의 실시예를 따르면 아래의 수학식 5에 따라 이미지 검색의 정밀도를 계산할 수 있다.

수학식 5

$$\text{Precision} = \frac{\text{No. of relevant images retrieved}}{\text{Total images retrieved}}$$

[0075]

[0076]

도 2는 본 발명의 실시예에 따르는 이미지 검색 프레임 워크의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

[0077]

도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예를 따르는 이미지 검색 시스템은 이미지 데이터 베이스 (블록 210)를 포함할 수 있다.

[0078]

보다 구체적으로, 서비스 서버는 크롤러, 파서, 인덱서를 구비하여, 온라인 에서 웹 문서를 수집하고, 웹 문서에 포함된 이미지 및 이미지에 연결된 각종 텍스트 정보에 접근할 수 있다.

[0079]

예를 들어 크롤러는 관심 분야의 웹 주소 목록을 수집하고, 웹사이트를 확인하여 링크를 추적하는 방식으로 이"G와 관련된 데이터를 서비스 서버로 전달할 수 있다. 이때 파서는 크롤링 과정 중에 수집된 웹 문서를 해석하여 페이지에 포함된 이미지, 상기 이미지와 연결된 텍스트 정보를 추출하며, 인덱서는 해당 위치와 의미를 색인할 수 있다.

[0080]

나아가 서비스 서버는 수집된 이미지를 프로세싱할 수 있다. 이는 다른 텍스트 정보에 의존하지 않고, 이미지를 기준으로 객체를 레이블링하고 나아가 이미지의 유사도를 기준으로 검색 결과를 제공하기 위한 것이다.

[0081]

이를 위해 서비스 서버는 수집된 이미지의 특징을 추출하고, 검색을 효율성을 위해 이미지들의 특징 정보를 구조화 (indexing)할 수 있다.

[0082]

보다 구체적으로 서비스 서버는 이미지들의 특징 영역을 탐지(Interest Point Detection)할 수 있다. 특징 영역이란, 이미지들 사이의 동일 유사 여부를 판단하기 위한 이미지의 특징에 대한 기술자, 즉 특징 기술자(Feature Descriptor)를 추출하는 주요 영역을 말한다.

[0083]

본 발명의 실시예에 따르면 이러한 특징 영역은 이미지가 포함하고 있는 윤곽선, 윤곽선 중에서도 코너 등의 모퉁이, 주변 영역과 구분되는 블롭(blob), 이미지의 변형에 따라 불변하거나 공변하는 영역, 또는 주변 밝기보다 어둡거나 밝은 특징이 있는 극점일 수 있으며 이미지의 패치(조각) 또는 이미지 전체를 대상으로 할 수 있다.

[0084]

나아가 서비스 서버는 특징 영역에서 특징 기술자를 추출(Descriptor Extraction)할 수 있다. 특징 기술자는 이미지의 특징들을 벡터 값으로 표현한 것이다.

[0085]

본 발명의 실시예에 따르면, 이러한 특징 기술자는 해당 이미지에 대한 특징 영역의 위치, 또는 특징 영역의 밝기, 색상, 선명도, 그라디언트, 스케일 또는 패턴 정보를 이용하여 계산할 수 있다. 예를 들어 특징 기술자는 특징 영역의 밝기 값, 밝기의 변화 값 또는 분포 값 등을 벡터로 변환하여 계산할 수도 있다.

[0086]

한편 본 발명의 실시예에 따르면 이미지에 대한 특징 기술자는 위와 같이 특징 영역에 기반한 지역 기술자(Local Descriptor) 뿐 아니라, 전역 기술자(Global descriptor), 빈도 기술자(Frequency Descriptor), 바이너리 기술자(Binary Descriptor) 또는 신경망 기술자(Neural Network descriptor)로 표현될 수 있다.

[0087]

보다 구체적으로, 특징 기술자는 이미지 전체 또는 이미지를 임의의 기준으로 분할한 구역 각각, 또는 특징 영역 각각의 밝기, 색상, 선명도, 그라디언트, 스케일, 패턴 정보 등을 벡터값으로 변환하여 추출하는 전역 기술자 (Global descriptor)를 포함할 수 있다.

[0088]

예를 들어 특징 기술자는 미리 구분한 특징 기술자들이 이미지에 포함되는 횟수, 종래 정의된 색상표와 같은 전역적 특징의 포함 횟수 등을 벡터값으로 변환하여 추출하는 빈도 기술자 (Frequency Descriptor), 각 기술자들의 포함 여부 또는 기술자를 구성하는 각 요소 값들의 크기가 특정값 보다 크거나 작은지 여부를 비트 단위로 추출한 뒤 이를 정수형으로 변환하여 사용하는 바이너리 기술자 (Binary descriptor), 신경망(Neural Network)의 레이어에서 학습 또는 분류를 위해 사용되는 영상정보를 추출하는 신경망 기술자(Neural Network descriptor)를 포함할 수 있다.

[0089]

특히 본 발명의 실시예를 따르면, 상품 이미지로부터 추출한 특징 정보 벡터를 낮은 차원으로 변환할 수 있다. 예를 들어 인공신경망을 통해 추출된 특징 정보는 4만 차원 고차원 벡터 정보에 해당하며, 검색에 요구되는 리소스를 고려하여 적절한 범위의 낮은 차원 벡터로 변환하는 것이 적절하다.

- [0090] 이를 위해 본 발명의 실시예를 따르면, 서비스 서버는 수집한 이미지에서 텍스처 피처와 형태 피처를 추출하고, 상기 피처의 벡터값을 머지하여 하나의 기술자로 해당 이미지를 표현할 수 있다.
- [0091] 상기 특징 텍스처 피처는 가보 필터를 이용하여 추출되며, 형태 피처는 HOG 필터를 이용하여 추출될 수 있다. 상기 텍스처 피처와 상기 형태 피처를 추출하는 보다 구체적인 설명은 단계 150 및 단계 160에 대한 설명에서 후술된다.
- [0092] 이후 생성된 특징 정보 벡터는 해당 이미지에 인덱싱 될 수 있다.
- [0093] 한편 본 발명의 실시예를 따르는 서비스 서버는 검색에 노이즈로 작용할 수 있는 이미지는 제외하고 데이터베이스를 구축할 수 있는 특징이 있다.
- [0094] 보다 구체적으로, 서비스 서버는 이미지에서 추출된 레이블과 상기 이미지와 연결된 텍스트 정보를 비교하여 이미지의 필터링 여부를 결정할 수 있다.
- [0095] 예를 들어 쇼핑 정보 검색을 이미지 기반으로 제공하는 서비스의 경우, 특정 상품에 대해 다수의 이미지가 존재하고, 그중 하나의 이미지에서 추출한 레이블과 해당 상품의 판매 카테고리가 상이하면 해당 이미지 또는 해당 이미지 내의 특정 객체는 필터링하는 것이 적절하기 때문이다.
- [0096] 예를 들어 판매 상품이 모자인데, 상품 설명 이미지에 모자와 여성 상의가 포함되어 있는 경우, 여성 상의에 대한 이미지 쿼리에 모자 상품에 대한 응답이 제공될 수 있어, 이러한 노이즈는 제외하고 이미지 데이터베이스를 작성할 수 있다.
- [0097] 한편, 이미지 검색 프레임 워크가 쿼리를 수신한 경우 (블록 220) 이미지 검색 엔진은 검색 전 단계에서 이를 전처리 할 수 있다. (블록 230)
- [0098] 보다 구체적으로, 쿼리 이미지를 생성하기 위해 클라이언트는 쿼리 생성 및 결과 수신을 위한 프로그램을 실행할 수 있다. 상기 프로그램은 플러그인, 액티브엑스 등의 형식으로 모바일 단말 또는 데스크탑의 웹브라우저 툴에 설치되는 익스텐션 프로그램일 수 있으며, 또는 모바일 단말에 설치되는 어플리케이션일 수 있다.
- [0099] 상기 프로그램은 클라이언트가 본원발명의 실시예를 따르는 서비스 서버로부터 내려받기하고 설치할 수 있으며, 나아가 서비스 서버로부터 온라인 어플리케이션 마켓 등의 웹사이트 서버를 통하여 내려받기하고 설치할 수도 있다.
- [0100] 블록 230에서 서비스 서버는 쿼리를 수신하면, 상기 쿼리에 포함된 이미지를 확인하고, 이후의 검색을 위해 해당 이미지를 프리 프로세싱할 수 있다. 쿼리 이미지에 대한 프리 프로세싱은 이후의 이미지 프로세싱과 달리, 검색을 위해 쿼리 이미지 자체의 스케일을 미리 설정된 포맷에 따라 변경하거나 사이즈를 변경하거나 해상도를 변경할 수 있다.
- [0101] 특히 본 발명의 실시예를 따르면 서비스 서버는 쿼리 이미지를 그레이 스케일로 변환할 수 있다. 본 발명의 실시예를 따르는 서비스 서버는 상기 쿼리 이미지에서 특히 텍스처 피처 및 형태 피처를 추출하는 특징이 있으며, 해당 피처는 색상 값에 종속되지 않기 때문에 채도 값과 명암 값만 존재하는 그레이 스케일로 변환하는 것이 이후의 프로세싱에 소요되는 자원의 양을 줄일 수 있기 때문이다.
- [0102] 프리 프로세싱 처리된 쿼리 이미지는 본 발명의 실시예를 따르는 이미지 검색 프레임워크를 통해 텍스처 피처가 추출될 수 있다. (블록 240)
- [0103] 특히 본 발명의 실시예를 따르면, 서비스 서버는 가보 필터 (Gabor Filter)를 쿼리 이미지에 적용하여 텍스처 피처를 추출할 수 있다.
- [0104] 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예를 따르는 서비스 서버는 쿼리 이미지를 주파수 공간으로 변환하고 가보 필터링하여 텍스처 피처를 추출할 수 있다.
- [0105] 이미지에서 질감, 즉 텍스처 정보는 그 영상의 특징을 나타내는 중요한 시각적 특징 중의 하나로서 오랫동안 연구되어 왔다. 이러한 이미지의 질감 피처는 이미지에서 레이블을 추출하고, 추출된 레이블을 인덱싱하고 (indexing) 및 요약화(abstraction)하는 데 있어서, 주요한 하위레벨 기술자(descriptor)로 이용될 수 있다. 또한, 상기 이미지의 텍스처 피처는 타일 또는 직물 데이터베이스에서의 내용기반 검색에 중요하게 이용될 수 있다.
- [0106] 상기 가보 필터는 이미지로부터 피처 벡터를 추출하기 위해 사용되는 알고리즘으로 가우시안 함수에 의한 밴더

패스 필터에 해당한다. 상기 가보 필터는 전술한 수학적 식 1을 따라 쿼리 이미지로부터 텍스처 피처에 대한 2차원 벡터를 추출할 수 있다.

- [0107] 나아가, 프리 프로세싱 처리된 쿼리 이미지는 본 발명의 실시예를 따르는 이미지 검색 프레임워크를 통해 형태 피처가 추출될 수 있다., (블록 250)
- [0108] 보다 구체적으로, 이미지 검색 엔진은 HOG 알고리즘을 적용하여 쿼리 이미지에서 형태 피처를 추출할 수 있다. HOG 피처는 다양한 버전이 존재할 수 있으나, 주된 컨셉은 객체의 로컬 피처를 계산하고, 상기 객체의 특징을 강도 균등분포를 이용하여 이미지에서 객체의 형태 피처를 추출하는 알고리즘이다.
- [0109] 본 발명의 실시예에 따르면, 전술한 수학적 식 2를 따라 쿼리 이미지로부터 형태 피처에 대한 저차원 벡터를 추출할 수 있다.
- [0110] 이후 블록 260에서 이미지 검색 엔진은 쿼리 이미지와 데이터베이스 이미지 사이의 유사도를 계산할 수 있다.
- [0111] 이를 위해 이미지 검색 엔진은 추출한 텍스처에 대한 피처값 및 형태에 대한 피처값을 머지하여 데이터베이스 이미지와의 유사도를 계산할 수 있다.
- [0112] 예를 들어 이미지 검색 엔진은 데이터베이스 이미지의 특징 기술자들의 집합을 검색하여, 데이터베이스 이미지와 쿼리 이미지의 동일 유사 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어 이미지 검색 엔진이 모든 범주를 기준으로 각 범주에 해당하는 이미지의 정보를 데이터베이스에 역으로 인덱싱 한 경우, 쿼리이미지의 특징 기술자들이 가장 많이 가리키는 이미지를 선정하는 방식으로 검색을 처리할 수 있다.
- [0113] 이러한 검색을 통해 이미지 검색 엔진은, 데이터베이스 이미지의 특징 기술자 벡터 값과 쿼리 이미지의 특징 기술자 벡터 값 사이의 거리가 미리 설정된 임계값 이내인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0114] 특히 본 발명의 실시예를 따르는 이미지 검색 엔진은 전술한 수학적 식 3 및 수학적 식 4를 적용하여 이미지 특징 벡터 사이의 거리 값을 계산할 수 있다.
- [0115] 블록 단계 270에서 이미지 검색 엔진은 검색 결과를 재검증 할 수 있다. 재검증은 해당 이미지에 대한 특징 영역 또는 특징 기술자의 위치 정보, 스케일, 회전 정도 및 분포 정보 등 특징 정보의 속성을 이용하여 쿼리 이미지와 데이터 베이스 이미지의 일치 정도를 판단하고 (Geometric Consistency), 일치 정도가 미리 설정된 임계값을 상회할 경우 재검증을 통과하는 형태로 진행할 수 있다.
- [0116] 특히 본 발명의 실시예를 따르는 이미지 검색 엔진은 전술한 수학적 식 4에 따라 검색 결과의 정밀도를 측정할 수 있다.
- [0117] 도 3은 본 발명의 실시예에 따르는 이미지 검색 실험 결과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0118] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예를 따라 이미지를 검색하면, 종래 방식에 따라 이미지를 검색한 것보다 유사도 값이 전체적으로 높게 나오는 것을 알 수 있다.
- [0119] 도 4은 본 발명의 다른 실시예에 따라 이미지의 특징 영역을 선정하고 이미지의 특징 기술자를 계산하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0120] 본 발명의 실시예를 따르면 이미지의 특징 영역은 이미지가 포함하고 있는 윤곽선, 윤곽선 중에서도 코너 등의 모퉁이, 주변 영역과 구분되는 블롭(blob), 이미지의 변형에 따라 불변하거나 공변하는 영역, 또는 주변 밝기보다 어둡거나 밝은 특징이 있는 극점에 대해 선정할 수 있다. 도 4A의 예에서 성당의 윤곽선이 포함된 부분과 명암 변화가 있는 부분 등이 특징 영역으로 추출된 것이 그 예이다.
- [0121] 본 발명의 실시예를 따르면 이미지의 특징 기술자는 이미지의 특징 영역, 특징 영역을 분할한 구역 각각, 또는 이미지 자체, 이미지를 분할한 구역 각각에 대해 밝기, 색상, 선명도, 그라디언트, 스케일 또는 패턴 정보를 이용해 계산될 수 있다.
- [0122] 본 발명의 실시예를 따르면, 특징 영역에 대한 정보를 특징 기술자 벡터로 추출하기 위해, 도 4B와 같이 특징 영역의 밝기, 색상, 선명도, 그라디언트, 스케일 또는 패턴 정보의 변화값이 어느 정도 일정하도록 특징 영역을 회전하는 처리를 할 수 있으며, 도 4C와 같이 특징 영역 각각의 변화값 정보를 특징 기술자 벡터로 추출할 수 있다. 나아가 도 4D와 같이 특징 영역을 임의의 기준으로 분할하여 분할한 구역 각각의 밝기, 색상, 선명도, 그라디언트, 스케일 또는 패턴 정보를 특징 기술자 벡터로 추출할 수 있다.

- [0123] 도 5은 본 발명의 다른 실시예에 따라 클라이언트에서 검색 결과가 표시되는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0124] 특히 도 5의 실시예는 쿼리 이미지의 특징 정보를 생성하는 처리를 클라이언트에서 담당하여, 네트워크로 이동되는 데이터 양을 줄여, 전체 시스템의 속도를 개선할 수 있는 방법에 대한 것이다
- [0125] 도 5의 단계 510, 단계 520, 단계 555 및 단계 560의 내용은 앞서 설명한 도 1에 대한 내용과 실질적으로 동일하므로 이하에서는 차이점 위주로 도 5에 대해 설명된다.
- [0126] 단계 525에서 클라이언트는 디스플레이된 이미지에 포함된 객체들을 구분하는 처리를 진행할 수 있다. 예를 들어 클라이언트는 디스플레이된 이미지의 윤곽선 등을 이용하여 배경, 사람, 커피잔, 로션 등의 객체로 구분할 수 있다.
- [0127] 단계 530에서 클라이언트는 구분된 이미지 객체에 대한 사용자 선택 입력을 수신할 수 있다. 이때 클라이언트는 구현의 목적에 따라 배경이나 사람 등의 객체는 사용자가 선택할 수 없도록 하고, 매개 가능한 상품에 대한 객체만 선택하도록 설정할 수 있다.
- [0128] 단계 540에서 클라이언트는 사용자가 선택한 객체 이미지를 쿼리 이미지로 하여 이에 대한 특징 정보를 생성하는 처리를 할 수 있다. 보다 구체적으로 클라이언트는 사용자가 선택한 이미지 객체의 특징 영역을 탐지하고, 특징 기술자를 추출할 수 있으며, 구체적인 내용은 도 1에 대한 설명에서 전술한 것과 같다. 한편, 쿼리 이미지의 특징 영역의 개수와 특징 기술자의 개수는 프로세스의 성능을 고려하여 클라이언트마다 달리 설정할 수 있다.
- [0129] 이후 단계 545에서 클라이언트는 생성한 쿼리 이미지의 특징 정보를 서버에게 전송할 수 있다.
- [0130] 도 5의 실시예를 따르면 클라이언트에 표시된 이미지 자체가 아니라, 사용자가 선택한 객체 이미지에 대한 특징 정보만이 네트워크를 통해 이동할 수 있다. 따라서 네트워크로 이동되는 데이터 양이 대폭 감소할 수 있으며, 업로드 및 다운로드에 소요되는 시간이 감소하여 전체 시스템의 속도를 개선되는 효과가 있다.
- [0131] 한편, 단계 565에서 서비스 서버는 데이터베이스 이미지의 특징 정보를 분류한 것과 동일한 기준에 따라 수신한 쿼리 이미지 특징 정보를 변환하는 처리를 할 수 있다.
- [0132] 이후 단계 590, 단계 540의 내용은 도 1에 대한 설명과 실질적으로 동일하다. 단계 550에서 클라이언트는 검색 결과를 표시할 수 있다.
- [0134] 도 6은 본 발명의 실시예를 따르는 클라이언트의 구성을 설명하기 위한 블록도이다. 본 명세서에서는 스마트폰, 태블릿, PDA 등 모바일 단말에 대해 설명하지만 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시예를 따르는 클라이언트는 퍼스널 컴퓨터나 노트북일 수 있다.
- [0135] 도 6에서 도시되는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 클라이언트(600)는 통신부(610), 터치스크린부(630), 입력부(620), 저장부(640) 및 제어부(660)를 포함할 수 있으며, 도 6에 도시된 것은 아니지만 오디오 처리부, 비디오 처리부를 더 포함할 수 있다.
- [0136] 통신부(610)는 클라이언트(600)의 유무선 통신을 위한 해당 데이터의 송수신 기능을 수행하며, 유무선 채널을 통해 데이터를 수신하여 제어부(650)로 출력하고, 제어부(650)로부터 출력된 데이터를 무유선 채널을 통해 전송하는 기능을 수행한다.
- [0137] 터치스크린부(630)는 터치패널(633) 및 표시부(636)를 포함한다. 특히 본 발명의 실시예를 따르는 터치패널(633)은 표시부(636)에 표시된 이미지 중 상품 객체에 대한 사용자의 선택 입력을 수신하고, 표시부(636)는 상품 정보를 디스플레이하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0138] 입력부(620)는 클라이언트(600)를 제어하기 위한 사용자의 입력을 수신하고 입력 신호를 생성하여 제어부(650)에 전달할 수 있다. 본 발명의 선호되는 실시예에서 클라이언트(600)는 터치스크린부(630)만으로 모든 조작이 가능하다. 이 경우 터치패널(633)이 입력부(620)의 기능을 수행할 수 있다.
- [0139] 저장부(640)는 클라이언트(600)의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장하는 역할을 수행하며, 프로그램 영역과 데이터 영역으로 구분될 수 있다. 본 발명의 실시예를 따르는 저장부(640)의 데이터 영역은 쿼리 이미지 또는 쿼리 이미지의 특징 정보를 저장할 수 있다. 나아가 본 발명의 실시예를 따르는 저장부(640)의 프로그램 영역은 상품 정보를 표시하는 처리를 클라이언트에서 실행시키기 위한 어플리케이션을 저장할 수 있다. 상기 어

플리케이션은 표시부(636)에 디스플레이된 이미지를 쿼리 이미지(Query Image)로서 서버로 전송하는 기능, 상기 쿼리 이미지와 동일하거나 유사한 상품 정보를 상기 서버로부터 수신하는 기능, 및 상기 상품 정보를 표시하는 기능을 수행할 수 있다.

[0140] 제어부(650)는 클라이언트의 각 구성 요소에 대한 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 본 발명의 실시예에 따르는 클라이언트의 제어부(650)는 표시부(636)에 디스플레이된 이미지를 쿼리 이미지로서 서버로 전송하고, 상기 쿼리 이미지와 동일하거나 유사한 검색 결과를 상기 서버로부터 수신하도록 통신부(610)를 제어하며, 상기 검색 결과를 표시하도록 표시부(636)를 제어할 수 있다.

[0142] 도 7는 본 발명의 실시예를 따르는 서버(700)의 구성을 설명하기 위한 블록도이다. 도 7에서 도시되는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 서버(700)는 통신부(710), 저장부(730) 및 제어부(720)를 포함할 수 있으며, 도 7에 도시된 것은 아니지만 입력부와 표시부를 더 포함할 수 있다. 도 7에서 서버(700)는 통신부(710), 저장부(730) 및 제어부(720)를 포함하는 것으로 도시되어 있지만, 각 블록은 물리적으로 분리되어 존재할 수 있다. 예를 들어 저장부(730)는 데이터베이스(미도시)에 물리적으로 존재하고, 통신부(710)를 통하여 서버(700)의 제어부(720)와 연결될 수 있다.

[0143] 통신부(710)는 서버(700)의 유무선 통신을 위한 데이터의 송수신 기능을 수행하며, 유무선 채널을 통해 데이터를 수신하여 제어부(720)로 출력하고, 제어부(720)로부터 출력된 데이터를 무유선 채널을 통해 전송하는 기능을 수행한다. 특히 본 발명의 실시예를 따르는 통신부(710)는 클라이언트로부터 쿼리 이미지(Query Image)를 수신하는 기능을 수행할 수 있다.

[0144] 저장부(730)는 서버(700)의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장하는 역할을 수행하며, 프로그램 영역과 데이터 영역으로 구분될 수 있다. 본 발명의 실시예를 따르는 저장부(730)의 데이터 영역에서 저장부(730)는 이미지 데이터베이스, 상기 이미지와 연결된 텍스트 정보 및 쿼리 이미지 특징 정보를 저장할 수 있다.

[0145] 나아가 본 발명의 실시예를 따르는 저장부(740)의 프로그램 영역은 클라이언트에게 이미지 검색 결과를 제공하는 처리를 서버에서 실행시키는 컴퓨터 프로그램을 저장할 수 있다. 상기 컴퓨터 프로그램은 복수의 이미지에 대한 데이터 베이스를 생성하고, 상기 데이터 베이스에 포함되는 이미지의 특징 정보를 추출하는 기능, 클라이언트에서 디스플레이된 이미지를 쿼리 이미지(Query Image)로 하여 상기 클라이언트로부터 수신하는 기능, 상기 데이터 베이스 이미지의 특징 정보를 검색하여 상기 쿼리 이미지의 특징 정보와 매칭되는 매칭 이미지를 판단하는 기능 및 상기 매칭 이미지에 대한 정보를 상기 클라이언트에게 제공하는 기능을 수행할 수 있다.

[0146] 제어부(720)는 서버(700)의 각 구성 요소에 대한 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 본 발명의 실시예에 따르는 제어부(720)는 복수의 이미지에 대한 데이터 베이스를 생성하고, 상기 데이터 베이스에 포함되는 이미지의 특징 정보를 추출하며, 상기 데이터 베이스 이미지의 특징 정보를 검색하여 상기 쿼리 이미지의 특징 정보와 매칭되는 이미지를 판단하는 역할을 수행하며, 검색 결과에 대한 정보를 상기 클라이언트에게 제공하도록 통신부(710)를 제어할 수 있다

[0148] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

[0150] 600 : 클라이언트

610: 클라이언트의 통신부

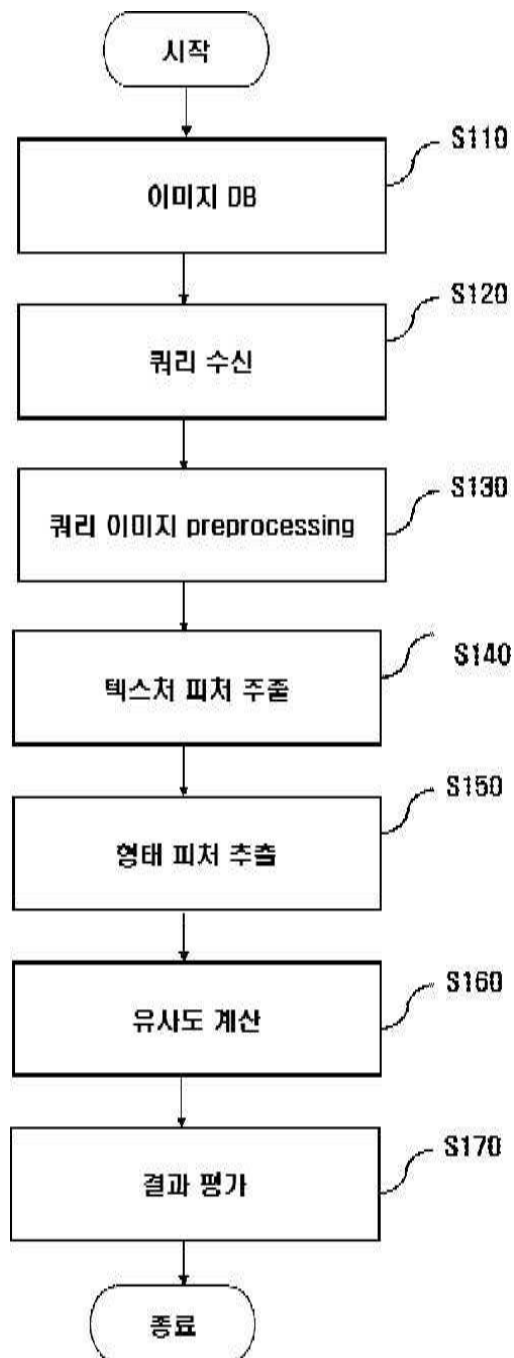
620 : 클라이언트의 입력부

630 : 클라이언트의 터치스크린

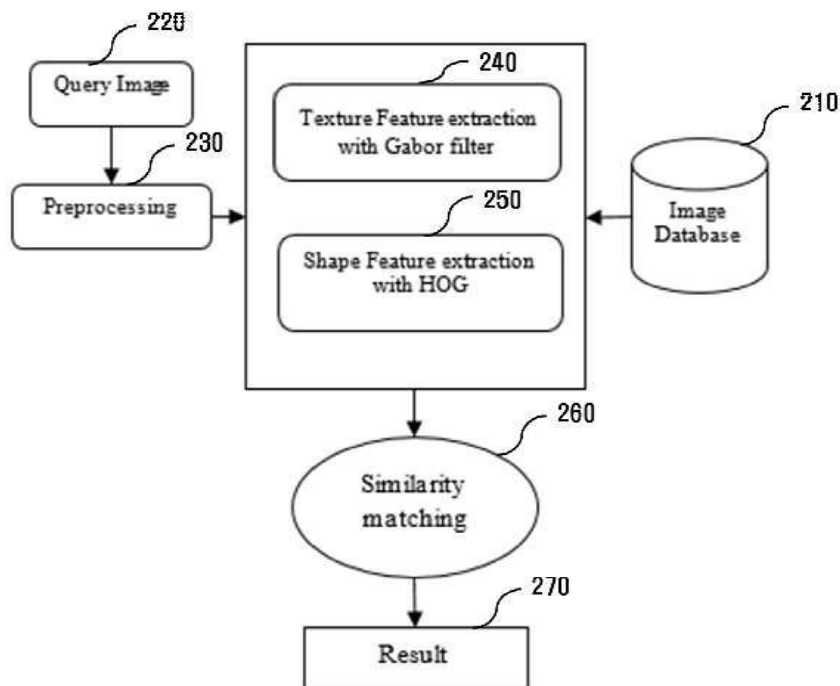
640 : 클라이언트의 저장부
 650 : 클라이언트의 제어부
 700 : 서버
 710 : 서버의 통신부
 720 : 서버의 제어부
 730 : 서버의 저장부

도면

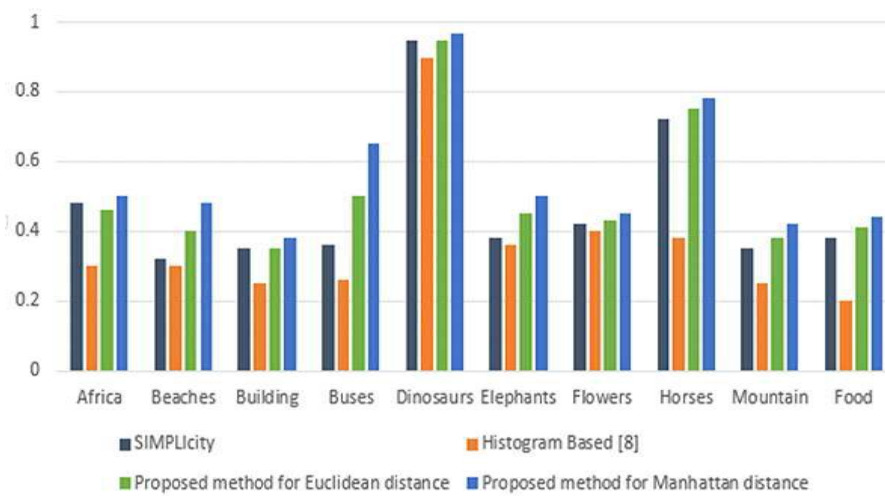
도면1



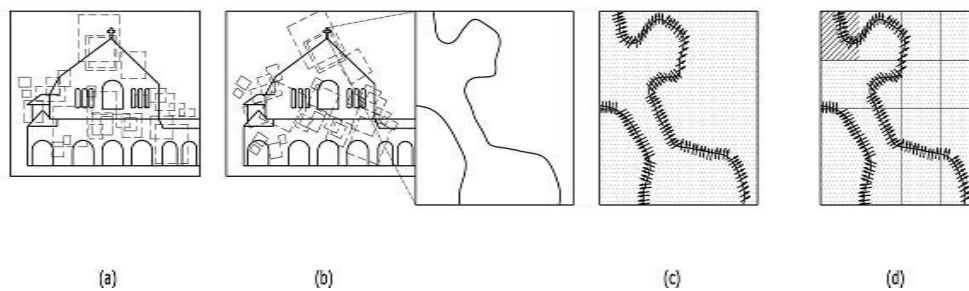
도면2



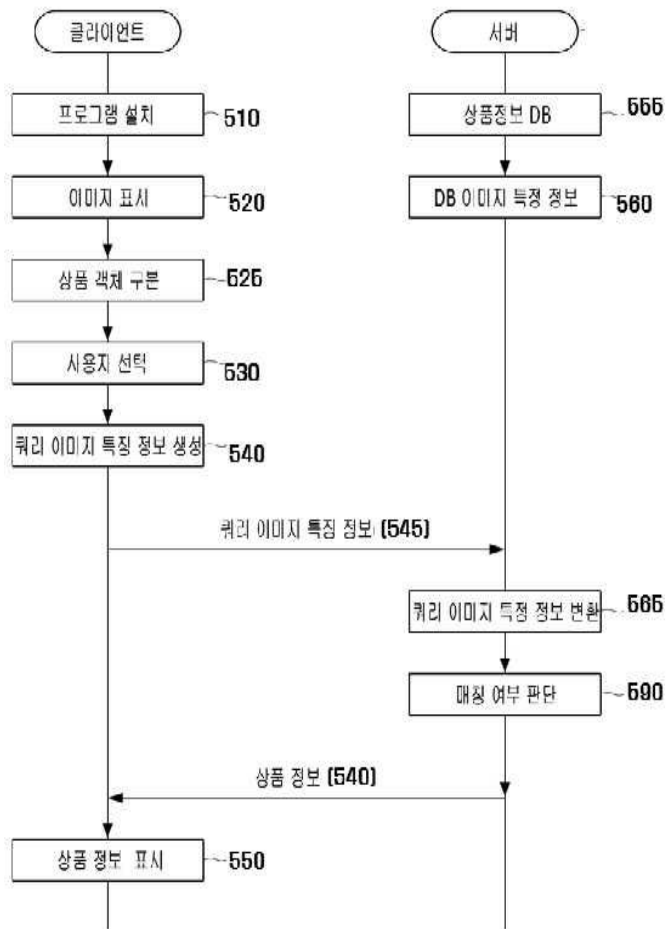
도면3



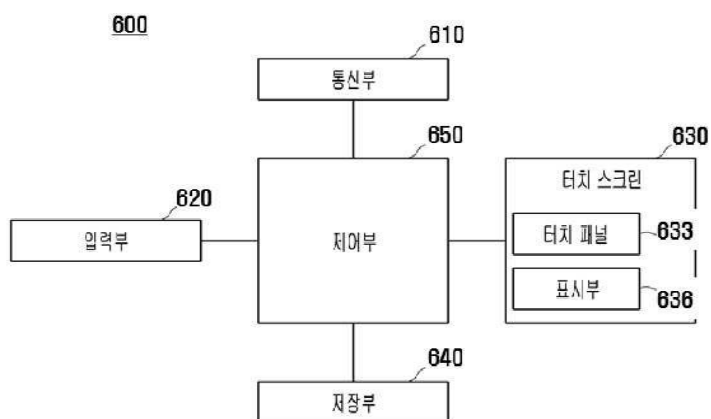
도면4



도면5



도면6



도면7

700

