

* Y-독서편 과학-기술 일부 지문



Killer 비기출 연습

M E M O

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

< 연습 목적 >

Blank box for student notes.

¹디지털 사진에 특정 식별자, 곧 워터마크를 숨겨서 삽입하는 것을 디지털 워터마킹(watermarking)이라 한다. ²삽입된 식별자를 특정 방법으로 ㉠ 추출하여 사진의 저작권 증명으로 사용할 수 있다. 따라서 워터마킹은 원본을 회전, 잘라 내기, 축소 같은 편집이나 압축을 하여도, 워터마크가 원형에 가까운 형태로 추출되어야 하는 강인성(robustness)이 어느 정도 유지되어야 하며, 워터마크를 삽입하더라도 원래의 데이터 저장 형식이 바뀌지 않아야만 한다. ³또한 삽입된 식별자가 쉽게 노출되지 않도록 비가시성(invisibility)이 유지되어야 한다.

⁴디지털 사진의 데이터는 가로, 세로의 격자 모양으로 배열된 화소의 밝기 값으로 표현된다. ⁵각 화소의 밝기 값을 2차원 배열 형태의 데이터로 표현하는 방식을 공간 영역 방식이라고 한다. ⁶공간 영역 방식으로 표현된 디지털 사진의 데이터에서 사람의 눈에 잘 띄지 않는 영역에 있는 화소들의 밝기 값을 적당히 변경하여 워터마크를 삽입할 수 있다. ⁷가령 어떤 상표의 이미지 데이터를 특정 영역의 화소 값에 더하거나 곱하여 밝기 값에 포함하면 된다. ⁸공간 영역에서는 화소 값에 직접 식별자를 삽입할 수 있기 때문에 워터마크 삽입과 추출에 필요한 연산량이 비교적 적고 식별자의 삽입을 빠르게 처리할 수 있다는 장점이 있다. ⁹그러나 이렇게 삽입된 워터마크는 특정 영역의 화소에 한정되어 기록되어 있기 때문에 잘라 내기와 같은 간단한 영상 처리 또는 정보의 ㉢ 손실이 발생하는 데이터 압축에 의해서 쉽게 훼손되는 단점이 있다.

¹⁰이러한 문제점은 주파수 영역을 이용하면 어느 정도 ㉣ 개선할 수 있다. ¹¹단위 거리당 밝기가 변화하는 정도를 '공간 주파수'라고 하는데, 공간 주파수는 공간적 이동에 따른 진동의 정도를 나타낸다. ¹²디지털 사진에서 특정 방향으로 명암 변화가 자주 일어날수록 그 방향의 공간 주파수가 높게 측정되는데, 인접한 화소 사이에 밝기 변화가 급격하게 일어날 때 공간 주파수는 최대가 된다. ¹³이 원리를 이용하여 디지털 사진을 수평과 수직 방향의 2차원 평면에 대한 공간 주파수의 분포로 나타낼 수 있다. ¹⁴이때 2차원 배열로 표현되는 공간 주파수의 2차원적인 분포를 '공간 주파수 스펙트럼'이라고 한다. ¹⁵디지털 사진을 주파수 스펙트럼으로 표현하는 방식을 주파수 영역 방식이라고 하는데, 공간 영역의 사진 데이터는 푸리에 변환 등 수학적 변환식에 의해 손실 없이 주파수 영역으로 변환되고 그 역과정도 성립한다.

¹⁶주파수 영역에서 워터마크를 삽입하는 과정은 다음과 같다. ¹⁷먼저 공간 영역의 데이터를 주파수 영역으로 변환한 다음에 특정 주파수 대역에 식별자 데이터를 삽입하고, 그것을 다시 공간 영역으로 변환한다. ¹⁸특정 주파수 대역에 삽입된 식별자는 그 주파수를 포함하고 있는 공간 영역의

MEMO

모든 화소에 ㉔ 분산되므로 사진 전체에 퍼져 저장된다. ¹⁹이렇게 삽입된 워터마크는 사람의 시각에 쉽게 노출되지 않으면서도, 잘라 내기 등과 같은 영상 편집이 가해지더라도 남은 영역에 저장된 식별자 데이터에 의해서 어느 정도 복원이 가능해진다. ²⁰하지만 공간과 주파수 영역 사이에 변환이 필요하므로 워터마크 삽입을 위한 연산량이 대폭 증가하게 되며, 특정 대역에 삽입된 식별자 데이터는 공간 영역에서 잡음(noise)의 형태로 유지되므로 사진 전반에 걸쳐 원본 사진이 흐려지거나 변형되는 등의 단점이 발생한다.

²¹일반적인 사진에서 사람이 알아볼 수 있는 대부분의 정보는 저주파 대역에 몰려 있고, 사람이 사진의 내용을 인식할 때는 저주파 성분보다 고주파 성분에 상대적으로 ㉔ 둔감하게 반응한다. ²²따라서 워터마크 삽입으로 인한 잡음의 양은 대역과 상관없이 동일하더라도 고주파 대역에서는 원본의 왜곡이 눈에 잘 띄지 않는다. ²³그러나 대부분의 영상 손실 압축 기술이 고주파 성분을 제거하여 전체적인 데이터의 저장 크기를 줄이는 방법을 사용하므로 고주파 대역에 삽입된 워터마크는 압축에 취약해진다. ²⁴주파수 영역에서 워터마크는 압축에 대해 강인성이 유지되도록 대부분 중간 대역에 삽입된다.

문제의 논리적 분석

당신은 논리적으로 사고하며 문제를 풀고 있나요?

1 독서의 목적을 고려하여 윗글을 추천하고자 할 때, ㉔에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은?

㉔ _____ 분에게 추천합니다.

- ① 사고의 폭을 넓히기 위해 논쟁적 주제를 다룬 글을 읽으려는
- ② 실생활에 이용하기 위해 현상의 원인과 그 특성을 분석하는 글을 읽으려는
- ③ 특정 기술을 이해하기 위해 그 원리와 장·단점을 설명한 글을 읽으려는
- ④ 기술적 문제 해결을 위해 구성 요소들에 대해 구체적으로 분석하는 글을 읽으려는
- ⑤ 기술을 인간의 삶과 접목시키기 위해 다양한 기술에 대한 가치 평가를 담은 글을 읽으려는



2 * 윗글의 내용으로부터 추론할 수 있는 것은?

- ① 삽입된 워터마크의 비가시성이 낮을수록 저작권을 보호하기 쉽다.
- ② 주파수 영역에서 공간 영역으로 변환할 때 데이터 손실이 일어난다.
- ③ 삽입된 워터마크는 공간 영역과 주파수 영역에서 잡음 형태로 나타난다.
- ④ 주파수 영역에서 워터마크를 삽입하면 데이터가 저장되는 형식이 바뀐다.
- ⑤ 공간 영역의 워터마크 삽입에 필요한 연산량은 주파수 영역에 비해 많다.

3 * 다음은 **공간 주파수**를 활용하여 디지털 워터마킹 작업을 하기 위한 유의사항을 정리한 것이다. 윗글에 근거하여 적절하지 않은 것은?

- 유의 사항**
- 공간 영역에서 화소의 밝기 값을 변경하면 주파수 스펙트럼이 변합니다. ①
 - 인접한 화소가 흑과 백을 교대로 가지며 반복될 때 공간 주파수는 최대가 됩니다. ②
 - 공간 주파수가 높은 영역에 워터마크가 삽입되면 원본의 가시적 왜곡이 줄어듭니다. ③
 - 공간 주파수 스펙트럼은 화소의 밝기 값에 푸리에 변환을 적용하여 얻을 수 있습니다. ④
 - 수평 방향의 단색 줄무늬가 조밀할수록 수평 방향의 공간 주파수가 높게 측정됩니다. ⑤

M E M O

문제의 논리적 분석

당신은 대체 생각을 하면서 문제를 풀고 있나요?

문제의 논리적 분석

당신은 대체 생각을 하면서 문제를 풀고 있나요?

MEMO

문제의 논리적 분석

당신은 대체 생각을 하면서 문제를 풀고 있나요?

< 스스로 남길 교훈 >

4 * 다음 <보기>의 사진에 워터마크를 삽입한다고 할 때, 윗글을 바탕으로 한 설명으로 적절한 것은?



- ① 중간 주파수 대역에 워터마크를 삽입하면, A보다는 B에서 워터마크의 비가시성이 낮다.
- ② 고주파 성분을 많이 포함하는 워터마크를 C의 공간 영역 데이터에 삽입하면 비가시성을 높일 수 있다.
- ③ 저주파 대역에 워터마크를 삽입한 다음, C가 제거된 영상을 이용하더라도 워터마크의 추출이 가능하다.
- ④ 중간 주파수 대역에 워터마크를 삽입하면, A보다는 C의 화소 밝기 값에 식별자 데이터가 많이 저장된다.
- ⑤ 고주파 대역에 워터마크를 삽입한 다음에 손실 압축을 하면, B만을 이용하더라도 워터마크의 추출이 가능하다.

5 ㉠~㉥의 사전적 의미로 적절하지 않은 것은?

- ① ㉠ : 전체 속에서 어떤 물건, 생각, 요소 따위를 뽑아냄.
- ② ㉡ : 해로움이 생길 우려가 있거나 혹은 그러한 상태.
- ③ ㉢ : 잘못된 것이나 부족한 것, 나쁜 것 따위를 고쳐 더 좋게 만들.
- ④ ㉣ : 갈라져 흩어짐 혹은 그렇게 되게 함.
- ⑤ ㉥ : 무딘 감정이나 감각.