

순환 신경망 네트워크를 이용한 점진적 비 제거 방법 및 장치 (기술분류-인공지능-산업 활용·혁신 AI)

기술성 분석

기술 개요

- 본 기술은 실제 촬영 영상에 포함된 비 성분을 분석하고 제거하여 정확하게 비를 제거할 수 있는 순환 신경망 네트워크를 이용한 점진적 비 제거 방법 및 장치에 관한 것임
- 흐리고 비가 오는 날 촬영된 실제 영상을 비가 제거된 영상으로 개선할 수 있고, 합성된 비 영상을 사용하지 않고 상관 관계가 높은 실제 비 영상 데이터를 이용하여 딥러닝 구조를 학습하여 보다 효율적이고 정확하게 딥러닝 구조의 하이퍼파라미터 학습이 가능함

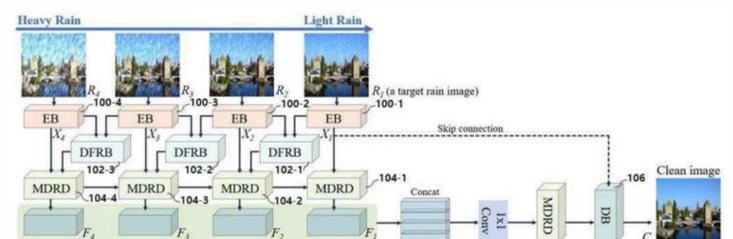
미해결 과제(Unmet needs)

- 기존 비 제거 방법의 한계
 - 흐리고 비가 오는 날의 경우 영상에 배경 및 비가 함께 촬영되어 사용자가 원하고자 하는 영상에 비로 인한 화질 저하가 발생하고, 빗방울이 카메라 렌즈에 가까워지면 반사 하이라이트, 산란 및 흐림을 일으켜 영상의 가시성을 크게 떨어뜨림
 - 영상에서 비와 눈을 제거하는 방법은 오랫동안 연구되어 왔지만 아직까지 어려운 과제로 남아있으며, 딥 네트워크를 이용하여 비와 배경 사이의 상관 관계를 학습할 수 있으나, 종래에는 비가 오는 이미지를 가상으로 합성하여 생성하기 때문에 실제 비가 포함된 영상과는 차이가 나는 문제점이 있음

기술적 해결수단(발명의 구성)

- 1) 본 기술에 따른 점진적 비 제거 장치의 구성
 - 본 기술의 점진적 비 제거 장치는 복수의 인코딩 블록(Encoding Block: EB, 100), 차이 잔차 블록(Difference Residual Block: DFRB, 102), 멀티 확장 잔차 밀도 블록(Multi-Dilated Residual Dense Block: MDRD, 104) 및 디코딩 블록(106)으로 구성됨
 - 인코딩 블록은 서로 다른 양의 비를 포함하는 참조 영상을 입력 받아 비 제거 대상이 되는 타겟 영상 및 참조 영상 각각의 로컬 특징값을 추출하며, 차이 잔차 블록은 서로 인접한 인코딩 블록의 로컬 특징값들의 차이를 추출함
 - 멀티 확장 잔차 밀도 블록은 인코딩 블록이 추출한 각 로컬 특징값 및 차이 잔차 블록이 추출한 각 로컬 특징값들의 차이를 입력 받아 타겟 영상 및 참조 영상 각각의 글로벌 특징값을 순차적으로 추출하며, 디코딩 블록은 해당 글로벌 특징값을 이용하여 타겟 영상에서 비가 제거된 영상을 생성함

본 기술에 따른 점진적 비 제거 장치의 구성

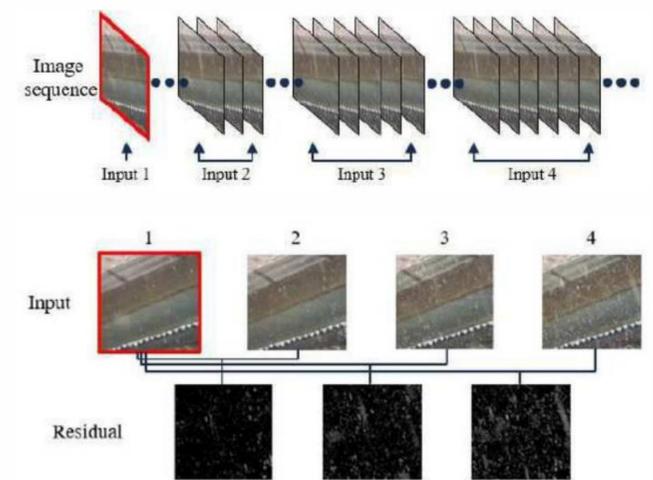


본 기술의 우수성 및 파급 효과

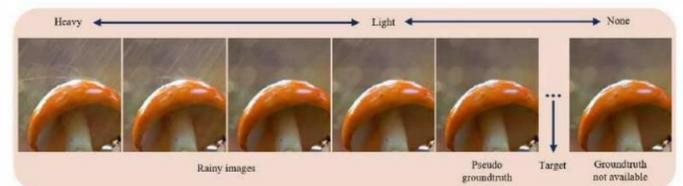
본 기술의 우수성(효과)

- 점진적 비 제거 과정
 - 각 인코딩 블록은 비 제거 대상이 되는 타겟 영상 및 서로 다른 양의 비를 포함하는, 타겟 영상을 중심으로 좌우에 인접한 프레임을 중첩하여 생성된 참조 영상을 입력 받아 타겟 영상 및 참조 영상 각각의 로컬 특징값을 추출함
 - n개의 멀티 확장 잔차 밀도 블록 중, k번째(k 는 $1 \leq k \leq n$) 멀티 확장 잔차 밀도 블록에는 k번째 인코딩 블록에서 추출한 로컬 특징값, k-1번째 차이 잔차 블록에서 추출한 k-1번째 영상과 k번째 영상의 로컬 특징값들의 차이 및 k+1번째 멀티 확장 잔차 밀도 블록에서 추출한 글로벌 특징값을 이용하여 점진적으로 비를 제거함으로써 최종적으로 타겟 영상에서 비를 제거한 영상을 생성(복원)할 수 있음
 - 또한, 동일한 배경의 연속 영상 시퀀스를 이용하여 참조 영상 제작 시 영상 내에 움직이는 객체가 있을 경우 아티팩트가 생길 가능성이 있어, 이를 방지하기 위해 움직이는 객체를 분석 및 추적하여 이를 제외하고 참조 영상을 생성함으로써 정확하게 비를 제거할 수 있음
- 실제 비 영상 데이터를 이용한 딥러닝 구조 학습
 - 다수의 실제 비 영상 데이터셋을 이용하여 temporal filtering을 통해 딥러닝 학습을 위한 pseudo ground truth 영상을 생성하여 학습하며, 이웃하는 입력 영상들을 잔차 블록 및 멀티 확장 잔차 밀도 블록을 통해 점진적으로 비의 양이 감소하는 변화를 학습함으로써 입력 영상, 즉 타겟 영상과 참조 영상 간의 상관 관계가 높은 실제 비 영상 데이터를 이용하여 딥러닝 구조를 학습할 수 있음

참조 영상 생성 및 차이 잔차 블록에서 추출한 로컬 특징값의 차이



딥러닝 학습을 위한 pseudo ground truth 영상 및 점진적으로 비가 감소하는 영상



적용 제품 및 파급 효과

- 영상 편집 시스템
- 가상으로 합성한 비 영상의 경우 깨끗한 영상에 비를 합성하는 것이기 때문에 페어(비 영상 및 비가 없는 영상)가 존재하나, 실제 비 영상 데이터셋의 경우 딥러닝 학습을 위한 페어 영상이 존재하지 않으나 본 기술을 통해 입력 영상 간의 상관 관계가 높은 실제 비 영상 데이터를 이용하여 딥러닝 구조를 학습할 수 있음

지식재산권 현황

발명의 명칭	출원/등록번호	출원/등록일자
순환 신경망 네트워크를 이용한 점진적 비 제거 방법 및 장치	10-2688680	2024.07.23.
패밀리 특허 현황	패밀리 국가	