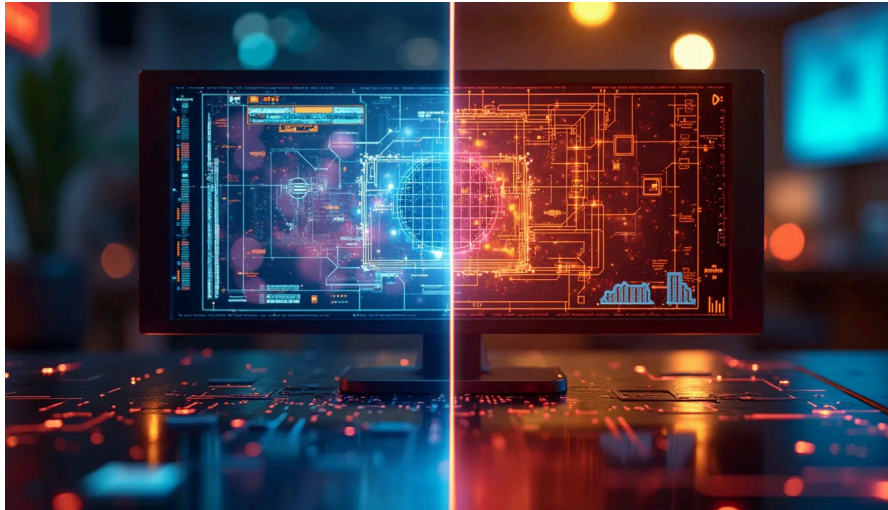


지능형 컬러 영상 복원 시스템 및 이를 이용한 디인터레이싱 방법



요약

대부분의 영상 소스(DVD, SDTV, HDTV)는 격행주사 방식으로 전송되지만, 최신 수신기는 순행주사 방식으로 영상을 재생한다는 문제가 있습니다. 이를 해결하기 위해 디인터레이싱 기술이 필요합니다. 기존 기술은 각기 다른 보간 방법을 사용해왔지만, 각 방법마다 고유의 문제점이 존재합니다. 본 기술은 퍼지 논리를 이용해 디인터레이싱 과정을 개선합니다. 퍼지 가중치를 적용해 각 픽셀의 보간 값을 계산하여, 더 고화질의 영상을 제공합니다. 실험 결과, 기존 방법들에 비해 높은 PSNR 값을 기록했으며, 영상 산업의 발전에 기여할 것으로 기대됩니다.

기본 정보

- 특허명: 지능형 컬러 영상 복원 시스템 및 이를 이용한 디인터레이싱 방법
- 발명자: 전광길 교수
- 출원번호: 10-2021-0171577
- 등록번호: 10-2603650

상세 정보

발명의 배경과 필요성

기술의 배경과 문제점

- 대부분의 영상 소스(DVD, SDTV, HDTV)는 격행주사(interlaced scanning) 방식으로 전송됨. 하지만 DLP, LCD, LCOS, PDP와 같은 최신 수신기는 순행주사(progressive scanning) 방식으로 영상을 재생함.
- 인터레이스된 비디오 신호를 순차주사로 바꾸는 과정인 디인터레이싱(deinterlacing) 기술이 필요하게 되었음.
- 기존 디인터레이싱 기술에는 필드간 보간(inter-field interpolation)과 필드내 보간(intra-field interpolation)이 있음. 필드간 보간은 영상을 결합하여 프레임 만드는 방식으로, 움직임 보상이 있는 영상을 처리할 때 문제가 발생함. 반면 필드내 보간은 화면의 떨림과 화질 열화 문제를 야기함.

기술의 필요성

- 기존 디인터레이싱 기술의 한계를 해결하기 위해 더 진보된 기술이 필요함. 특히 움직임 보상이 있는 영상을 적절히 처리하면서 도 화질을 개선하는 기술이 필요함.
- 다양한 예지 방향에 따른 특성을 반영할 수 있는 고급 디인터레이싱 방법이 필요함. 이를 통해 움직임 보상이 있어도 수평선이 생기지 않고, 화면이 덜 떨리게 할 수 있음.

구현 방법

기술의 원리

- 본 발명의 지능형 컬러 영상 복원 시스템은 퍼지 논리(Fuzzy Logic)를 이용함. 이는 에지 방향에 따라 서로 다른 퍼지 가중치를 적용하여, 각 픽셀의 보간 값을 계산하는 방식임.
- 영상 프레임 내의 픽셀 값을 기준으로 에지 방향 각도를 계산하고, 이에 따라 퍼지 가중치를 설정함. 이 가중치를 통해 도출된 값으로 최종 디인터레이싱된 픽셀이 생성됨.

구체적인 구현 방법

- 퍼지 메트릭 계산부는 입력된 영상 프레임 내에서 누락된 픽셀, 기존 픽셀, 보간 대상 픽셀을 표시하고, 보간 대상 픽셀을 중심으로 에지 방향 각도를 계산함.
- 가중치 계산부는 각 에지 방향에 대한 퍼지 가중치를 다르게 설정하여, 계산된 가중치를 보간 대상 픽셀값에 곱함. 이 값을 통해 최종 디인터레이싱된 픽셀이 생성됨.
- 퍼지 멤버십 계산부는 삼각형 멤버십 함수를 이용하여 퍼지 멤버십 값을 계산함. 이는 퍼지 논리의 핵심 개념으로서, 각 픽셀의 에지 방향에 따른 가중치를 계산하는 데 사용됨.
- 보간 구현부는 가중치 계산부에서 도출된 값을 사용하여 최종 보간 픽셀 값을 계산하고, 이를 통해 디인터레이싱된 영상을 생성함.

기술의 장점

- 에지 방향 각도를 이용하여 보다 고화질의 보간 영상을 얻을 수 있음. 이는 기존 기술보다 더 양호한 화질을 제공함.
- 양쪽 에지의 방향을 함께 고려하여 움직임 보상 영상에서도 우수한 성능을 발휘함. 따라서 수평선이 생기거나 화면이 열화되는 문제를 최소화할 수 있음.
- 퍼지 가중치를 이용해 디인터레이싱 알고리즘의 계산 속도를 향상시킬 수 있음.

실험 및 결과

실험의 목적

- 본 발명의 디인터레이싱 방법의 성능을 평가하기 위해 다양한 프로그레시브 형식의 테스트 이미지를 사용하여 실험을 진행함.
- 목적은 본 발명의 디인터레이싱 방법이 기존 방법보다 우수한 성능을 보임을 입증하는 것임.

실험 방법 및 과정

- 테스트 이미지로 Akiyo, Flower, Foreman, Mobile, News, Stefan, Table Tennis 등의 영상을 사용함. 각 영상 프레임은 352x288 픽셀 크기임.
- 1/30초의 비디오 프레임을 인터레이스하여 1/60초의 두 필드로 분할함. 인터레이스된 필드를 디인터레이스함.
- 디인터레이스된 신호를 원본 비디오 신호와 비교하여 성능을 평가함. 성능 평가는 피크 신호 대 잡음비(PSNR) 메트릭을 사용함.
- 각 디인터레이싱 방법의 PSNR 값을 비교하고, 가장 높은 값을 가지는 방법을 선택함.

실험 결과

- 표 1과 표 2에서 볼 수 있듯이, 본 발명의 디인터레이싱 방법은 다른 방법들에 비해 높은 PSNR 값을 보였음.
- 이는 본 발명의 방법이 더 양호한 화질의 보간 영상을 제공함을 의미함.

활용 방안 및 기대효과

활용 방안

- 지능형 컬러 영상 복원 시스템은 HDTV, DVD 등 다양한 영상 소스의 디인터레이싱에 적용 가능함.
- 비디오 스트리밍 서비스, 방송 장비, 디지털 TV 등 다양한 응용 분야에서 활용될 수 있음.
- 향후 디인터레이싱 기술이 필요한 모든 영상 처리 시스템에서 유용하게 사용될 수 있음.

기대효과

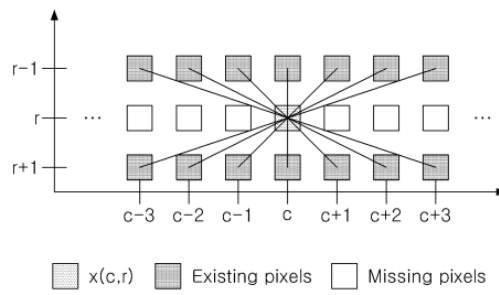
- 고화질 영상 제공으로 영상 산업의 발전에 기여할 수 있음.
- 기존 디인터레이싱 방법의 단점을 보완하여, 방송 품질과 사용자 만족도를 크게 향상시킬 수 있음.
- 영상 처리 속도의 향상으로 실시간 비디오 스트리밍 서비스의 품질을 높일 수 있음.

시장 동향

고화질 영상 복원 기술 시장 동향

- 삼성전자는 머신러닝 기반 **고해상도 복원 기술(MSLR)**을 **8K QLED TV**에 적용하여 저해상도 콘텐츠를 고해상도로 변환하는 기술을 개발함. 이 기술은 수백만 개의 저해상도와 고해상도 장면을 학습하여 최적의 복원 필터를 적용함.
- 칩스앤미디어는 고화질 영상전용 **NPU(신경망 처리장치)**를 통해 실시간 영상처리 고도화 기술을 제공하고 있으며, **2024년 라이선스 매출을 목표로 FHD, UHD 이상의 고화질 콘텐츠 분석 수요를 충족시키고자 함.**
- 칩스앤미디어의 **SR IP 기술은 저해상도 영상을 딥러닝 기반 알고리즘으로 8K 수준의 고해상도로 복원하는 기능을 제공하며, 이는 기존 기술보다 성능과 원가 절감 효과가 탁월함.**

대표도면



기술이전 담당자 연락처

- 담당자명: 이미정 계장
- 부서: 기술사업화팀
- 전화번호: 032-835-9766
- 이메일: mijung@inu.ac.kr

인천대학교 산학협력단

(21999) 인천광역시 연수구 갯벌로 27(송도동) INU이노베이션센터 202호

본 메일은 마케팅 활용 동의서에 동의하신 회원님께 전송된 것입니다.

인천대학교 산학협력단에서 발송되는 메일을 더 이상 받아보기 원하지 않으시면, [\[수신거부\]](#)를 클릭해주세요.

COPYRIGHT (c) 2023 Incheon National University. ALL RIGHT RESERVED.