**Cross-View Self-Fusion for Self-Supervised 3D Human Pose Estimation in the Wild**

**주요내용**

본 논문에서 어떠한 2차원 또는 3차원 정답 데이터뿐만 아니라 카메라 파라메타 없이 다각도 일관성 제약을 사용하여 네트웤크를 훈련시키며 추론시 단안 카메라를 통해 3차원 인간 자세를 추정할 수 있는 자가 지도 훈련 방법을 제안한다. 기존 자가 지도 훈련 방법들과 달리 본 논문은 입력되는 2차원 포즈 예측값의 오류는 네트워크 훈련에 부정적인 영향을 주기 때문에 입력되는 2차원 포즈 개선을 제안한다. Multi-view 일관성 제약을 통해 학습되는 각 뷰의 2차원 포즈로부터 각 view의 회전 행렬을 예측하고 각 view에서 예측한 회전행렬을 다각도 기하학을 통해 각 관절에 대응하는 각 view의 추정된 epipolar line을 얻을 수 있다. 이를 통해 Multi-view 정보를 융합하여 옳은 2차원 포즈로 개선함으로써 네트워크는 더 정확한 입력값을 받게되고 이에 근거하는 3차원 예측값을 출력할 수 있게 된다.

**직무연관성**

Multi-camera calibration에 대한 연구와 이해를 통해 여러 카메라를 이용한 다양한 VisionAI 연구 개발에 기여할 수 있을 것입니다. 특히, 한화시스템의 해양 무인체계나 드론 봇, 감시 정찰에서 수집한 싱크로 나이즈 멀티 뷰 영상 데이터를 다룰 수 있을 것이라고 생각합니다.

MHCanonNet: Multi-Hypothesis Canonical Lifting Network for Self-supervised 3D Human Pose Estimation in the wild Video

**주요내용**

본 논문에서 어떠한 2차원 또는 3차원 정답 데이터뿐만 아니라 카메라 파라메타 없이 다각도 일관성 제약을 사용하여 네트웤크를 훈련시키며 추론시 단안 카메라를 통해 3차원 인간 자세를 추정할 수 있는 자가 지도 훈련 방법을 제안한다. 우리는 영상 데이터를 입력받아 공간과 시간 정보를 이용하여 Jitter와 Occlusion 문제를 완화하여 더 자연스러운 3차원 인간 자세 움직임을 포착할 수 있다. 특히 2D pose에서 매핑 가능한 다양한 3D pose를 고려하는 모델을 제안함으로써 추출된 특징들의 다양성을 향상시키고 다양한 가능성을 열어 둠으로써 정확한 최종 3D pose를 추정한다. 핵심 아이디어는 서로 다른 view points에서 다중 가설 (생성한 3D pose들)을 결합하는 새로운 네트워크 구조이다.

**직무연관성**

Multi-camera에서 각 영상에서 추출되는 좌표값과 시간 정보에서 Transformer를 이용하여 동시에 처리하는 네트워크 설계 경험은 한화비전에서 다양한 센서 데이터에 대한 멀티모달 AI 연구 개발에 기여할 수 있을 것이라고 생각합니다. 또한 사람을 인식하고 행동을 분석하기 위해 필요한 3D human pose를 수집 분석하는데 기여할 수 있을 것이라고 생각합니다.

**문항1 (1000자 이내)**

**한화시스템의 해당 직무에 지원한 이유와 앞으로 한화시스템에서 키워 나갈 커리어 계획을 구체적으로 작성해주시기 바랍니다.**

[다양한 VisionAI 프로젝트 수행과 연구논문 게재 성과를 기반으로 한화시스템의 자체 AI기술 확보에 기여하고 싶습니다.]

2019년 당시, 드론 관련 테러를 뉴스로 접하면서 드론 방어 기술에 관심을 갖게 되었습니다. 드론 관련 산업은 성장함에 비해, 드론 방어 시스템은 부족함을 인지하게 되었고 이를 해결하기 위해 ‘안티드론로봇’ 프로젝트를 기획하였습니다. 이 과정에서 국내 방산기업의 성장을 뉴스로 접하였고 한화시스템을 알게 되었습니다. 한화시스템의 성장력과 더불어, 국방을 지키는 무기와 방어체계 소개 영상을 보면서 정말 믿음직스럽다고 생각하였습니다. 한화시스템은 국방 기술의 선두주자로서 연구와 투자를 아끼지 않으며, 이는 국내 방산업계 AI 특허 등록 52건 1위라는 달성과 함께 지금의 성장을 이루어 냈다고 생각합니다. 특히, 정밀유도무기를 넘어서 AI기반 감시정찰, 무인시스템, 지휘통제 등 미래기술 확보를 위한 연구와 도전은, 저의 도전정신과 연구정신에 잘 맞아떨어진다고 생각합니다.

그 이유는 저의 도전정신과 연구정신을 바탕으로 지금까지 AI관련 7번의 수상, 2번의 기업과제 수행, 2번의 제1저자 논문 게재를 이루었기 때문입니다. 이러한 과정에서 다양한 데이터를 다루었으며, 다양한 비전Task를 넘어 RAG를 활용한 챗봇 개발을 수행하였습니다. 이러한 노력에도 불구하고 번번히 한화시스템의 채용과정을 이겨내지 못하였습니다. 직무 연관성을 강화하기 위해 방산업계 현직자의 조언을 받아 ‘글로벌 산불 감지 챌린지’ 공모전에 참가하여 SAR 영상 데이터를 다루어 보았습니다.

앞으로 한화시스템 입사 이후에도, 이러한 도전정신을 바탕으로 다양한 문제에 대해서도 물러서지 않고 문제를 책임감 있게 해결하는 신입사원으로 성장하겠습니다. 연구만 하는 연구원이 아닌 다양한 Task를 해결하는 개발자로 성장하며 그 과정에서 연구를 수행하겠습니다. 이를 통해 저 역시 한화시스템의 이름으로 논문을 게재하고 한화시스템의 자체 기술 확보에 기여하는 연구원으로 성장하겠습니다.

(997)

**문항2 (1000자 이내)**

**지원한 직무와 관련하여 본인만의 차별화된 경험과 강점을 가지고 한화시스템에 기여할 수 있는 점을 서술하여 주시기 바랍니다**.

[시작을 두려워하지 않는 도전정신과 창의적인 아이디어로 다양한 Vision Task를 해결한 경험들]

2017년 군 복무 도중 빅스비의 탄생을 지켜보며 인공지능에 관한 책을 읽으면서 그 유망함에 매료되어 군 전역과 동시에 관련 학과로 전과를 하였습니다. 비전공자였지만 AI를 배운다는 즐거움으로 두려움을 이겨내고 많은 경험을 쌓을 수 있었습니다. Image Classification, Object Detection, Object Tracking, Anomaly Detection, Segmentation, TAL, 3D HPE, RAG등 다양한 AI 기술들을 다양한 환경에서의 데이터에 적용하며 목적에 맞는 문제 해결을 수행하였습니다. 특히, 자율주행에 대한 기술지체 현상을 해결하기 위해 ‘FPV자율주행RC카를 통한 안전한 자율주행 체험’과 ‘안티드론로봇’프로젝트를 통해 창의적인 아이디어와 리더십을 보여주었습니다. 학부 연구생 인턴에서 ETRI에서 발주한 기업과제 수행에서 PlenOpic 영상에 대한 VoT 적용에 있어, 모든 view에서 VoT를 적용하는 것이 아닌 Frame이 진행하면서 View를 이동하는 inference 방법을 제안 및 구현하여 저의 방법이 채택되기도 하였습니다. 대학원에서는 발주처의 Task를 해결하기 위해 관련 논문을 조사하고 발주처의 데이터셋에 적용하였지만 발주처의 요구사항인 정확도 75%를 달성하지 못하였습니다. 이에 저는 새로운 입력 방법의 네트워크를 설계하여 목표성능을 뛰어넘는 PCE 91%를 달성하였습니다.

이러한 창의적인 아이디어는 저의 도전정신과 만났기 때문에 그 효과가 발휘되었고 지금의 성과를 이룰 수 있게 해주었습니다. 단순히 생각하는 것에서 그치는 것이 아니라 시작과 실패를 두려워하지 않는 도전정신이 결과를 낼 수 있게 해주었습니다. 이러한 저의 경험과 강점을 바탕으로 한화시스템에서 다루는 다양한 문제를 해결하는데 기여할 수 있을 것입니다.

Sar ‘글로벌 산불 감지 챌린지; AI를 활용한 향상된 위성 이미지 분석’

음성, 동영상, 이미지 등의 비정형 데이터 및 자연어 처리를 연구 개발하는 AI Developer/AI Researcher 등 다수의 AI 전문가를 보유하고 있습니다. 더불어 제조공정부터 서비스, 금융 등 다양한 산업 영역에서 데이터 분석, 챗봇 개발, AI 솔루션 제공 등의 수행 경험을 쌓아가고 있습니다. 한화시스템은 여러 산업분야에 적용 가능한 AI 기술을 개발, 보유하고 있습니다. 여러 산업군의 니즈에 대응할 수 있는 자체 AI 플랫폼을 보유하고 있으며, 그 외에도 데이터 전처리와 분석에 필요한 다양한 솔루션 라인업을 준비하고 있습니다. 금융, 제조, 유통, 서비스 분야의 고객 트렌드 분석과 군집화를 통한 예측, 제조 공정 및 통합 보안, 미디어 분야에서 활용 가능한 컴퓨터 비전 기술을 보유하고 있으며, 고도의 자연어 엔진을 제공합니다.

**문항3 (1000자 이내)**

**책임감을 가지고 신속하게 행동하여 성과를 냈던 경험에 대해 서술하여 주시기 바랍니다.**

[Human Pose를 입력 받는 Event Detection 모델 개발로 기존 방법 대비 정확도 22%p 향상]

대학원 석사 연구원으로 (주)브이씨에서 발주한 ‘골프 트레이닝을 위한 인공지능 기반 골프 스윙 분석 알고리즘 개발’이라는 프로젝트 명으로 기업과제를 수행하였습니다. 기업의 요구사항을 구체화하기 위해 저희 팀은 3가지 목표를 설정하였습니다. 첫째, 골퍼의 스윙 영상에서 골프채를 포함한 2D keypoint estimation 모델 개발. 둘째, 스윙 영상에서 주요 8가지 동작 프레임 Event Detection 모델 개발. 셋째, 스윙 영상에서 라벨링을 통한 데이터셋 구축이었습니다. 이중 저는 Event Detection 모델 개발과 데이터셋 구축 총괄을 담당하였습니다.

3096개의 영상데이터를 라벨링 하는 것에 있어 연구실 인원들의 많은 불만이 쌓여갔습니다. 신속히 이를 해결하기 위해 저는 학부생 때 수행했던 프로젝트 경험을 통해 Auto-Labeling 파이프라인 구축을 제안하였고 비용과 시간 문제를 해결하였습니다. 또한 골프 스윙에서 8가지 주요 동작을 감지하는 기술을 구현하기 위해 관련 논문을 조사하였고 기존 논문의 방법론을 구현하여 Baseline 모델로 설정하였습니다. 이후, 기업의 데이터셋에 적용하였지만 목표성능인 75%의 정확도를 달성하지 못하였습니다. 저는 Human Pose가 스포츠 선수 플레이 분석에 활용된다는 것을 조사하였고 이를 발표하며 Human Pose를 입력 받아 다양한 환경에 대해서도 robust한 결과를 낼 수 있는 새로운 모델을 제안하였습니다. 그리고 이를 신속히 구현하였고 기업 데이터에 적용하여 PCE 91%를 달성하였습니다. 저는 교수님께 기업과제 수행의 적극성과 성과를 인정받아 동기들 중 유일하게 월급이 인상되었습니다.

**문항4 (1000자 이내)**

**급변하는 환경이나 상황에서 변화에 유연하게 대응하고 그 변화를 기회로 삼아 긍정적인 성과를 이루어낸 경험이 있다면 구체적으로 서술하여 주시기 바랍니다.**

[어려움에 굴하지 않은 연구정신과 창의력을 통한 논문게재, 그 과정에서 배운 설득력의 중요성]

인공지능 전문가라는 꿈을 갖고 진학한 인공지능 대학원에서 졸업 조건은 Global publication 상위 200위 이내의 제1저자 게재였습니다. 논문을 써본 경험이 없던 저에게는 큰 어려움이 예상되었지만, 제가 당장 할 수 있었던 것은 기업과제 수행에서 저의 역할에 최선을 다하는 것이었습니다.

이후, 후속과제를 위해 교수님은 저에게 연구 주제를 정해 주셨습니다. 그러나 해당 분야에 대해 연구하신 선배들이 없었기 때문에 혼자 연구해야 했고 연구에 큰 어려움을 겪었지만, 포기하지 않고 기초 원서부터 공부하며 개념을 쌓았습니다. 오히려 이 덕분에 이전에 제시하지 않았던 창의적인 방법을 생각해 낼 수 있었고 SOTA를 달성할 수 있었습니다. 그러나 뛰어난 성능에도 불구하고 저는 부족한 문장력과 랩세미나 발표로 팀장님과 교수님을 설득하지 못하였고 목표했던 게재지에 논문 제출을 허락받지 못하였습니다. 저는 포기하지 않았고, 지나가는 선배님들을 붙잡아 문장 한 줄, 피드백 한번이라도 해달라고 매달리며 부탁하였습니다. 이러한 노력 덕분에 완성도 있는 논문을 완성할 수 있었습니다. 논문 제출을 허락받지 못해 연구를 엎거나 좌절하여 포기하는 인원들도 있었지만, 저는 포기하지 않고 긍정적인 마인드로 논문을 더 보안하여 오히려 목표했던 게재지 보다 높은 랭크인 ACCV에 제1저자로 논문을 게재할 수 있었습니다. 이러한 경험을 통해 좋은 성능 달성만큼이나 논리적이고 설득력 있는 표현 역시 정말 중요한 것임을 깨닫게 되었습니다.

기업과제를 잘 수행하였기 때문에 어려운 문제를 받게 되었고, 남들 다 만족한 졸업 조건을 나만 못해서 늦어 보이지만 또 최고의 성과를 내기도 하였습니다. 인생이 그런 것 같습니다. 급변하는 환경이나 상황에서 내가 앞서가 보이기도 내가 뒤쳐져 보이기도 합니다. 중요한 것은 그런 상황에서 휘둘리지 않고 유연하게 대처하는 자세라고 생각합니다.

**SAR 영상 특징**

SAR 영상은 활성 센서를 사용하여 낮과 밤, 그리고 구름이 끼어 있는 곳에서도 영상을 촬영하므로 재난 분석이나 빈번한 지구 모니터링에 대한 해답이 될 수 있습니다. 하지만 SAR 이미지는 광학 이미지와 달리 해석에 어려움이 있습니다. 그렇다고 새로운 고해상도 SAR 위성을 발사하면 엄청난 양의 지구 관측 데이터를 생성하고 처리해야 될 것입니다.

**SpaceNet 6 Multi-Sensor All-Weather Mapping**

https://www.kaggle.com/datasets/sandhiwangiyana/spacenet-6-multisensor-allweather-mapping

SpaceNet LLC는 공간 정보 애플리케이션, 특히 기초 매핑(예: 건물 면적 및 도로망 감지)을 위한 오픈 소스, 인공지능 응용 연구를 가속화하는 데 전념하는 비영리 기관입니다.

SAR image segmentation

AWS 오픈데이터로 무료로 사용가능하며 SpaceNet 6 challenge에서도 공개함

데이터 세트:

Capella Space의 0.5m 합성 개구 레이더(SAR) 영상과 Maxar의 0.5m 전기 광학(EO) 영상으로 구성

건물, 지도, 도시 디자인, 항공 사진이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

**Statoil/C-CORE Iceberg Classifier Challenge**

<https://www.kaggle.com/competitions/statoil-iceberg-classifier-challenge/overview>

표류하는 빙산은 캐나다 동해안 등의 지역에서 항해와 활동에 위협을 가합니다.

현재 많은 기관과 회사에서 항공 정찰과 해안 기반 지원을 활용하여 환경 조건을 모니터링하고 빙산으로 인한 위험을 평가하고 있습니다.

그러나 날씨가 특히 혹독한 외딴 지역에서는 이러한 방법을 적용할 수 없으며, 유일하게 실행 가능한 모니터링 옵션은 위성을 이용하는 것입니다.

전 세계적으로 운영되는 국제 에너지 회사인 Statoil은 C-CORE와 같은 회사와 긴밀히 협력해 왔습니다.

C-CORE는 30년 이상 위성 데이터를 활용해 컴퓨터 비전 기반 감시 시스템을 구축했습니다.

Statoil은 운영의 안전성과 효율성을 유지하기 위해 기계 학습을 사용하여 가능한 한 일찍 위협적인 빙산을 감지하고 구별하는 방법에 대한 새로운 관점을 얻는 데 관심을 가지고 있습니다.

이 대회에서는 원격 감지 대상이 선박인지 빙산인지 자동으로 식별하는 알고리즘을 구축해야 합니다. 개선된 사항은 안전한 작업 조건을 유지하는 데 드는 비용을 낮추는 데 도움이 됩니다.

**Background**

빙산을 감지하는 데 사용되는 원격 감지 시스템은 지구에서 600km 이상 떨어진 위성에 탑재됩니다.

Sentinel-1 위성군은 육지와 바다를 모니터링하는 데 사용됩니다. 이 위성은 하루에 14번 궤도를 돌며, 주어진 위치의 지구 표면 이미지를 주어진 순간의 모습으로 포착합니다.

C-밴드 레이더는 어둠, 비, 구름, 심지어 안개를 "보는" 주파수에서 작동합니다. 자체 에너지원을 방출하기 때문에 낮이나 밤에 이미지를 캡처할 수 있습니다.

위성 레이더는 선박이나 항공기 레이더의 블립과 거의 같은 방식으로 작동합니다. 물체에서 신호를 반사하여 에코를 기록한 다음 해당 데이터를 이미지로 변환합니다.

물체는 주변 환경보다 더 많은 레이더 에너지를 반사하기 때문에 밝은 점으로 보이지만, 땅, 섬, 해빙, 빙산, 배와 같은 단단한 물체에서는 강한 에코가 발생할 수 있습니다.

레이더로 반사되어 돌아오는 에너지를 backscatter라고 부릅니다.

레이더가 물체를 감지하더라도 빙산과 배 또는 다른 고체 물체를 구분할 수는 없습니다. 이를 알아내려면 물체의 특정 특성(모양, 크기, 밝기)을 분석해야 합니다. 이 경우 물체 주변 지역(바다)도 분석하거나 모델링할 수 있습니다. 바다나 배경 영역의 백스캐터에는 많은 요소가 영향을 미칩니다. 강풍은 더 밝은 배경을 생성합니다. 반대로, 약한 바람은 더 어두운 배경을 생성합니다. Sentinel-1 위성은 측면을 바라보는 레이더로, 이는 이미지 영역을 각도(입사각)에서 본다는 것을 의미합니다. 일반적으로 바다 배경은 더 높은 입사각에서 더 어둡습니다. 또한 레이더가 에너지를 전송하고 수신하는 방식인 레이더 편파도 고려해야 합니다. Sentinel-1과 같은 더 진보된 레이더는 수평 및 수직 평면에서 송수신할 수 있습니다. 이를 사용하면 이중 편파 이미지라고 하는 것을 얻을 수 있습니다.

분석 개요

1. 목적 : 위성사진을 가지고 배와 빙하를 구분해내는 머신러닝과 딥러닝 모델을 구축합니다
2. 분류기법 : 이진 데이터를 활용한 이미지 분류 기법입니다

배경 설명 : 위성에서 쏜 레이더가 물체에 맞으면 빛이 반사되어 돌아오는데, 이를 이미지로 저장한 데이터이다. 이 물제들은 단단할수록 더 강한 레이더 에너지가 반사되어서 실제이미지에서 더 밝게 나온다. (land, islands, sea ice, icebergs, ships)

이를 후방산란(backscatter) 이라 하는데, 이 후방산란은 주변에 바람이 강할수록 이미지가 밝아지고, 바람이 약할수록 어두워진다. 아마도 강한 바람에 담긴 여러 분자들의 운동에너지가 반사되면서 레이더에 담긴 것이라고 볼수 있다.

이 이미지를 찍을때, 측방 감시 레이더를 특정한 각도에서 촬영하는데, inc\_angle은 band1, band2를 촬영한 각도를 의미한다. (band1, band2는 각각의 이미지이다.)

일반적으로 높은 입사각일수록 , 바다 배경이 어두워진다.

https://aifactory.space/task/2723/discussion

텍스트, 스크린샷, 천문학, 우주이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

여기서 분류하기 어려운 물체를 봐 봅시다. 우리는 당신에게 답을 주었지만, 당신은 .... 배인지 빙산인지 질문에 대한 답을 자동화할 수 있습니까?

스크린샷이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명