

소프트웨어학부 캡스톤디자인 중간평가 답변서

팀명: 12조 Memories

조원: 김병조, 김수진, 박윤혁, 권우철, 이해진

심사의견 or 질문

interpolation 등 필요한 기술에 대해 사전탐색이 필요합니다.

기존 기술에 대한 충분한 조사 및 이에 기반한 프로젝트 내용의 차별점 부각이 필요.

답변

수행 계획서 연구 내용, 1.2.2의 기술 발전 현황에 기존 기술에 대한 조사를 하고, 사전에 어떤 종류의 모델이 있는지 작성하였습니다. 선택한 모델에 대해 심화 내용은 중간 보고서에 작성하였습니다.

□ 기존 기술과의 차별성

1. 현재 개별적인 기술들을 하나의 파이프라인으로 합쳐 사용자의 수고를 줄일 수 있습니다 .
2. 직접 만든 데이터셋으로 훈련을 시켜, 기존 기술의 Pre-trained 모델 보다 Performance를 늘릴 수 있습니다.

심사의견 or 질문

이미지/영상 복원 관련하여 모델을 발전 시킬 수 있다면 이를 중간/최종 평가시에 잘 발표하면 좋을듯 합니다

답변

현재 이미지/영상 품질 개선 모듈을 통합, 성능을 개선시키는 단계이며, 추가적인 훈련을 위해 Training Dataset을 수집하고 있습니다, Pre-trained 모델 대신 수집한 Training Dataset으로 학습을 시켜 기존 모델에서 성능이 안 좋은 부분을 보완하고자 합니다.

심사의견 or 질문

실용성이 목적인지라고 생각되는데 지, 기술적인 문제 해결이 먼저인지 명확히 하고, 실용성이 목적인지라면 시제품까지 구현하고 시연을 할 수 있도록 하면 좋겠습니다.

답변

기술적인 문제를 본 프로젝트의 핵심 내용으로 삼고 있습니다. 프로젝트 사항으로 사용자에게 서비스를 제공하는 것도 있지만, 핵심 기술인 Colorization, Frame Interpolation, Super Resolution을 합쳤을 때의 Performance가 어떻게 나오는지 확인하고, 성능을 더 향상시키는 연구를 계속 할 것입니다. 현재 이미지에 대한 3가지 기술은 어느 정도의 성능을 보이고 있지만, Video에 대한 기술들은 성능이 제대로 나오지 않는다는 것을 확인했습니다. 그 문제를 각 기술에 대한 연구를 통해서 저희 제품에 적합한 모듈로 만들고자 합니다.

심사의견 or 질문

중간발표, 최종보고서에는 프로젝트 범위를 명확하게 표현하면 좋겠습니다(발표자 설명: 장소 매칭은 사용자가 장소 태그 제공 가정.)

답변

프로젝트에 대한 목표 및 내용을 수정하며 품질 개선 모듈의 최종적인 목표를 정량화하여 정했습니다. 제공하는 플랫폼을 사용자가 사용하는 방법은 시연 영상으로 올릴 예정이고, 사용자가 이용하기 쉬운 UI를 고민하여 제작하고 있습니다.

최종적으로 사용자는 자신이 가지고 있는 과거의 영상을 년도, 장소, 제목, 설명을 작성하여 업로드할 수 있고, 그 영상을 3가지 기술이 결합된 모듈로 품질을 개선시켜 사용자가 플랫폼에서 볼 수 있게끔 해줄 수 있습니다. 또한 다른 사용자들이 올린 영상을 제목, 장소, 년도를 지정하여 검색할 수 있고, 검색 항목들은 Optional하기 때문에 꼭 모두 기입하여 검색할 필요가 없습니다.

심사의견 or 질문

1. "2.3.3절 시스템 구조"의 그림을 전체적인 시스템의 구조를 잘 나타낼 수 있도록 수정하기 바랍니다.

1) 시스템 구조도에는 Python, AWS, DB 등과 같이 일반적인 tool을 명시하는게 아니라, 과제
의 핵심 모듈이 잘 나타나도록 그림을 그려야 합니다.

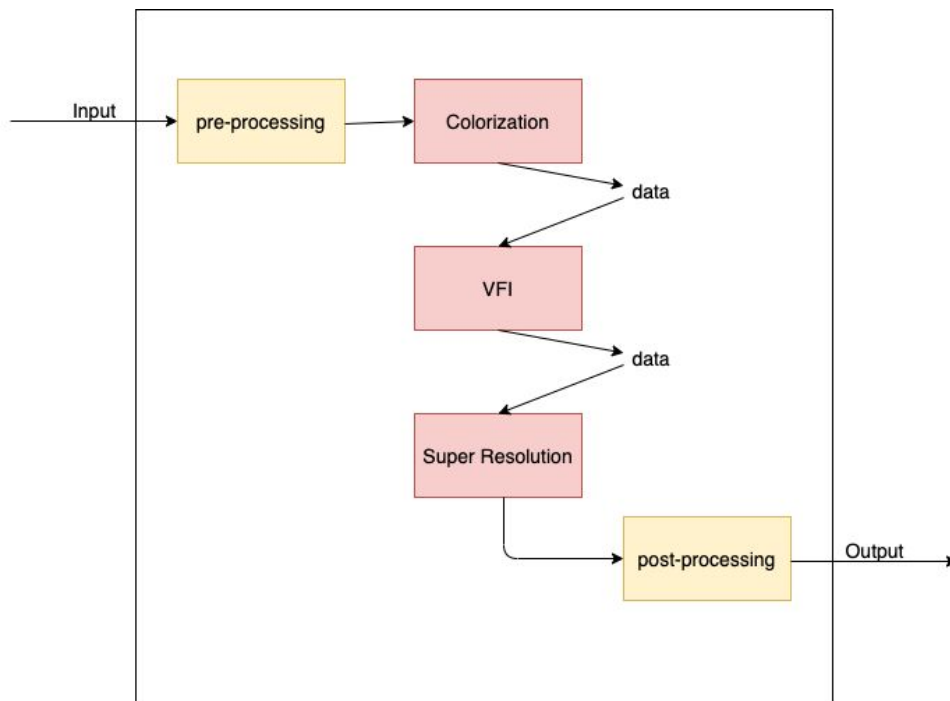
2) 시스템 구조도에는 입력과 출력이 명시되어야 하고,

3) 각 모듈들의 이름이 간단명료하게 표현되어야 하며,

4) 각 핵심 모듈들의 입출력을 명확하게 하여 다음 단계로 전달되는 흐름이 잘 나타나야
합니다.

즉, "시스템 구조" 그림 1장만 보면 프로젝트의 주요 내용을 쉽게 알 수 있도록 그림을 그려야
합니다.

답변



프로젝트의 핵심 내용인 Media Quality Enhancement 모듈에 대해 구조도를 제작했으며, 흐름에 대한
설명을 수행계획서에 추가했습니다.

심사의견 or 질문

시스템 구조도의 각 핵심 모듈들에 대한 기능 설명이 필요합니다.

각 모듈의 기능 설명과 더불어 구현 방법으로 여러가지 구현 기법 중에서 어떤 방법을 사용할지 등에 대해 각 모듈에 대한 설명이 필요합니다.

답변

프로젝트의 핵심 모듈 결합 내용을 기반으로 시스템 구조도를 새로 작성하여 수행계획서에 추가했습니다. 또한 각 모듈의 기능 설명은 중간보고서에 작성했습니다.

- Colorization

참조 이미지 기반의 Colorization과 자동 Colorization 중 다채로운 색상을 보여줄 수 있는 자동 Colorization을 선택했습니다. 색상의 자연스러움을 살리기 위해 T 시간의 프레임과 $T+1$ 시간의 프레임의 비슷한 색상을 가지기 위해 Optical Flow, 일관성을 고려할 수 있는 Refinement 네트워크를 활용합니다.

- Video Frame Interpolation

물체의 폐색(Occlusion), 큰 움직임이 발생했을 때 품질이 좋지 않다는 기존의 단점을 보완하기 위해 두 프레임 사이에 임의의 개수의 프레임을 생성하고 End-to-End로 처리하는 SloMo 논문의 모델을 사용했습니다. 또한 큰 움직임의 문제에 관한 방법으로 폐색을 해결하는 여러 방향의 Optical Flow를 계산한 뒤 추출한 Depth Map을 고려하는 DAIN논문의 Coarse-to-Fine 전략을 사용하였습니다.

- Super Resolution

Image Super Resolution과 Video Super Resolution 중 모델들의 결합 후 성능을 높이기 위해서 Video Super Resolution을 선택했습니다. 그 중에서 변형 가능한 컨볼루션을 기반으로 한 PCD Align 모듈과 TSA Fusion 모듈을 사용하여 다른 모델들보다 복잡한 행동이 들어있는 비디오를 더 잘 처리하는 EDVR 모델을 택하여, 정량적으로 해상도를 증가시키고자 했습니다.

심사의견 or 질문

"2.3.4 결과물 목록"은 시스템 구조도에 나타난 주요 모듈들에 대한 개발 결과물을 나열하고, 그 기능을 간략하게 설명하기 바랍니다. 즉, 위 2에서 설명한 모듈들의 명칭과 그 기능에 대한 요약을 간략히 기술합니다.

답변

시스템 구조도에 나타난 딥러닝 모델, 웹 앱, 서버를 대분류-소분류-기능별-형식에 맞춰 분류하여 간략하게 기술했고, 기능 파트에서 설명이 부족한 부분은 추가하여 보완하였습니다.

대분류	소분류	기능	형식	비고
딥러닝 모델	Colorization 모델	전처리된 프레임들을 colorization을 수행한다	DNN	
	Frame Interpolation 모델	colorization이 완료된 프레임들을 frame interpolation을 수행한다.	DNN	
	Super Resolution 모델	frame interpolation이 완료된 프레임들을 super resolution을 수행한다.	DNN	
웹 앱	서비스 소개	첫페이지에서 제공하고자 하는 서비스를 소개한다.	웹페이지	
	동영상 스트리밍	동영상을 스트리밍한다.	웹페이지	
	로그인 & 회원가입	회원가입 및 로그인을 수행한다.	웹페이지	
	영상 업로드	원하는 영상을 업로드하고 서버에 전송한다.	웹페이지	
	영상 검색	원하는 영상을 검색한다.	웹페이지	
	영상 뷰	전체 영상 또는 조건에 맞는 영상들을 보여준다.	웹페이지	
	영상 삭제	원할 때에, 자신이 올린 영상을 삭제할 수 있다.	웹페이지	
	사용자 페이지	자신이 올린 영상을 볼 수 있다.	웹페이지	
	영상 관리 기능	사용자가 영상을 관리할 수 있는 기능을 제공해야 한다.	함수	
	회원 가입	회원 정보를 받아 DB에 저장한다.	함수	
	로그인	회원 정보를 받아 로그인시킨다.	함수	
	영상 전달	사용자가 조회하려는 영상을 전달한다.	함수	
서버	검색 기능	사용자가 검색하려는 메타 정보를 받아 적절한 검색 결과를 반환한다.	함수	
	댓글 게시	사용자가 댓글을 게시하면 DB에 저장한다.	함수	
	웹 앱 전달	사용자가 웹사이트에 접속하면 웹 앱을 서빙한다.	함수	
	영상 전처리	영상이 들어오면 전처리(프레임 단위로 분리, 영상 메타 정보 저장)를 한다.	함수	
	영상의 소리 분리	영상을 편집하기 전에 영상에서 소리를 분리한다.	함수	
	영상의 소리 합성	완성된 영상에 소리를 합성한다.	함수	
	영상 품질 변환	딥러닝 모델을 수행하여 업로드한 영상의 품질을 향상시킨다.	함수	
	영상 저장	품질 향상된 영상을 AWS S3에 저장한다.	함수	

심사의견 or 질문

이 과제에서 사용된 오픈소스 URL(또는 공개된 라이브러리 등), 오픈 데이터 등을 명시해 주기 바랍니다. 이에 대해, 이 주제에 대해 관심있는 사람들이 쉽게 관련 자료들을 찾아볼 수 있도록 오픈소스 또는 참고자료, blog 등에 대한 URL을 명시해 주는 것이 필요합니다. 또한, 이에 대한 주요 기능이나 내용을 간략하게 설명해 주면 좋습니다.

참고문헌(논문, 오픈소스 URL 링크 등 과제의 주요내용과 관련된 자료)을 추가하기 바랍니다. 특히, 이 과제의 주요내용(핵심 모듈)과 관련하여 신문기사, 도서 등 '일반적인' 자료뿐만 아니라 '전문지식'과 관련된 대한 blog, github URL과 논문 등이 참고문헌의 주요 목록으로 구성되어야 합니다.

답변

참고 문헌으로 일반적인 출처 외에 활용한 논문, github URL, blog와 같이 전문지식의 출처를 추가하여 밝혔습니다.

22	논문	Fully Automatic Video Colorization With Self-Regularization and Diversity	http://openaccess.thecvf.com/content_CVPR_2019/html/Lei_Fully_Automatic_Video_Colorization_With_Self-Regularization_and_Diversity_CVPR_2019_paper.html	2019	Chenyang Lei, Qifeng Chen
23	논문	Style Transfer for Anime Sketches with Enhanced Residual U-net and Auxiliary Classifier GAN	https://paperswithcode.com/paper/style-transfer-for-anime-sketches-with	2017.06.11	Lvmin Ahang, Yi Ji, Xin Lin
24	논문	Colorful Image Colorization	https://paperswithcode.com/paper/colorful-image-colorization	2016.03.28	Richard Zhang, Phillip Isola, Alexei A. Efros
25	지표	Video Super-Resolution on Vid4 - 4x upscaling	https://paperswithcode.com/sota/video-super-resolution-on-vid4-4x-upscaling	2015 - 2019	
26	논문	Frame-Recurrent Video Super-Resolution	https://arxiv.org/abs/1801.04590	2018.01.14	Mehdi S. M. Sajjadi, Raviteja Vemulapalli, Matthew Brown
27	논문	EDVR: Video Restoration with Enhanced Deformable Convolutional Networks	https://arxiv.org/abs/1905.02716	2019.05.07	Xintao Wang, Kelvin C.K. Chan
28	논문	Depth-Aware Video Frame Interpolation	https://arxiv.org/abs/1904.00830	2019.04.01	Wenbo Bao, Wei-Sheng Lai
29	논문	Super SloMo: High Quality Estimation of Multiple Intermediate Frames for Video Interpolation	https://paperswithcode.com/paper/super-slo-mo-high-quality-estimation-of	2018	Hualin Jiang, Deying Sun, Varun Jampani, Ming-Hsuan Yang, Erik Learned-Miller, Jan Kautz
30	github	EDVR: Video Restoration with Enhanced Deformable Convolutional Networks	https://github.com/xinntao/EDVR		Xintao Wang, Kelvin C.K. Chan
31	github	Depth-Aware Video Frame Interpolation	https://github.com/baowenbo/DAI		Wenbo Bao, Wei-Sheng Lai
32	github	Fully Automatic Video Colorization with Self Regularization and Diversity	https://github.com/ChenyangLEI/Fully-Automatic-Video-Colorization-with-Self-Regularization-and-Diversity		Chenyang Lei, Qifeng Chen

심사의견 or 질문

개발 목표를 간략하고 명확하게 기술해야함

-캡스톤 디자인 작품의 개발 목표가 분명해야합니다. 이 작품이 만들어지면 어떤 점이 개선되는지, 지금보다 무엇이 나아지는지가 간결하게 잘 표현되어야 합니다. 가능하다면 정량적인 지표로 개선될 수 있는 부분도 추가되면 좋습니다. 예를 들면, 예전에는 처리 시간이 10시간이 걸렸던 작업이 개발 기술을 사용하면 1시간으로 줄어든 수 있다. 예전에는 메모리가 128GB 이상 장착된 서버에서만 동작했는데, 이제는 스마트폰에서도 작동될 수 있다.

답변

저희 프로젝트는 사용자들이 다시 보고 싶은 그 시절 그 장소를 검색하여 생생한 화질로 복원된 영상들을 보며 추억을 떠올리거나, 함께 공유하고 싶은 영상을 업로드하여 고화질로 변환된 영상을 모든 사용자가 다 같이 볼 수 있게끔 할 수 있는 플랫폼을 제공하는 것을 목적으로 하고 있습니다.

기존 영상이 흑백이라면 컬러 영상으로, 60fps 미만의 영상이라면 frame interpolation을 추가하여 60fps 영상으로 복원하고, 1080p 미만의 저화질 영상이라면 1080p의 고화질 영상으로 바뀌어서 기존보다 더 자연스럽게 생생한 영상을 만드는 것이라고 정량적인 지표를 추가하였고, 추후 개선될 영상의 Performance 평가 기준도 추가하여 연구를 하며 개선해 나가도록 하겠습니다.

심사의견 or 질문

관련 기술 조사 및 비교하는 파트가 추가되어야함

기존에 관련된 기술은 어떤 것들이 있었고, 이번 캡스톤 디자인이 그에 비해서 어떤 부분을 개선시키는지 대비해서 설명되어야 합니다.

답변

관련 기술 조사를 각 기술을 활용한 시장 현황, 각 기술별 활용 논문을 각각 부족한 분야를 추가하여 수정했습니다.

기존 타 사이트들에서 제공하는 Tool들은 Colorization, Video Frame Interpolation, Super Resolution 각각 적용하는 것들만 있는 반면, 본 프로젝트에서 제공하는 플랫폼에서는 3가지 기술을 모두 적용하고, 영상을 복원하는 것을 목표로 하고 있습니다.

또한 과거의 영상을 수집하기 위해서 여러 플랫폼을 찾아다니는 수고가 있지만, 저희가 제공하는 플랫폼에서 일괄적으로 찾을 수 있기 때문에 사용자의 노력을 덜어줄 수 있습니다.

심사의견 or 질문

핵심 기술의 장점과 난이도 설명이 추가되어야함

-캡스톤 디자인 작품의 핵심 부분(컴퓨터 전공 및 코딩 관련)이 얼마나 기술적으로 난이도가 있고 어려운 내용인지, 그리고 어떤 장점을 가지고 있는지 설명되어야 합니다.

답변

- Colorization

Automatic Colorization과 Reference Colorization 중에서 저희는 Automatic Colorization을 선택했습니다. Reference Colorization은 참조 이미지의 색상만을 사용하게 되어 표현할 수 있는 색상의수가 적어져 결과가 한정될 수 있다는 단점이 있습니다. 반면 Automatic Colorization은 다양한 색상을 표현할 수 있다는 장점이 있기 때문에 주요 기술로 선택했습니다.

- Video Frame Interpolation

기존의 연구들은 물체의 폐색(Occlusion), 큰 움직임이 발생했을 때 좋지 않은 결과를 냈습니다. 그래서 프로젝트에서는 두 프레임사이에 임의의 개수의 프레임을 생성하여 병렬화가 간단한 장점을 가지는 Super SloMo 논문의 기술을 사용하였고, 큰 움직임을 잘 캐치하는 장점이 있는 DAIN 논문의 Coarse-to-Fine 전략을 사용했습니다.

- Super Resolution

Video Super Resolution, Image Super Resolution 중 앞 뒤 프레임의 동작까지 고려하여 시공간적 정렬 문제를 해결할 수 있다는 장점이 있는 Video Super Resolution을 선택했습니다. 복잡한 행동을 포함한 영상은 성능이 좋지 않다는 결과가 있기 때문에 추후 이를 보완할 수 있는 연구를 진행할 것입니다.

심사의견 or 질문

한 가지 이상 구체적 활용 사례가 추가되어야함

-캡스톤 디자인 작품을 실제로 활용하는 사례나 시나리오가 하나 정도는 매우 구체적으로 제시되어야 합니다. 캡스톤디자인 개발 결과물을 어떤 환경에서 어떤 사람들이 사용해서 어떤 혜택을 보는지가 설명되어야하며, 추상적이지 않고 매우 구체적인 활용 시나리오로 제시되어야 합니다.

답변

‘수행계획서-기대효과 및 활용 방안’에 가상 사용자가 본 프로젝트로 제공하는 플랫폼을 사용한다는 가정하에, 추가적인 시나리오를 작성했습니다.

시나리오: 추억하는 장소가 재개발, 리모델링과 같은 이유로 사라져버린 사람들이 과거의 장소를 보기 위해 플랫폼을 사용할 수 있다. 본 프로젝트를 통해 만들어진 플랫폼에서 Title, Location, Year를 모두 기입하여 검색하거나 개별로 입력하여 검색할 수 있고, 검색 후 Input으로 Filtering 하여 동영상 목록을 띄운다. 사용자는 보고자 하는 동영상을 클릭하여 Title, Location, Year, Description을 확인 할 수 있다.

사용자는 보관의 목적, 공유의 목적으로 플랫폼에 동영상을 올릴 수 있고, 업로드할 동영상을 드로그 앤 드랍 방법 또는 검색 방식으로 선택한 후, Title, Location, Year, Description을 기입하여 업로드를 마친다.