|  |  |
| --- | --- |
| 2021.11.15 | 노면 파노라마 생성 현황 보고 |

❑ 과제 개요

🔾 목 적:

* 포트홀 탐지시스템의 노면 정사영 이미지를 정합하여 파노라마 이미지 생성

❑ 활용 데이터

🔾 포트홀 탐지시스템의 노면 촬영 영상 (e.g GH011044.mp4)  
🔾 노면 촬영 영상 속 GPS 메타 데이터 (e.g GH011044\_Hero6 Black-GPS5)

* 노면 동영상이 촬영된 시간, 위도/경도/고도, GPS(2Dspeed)(m/s) , GPS(3Dspeed)(m/s), fix, precision 존재.

테이블이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

❑ 파노라마 생성 플로우 차트

ROI 추출

실내, 바둑판식이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

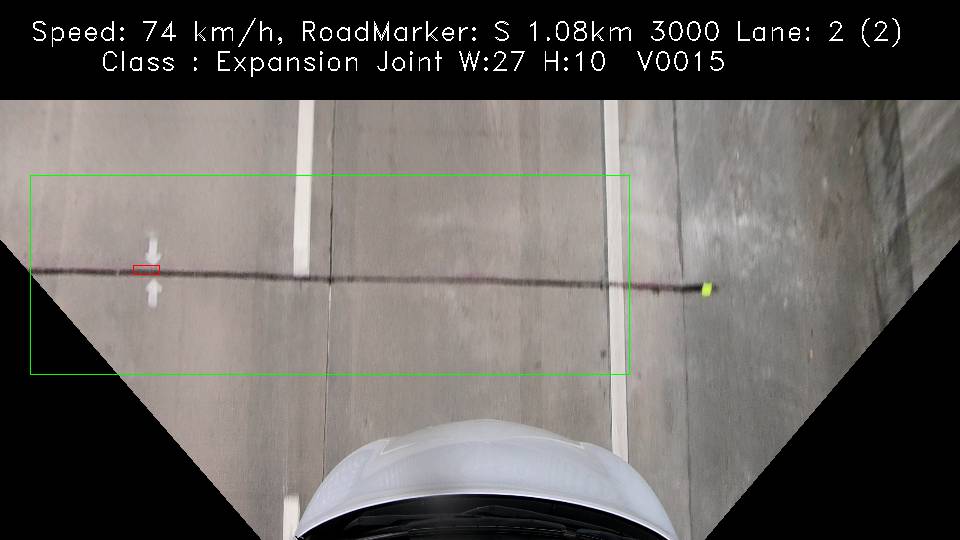
동영상 파일

다양한 이미지 정합 알고리즘 적용(차선 디텍팅 등)

이미지 스태킹

파노라마 추출



정사영 변환

속력 변화를 고려한 프레임 추출텍스트, 장면, 길, 도로이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

❑ 파노라마 생성 현황

1. 가변 속도를 고려한 프레임 추출
   * 목적 : 가변 속도를 대비한 중복 없는 프레임 추출
   * 사용원리:
     + 한 장의 사진이 Full HD인 1920x1080으로 입력된 후 1/4의 해상도인 960x540으로 내부적으로 영상처리를 수행하는데 정사영 변환을 하면 1픽셀이 1cm를 나타내도록 차량에 포트홀자동탐지 장비 설치
     + 전방 촬영 시 지평선이 상단으로부터 1/3의 위치에 있게 되므로 540픽셀의 2/3인 360픽셀이 도로 노면으로 채워짐 즉, 한번 촬영으로 3.6m 노면사진 획득
     + 따라서, “3.6 X 60FPS / 차량 초속” 계산하면, 넘어가야 할 프레임의 넘버링 나오게 됨
     + 노면 영상에 GPS 정보 매핑 : 가변 속도를 고려한 프레임을 추출하기 위해 프레임 별로 속력 정보를 매핑함
2. 각 노면영상 속 들어 있던 메타 GPS.csv 활용
3. 동영상 파일은 60fps을 사용하는 반면에 GPS 및 속력 정보가 담긴 csv 파일은 초당 18프레임의 정보를 가지고 있기 때문에 프레임별로 속력 정보를 매핑하는데 어려움이 존재
4. 먼저, 동영상에서 넘어가야할 프레임 수를 계산한 후 초로 변환하여 속력 정보와 매핑하였음 (ex. 60프레임을 넘어가야 한다고 가정하면 약 1초를 넘어가는 것이므로 GPS.csv 파일에서는 18프레임을 넘어가야 함)
   * Class : PerspectiveTransformer (makeImagesList)
   * 참조:

용역사의 ”공간정보및노면영상융합도로포장상태시각화기술개발연구용역\_2차년도\_최종보고서\_5안”의 26p와 DeepRoadStitching Source 코드 참조

1. 정사영 변환을 위한 기준점 최적화

* 목적: 기존의 차장님의 Image Stitching 코드 중 원근 변환 부분의 파라미터를 변경하여, 정사영을 더 잘할 수 있도록 정사영 기준점 최적화
* 원본 사진에 직접 차선과 평행한 직선을 그려보며 파라미터 수정

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| topHeight | left | right |
| 545 | [(960, 342), (0, 690)] | [(960, 342), (1920, 650)] |

- Class : IMP

1. 원본 이미지의 정사영 변환 후 해상도 변경
   * 목적: 가변 속도가 고려된 프레임 추출 방식의 원리 성립.
   * 정사영 된 이미지의 해상도를 960 X 540을 가정할 때, 한 픽셀에 1cm로 생각 가능.
   * 정사영 프레임 하나가 노면 3.6m를 변환한 것.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **정사영에 사용된**  **프레임(FHD) 해상도** | **정사영 변환 후**  **프레임(TransformedFHD) 해상도** | **정사영 이미지의**  **해상도(resize\_frame) 변경** |
| 1920 x 1080 | 1920 x 1080 | 960 x 540 |

* Class : IMP

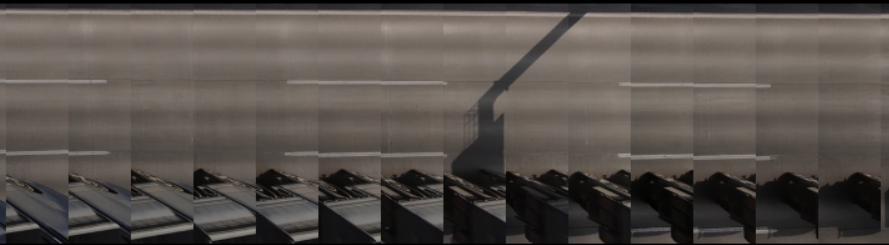
1. 변환된 정사영 프레임에서 roi 추출

* 용역사에서 사용한 250픽셀을 roi 영역으로 설정
* 90 ° 회전 ( 960 x 250)
* Class: IMP

1. 이미지 정합(Stacking)

* Hstack을 이용하여 정사영 프레임 정합
* Class: Stitching

1. 결과



❑ 용역사와 도로공사의 비교

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 사용기법 | 용역사 | 도로공사 |
| 가변 속도 고려 프레임 추출 | O | O |
| 포아송 블렌딩 | O | X |
| 굽은 도로 처리 | O | X |
| 차량 좌우 이동으로 생긴 Shift 영역 처리 | O | X |
| 장애물 제거 | ? 구현할 필요 없음. | X |

❑ 해결하지 못한 점

🔾 가변속도 고려 원리에서 360픽셀이 360cm를 나타낸다고 했는데 250픽셀만 사용하는 지금 이 말의 의미가 모호해짐. 따라서, C++ 코드를 기반으로 우리 현상황에 맞게 변환함.

❑ 파노라마 생성 코드 깃허브 링크

<https://github.com/jeonjongmi/ImageRoadStitching>