|  |  |
| --- | --- |
| 교육 제목 | **OpenCV Geometric Transformation** |
| 교육 일시 | 2021년 12월 21 일 화 요일 |
| 교육 장소 | 영우글로벌러닝 2층 |
| **교육 내용** | |
| 오전 | 1. Geometric Transforms 개요    1. 수식이나 변환 관계에 의해 픽셀들의 위치를 변경하는 변환    2. 두 단계의 처리 단계로 구성    3. ① mapping by spatial transform    4. ② gray-level interpolation 2. forward mapping    1. 변환 수식에 의해 입력좌표를 출력좌표로 변환하는 과정    2. 출력 영상에서 정의되지 않은 픽셀(hole) 발생 3. backward mapping    1. 출력 영상의 각 픽셀 좌표에 대응하는 원본 영상의 좌표 를 계산하여 해당 픽셀의 밝기 값을 결정하는 방법    2. 출력 영상에서 정의되지 않은 픽셀 발생 방지    3. 계산된 좌표가 정수가 아닌 경우 발생 → interpolation 적 용 4. Affine Transformation    1. Linear transform    2. 휘어짐이 없고 평행한 선들은 평행을 유지하는 변 환    3. 이동, 회전, 스케일 및 이들의 조합에 의한 변환    4. x’ = a0x + a1y + a2, y’ = b0x + b1y + b2    5. homogeneous coordinate system 사용 5. 아핀 변환을 사용한 선형 매핑 방법    1. 아핀 변환은 점, 직선, 평면을 보존하는 선형 매핑 방법입니다. 아핀 변환 후에도 평행한 선들은 평행한 상태로 유지됩니다.    2. 아핀 변환 기술은 이상적이지 않은 카메라 각도에서 발생하는 기하학적 왜곡이나 형태 변형을 보정하는 데 주로 사용됩니다. 예를 들어, 위성 영상에서는 광각 렌즈 왜곡, 파노라마 스티칭, 영상 정합을 보정하는 용도로 아핀 변환을 사용합니다. 영상을 변환하고 결합하여 크고 평평한 좌표계로 옮겨 놓으면 왜곡을 제거하기에 좋습니다. 이렇게 하면 영상 왜곡을 고려하지 않고 상호 작용 및 계산을 쉽게 수행할 수 있습니다. 6. Affine layer    1. y=3x+2와 같이, 선형변환에 Bias가 추가된 변환. 이런 Affine transformation은 그 자체로는 Linear하지 않지만, 굉장히 쉽게 Linear하게 바꿀 수 있다. Fully-connected layer는 Bias term을 갖게끔 구성되며, 때문에 Linear layer가 아닌 Affine layer라고 한다. 입력으로 사용되는 Feature vectors의 가장 밑에 1을 추가하여 Linear한 성질을 갖도록하며, Standard matrix에 해당하는 Coefficients와 Bias term이, 우리가 NN를 통해 예측하고자하는 변수가 된다 7. Geometric Transforms    1. 수식이나 변환 관계에 의해 픽셀들의 위치를 변경하는 변환    2. Mapping by spatial transform       * 방식: forward 및 backward mapping       * 종류: Affine transform 및 Warping (Perspective transform)    3. Gray-level interpolation       * Nearest neighbor interpolation       * Neighbor averaging interpolation       * Bilinear interpolation |
| 오후 | 1. 기하학적 변환    1. 영상을 구성하는 화소의 공간적 위치를 임의의 기하학적 변환으로재배치 하는 과정 2. 선형 기하 연산    1. 곡선이 전혀 없는 영상을 대상으로 평행이동, 회전, 스케일링 등 화소의 재 배치를 수행 3. 비선형 기하 처리    1. 영상을 찌그러뜨리고 구부려서 곡선으로 처리하는 방법 워핑 변환과 모핑 변환이 대표적 4. 사상    1. 주어진 조건에서 현재의 데이터를 원하는 목표로 만드는 것 5. 전방향 사상    1. 입력 영상의 모든 화소에서 출력 영상의 새로운 화소 위치를 계산하고, 입 력 화소의 밝기 값을 출력 영상의 새로운 위치에 복사하는 방법    2. 오버랩 문제와 홀 문제 발생    3. 오버랩 문제: 서로 다른 입력 화소 두 개를 똑같은 출력 화소에 사상하는 것. 새 롭게 생성된 화소 값이 어떤 입력 화소에 근거하는지 정할 수 없으므로 처리된 결과 영상이 불명확    4. 홀 문제 : 전방향 사상에서 입력 영상의 화소가 목적 영상 내의 출력 화소에 없 는 것. 입력 화소에 출력 화소 값이 배당되지 않으므로 정확한 영상처리를 할 수 없음. 6. 역방향 사상    1. 목적 영상의 화소를 조사하여 몇 가지 역변환으로 원시 영상의 화소를 구 한 뒤 목적 영상의 화소 값을 생성하려고 사용    2. 홀과 오버랩 문제가 발생하지 않아 기하학 처리에서 유용 7. 보간법    1. 화소 값을 할당받지 못해 품질이 좋지 못한 것을 방지하기 위해 빈 화소에 값을 할당하여 좋은 품질의 영상을 만드는 방법 8. 가장 인접한 이웃 화소 보간법    1. 값을 할당받지 못한 목적 영상의 화소에서 가장 가깝게 이웃한 원시 화소 의 값을 할당받은 목적 영상의 화소 값을 복사해서 사용하는 것    2. 원시 화소에서 계산된 좌표가 정수가 아니면 가장 가까이에 있는 유효한 화소 좌표를 선택하는 것    3. 처리 속도가 빠르나 하나의 입력 화소에 대응하는 출력 화소 수가 클수록 영상의 질은 떨어지며, 영상 내에 톱니 모양이라고 하는 시각적인 뭉툭함 이 발생 9. 양선형 보간법    1. 화소당 선형 보간을 세 번 수행, 새롭게 생성된 화소는 가장 가까운 화소 네 개에 가중치를 곱한 값을 합해서 얻음. 각 가중치는 각 화소에서의 거리에 정비례하도록 선형적으로 선택    2. 가장 인접한 화소 보간법보다 더 스무딩한 영상을 출력하나 화소당 선형 보간을 세 번씩 수행해야 하므로 상당히 많은 계산량이 소모됨. 10. 고차 보간     1. 더 많은 이웃 화소를 참조하므로 값을 할당받지 못한 화소 값을 쉽게 추정 할 수 있음. 11. 3차원 회선 보간법     1. 4×4의 이웃 화소를 참조하여 보간 수행     2. 양선형 보간법보다 더 많은 화소를 참조하므로 보간된 영상의 품질이 더 좋 으나 이웃 화소를 16개 참조하므로 계산 시간이 더 소요됨. 12. B-스플라인 보간 함수     1. 상당히 좋은 저주파 통과 필터로, 보간 함수 중에서 가장 스무딩한 영상을 출력 13. 스케일링     1. 디지털 영상의 모양은 변화시키지 않은 채 크기만을 확대하거나 축소하는 변환 |