

# 기하학적 변환

## 기하학적 변환

영상을 구성하는 화소의 공간적 위치를 재배치하는 과정

### 1. 매핑(Mapping, 사상)

현재의 데이터를 원하는 목표로 만드는 것

#### ● 전방향 사상 : 입력영상 → (화소위치 변환) → 출력영상

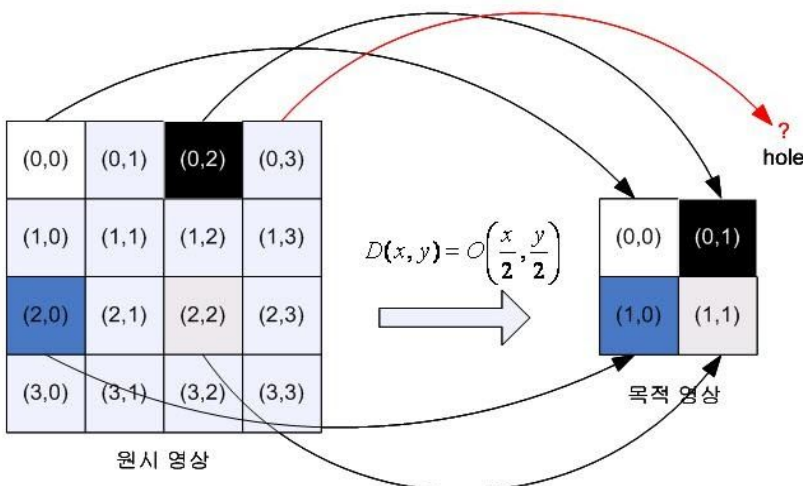
- 입력 영상의 모든 화소에서 출력 영상의 새로운 화소 위치를 계산하고 입력 화소의 밝기 값을 그대로 출력 영상의 새로운 위치에 복사
- 문제점
  - Overlap : 다른 입력 화소 두 개가 같은 출력 화소에 사상됨(겹침)
  - Hole : 입력 영상에서 임의의 화소가 목적 영상의 화소에 사상되지 않음(구멍)

#### ● 역방향 사상 : 출력영상 → (화소위치 변환) → 입력영상

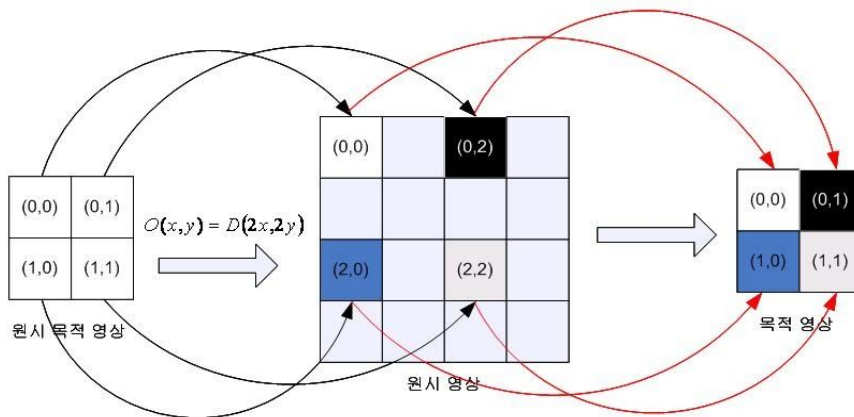
- 목적 영상에서 원시 영상의 화소값을 찾는 것

→ 쉽게 설명하면 전방향 사상과 역방향 사상이 있는데 전방향 사상은 overlap이나 hole문제가 생긴다. 그래서 역방향 사상을 함.

역방향 사상은 역함수로 원래 영상의 좌표값을 계산해서 그 좌표에 있는 화소값을 다시 목적 영상에 할당해줌. 이러면 hole이 생길 수 가 없다. 아래 그림보



[그림 8-11] 전방향 사상으로 생성된 목적 영상



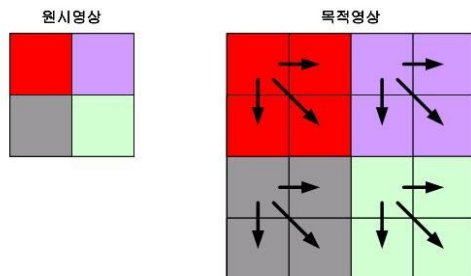
[그림 8-12] 역방향 사상으로 생성된 목적 영상

## 2. 보간법

확대 등으로 빈 화소가 생겼을 때 채워넣어 주는 것

### ● 가장 인접한 화소 보간법

값을 할당받지 못한 목적영상의 화소에서 가장 가깝게 이웃한 원시화소의 값을 할당받은 목적 영상의 화소 값을 복사해 사용



[그림 8-14] 가장 인접한 이웃 화소 보간법의 동작

-> 그냥 복사해서 사용하니 처리속도가 빠름

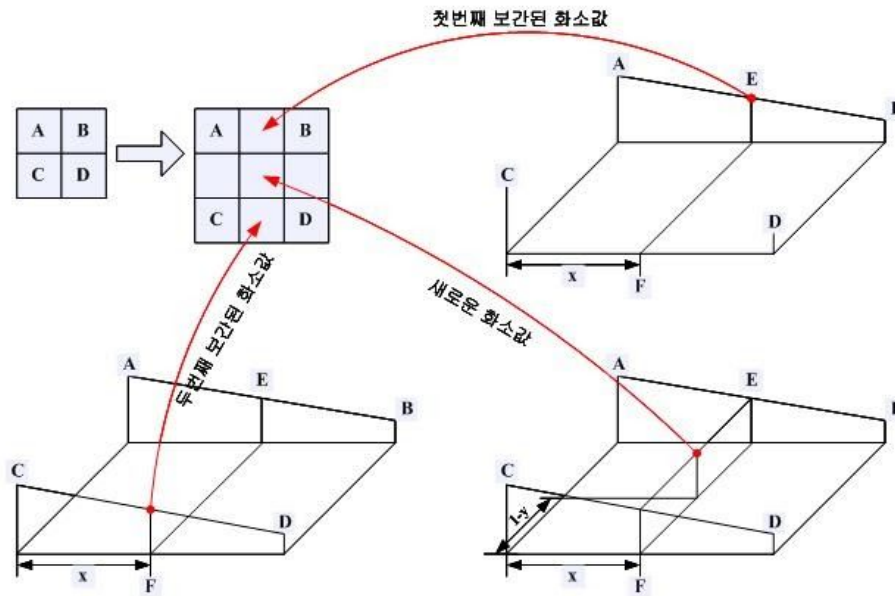
-> 입력 화소내에서만 찾아서 오류 발생

-> 입력 화소에 대응하는 출력 화소수가 많을수록(=확대를 크게 할수록) 시각적인 뭉툰함(Blockiness)발생

### ● 양선형 보간법

선형 보간법 : 원시 영상의 화소 값 두 개를 이용하여 원하는 좌표에서 새로운 화소 값을 계산

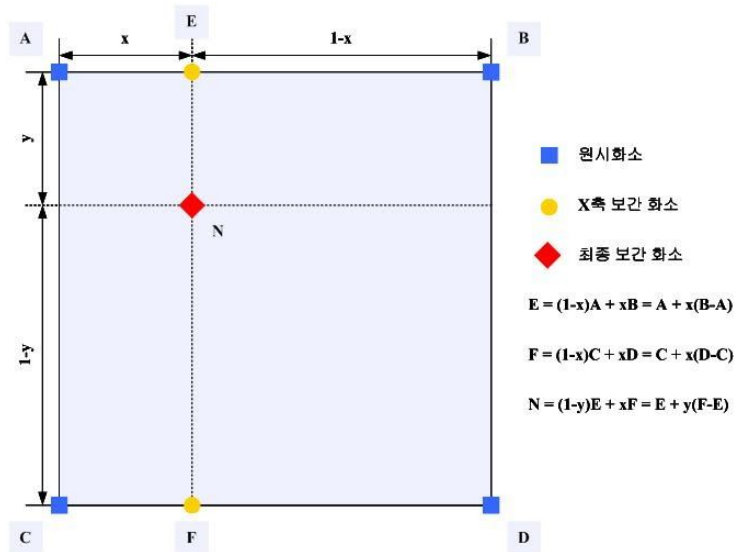
양선형 보간법은 선형 보간법을 활용함.



[그림 8-18] 보간을 세 번 수행하는 양선형 보간법

화소당 선형 보간을 세 번 수행하며, 새롭게 생성된 화소는 가장 가까운 화소 네 개에 가중치를 곱한 값을 합해서 얻음.

각 가중치는 각 화소에서의 거리에 정비례하도록 선형적으로 선택



[그림 8-19] 양선형 보간법으로 새로운 화소 값 설정

-> 가장 인접한 화소보다 더 스무딩함

-> but 계산량↑ 세번씩 계산

#### ● 고차 보간법

더 많은 이웃 화소 참조 -> 값을 할당받지 못한 화소 값 추정이 쉬움.

##### ○ 3차 회선 보간법

4x4 이웃 화소를 참조해 보간

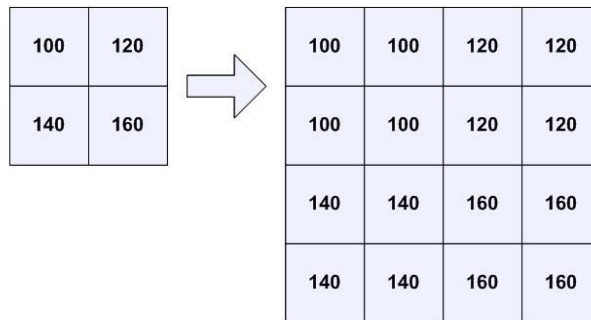
더 많은 화소 참조 (품질↑)  
이웃 화소 16개 참조(계산시간↑)

- **B-스플라인 보간법**  
저주파 통과 필터  
보간 함수 중 가장 스무딩한 영상 출력

### 3. 스케일링

해상도 떨어뜨림( 품질 저하)

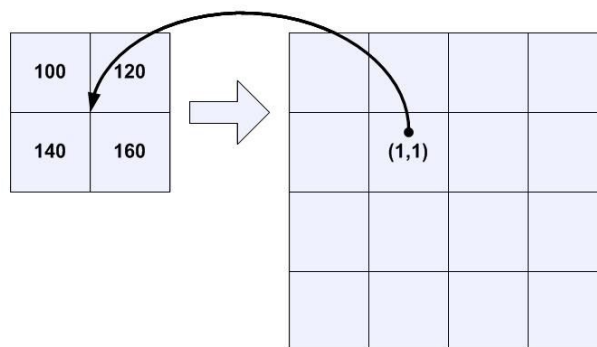
- 확대  
확대(Magnification), 스케일링 업(Scaling Up), 줌(Zooming), 업 샘플링(Up sampling)
  - 가장 인접한 이웃 화소 보간법으로 확대



[그림 8-24] 영상을 2배 확대하여 가장 인접한 이웃 화소로 보간

#### 코드는 PPT보자

- 양선형 보간법으로 확대



[그림 8-25] 양선형 보간법을 실제로 적용한 예

#### 코드는 PPT보자

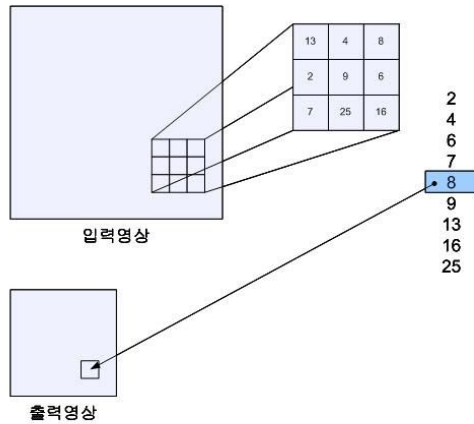
- 축소  
축소(Minification), 스케일링 다운(Scaling Down), 데시메이션(Decimation), 다운 샘플링(Down Sampling)

앨리어싱(Aliasing) : 영상을 너무 낮은 비율로 샘플링하면 화소 수가 너무 적어져서 세부 내용을 상실

-> 해결법 : 먼저 블러링을 수행(저주파 통과 필터링)한다음 샘플링하면 세부 내용 보존가능

- 미디언 표현

화소 블록을 중간 값으로 대체하고 이 값을 샘플링해서 축소 영상의 화소로 사용

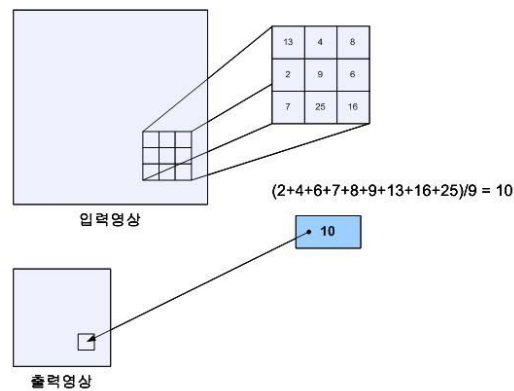


[그림 8-28] 미디언 표현을 이용한 서브 샘플링 동작 과정

## 코드는 PPT보자

- 평균 표현

미디언 표현과 비슷하게 화소 블록을 블록 내 화소의 평균값으로 대체



[그림 8-29] 평균 표현을 이용한 서브 샘플링의 동작

## 코드는 PPT보자