

실습 2. Geometric process

세종대학교 ITRI 연구실

정보통신공학과

하재민

목차

1. 과제 공지
2. 전방향 & 역방향 사상
3. 영상 보관법
4. 영상의 회전

1. 과제 공지

■ 과제 날짜

• 화요일 분반

- 과제 공지일: 10월 13일 화요일
- 과제 제출일: 10월 26일 월요일 밤 11시 30분까지

• 목요일 분반

- 과제 공지일: 10월 15일 목요일
- 과제 제출일: 10월 28일 수요일 밤 11시 30분까지

1. 과제 공지!!!!!!!!!!!!!!

■ 과제 제출 방법

• 블랙보드 제출

- 코드가 포함된 프로젝트 폴더와 보고서 압축!!!

압축 파일명: 학번_이름,

Ex: 18150074_하재민.zip

18150074_하재민_r1.zip

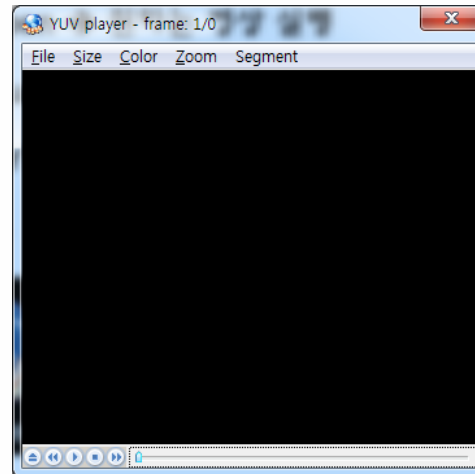
18150074_하재민_r2.zip

1. 과제 공지

■ 영상 확인 방법

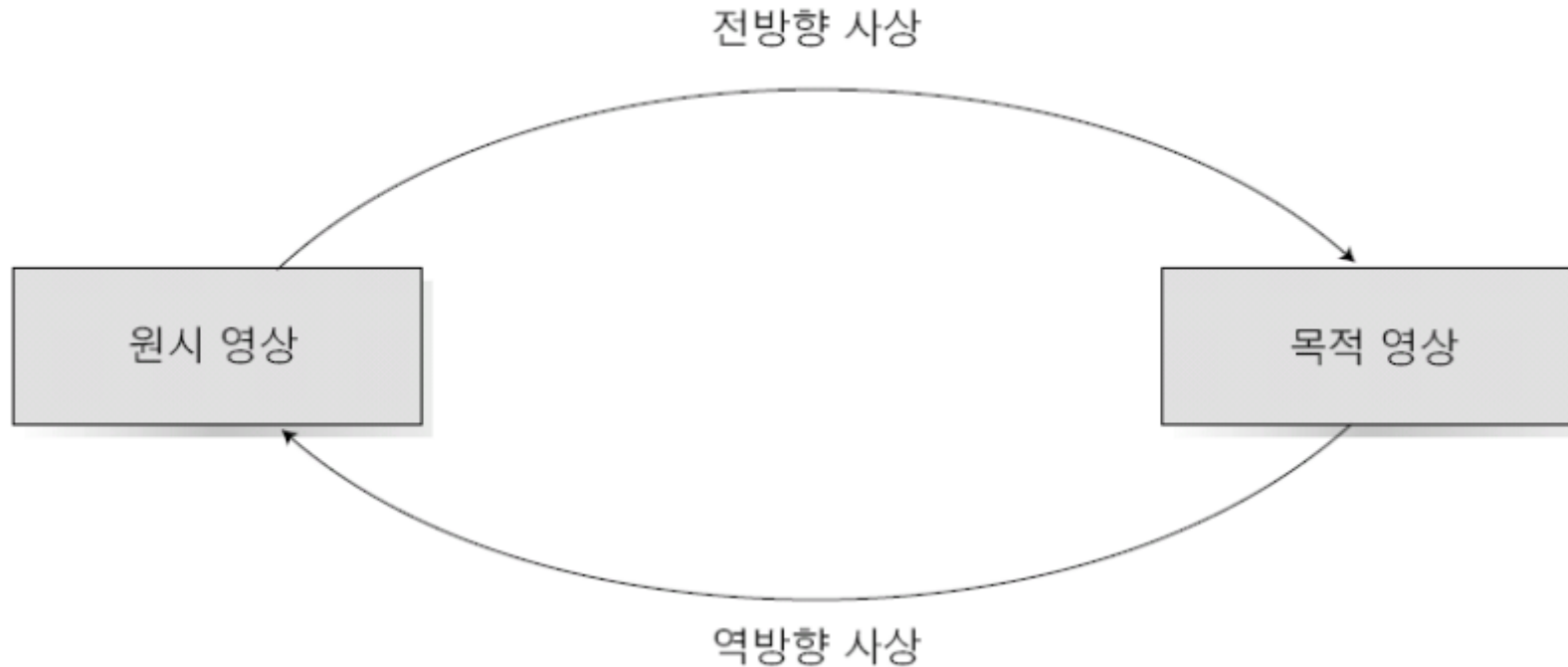
• yuvplayer 이용

1. File → Open → 원하는 영상 실행
2. Size → Custom → 영상의 가로 세로 크기 입력
3. Color → Y 선택



2. 전방향 & 역방향 사상

- 사상 (Mapping)
 - 원시 영상 화소가 목적 영상의 화소로 대응

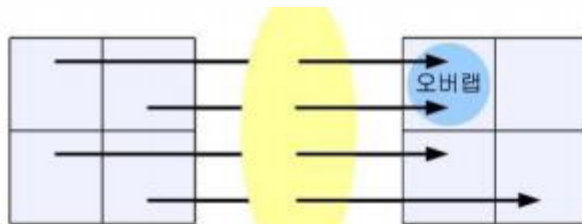


2. 전방향 & 역방향 사상

■ 전방향 사상

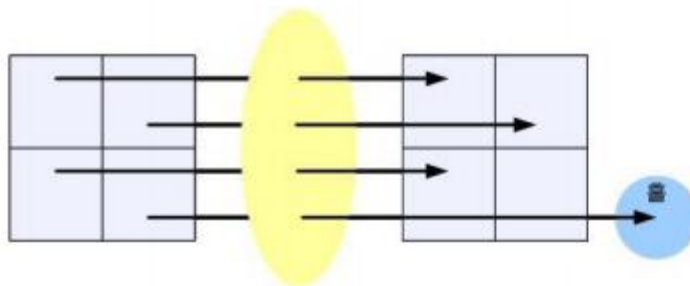
- 입력 영상의 화소 위치에서 출력 영상의 새로운 화소 위치를 계산
- 입력 화소의 밝기 값을 출력 영상의 새로운 위치에 복사

• 문제점



(a) 오버랩(overlap) 문제

서로 다른 입력 화소 2개가 같은 출력 화소에 사상



(b) 홀(hole) 문제

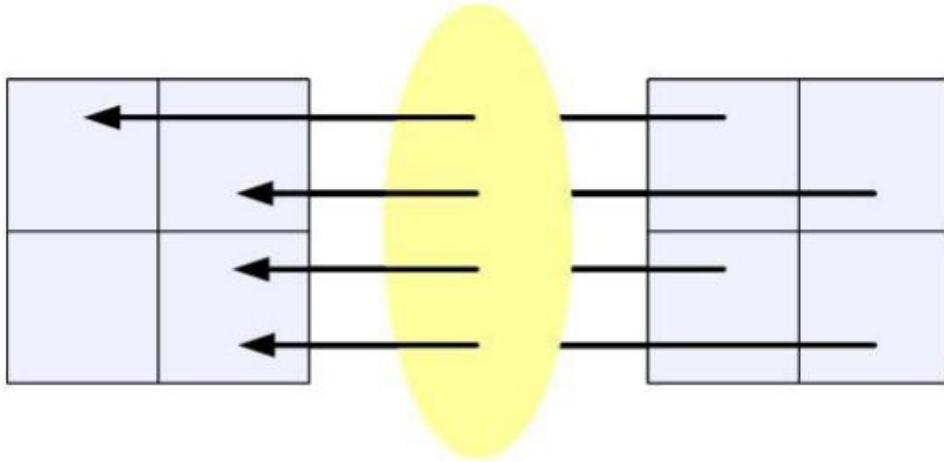
입력 영상에서 임의의 화소가 목적 영상의 화소에 사상 되지 않을 때

[그림 8-9] 전방향 사상에서의 오버랩과 홀 문제

2. 전방향 & 역방향 사상

■ 역방향 사상

- 목적 영상의 화소 위치를 역변환 방법을 이용하여 원시 영상 화소 위치를 계산



[그림 8-10] 역방향 사상의 동작

3. 영상 보간법

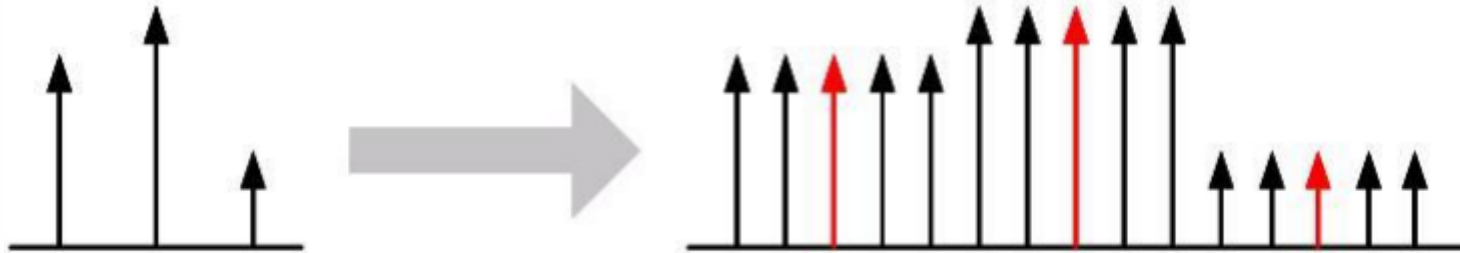
■ 보간법

- 주변 화소를 분석하여 화소들 사이에 있는 새로운 화소를 생성
- 영상의 확대 & 축소 (= Scaling)
 - Down sampling의 문제점으로 영상의 상세한 세부 항목을 잃어 버릴 수 있음
 - Down sampling 전에, 영상을 전반적으로 흐리게 하여 영상의 고주파 부분을 일부 제거(LPF) → 블러링으로 해결!

3. 영상 보간법

■ 이웃 화소 보간법

- 출력 화소로 생성된 주소에 가장 가까운 원시 화소를 출력 화소로 할당
- 분수 주소는 가장 가까운 유효한 주소로 반올림

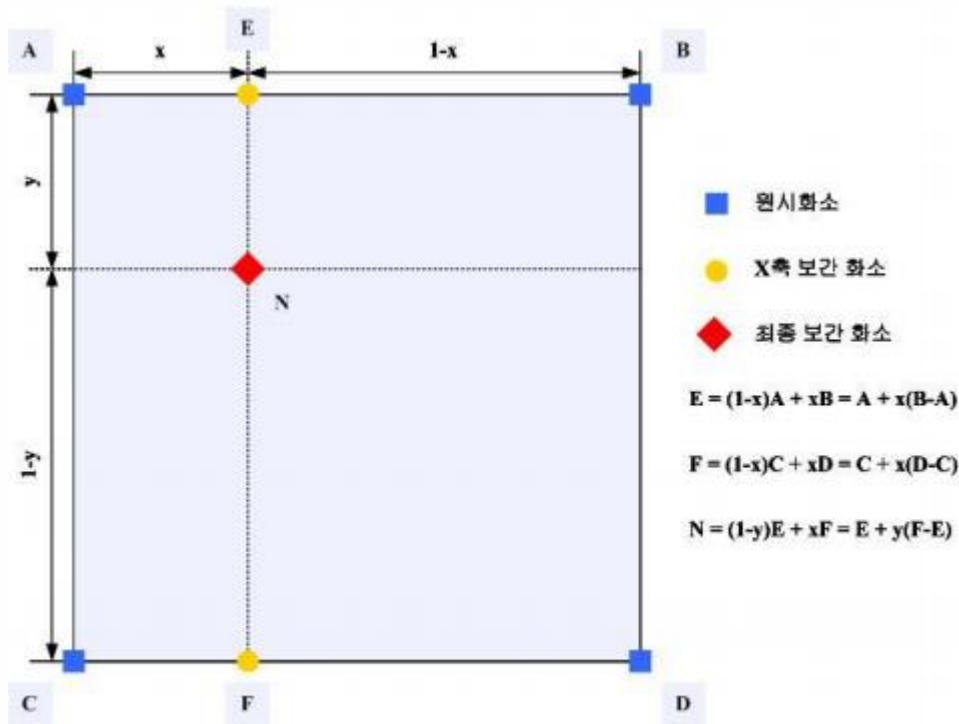


[그림 8-16] 4배 보간된 영상에서 영상 품질 저하

3. 영상 보간법

■ 양선형 보간법

- 새롭게 생성된 화소는 네 개의 가장 가까운 화소들에 가중치를 곱한 값들의 합
- 각각의 가중치는 존재하는 화소로부터 거리에 반비례



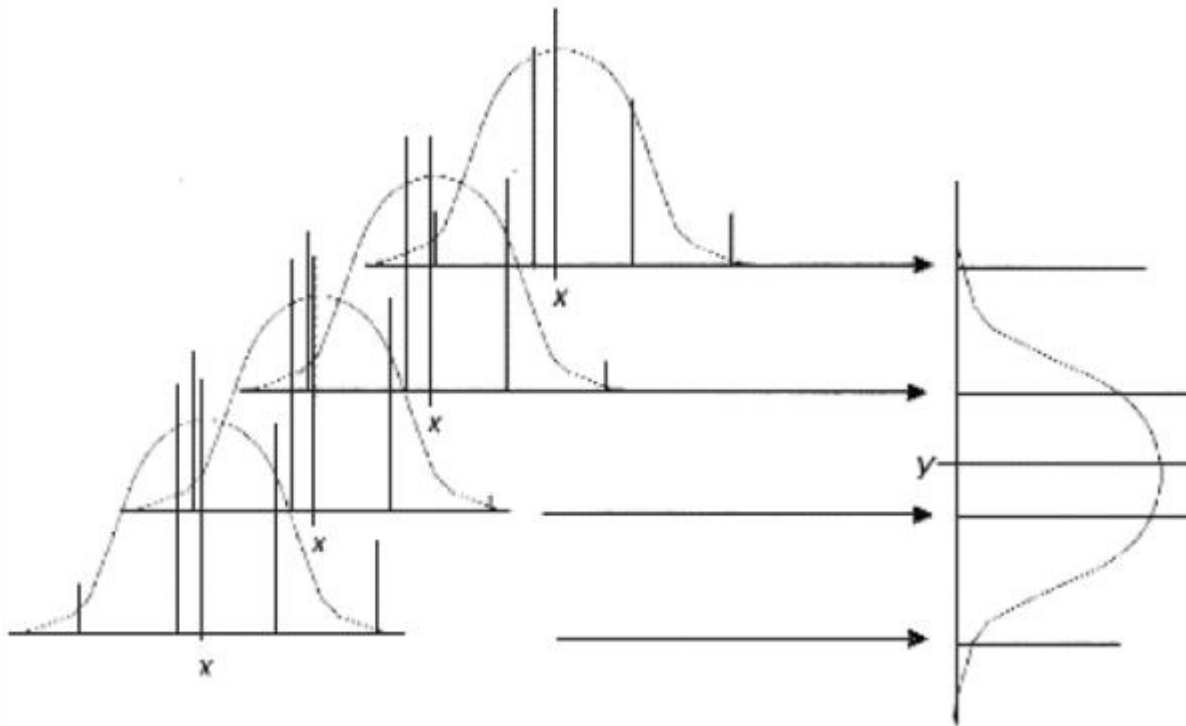
[그림 8-19] 양선형 보간법으로 새로운 화소 값 설정

3. 영상 보간법

- 고등 차수 보간법

- 3차 회선 보간법 & B-Spline 보간법

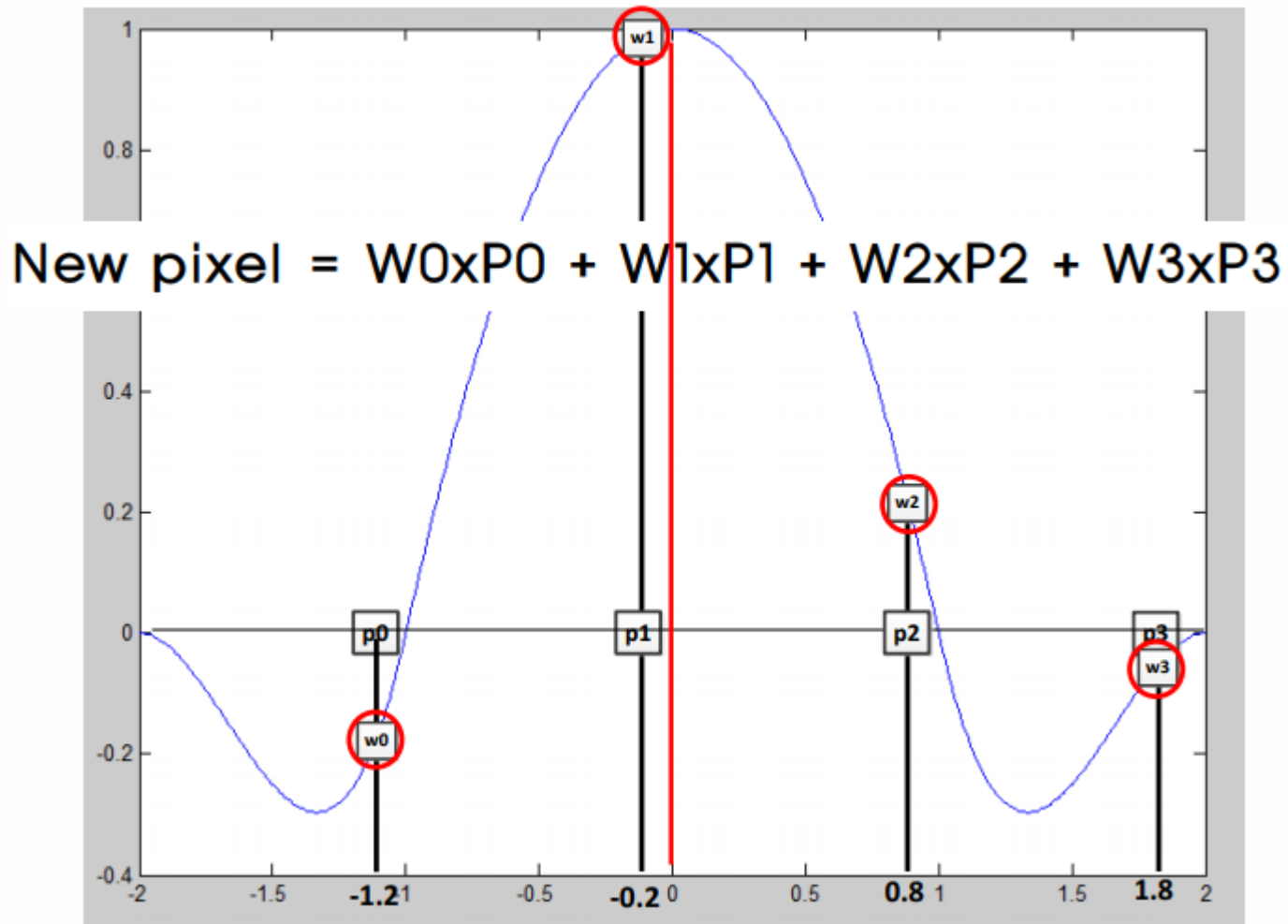
- 출력 화소를 위해 16개의 가장 가까운 화소들을 요구



3. 영상 보간법

- 고등 차수 보간법

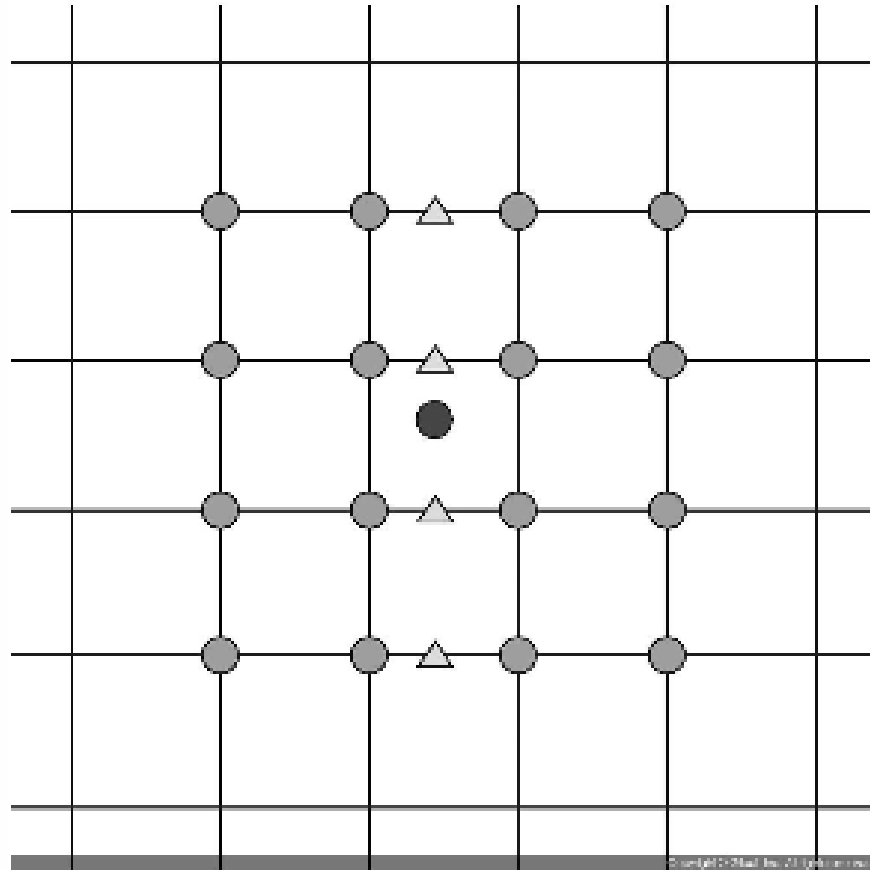
- 보간 계수 유도 및 새로운 화소 생성 예시



3. 영상 보간법

- 고등 차수 보간법

- 보간법에 사용되는 화소



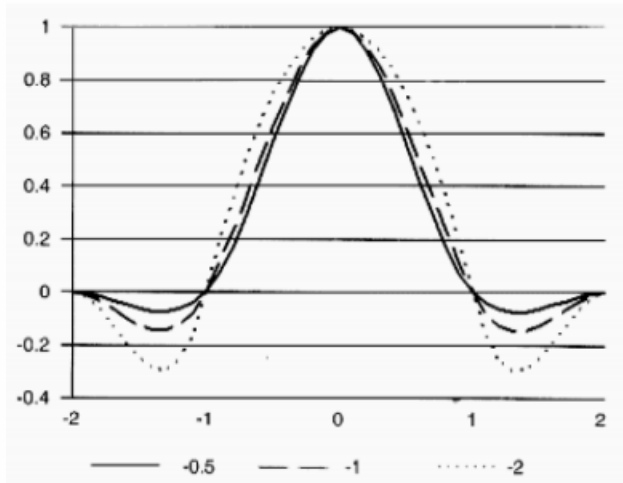
3. 영상 보간법

■ 3차 회선 보간법

- 보간 필터의 계수 유도 방정식 ($a = 0.5$ 로 고정)

$$f(x) = \begin{cases} (a+2)|X|^3 - (a+3)|X|^2 + 1, & 0 \leq |X| < 1 \\ a|X|^3 - 5a|X|^2 + 8a|X| - 4a, & 1 \leq |X| < 2 \\ 0, & 2 \leq |X| \end{cases}$$

- 보간 필터의 커널 마스크



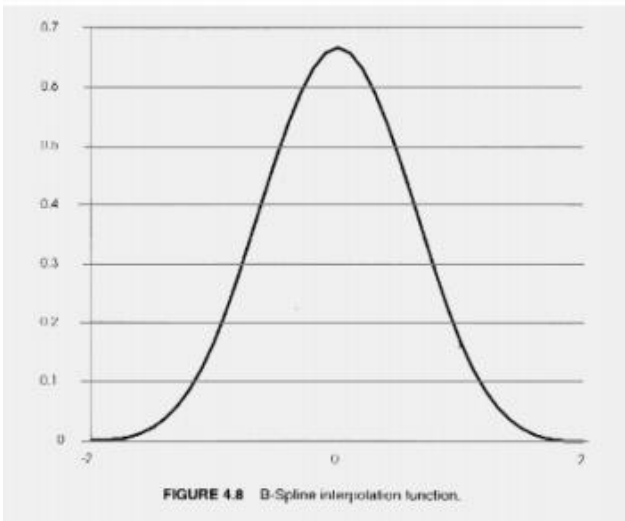
3. 영상 보간법

■ B-Spline 보간법

- 보간 필터의 계수 유도 방정식 ($\alpha = 0.5$ 로 고정)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}|X|^3 - |X|^2 + \frac{2}{3}, & 0 \leq |X| < 1 \\ -\frac{1}{6}|X|^3 + |X|^2 - 2|X| + \frac{4}{3}, & 1 \leq |X| < 2 \\ 0, & 2 \leq |X| \end{cases}$$

- 보간 필터의 커널 마스크



3. 영상 보간법

- 보간법 결과 출력 (과제 영상 출력)

- Lena, City(x 2.32, x 0.47) → 이웃화소, 양선형, 3차회선(cubic), B-Spline



X 2.32 (1187x1187)



X 0.47 (240x240)

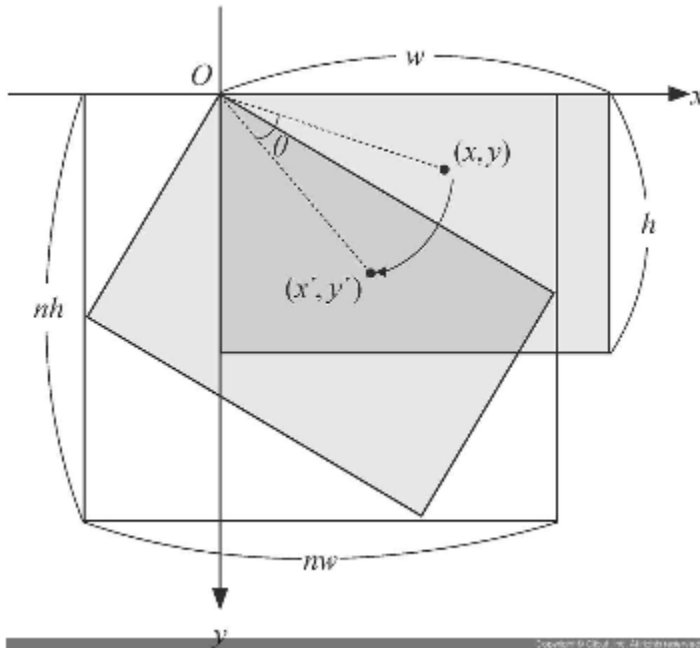
4. 영상의 회전

회전

- 영상을 임의의 방향으로 특정한 θ 각도 만큼 회전시키는 것

$$\begin{pmatrix} X_{\text{dst}} \\ Y_{\text{dst}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{\text{src}} \\ Y_{\text{src}} \end{pmatrix} \longrightarrow \text{역방향 매핑(사상) ?}$$

- 역방향 사상을 이용한 회전 (시계 방향 회전)



4. 영상의 회전

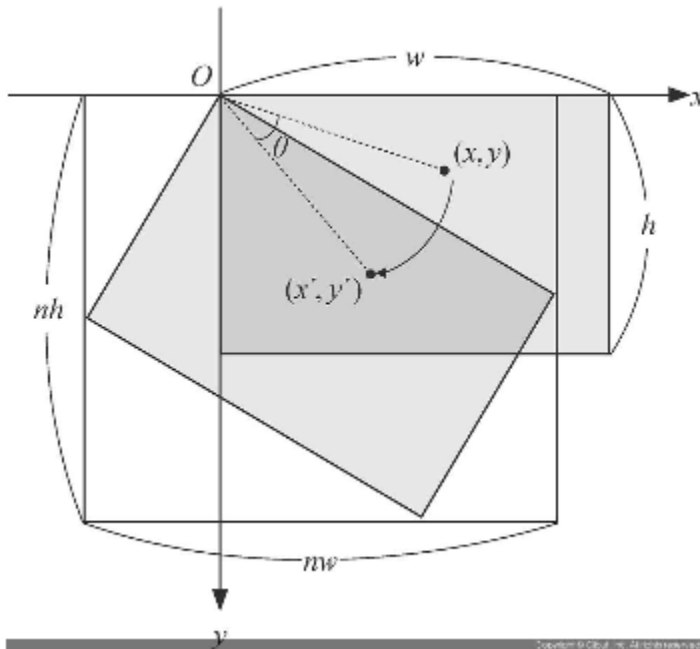
회전

- 영상을 임의의 방향으로 특정한 θ 각도 만큼 회전시키는 것

$$\begin{pmatrix} X_{dst} \\ Y_{dst} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{src} \\ Y_{src} \end{pmatrix} \longrightarrow \begin{pmatrix} X_{src} \\ Y_{src} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{dst} - C_x \\ Y_{dst} - C_y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} C_x \\ C_y \end{pmatrix}$$

(C_x, C_y) 는 중심점

- 역방향 사상을 이용한 회전 (시계 방향 회전)



4. 영상의 회전

■ 영상의 회전 결과 출력 (과제 영상 출력)

- Lena, City((0,0) 기준 23도 회전) → 이웃화소, 양선형, 3차회선(cubic), B-Spline



이웃 화소 보간법 회전



양선형 보간법 회전



3차 회선 보간법 회전



B-Spline 보간법 회전

4. 영상의 회전

■ 영상의 회전 결과 출력 (과제 영상 출력)

- Lena, City(중심점 기준 23도 회전)→이웃화소, 양선형, 3차회선(cubic), B-Spline



이웃 화소 보간법 회전



양선형 보간법 회전



3차 회선 보간법 회전



B-Spline 보간법 회전

마무리 and 질문