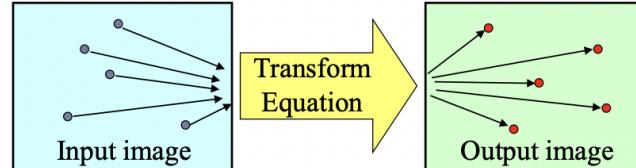
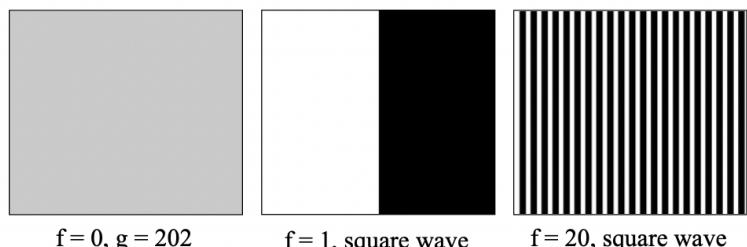


교육 제목	데이터 기반 인공지능 시스템 엔지니어 양성 과정
교육 일시	2021년 11월 11_12일
교육 장소	YGL C-6 학과장 & 자택(디스코드 이용한 온라인)
교육 내용	
오전	<p>VISION</p> <p>1. Discrete Transforms</p> <h2>변환 (transform)</h2> <ul style="list-style-type: none"> • 변환 수식에 의해 주어진 데이터(영상)을 다른 공간으로 매핑하는 과정 \rightarrow discrete transform의 형태를 가짐 • 주파수 변환 (frequency transform) <ul style="list-style-type: none"> ▫ 공간(spatial) 도메인의 영상 데이터를 주파수 도메인으로 매핑 ▫ 입력 영상의 모든 픽셀들은 출력 데이터의 각 값에 기여  <h2>공간 주파수 (Spatial Frequency)</h2> <ul style="list-style-type: none"> • The ways in which image brightness levels change in space • High spatial frequency: rapidly changing brightness level • Low spatial frequency: slowly changing brightness level • Zero frequency: image with a constant value 

- 변환 (transform)
 - 변환 수식에 의해 주어진 데이터를 다른 공간으로 매팅하는 과정
- 기저 함수 (Basis function)
 - 변환에 사용되는 기반 함수
 - 주로 주파수의 변화 정도를 표현
- 변환 절차 (Process of Transform)
 - 기저 영상에 영상을 투영하여 처리
- 공간주파수
 - 공간에서 영상의 밝기가 변화하는 정도를 나타냄
 - zero frequency, low frequency, high frequency

2. Discrete Transforms

Cosine Transform

- Use only cosine function
- Use only real arithmetic
- Used in image compression (JPEG, MPEG)
- 2-D Discrete Cosine Transform (DCT)

$$C(u, v) = \alpha(u)\alpha(v) \sum_{r=0}^{N-1} \sum_{c=0}^{N-1} I(r, c) \left[\cos\left[\frac{(2r+1)u\pi}{2N}\right] \cos\left[\frac{(2c+1)v\pi}{2N}\right] \right]$$

$$\alpha(u), \alpha(v) = \begin{cases} \sqrt{\frac{1}{N}} & \text{for } u, v = 0 \\ \sqrt{\frac{2}{N}} & \text{for } u, v = 1, 2, \dots, N-1 \end{cases}$$

$$I(r, c) = \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{v=0}^{N-1} \alpha(u)\alpha(v) C(u, v) \left[\cos\left[\frac{(2r+1)u\pi}{2N}\right] \cos\left[\frac{(2c+1)v\pi}{2N}\right] \right]$$

Fourier Transform (1)

- Most well-known and most widely used
- 2-D discrete Fourier transform
 - Decompose an image into a weighted sum of 2-D sinusoidal terms

$$F(u, v) = \frac{1}{N} \sum_{r=0}^{N-1} \sum_{c=0}^{N-1} I(r, c) e^{-j2\pi \frac{(ur+vc)}{N}}$$

- Euler's identity

$$e^{jx} = \cos x + j \sin x$$

$$F(u, v) = \frac{1}{N} \sum_{r=0}^{N-1} \sum_{c=0}^{N-1} I(r, c) [\cos(\frac{2\pi}{N}(ur+vc)) - j \sin(\frac{2\pi}{N}(ur+vc))]$$

Fourier Transform (2)

• 2-D discrete Inverse Fourier Transform

- Get the original image back

$$I(r, c) = \frac{1}{N} \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{v=0}^{N-1} F(u, v) e^{j2\pi \frac{(ur+vc)}{N}}$$

• Fourier transform & Inverse Fourier transform

- basis functions' exponent is changed from -1 to +1
- Same in the frequency and magnitude of the basis functions

Filtering

• Four Types of Filtering

□ Lowpass filtering

- Remove high-frequency information, blurring an image

□ Highpass filtering

- Remove low-frequency information, sharpen an image

□ Bandpass filtering

- Extract frequency information in specific parts

□ Bandreject filtering

- Eliminate frequency information in specific parts

• Fourier transform

- 사인 및 코사인 함수의 조합으로 된 기저 함수를 사용
- 스펙트럼은 복소수 값으로 표현
- 신호(영상) 분석에 주로 사용

• Cosine transform

- 코사인 함수를 기저 함수로 사용
- 스펙트럼은 실수 값으로 표현
- 영상 압축에 주로 사용

• 스펙트럼의 특성 (Properties of Spectrum)

- Fourier Transform: Periodicity and Conjugate Symmetry

• Four Types of Filtering

- Lowpass filtering, Highpass filtering, Bandpass filtering, Bandreject filtering

오후

실습 별도 파일 참조