

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
วิชา Image Processing Laboratory

การทดลองที่ 2 : การสร้างวิดีโอจากภาพนิ่ง special effect ด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ และ  
การแสดงความสัมพันธ์ของจุดสีในภาพบนกราฟ 3 มิติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและทดลองการกรองเส้นขอบวัตถุในภาพเพื่อสร้างภาพสเก็ตซ์
2. เพื่อศึกษาและทดลองสร้างภาพซ้อนด้วยเทคนิคคณิตศาสตร์ภาพ
3. เพื่อศึกษาและทดลองการสร้างวิดีโอจากภาพนิ่งหลายภาพ
4. เพื่อศึกษาและทดลองสร้างกราฟ 3 มิติ แสดงความสัมพันธ์ของจุดสีในภาพ

อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. โปรแกรม Python

ข้อกำหนดในการตรวจการทดลอง

1. นศ. จะได้รับการตรวจตามลำดับการ upload ผลการทดลองไปที่ facebook group ในส่วน comment ของการทดลองที่ 2 เมื่ออาจารย์ตรวจเรียบร้อยแล้ว จะได้รับการเช็คส่งงานในระบบ
2. ในการตรวจให้ นศ. แสดงโค้ดและผลการทดลองที่ทำพร้อมอธิบาย
3. นศ. ทุกคนส่ง source code และ ให้ตอบคำถามท้ายการทดลองใน <https://goo.gl/forms/C4tjmhPSaOHbHTl23>
4. ให้ นศ. นำภาพ figure ที่ให้แสดงทุกภาพ โปสเตอร์ facebook group พร้อมชื่อกลุ่ม รหัส นศ. และชื่อสมาชิกในกลุ่ม ถ้าการทดลองใดมีการปรับค่า ให้แสดงค่าที่เลือกใช้สำหรับผลลัพธ์ภาพนั้นๆ ด้วย ส่ง ภายในวันที่ 13 กันยายน 2561 เวลา 16.00 น.

## ตอนที่ 1: การกรองเส้นขอบวัตถุในภาพเพื่อสร้างภาพสเก็ทซ์

1.1 Import Lib (cv2, numpy, math, scipy)

1.2 ฟังก์ชันใช้งาน

```
from scipy import signal
```

```
from scipy import misc
```

```
from cv2 import VideoWriter, VideoWriter_fourcc
```

1.3 อ่านไฟล์ภาพที่เตรียมมา

1.4 ปรับภาพเป็นภาพ Grayscale โดยใช้ฟังก์ชัน cvtColor() ใน cv2 lib

1.5 สร้างอะเรย์ตัวกรองเส้นขอบแบบ sobel ->  $W_x$  ในทิศ  $x$  (แถว) และ  $W_y$  ในทิศ  $y$  (คอลัมน์)

$$W_x = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad W_y = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

1.6 ใช้ฟังก์ชัน convolve2d() ใน signal โดยระบุ Option -> 'same' เพื่อนำภาพในข้อ 1.4 มาทำการหาการเปลี่ยนแปลง (Gradient) ด้วยอะเรย์ตัวกรองในข้อ 1.5

1.7 คำนวณขนาดการเปลี่ยนแปลงรวม (magnitude gradient) ทั้งทิศแถว ( $G_x$ ) และคอลัมน์ ( $G_y$ ) โดยใช้สมการการรวมผลการเปลี่ยนแปลง

$$G_{xy} = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

1.8 หาค่าสถิติ (max, min, mean, std) ของผลลัพธ์ของค่าขนาดการเปลี่ยนแปลงรวม magnitude gradient ในข้อ 1.7

1.9 ใช้ฟังก์ชัน cv2.calcHist() เพื่อแสดงกราฟแท่งการกระจายของค่าขนาดการเปลี่ยนแปลงรวม (magnitude gradient) ที่หาได้จากข้อ 1.7

1.10 ทำการสร้างภาพผลลัพธ์เส้นขอบ (Edge Image) จากการเลือกค่าอ้างอิง (Threshold) เพื่อทำการเลือกพิกเซลที่เป็นตำแหน่งเส้นขอบ (Edge pixel) จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ค่า เรียงลำดับจากค่าที่ให้เส้นขอบจากปริมาณน้อยไปจนถึงปริมาณมาก โดยกำหนดให้

ถ้าค่าขนาดการเปลี่ยนแปลงรวม (magnitude gradient) จากข้อ มีความชัดเจน หรือ มีค่ามากกว่าค่าอ้างอิงที่กำหนด จะถือว่าพิกเซลตำแหน่งนั้นเป็นเส้นขอบ และแทนค่าพิกเซลตำแหน่งนั้นด้วย สีขาว

ในทางกลับกันถ้าค่าขนาดการเปลี่ยนแปลงรวม มีค่าน้อยกว่าค่าอ้างอิงที่กำหนด จะถือว่าพิกเซลนั้นเป็นพื้นหลัง และแทนค่าพิกเซลตำแหน่งนั้นด้วย สีดำ

1.11 สร้างวิดีโอไฟล์ภาพผลลัพธ์ทั้งหมดที่ได้จากข้อ 1.10 โดยใช้ฟังก์ชัน cv2.VideoWriter() และ cv2.VideoWriter\_fourcc() ให้กำหนดพารามิเตอร์ความเร็วเฟรม (Frame rate: Frame per

sec: fps) ให้สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงของภาพผลลัพธ์อย่างช้าๆ ชัดเจน และกำหนดให้แสดงการเปลี่ยนแปลงแบบ reverse playback

1.12 นำวิดีโอที่สร้างในข้อ 1.11 มาแสดงใน python

1.13 ให้ upload ไฟล์วิดีโอไปที่ youtube โดยตั้งชื่อไฟล์ เป็น รหัสสนศ.-Image Processing-CE KMITL.avi และ แจ้งส่งงานใน comment การทดลองที่ 2.1 พร้อมโพสลิงค์วิดีโอจาก youtube ไปที่ facebook group เพื่อส่งงาน

---

(อาจารย์ตรวจผลการทดลอง)

## ตอนที่ 2: การสร้างภาพซ้อน

2.1 อ่านไฟล์ภาพสี (color image) ที่เตรียมมาเพื่อสร้างภาพซ้อน 2 ภาพ

2.2 ให้นำรูปสร้างผลการรวมภาพทั้งสองจากข้อ 2.1 ด้วยน้ำหนักที่ปรับเปลี่ยน เพื่อให้ภาพที่ 1 ค่อยๆจางหายไป และภาพที่ 2 ค่อยๆชัดเจนขึ้น ตามสมการ

$$Im\_result = (w1*Im1) + (w2*Im2)$$

โดยกำหนดให้น้ำภาพผลรวมสำหรับแต่ละชุดน้ำหนักภาพ (w1,w2) จำนวนชุดค่าน้ำหนักภาพ ไม่ต่ำกว่า 20 ชุด

2.3 สร้างวิดีโอไฟล์ภาพผลลัพธ์ทั้งหมดที่ได้จากข้อ 2.2 ให้กำหนดพารามิเตอร์ความเร็วเฟรม (Frame rate: Frame per sec: fps) ให้สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงของภาพผลลัพธ์อย่างช้าๆ ชัดเจน และกำหนดให้แสดงการเปลี่ยนแปลงแบบ reverse playback

2.4 นำวิดีโอที่สร้างในข้อ 2.3 มาแสดงใน python

2.5 ให้ upload ผลลัพธ์วิดีโอไปที่ youtube โดยตั้งชื่อไฟล์ เป็น รหัสสนศ.-Image Processing-CE KMITL.avi และ แจ้งส่งงานใน comment การทดลองที่ 2.2 พร้อมโพสลิงค์วิดีโอจาก youtube ไปที่ facebook group เพื่อส่งงาน

---

(อาจารย์ตรวจผลการทดลอง)

### ตอนที่ 3: การแสดงความสัมพันธ์ของจุดสีในภาพบนแกนแสดงภาพ 3 มิติ

- 3.1 อ่านไฟล์ภาพที่เตรียมมา (เลือกภาพที่มีจำนวนจุดสีน้อย หรือ เลือกตัดเฉพาะพื้นที่มาแสดงค่าจุดสี เพื่อให้เมื่อแสดงบนกราฟ จะเห็นการเกาะกลุ่มของสีชัดเจน)
- 3.2 นำค่าสีของแต่ละตำแหน่งพิกเซล มาแสดงเป็นจุดบนแกนแสดงภาพ 3 มิติ (ใช้ฟังก์ชัน scatter())
- 3.3 ทำการบันทึกภาพสามมิติที่สร้างในข้อ 3.2 เป็นไฟล์ภาพ 'jpg'
- 3.4 ให้แจ้งส่งงานโดยโพสรูปภาพที่ได้ในข้อ 3.3 ใน comment การทดลองที่ 2.3 ที่ facebook group เพื่อส่งงาน

---

(อาจารย์ตรวจผลการทดลอง)

### Tutorial

- [1] [https://docs.opencv.org/3.0-beta/doc/py\\_tutorials/py\\_gui/py\\_video\\_display/py\\_video\\_display.html](https://docs.opencv.org/3.0-beta/doc/py_tutorials/py_gui/py_video_display/py_video_display.html)
- [2] <https://www.programcreek.com/python/example/72134/cv2.VideoWriter>
- [3] <https://pythonspot.com/3d-scatterplot/>
- [4] [https://matplotlib.org/examples/mplot3d/scatter3d\\_demo.html](https://matplotlib.org/examples/mplot3d/scatter3d_demo.html)