

แบบฝึกหัดเพิ่มเติม ชุดที่ 1

1. จงอธิบายในแต่ละข้อต่อไปนี้
 - (a). Digital Image Processing คือ
 - (b). วัตถุประสงค์หลักๆ ของการประมวลผลภาพดิจิทัลคืออะไร
 - (c). Image คือ
 - (d). Quantization คือ
 - (e). Sampling คือ

2. จงหาขนาดของไฟล์ (file size) ในแต่ละข้อต่อไปนี้ (อ้างอิง data class ของ Matlab) ออกมาเป็นหน่วยของ bytes เมื่อรูปมีขนาดเป็น $M \times N$ ใดๆ โดยกำหนดเงื่อนไขของรูปคือ
 - (a). รูปขาวดำ (black-white image) class แบบ logical
 - (b). รูประดับเทา (gray-scale image) class แบบ uint8
 - (c). รูประดับเทา (gray-scale image) class แบบ uint16
 - (d). รูประดับเทา (gray-scale image) class แบบ double
 - (e). รูปสีแบบ true color (RGB image) class แบบ uint8
 - (f). รูปสีแบบ true color (RGB image) class แบบ uint16
 - (g). รูปสีแบบ true color (RGB image) class แบบ double

3. จงหาค่าของ Z ในแต่ละข้อต่อไปนี้
 - (a).


```
>> X = uint8([ 255 0 75; 44 225 100]);
>> Y = uint8([ 50 50 50; 50 50 50 ]);
>> Z = imadd(X,Y)
```
 - (b).


```
>> X = uint16([ 255 0 75; 44 225 100]);
>> Y = uint16([ 50 50 50; 50 50 50 ]);
>> Z = imadd(X,Y)
```
 - (c).


```
>> X = uint8([ 255 10 75; 44 225 100]);
>> Y = uint8([ 50 50 50; 50 50 50 ]);
>> Z = imsubtract(X,Y)
```
 - (d).


```
>> X = uint16([ 255 10 75; 44 225 100]);
>> Y = uint16([ 50 50 50; 50 50 50 ]);
>> Z = imsubtract(X,Y)
```
 - (e).


```
>> X = uint8([ 255 10 75; 44 225 100]);
>> Y = uint8([ 50 50 50; 50 50 50 ]);
>> Z = imabsdiff(X,Y)
```

(f).

```
>> X = uint16([ 50 10 75; 44 425 100]);
>> Y = uint16([ 355 50 50; 50 50 50 ]);
>> Z = imabsdiff(X,Y)
```

(g).

```
>> X = uint16([ 255 10 75; 44 225 100]);
>> Z = imcomplement(X)
```

4. ถ้าต้องการเอาภาพ gray scale 2 ภาพมาบวกกันด้วยคำสั่ง `imadd` โดยทั้งสองภาพมี class เป็น `uint8` และเป็นภาพแบบ bright image มากๆ ทั้ง 2 ภาพ

(a). หลังจากเอา 2 ภาพมาบวกกันแล้วผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร

(b). ถ้าต้องการแก้ไขผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ (a) เพื่อต้องการให้เห็นรายละเอียดที่ชัดเจนของภาพเราจะต้องมีการจัดการอย่างไร จงอธิบาย (อาจยกตัวอย่าง code ใน Matlab ด้วยก็ได้)

5. ถ้าต้องการเอาภาพ gray scale 2 ภาพมาลบกันด้วยคำสั่ง `imsubtract` โดยทั้งสองภาพมี class เป็น `uint8` และเป็นภาพแบบ dark image มากๆ ทั้ง 2 ภาพ

(a). หลังจากเอา 2 ภาพมาลบกันแล้วผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร

(b). ถ้าต้องการแก้ไขผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ (a) เพื่อต้องการให้เห็นรายละเอียดที่ชัดเจนของภาพเราจะต้องมีการจัดการอย่างไร จงอธิบาย (อาจยกตัวอย่าง code ใน Matlab ด้วยก็ได้)

6. จงอธิบายในแต่ละข้อต่อไปนี้

(a). Contrast คือ

(b). Histogram คือ

(c). Histogram Equalization คือ

(d). Histogram Matching คือ

(e). Histogram Equalization มีข้อเสียอย่างไร

(f). Histogram Equalization ต่างจาก Histogram Matching อย่างไร

7. จากตารางข้อมูลด้านล่างในแต่ละข้อ จง plot histogram ง่ายๆ คร่าวๆ และจงหา Histogram Equalization จากข้อมูลดังกล่าว เมื่อข้อมูลบรรทัดบนคือ gray-level ซึ่งมี 0-15 ระดับ บรรทัดล่างคือจำนวน pixel ของในแต่ละระดับของ gray-level

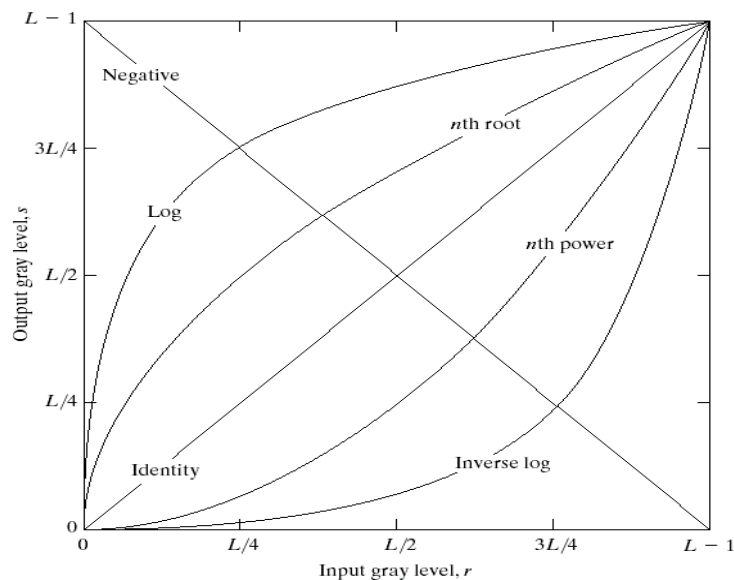
(a).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	40	60	75	80	75	65	55	50	45	40	35	30	25	20	30

(b).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	40	80	45	110	70	0	0	0	0	0	0	0	0	15

8. ในการปรับค่า intensity ในภาพแบบ gray scale เพื่อให้มีคุณภาพของภาพที่ดีขึ้น โดยใช้หลักการของ intensity transformation ซึ่งเลือกใช้ฟังก์ชันการแปลงแบบยกกำลัง (Power-law) จากลักษณะของภาพในแต่ละข้อต่อไปนี้ ค่าแกมมา (γ) ที่ควรเลือกใช้ในฟังก์ชันแบบยกกำลังดังกล่าวควรมีค่าเป็นอย่างไร เพราะอะไร จงอธิบาย
- (a). ภาพ low contrast แบบ dark image
- (b). ภาพ low contrast แบบ bright image
9. จากกราฟที่ให้มา เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง input intensity กับ output intensity ของฟังก์ชันในการ Transformation แบบต่างๆ จงใช้กราฟนี้ในการตอบคำถามข้อ 6.1-6.3 (ในแต่ละข้ออาจตอบได้มากกว่า 1 แบบ)



- 6.1 ฟังก์ชันในการ Transformation แบบใดบ้าง ที่สามารถช่วยให้ภาพที่เป็นแบบ bright image กลายเป็นภาพที่มีดีขึ้นได้
- 6.2 ถ้าต้องการทำให้ pixel ที่มีระดับความเทาต่ำในภาพมีค่ายังต่ำลงไปอีก ในขณะที่ pixel ที่สว่างถูกทำให้สว่างมากขึ้นไปอีกควรเลือกใช้ฟังก์ชันในการ Transformation แบบใด
- 6.3 ภาพที่มีองค์ประกอบสีดำจำนวนมาก ถ้าต้องการทำให้บริเวณที่มีสีขาวหรือเทาบนพื้นภาพสีดำมีความเด่นชัดมากยิ่งขึ้นควรเลือกใช้กราฟใด
- 6.4 ถ้าข้อมูลภาพเดิมมีเฉพาะสีดำกับสีขาว สามารถใช้ฟังก์ชันในการ Transformation แบบใดในการเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีดำและสีดำเป็นสีขาว
- 6.5 Etc.,

10. จงหาผลลัพธ์ที่ได้จากการทำ mask processing ด้วยมือแบบ linear filter จากข้อมูลภาพที่ให้มา กับแต่ละ mask ในข้อ (a)-(h) โดยการทำแบบ correlation ('corr') และใช้หลักการ zeros padding คือเติม 0 รอบๆ ภาพ (อาจลองตรวจสอบคำตอบโดยใช้คำสั่งของ Matlab)

20	20	20	10	10	10	10	10	10
20	20	20	20	20	20	20	20	10
20	20	20	10	10	10	10	20	10
20	20	10	10	10	10	10	20	10
20	10	10	10	10	10	10	20	10
10	10	10	10	20	10	10	20	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10
20	10	20	20	10	10	10	20	20
20	10	10	20	10	10	20	10	20

(a)	-1 -1 0 -1 0 1 0 1 1	(b)	0 -1 -1 1 0 -1 1 1 0	(c)	-1 -1 -1 2 2 2 -1 -1 -1	(d)	-1 2 -1 -1 2 -1 -1 2 -1
(e)	-1 -1 -1 -1 8 -1 -1 -1 -1	(f)	1 1 1 1 1 1 1 1 1	(g)	-1 0 1 -1 0 1 -1 0 1	(h)	0 -1 0 -1 4 -1 0 -1 0

11. จงหาผลลัพธ์ที่ได้จากการทำ mask processing ด้วยมือ แบบ linear filter จากข้อมูลภาพและ mask ที่ให้มา โดยการทำแบบ convolution ('conv') และใช้หลักการ zeros padding คือเติม 0 รอบๆ ภาพ

1	1	5	5
10	10	1	5
5	20	10	5
5	0	20	5

Image

-1	0	-1
0	4	0
1	0	1

Mask

12. จากข้อมูลภาพที่ให้มาในข้อก่อนหน้า จงทำ mask processing ด้วยมือแบบ nonlinear filter ด้วย filter แบบ median filter และ max filter เมื่อพิจารณา neighborhood เป็น 3×3 โดยใช้หลักการ zeros padding คือเติม 0 รอบๆ ภาพ
13. จงอธิบาย High pass filter และ Low pass filter ตามความเข้าใจของนักศึกษา (ในคำอธิบายต้องไปเกี่ยวข้องกับการทำให้ภาพเบลอขึ้นหรือคมชัดขึ้นด้วย)