

# 多媒體資訊概論 (2017) Quiz #1

考試時間 20 分鐘，總分 20 分，Open-book

學號：B0429036

姓名：吳淳羽

1. (10%) 對於聲音訊號的數位化，如使用 16bit 作線性量化(Linear Quantization) 可提供多少 SQNR? 其訊號與噪音的「振幅」比值為多少? (可用數量級符號表示)

①  $SQNR = 6.02 \times 16 = 96.32 \text{ (dB)}$

② 
$$\frac{V_{\text{signal}}}{V_{\text{quan-noise}}} = \frac{2^{16-1}}{\frac{1}{2}} = 2^{16} = 65536$$
  

$$= 10^{(4.816)}$$

2. (10%) 考慮一組 DPCM 解碼器，其預估訊號  $\hat{f}$  之計算公式為  $\hat{f}_n = (\tilde{f}_{n-2} + \tilde{f}_{n-1}) / 2$ ，

其中  $\tilde{f}$  為重建訊號，誤差解碼後的值已列於下表，如  $e_n$  所示，試求下表粗框範圍內重建訊號之值。

n	0	1	2	3	4	5	6	7
$\hat{f}$			13	16	19	22	19.5	16.25
$e$			3	6	3	-5	-4	0
$\tilde{f}$	10	16	16	22	22	17	15.5	16.25

$\tilde{f}_n = \hat{f}_n + e_n$

4

## 多媒體資訊概論 (2017) Quiz #2

考試時間 20 分鐘，總分 20 分，Open-book

學號: B0429036

姓名: 吳子羽

1. (8%) 就 RGB 與 HSI 色彩之轉換，請回答(a) RGB=(1,0,0) 則 HSI=? (b) 如果 Hue=0 是否保證 G=B=0? 請說明為什麼或舉反例。

$$(a) \theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2}[1-0+1-0]}{[(1-0)^2 + (1-0)(0-0)]^{0.5}} \right\}$$

$$= \cos^{-1}(1) = 0^\circ$$

$$H = 0$$

$$S = 1 - \frac{0}{1+0+0} \times 0 = 1$$

$$I = \frac{1}{3}(1+0+0) = 0.33$$

$$\therefore HSI = (0, 1, 0.33)$$

(b) 否

不能保證。

如要 G=B=0 則只能在 R 軸上移動。

Hue=0 是一塊三角形區域

 $\Delta((0,0,0), (1,1,1), (1,0,0))$ ，不限於 R 軸

2. (12%) 下圖為 5x5 的 8 值灰階影像(亮度為 0~7)，請回答經過 Histogram Equalization 處理之後，在粗線格內的灰階值調整後的結果。小數以四捨五入換算整數值。

1	3	5	4	6
0	1	5	3	4
0	1	6	4	3
0	0	1	2	2
0	0	0	0	3

6	5
7	2
2	2

6	5
7	6
3	4

$$1+3+5+4+6+1 = 20$$

$$\frac{20+5}{25} = 1$$

$$\frac{25+3}{25} = 1.01 \dots$$

$$\frac{25+14}{25} = \frac{39}{25} = 1.5 \dots$$

亮度值	統計	累積機率	調整值
0	8 (個)	8/25	2
1	4	12/25	3
2	2	14/25	4
3	4	18/25 (x7)	5
4	3	21/25	6
5	2	23/25	6
6	2	25/25	7
7	0	25/25	7

# 多媒體資訊概論 (2017) Quiz #3

考試時間 50 分鐘，總分 20 分，Open-book

學號: B0429036

姓名: 吳享羽

1. (10%) 如果要將一幅彩色影像進行 GIF 格式存檔，必須先設計色彩查詢表(LUT, 或稱調色盤)。現在我們要以 4 代表色儲存 GIF 影像，假設即將儲存的影像中，R 色彩均勻分佈在[121, 170] 的區間(uniform distribution)，G 色彩均勻分佈在[91, 115] 的區間，而 B 色彩則均勻分佈在[61, 130]的區間，而且所有色彩的分佈為相互獨立 mutually independent)，今以最精確的中間值演算法來設計色彩查詢表，並以四捨五入法計算色彩代表值，得到其中一個色彩值為(133, 103, 113)，請問其他三個代表色是什麼？

2. (10%) 今有一個 GIF 圖像檔，其影像描述元(image descriptor) 起始值為 “2C 10 00 10 00 90 01 2C 01 C6”，試回答以下問題：

(1) 其色彩查詢表 (LUT) 中，含有多少 (R, G, B) 色彩組？

(2) 令 Row[0] 為此圖像中第一條被描繪出來的掃描資料，請問最後一條被描繪出來的資料是 Row[?]

(以下作答區)

2. (1)  $Cb = 11000110$

$\therefore pixel = 110$

$(pixel + 1) \div 3 = 7$

$\therefore Ans = (2^7)^3 = 2^{21}$  組

(2)  $Width \Rightarrow (9001)_{16} = 16^3 \times 9 + 1 = 36865$   
 $Height \Rightarrow (2C01)_{16} = 11265$

$Ans = row[36865 \times 11265]$

2. (1)  $i=1$   
 $(Cb)_{16} = (11000110)_2$

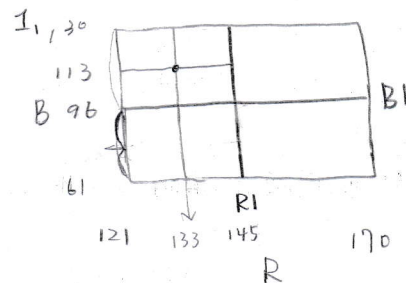
$2^{(6+1)} = 2^7 = 128$  色 #

(2) 高度  $(012C)_{16} = 300$

已知  $i=1 \Rightarrow$  interlaced order

Row[0 ~ 299] 之中奇數值最後一列

為 Row[299]



$96 - 61 = 35$   
 $\lceil \frac{35}{2} \rceil = 18$   
 $170 - 145 = 25$   
 $\lceil \frac{25}{2} \rceil = 13$

$\therefore$  切了 B1 (96) 和 R1 (145)

$\Rightarrow$  其他代表色 = (133, 103, 61 + 18)

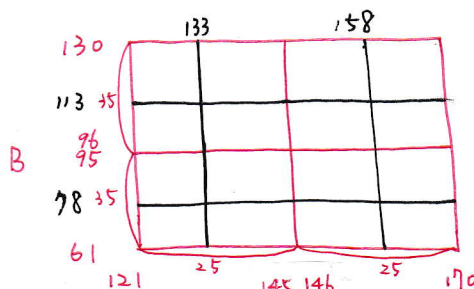
$= (133, 103, 79)$

$= (145 + 13, 103, 113)$

$= (158, 103, 113)$

$= (158, 103, 79)$

1. \* 切 = 7  $\Rightarrow$  4 份



第 1 刀  $\textcircled{R} 170 - 121 + 1 = 50$   
 $50 \div 2 = 25$

第 2 刀  $\textcircled{G} 115 - 91 + 1 = 25$

第 3 刀  $\textcircled{B} 130 - 61 + 1 = 70$   
 $70 \div 2 = 35$

$\therefore Ans = (133, 103, 78), (158, 103, 78), (158, 103, 113)$



# 多媒體資訊概論 (2017) Quiz #4

考試時間 50 分鐘，總分 33 分，Open-book

學號：B0429036

姓名：吳淳羽

1. (18%) 使用 LZW 編碼法，已知字元集共有{A,B,C,D}其對應代號為{1,2,3,4}，請在下表填寫解碼訊號 345678 的過程，包括解出字串及編碼表。

S	K	Entry/ Output	Code	String
			1	A
			2	B
			3	C
			4	D
NIL	3	C		
C	4	D	5	CD
D	5	CD	6	DC
CD	6	DC	7	CDD
<del>DC</del>	7	<del>CDD</del>	8	<del>CDDDC</del>
<del>CDDC</del>	8	<del>CDDC</del>	9	<del>CDDDC</del>
CDD				CDDD

2. (15%) 要產生一個 JPEG 圖像檔，已知在經過 DCT 轉換之前的某個 8 x 8 Block 其值為  $f(i,j) = 10 \cdot j - 20$ ，試求  $F(0,0)$ ,  $F(1,0)$ ,  $F(0,1)$  三個頻率成份值，參照以下 cosine

函數表，可取  $\sqrt{2} = 1.4$ ，計算結果取整數值，誤差  $\pm 3$  之內皆可。

k	1	3	5	7	9	11	13	15
$\cos(k\pi/16)$	0.9	0.8	0.5	0.2	-0.2	-0.5	-0.8	-0.9

$$F(u,v) = \frac{C(u)C(v)}{4} \sum_{i=0}^7 \sum_{j=0}^7 \cos\left(\frac{(2i+1)u\pi}{16}\right) \cos\left(\frac{(2j+1)v\pi}{16}\right) f(i,j)$$

$$f(i,j) = \sum_{u=0}^7 \sum_{v=0}^7 \frac{C(u)C(v)}{4} \cos\left(\frac{(2i+1)u\pi}{16}\right) \cos\left(\frac{(2j+1)v\pi}{16}\right) F(u,v)$$

$$C(k) = \begin{cases} \frac{\sqrt{2}}{2}, & \text{if } k=0 \\ 1, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$F(0,0) = \frac{C(0)^2}{4} \sum_{i=0}^7 \sum_{j=0}^7 \cos\left(\frac{(2i+1)u\pi}{16}\right) \cos\left(\frac{(2j+1)v\pi}{16}\right) (10 \cdot j - 20)$$

$$= \frac{-20}{8} \left( \cos\frac{4\pi}{16} + \cos\frac{3\pi}{16} + \dots + \cos\frac{15\pi}{16} \right) \left( \cos\frac{v\pi}{16} + \cos\frac{3v\pi}{16} + \dots + \cos\frac{15v\pi}{16} \right)$$

$$= -\frac{5}{2} (\cos 0) \times 8 (\cos 0) \times 8 = (-5) \times 32 = -160$$

$$F(1,0) = \frac{C(1)C(0)}{4} \sum_{i=0}^7 \sum_{j=0}^7 \cos\left(\frac{(2i+1)u\pi}{16}\right) \cos 0 \times (10 \cdot j - 20)$$

$$= \frac{1 \times \frac{\sqrt{2}}{2}}{4} \times (-20) \left[ \cos\frac{\pi}{16} + \cos\frac{3\pi}{16} + \dots + \cos\frac{15\pi}{16} \right] = \frac{-5\sqrt{2}}{2} \times 0 = 0$$

$$F(0,1) = \frac{\sqrt{2}}{8} \times (10 \cdot 0 - 20) \times \cos 0 \times \left( \cos\frac{\pi}{16} + \cos\frac{3\pi}{16} + \dots + \cos\frac{15\pi}{16} \right)$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{8} \times (-20) \times 0 = 0$$

★ 0~7  
共有"8"個數

2.

$$\textcircled{1} F(0,0) = \frac{C(0) \cdot C(0)}{4} \sum_{i=0}^7 \sum_{j=0}^7 \cos^2 0 \cdot \cos^2 0 f(i,j)$$

$$= \frac{1}{8} [f(0,0) + f(0,1) + \dots + f(1,0) + f(1,1) + \dots + f(7,7)]$$

$$= \frac{1}{8} [\cancel{(-20)} \times 8 + \cancel{(-10)} \times 8 + \cancel{0} \times 8 + \cancel{10} \times 8 + \cancel{20} \times 8 + 30 \times 8 + 40 \times 8 + 50 \times 8]$$

$$= \frac{1}{8} \times 8 \times 120$$

$$= 120 \text{ \#}$$

$$\textcircled{3} F(0,1) = \frac{C(0) \cdot C(1)}{4} \sum_{i=0}^7 \sum_{j=0}^7 \cancel{\cos 0} \cdot \overset{1}{\cos} \left( \frac{2j+1}{16} \right) \cdot (10j-20)$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{8} (8 \times [\underset{\times(-20)}{\cos \frac{1\pi}{16}} + \underset{\times(-10)}{\cos \frac{3\pi}{16}} + \dots + \underset{\times(50)}{\cos \frac{15\pi}{16}}])$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{8} \times 8 \times [0.9 \times (-20) + 0.8 \times (-10) + 0.5 \times 0 + 0.2 \times 10 + (-0.2) \times 20 + (-0.5) \times 30 + (-0.8) \times 40 + (-0.9) \times 50]$$

$$= \sqrt{2} \times [(-18) + (-8) + 0 + 2 + (-4) + (-15) + (-2) + (-45)]$$

$$= 1.414 \times (-120)$$

$$= -170$$

$$(-169.68) \text{ \#}$$