

1. [ANS]

$$10000 - 8 = 9992 = (2708)_h$$

00 01 \rightarrow 1 channel

00 08 = 8 bits per channel \rightarrow 1 Byte Bytes per sample = 1, Bytes per second = $(00\ 00\ 56\ 22)_h \times 1$
 $= (00\ 00\ 56\ 22)_h$

(1) 08 27 00 00

(2) 22 56 00 00

(3) 01 00

2. [ANS]

(a) HSI = (0, 1, 85)

(b) 不保證, 因為 Hue = 0 為一平面, 不限於 R 軸

(c) 保證, 因為 R 軸屬於 Hue = 0 平面

3. [ANS]

Output = 0-1-4-6-5-8-7-7-11 共 $8 \times 5 = 40$ bits

$$40/40 = 1 \quad - (2)$$

4. [ANS]

(a) 10

(b) $\begin{array}{r} 40 \\ 40 \\ \hline 38 \end{array}$

(c) 1 row 6
 2 row 12
 3 row 16 16
 4 row 20 20
 5 row 24 24

5. [ANS]

高度值	統計	累計和	調整值
0	4	4/50	*7 \rightarrow 1
1	12	16/50	*7 \rightarrow 2
2	13	29/50	*7 \rightarrow 4
3	6	35/50	*7 \rightarrow 5
4	9	44/50	*7 \rightarrow 6
5	4	48/50	*7 \rightarrow 7
6	2	50/50	*7 \rightarrow 7
7	0	50/50	*7 \rightarrow 7

6. [ANS]

$$F(0,0) = (\sqrt{2})/4 \times \{ 8 \times (0+10+20+\dots+70) - 20 \times 64 \} = 120$$

$$F(1,0) = (1.4/2)/4 \times \{ -20 \times \cos(\frac{\pi}{16}) + \cos(\frac{3\pi}{16}) + \dots + \cos(\frac{15\pi}{16}) \} - 10(0) + 0(\dots) + \dots + 50(\dots) \}$$

$$= 1.4/8 \times \{0\} = 0$$

$$F(0,1) = (1.4/2)/4 \times \{ 8 \times (\cos(\frac{\pi}{16}) \times (-20) + \cos(\frac{3\pi}{16}) \times (-10) + \cos(\frac{5\pi}{16}) \times 0 + \dots + \cos(\frac{15\pi}{16}) \times 50) \}$$

$$= 1.4 \times \{ -18 - 8 + 0 + 2 - 4 - 5 - 32 - 45 \} = -168$$

7. [ANS]

(1) MV = (3, 3)

$$(5) 1/4 \times (1+0+1+1) = \frac{3}{4}$$

多媒體資訊概論(2013) 期末考題

總分 100 分，請另以答案卷作答，
考試時間 19:00~21:00(close-book)

1. (12%) 下圖為一個 WAV 聲音訊號的檔頭部分，這個檔案實際長度為 10000 Bytes，請寫出這三列中的 XX 符號所遮蓋之真實資料。

000h: 52 49 46 46 (XX XX XX XX) 57 41 56 45 66 6D 74 20 (00005622)
010h: 10 00 00 00 01 00 01 00 22 56 00 00 XX XX XX XX $\neq \text{SampleRate} \times \text{Bpsample}$
020h: XX XX 08 00 64 61 74 61 00 38 0D 00 80 81 81 81

$$\text{Bpsample} = \text{chans} \times \text{bitchan} / 8$$

$$(0001) \times (0008) / 8$$

2. (12%) 就 HSI 與 RGB 色彩之轉換，請回答(a) RGB=(255, 0, 0) 則 HSI=? (b) Hue=0 是否保證 G=B=0? 請說明為什麼或舉反例；(c) G=B=0 是否保證 Hue=0? 請說明為什麼或舉反例。

3. (16%) 使用 LZW 編碼法，已知字元集共有{A,B,C,D}其對應代號為{0,1,2,3}，(1) 試將長度 20 之字串 ABABABABABABABABAB 編碼輸出(12%)；(2) 假設字典每個代號長度為 5 bits (亦即共可容納 32 words)，對比於使用固定長度編碼，長度 20 之字串原須使用 40bits，則這次編碼後的壓縮率多少(4%)?

s	c	Output	Code	String
			0 0	A 5
			1 1	B 3
			2 10	C 0
			3 11	D 0
A	B	1	4 100	AB 4
B	A	2	5 101	BA 2
A	B			
AB	A	4	6 100	ABA 2
A	B			
AB	A			
ABA	B	6	7 111	ABAB 1
B	A			
BA	B	5	8 1000	BAB 1
B	A			
BA	B			
BAB	A	8	9 1001	BABA 10
A	B			
AB	A			
ABA	B			
ABAB	A	7	10 1010	ABABA 10
A	B			
AB	A			
ABA	B			
	#			

$$40 / (\frac{10}{4})$$

4. (21%) 下圖 J1 為 5x10 的 8 值灰階影像(亮度為 0~7)，J2 在 J1 之外擴增一排外框，以供遮罩計算時使用。我們可以使用 el function: $E(J)=|G_x(J)|+|G_y(J)|$ 來計算各像素值的能量，以供後續縫線雕刻(Seam Carving)等處理技術使用。

J1=

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

J2=

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

Gx

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

Gy

-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

- (a) 下圖 e 為 J1 的能量分佈圖，請填寫尚未計算之空白處(4%)；
 (b) 我們可以藉由累計最小能量值，公式 $M(i,j)=e(i,j)+\min(M(i-1,j-1), M(i-1,j), M(i-1,j+1))$ ，以求出總能量最小的縫線(optimal seam)，下圖 M 為 e 的能量累計圖，請填寫尚未計算之空白處(12%)；
 (c) 請在 M 上標示最佳縫線之路徑(5%: 5 pixels)。最佳縫線路徑自選一條作答即可。

e=

10	10	6	10	6	10	22	6	12	4
14	6	8	16	8	14	12	12	20	14
4	4	8		16	14	10	22	16	10
4	4	6	8	18	18	12	12	8	6
6	4	4	6	14	14	8	2	6	8

M=

10	10	6	10	6	10	22	6	12	4
24	12	14	22	14	20	18	18	24	18
16	16	20	24	30	28	28		34	28
20	20	22	28	42	46	40		36	34
26	24	24	28	42	54	48		40	42

5. (16%) 承第 5 題，請回答經過 Histogram Equalization 處理，在粗線格內的四個像素其灰階值調整後的結果，使用四捨五入法，並將值控制在[0,7]之間。

J1=

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

6. (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 $f(i,j)=10*i-j-20$ ，試求 $F(0,0)$, $F(1,0)$, $F(0,1)$ 三個頻率成份值，參照以下 cosine