

多媒體資訊概論 (2023) Quiz #3 總分 73 分

先發題目卷 30 分鐘內 Open-book，之後發答案卷作答至 12:00 close-book

1. (12%) 今有一個 GIF 圖像檔，其中有一段影像描述元(image descriptor) 起始值為 "2C 00 00 00 00 A8 02 D0 02 8X"，此 GIF 調色盤使用 128 個色彩，試回答以下問題：

(1) 計算上述描述元資料 X 部分之值。86 10000110

(2) 令 Row[0] 為此圖像中第一條被描繪出來的掃描資料，請問第 100 條為 Row[?]

1 = 0 0270 = 720 100 99

2. (24%) 一套資訊系統有 4 個符號 ABCD，如以固定長度編碼，可用 2bits 表示這些符號，如果改用 LZW 編碼，將訊息壓縮傳送，(a)請完成以下編碼過程(18%)，(b)假設這套系統設定字典長度為 $2^5=32$ entries，請計算該 20 字元訊息編碼之後的壓縮率為多少？(6%，小數最長算到第二位)

s	C	Output	Code	String
			0	A
			1	B
			2	C
			3	D
B	C	1	4	BC
C	B	2	5	CB
B	C			
BC	B	4	6	BCB
B	C			
BC	B			
BCB	C	6	7	BCBC
C	B			
CB	C	5	8	CBC
C	B			
CB	C			
CBC	B	8	9	CBCB
B	C			
BC	B			
BCB	C			
BCBC	B	7	10	BCBCB
B	C			
BC	A	4	11	BCA
A	D	0	12	AD
D	<EOF>	3		

BCBCBCBCBCBCBC

$$40 / (9 + 1) \times 5$$

$$= 40 / 50$$

背面尚有考題

B C B C B C B C B C B C B C B C B C A D

3. (12%) 承上題，使用 LZW 編碼法，請完成對應的解碼過程，包括解出字串及編碼表。

S	K	Entry/ Output	Code	String
			0	A
			1	B
			2	C
			3	D
NIL	1	B		
B	2	C	4	BC
C	4	BC	5	CB
BC	6	BCB	6	BCB
BCB	5	CB	7	BCBC
CB	8	CBC	8	CBC
CBC	7	BCBC	9	CBCB
BCBC	4	BC	10	BCBCB
BC	0	A	11	BCA
A	3	D	12	AD

4. (10%) 承上題，如果以 Huffman Coding 進行編碼，試問(1)每個符號的平均編碼長度為多少 bits? (2)該 20 字元訊息編碼之後的壓縮率為多少? 保留小數第二位。

$$40/33 \approx 1.2$$

$$\begin{array}{cccc} A & B & C & D \\ 1 & 9 & 9 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 3 \end{array} \quad \begin{array}{l} 1 \times 3 + 9 \times 1 + 9 \times 2 + 1 \times 3 \\ = 6 + 27 = 33 \end{array} \quad \begin{array}{l} 1.65 \text{ bits} \\ 33/20 \end{array}$$

5. (15%) 今有一個頻譜漸進式 (progressive mode) 的 JPEG 圖像檔，在顯示的過程中暫時得到某個 8x8 Block 的前三個頻譜值各為 $F(0,0)=160$, $F(0,1)=-80$, $F(1,0)=40$ ，此時所顯示的區塊影像中， $f_{0,0}$, $f_{0,1}$, $f_{0,2}$ 的數值如何? 參照以下 Cosine 函數表，可

取 $\sqrt{2}=1.4$ ，計算結果取整數值即可。 $f_{0,0} = \frac{1}{4} \{ 8 \times 160 + 40 \}$
 $= 160$

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

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

$$f(0,1) =$$

$$\cos(0) = 1$$

$$160 \quad -80 \quad 40$$

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

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

(121) 99

$48 + 10$

(b) $40 / (9+1) \times 5 = 6.8$

74 4 6 BCB

58

6 7 B C B C

5 8 CBL

3. ^K	Entry / Output	Code	String
-----------------	----------------	------	--------

6 BCB 6 BCB

5 CB 7 BCB C

8 C B C 8 C B C

B C B C B C B C B C B C B C A D

4. (1) A B C D

$$1 \times 3 + 9 \times 1 + 9 \times 2 + 1 \times 3$$

time 1 9 9

$$= 6 + 27 = 33$$

b) 1 3 1 2 3

$33/20 \approx 1.65 \text{ \#bits}$

(2) $40 / 33 \div 1.21$

5. $f(0,0) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 1 \times 1 \times 160 = 20$

$$f(0,1) = \frac{1}{4} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times (\times 0.8 \times \cancel{10}) = -0.8 \times \sqrt{2}$$

- 1.12

$$f(1,0) = \frac{1}{4} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 10.8 \times 1 \times 405 = 4\sqrt{2} = 5.6$$

$$\sum_{k=0}^7 \cos \left(\frac{(2k+1)\pi}{16} \right) = 0$$

$$f(x, y) = \sum_{u=0}^9 \sum_{v=0}^9 \frac{C(u)C(v)}{4} \cos\left(\frac{(2u+1)x\pi}{16}\right) \cos\left(\frac{(2v+1)y\pi}{16}\right) F(u, v)$$

(請翻面繼續作答)

長庚大學期中、期末考試答案用紙

科目 _____

學年度 第 _____ 學期 _____ 考 _____ 系 姓名 _____ 學號 _____

5. 低頻=骨幹 高頻=細節

$$f_{0,0} = 14 \quad 13.7$$

$$f_{0,1} = 15 \quad 15.1$$

$$f_{0,2} = 19 \quad 19.3$$

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

$$f(0, 0) = \frac{1}{4} \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{\sqrt{2}}{2} \cos\left(\frac{1 \times 0 \pi}{16}\right) \cos\left(\frac{1 \times 0 \pi}{16}\right) F(0, 1) + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos\left(\frac{1 \times 1 \pi}{16}\right) \cos\left(\frac{1 \times 0 \pi}{16}\right) F(0, 1) \\ + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos\left(\frac{1 \times 1 \pi}{16}\right) \cos\left(\frac{1 \times 0 \pi}{16}\right) F(1, 0)$$

$$f(0, 1) = \frac{1}{4} \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{\sqrt{2}}{2} \cos\left(\frac{1 \times 0 \pi}{16}\right) \cos\left(\frac{3 \times 0 \pi}{16}\right) F(0, 0) + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos\left(\frac{1 \times 0 \pi}{16}\right) \cos\left(\frac{3 \times 1 \pi}{16}\right) F(0, 1) \\ + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos\left(\frac{1 \times 1 \pi}{16}\right) \cos\left(\frac{3 \times 0 \pi}{16}\right) F(1, 0)$$

$$f(0, 0) = \frac{1}{4} \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{\sqrt{2}}{2} \cos\left(\frac{1 \times 0 \pi}{16}\right) \cos\left(\frac{5 \times 0 \pi}{16}\right) F(0, 0) + \frac{\sqrt{2}}{2}$$