

# VC - Homework #4 – Entropy Coding

313551055 柯柏旭

## 摘要

本實驗實現了基於 DCT（離散餘弦轉換）的影像壓縮系統，透過兩種不同的量化表進行壓縮測試，並從壓縮率、圖像品質等多個面向進行分析。實驗結果表明，不同的量化策略能夠在檔案大小和圖像品質之間取得不同的平衡點。

## 1. 實驗背景

- 實現完整的 JPEG 壓縮流程
- 比較不同量化策略的效果
- 分析壓縮率與圖像品質的關係

## 2. 實驗方法

### 2.1 系統流程

處理步驟	說明
1. 圖像分塊	將原始圖像分割為 8×8 區塊
2. DCT 轉換	對每個區塊進行 DCT 轉換
3. 量化處理	使用量化表進行係數量化
4. Zigzag掃描	將二維數據轉為一維序列
5. RLE編碼	對序列進行游程編碼
6. 解碼重建	逆向處理重建圖像

### 2.2 量化表設計

量化表 1 (Q1)

位置	1列	2列	3列	4列	5列	6列	7列	8列
1行	10	7	6	10	14	24	31	37
2行	7	7	8	11	16	35	36	33
3行	8	8	10	14	24	34	41	34
4行	8	10	13	17	31	52	48	37
5行	11	13	22	34	41	65	62	46
6行	14	21	33	38	49	62	68	55
7行	29	38	47	52	62	73	72	61
8行	43	55	57	59	67	60	62	59

量化表 2（Q2）

位置	1列	2列	3列	4列	5列	6列	7列	8列
1行	10	11	14	28	59	59	59	59
2行	11	13	16	40	59	59	59	59
3行	14	16	34	59	59	59	59	59
4行	28	40	59	59	59	59	59	59
5-8行	59	59	59	59	59	59	59	59

### 3. 實驗結果與分析

#### 3.1 壓縮效果比較



### 3.2 數據分析

#### 檔案大小比較

處理方式	檔案大小 (KB)	減少比例
原始圖像	1024.00	-
量化表1	396.70	61.3%
量化表2	232.72	77.3%

#### 性能指標比較

評估指標	量化表 1	量化表 2
壓縮比	2.58:1	4.40:1
PSNR (dB)	37.35	34.40

### 3.3 效果評估

評估項目	量化表 1	量化表 2
檔案大小優化	較好	優異
圖像品質保持	優異	較好
視覺效果	接近原圖	輕微失真
適用場景	專業用途	一般用途

## 4. 討論與比較

量化表設計的主要差異：

1. 低頻區域處理：
  - Q1 採用較小的量化值（7-14）
  - Q2 使用略大的量化值（10-28）
  - Q1 在保留低頻細節方面表現更好
2. 高頻區域處理：
  - Q1 使用漸進變化的量化值（31-73）
  - Q2 統一使用較大值（59）
  - Q2 在高頻部分損失更多細節但提供更高壓縮率

## 5. 結論

1. 量化表設計對壓縮效果有顯著影響：
  - 影響壓縮率和重建品質
  - 決定了高頻和低頻細節的保留程度
  - 影響最終的應用場景選擇
2. 壓縮率與圖像品質呈現反比關係：
  - 更高的壓縮率通常伴隨著品質下降
  - 需要根據實際需求選擇合適的平衡點
3. 量化策略的選擇需要考慮：
  - 目標應用場景的要求
  - 存儲空間的限制
  - 圖像品質的要求
  - 處理效率的需求