# JPEG壓縮筆記

源編碼(Source coding):

目標是通過使用較少的比特（位元）數量來表示來自信息源的信息，同時保持足夠的信息完整性。源編碼的目的是最大限度地減小信息的表示大小，以節省存儲空間和傳輸帶寬。(霍夫曼編碼就是一種源編碼)

源編碼過程:

1. 映射(mapping)

主要是將重複表示的資訊降到最低通常這是一對一與多對一的形式

(來源對輸出)，並且映射關係是以出現概率來確定，高概率的符號通常映射到較短的編碼，而低概率的符號映射到較長的編碼

舉例(以下舉例為看資料後的自行猜測):

霍夫曼編碼:

將來源資料進行霍夫曼編碼，當這個來源中的資料A出現概率高時會相較對應到較短的路徑，而來源中的資料B出現概率低時會對應到較長的路徑。

JPEG的映射:

1. 色度採樣:

將色度信息與亮度信息進行取樣，通常色度信息(Cb、Cr)的取樣比例會低於亮度取樣(Y)，所以在8\*8的區塊中，Y值不一定只有一個，但是Cb、Cr一定只有各一值。

1. 離散餘弦變換(DCT):

DCT是最主要的映射步驟，會將8\*8的區塊轉換為頻域表示，DCT在轉換之後係數將會被量化，涉及將連續的數值映射到一個有限的範圍內。映射和量化過程會導致許多係數為零，這種情況下的係數通常被編碼為零，這就是所謂的零映射。

(頻域: <https://hackmd.io/@sysprog/fourier-transform>)

1. 霍夫曼編碼:

JPEG使用霍夫曼編碼將DCT係數編碼為比特流。係數的大小和分佈會影響霍夫曼編碼的映射。對於一些常見的係數組合，分配較短的編碼，而對於較少出現的係數組合，則分配較長的編碼。這種映射有助於實現更好的壓縮效果。

(比特流: 一個位元流（bitstream或bit stream）是一個位元的序列。)

1. 量化（Quantization）

由於高精度的表示方式將會耗費更多的儲存空間，所以我們藉由量化來減少表示的精度，從而減少表示的資料報可以保持原始信息的關鍵特徵。

* 1. 劃分範圍: 將數值劃分多個離散的區間
  2. 選擇各區間的分配代表值: 作為此區間的量化值
  3. 映射數據: 將來源信號的數值映射到最接近的區間代表值

(可能導致一些信息的損失，但可以保留關鍵的信息)

1. 編碼:

將信息源的數據轉換成更緊湊的表示形式，這過程將使用更少的位元去表示訊息，以利節省存儲空間，並能保持信息完整性。

影像壓縮分為兩種編碼: 失真編碼與不失真編碼

失真: 壓縮過後的影像在還原後將與原始影像不同。

或然率: 一個事件會發生可能性(0到1之間)

JPEG編碼方式:  
1. 將原本影像切割為8\*8影像。

2. 將8\*8影像藉由DCT轉換變成8\*8影像的頻率成份，左上值為DC(直流)，剩餘為AC(交流)，如果原8\*8的像素值為常數則63個數值將為零。

3.將每一個部分依照不同能階量化。

4.將此同區域的直流值已差映射和霍夫碼編碼，將63個交流值安排成由低頻道高頻的一維數列，再以長度映射和霍夫碼編碼。

參考資料:

JPEG壓縮原理:

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/521617590>