

資料率－失真理論 與失真資料壓縮

第4章

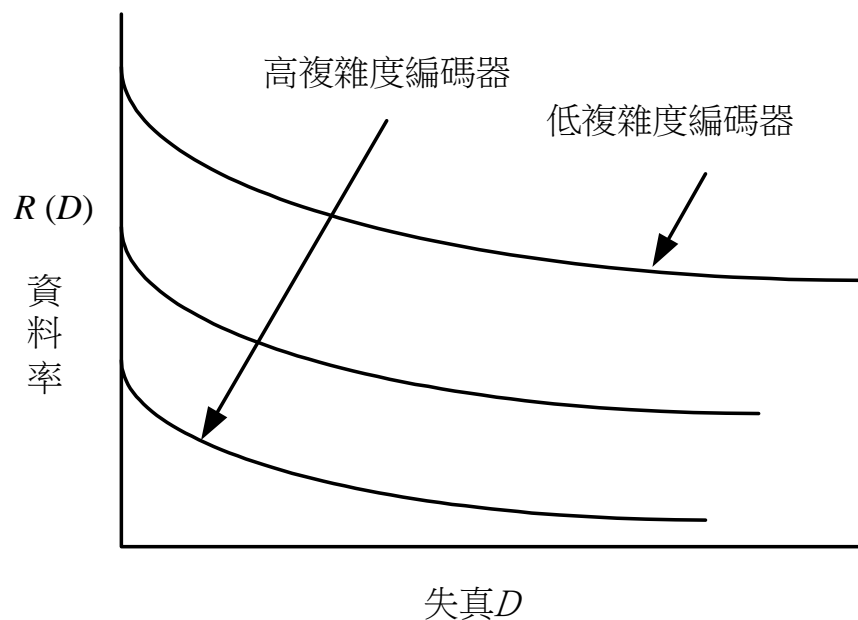


資料率－失真理論與失真資料壓縮

- ▶ 當使用者要求編碼後之結果其失真維持在某一程度以下，什麼是編碼一個符號源所需要的最低位元率？
- ▶ 資料率－失真理論根據忠實度之標準為失真資料壓縮之效能建立了一個理論上的限制(*bound*)。這個理論提供了一個資料率－失真函數 (*rate-distortion function*)， $R(D)$ 。
- ▶ $R(D)$ 具有以下之性質：
 - ▷ 對於任一個給定的失真程度 D ，我們有可能可以找到一個編碼方法，其資料率可以任意地逼近 $R(D)$ ，而其平均失真則可以任意地逼近 D 。
 - ▷ 不可能找到一個編碼方法，當資料率低於 $R(D)$ 時其失真為 D 或更小。

資料率－失真理論與失真資料壓縮

- ▶ 我們可以證明 $R(D)$ 是一個 D 的連續而且嚴格遞減函數。如圖所示為一有限符號源的典型資料率－失真函數。其中當 $D=0$ 時，指的是所做的編碼為無失真資料壓縮；其所需要之最小資料率（假設符號源為 DMS ）為 $R(0)$ ，即熵。



資料率－失真理論與失真資料壓縮

- ▶ 要找出 $R(D)$ 的特性，需要一個符號源模式及失真標準。
- ▶ 如果符號源的模式採取 DMS 而且失真的估計採取與上下文無關 (*context free*) 的簡單形式，那麼這個問題在數學上是可
以駕馭的。
- ▶ 不幸的是，以上所提的實際上對於我們一般的自然訊號都沒
什麼大用處。
 - ▷ 自然訊號的符號 間冗贅都相當大，以 DMS 模式來描述顯然不夠。
 - ▷ 在大部分的應用上，影像是給人眼看的、而語音或音樂是給人耳聽的，
對於每一個取樣，人眼所看到、耳所聽到的失真是決定於該取樣與附
近其他取樣的一個複雜函數，這便限制了與上下文無關之失真估算的
用處。

資料率－失真理論與失真資料壓縮

- ▶ 如何決定出一個可以精確地描述自然訊號的符號源模式的 $R(D)$ 函數，仍然是很活躍的一個研究領域。這之中包括
 - ▷ 怎麼樣的一個模式最能精確地描述某一自然訊號（如自然影像、語音等）？
 - ▷ 如何來估算失真是最符合人眼、人耳的實際情況？