Fundamentals of Multimedia

Variable-Length Coding (VLC)

M10159011 杜雪吟

* 演算法簡介：
  + Huffman Coding

霍夫曼編碼法必須掃描整份資料，計算符號集裡面每一個符號的出現頻率，出現頻率較高的符號，使用較短的碼，出現頻率較低的符號，則使用較長的碼。

* + Extended Huffman Coding

在某些情況下延展式霍夫曼編碼法利用將資料分群的方式，可以縮短霍夫曼碼的長度，進而達到更好的壓縮效果。

* + Adaptive Huffman Coding

可適性霍夫曼編碼法在編碼過程中，動態調整二元樹的節點結構，適合即時傳輸的動態資料壓縮，但由於新的資料進來，就要不斷調整二元樹結構，因此相當耗時。

* 實驗環境：
  + 硬體：

Processor 1.6GHz Intel Core i5

Memory 4GB 1333MHz DDR3

* + 軟體：

Ubuntu 12.04 (in Virtual Machine)

MATLAB 2008

* + 程式碼：

toolbox/huffmanenco.m

3-party/extended\_huffman.m

3-party/adaptive\_huffman.m

* + 測試項目：

Case1. 隨機產生100個介於1~5的數字，作為待編碼資料

Case2. 隨機產生100個介於1~9的數字，作為待編碼資料

* 實驗數據(一)：
  + 輸入資料：

隨機產生100個介於1~5的數字

* + 執行時間：(單位: sec)

=> Huffman Coding < Extended Huffman Coding < Adaptive Huffman Coding

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Run 1 | Run 2 | Run 3 | Run 4 | Avg. |
| Huffman | **3.03** | **3.16** | **3.18** | **3.08** | **3.11** |
| Extended Huffman | **3.03** | **3.16** | **3.18** | **3.08** | **3.11** |
| Adaptive Huffman | **2.20** | **2.5** | **1.91** | **2.28** | **2.22** |

* + 壓縮比：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Run 1 | Run 2 | Run 3 | Run 4 | Avg. |
| Huffman | **0.23** | **0.15** | **0.12** | **0.13** | **0.15** |
| Extended Huffman | **0.22** | **0.15** | **0.13** | **0.12** | **0.15** |
| Adaptive Huffman | **0.15** | **0.13** | **0.14** | **0.16** | **0.14** |

=> Huffman Coding = Extended Huffman Coding > Adaptive Huffman Coding

* 實驗數據(二)：
  + 輸入資料：

隨機產生100個介於1~9的數字

* + 執行時間：(單位: sec)

=> Huffman Coding = Extended Huffman Coding > Adaptive Huffman Coding

* + 壓縮比：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Run 1 | Run 2 | Run 3 | Run 4 | Avg. |
| Huffman | **0.035** | **0.006** | **0.009** | **0.004** | **0.014** |
| Extended Huffman | **0.087** | **0.067** | **0.099** | **0.086** | **0.085** |
| Adaptive Huffman | **0.104** | **0.096** | **0.133** | **0.096** | **0.107** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Run 1 | Run 2 | Run 3 | Run 4 | Avg. |
| Huffman | **2.29** | **2.27** | **2.25** | **2.22** | **2.2575** |
| Extended Huffman | **2.29** | **2.27** | **2.25** | **2.22** | **2.2575** |
| Adaptive Huffman | **1.47** | **1.4** | **1.48** | **1.3** | **1.4125** |

=> Huffman Coding = Extended Huffman Coding > Adaptive Huffman Coding