

第五章 效能分析

我們第一階段的實驗在一台雙 CPU、每顆 CPU 為雙核心的電腦上計算(相當於有四顆 CPU)，表 8 為電腦詳細規格。表 9 為每秒搜尋節點數效能的比較。

| CPU 型號 | CPU 頻率 | 主記憶體大小 |
|--|-----------------------------|---|
| Dual Core AMD Opteron(tm) Processor 275 | 2189.72-MHz K8-class CPU | real memory = 4031 MB avail memory = 3893 MB |

表 8 電腦規格 1

| 測試盤面 | 4 CPU 效能 | 1 CPU 效能 |
|------|----------|----------|
| 1 | 3.58 | 1 |
| 2 | 3.36 | 1 |
| 3 | 3.77 | 1 |
| 4 | 3.47 | 1 |
| 5 | 3.89 | 1 |
| 6 | 3.47 | 1 |
| 7 | 3.47 | 1 |
| 8 | 2.27 | 1 |
| 9 | 3.05 | 1 |
| 10 | 3.65 | 1 |

表 9 效能比較

表 9 中我們使用 10 個測試盤面讓使用 4 顆 CPU 以平行化的深象與使用 1 顆 CPU 未平行化的深象做每秒搜尋節點數(NPS)做比較，由表 9 可以看出使用 4 顆 CPU 的每秒搜尋節點數大約是使用 1 顆 CPU 的 3.3 倍。不過搜尋的深度並沒有和搜尋節點數一樣提升 3.3 倍，平均增加 1 到 2 層。

接下來我們限制程式搜尋完 14 層，比較搜尋所需要的時間。

| 測試盤面 | 4 CPU 時間(秒) | 1 CPU 時間(秒) | 速度提升(倍) |
|------|-------------|-------------|---------|
| 1 | 402.0 | 981.8 | 2.4 |
| 2 | 386.3 | 1634.8 | 4.22 |
| 3 | 46.5 | 127.9 | 2.7 |
| 4 | 109.4 | 409.2 | 3.74 |
| 5 | 772.7 | 1330.6 | 1.72 |
| 6 | 66.0 | 207.1 | 3.13 |
| 7 | 72.7 | 378.8 | 5.21 |
| 8 | 33.9 | 152.4 | 4.49 |
| 9 | 28.6 | 95.0 | 3.32 |
| 10 | 0.7 | 2.9 | 4.14 |

表 10 時間比較

由表 10 可以發現使用 4 CPU 的程式速度也比使用 1 CPU 的程式快，平均提升為 3.5 倍，其中提升超過 4 倍的盤面，可能在搜尋過程中，某些分支很快的發生 fail high，馬上把結果回傳，所以速度比較快。

再來我們讓使用 4 顆 CPU 與使用 1 顆 CPU 做實戰測試。共使用 32 種不同的開局，雙方輪流先後手，總共下 64 盤，雙方均不使用後台思考(因為這台電腦只有 4 顆 CPU，如果都使用後台思考，可能對使用 1 CPU 的程式不公平)。表 11 列出實戰結果。

| 程式 | 勝 | 負 | 和 |
|-------|----|----|----|
| 4 CPU | 33 | 18 | 13 |

表 11 實戰結果 1

我們將使用量化的方式來比較。勝場得分 2 分，平手各得 1 分。這樣的話 4 CPU 得分為 79、1 CPU 得分為 49。4 CPU 的勝率為 $\frac{79}{128} \cong 62\%$ 、1 CPU 的勝率

$$\frac{49}{128} \cong 38\%。$$

第二階段的實驗是使用兩台效能差不多的雙 CPU 雙核心的電腦來測試。電腦規格如表 12。

| CPU 型號 | CPU 頻率 | 主記憶體大小 |
|--|-----------------------------|---|
| Intel(R) Xeon(R) CPU 5130 | 1995.01-MHz | real memory = 2047 MB avail memory = 1998 MB |
| Dual Core AMD Opteron(tm) Processor 275 | 2189.72-MHz K8-class CPU | real memory = 4031 MB avail memory = 3893 MB |

表 12 電腦規格 2

我們讓使用 Intel Xeon 的電腦執行使用 4 CPU 已平行化的深象程式、讓使用 Opteron 的電腦執行使用 1 CPU 未平行化的深象程式。

實驗也是使用 32 種不同的開局，雙方輪流下先後手，總共下 64 盤，雙方皆使用後台思考。表 13 列出實戰結果。

| 程式 | 勝 | 負 | 和 |
|-------|----|----|----|
| 4 CPU | 31 | 10 | 23 |

表 13 實戰結果 2

使用 4 CPU 的勝率為 $\frac{85}{128} \cong 66\%$ 、使用 1CPU 的勝率為 $\frac{43}{128} \cong 34\%$ 。

圖 16 為深象測試時的畫面。

