

資工115 鄭聿喬 41147011S

## 檔案大小的比較

- 預處理 (cpp)：經過預處理生成的 `main.c` 通常比原始的 `hello.c` 大，因為預處理已經展開了所有的宏和頭文件，使得文件體積增加。
- 編譯 (cc1)：`main.c` 編譯後生成的 `main.s` 文件比原始代碼大很多，原因在於它包含了完整的彙編指令，對應於每一行 C 程式碼的指令細節。
- 組譯 (as)：將 `main.s` 組譯成的目標檔 `main.o` 反而較小，因為這個文件已經轉為二進位格式，但尚未進行連結。
- 連結 (ld)：`main.o` 經過連結生成的 `main.out` 可執行檔案較大，原因是它加入了動態庫和啟動代碼以確保程式運行環境的完整。
- 直接使用 gcc：使用 `gcc hello.c -o hello` 指令直接生成的 `hello` 可執行檔大小與 `main.out` 相似，甚至更小。這是因為 `gcc` 進行了一些內建的最佳化，讓最終檔案更為緊湊。

## 反思

使用單一的 `gcc` 指令生成可執行檔案，不僅簡便，生成的檔案也經過了優化，體積相對較小；而分步驟的編譯過程則雖然繁瑣，但讓人更深入地了解編譯、組譯與連結的細節與過程。這種手動過程更有助於理解每個步驟如何對程式碼進行轉換，但未必能達到 `gcc` 自動優化的效果。因此，在學習和理解的情境下，手動步驟是值得的；但在實際開發中，單一指令會是更有效率的選擇。