

Compiler Laboratory #4

NTUCSIE Compiler 2011 (05/09)

實驗一、三、四是系列實驗，針對的語言是 C 簡簡剪剪減減減。實驗四目的是總其成實作出完整的 compiler。

輸入檔案：

- C 簡簡剪剪減減減程式原始檔，參見附檔之測試程式檔 lab_4/*.cmm。
 - ◆ 本實驗的測試程式都不含 compiling error。Syntax error 的查核是實驗三的範圍。Semantic error 的查核可以列入額外功能。
- 輸入資料檔，參見附檔之測試輸入資料檔 lab_4/*.cmm.i。
 - ◆ 本實驗的測試輸入資料檔都不會引發 runtime error。

輸出檔案：

- 測試程式 assembly 檔。
 - ◆ 主檔名必須同測試 cmm 程式，附檔名可以遵循擬採用 assembler 之規定。
- 測試程式執行結果檔。參見附檔之參考答案 lab_4/*.cmm.i.out。
 - ◆ 檔案名稱即測試輸入資料檔案名稱加上 .out。

開發工具：

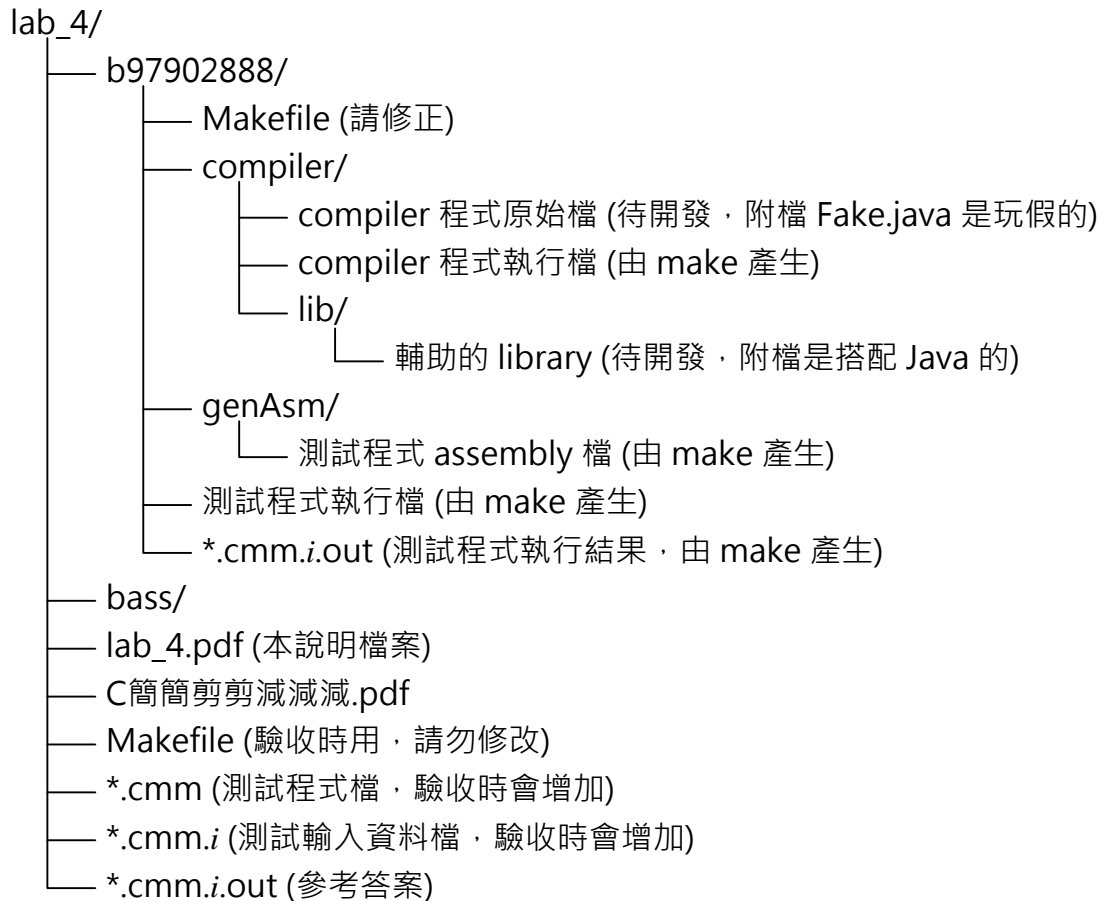
- 開發 compiler 的語言不拘，工具不拘，亦可使用任一 compiler compiler (假如你無特殊喜好，建議用 bison)，只要寫入 Makefile 即可。
- 中介的 assembly 語言與 assembler 亦不拘。建議：
 - ◆ 第一優先，Java class 檔之 assembly。可使用的 assembler 有 bass 和 jasmin (<http://jasmin.sourceforge.net/>)。因為 JVM 跨平台的特性，所以 target machine 可以選擇 217 工作站實驗室之 linux α ，讓 build, host, target machines 三者合一，以利於本實驗之整體開發。
 - ◆ 第二優先，217 工作站實驗室 linux α 之 assembly。
 - ◆ 第三優先，其他平台之 assembly。

執行平台：

- Build machine (產生 compiler 程式執行檔): 217 工作站實驗室之 linux α 。

- Host machine (產生測試程式 assembly 檔): 217 工作站實驗室之 linux α 。
- Target machine (組譯及執行測試程式): 以 217 工作站實驗室之 linux α 為原則。
 - ◆ 倘若必須使用其他平台，請於 5/26 12:00 前 (該週週四下課前) 徵求老師同意。
 - 同時驗收時必須於安排之時間親自到場並提供機器。

執行環境：解壓縮附檔，即可得下列目錄結構。



執行步驟：

1. 於 lab_4/b97902888/compiler 目錄底下開發 compiler 程式。必要時可以建立子目錄。
2. 於 lab_4/b97902888/compiler/lib 目錄底下開發輔助的 library。(說明下詳)
3. 修改 lab_4/b97902888/Makefile。

必須搭配驗收用之 lab_4/Makefile。搭配細節請見附檔兩個 Makefile 內之註解。
- 步驟 4~7 是驗收步驟。
4. cd lab_4
5. make clean STU=b97902888

效果必須清掉 lab_4/b97902888/ 底下之 compiler 程式執行檔、測試程式 assembly 檔、測試程式執行檔、與測試程式執行結果。

6. make judge STU=b97902888 PROG=T7D_sumAbs DATA=1

效果包含：

- (1) 產生 compiler 程式執行檔。擺放位置不得超出目錄 lab_4/b97902888/compiler/ 之範圍。
- (2) 針對測試程式 lab_4/T7D_sumAbs.cmm，產生其 assembly 檔 lab_4/b97902888/genAsm/T7D_sumAbs.bass (以 bass 為例)。必須擺放於 lab_4/b97902888/genAsm/ 目錄下，以方便助教人工檢查。同時該目錄不得擺放其他檔案。
- (3) 產生測試程式執行檔，得利用現成的 assembler。擺放位置不得超出目錄 lab_4/b97902888/ 之範圍。
- (4) 針對測試輸入資料檔 lab_4/T7D_sumAbs.cmm.1，產生其測試程式執行結果檔 lab_4/b97902888/T7D_sumAbs.cmm.1.out。請留意擺放目錄以及檔名。
- (5) diff 測試程式執行結果 lab_4/b97902888/T7D_sumAbs.cmm.1.out 與參考答案 lab_4/T7D_sumAbs.cmm.1.out。若沒有比對出任何差異，則通過。

7. make judge STU=b97902888 PROG=T7D_sumAbs DATA=2

一次 make judge 餵入一份測試程式和輸入資料。

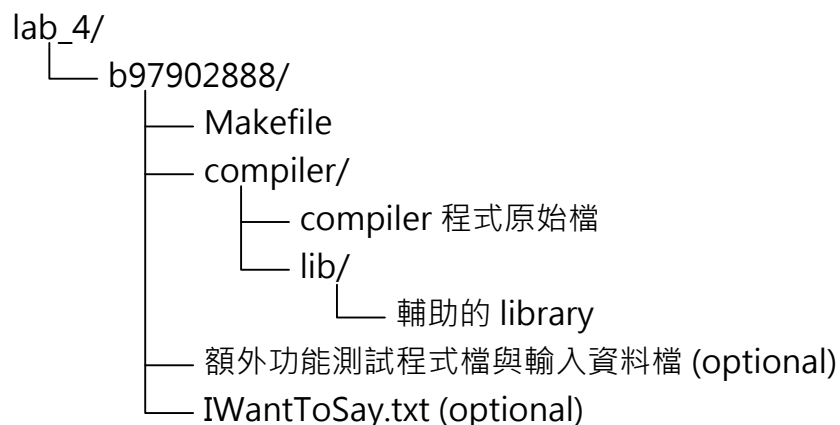
附檔提供的測試程式和輸入資料僅是範例。驗收時，實驗要求還是以本文件的規範為準。建議應多測試自創之測試程式和輸入資料。

8. cd lab_4/b97902888

9. make run PROG=自創測試檔 DATA=自創輸入資料編號

效果為 6(1)~6(4)，不含 6(5) 的 diff。

結果繳交：請上傳一個 rar 或是 zip 檔到 ceiba 系統，結構必須為：



- 解壓縮後，第一層必須是 lab_4。第二層必須是你的學號 (不要 888)，英文字母小寫。請參考附檔之結構。
- 只需上傳 compiler 程式原始檔 (不要 Fake.java)、輔助 compiler 的 library 以及 lab_4/b97902888/Makefile，其他檔案不得上傳 (額外功能測試程式與輸入資料例外)。
- 即使你的輔助 library 完全複製自 lab_4/b97902888/compiler/lib，仍需上傳。
- 假如有話要交代助教，可以多加 IWantToSay.txt。
- 上傳後，建議自行下載一次，以確認繳交的是正確的版本。

額外功能：

- 倘若你的成果有額外功能，請附上展現額外功能的測試程式檔與輸入資料檔，請補充 lab_4/b97902888/Makefile，並請於 IWantToSay.txt 說明：(1) 額外功能為何 (2) 如何執行 make 以展現額外功能。
- 倘若預期本實驗的規範都可達成，且成果將有「顯著」額外功能，則可以至多兩人一組，提昇本實驗為期末報告。
 - ◆ 5/21 12:00 前要先繳交計畫書由授課教師認可。認可後，免考期末考。
 - ◆ 6/18 得免繳交本實驗成果。
 - ◆ 6/23 21:00 前繳交「期末報告等級」的本實驗成果。

評分原則：

1. 繳交截止時間為 6/18 週六中午 12:00。寬限時間為 1 小時。
2. 週六 13:00~週日 12:00 算遲交 1 天。週日 12:00~週一 12:00 算遲交 2 天。以下依此類推，除第 1 天外，均以 12:00 為分界點。
3. 遲交 1~7 日，每日扣得分 10%。第 8 日起，以 0 分計算。
4. 繳交格式不對，扣得分 20%。
5. 結果正確性與完整性佔 90%；部分通過則斟酌略減。
6. Program readability/maintainability 佔 10%。
7. 有額外功能則斟酌加分。

開發技巧：

- 如何了解 assembly 指令的用法 (以 bass 為例)：
 - (1) 撰寫高階語言小程式，如 lab_4/bass/examples/*.java。
 - (2) 產生對應的 assembly，如在 lab_4/bass/examples/ 目錄下編譯再反組譯：

```
javac *.java
```

```
java -jar ../soprano.jar *.class
```

(3) 觀察高階語言與 assembly 指令的對應關係。

- 如何簡化實作煩瑣的部分，比如由 standard input 讀入一個 int：

(1) 利用高階語言開發輔助 compiler 的 library，即公用的 method 或 function，如 lab_4/b97902888/compiler/lib/StdIO.java, StdIO.class。

(2) 了解 assembly 語言中呼叫該 library 指令的用法，如觀察 lab_4/bass/examples/UseStdIO.bass 得知呼叫 readInt() 的指令為：

```
invokestatic int readInt() @ StdIO
```

(3) 把該呼叫指令嵌入編譯出之 assembly 程式適當位置。

- ◆ 利用 Java 的 dynamic loading 特性來建構 library 時，必須留意 classpath 的設定。請參見 lab_4/b97902888/Makefile。