

Chapter. 1

C++ 進階班導論

Introduction to C++ Advanced Course

台南女中資訊研究社 38th C++ 進階班課程

TNGS IRC 38th C++ Advanced Course

講師：陳俊安 Colten

自我介紹 - 陳俊安 Colten

- 國立成功大學資訊工程系 大一 (特選甲組)
- 熱愛競技程式設計、演算法、資料結構
- APCS 實作滿級分
- 台南女中資訊研究社 37th C++ 進階班講師
- 2023 資訊之芽培訓計畫 南區算法班 講師
- 2022 ICPC Asia Taoyuan Regional Programming Contest Bronze Medal
- NHDK Ten Point Round Problem Setter
- NHDK 南北四校聯合資研暑期選手培訓課程 講師



本次課程

- 會有許多練習作業，建議一定要練習看看
 - 沒有強制一定要全部都寫，~~其實你都不寫我也不會怎樣~~
- 以 APCS 實作 5 級分所需的技巧為範圍
- 課堂上也會額外補充競賽常用的技巧，有些可以當補充就好 ><
 - 但還是希望大家都可以學起來 ><

一些提醒的事情

- 這一個領域是沒花時間付出就不會有收穫的領域
- 我自己當初為了打比賽，暑假每天都練習差不多 16 個小時左右
- 練習的最好方式就是寫題目 >< (但寫題目也不能只是一直去網路上找解答，而是要自己理解)
- 除了平時的上課以及上課第二個小時的練習時間之外，要搭配自己平時的練習效果才會非常顯卓唷 >< (反正這邊就是一堆碎碎念ww)

平時練習的 Online Judge 平台

- Codeforces
- CSES
- TIOJ
- TOJ
- Atcoder
- 建議大家可以先建立好帳號 ><

一些 Online Judge 術語的部分

- AC (Accepted) 好耶！你的程式 "可能" 是對的
- WA (Wrong Answer) 哈哈！下去，你的程式 "可能" 是錯的
- TLE (Time Limited Exceed) 你的程式執行超久，快一點la
- RE (Runtime Error) 你的程式突然停了，是怎樣la
- CE (Compile Error) 不是la，不要上傳一個不能執行的東西
- MLE (Memory Limited Exceed) 你程式用太多記憶體了，不要這麼浪費la

Catalog (總共有 14 個單元)

- Lecture 1. C++ 進階班導論 Introduction to C++ Advanced Course
- Lecture 2. 複雜度分析 Complexity Calculate
- Lecture 3. 枚舉 Enumerate I
- Lecture 4. 陣列與均攤技巧 Array and Time Complexity Skills
- Lecture 5. STL 資料結構 Standard Template Library Data Structure
- Lecture 6. 排序與搜尋 Sorting and Searching I
- Lecture 7. 貪婪演算法 Greedy Algorithm

Catalog (總共有 14 個單元)

- Lecture 8. 排序與搜尋再談 Sorting and Searching II
- Lecture 9. 圖論 - 圖的搜尋 Graph Theory I
- Lecture 10. 動態規劃經典問題 Dynamic Programming I
- Lecture 11. 動態規劃實戰與優化 Dynamic Programming II
- Lecture 12. 圖論 - 樹上動態規劃 Dynamic Programming on Tree
- Lecture 13. 圖論 - 併查集 Disjoint Set
- Lecture 14. 圖論 - 最短路 Shortest Path

Lecture 2. 複雜度分析

- 時間複雜度分析
- 空間複雜度分析

Lecture 3. 枚舉

- 枚舉所有情況
- 全排列枚舉
- 遞迴枚舉
- 位元枚舉

Lecture 4. 陣列與均攤技巧

- 均攤時間複雜度
- 前綴和
- 標記
- 差分
- 狀態壓縮

Lecture 5. 資料結構

- 常用 STL 工具
 - vector
 - pair
 - queue
 - priority_queue
 - stack
 - set, multiset
 - map

Lecture 6. 排序與搜尋

- 二分搜 Binary Search
- 雙指針 Two Pointers
- 滑動窗口 Sliding Window
- 離散化 Discretization

Lecture 7. 貪婪演算法

- 貪心技巧
- 搭配數學的貪心
- 排序類貪心
- 區間相關的貪心

Lecture 8. 排序與搜尋再談

- 單調隊列
- 折半枚舉

Lecture 9. 圖論 - 圖的搜尋

- 圖論中的基本術語
- DFS 深度優先搜尋
- BFS 廣度優先搜尋
- 拓撲排序

Lecture 10. 動態規劃經典問題

- 組合數問題
- 找零問題
- 0/1 背包問題
- 無限背包問題
- 有限背包問題
- 旅行推銷員問題

Lecture 11. 動態規劃實戰與優化

- 實戰動態規劃的題目
- 滾動優化

Lecture 12. 圖論 - 樹上動態規劃

- 樹 DP
- 樹直徑
- 次長樹直徑

Lecture 13. 圖論 - 併查集

- Disjoint Set 的實作
- 路徑壓縮優化
- 啟發式合併優化
- 搭配時光逆流的經典技巧

Lecture 14. 圖論 - 最短路

- Dijkstra's Algorithm
- Bellmen-Ford
- Floyd-Warshall
- SPFA (Shortest Path Fast Algorithm)