

Cấu trúc dữ liệu và giải thuật trong C++

(Data Structures and Algorithms In C++)

Tổ chức môn học

- ❖ Số tín chỉ: 3 + Bài tập lớn
- ❖ Hình thức thi cuối kỳ: viết
- ❖ Đánh giá kết quả học tập cuối kỳ

Kiểm tra giữa kỳ	Bài tập lớn	Thi cuối kỳ	Tổng
10%	20%	70%	100%

Bài 1. Bài mở đầu

I. Mục đích môn học

1. Cung cấp những kiến thức cơ bản, nền tảng về một số **CTDL** và **thuật toán** → cơ sở để xây dựng các hệ thống phần mềm lớn và phức tạp.
2. Giúp SV cách thức tổ chức lưu trữ dữ liệu trong bộ nhớ của máy tính và làm thế nào để **sử dụng** nó một cách có hiệu quả trong các chương trình. Sử dụng những kiến thức này để **xây dựng các CTDL** phù hợp cho các hệ thống phức tạp khác.
3. Cung cấp cho sinh viên một số thuật toán cơ bản trên các CTDL
4. Sinh viên phân tích được thời gian, không gian (bộ nhớ) cần cho một thuật toán.

II. Thời gian biểu

1	Bài 1: Bài mở đầu (Introduction) Bài 2: Ngôn ngữ lập trình C++	- Một số bài tập rèn luyện kỹ năng lập trình với ngôn ngữ C++
2	Bài 3: Lập trình hướng thủ tục và lập trình hướng đối tượng (Function Oriented Programming and Object Oriented Programming) - Xây dựng lớp trong C++	- Xây dựng một số lớp đơn giản: lớp Time, Date, student,...
3	Bài 4. Xây dựng lớp mẫu, thiết kế mẫu (design pattern) trong C++.	- Làm một số lớp mẫu theo yêu cầu - Sử dụng các lớp đó trong chương trình cụ thể
4	Bài 5. Phân tích các thuật toán (Analysis of Algorithms)	-Phân tích một số thuật toán được đưa ra -Chứng minh một số thuật toán

5	Bài 6. Thuật toán đệ qui (recursive algorithm)	- Xây dựng thuật toán đệ qui giải một số bài toán
6	Bài 7. Vector	-Xây dựng lớp mẫu Vector -Xây dựng chương trình sử dụng Vector để lưu trữ dữ liệu
7	Bài 8. Danh sách liên kết đơn (single list), danh sách liên kết kép (double list)	-Xây dựng lớp mẫu danh sách liên kết đơn -Xây dựng chương trình sử dụng danh sách liên kết đơn để lưu trữ dữ liệu -Xây dựng lớp mẫu danh sách liên kết kép -Xây dựng chương trình sử dụng danh sách liên kết kép để lưu trữ dữ liệu
8	Bài 9. Cấu trúc dữ liệu kiểu ngăn xếp – Stack Bài 10. Cấu trúc dữ liệu kiểu hàng đợi – Queue	-Xây dựng lớp mẫu Stack -Xây dựng chương trình sử dụng stack để lưu trữ dữ liệu -Xây dựng lớp mẫu Queue -Xây dựng chương trình sử dụng Queue để lưu trữ dữ liệu
9	-Kiểm tra giữa kỳ -Giao bài tập lớn	
10	Bài 11. Cây nhị phân (binary tree) Bài 12. Cây tổng quát (genaral tree)	- Xây dựng lớp mẫu cây nhị phân

11	Bài 13. Đồ thị và các thuật toán trên đồ thị (Graph)	- Xây dựng lớp đồ thị với các phương thức cho phép chuyển đổi giữa các dạng lưu trữ khác nhau của đồ thị, tìm đường đi ngắn nhất giữa hai đỉnh trong đồ thị, kiểm tra đồ thị có liên thông không?,...
12	Bài 14. Các thuật toán sắp xếp (n^2) -Nổi bọt (Bubble Sort) -Chọn (Selection Sort) -Chèn (Insertion Sort)	- Cài đặt các hàm sắp xếp một mảng với từng phương thức
13	Bài 15. Các thuật toán sắp xếp ($n \log n$) -Trộn (Merge Sort) -QuickSort (Quick Sort)	- Cài đặt các thuật toán sắp xếp cho các lớp Vector, List
14	Bài 16. Đống – Cây heap Thuật toán sắp xếp vun đống (Heap Sort)	- Cài đặt hàm sắp xếp một mảng bằng thuật toán HeapSort
15	Bài 17. Các thuật toán tìm kiếm (Search Algorithms) - Tìm kiếm tuần tự (Sequence search) - Tìm kiếm nhị phân (Binary search), cây tìm kiếm nhị phân (Binary search tree) - Tìm kiếm trên bảng băm – HashTable	- Cài đặt thuật toán tìm kiếm nhị phân cho lớp Vector, lớp List. - Cài đặt thuật toán tìm kiếm cho lớp cây nhị phân
16- >19	Nghiem thu bài tập lớn + Ôn tập	

III. Các đối tượng nghiên cứu trong môn học

- **Các cấu trúc dữ liệu chuẩn**
 - Vectors, lists, stack, queue, trees, graphs,...
- **Các thuật toán chuẩn**
 - Sắp xếp (Sorting)
 - Tìm kiếm (Selection)
- **Phân tích độ phức tạp về thời gian và không gian (bộ nhớ) của các thuật toán.**
- **Những kỹ năng lựa chọn thuật toán, cấu trúc dữ liệu và cài đặt thuật toán**

IV. Các kiến thức bổ trợ cho môn học

- Ngôn ngữ lập trình C++
- Phương pháp lập trình hướng đối tượng (Object Oriented Programming method- OOP)

V. Tài liệu tham khảo

1. Data structures and Algorithms in C++, Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia
 2. Cấu trúc dữ liệu hướng đối tượng với C++, Bản dịch của Nguyễn Phúc Trường Sinh, NXB Thống kê
 3. Cấu trúc dữ liệu và giải thuật – Nguyễn Văn Long, NXB GTVT
 4. Cấu trúc dữ liệu và giải thuật – Đỗ Xuân Lôi, NXB Khoa học kỹ thuật
 5. Cẩm nang thuật toán (vol1 + vol2), Robert Sedgewick, NXB KHKT
 6. Lập trình hướng đối tượng và C++, Phạm Văn Ất, NXB GTVT
- Địa chỉ website
1. <http://www.Datastructures.net>
 2. <http://www.cplusplus.com>
 3. <http://www.Edu.net.vn>
- ...

VI. Một số mục tiêu của công nghệ phần mềm

- Tin cậy và chính xác (Reliability – correctness)
- Hữu dụng (utility)
 - Đạt được những gì mong muốn
 - Đáp ứng đúng thời điểm
- Mềm dẻo (flexibility)
 - Có khả năng mang chuyển được (Portability), tức là có thể dễ dàng mang cài đặt sang một hệ thống khác.
 - Khả năng tương thích
 - Dễ bảo trì
 - Dễ hiểu
 - Có thể sử dụng lại
- Hiệu quả (efficiency)
 - Người lập trình (không mất quá nhiều công sức cho việc lập trình)
 - Máy
 - Thời gian
 - Bộ nhớ

VII. Các nguyên lý của CNPM

- ❖ Trừu tượng (Abstract): Loại bỏ các thành phần mang tính chi tiết trong định nghĩa một vấn đề nào đó
- ❖ Modul hóa (Modularity): Hạn chế độ phức tạp bằng cách phân chia ra thành nhiều phần (Chia để trị).
 - Phân chia bài toán thành các modul nhỏ, thực hiện giải quyết từng modul
 - Kết hợp các modul
- ❖ Che dấu thông tin (Information Hiding):
 - Theo nguyên lý trừu tượng
 - Không cho phép truy nhập từ bên ngoài

Hết