

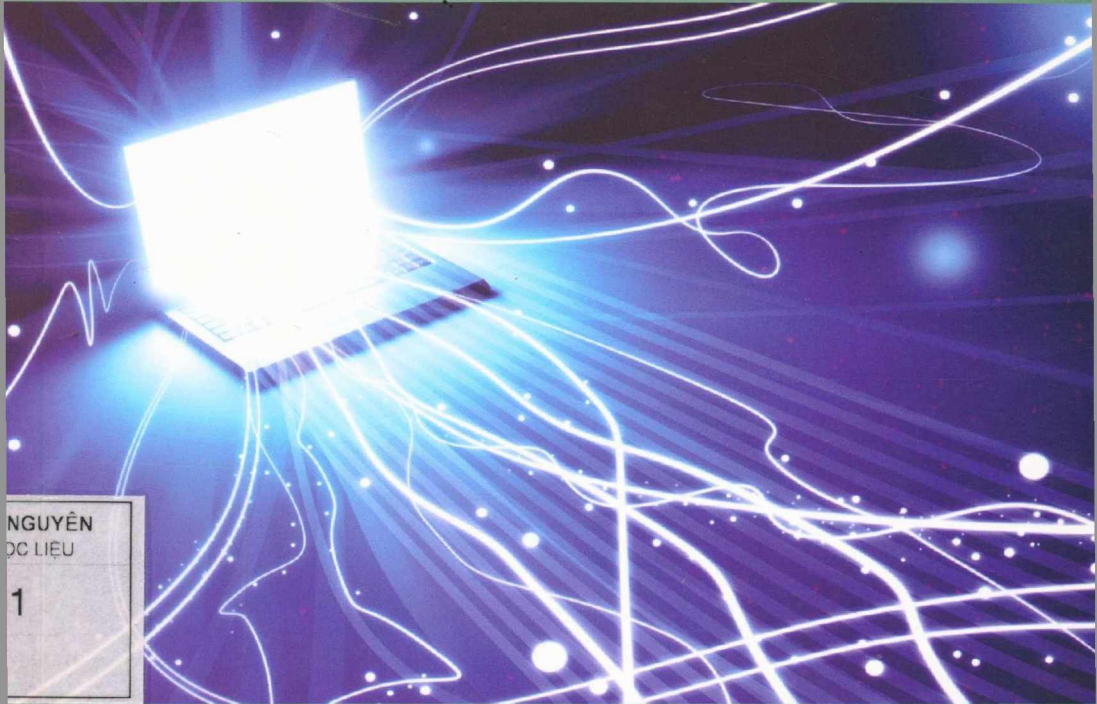


GT.0000026859

ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT



NGUYỄN
ĐỨC LIỆU
1



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

AN VĂN MINH – TRẦN HÙNG CƯỜNG

GIÁO TRÌNH
CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

MỤC LỤC

Trang

LỜI NÓI ĐẦU	7
-------------------	---

Chương 1

TỔNG QUAN VỀ CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

1.1. VAI TRÒ CỦA VIỆC XÂY DỰNG CẤU TRÚC DỮ LIỆU	9
1.2. CÁC TIÊU CHUẨN ĐÁNH GIÁ CẤU TRÚC DỮ LIỆU	12
1.3. CÁC CẤU TRÚC DỮ LIỆU CƠ SỞ TRONG C/C++	13
1.3.1. Định nghĩa kiểu dữ liệu	14
1.3.2. Các thuộc tính của một kiểu dữ liệu	14
1.3.3. Các kiểu dữ liệu cơ bản	14
1.3.4. Các kiểu dữ liệu có cấu trúc	15
1.3.5. Các phép toán trong hệ kiểu C/C++	19
1.4. GIẢI THUẬT - PHÂN TÍCH VÀ ĐÁNH GIÁ GIẢI THUẬT	19
1.4.1. Giải thuật	19
1.4.2. Biểu diễn giải thuật	21
1.4.3. Phân tích giải thuật	21
1.4.4. Phân tích một số giải thuật	28
KẾT LUẬN CHUNG	32
BÀI TẬP CHƯƠNG 1	32

Chương 2

ĐỆ QUY VÀ GIẢI THUẬT ĐỆ QUY

2.1. KHÁI NIỆM VỀ ĐỆ QUY	34
2.2. GIẢI THUẬT ĐỆ QUY VÀ HÀM ĐỆ QUY	34
2.2.1. Giải thuật đệ quy	34
2.2.2. Hàm đệ quy	35
2.3. THIẾT KẾ GIẢI THUẬT ĐỆ QUY	36
2.3.1. Hàm $n!$	36
2.3.2. Bài toán dãy số <i>FIBONACCI</i>	37
2.3.3. Bài toán “Tháp Hà Nội”	38
2.4. HIỆU LỰC CỦA ĐỆ QUY	40
BÀI TẬP CHƯƠNG 2	42

Chương 3
DANH SÁCH TUYẾN TÍNH

3.1. KHÁI NIỆM DANH SÁCH TUYẾN TÍNH	44
3.1.1. Khái niệm	44
3.1.2. Các phép toán trên danh sách	44
3.2. LƯU TRỮ KẾ TIẾP CỦA DANH SÁCH TUYẾN TÍNH	46
3.2.1. Thiết kế cấu trúc dữ liệu	46
3.2.2. Cài đặt các phép toán trên danh sách	48
3.2.3. Bài tập áp dụng	54
3.3. DANH SÁCH MÓC NỔI	61
3.3.1. Kiểu con trỏ và các khái niệm liên quan	61
3.3.2. Danh sách móc nổi đơn	66
3.4. DANH SÁCH NÓI VÒNG	89
3.5. DANH SÁCH MÓC NÓI HAI CHIỀU	90
3.5.1. Phép bổ sung một nút mới	92
3.5.2. Loại bỏ một nút trên danh sách	93
3.6. ỨNG DỤNG DANH SÁCH MÓC NỔI	94
3.6.1. Giới thiệu ứng dụng	94
3.6.2. Giải thuật	95
3.7. STACK VÀ QUEUE	97
3.7.1. Stack (Ngăn xếp)	97
3.7.2. Queue (Hàng đợi)	114
BÀI TẬP CHƯƠNG 3	125

Chương 4
CÂY

4.1. CÂY VÀ CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN	131
4.1.1. Định nghĩa	131
4.1.2. Một số khái niệm cơ bản	132
4.2. CÂY NHỊ PHÂN	133
4.2.1. Định nghĩa	133
4.2.2. Tính chất	133
4.2.3. Biểu diễn cây nhị phân	134
4.2.4. Phép duyệt cây nhị phân	138
4.2.5. Cây nhị phân biểu diễn biểu thức	140

4.3. CÂY NHỊ PHÂN TÌM KIẾM	142
4.3.1. Định nghĩa	142
4.3.2. Cài đặt cây nhị phân tìm kiếm	143
4.3.3. Các thao tác cơ bản trên cây nhị phân tìm kiếm	144
4.3.4. Thời gian thực hiện các phép toán trên cây nhị phân tìm kiếm	157
4.4. CÂY CÂN BẰNG (AVL TREE)	158
4.4.1. Cây cân bằng hoàn toàn (CCBHT)	159
4.4.2. Cây cân bằng	159
BÀI TẬP CHƯƠNG 4	166

Chương 5
SẮP XẾP VÀ TÌM KIẾM

5.1. CÁC PHƯƠNG PHÁP SẮP XẾP	169
5.1.1. Khái niệm sắp xếp	169
5.1.2. Ba phương pháp sắp xếp cơ bản	170
5.1.3. Phương pháp phân đoạn	184
5.1.4. Phương pháp vun đống	191
5.1.5. Phương pháp trộn	201
5.1.6. Bài tập áp dụng	211
KẾT LUẬN CHUNG	216
5.2. TÌM KIẾM	217
5.2.1. Bài toán tìm kiếm	217
5.2.2. Tìm kiếm tuần tự	217
5.2.3. Tìm kiếm nhị phân	221
5.2.4. Bài tập áp dụng	225
BÀI TẬP CHƯƠNG 5	229
TÀI LIỆU THAM KHẢO	231

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay công nghệ thông tin được ứng dụng rộng rãi trong mọi lĩnh vực của đời sống xã hội. Việc xây dựng các hệ thống phần mềm ứng dụng để giải quyết yêu cầu thay thế cho con người trở nên phổ biến hơn bao giờ hết. Tuy nhiên, đây luôn là một việc hết sức khó khăn trong mọi giai đoạn phát triển, trong đó có một giai đoạn hết sức quan trọng đó là thiết kế cấu trúc dữ liệu hệ thống và các giải thuật giải quyết các yêu cầu.

Cuốn giáo trình “**Cấu trúc dữ liệu và giải thuật**” ra đời phần nào giúp sinh viên, những nhà phát triển phần mềm trong tương lai có được những kiến thức cơ bản ban đầu cho vấn đề lựa chọn, xây dựng cấu trúc dữ liệu cũng như các giải thuật. Giáo trình này là tài liệu học tập của một môn học cơ sở cùng tên trong Chương trình đào tạo kỹ sư công nghệ thông tin. Nội dung giáo trình trình bày những kiến thức cơ bản về cấu trúc dữ liệu và các giải thuật xử lý liên quan, giúp sinh viên nhận thức được vấn đề thiết kế và lựa chọn cấu trúc dữ liệu và các giải thuật, một giai đoạn quan trọng trong quy trình phát triển phần mềm.

Để học tốt môn học này, đòi hỏi sinh viên phải thành thạo ít nhất một ngôn ngữ lập trình cơ bản như Pascal, C/C++, ..., thành thạo các kỹ thuật lập trình như: cấu trúc rẽ nhánh, cấu trúc lặp, kỹ thuật lập trình đơn thể (sử dụng hàm).

Nội dung giáo trình được chia làm 5 chương:

- **Chương 1.** Tổng quan về cấu trúc dữ liệu và giải thuật, bao gồm các khái niệm về cấu trúc dữ liệu và giải thuật, mối quan hệ giữa chúng, vấn đề thiết kế cấu trúc dữ liệu, thiết kế và phân tích giải thuật, đánh giá độ phức tạp của giải thuật.
- **Chương 2.** Đệ quy và giải thuật đệ quy, một phương pháp thiết kế giải thuật khá quan trọng, nhất là với các giải thuật biểu diễn các thao tác xử lý cấu trúc dữ liệu dạng cây.

- **Chương 3.** Danh sách tuyến tính, một loại cấu trúc dữ liệu rất phổ biến trong các bài toán tin học. Trong chương này chúng tôi trình bày các phương pháp lưu trữ danh sách và các thao tác xử lý tương ứng với mỗi loại danh sách.
- **Chương 4.** Cây, một dạng cấu trúc dữ liệu phi tuyến tính, chương này chủ yếu nói về cây nhị phân và các ứng dụng của chúng.
- **Chương 5.** Sắp xếp và tìm kiếm, tập trung vào vấn đề mô tả, thiết kế và đánh giá các giải thuật sắp xếp và tìm kiếm thông dụng, cũng như vấn đề cài đặt các giải thuật này trong bài toán ứng dụng.

Các chương trình ứng dụng và bài tập trong mỗi chương đã được chọn lọc ở mức độ phù hợp đối với sinh viên, qua đó sinh viên hiểu sâu sắc thêm về bài giảng, củng cố thêm về kỹ thuật cài đặt chương trình và nắm bắt được một số kiến thức không được trực tiếp giới thiệu trong giáo trình.

Trong quá trình biên soạn giáo trình này, chúng tôi đã nhận được rất nhiều ý kiến đóng góp về nội dung từ phía các đồng nghiệp. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn.

Mặc dù đã cố gắng rất nhiều trong khi biên soạn, nhưng cũng không thể tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi mong muốn nhận được những ý kiến đóng góp, chỉnh sửa để nội dung của giáo trình được hoàn thiện hơn trong những lần tái bản sau.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về Khoa Công nghệ thông tin – Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, hoặc gửi vào hộp thư điện tử: anvanminh78@yahoo.com.

NHÓM TÁC GIẢ

An Văn Minh – Trần Hùng Cường