

# CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ THUẬT TOÁN

*Data Structures and Algorithms*



1

**NGUYỄN ĐỨC NGHĨA**

**Bộ môn Khoa học Máy tính**  
**Đại học Bách khoa Hà nội**

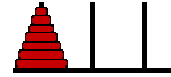
**Tel: 0438696121 (Off), 0903210111 (Mob)**

 [nghiand@soict.hut.edu.vn](mailto:nghiand@soict.hut.edu.vn)

2



## NỘI DUNG

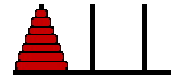


- Mục đích, yêu cầu
- Nội dung môn học
- Tài liệu tham khảo

Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT



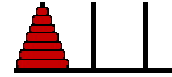
## Mục đích



- Trình bày khảo sát các tính chất cơ bản của các cấu trúc dữ liệu và các thuật toán thực hiện các thao tác với chúng
- Cách sử dụng các cấu trúc dữ liệu như là công cụ hỗ trợ phát triển thuật toán
- Trình bày các thuật toán sắp xếp, tìm kiếm, các thuật toán trên đồ thị cơ bản.
- Trên cơ sở đó:
  - *Biết lựa chọn phương pháp lưu trữ dữ liệu thích hợp để cài đặt thuật toán giải các bài toán trong thực tế ứng dụng.*
  - *Biết cách tiếp cận để phát triển thuật toán giải các bài toán thực tế*

Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT

# Mục tiêu của môn học

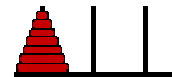


## Mục tiêu cụ thể

- **Kiến thức:** Cung cấp các kiến thức cơ bản về
  - Các cấu trúc dữ liệu: mảng, danh sách móc nối đơn, kép, vòng; ngăn xếp, cấu trúc (bản ghi), hàng đợi, cây thứ tự bộ phận, cây, đồ thị.
  - Các thuật toán: sắp xếp, tìm kiếm, duyệt cây, duyệt đồ thị, tìm đường đi ngắn nhất, tìm cây khung nhỏ nhất; các kỹ thuật xây dựng thuật toán.
- **Kỹ năng:** Cài đặt được thuật toán tìm kiếm, sắp xếp, tìm đường đi ngắn nhất (Dijkstra), tìm cây khung nhỏ nhất (Prim), thuật toán đệ quy, thuật toán quay lui.

Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT

## NỘI DUNG



## Mở đầu

### Chương 1. Các khái niệm cơ bản

1.1. Ví dụ mở đầu

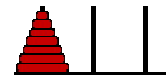
1.2. Thuật toán và độ phức tạp

1.3. Ký hiệu tiệm cận

1.4. Giả ngôn ngữ

1.5. Một số kỹ thuật phân tích thuật toán

Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT



---

## Chương 2. Thuật toán đệ qui

- 2.1. Khái niệm đệ qui
- 2.2. Thuật toán đệ qui
- 2.3. Một số ví dụ minh họa
- 2.4. Phân tích thuật toán đệ qui
- 2.5. Đệ qui có nhớ
- 2.6. Chứng minh tính đúng đắn của thuật toán đệ qui
- 2.7. Thuật toán quay lui

Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT

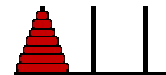


---

## Chương 3. Các cấu trúc dữ liệu cơ bản

- 3.1. Các khái niệm
  - Kiểu dữ liệu (Data types),
  - Kiểu dữ liệu trừu tượng (Abstract Data Types),
  - Cấu trúc dữ liệu (Data Structure)
- 3.2. Mảng
- 3.3. Danh sách
- 3.4. Ngăn xếp
- 3.5. Hàng đợi

Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT



---

## Chương 4. Cây

### 4.1. Định nghĩa và các khái niệm

Các thuật ngữ chính; Cây có thứ tự, Cây có nhãn  
ADT Cây

### 4.2. Cây nhị phân

Định nghĩa và tính chất, Biểu diễn cây nhị phân  
Duyệt cây nhị phân

### 4.3. Các ví dụ ứng dụng

Cây biểu thức; Cây quyết định; Mã Huffman

Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT



---

## Chương 5. Các thuật toán sắp xếp

### 5.1. Bài toán sắp xếp

### 5.2. Ba thuật toán sắp xếp cơ bản

### 5.3. Sắp xếp trộn (Merge Sort)

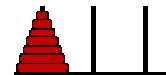
### 5.4. Sắp xếp nhanh (Quick Sort)

### 5.5. Sắp xếp vun đống (Heap Sort)

### 5.6. Độ phức tạp tính toán của bài toán sắp xếp

### 5.7. Các phương pháp sắp xếp đặc biệt

Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT



---

## Chương 6. Tìm kiếm

6.1. Tìm kiếm tuần tự và tìm kiếm nhị phân

6.2. Cây nhị phân tìm kiếm

6.3. Cây nhị phân tìm kiếm cân bằng

6.4. Tìm kiếm chuỗi mẫu (String Searching)

6.5. Bảng băm

Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT



---

## Chương 7. Đồ thị và các thuật toán đồ thị

7.1. Đồ thị

7.2. Biểu diễn đồ thị

7.3. Các thuật toán duyệt đồ thị

7.4. Một số ứng dụng của tìm kiếm trên đồ thị

7.5. Bài toán cây khung nhỏ nhất

7.6. Bài toán đường đi ngắn nhất

Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT

# Tài liệu tham khảo



1. Đỗ Xuân Lôi. *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*. NXB ĐH Quốc gia, Hà nội, 2005.
2. Robert Sedgewick. *Algorithms in C*. Third Edition. Addison-Wesley, 1998.
3. Robert Sedgewick. *Algorithms in C++, Parts 1-4: Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching*. 3th Edition, Addison-Wesley, 1999.
4. Robert Sedgewick. *Algorithms in C++ Part 5: Graph Algorithms* (3rd Edition). 3th Edition, Addison-Wesley, 2002.
5. Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia, David M. Mount, *Data Structures and Algorithms in C++*. 704 pages. Wiley, 2003.
6. Robert Kruse, Alexander Ryba . *Data Structures and Algorithms in C++*. Prentice Hall, 2000.

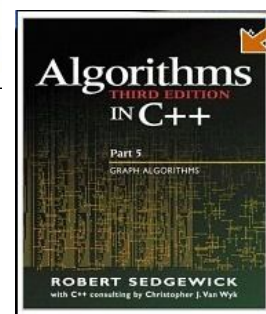
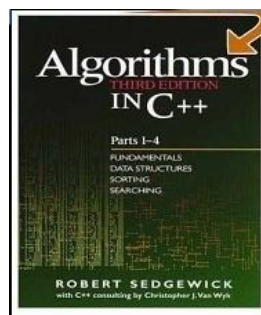
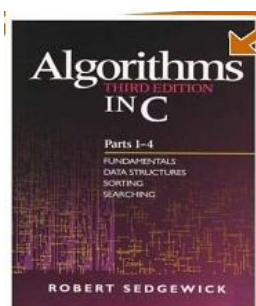
Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT

# Tài liệu tham khảo

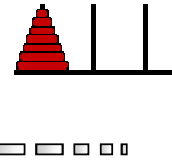
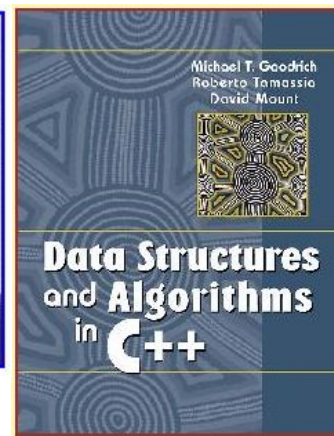


**Robert Sedgewick**

William O. Baker Professor  
Department of Computer Science  
Princeton University



Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT



- **Michael T. Goodrich**

Chancellor's Professor at the Department of Computer Science, University of California,

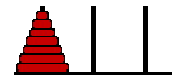
- **Roberto Tamassia**

Professor, Department of Computer Science, Brown University

- **David Mount**

Professor in the [Department of Computer Science](#) and [UMIACS](#).

Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT

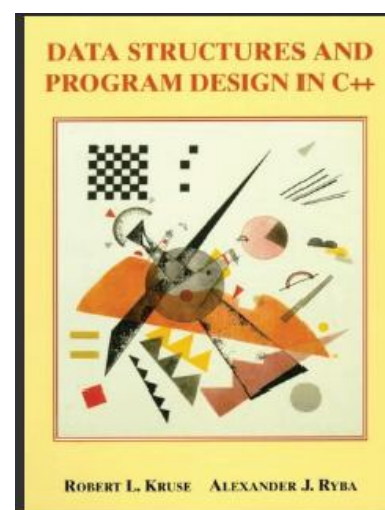


---

- **Robert Kruse, Alexander Ryba.**

*Data Structures and Algorithms in C++.*

2<sup>nd</sup> Edition. Prentice Hall, 2000.



Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - N.Đ. Nghĩa. Bộ môn KHMT





- 
- Nguyễn Đức Nghĩa. *Bài giảng cấu trúc dữ liệu và giải thuật*. NXB Đại học Bách khoa Hà nội, 2008.
  - Hồ Sĩ Đàm, Nguyễn Việt Hà, Bùi Thế Duy. *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*. NXB Giáo dục, 2007.
  - và giáo trình của các đại học: Huế, Cần thơ, Sư phạm Hà nội 1,...



---

# QUESTION?