

# CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ THUẬT TOÁN

Phiên bản:

## 1. THÔNG TIN CHUNG

**Tên học phần:** Cấu trúc dữ liệu và thuật toán  
(*Data structures and Algorithms*)

**Mã số học phần:** IT3011

**Khối lượng:** 2(2-1-0-4)  
- Lý thuyết: 30 tiết  
- Bài tập/Bài tập lớn: 15 tiết

**Học phần tiên quyết:**

**Học phần học trước:** - IT1110: Tin học đại cương

**Học phần song hành:** Không

## 2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

3. Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về cấu trúc dữ liệu và thuật toán cần thiết cho việc phát triển thuật toán và cài đặt phần mềm giải quyết các vấn đề ứng dụng. Sau khi hoàn thành học phần này, sinh viên có khả năng hiểu, cài đặt và áp dụng các cấu trúc dữ liệu cơ bản như ngăn xếp, hàng đợi, hàng đợi có ưu tiên, danh sách, cây và bảng băm vào các bài toán ứng dụng toán. Sinh viên phải có khả năng thiết kế và cài đặt các chương trình trong đó có sử dụng các cấu trúc dữ liệu để phát triển các hệ thống xử lý thông tin. Sinh viên hiểu và cài đặt được các thuật toán tìm kiếm, sắp xếp cơ bản như sắp xếp nhanh, sắp xếp vun đống, sắp xếp trộn, bảng băm và các thuật toán cơ bản trên đồ thị. Sinh viên phải nắm được các kỹ thuật xây dựng thuật toán cơ bản như đệ qui, tham lam, chia để trị, quy hoạch động để giải quyết các bài toán tính toán. Sinh viên biết cách phân tích được độ phức tạp trong ngôn ngữ ký hiệu tiệm cận của các cấu trúc dữ liệu và thuật toán cơ bản.

## 4. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN

Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

| Mục tiêu/CDR | Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần   | CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ(I/T/U)   |
|--------------|--|--|
| [1]          | [2]  | [3]  |
| M1           | Hiểu và có khả năng áp dụng cấu trúc dữ liệu và thuật toán giải quyết các bài toán tính toán trong các hệ thống phần mềm                                     | 1.1.4; 1.2.3; 1.2.5; 1.3.3; 1.3.4; 1.5.3; 1.6.3                                      |
| M1.1         | Hiểu được ý nghĩa và tầm quan trọng của các kỹ thuật thuật toán và cấu trúc dữ liệu trong việc giải quyết các bài toán tính toán trong các hệ thống phần mềm | [1.1.4] (I); [1.2.3] (I); [1.2.5](I); [1.3.3](I); [1.3.4](I); [1.5.3](I); [1.6.3](I) |

| Mục tiêu/CDR | Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần  | CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ(I/T/U)   |
|--------------|---|--|
| M1.2         | Nhận diện và hiểu rõ các yêu cầu tính toán trong hệ thống phần mềm  | [1.1.4] (I); [1.2.3] (I); [1.2.5](I); [1.3.3](I); [1.3.4](I); [1.5.3](I); [1.6.3](I) |
| M1.3         | Áp dụng cấu trúc dữ liệu và thuật toán để giải quyết các vấn đề tính toán trong hệ thống phần mềm   | [1.2.1] (U)  |
| <b>M2</b>    | <b>Có khả năng đánh giá, lựa chọn, và đề xuất giải pháp về cấu trúc lưu trữ và thuật toán tối ưu hoá hiệu năng cho các bài toán tính toán trong các hệ thống phần mềm</b> | 2.1.3; 2.1.4; 2.2.3; 2.3.4; 2.5.3  |
| M2.1         | Hiểu và đánh giá được hiệu quả của các giải pháp tính toán trong các hệ thống phần mềm  | [2.1.3](I); [2.1.4](I); [2.2.3](I);  |
| M2.2         | Có khả năng đề xuất giải pháp về cấu trúc lưu trữ và thuật toán để tối ưu hoá hiệu năng tính toán trong hệ thống phần mềm   | [2.3.4](T); [2.5.3] (U)  |

## 5. TÀI LIỆU HỌC TẬP

### Giáo trình

- [1] Nguyễn Đức Nghĩa. Giáo trình Cấu trúc dữ liệu và giải thuật. ĐHBK Hà Nội, 2013.
- [2] T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein. *Introduction to Algorithms*. Second Edition, MIT Press, 2001.

### Sách tham khảo

- [1] Đỗ Xuân Lôi. Cấu trúc dữ liệu và giải thuật. Nhà xuất bản ĐHQG Hà nội, 2005.
- [2] Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, and Jeffrey D. Ullman. *Data Structures and Algorithms*. Addison-Wesley, 1983.
- [3] Robert Sedgewick. *Algorithms in C*. Third Edition. Addison-Wesley, 1998.
- [4] Robert Sedgewick. *Algorithms in C++, Parts 1-4: Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching*. 3th Edition, Addison-Wesley, 1999.
- [5] Robert Sedgewick. *Algorithms in C++ Part 5: Graph Algorithms* (3rd Edition). 3th Edition, Addison-Wesley, 2002.
- [6] Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia, David M. Mount, *Data Structures and Algorithms in C++*. 704 pages. Wiley, 2003.
- [7] T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein. *Introduction to Algorithms* . Second Edition, MIT Press, 2001.

## 6. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

| Điểm thành phần               | Phương pháp đánh giá cụ thể | Mô tả                                   | CĐR được đánh giá            | Tỷ trọng   |
|-------------------------------|-----------------------------|---|------------------------------|------------|
| [1]                           | [2]                         | [3]                                     | [4]                          | [5]        |
| <b>A1. Điểm quá trình (*)</b> | <b>Đánh giá quá trình</b>   | Thi viết hoặc trắc nghiệm trên máy tính | M1.1, M1.2, M1.3, M2.1, M2.2 | <b>40%</b> |
| <b>A2. Điểm cuối kỳ</b>       | <b>Thi cuối kỳ</b>          | Thi viết hoặc trắc nghiệm trên máy tính | M1.1, M1.2, M1.3, M2.1, M2.2 | <b>60%</b> |

*\* Điểm quá trình sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng thêm điểm chuyên cần. Điểm chuyên cần có giá trị từ -2 đến +1, theo Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của Trường ĐH Bách khoa Hà Nội.*

## 7. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

| Tuần | Nội dung  | CĐR học phần                 | Hoạt động dạy và học              | Bài đánh giá |
|------|---|------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| [1]  | [2]   | [3]                          | [4]                               | [5]          |
| 1    | CHƯƠNG 1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN<br>1.1. Định nghĩa và khái niệm cơ bản<br>1.2. Mã giả<br>1.2. Độ phức tạp tính toán<br>1.3. Ký hiệu tiệm cận<br>1.4 Ví dụ mở đầu | M1.1<br>M1.2                 | Giảng bài; làm bài tập; thảo luận | A1           |
| 2    | CHƯƠNG 2. SƠ ĐỒ THUẬT TOÁN CƠ BẢN<br>2.1. Độ quy<br>2.2. Độ quy có nhớ<br>2.3. Độ quy quay lui  | M2.1                         | Giảng bài; làm bài tập; thảo luận | A1, A2       |
| 3    | CHƯƠNG 2. SƠ ĐỒ THUẬT TOÁN CƠ BẢN<br>2.4. Thuật toán nhánh và cận<br>2.5. Thuật toán tham lam   | M1.1, M1.2, M1.3, M2.1, M2.2 | Giảng bài; làm bài tập; thảo luận | A1<br>A2     |
| 4    | CHƯƠNG 2.SƠ ĐỒ THUẬT TOÁN CƠ BẢN<br>2.6. Chia để trị<br>2.7 Quy hoạch động  | M1.1; M1.2; M1.3; M2.1; M2.2 | Giảng bài; làm bài tập; thảo luận | A1, A2       |
| 5    | CHƯƠNG 3. DANH SÁCH TUYẾN TÍNH<br>3.1. Định nghĩa danh sách tuyến tính<br>3.2 Kiểu dữ liệu trừu tượng danh sách tuyến tính                                      |                              |                                   |              |

| Tuần | Nội dung   | CDR học phần                             | Hoạt động dạy và học                                      | Bài đánh giá |
|------|--|--|---|--------------|
| [1]  | [2]  | [3]                                      | [4]   | [5]          |
|      | 3.3 Mảng<br>3.4 Danh sách liên kết đơn   |  |   |              |
| 6    | CHƯƠNG 3. DANH SÁCH TUYẾN TÍNH<br>3.5 Danh sách liên kết đôi<br>3.6. Ngăn xếp<br>3.7. Hàng đợi   | M1.1;<br>M1.2;<br>M1.3;<br>M2.1;<br>M2.2 | Giảng bài; làm bài tập; thảo luận                         | A1<br>A2     |
| 7    | CHƯƠNG 4. CÂY<br>4.1. Định nghĩa cây<br>4.2. Các khái niệm trên cây<br>4.3. Các phép duyệt cây<br>4.4. Cấu trúc lưu trữ<br>4.5 Cài đặt các thao tác trên cây | M1.1;<br>M1.2;<br>M1.3;<br>M2.1;<br>M2.2 | Giảng bài; làm bài tập; thảo luận                         | A1<br>A2     |
| 8    | CHƯƠNG 5. SẮP XẾP<br>5.1. Giới thiệu bài toán sắp xếp<br>5.2. Sắp xếp lựa chọn<br>5.3 Sắp xếp chèn<br>5.4 Sắp xếp nổi bọt                                    | M1.2;<br>M1.3;<br>M2.1;<br>M2.2          | Giảng bài; làm bài tập; thảo luận                         | A1, A2       |
| 9    | Ôn tập / Kiểm tra giữa kỳ  | M1.1;<br>M1.2;<br>M1.3;<br>M2.1;<br>M2.2 | kiểm tra giữa kỳ bằng hình thức thi viết hoặc bài tập lớn | A1           |
| 10   | CHƯƠNG 5. SẮP XẾP<br>5.3. Sắp xếp trộn<br>5.4. Sắp xếp nhanh<br>5.5. Sắp xếp vun đống  | M1.2;<br>M1.3;<br>M2.1;<br>M2.2          | Giảng bài; làm bài tập; thảo luận                         | A1<br>A2     |
| 11   | CHƯƠNG 6. TÌM KIẾM<br>6.1. Tìm kiếm tuần tự và tìm kiếm nhị phân<br>6.2. Cây nhị phân tìm kiếm<br>6.3. Giới thiệu cây nhị phân tìm kiếm cân bằng             | M1.2;<br>M1.3;<br>M2.1;<br>M2.2          | Giảng bài; làm bài tập; thảo luận                         | A1<br>A2     |
| 12   | CHƯƠNG 6. TÌM KIẾM<br>6.4. Bảng băm và ứng dụng  | M1.2;<br>M1.3;<br>M2.1;<br>M2.2          | Giảng bài; làm bài tập; thảo luận                         | A1<br>A2     |

| Tuần | Nội dung  | CDR học phần                    | Hoạt động dạy và học              | Bài đánh giá |
|------|---|---------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| [1]  | [2]   | [3]                             | [4]                               | [5]          |
| 13   | CHƯƠNG 7. Đồ thị<br>7.1. Định nghĩa và khái niệm<br>7.2. Biểu diễn đồ thị<br>7.3. Duyệt đồ thị: DFS, BFS  | M1.2;<br>M1.3;<br>M2.1;<br>M2.2 | Giảng bài; làm bài tập; thảo luận | A1<br>A2     |
| 14   | CHƯƠNG 7. Đồ thị<br>7.4. Cây khung nhỏ nhất trên đồ thị và cấu trúc Disjoint Set<br>7.5 Đường đi ngắn nhất trên đồ thị và cấu trúc hàng đợi ưu tiên | M1.2;<br>M1.3;<br>M2.1;<br>M2.2 | Giảng bài; làm bài tập; thảo luận | A1<br>A2     |
| 15   | Tổng kết – Hướng dẫn ôn tập – Giải đáp thắc mắc   |                                 | Bài tập; thảo luận                |              |

## 8. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

(Các quy định của học phần nếu có)

## 9. NGÀY PHÊ DUYỆT: .....

**Chủ tịch Hội đồng**

**Nhóm xây dựng đề cương**

## 10. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT

| Lần cập nhật | Nội dung điều chỉnh | Ngày tháng được phê duyệt | Áp dụng từ kỳ/khóa | Ghi chú |
|--------------|---------------------|---------------------------|--------------------|---------|
| 1            | .....               |                           |                    |         |
| 2            | .....               |                           |                    |         |