

# INTRODUCTION TO DATA STRUCTURES AND ALGORITHM

---

DATA STRUCTURES AND ALGORITHMS

ThS Nguyễn Thị Ngọc Diễm  
diemntn@uit.edu.vn



# Nội dung

- Tổng quan về CTDL và thuật toán
- Các tiêu chuẩn và vai trò của CTDL
- Thực hiện và hiệu chỉnh chương trình
- Tiêu chuẩn của chương trình



- Niklaus Wirth:

CTDL + Thuật toán = Chương trình

- Cần nghiên cứu về thuật toán và CTDL!



- Theo *từ điển Tiếng Việt*: số liệu, tư liệu đã có, được dựa vào để giải quyết vấn đề
- *Tin học*: Biểu diễn các thông tin cần thiết cho bài toán.



- Cách tổ chức lưu trữ dữ liệu.
- Các tiêu chuẩn của CTDL:
  - Phải biểu diễn đầy đủ và chính xác dữ liệu thực tế.
    - Ví dụ: kiểu dữ liệu dùng lưu trữ “Điểm số” là số thực thay vì số nguyên
  - Phù hợp với thuật toán
  - Phù hợp với điều kiện cho phép của NNLT.



## Vai trò của cấu trúc dữ liệu

- Cấu trúc dữ liệu đóng vai trò quan trọng trong việc kết hợp và đưa ra cách giải quyết bài toán.
- CTDL hỗ trợ cho các thuật toán thao tác trên đối tượng được hiệu quả hơn



# Thực Hiện Và Hiệu Chỉnh Chương Trình

- Chạy thử.
- Lỗi và cách sửa:
  - Lỗi thuật toán.
  - Lỗi trình tự.
  - Lỗi cú pháp.
- Xây dựng bộ test.
- Cập nhật, thay đổi chương trình theo yêu cầu (mới).



# Tiêu Chuẩn Của Một Chương Trình

- Tính tin cậy
  - Giải thuật + Kiểm tra cài đặt
- Tính uyển chuyển
  - Đáp ứng quy trình làm phần mềm.
- Tính trong sáng
  - Dễ hiểu và dễ chỉnh sửa
- Tính hữu hiệu.
  - Tài nguyên + giải thuật



# Quy trình làm phần mềm



- Bước 0: Ý tưởng (concept).
- Bước 1: Xác định yêu cầu (Requirements Specification).
- Bước 2: Phân tích (Analysis).
- Bước 3: Thiết kế (Design).
- Bước 4: Cài đặt (Implementation).
- Bước 5: Thử nghiệm (Testing).
- Bước 6: Vận hành, theo dõi và bảo dưỡng (Operation, follow-up and Maintenance).



Write program and analyze complexity:

- Perform polynomial addition and multiplication
- Determine the 2nd largest element in an array – the kth largest element in an array.
- Find longest increasing subsequence:
  - contiguous case: 2 algorithms with different complexity  
0, 8, 4, 12, 24, 10, 6, 14, 1, 9, 5, 13, 3, 11, 7, 15
  - unctiguous case:  
0, 8, 4, 12, 2, 4, 10, 6, 14, 1, 9, 5, 13, 3, 11, 7, 15



1. Trình bày tầm quan trọng của CTDL&GT?
2. Các tiêu chuẩn để đánh giá CTDL&GT?
3. Khi xây dựng giải thuật có cần quan tâm tới CTDL không? Tại sao?
4. Sử dụng các kiểu dữ liệu cơ bản trong C, xây dựng CTDL để lưu trữ đa thức có bậc tự nhiên  $n$  ( $0 \leq n \leq 100$ ) trên trường số thực :

$$(a_i, x \in \mathbb{R})$$

$$fn(x) = \sum_{i=0}^n a_i x^i$$

Với CTDL đã được xây dựng, trình bày thuật toán và cài đặt chương trình để thực hiện các công việc sau:



- - Nhập xuất đa thức.
- Tính giá trị của đa thức tại  $x_0$  nào đó.
- Tính tổng tích của 2 đa thức.

5. Tương tự như bài tập 4, nhưng đa thức trong trường số hữu tỷ  $Q$  (các số  $a_i$  và  $x$  là các phân số có tử số và mẫu số là các số nguyên).

6. Sử dụng kiểu dữ liệu cấu trúc trong C, xây dựng CTDL để lưu trữ trạng thái của các cột đèn giao thông (có 3 đèn: xanh, đỏ, vàng). Với CTDL đã được xây dựng, trình bày thuật toán và cài đặt chương trình để minh họa hoạt động của 2 cột đèn trên 2 tuyến đường giao nhau tại một ngã tư.



# Chúc các em học tốt!

