

Chapter 1. Algorithms

BÀI TOÁN

- Trong phạm vi tin học, ta có thể quan niệm bài toán là một việc nào đó mà ta muốn máy tính thực hiện.
- Khi dùng máy tính giải bài toán, ta cần quan tâm trước hết đến hai yếu tố: đưa vào máy thông tin gì (Input) và cần lấy ra thông tin gì (Output).
- Do đó, để phát biểu một bài toán ta cần phải trình bày rõ Input và Output của bài toán đó và mối quan hệ giữa Input và Output.

Ví dụ một số bài toán

- Giải phương trình dạng $ax^2 + bx + c = 0$,
- Tìm tất cả phương án để đặt n quân hậu trên bàn cờ $n \times n$,
- Cho dãy n số, tìm dãy con không giảm dài nhất (dãy con này không nhất thiết chứa các phần tử liên tiếp nhau),
- Tính $2^{1000}, \dots$

Các bước giải bài toán bằng máy tính

Bước 1: Xác định bài toán

Bước 2: Lựa chọn thuật toán giải bài toán

Bước 3: Thiết kế thuật toán

Bước 4: Viết chương trình

Bước 5: Hiệu chỉnh chương trình

Bước 6: Viết tài liệu

THUẬT TOÁN

Thuật toán để giải một bài toán là một dãy hữu hạn các thao tác được sắp xếp theo một trình tự xác định sao cho sau khi thực hiện dãy thao tác ấy, từ Input của bài toán, ta nhận được Output của bài toán.

Các đặc trưng của thuật toán

- *Đầu vào (Input)*: Thuật toán nhận dữ liệu vào từ một tập nào đó.
- *Đầu ra (Output)*: Với mỗi tập các dữ liệu đầu vào, thuật toán đưa ra các dữ liệu tương ứng với lời giải của bài toán.
- *Chính xác (Precision)*: Các bước của thuật toán được mô tả chính xác.
- *Hữu hạn (Finiteness)*: Thuật toán cần phải đưa được đầu ra sau một số hữu hạn (có thể rất lớn) bước với mọi đầu vào.
- *Đơn trị (Uniqueness)*: Các kết quả trung gian của từng bước thực hiện thuật toán được xác định một cách đơn trị và chỉ phụ thuộc vào đầu vào và các kết quả của các bước trước.
- *Tổng quát (Generality)*: Thuật toán có thể áp dụng để giải mọi bài toán có dạng đã cho.

Các ngôn ngữ biểu diễn thuật toán

- Ngôn ngữ sơ đồ khối
- Ngôn ngữ mã giả
- Ngôn ngữ lập trình
- Ngôn ngữ tự nhiên

Ngôn ngữ sơ đồ khối

Bắt đầu/Kết thúc



Nhập dữ liệu



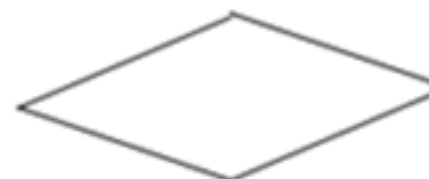
Xuất dữ liệu



Xử lý



Điều kiện



Luồng xử lý



Ngôn ngữ mã giả

Tập ký hiệu (mã giả theo ngôn ngữ C/C++)

Bắt đầu đoạn lệnh: {

Kết thúc đoạn lệnh: }

Lệnh nhập dữ liệu: cin>>

Lệnh xuất dữ liệu : cout<<

Lệnh xử lý dữ liệu: =

Biểu thức điều kiện: if (<điều kiện>)

Ghi chú: //

Cấu trúc rẽ nhánh

- ***Dạng 1***

if (<điều kiện>
 <công việc>;

- ***Mô tả hoạt động***

Nếu <điều kiện> đúng thì thực hiện <công việc>, nếu <điều kiện> sai thì không thực hiện <công việc>.

Nếu <công việc> có từ hai câu lệnh đơn trở lên thì cần đặt <công việc> giữa hai dấu { }.

Sinh viên tham khảo các ví dụ trong sách tham khảo chính

- *Dạng 2*

if (<điều kiện>)

 <công việc 1>;

else

 <công việc 2>;

- *Mô tả hoạt động*

Nếu <điều kiện> đúng thì thực hiện <công việc 1>, ngược lại nếu <điều kiện> sai thì <công việc 2> được thực hiện.

Cấu trúc lặp

- ***Dạng 1***

for (<biểu thức 1>; <điều kiện>; <biểu thức 2>)
 <công việc>;

- ***Mô tả hoạt động***

Đầu tiên thực hiện <biểu thức 1>, sau đó kiểm tra <điều kiện>. Nếu <điều kiện> đúng thì thực hiện <công việc> rồi đến <biểu thức 2>; sau khi thực hiện xong <biểu thức 2> thì cấu trúc này quay lại kiểm tra <điều kiện> và bắt đầu một vòng lặp mới,... Cứ thế vậy đến khi <điều kiện> nhận giá trị sai thì cấu trúc lặp này sẽ kết thúc.

- ***Dạng 2***

`while (<điều kiện>)
 <công việc>;`

- ***Mô tả hoạt động***

Nếu <điều kiện> đúng thì sẽ thực hiện <công việc>, sau đó quay lại thực hiện <điều kiện>.

Vòng lặp while này sẽ kết thúc khi <điều kiện> sai.

- ***Dạng 3***

do

{

 <công việc>;

}

while (<điều kiện>;

- ***Mô tả hoạt động***

Trước hết <công việc> được thực hiện, sau đó kiểm tra <điều kiện>.

Nếu <điều kiện> đúng thì quay lại thực hiện <công việc> và bắt đầu một vòng lặp mới.

Vòng lặp do while này kết thúc khi <điều kiện> nhận giá trị sai.

BÀI TẬP (lý thuyết và thực hành)

Trình bày thuật toán và cho một số bộ test cho các bài toán sau:
BT1.

a. Nhập vào bán kính của một hình tròn. Hãy tính chu vi và diện tích.

b. Cho tam giác ABC có số đo 3 cạnh là a, b, c ($c=AB$, $b=AC$, $a=BC$) là các số thực nhập từ bàn phím (giả thiết 3 cạnh vừa nhập thỏa số đo 3 cạnh của tam giác). Hãy tìm chu vi, diện tích, độ dài đường cao AH của tam giác ABC.

c. Trong mặt phẳng tọa độ OXY cho 3 điểm A, B, C lần lượt có tọa độ là $(x_a, y_a), (x_b, y_b), (x_c, y_c)$. Hãy tìm tọa độ trọng tâm, diện tích đường tròn nội tiếp, diện tích đường tròn ngoại tiếp của tam giác ABC .

BT2.

a. Giải phương trình dạng $ax + b = 0$

b. Giải phương trình dạng $ax^2 + bx + c = 0$

c. Giải hệ phương trình bậc nhất hai ẩn số.

BT3.

a. Nhập vào 4 số nguyên. Tìm số lớn nhất, bé nhất.

b. Nhập vào 4 số nguyên. Hãy sắp xếp 4 số trên theo thứ tự tăng dần.

BT4. Tính tổng $1+1/2+1/3+....+1/n$ với n là số tự nhiên.

BT5. Tìm UCLN của hai số tự nhiên a, b .

BT6. Cho số nguyên dương n và dãy gồm n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n .

a. Tìm giá trị lớn nhất của dãy

b. Tìm tổng các phần tử của dãy

c. Đếm xem trong dãy có bao nhiêu giá trị bằng k với k là số nguyên, k là dữ liệu vào.

d. Sắp xếp các phần tử theo chiều không giảm (cụm từ “không giảm” này chúng tôi cũng sẽ sử dụng như đối với cụm từ “tăng dần”).