

TRẦN VIỆT LINH  
LÊ ĐĂNG HUNG  
LÊ ĐỨC TRUNG  
NGUYỄN THANH THUYẾT (Chủ biên)

NHẬP MÔN  
**LẬP TRÌNH  
NGÔN NGỮ**

cuu duong than cong. com



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**LÊ ĐĂNG HÙNG, TRẦN VIỆT LINH, LÊ ĐỨC TRUNG  
NGUYỄN THANH THUY (Chủ biên)**

# **Nhập môn LẬP TRÌNH NGÔN NGỮ C**

**Lý thuyết, Ví dụ, Bài tập mẫu, Bài tập**

*In lần thứ 3*

**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT  
HÀ NỘI - 2003**

cuu duong than cong. com

*Chịu trách nhiệm xuất bản:* PGS. PTS. TÔ ĐĂNG HẢI  
*Biên tập:* NGỌC KHUÊ, NGUYỄN MẠNH HÙNG  
*Sửa bản in:* NGỌC KHUÊ  
*Vẽ bìa:* HUONG LAN

---

In 1000 cuốn khổ 16 x 24 cm. Tại Công ty In Hàng không  
Giấy phép xuất bản số 113-240 ngày 4/4/2003 do Cục Xuất bản cấp.  
In xong và nộp lưu chiểu tháng 5/2003.

## LỜI GIỚI THIỆU

Khoa Công nghệ Thông tin (CNTT) Đại học Bách khoa Hà Nội là một trong những cơ sở đào tạo trọng điểm về CNTT được nhà nước quan tâm đầu tư xây dựng trong khuôn khổ chương trình CNTT quốc gia.

Để nâng cao chất lượng đào tạo, một trong những yếu tố quyết định là chất lượng của hệ thống chương trình và giáo trình, đặc biệt đối với một ngành phát triển vũ bão như CNTT. Chương trình và giáo trình đào tạo về CNTT đòi hỏi phải được cập nhật và bổ sung thường xuyên.

Cuốn sách “ Nhập môn lập trình ngôn ngữ C” là một cố gắng của tập thể cán bộ giảng dạy khoa CNTT, Đại học Bách khoa Hà nội nhằm giới thiệu một ngôn ngữ không phải là mới nhưng bằng những thể nghiệm mới trong phương pháp tiếp cận và chuyển tải kiến thức.

Tài liệu này được dùng làm giáo trình giảng dạy cho các hệ đào tạo kỹ sư, cử nhân và cao đẳng tin học, đồng thời cũng có thể sử dụng để dạy cho các chuyên ngành khoa học và kỹ thuật khác.

Ở nước ta, đây không phải là cuốn sách đầu tiên về ngôn ngữ C. Đã từng có một số tài liệu viết hoặc biên dịch về C, kể cả bản dịch của cuốn sách “The C programming language” nổi tiếng của chính hai tác giả của ngôn ngữ là Brian W. Kernighan và Dennis M. Ritchie viết từ năm 1978. Tuy nhiên chúng tôi muốn nhấn mạnh về tính sư phạm của cuốn sách đang ở trong tay các bạn, với bố cục, các dẫn dắt vấn đề, các ví dụ minh họa và bài tập mẫu đã được thử nghiệm trên máy cho phép học viên nhanh chóng nắm bắt được đồng thời cả về kiến thức về ngôn ngữ lẫn kỹ năng lập trình căn bản.

Xin trân trọng giới thiệu cuốn sách với bạn đọc và tin chắc rằng nó sẽ trở thành một cẩm nang có ích cho những ai muốn sử dụng ngôn ngữ C để cài đặt các ứng dụng tin học.

*cuuduongthancong.com*

**Hà nội, ngày 4 tháng 9 năm 1999\***

**GS. TS Nguyễn Thúc Hải**

**Trưởng khoa CNTT**

**Đại học Bách khoa Hà Nội**

## LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn sách “Nhập môn ngôn ngữ lập trình C” trình bày nội dung một môn học cơ sở trong chương trình đào tạo kỹ sư tin học, cử nhân cao đẳng tin học tại khoa Công nghệ Thông tin, trường Đại học Bách khoa Hà Nội. Ở đây, sinh viên được trang bị những kiến thức cơ bản nhất về ngôn ngữ C, các kỹ thuật tổ chức dữ liệu và lập trình căn bản.

Bên cạnh việc trình bày đầy đủ, ngắn gọn, súc tích ngôn ngữ lập trình C còn bổ sung thêm những kinh nghiệm thiết yếu để thực hiện các chương trình C trên các môi trường như Turbo C, Borland C. Vì vậy rất phù hợp cho những người mới học lập trình hoặc những người đã có kiến thức về các ngôn ngữ lập trình khác như PASCAL.

Các đặc điểm của ngôn ngữ lập trình C được trình bày kỹ lưỡng cùng với những ví dụ minh họa bám sát chủ đề nhằm giúp bạn đọc khác sâu được các chủ đề của cuốn sách. Trong các ví dụ chúng tôi còn cố gắng thể hiện các khía cạnh quan trọng của lập trình cấu trúc như: “Tổ chức dữ liệu”, “Điều khiển chương trình”, “Mô đun hoá chương trình”, tuy vậy vấn đề “Làm mịn chương trình” chưa được đề cập ở đây.

Khi viết, chúng tôi đã cố gắng chú ý nhiều đến tính sư phạm của cuốn sách. Các chương mục được sắp xếp đảm bảo tính liên tục và sự thừa kế từ các phần trước. Trong mỗi chương đều có phần tóm tắt nêu lên những nội dung mà người đọc cần lĩnh hội được.

Nội dung cuốn sách gồm 8 chương và 1 phụ lục. Chương 1 tổng quan về ngôn ngữ C, giới thiệu xuất xứ và những nét cơ bản trong một chương trình C. Chương 2 trình bày các khía cạnh cơ sở của lập trình như: kiểu dữ liệu, các toán tử, các cấu trúc điều khiển chương trình. Thao tác với con trỏ là một trong những chủ đề quan trọng của ngôn ngữ C sẽ được trình bày trong các chương 3, 4 và 5. Chương 4 đưa ra một giới thiệu khá đầy đủ về tổ chức và xây dựng các hàm trong ngôn ngữ C. Các khía cạnh liên quan đến kiểu dữ liệu có cấu trúc được trình bày trong chương 5. Chương 6 đề cập tới việc xử lý các tệp và thao tác vào ra. Theo yêu cầu của nhiều sinh viên chúng tôi dành chương 7 để giới thiệu thư viện các hàm đồ họa của hãng Borland được cài đặt trong Turbo C và Borland C nhằm giúp bạn đọc có thể xây dựng được các ứng dụng đồ họa trên C. Sau cùng, khi đã thành thạo các khái niệm cơ sở trong lập trình với ngôn ngữ C, bạn đọc sẽ được làm quen với một chủ đề thú vị liên quan đến cách sử dụng các chỉ thị tiên xử lý trong chương trình C. Phần này là nội dung của chương 8. Phụ lục duy nhất của cuốn sách tuy không dài nhưng giới thiệu được cách cài đặt các tham số cần thiết trong môi trường Turbo C, Borland C, là môi trường lập trình có tính sư phạm cao và cũng rất mạnh.

Với mục tiêu cung cấp những kiến thức cơ bản nhất, cuốn sách chưa đề cập được các khía cạnh khác như: ghép nối C với các môi trường lập trình khác (Assembler, FoxPro ...), lập trình nâng cao với các kỹ thuật đồ họa, lập trình hướng đối tượng...

Tuy đã hết sức cố gắng, nhưng thiếu sót là điều không tránh khỏi. Chúng tôi mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp từ đồng nghiệp và bạn đọc. Thư từ góp ý xin gửi về:

Nguyễn Thanh Thủy,

Bộ môn các hệ thống Thông tin,

Khoa Công nghệ Thông tin, Đại học Bách khoa Hà Nội

Tel (04).8696124, (04).8692463

thuynt@it-hut.edu.vn

Chúng tôi bày tỏ sự biết ơn tới GS Nguyễn Thúc Hải, Trưởng khoa Công nghệ Thông tin Đại học Bách khoa Hà Nội, người đã cổ vũ tập thể tác giả viết cuốn sách này. Đồng thời các tác giả xin tỏ lòng biết ơn tới GS Nguyễn Văn Ba, GS Đỗ Xuân Lôi, GS Vũ Lục, Ths Đỗ Văn Uy và tập thể cán bộ giảng dạy trong khoa cùng các thế hệ sinh viên đã có nhiều ý kiến đóng góp quý báu trong việc xây dựng đề cương và nội dung các ví dụ.

Tập thể tác giả hi vọng cuốn sách sẽ có ít nhiều đóng góp phần nào trong sự nghiệp đào tạo CNTT ở Việt Nam.

Xin trân trọng cảm ơn.

*Hà nội, ngày 11 tháng 9 năm 1999*

**Các tác giả**

*cuuduongthancong.com*

# TỔNG QUAN VỀ NGÔN NGỮ C

Mục đích chương này

- 1) Giới thiệu quá trình phát triển của ngôn ngữ C
- 2) Giới thiệu các đặc điểm của ngôn ngữ C.
- 3) Cách viết và thực hiện một chương trình C đơn giản.

## 1. LỊCH SỬ HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN

Ngôn ngữ C do Brian W. Kernighan và Dennis M. Ritchie phát triển vào đầu những năm 70 tại phòng thí nghiệm BELL (Hoa Kỳ) với mục đích ban đầu là để phát triển hệ điều hành UNIX. Bối cảnh ra đời xuất phát từ nhu cầu cần phải có một ngôn ngữ lập trình hệ thống thay thế cho hợp ngữ (assembly) vốn nặng nề, độ tin cậy thấp và rất khó chuyển đổi giữa các hệ máy tính khác nhau.

Phần lớn các ý tưởng quan trọng nhất của C xuất phát từ một ngôn ngữ có trước đó với tên gọi BCPL, do Martin Richards nghiên cứu. Ảnh hưởng của BCPL đối với C gián tiếp thông qua ngôn ngữ B, do Ken Thompson viết năm 1970 cho hệ UNIX, chạy trên họ máy tính PDP-7.

Ngoài việc C được dùng để viết hệ điều hành UNIX (hiện nay, trên 90 % chương trình nguồn của các hệ điều hành UNIX được viết bằng C, chưa đầy 10% bằng hợp ngữ), người ta nhanh chóng nhận ra sức mạnh của C trong việc xử lý các vấn đề hiện đại của tin học: xử lý số, văn bản, cơ sở dữ liệu, lập trình hướng đối tượng. Thực tế C đã tổ hợp được các thành tựu tiên tiến của tin học và đã trở thành một chuẩn mặc nhiên.

Liên quan đến sự hình thành và phát triển của ngôn ngữ, có thể kể đến một số sự kiện đáng quan tâm sau:

- (i) Năm 1978, cuốn giáo trình dạy lập trình bằng ngôn ngữ C "The C programming language" do chính hai tác giả của ngôn ngữ Brian W. Kernighan và Dennis M. Ritchie biên soạn đã được xuất bản và được phổ biến rộng rãi.
- (ii) Năm 1983 một tiểu ban của viện tiêu chuẩn quốc gia mỹ (ANSI) được thành lập nhằm để xuất ra một chuẩn cho ngôn ngữ C.
- (iii) Năm 1988 chuẩn ANSI C chính thức được ban hành. Chuẩn này bao gồm các mô tả về ngôn ngữ theo Brian W. Kernighan và Dennis M. Ritchie và

quy định các thư viện chuẩn của ngôn ngữ C, nhờ đó tăng tính khả chuyển của chương trình viết bằng C.

(iv) Trong thế giới máy vi tính có các hệ chương trình dịch C nổi tiếng như:

Turbo C, Borland C của **Borland Inc.**

MSC, VC của **Microsoft Corp.**

Lattice C của **Lattice**

(v) Sự phát triển của ngôn ngữ lập trình trong những năm 80 đã đưa đến phong cách lập trình hướng đối tượng. Một trong những ngôn ngữ rất được ưa dùng là C++, một bổ sung mới các yếu tố hướng đối tượng vào ngôn ngữ C.

The only way to learn a new programming language is by writing programs in it.

*Brian W Kernighan.*

Tam dịch là :

Cách duy nhất để học một ngôn ngữ lập trình mới là viết nhiều chương trình bằng ngôn ngữ đó.

## 2. CÁC TÍNH CHẤT ĐẶC TRƯNG CỦA NGÔN NGỮ

C là ngôn ngữ lập trình vạn năng được dùng để viết các hệ điều hành như UNIX cũng như các chương trình ứng dụng như QLVB (quản lý văn bản), CSDL (cơ sở dữ liệu).

C là một ngôn ngữ có mức độ thích nghi cao. Do các kiểu dữ liệu và cấu trúc điều khiển của C có hầu hết trên các máy tính nên thư viện lúc chạy cần để cài đặt chương trình là khá gọn. Hơn nữa, vì ngôn ngữ phản ánh khả năng của máy tính hiện tại nên chương trình C tỏ ra là đủ hữu hiệu, tức là không nhất thiết phải cần tới hợp ngữ.

Mặc dù vậy, C vẫn độc lập với bất kỳ kiến trúc máy đặc thù nào và với một chút thận trọng vẫn dễ dàng viết được các chương trình "khả chuyển" (portability) tức là những chương trình có thể chạy mà không cần phải thay đổi gì khi có thay đổi về phần cứng.

Nếu như PASCAL là một ngôn ngữ chính để giảng dạy về lập trình thì ngôn ngữ C là một ngôn ngữ được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực chuyên nghiệp vì đáp ứng được các yêu cầu: hiệu quả cao trong soạn thảo chương trình và dịch ra mã máy; tiếp cận trực tiếp với các thiết bị phần cứng.

Ngôn ngữ C không đưa ra các phép toán xử lý trực tiếp các đối tượng hợp thành (xâu ký tự, danh sách, hoặc mảng) như là đối tượng toàn vẹn. Chẳng hạn, không có các phép toán tương tự như trong PASCAL để thao tác trên mảng hay xâu.



C cũng không xác định bất kỳ một phương tiện cấp phát bộ nhớ nào khác ngoài cấp phát tĩnh cấp phát động theo nguyên tắc xếp chồng dành cho các biến cục bộ của hàm. Bản thân C không cung cấp cơ chế vào ra, không có phương pháp truy nhập tệp. Tất cả các cơ chế này đều được thực hiện bằng những lời gọi hàm trong thư viện.

C đưa ra các kết cấu điều khiển cơ bản cần cho các chương trình có cấu trúc như: nhóm tuân tự các câu lệnh, chọn quyết định (**if**); chu trình với phép kiểm tra kết thúc ở đầu (**for, while**), hoặc ở cuối (**do ... while**); và việc lựa chọn một trong các trường hợp có thể (**switch**).

C cung cấp con trỏ và khả năng định địa chỉ số học. Các đối của hàm được truyền bằng cách sao chép giá trị của đối và hàm được gọi không thể nào thay đổi được giá trị của đối hiện tại. Khi muốn "gọi theo tham trỏ", bạn phải truyền con trỏ một cách tường minh và hàm có thể thay đổi đối tượng mà con trỏ chỉ tới. Các tên hằng được truyền như vị trí của gốc của bảng cho nên các đối hằng thực tế được gọi theo dẫn trỏ.

C cho phép hàm được gọi đệ quy và các biến cục bộ của hàm sẽ được "tự động" sinh ra hoặc được tạo mới với mỗi lần gọi mới. Các định nghĩa hàm không được lồng nhau nhưng các biến có thể được khai báo theo kiểu cấu trúc khối. Các hàm của chương trình C có thể dịch tách biệt nhau. Các biến có thể là biến trong của hàm hoặc là biến ngoài hàm. Hàm chỉ biết được các biến ngoài trong cùng một tệp gốc, hoặc biến tổng thể **extern**. Các biến tự động có thể đặt trong các thanh ghi để tăng hiệu quả, nhưng việc khai báo thanh ghi chỉ là một hướng dẫn cho chương trình dịch và không liên quan gì đến các thanh ghi đặc biệt của máy cả.

C không phải là một ngôn ngữ có kiểu mạnh mẽ theo nghĩa của PASCAL hoặc Algol 68. Nó tương đối thoải mái trong chuyển đổi dữ liệu nhưng không tự động chuyển các kiểu dữ liệu một cách phóng túng như của PL/I. Các chương trình dịch hiện có đều không đưa ra cơ chế kiểm tra chỉ số mảng, kiểu đối số v.v...

Cuối cùng, giống như mọi ngôn ngữ khác, C vẫn còn có những nhược điểm: một số phép toán có thứ tự thực hiện chưa đúng; một số phần cú pháp có thể làm lốt hơn; hiện có nhiều phiên bản của ngôn ngữ, chỉ khác nhau ở một vài chi tiết.

Dù vậy, C vẫn tỏ ra là một ngôn ngữ cực kỳ hiệu quả và đầy sức diễn cảm đối với nhiều lĩnh vực ứng dụng lập trình.

### 3. CẤU TRÚC CƠ BẢN CỦA MỘT CHƯƠNG TRÌNH C

Hãy xem các thành phần của chương trình HELLO.C sau đây

```
/*Chương trình hiện lên dòng Hello world trên màn hình*/
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main() {
```

```
printf("hello, world\n");
getch();
}
```

### 3.1 Thực hiện chương trình

Các bước để thực hiện chương trình này như sau: trước tiên bạn phải tạo ra chương trình nguồn có tên HELLO.C trên một hệ soạn thảo nào đó; bước tiếp theo là dịch chương trình để tạo ra một tệp chương trình (có phần mở rộng là EXE); sau bước thứ hai nếu không có lỗi biên dịch, bạn đã có thể thực hiện được chương trình từ dấu nhắc của hệ điều hành.

Khi dùng môi trường soạn thảo kết hợp như Turbo C, ban đầu bạn phải khởi động Turbo C bằng câu lệnh (giả sử Turbo C được cài trên thư mục C:\TC):

```
\TC\TC ↵
```

Hệ thống được khởi động và bạn được chuyển vào chế độ soạn thảo chương trình trong Turbo C. Bạn hãy nhập chương trình trên vào máy. Khi nhập xong, ấn phím F2 để ghi chương trình lên đĩa, tất nhiên máy sẽ yêu cầu bạn nhập vào một tên cho chương trình vừa được đánh vào. Sau đó bạn ấn **CTRL-F9** để dịch và chạy chương trình. Nếu không phạm lỗi chính tả hay gõ nhầm thì chương trình sẽ được dịch và chuyển sang bước chạy. Bạn sẽ thấy xuất hiện dòng chữ

```
hello, world
```

trên màn hình. Ấn một phím bất kỳ bạn sẽ trở về màn hình soạn thảo bình thường của Turbo C.

#### Chú ý:

Xem thêm phụ lục 1 để biết cách thiết lập một số thông số cấu hình cần thiết.

### 3.2 Định nghĩa Hàm

Bây giờ thêm vài lời giải thích về bản thân chương trình. Một chương trình C, với bất kỳ kích thước nào cũng đều bao gồm một hay nhiều hàm, các hàm này sẽ xác định các thao tác tính toán thực tế cần phải thực hiện. Các hàm của C cũng tương tự như các hàm và thủ tục của chương trình viết bằng PASCAL. Trong chương trình ví dụ trên, `main()` là một hàm như vậy. Thông thường chúng ta có thể lấy bất kỳ tên nào để đặt cho hàm, nhưng `main()` là một hàm đặc biệt; chương trình C luôn luôn bắt đầu thực hiện tại điểm đầu của hàm này. Điều này có nghĩa mọi chương trình trong C đều phải có một (và chỉ một) hàm `main()` ở đâu đó trong chương trình. Hàm `main()` này thường gọi tới các hàm khác để thực hiện công việc của nó, một số hàm nằm trong chương trình, số khác nằm trong các thư viện của các hàm chuẩn.