## CHƯƠNG 2: CẤU TRÚC RẼ NHÁNH CÓ ĐIỀU KIỆN

Ngôn ngữ lập trình C cung cấp các loại cấu trúc rẽ nhánh sau.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Phân loại** | **Chi tiết** |
| 1 | Câu lệnh if | Lệnh if |
| Lệnh if ... else |
| Lệnh if ... elseif … else |
| Các lệnh if lồng nhau. |
| 2 | Câu lệnh switch | Lệnh switch case (switch thiếu) |
| Lệnh switch case default (switch đủ) |
| Các lệnh switch lồng nhau. |
| 3 | Câu lệnh if và switch lồng nhau. |  |

### Bài 1: **CÂU LỆNH IF**

#### 1. Câu lệnh if

##### 1.1 Khái niệm

Câu lệnh if được sử dụng để kiểm tra một biểu thức lý luận nào đó có đúng hay không. Nếu đúng thì thực thi khối lệnh; ngược lại nếu sai thì bỏ qua khối lệnh đó.

Trong lập trình C, bất kỳ giá trị nào = 0 và  "/0" (NULL) là sai, còn lại là giá trị đúng.

##### 1.2. Phân loại

Có 3 dạng câu lệnh if trong C.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Phân loại** | **Chi tiết** |
| 1 | Câu lệnh if | Lệnh if |
| Lệnh if ... else |
| Lệnh if ... elseif … else |
| Các lệnh if lồng nhau. |

###### 1.2.1. Lệnh if

Lệnh if hay còn gọi là lệnh if thiếu, dùng để thực hiện một hành động mà chỉ có một trường hợp duy nhất.

|  |
| --- |
| **Cú pháp:** |
| if (Biểu thức luận lý){      // Khối lệnh 1  } |

Trong đó:

* Từ khóa if phải viết bằng chữ thường
* Kết quả của biểu thức luận lý phải là đúng hoặc sai.

**Lưu ý:**

* Không đặt dấu chấm phẩy sau câu lệnh if.
* Biểu thức luận lý phải đặt trong cặp dấu ( ).
* Nếu khối lệnh từ 2 lệnh trở lên thì phải đặt trong dấu { }.

**Lưu đồ:**

Diagram

Description automatically generated

|  |  |
| --- | --- |
| **VD:** | |
| **Mã chương trình** | **Mô tả** |
| if(a > b); | Trình biên dịch không báo lỗi nhưng khối lệnh không được thực hiện như mong muốn người dùng. |
| if ia > ib | Trình biên dịch báo lỗi. |

|  |
| --- |
| **VD:** Nếu giá trị biểu thức điều kiện khác 0, khác NULL thì luôn đúng. |
| #include <stdio.h>  int main() {      int a = 10, b = 0;      char c = '\0', d = 'D';      if (a)          printf("True");      return 0;  } |
| **Kết quả:** |
| True |
| **Nhận xét:** |
| Chạy lại chương trình và thử lại với: if (b), if (c), if (d) |

|  |
| --- |
| **VD:** Nhập vào 1 số nguyên, kiểm tra số đó có phải số chẵn hay ko? ***(Sử dụng lệnh if thiếu)*** |
| **Giải thuật:** Đầu tiên ta nhập vào một số nguyên. Nếu số nguyên đó chia dư cho 2 bằng 0 thì số đó là số chẵn, ngược lại không làm gì. |
| #include <stdio.h>    int main() {      int a;      printf("Nhap a = ");      scanf("%i", &a);        if (a % 2 == 0){          printf("%i la so chan", a);      }      printf("\nXong!");      return 0;  } |
| **Kết quả:** |
| Nhap a = 10  10 la so chan  Xong! |

|  |
| --- |
| **VD:** Viết chương trình nhập vào 2 số nguyên a, b. Tìm và in ra số lớn nhất. ***(Sử dụng lệnh if thiếu)*** |
| **Giải thuật:** Nhập giá trị cho 2 số nguyên a, b. Trước tiên ta cho giá trị a là giá trị lớn nhất bằng cách gán a cho max (max là biến được khai báo cùng kiểu dữ liệu với a, b). Sau đó so sánh b với a, nếu b lớn hơn a ta gán b cho max và cuối cùng ta được kết quả max là giá trị lớn nhất. |
| #include <stdio.h>  int main() {      int a, b, max;      printf("Nhap vao so a: "); scanf("%i", &a);      printf("Nhap vao so b: "); scanf("%i", &b);      max = a;      if (b > a)          max = b;      printf("So lon nhat la: %i", max);      return 0;  } |
| **Kết quả:** |
| Nhap vao so a: 5  Nhap vao so b: 10  So lon nhat la: 10 |

|  |
| --- |
| **VD:** Viết chương trình nhập vào 2 số nguyên a, b. Nếu a lớn hơn b thì hoán đổi giá trị a và b, ngược lại không hoán đổi. In ra giá trị a, b. ***(Sử dụng lệnh if thiếu)*** |
| **Giải thuật:** Nhập vào giá trị cho a,b. So sánh giá trị của a và b. Nếu giá trị a lớn hơn giá trị b, bạn phải hoán chuyển 2 giá trị này cho nhau bằng cách đem giá trị a gán cho biến temp (biến temp được khai báo theo kiểu dữ liệu của a, b), kế đến bạn gán giá trị b cho a và cuối cùng bạn gán giá trị temp cho b, rồi in ra a, b. |
| #include <stdio.h>  int main() {      int a, b, temp;      printf("Nhap vao so a: "); scanf("%i", &a);      printf("Nhap vao so b: "); scanf("%i", &b);      if (a > b) {          temp = a;          a = b;          b = temp;      }      printf("a = %i, b = %i", a, b);      return 0;  } |
| **Kết quả:** |
| Nhap vao so a: 10  Nhap vao so b: 5  a = 5, b = 10 |

###### 2.1.2. Lệnh if … else

Lệnh if … else hay còn gọi là lệnh if đủ, dùng để thực hiện một hành động mà chỉ có hai trường hợp. Một trường hợp khi đúng và một trường hợp khi sai.

|  |
| --- |
| **Cú pháp:** |
| if (Biểu thức luận lý) {      // Khối lệnh 1  }  else {      // Khối lệnh 2  } |

Trong đó:

* Từ khóa if, else phải viết bằng chữ thường.
* Kết quả của biểu thức luận lý phải là đúng hoặc sai.

**Lưu ý:**

* Không đặt dấu chấm phẩy sau câu lệnh if, else.
* Biểu thức luận lý phải đặt trong cặp dấu ( ).
* Nếu khối lệnh từ 2 lệnh trở lên thì phải đặt trong dấu { }.

**Lưu đồ:**

Diagram

Description automatically generated

Nếu biểu thức logic đúng thì thực hiện khối lệnh 1 và thoát khỏi if. Ngược lại thực hiện khối lệnh 2 và thoát khỏi if.

|  |
| --- |
| **VD:** Viết chương trình nhập vào 2 số nguyên a, b. Nếu a lớn hơn b thì in ra ("a lon hon b"), ngược lại in ra ("a nho hon b"). ***(Sử dụng lệnh if đủ)*** |
| #include <stdio.h>  int main() {      int a, b, temp;      printf("Nhap vao so a: "); scanf("%i", &a);      printf("Nhap vao so b: "); scanf("%i", &b);      if (a > b)          printf("a lon hon b");      else          printf("a nho hon b");      return 0;  } |
| **Kết quả:** |
| Nhap vao so a: 5  Nhap vao so b: 10  a nho hon b |

|  |
| --- |
| **VD:** Viết chương trình nhập vào số nguyên a. Kiểm tra a là số chẵn hay lẻ. ***(Sử dụng lệnh if đủ)*** |
| #include <stdio.h>  int main() {      int ia;      printf("Nhap vao so a: "); scanf("%i", &ia);      if (ia % 2 == 0)          printf("%i la so chan", ia);      else          printf("%i la so le", ia);      return 0;  } |
| **Kết quả:** |
| Nhap vao so a: 4  4 la so chan |

###### 2.1.3. Lệnh if … else if … else

Lệnh if … else if … else hay còn gọi là lệnh else if, dùng để thực hiện một hành động có từ ba trường hợp trở lên.

|  |
| --- |
| **Cú pháp:** |
| if (Biểu thức luận lý 1){      // Khối lệnh 1  }  else if (Biểu thức luận lý 2){      // Khối lệnh 2  }  else if (Biểu thức luận lý n - 1){      // Khối lệnh n - 1  }  else (Biểu thức luận lý n){      // Khối lệnh n  } |

Trong đó:

* Từ khóa if, else if, else phải viết bằng chữ thường
* Kết quả của biểu thức luận lý phải là đúng hoặc sai.

**Lưu ý:**

* Không đặt dấu chấm phẩy sau câu lệnh if, else if, else.
* Biểu thức luận lý phải đặt trong cặp dấu ( )
* Nếu khối lệnh từ 2 lệnh trở lên thì phải đặt trong dấu { }

**Lưu đồ:**

Diagram

Description automatically generated

Nếu biểu thức luận lý 1 đúng thì thực hiện khối lệnh 1 và thoát khỏi cấu trúc if.

Ngược lại, nếu biểu thức luận lý 2 đúng thì thực hiện khối lệnh 2 và thoát khỏi cấu trúc if …

Ngược lại, nếu biểu thức luận lý n-1 đúng thì thực hiện khối lệnh n-1 và thoát khỏi cấu trúc if

Ngược lại thì thực hiện khối lệnh n.

|  |
| --- |
| **VD:** Viết chương trình nhập vào 2 số nguyên a, b. In ra màn hình kết quả so sánh 2 số đó. ***(Sử dụng lệnh else if)*** |
| **Giải thuật:** So sánh 2 số nguyên a, b.   * Nếu giá trị a lớn hơn giá trị b thì in ra ("a lon hon b"). * Nếu giá trị a bằng giá trị b thì in ra ("a bang b"). * Nếu giá trị a nhỏ hơn giá trị b thì in ra ("a nho hon b"). |
| #include <stdio.h>  int main(){      int ia, ib;      printf("Nhap a = ");      scanf("%i", &ia);      printf("Nhap b = ");      scanf("%i", &ib);      if(ia > ib)          printf("a lon hon b");      else if(ia == ib)          printf("a bang b");      else          printf("a nho hon b");      return 0;  } |
| **Kết quả:** |
| Nhap a = 5  Nhap b = 10  a nho hon b |

#### 2. Các lệnh if lồng nhau

Trong lập trình C, ta có thể sử dụng các lệnh if lồng nhau. Thường cấu trúc if lồng nhau càng nhiều cấp thì độ phức tạp càng cao, chương trình chạy càng chậm và trong lúc lập trình dễ bị nhầm lẫn.

**Lưu ý:**

Các lệnh if … else lồng nhau thì else sẽ luôn luôn kết hợp với if nào chưa có else gần nhất. Vì vậy khi gặp những lệnh if không có else, bạn phải đặt chúng trong những khối lệnh rõ ràng để tránh bị hiểu sai câu lệnh.

***Để hiểu rõ hơn, ta xét các dòng lệnh sau:***

|  |
| --- |
| if (n > 0)      if (a > b)  x = a;  else      x = b; |

Mặc dù bạn viết lệnh else thẳng hàng với if (n > 0) nhưng lệnh else ở đây được hiểu đi kèm với if (a > b) vì nó nằm gần với if (a > b) nhất và if (a > b) chưa có else.

***Để dễ nhìn và trực quan hơn, ta viết lại như sau:***

|  |
| --- |
| if (n > 0)      if (a > b)          x = a;      else          x = b; |

Còn nếu bạn muốn lệnh else là của if (n > 0) thì bạn phải đặt if (a > b) x = a trong một khối lệnh.

***Ta viết lại như sau:***

|  |
| --- |
| if (n > 0) {      if (a > b)          x = a;  }  else      x = b; |

|  |
| --- |
| **VD:** Viết chương trình nhập vào điểm của một học sinh. In ra xếp loại học tập của học sinh đó. |
| **Giải thuật:** Điều kiện điểm đầu vào:   * Nếu (0 <= điểm <= 10), thực hiện công việc xếp loại. * Ngược lại ia ra thông báo "Nhập điểm không hợp lệ"   Sau khi thoải điều kiện về điểm, Nhận thấy có các trường hợp xếp loại học lực sau:   * Nếu điểm >= 9, Xuất sắc. * Nếu điểm từ 8 đến cận 9, xếp loại Giỏi. * Nếu điểm từ 6.5 đến cận 8, xếp loại Khá. * Nếu điểm từ 5 đến cận 6.5, xếp loại TBình. * Nếu điểm từ 3.5 đến cận 5, xếp loại Yếu. * Còn lại xếp loại Kém. |
| #include <stdio.h>  int main(){      float Diem;      printf("Nhap vao diem so: ");      scanf("%f", &Diem);      if (0 <= Diem <= 10) {          if (Diem >= 9)              printf("Xuat sac.");          else if (Diem >= 8)              printf("Gioi.");          else if (Diem >= 6.5)              printf("Kha.");          else if (Diem >= 5)              printf("TBinh.");          else if (Diem >= 3.5)              printf("Yeu.");          else              printf("Kem.");      }      else          printf("Nhap diem khong hop le.");      return 0;  } |
| **Kết quả:** |
| Nhap vao diem so: 8  Gioi. |
| **Nhận xét:** Sử dụng lệnh if .. else ( if đủ) để ràng buộc điều kiện điểm đầu vào. Khi đã thỏa điều kiện về điểm. Thì bắt đầu xét các trường hợp học lực.  Thử nhập lại với các trường hợp khác để xem kết quả. |

|  |
| --- |
| **VD:** Viết chương trình nhập vào 3 số nguyên a, b, c. Tìm và in ra số lớn nhất. |
| **Giải thuật:**  Diagram  Description automatically generated |
| #include <stdio.h>  int main(){      int a, b, c;      printf("Nhap vao so a: "); scanf("%i", &a);      printf("Nhap vao so b: "); scanf("%i", &b);      printf("Nhap vao so c: "); scanf("%i", &c);        if (a > b)          if (a > c)              printf("a la so lon nhat.");          else              printf("c la so lon nhat.");      else          if (b > c)              printf("b la so lon nhat.");          else              printf("c la so lon nhat.");      return 0;  } |
| **Kết quả:** |
| Nhap vao so a: 5  Nhap vao so b: 7  Nhap vao so c: 9  c la so lon nhat. |

### 

### Bài 2: LỆNH SWITCH

#### 1. Câu lệnh switch

##### 1.1 Khái niệm

Lệnh switch case là một cấu trúc điều khiển và rẽ nhánh hoàn toàn có thể được thay thế bằng cấu trúc if … else. Tuy nhiên, nó cũng có mặt hạn chế là kết quả của biểu thức phải là giá trị hằng nguyên (có giá trị cụ thể).

Việc sử dụng switch sẽ giúp code của chúng ta dễ viết, dễ đọc và có hiệu năng tốt hơn so với sử dụng if … else trong trường hợp có nhiều điều kiện có thể xảy ra.

##### 1.2 Phân loại

Câu lệnh switch gồm 2 loại

* Lệnh switch case hay còn gọi là switch thiếu.
* Lệnh switch case default hay còn gọi là switch đủ.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên** | **Cú pháp** |
| switch thiếu | switch (Biểu thức) {      case <Giá trị 1> :          <Khối lệnh 1>          break;      case <Giá trị 2> :          <Khối lệnh 2>          break;      case <Giá trị n> :          <Khối lệnh 3>          break;  } |
| switch đủ | switch (Biểu thức) {      case <Giá trị 1> :          <Khối lệnh 1>          break;      case <Giá trị 2> :          <Khối lệnh 2>          break;      case <Giá trị n> :          <Khối lệnh 3>          break;      default :          <Khối lệnh n>          break;  } |

Trong đó:

* Từ khóa switch, case, default, break phải viết bằng chữ thường.
* Biểu thức bắt buộc là giá trị hằng, có thể là biểu thức nhưng kết quả cần là hằng số nguyên (char, int, long,…)
* Khối lệnh 1, 2… n có thể gồm nhiều câu lệnh, nhưng không cần đặt trong cặp dấu { }

**Lưu đồ:**

Diagram, schematic

Description automatically generated

Khi chương trình thực thi, **Biểu thức** sẽ được so sánh lần lượt với giá trị của các **case.**

* Nếu có 1 case nào đó khớp giá trị thì khối lệnh tương ứng của case đó sẽ được thực hiện cho tới khi gặp lệnh break. Do đó, nếu chúng ta không sử dụng break thì tất cả các case kể từ case khớp giá trị đều được thực hiện.
* Khối lệnh sau default sẽ được thực hiện nếu không có case nào khớp giá trị với **Biểu thức**.

|  |
| --- |
| **VD:** Viết chương trình nhập vào tháng và in ra quý. **(Sử dụng switch thiếu).** |
| **Giải thuật:** Nhập vào giá trị tháng, kiểm tra xem tháng có hợp lệ (trong khoảng 1 đến 12). Nếu hợp lệ in ra quý tương ứng (13: quý 1, 46: quý 2, 79: quý 3, 1012: quý 4). |
| #include <stdio.h>  int main() {      int Thang;      printf("Nhap vao thang: "); scanf("%i", &Thang);      if (Thang > 0 && Thang <= 12)          switch(Thang) {          case 1:          case 2:          case 3:              printf("Quy 1.");              break;          case 4:          case 5:          case 6:              printf("Quy 2.");              break;          case 7:          case 8:          case 9:              printf("Quy 3.");              break;          case 10:          case 11:          case 12:              printf("Quy 4.");              break;      }      else          printf("Thang khong hop le.");      return 0;  } |
| **Kết quả:** |
| Nhap vao thang: 5  Quy 2. |

|  |
| --- |
| **VD:** Viết chương trình nhập vào tháng và in ra quý. (**Sử dụng switch đủ).** |
| **Giải thuật:** Nhập vào giá trị tháng, in ra quý tương ứng (13: quý 1, 46: quý 2, 79: quý 3, 1012: quý 4). Nếu không có case nào khớp thì hiển thị ra ("Nhap Thang 1 -> 12."). |
| #include <stdio.h>  int main() {      int Thang;      printf("Nhap vao thang: "); scanf("%i", &Thang);      switch(Thang) {          case 1:          case 2:          case 3:              printf("Quy 1.");              break;          case 4:          case 5:          case 6:              printf("Quy 2.");              break;          case 7:          case 8:          case 9:              printf("Quy 3.");              break;          case 10:          case 11:          case 12:              printf("Quy 4.");              break;          default :              printf("Nhap Thang 1 -> 12.");              break;      }      return 0;  } |
| **Kết quả:** |
| Nhap vao thang: 5  Quy 2. |

#### 2. Các lệnh switch lồng nhau

Tương tự như lệnh if, Các lệnh switch cũng lồng nhau. Các lệnh switch lồng nhau càng nhiều cấp độ phức tạp càng cao, chương trình chạy càng chậm và trong lúc lập trình dễ bị nhầm lẫn.

|  |
| --- |
| **VD:** Viết chương trình menu 2 cấp. Menu gồm :   * File : New, Open, Save, Save as. * Edit: * Search: * Customer Service: |
| **Giải thuật:** Sử dụng switch lồng nhau.   * Sử dụng lệnh switch bên ngoài để chứa File, Edit, Search, Customer Service * Sử dụng lệnh switch bên trong để từng thuộc tính của từng case của switch bên ngoài. |
| #include <stdio.h>  int main() {      int Menu, SubMenu;      printf("------------- Menu -------------\n");      printf("1. File\n");      printf("2. Edit\n");      printf("3. Search\n");      printf("4. Customer Service\n");      printf("---------------------------------\n");      printf("Chon muc tuong ung: "); scanf("%i", &Menu);      switch(Menu) {      case 1:          printf("------------- FILE ------------\n");          printf("1. New\n");          printf("2. Open\n");          printf("3. Save\n");          printf("4. Save as\n");          printf("---------------------------------\n");          printf("Chon chuc nang: "); scanf("%i", &SubMenu);          switch(SubMenu) {              case 1:                  printf("Ban chon chuc nang New File\n");                  break;              case 2:                  printf("Ban chon chuc nang Open File\n");                  break;              case 3:                  printf("Ban chon chuc nang Save File\n");                  break;              case 4:              printf("Ban chon chuc nang Save as File\n");              break;          }          break; //break case 1      case 2:          printf("------------- EDIT ------------\n");          break;      case 3:          printf("------------ SEARCH ------------\n");          break;      case 4:          printf("-------- CUSTOMER SERVICE-------\n");          break;      default :          printf("Vui long chon lai Menu. Thanks\n");      }      return 0;  } |
| **Kết quả:** |
| ------------- Menu -------------  1. File  2. Edit  3. Search  4. Customer Service  ---------------------------------  Chon muc tuong ung: 1  ------------- FILE ------------  1. New  2. Open  3. Save  4. Save as  ---------------------------------  Chon chuc nang: 4  Ban chon chuc nang Save as File |

### 

### Bài 3: LUYỆN TẬP

#### 1. Bài tập lệnh if

|  |
| --- |
| **BT 1:** Viết chương trình nhập vào 4 số nguyên. Tìm và in ra số lớn nhất. |
| **Giải thuật:** |
| Ta có 4 số nguyên a, b, c, d. Tìm 2 số nguyên lớn nhất x, y của 2 cặp (a,b) và (c,d). Sau đó so sánh 2 số nguyên x, y để tìm ra số nguyên lớn nhất. |
|  |
| **Kết quả:** |
|  |

|  |
| --- |
| **BT 2:** Viết chương trình giải phương trình bậc 2: + bx + c = 0, với a, b, c nhập vào từ bàn phím. |
| **Giải thuật:** |
| Nhập vào 3 biến a, b, c. Tính Delta = b\*b - 4\*a\*c   * Nếu Delta < 0 thì Phương trình vô nghiệm * Nếu Delta = 0 thì x1 = x2 = - b/(2\*a) * Ngược lại Delta > 0 thì:   x1 = (- b - sqrt(Delta))/(2\*a)  x2 = (- b + sqrt(Delta))/(2\*a) |
|  |
| **Kết quả:** |
|  |

|  |
| --- |
| **BT 3:** Viết chương trình nhập vào giờ phút giây (hh:mm:ss). Cộng thêm số giây nhập vào và in ra kết quả dưới dạng hh:mm:ss |
| **Giải thuật:** |
| Nhập vào giờ phút giây vào 3 biến gio, phut, giay và nhập và giây công thêm vào biến them:   * Nếu giay + them < 60 thì: giay = giay + them * Ngược lại: giay = (giay + them) – 60 và phut = phut + 1 * Nếu phut >= 60 thì: phut = phut – 60 va gio = gio + 1 |
|  |
| **Kết quả:** |
|  |

#### 3.2 Sử dụng lệnh switch

|  |
| --- |
| **BT 1:** Viết chương trình nhập vào tháng, in ra tháng đó có bao nhiêu ngày. |
| **Giải thuật:** |
| Nhập vào tháng:   * Nếu là tháng 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12 thì có 30 ngày. * Nếu là tháng 4, 6, 9, 11 thì có 31 ngày. * Nếu là tháng 2 và là năm nhuận thì có 29 ngày ngược lại 28 ngày (Năm nhuận là năm chia chẵn cho 4) |
|  |
| **Kết quả:** |
|  |

|  |
| --- |
| **BT 2:** Viết chương trình trò chơi One-Two-Three ra cái gì ra cái này theo điều kiện:   * Búa (B) thắng Kéo, thua Giấy. * Kéo (K) thắng Giấy, thua Búa. * Giấy (G) thắng Búa, thua Kéo. |
| **Giải thuật:** |
| Dùng lệnh switch lồng nhau. |
|  |
| **Kết quả:** |
|  |

|  |
| --- |
| **BT 1:** Viết chương trình xác định biến ký tự color rồi in ra thông báo:   * RED, nếu color = 'R' hoặc color = 'r' * GREEN, nếu color = 'G' hoặc color = 'g' * BLUE, nếu color = 'B' hoặc color = 'b' * BLACK, nếu color có giá trị khác. |
| **Giải thuật:** |
|  |
|  |
| **Kết quả:** |
|  |