

1 Ôn tập

1.1 Kỹ thuật tổ chức chương trình

- Phân loại ngôn ngữ: Declarative & imperative language
- Chuyển đổi chương trình: Biên dịch (Compiler) và thông dịch (interpreter)
- Tối ưu hóa mã lệnh
Ví dụ: Tìm ước số chung lớn nhất của 2 số tự nhiên a,b
Giải thuật 1

```
1 int UCLN(int a, int b)
2 {
3     while(a!=b)
4     {
5         if(a>b)
6             a-=b;
7         else
8             b-=a;
9     }
10    return b;
11 }
```

Giải thuật 2

```
1 int UCLN(int x, int y)
2 {
3     int t = x % y;
4     while (t!=0)
5     {
6         x=y;
7         y=t;
8         t=x % y;
9     }
10    return y;
11 }
```

- Phong cách lập trình: "Elements of Programming Style" - Kernighan & Plauger

1.2 Ngôn ngữ lập trình C/C++

- Khai báo thư viện, khai báo biến, kiểu biến, mảng 1 chiều, mảng đa chiều,...
- Toán tử: toán tử số học, toán tử quan hệ, toán tử logic, toán tử so sánh, toán tử gán, toán tử hỗn hợp, thứ tự ưu tiên toán tử,...
- Cấu trúc điều khiển: Cấu trúc rẽ nhánh có điều kiện, Cấu trúc vòng lặp,...
- Các khái niệm: tham số, tham chiếu, tham trị, đối số, biến toàn cục, biến cục bộ.
- Macro, Hàm Inline

1.3 Tham chiếu, tham trị

- Giá trị truyền cho tham chiếu là một biến; giá trị truyền cho tham trị có thể là 1 biểu thức
- Những thay đổi trong chương trình con có liên quan đến tham biến giữ lại, những thay đổi trong chương trình con liên quan đến tham trị không ảnh hưởng đến đối tượng truyền.

```
1 #include <stdio.h>
2 void Swap(int &a, int b){
3     int tmp = a;
4     a = b;
5     b = tmp;
6 }
7 int main() {
8     int first =5;
9     int second =7;
10    printf("\nfirst = %d, second = %d", first, second);
11    Swap(first, second);
12    printf("\nfirst = %d, second = %d", first, second);
13 }
```

1.4 Đề qui

Khái niệm: Một khái niệm, định nghĩa được gọi là đệ qui nếu trong khái niệm/định nghĩa có chứa lại chính nó.

Một khái niệm đệ qui gồm 2 thành phần:

- Thành phần neo (dừng) (anchor): đảm bảo cho tính dừng
- Thành phần đề qui: thể hiện tính “quy nạp”

Phân loại:

- Tuyến tính: Trong thân hàm có duy nhất một lời gọi hàm gọi lại chính nó một cách tường minh.
- Nhị phân: Trong thân hàm có hai lời gọi hàm gọi lại chính nó một cách tường minh.
- Hỗ tương: Trong thân hàm này có lời gọi hàm tới hàm kia và bên trong thân hàm kia có lời gọi hàm tới hàm này.
- Phi tuyến: Trong thân hàm có lời gọi hàm lại chính nó được đặt bên trong thân vòng lặp.

Các vấn đề đệ quy thông dụng

- Truy hồi
- Chia để trị
- Lăn ngược

Các bài tập đệ quy nổi tiếng

- 8 hậu
- Mã đi tuần
- Tháp Hà nội
- Phát sinh hoán vị

1.5 Đọc ghi file

Ghi file

```
1 #include <stdio.h>
2
3 main() {
4     FILE *fp;
5
6     // mo file
7     // fopen( "ten duong dan" , "che do" );
8     fp = fopen("/tmp/test.txt", "w+");
9     // in bang lenh fprintf
10    fprintf(fp, "This is testing for fprintf...\n");
11    // in bang lenh fputs
12    fputs("This is testing for fputs...\n", fp);
13
14    // dong file
15    fclose(fp);
16 }
```

Đọc file

```
1 #include <stdio.h>
2
3 main() {
4
5     FILE *fp;
6     char buff[255];
7     // mo file
8     // fopen( "ten duong dan" , "che do" );
9     fp = fopen("/tmp/test.txt", "r");
10
11    // doc tung phan tu cua file
12    fscanf(fp, "%s", buff);
13    printf("1 : %s\n", buff );
14
15    // doc tung doc cua file
16    fgets(buff, 255, (FILE*)fp);
17    printf("2: %s\n", buff );
18
19    fgets(buff, 255, (FILE*)fp);
20    printf("3: %s\n", buff );
21
22    // dong file
23    fclose(fp);
24 }
```

Mode	Ý nghĩa	Nếu file không tồn tại
r	Mở file chỉ cho phép đọc	Nếu file không tồn tại, fopen() trả về NULL.
rb	Mở file chỉ cho phép đọc dưới dạng nhị phân.	Nếu file không tồn tại, fopen() trả về NULL.
w	Mở file chỉ cho phép ghi.	Nếu file đã tồn tại, nội dung sẽ bị ghi đè. Nếu file không tồn tại, nó sẽ được tạo tự động.
wb	Open for writing in binary mode.	Nếu file đã tồn tại, nội dung sẽ bị ghi đè. Nếu file không tồn tại, nó sẽ được tạo tự động.
a	Mở file ở chế độ ghi “append”. Tức là sẽ ghi vào cuối của nội dung đã có.	Nếu file không tồn tại, nó sẽ được tạo tự động.
ab	Mở file ở chế độ ghi nhị phân “append”. Tức là sẽ ghi vào cuối của nội dung đã có.	Nếu file không tồn tại, nó sẽ được tạo tự động.
r+	Mở file cho phép cả đọc và ghi.	Nếu file không tồn tại, fopen() trả về NULL.
rb+	Mở file cho phép cả đọc và ghi ở dạng nhị phân.	Nếu file không tồn tại, fopen() trả về NULL.
w+	Mở file cho phép cả đọc và ghi.	Nếu file đã tồn tại, nội dung sẽ bị ghi đè. Nếu file không tồn tại, nó sẽ được tạo tự động.
wb+	Mở file cho phép cả đọc và ghi ở dạng nhị phân.	Nếu file đã tồn tại, nội dung sẽ bị ghi đè. Nếu file không tồn tại, nó sẽ được tạo tự động.
a+	Mở file cho phép đọc và ghi “append”.	Nếu file không tồn tại, nó sẽ được tạo tự động.
ab+	Mở file cho phép đọc và ghi “append” ở dạng nhị phân.	Nếu file không tồn tại, nó sẽ được tạo tự động.

2 Bài tập

2.1 Độ quy - Recursion

1. Nhập vào mảng số nguyên có ít nhất 10 phần tử, in ra:

- Các số là ước số của 12
- Các số lẻ có trong mảng

- Số lớn nhất, bé nhất trong dãy số
2. Tính $S(n) = 1 + 2 + 3 + \dots + n - 1 + n$
 3. Tính $S(n) = \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{n}{n+1}$
 4. Tính $T(n) = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$
 5. Tính $T(x, n) = x^n$
 6. Tìm UCLN và BCNN của 2 số a và b
 7. Tính tổng các giai thừa: $1! + 2! + 3! + \dots + N!$
 8. Đếm số lượng chữ số của số nguyên dương n
 9. Tính tổng các chữ số của số nguyên dương n
 10. Tính tích các chữ số của số nguyên dương n
 11. Tìm chữ số lớn nhất, nhỏ nhất của số nguyên dương n
 12. Kiểm tra số nguyên dương n có toàn chữ số lẻ hay không ?
 13. Kiểm tra số nguyên dương n có toàn chữ số chẵn hay không ?
 14. In ra hoán vị n số tự nhiên đầu tiên.
 15. Nhập vào bảng dữ liệu

ID	Tên	RefID
1	Con trung	4
2	Cao Cao	1
3	Dong vat	0
4	Thuc vat	0

Quy tắc: nếu $RefID = 0$ thì menu là menu cha, nếu $RefID = ID$ của dòng khác thì là menu con của menu có ID tương ứng. In ra:

```

1      Dong vat , Con trung , Cao Cao ,
2      Thuc vat ,
3
```

2.2 Quay lui, Nhánh cận - Backtracking, Branch and Bound

1. Có 1 robot mỗi bước có thể bước được 1m hoặc 2m. Hỏi đoạn đường n mét có bao nhiêu cách bước? In ra cách bước của Robot.
2. Có n quả cân có trọng lượng lần lượt là $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$. Hãy trình bày cách bố trí các quả cân lên 2 đĩa cân sao cho cân thăng bằng.
3. Tìm tất cả các cặp số nguyên x,y sao cho $x + y < 10$

2.3 Chia để trị - Divide Conquer

1. (*) Cho một tập hợp n điểm trong không gian d chiều, xác định 2 điểm có khoảng cách Euclide nhỏ nhất
<https://www.geeksforgeeks.org/closest-pair-of-points-using-divide-and-conquer-algorithm/?ref=rp>
2. Cho 1 mảng đã được sắp và 1 giá trị X, sần của X là phần tử lớn nhất bé hơn bằng X thuộc dãy.
3. Cho 1 mảng chứa các ký số 0,1. Các ký số 1 nằm đầu dãy, ký số 0 nằm cuối dãy. Đếm số lượng số 0 thuộc dãy
4. Điểm cố định của mảng a[] là chỉ số i, sao cho $a[i] = i$. Cho 1 mảng, tìm điểm cố định của mảng.
5. Cho một tập hợp các chuỗi, tìm tiền tố chung dài nhất.
<https://www.geeksforgeeks.org/longest-common-prefix-using-divide-and-conquer-algorithm/?ref=rp>
6. Cho mảng số nguyên arr[], tìm mảng con có tổng lớn nhất.
<https://www.geeksforgeeks.org/maximum-sum-subarray-using-divide-and-conquer-set-2/?ref=rp>

2.4 Thuật toán tham lam - Greed Algorithm

1. Cho n công việc, công việc i hoàn thành trong thời gian t_i , các công việc được thực hiện trên các máy công suất như nhau, mỗi máy đều có thể được công việc bất kỳ trong n công việc) mỗi công việc làm liên tục trên 1 máy cho đến khi hoàn thành. Hãy dùng ít máy nhất thực hiện đủ n công việc sao cho thời gian thực hiện hoàn thành n công việc trong khoảng thời gian cho trước là T_0 .

2. (Ghi đĩa CD) Cho n bài hát. Bài hát thứ i có dung lượng h_i , Mỗi đĩa CD có dung lượng là M . Hỏi cần tối thiểu bao nhiêu đĩa để ghi tất cả các bài hát. (Mỗi bài hát ghi trọn vẹn trong 1 đĩa).

3. Fitting Shelves Problem

<https://www.geeksforgeeks.org/fitting-shelves-problem/>

4. Bài toán trồng cây

Một nông dân đang muốn trồng hoa vào khu vườn của mình. Để cho khu vườn trở nên thật màu sắc ông quyết định trồng nhiều loài hoa khác nhau vào khu vườn. Mỗi loài hoa có 1 cách trồng khác nhau do đó ông sẽ trồng từng loài hoa vào các ngày liên tiếp nhau. Cháu của ông rất mong chờ được thấy tất cả loài hoa trong khu vườn đều nở hoa trông sẽ tuyệt vời như thế nào. Tuy nhiên mỗi loài hoa lại có thời gian phát triển từ lúc trồng tới lúc nở hoa khác nhau. Nhiệm vụ của bạn là giúp ông nông dân tìm ra ngày sớm nhất mà tất cả loài hoa đều nở hoa.

	Loài hoa	Thời gian nở
1	Hoa hồng	3
2	Hoa lan	4
3	Hoa cúc	2
4	Hoa mười giờ	1