

NỘI DUNG CHÍNH BUỔI 14

CẤU TRÚC & MẢNG CẤU TRÚC

(1) Khái niệm

- Cấu trúc là một kiểu dữ liệu cho phép nhiều loại dữ liệu được nhóm lại với nhau, mỗi loại dữ liệu là một thành phần của cấu trúc.

(2) Khai báo kiểu cấu trúc

- Cú pháp: **struct** <tên kiểu cấu trúc>
{
 <khai báo các thành phần cấu trúc>;
};

VD1: Khai báo cấu trúc lưu trữ thông tin của một điểm và một tam giác trong mặt phẳng.

```
//DIEM là một kiểu cấu trúc gồm hai thành phần x, y kiểu float
struct DIEM
{
    float x, y;
};

//TAMGIAC là một kiểu cấu trúc gồm 3 thành phần a, b, c kiểu DIEM
struct TAMGIAC
{
    DIEM a, b, c;
};
```

VD2: Khai báo cấu trúc lưu trữ thông tin của một sinh viên.

```
/*SINHVIEN là một kiểu cấu trúc gồm 4 thành phần: masv và tensv
kiểu chuỗi, namsinh kiểu int và dtb kiểu float.*/

struct SINHVIEN
{
    char masv[10];
    char tensv[30];
    int namsinh;
    float dtb;
};
```

(3) Mảng cấu trúc

- Mảng cấu trúc là một mảng mà mỗi phần tử của nó là một cấu trúc.

VD1: Khai báo mảng cấu trúc gồm các phần tử kiểu DIEM.

```
DIEM diem[SIZE];
/*diem là một mảng cấu trúc gồm SIZE phần tử kiểu DIEM. Khi đó:
diem[0].x, diem[0].y là tọa độ điểm thứ 0
diem[1].x, diem[1].y là tọa độ điểm thứ 1*/
```

VD2: Khai báo mảng cấu trúc gồm các phần tử kiểu TAMGIAC.

```
TAMGIAC tamgiac[SIZE];
/*tamgiac là một mảng cấu trúc gồm SIZE phần tử kiểu TAMGIAC.
Khi đó:
tamgiac[0].a.x, tamgiac[0].a.y,
tamgiac[0].b.x, tamgiac[0].b.y,
tamgiac[0].c.x, tamgiac[0].c.y là tọa độ 3 đỉnh của tam giác
thứ 0
... */
```

VD3: Khai báo mảng cấu trúc gồm các phần tử kiểu SINHVIEN.

```
SINHVIEN sv[SIZE];
/*sv là một mảng cấu trúc gồm SIZE phần tử kiểu SINHVIEN.
Khi đó:
sv[0].masv, sv[0].tensv, sv[0].namsinh, sv[0].dtb là các thuộc
tính của sinh viên thứ 0.
... */
```

(4) Khởi tạo cấu trúc / mảng cấu trúc**VD1:** Khởi tạo cấu trúc 1 sinh viên.

```
SINHVIEN sv = {"a001", "Tran Van An", 1997, 9.5};
```

VD2: Khởi tạo mảng cấu trúc 3 sinh viên.

```
SINHVIEN sv[3] = {
    {"c001", "Nguyen Thi Yen Nhi", 1995, 7},
    {"c004", "Vo Thi Ngoc Bich", 1986, 10},
    {"d011", "Le Nam Hoang", 1988, 8.5}
};
```

(5) Truy nhập đến thành phần cấu trúc

- Để truy nhập đến các thành phần cấu trúc từ một biến cấu trúc, ta dùng toán tử dấu chấm (.)
- Để truy nhập đến các thành phần cấu trúc từ một biến con trỏ cấu trúc, ta dùng toán tử dấu mũi tên (->)

VD1: DIEM d; //khai báo một biến d kiểu cấu trúc DIEM
=> Dùng d truy nhập đến các thành phần của DIEM, ta viết:
 d.x, d.y: tọa độ điểm d

VD2: TAMGIAC tg; //khai báo một biến tg kiểu cấu trúc TAMGIAC
=> Dùng tg truy nhập đến các thành phần của TAMGIAC, ta viết:
 tg.a.x, tg.a.y : tọa độ điểm a
 tg.b.x, tg.b.y : tọa độ điểm b
 tg.c.x, tg.c.y : tọa độ điểm c

VD3: DIEM d;

<gán giá trị cho d>

DIEM *p1; //khai báo một biến con trỏ p1 kiểu DIEM

p1 = &d; //p1 trỏ tới d

=> Dùng p1 truy nhập đến các thành phần của DIEM, ta viết:**p1->x, p1->y** : tọa độ điểm d**VD4:** TAMGIAC tg;

<gán giá trị cho tg>

TAMGIAC *p2; //khai báo một biến con trỏ p2 kiểu TAMGIAC

p2 = &tg; //p2 trỏ tới tg

=> Dùng p2 truy nhập đến các thành phần của TAMGIAC, ta viết:**p2->a.x, p2->a.y** : tọa độ điểm a**p2->b.x, p2->b.y**: tọa độ điểm b**p2->c.x, p2->c.y**: tọa độ điểm c**(6) Các ví dụ nhập / xuất và xử lý cấu trúc / mảng cấu trúc****VD1:** Viết CT nhập vào 2 phân số và thực hiện phép tính (+ - x :) trên 2 phân số vừa nhập.

#include<stdio.h>

#include<conio.h>

#include<math.h>

/*PHANSO là 1 kiểu cấu trúc gồm 2 thành phần tử số và mẫu số
kiểu int*/struct PHANSO{
 int tuso;
 int mauso;
};

//Hàm nhập giá trị cho phân số

void NhapPS (PHANSO &ps)

{
 printf("\nNhap tu so: ");
 scanf("%d", &ps.tuso);
 do{
 printf("Nhap mau so (khac 0): ");
 scanf("%d", &ps.mauso);
 }while(ps.mauso==0);
}

//Hàm xuất giá trị của phân số

void XuatPS (PHANSO ps)

{
 if(ps.mauso==1)
 printf("%d", ps.tuso);
 else
 printf("%d/%d", ps.tuso, ps.mauso);
}

```

//Hàm trả về phân số tổng của 2 phân số được truyền vào
PHANSO Tong2PS(PHANSO ps1, PHANSO ps2)
{
    PHANSO ps;
    ps.tuso=ps1.tuso*ps2.mauso+ps1.mauso*ps2.tuso;
    ps.mauso=ps1.mauso*ps2.mauso;
    return ps;
}

/*Hàm trả về ước số chung lớn nhất của 2 số nguyên được truyền
vào*/
int USCLN(int so1, int so2)
{
    so1=abs(so1);
    so2=abs(so2);
    if(so1==0 || so2==0)
        return so1+so2;
    while(so1!=so2)
    {
        if(so1>so2)
            so1=so1-so2;
        else
            so2=so2-so1;
    }
    return so1;
}

//Hàm rút gọn để tối giản phân số
void RutgonPS(PHANSO *ps)
{
    int uscln=USCLN(ps->tuso, ps->mauso);
    ps->tuso=ps->tuso/uscln;
    ps->mauso=ps->mauso/uscln;
}

void main()
{
    PHANSO ps1, ps2, pstong;
    printf("Nhập phân số thu 1: ");
   NhapPS(ps1);
    RutgonPS(&ps1);
    printf("\nNhập phân số thu 2: ");
   NhapPS(ps2);
    RutgonPS(&ps2);
    pstong=Tong2PS(ps1, ps2);
    RutgonPS(&pstong);
    printf("\n");
    XuatPS(ps1); printf(" + ");
    XuatPS(ps2); printf(" = ");
    XuatPS(pstong);
    _getch();
}

```

```

Nhập phân số thu 1:
Nhập tử số: 2
Nhập mẫu số (khác 0): 4

Nhập phân số thu 2:
Nhập tử số: 3
Nhập mẫu số (khác 0): 5

1/2 + 3/5 = 11/10

```

VD2: Viết CT quản lý 1 lớp học với các chức năng sau:

- Nhập danh sách sinh viên
- Xuất danh sách sinh viên
- Tìm SV có ĐTB từ 7 trở lên
- Tìm SV có ĐTB cao nhất lớp
- Sắp xếp danh sách lớp tăng dần theo MaSV
- ...

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
#include<string.h>
#define SIZE 50 //sĩ số tối đa của 1 lớp là 50

/*SINHVIEN là một kiểu cấu trúc gồm 4 thành phần: masv và
tensv kiểu chuỗi, namsinh kiểu int và dtb kiểu float.*/
struct SINHVIEN
{
    char masv[10];
    char tensv[30];
    int namsinh;
    float dtb;
};

/*LOP là một kiểu cấu trúc gồm 2 thành phần: siso kiểu int,
mảng cấu trúc kiểu SINHVIEN có chứa tối đa 50 SV.*/
struct LOP{
    int siso;
    SINHVIEN sv[SIZE];
};

//Hàm nhập thông tin 1 SV
void Nhap1SV(SINHVIEN *sv)
{
    _flushall();
    printf("\nNhap MSSV: ");
    gets(sv->masv);
    _flushall();
    printf("Nhap tensv: ");
    gets(sv->tensv);
    printf("Nhap nam sinh: ");
    scanf("%d",&sv->namsinh);
    printf("Nhap diem TB: ");
    scanf("%f",&sv->dtb);
}

//Hàm xuất thông tin 1 SV (canh lề trái các cột thông tin)
void Xuat1SV(SINHVIEN sv)
{
    printf("%-10s\t%-
30s\t%d\t%.2f\n",sv.masv,sv.tensv,sv.namsinh,sv.dtb);
}
```

```

//Hàm nhập thông tin 1 lớp
void Nhap1Lop(LOP *lop)
{
    do{
        printf("Nhap si so: ");
        scanf("%d",&lop->siso);
    }while(lop->siso<1||lop->siso>SIZE);
    for(int i=0;i<lop->siso;i++)
    {
        printf("\nNhap thông tin SV thu %d: ",i);
        Nhap1SV(&lop->sv[i]);
    }
}

//Hàm xuất thông tin 1 lớp
void Xuat1Lop(LOP lop)
{
    for(int i=0;i<lop.siso;i++)
    {
        Xuat1SV(lop.sv[i]);
    }
}

//Hàm hiển thị thông tin các SV có ĐTB từ 7 trở lên của lớp
void TimSVCoDTBTu7(LOP lop)
{
    printf("\n-----Danh sach SV co DTB tu 7.0 tro
len:-----\n\n");
    for(int i=0;i<lop.siso;i++)
        if(lop.sv[i].dtb>=7)
            Xuat1SV(lop.sv[i]);
}

//Hàm hiển thị thông tin các SV có ĐTB cao nhất lớp
void TimSVDiemCaoNhat(LOP lop)
{
    float maxdtb=lop.sv[0].dtb;
    for(int i=1;i<lop.siso;i++)
        if(lop.sv[i].dtb>maxdtb)
            maxdtb=lop.sv[i].dtb;
    printf("\n-----Danh sach SV co DTB cao nhat:---
-----\n\n");
    for(int i=0;i<lop.siso;i++)
        if(lop.sv[i].dtb==maxdtb)
            Xuat1SV(lop.sv[i]);
}

//Hàm hoán vị thông tin 2 SV
void HoanVi2SV(SINHVIEN *sv1, SINHVIEN *sv2)
{
    SINHVIEN svt=*sv1;
    *sv1=*sv2;
    *sv2=svt;
}

```

```
//Hàm sắp xếp danh sách lớp tăng dần theo MaSV
void SapXepTangDanTheoMaSV(LOP lop)
{
    for(int i=0;i<lop.siso-1;i++)
        for(int j=i+1;j<lop.siso;j++)
            if(strcmp(lop.sv[i].masv,lop.sv[j].masv)>0)
                HoanVi2SV(&lop.sv[i],&lop.sv[j]);
    printf("\n-----Danh sach SV sap xep theo ten:--
-----\n\n");
    Xuat1Lop(lop);
}

void main()
{
    LOP l;
    Nhap1Lop(&l);
    printf("\n-----Danh sach lop:-----
-----\n\n");
    Xuat1Lop(l);
    TimSVCoDTBTu7(l);
    TimSVDiemCaoNhat(l);
    SapXepTangDanTheoMaSV(l);
    _getch();
}
```

```
Nhap si so: 3
Nhap thong tin SV thu 0:
Nhap MSSV: b003
Nhap tensv: Nguyen Van Dung
Nhap nam sinh: 1990
Nhap diem TB: 7.8

Nhap thong tin SV thu 1:
Nhap MSSV: a002
Nhap tensv: Le Thi Ngoc Han
Nhap nam sinh: 1993
Nhap diem TB: 5.6

Nhap thong tin SV thu 2:
Nhap MSSV: c007
Nhap tensv: Tran Thi Yen Nhi
Nhap nam sinh: 1989
Nhap diem TB: 8.2

-----Danh sach lop:-----
b003      Nguyen Van Dung      1990      7.80
a002      Le Thi Ngoc Han      1993      5.60
c007      Tran Thi Yen Nhi      1989      8.20

-----Danh sach SV co DTB tu 7.0 tro len:-----
b003      Nguyen Van Dung      1990      7.80
c007      Tran Thi Yen Nhi      1989      8.20

-----Danh sach SV co DTB cao nhat:-----
c007      Tran Thi Yen Nhi      1989      8.20

-----Danh sach SV sap xep theo ten:-----
a002      Le Thi Ngoc Han      1993      5.60
b003      Nguyen Van Dung      1990      7.80
c007      Tran Thi Yen Nhi      1989      8.20
```

=> Xây dựng cấu trúc TRUONG, QUAN, BGD, ... kế thừa phát triển từ cấu trúc SINHVIEN và LOP