

Computer Engineering

วิศวกรรมคอมพิวเตอร์



บทที่ 9 ตัวแปรแบบโครงสร้าง

Structure

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หัวข้อที่ศึกษา



90102003 Computers and Programming

- การประกาศตัวแปร โครงสร้าง
- การประกาศตัวแปร โครงสร้างซ้อนตัวแปร โครงสร้าง
- ตัวอย่างการใช้งาน โครงสร้าง



8.0 ตัวแปรลักษณะโครงสร้าง?

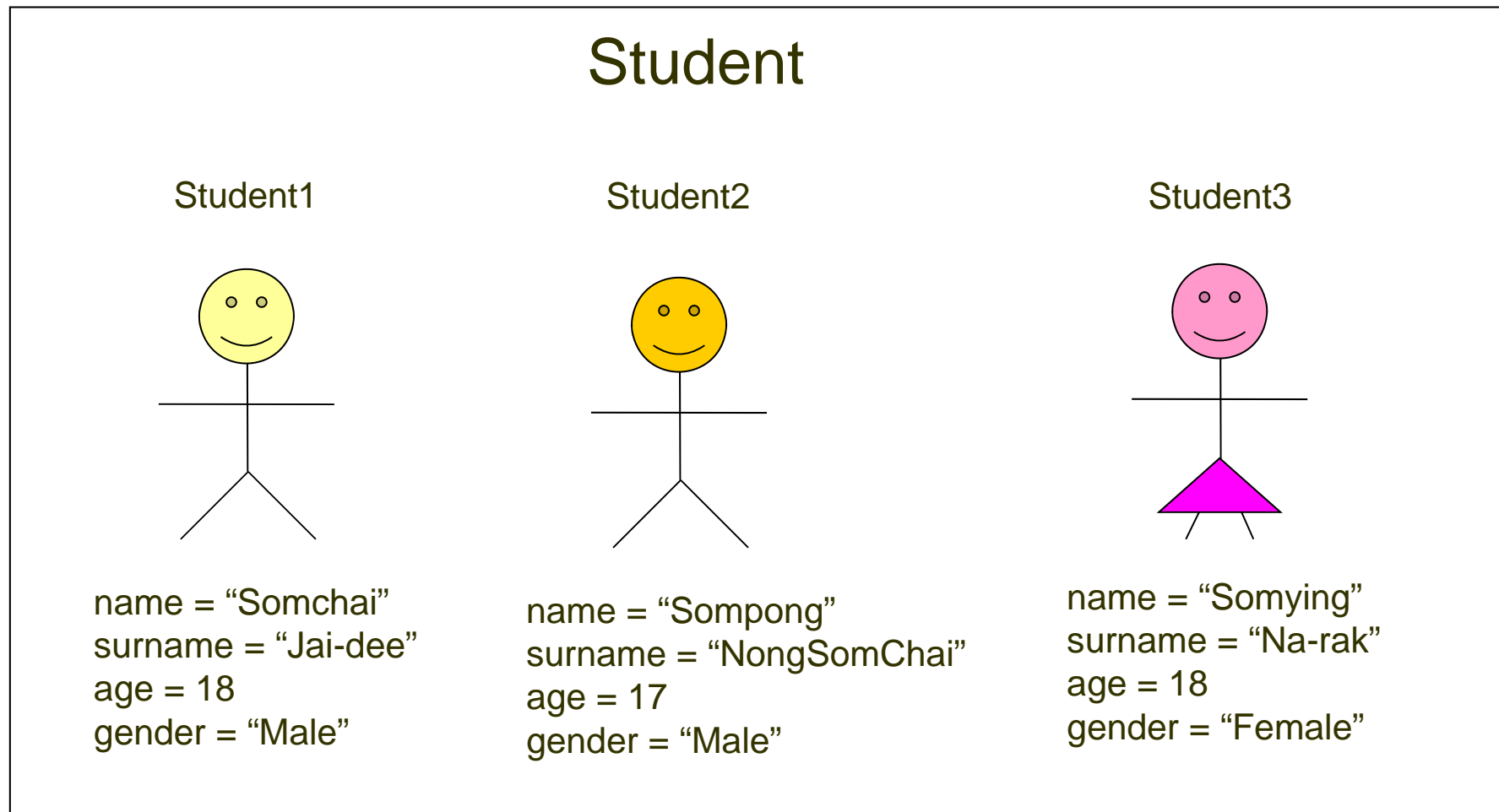
90102003 Computers and Programming

- ตัวแปร โครงสร้างมีคุณสมบัติในการจัดกลุ่มข้อมูล เช่น ข้อมูลนักเรียนประกอบด้วยชื่อ นามสกุล อายุ เพศ ทั้งหมดเป็นข้อมูลที่รวมอยู่ในนักเรียนหนึ่งคน
- ภายในตัวแปร โครงสร้างหนึ่งตัวสามารถมีพารามิเตอร์หรือตัวแปรได้หลายๆตัว และมีชนิดของตัวแปรแตกต่างกัน

ตัวอย่าง นักเรียน(student) ประกอบด้วย

ชื่อ(name), นามสกุล(surname), อายุ(age) และ เพศ (gender)

8.0 ตัวแปรลักษณะโครงสร้าง?





8.0 ตัวแปรลักษณะโครงสร้าง?

90102003 Computers and Programming

- หากไม่ใช่ตัวแปร โครงสร้าง เราจะต้องเขียน โปรแกรมเก็บข้อมูลของนักเรียนทั้ง 3 คนดังนี้

```
#include<stdio.h>
```

```
main( )
```

```
{   char student1_name[15], student2_name[15], student3_name[15];  
    char student1_surname[30], student2_surname[30], student3_surname[30];  
    int student1_age, student2_age, student3_age;  
    char student1_gender[7], student2_gender[7], student3_gender[7];  
}
```

- อะไรจะเกิดขึ้น หากเราต้องเขียน โปรแกรมรองรับนักเรียน **2,000** คน?
- โปรแกรมจะยาวมาก และทำให้เขียน โปรแกรมยากลำบาก



8.0 ตัวแปรลักษณะโครงสร้าง?

90102003 Computers and Programming

โครงสร้างข้อมูล (Structure) คือการกำหนดตัวแปรชนิดใหม่ขึ้นมาใช้งาน โดยนำตัวแปรพื้นฐานในภาษา C มารวมกันเป็นโครงสร้างของตัวแปรชนิดใหม่ เช่น

student

```
char name[15]  
char surname[30]  
int age  
char gender[7]
```



8.1 การประกาศตัวแปรโครงสร้าง

รูปแบบที่ 1

```
struct name {  
    type var_1;  
    type var_2;  
    .....  
    type var_n;  
};  
  
struct name struct_var;
```

รูปแบบที่ 2

```
struct name {  
    type var_1;  
    type var_2;  
    .....  
    type var_n;  
} struct_var;
```



8.1 การประกาศตัวแปรโครงสร้าง (ตัวอย่าง)

90102003 Computers and Programming

รูปแบบที่ 1

```
struct student {  
    char name[15];  
    char surname[30];  
    int age;  
    char gender[7];  
};  
struct student st1,st2;
```

รูปแบบที่ 2

```
struct student {  
    char name[15];  
    char surname[30];  
    int age;  
    char gender[7];  
} st1,st2;
```




8.2 การอ้างอิงตัวแปรในโครงสร้าง

การกำหนดหรืออ่านค่าของตัวแปร
ภายในโครงสร้างทำได้ โดยมี
รูปแบบดังนี้

struct_var.var_name

การเข้าถึงตัวแปรแต่ละตัวจะใช้ "."
นำหน้า ตามด้วยชื่อตัวแปร

เช่น pr1.name

pr1.count

pr2.price

pr2.count เป็นต้น

ตัวอย่าง

```
struct product {
    char name[15];
    int count;
    float price;
};
struct product pr1,pr2;
```

	name	count	price
pr1	pr1.name	pr1.count	pr1.price
pr2	pr2.name	pr2.count	pr2.price



8.3 การกำหนดข้อมูลให้ตัวแปรโครงสร้าง

90102003 Computers and Programming

วิธีการกำหนดข้อมูลให้กับตัวแปรที่เป็นสมาชิกของโครงสร้าง ทำได้
ในลักษณะแบบเดียวกับตัวแปรปกติ เช่น

```
pr1.count = 10;
```

```
pr1.price = 30;
```

	name	count	price
pr1	Joy	10	30
pr2			

แต่ในกรณีที่ตัวแปรเป็นชนิดข้อความ เช่น

```
pr1.name = "Joy" /* error */
```

ไม่สามารถกำหนดค่าให้ได้ ต้องใช้คำสั่ง **strcpy ()** เช่น

```
strcpy(pr1.name, "Joy" ) /*pass*/
```

หมายเหตุ: strcpy() เป็นคำสั่งคัดลอกข้อความ เมื่อใช้งานจำเป็นต้อง #include <string.h>

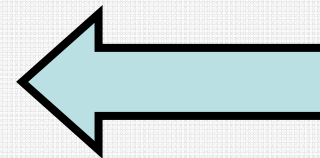
10

โปรแกรม 8.1 ประกาศตัวแปรในโครงสร้าง



```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
    struct income {
        float    salary;
        float    bonus;
        int      age;
    };
    struct income    people1;
    people1.salary = 16000;
    people1.bonus = 40000;
    people1.age = 23;
    return 0;
}
```

	salary	bonus	age
people1	16000	40000	23





โปรแกรม 8.2 โปรแกรมเก็บข้อมูลหนังสือ

90102003 Computers and Programming

จงเขียนโปรแกรมสำหรับเก็บข้อมูลของหนังสือ 1 เล่ม โดยข้อมูลของหนังสือประกอบด้วยคือ **ชื่อหนังสือ**, **ราคา** และ **ส่วนลด(คงที่ 10 %)**

โดยกำหนดให้ใช้เก็บข้อมูลแบบโครงสร้าง โปรแกรมจะแสดงผลการทำงานดังนี้

```
Enter book name : Programming in TurboC
Enter book price : 200

Book : Programming in TurboC
Price : 200.00
Discount 10 percent : 20.00
Total price : 180.00
```



โปรแกรม 8.2 โปรแกรมเก็บข้อมูลหนังสือ

90102003 Computers and Programming

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
    struct book {
        char name[50];
        float price;
        float discount;
    } book1;

    printf ("Enter book name : ");
    gets (book1.name);
    printf ("Enter book price : ");
    scanf ("%f",&book1.price);
    book1.discount = 0.1*book1.price;
```



โปรแกรม 8.2 โปรแกรมเก็บข้อมูลหนังสือ

90102003 Computers and Programming

```
printf ("\n\n\n\nBook   : %s\n", book1.name);  
printf ("Price : %.2f\n", book1.price);  
printf ("Discount 10 percent : %.2f\n"  
        "Total price           : %.2f",  
        book1.discount,  
        book1.price - book1.discount);  
  
return 0;  
}
```



8.4 การกำหนดค่าเริ่มต้นให้โครงสร้าง

```

#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
    struct book {
        char    name[50];
        float   price;
    } b1 = {"harry",120};
    struct book b2 = {"Using C",150};
    struct book b3 = {150, "Pascal" };
    return 0;
}

```

เราสามารถกำหนดค่าเริ่มต้น
ให้แก่โครงสร้างได้ โดยการ
กระทำคล้ายกับการกำหนดค่า
เริ่มต้นให้แก่ตัวแปรทั่วไป
แต่ตัวแปรโครงสร้างจะต้อง
กำหนดค่าเริ่มต้นให้ตามลำดับ
ของตัวแปรที่ประกาศไว้

Error เพราะลำดับผิด

	name char[50]	price float
b1	harry	120
b2	Using C	150
b3	150	Pascal



8.5 ประกาศตัวแปรโครงสร้างแบบอาร์เรย์

90102003 Computers and Programming

กรณีที่ต้องใช้ตัวแปรชนิดโครงสร้างซ้ำๆ กันหลายๆ ตัว เราสามารถใช้คุณสมบัติของอาร์เรย์ กับโครงสร้างได้ เรียกว่า Structure Array

ตัวอย่างเช่นต้องการตัวแปร student1, student2, ..., student10 จะสามารถกำหนดเป็นตัวแปรโครงสร้างเป็นอาร์เรย์ คือ **student[10]** เป็นต้น

```
struct profile{  
    char    name[20];  
    int     age;  
    char    grade;  
};
```

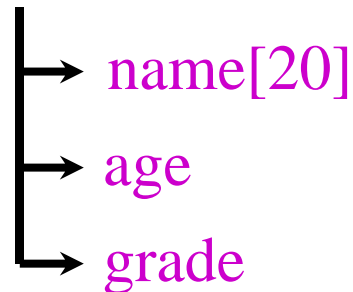
student1,
student2,
student3,...

student[10]

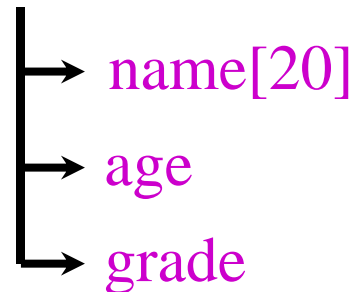
struct profile

**student1, student2, student3,
student4, student5, student6,
student7, student8, student9,
student10;**

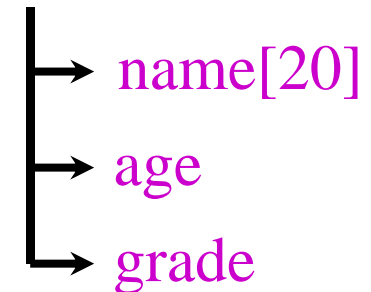
student1



student2

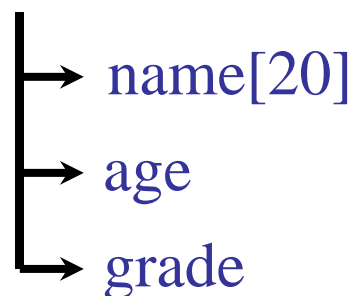


student10

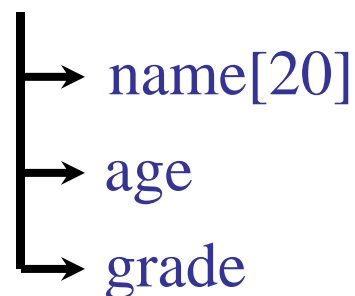


struct profile **student[10];**

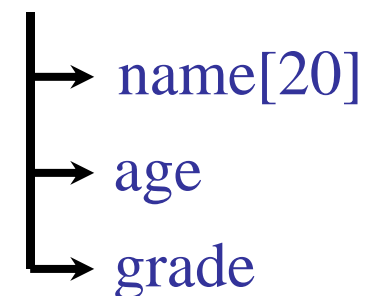
student[0]



student[1]



student[9]





8.5 ประกาศตัวแปรโครงสร้างแบบอาร์เรย์

90102003 Computers and Programming

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    struct profile{
        char name[20];
        int age;
        char grade;
    };
    struct profile student[10];
    return 0;
}
```

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    struct profile{
        char name[20];
        int age;
        char grade;
    } student[10];
    return 0;
}
```



โปรแกรม 8.3 เก็บข้อมูลนศ.จำนวน 10 คน

90102003 Computers and Programming

จงเขียน โปรแกรมเก็บข้อมูลนักศึกษาจำนวน 10 คน โดยมี
รายละเอียดดังนี้

- ข้อมูลประกอบด้วย ชื่อกับ อายุ
- รับข้อมูลนักศึกษาจาก keyboard
- โปรแกรมจะต้องใช้ structure array
- เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จ โปรแกรมจะค้นหานักเรียนที่อายุมากกว่า 20 ปี
แสดงชื่อ ออกจอภาพ



โปรแกรม 8.3 เก็บข้อมูลนศ.จำนวน 10 คน

90102003 Computers and Programming

```
Student[0]
    name:joy
    age:12
Student[1]
    name:boy
    age:20
Student[2]
    name:jo
    age:23
Student[3]
    name:pat
    age:21
Student[4]
    name:ple
    age:13
Student[5]
    name:tom
    age:11
```

```
Student[6]
    name:tu
    age:25
Student[7]
    name:tee
    age:34
Student[8]
    name:bat
    age:44
Student[9]
    name:phon
    age:33

jo,23
pat,21
tu,25
tee,34
bat,44
phon,33
```



โปรแกรม 8.3 เก็บข้อมูลนศ.จำนวน 10 คน

90102003 Computers and Programming

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
#include<string.h>
int main()
{
    int i;
    struct profile{
        char name[20];
        int age;
    } s[10];
```

โปรแกรม 8.3 เก็บข้อมูลนศ.จำนวน 10 คน



90102003 Computers and Programming

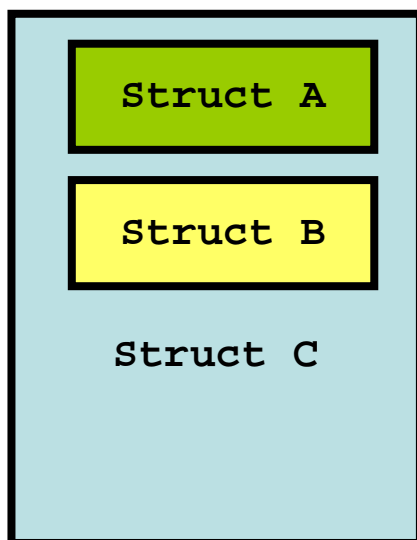
```
for(i=0;i<10;i++)
{
    printf("Student[%d]\n",i);
    printf("\t name:");
    scanf("%s",s[i].name);
    printf("\t age:");
    scanf("%d",&s[i].age);
}
for(i=0;i<10;i++)
    if(s[i].age > 20)
        printf("\n%s,%d",s[i].name,s[i].age);
return 0;
}
```



8.6 โครงสร้างซ้อนโครงสร้าง (Nest structure)

90102003 Computers and Programming

เราสามารถสร้างโครงสร้างซ้อนโครงสร้างได้ เรียกว่า **Nest structure** เช่น ประกาศโครงสร้าง C โดยภายในโครงสร้าง C ประกอบด้วยโครงสร้าง A และ B มีลักษณะดังรูป



```
struct A{
    ...
};
struct B{
    ...
};
struct C{
    struct A data_a;
    struct B data_b;
    ...
};
```

23



8.6 โครงสร้างซ้อนโครงสร้าง (Nest structure)

90102003 Computers and Programming

```
struct address{
    int  num;
    int  moo;
    char road[20];
    char district[20];
    char province[20];
};
struct phone{
    char home[10];
    char mobile[10];
};
```

```
struct student{
    char  name[20];
    char  surname[20];
    char  id[9];
    struct address add;
    struct phone tel;
};
```

name	surname	id	add					tel	
			num	moo	road	district	province	home	mobile
									24

8.6 โครงสร้างซ้อนโครงสร้าง (Nest structure) ตัวอย่างโปรแกรม



90102003 Computers and Programming

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
#include<string.h>
int main()
{
    struct address{
        int add;
        int moo;
        char road[20];
        char district[20];
        char province[20];
    };
    struct university{
        char name[70];
        struct address place;
    };
    struct university king;
```

25



8.6 โครงสร้างซ้อนโครงสร้าง (Nest structure) ตัวอย่างโปรแกรม

90102003 Computers and Programming

```
strcpy (king.name,"King Mongkut\'s Institute of Technology  
Ladkrabang");  
king.place.add = 3;  
king.place.moo = 2;  
strcpy(king.place.road,"Chalongkrung");  
strcpy(king.place.district,"Ladkrabang");  
strcpy(king.place.province,"Bangkok");  
  
printf ("%s\n",king.name);  
printf ("Address : %d Moo %d, %s Rd.\n",  
        king.place.add,king.place.moo,king.place.road);  
printf ("          %s, %s",king.place.district,  
        king.place.province);  
  
return 0;  
}
```



8.6 โครงสร้างซ้อนโครงสร้าง (Nest structure) ตัวอย่างโปรแกรม

90102003 Computers and Programming

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Address : 3 Moo 2, Chalongkrung Rd.

Ladkrabang, Bangkok



8.7 คำถามท้ายบท

```
1.  struct product {
        char name[15];
        int count;
        float price;
    };
    struct product pr1, pr2;
```

คำสั่งข้อใดไม่ถูกต้อง

1. `pr1.count = 10;`
2. `pr2.count = 30;`
3. `pr1.price = 130.5;`
4. `pr2.price = 240.75;`
5. `pr1.name = "Programming";`



8.7 คำถามท้ายบท

```
2. struct profile {
    char name[30];
    float salary;
};
struct profile a[] = {"John", 3000,
                    "Tiger", 2000, "Lisa", 5000};
```

จากส่วนของโปรแกรมด้านบน ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. `a[0].name` คือ "John"
2. `a[0].salary + a[1].salary` มีค่าเท่ากับ 5000
3. `a[1].salary` มีค่าเท่ากับ 2000
4. `a` เป็นตัวแปรแถวลำดับ ขนาด 6
5. `a` ใช้พื้นที่ 102 ไบต์



8.7 คำถามท้ายบท

90102003 Computers and Programming

3. การประกาศตัวแปรข้อใดใช้พื้นที่รวมได้หน่วยความจำ 12 ไบต์

1. `struct data{int item; double price[3]} A;`
2. `char i[3][3]; int a_str;`
3. `struct data{char name[8]; float money;} A;`
4. `int i[3][4]; char a_str;`
5. ไม่มีข้อใดถูกต้อง