

## Computer Programming II การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์2 LECTURE#6 โครงสร้างข้อมูลแบบอาร์เรย์ (Arrays)

อ.สฤติย์ ประสมพันธ์

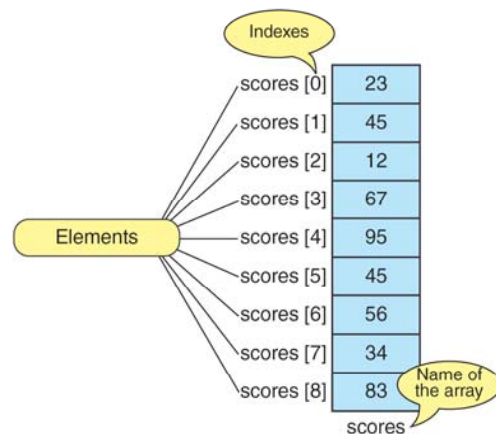
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ

KMUTNB

## อาร์เรย์

- **ตัวแปรชุด (array)** array เป็นชนิดข้อมูลประเภทหนึ่งที่น่าเอาชนิดข้อมูลข้อมูลพื้นฐานมาประยุกต์เป็นชนิดข้อมูลประเภทนี้ เช่น
  - ตัวอักษร(char)
  - ชนิดข้อมูลแบบเลขจำนวนเต็ม(int)
  - ชนิดข้อมูลแบบเลขจำนวนจริง(float)
- เมื่อประกาศโครงสร้างข้อมูลแบบอาร์เรย์(Array) จะเก็บข้อมูลต่างจากชนิดข้อมูลพื้นฐานทั่วไป คือ สามารถเก็บค่าภายในตัวแปรชนิดนี้ได้มากกว่า 1 ค่าซึ่งจำนวนค่าที่เก็บนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของอาร์เรย์ที่กำหนดไว้

## ตัวอย่างของอาร์เรย์ scores



## ประเภทของตัวแปรชุด

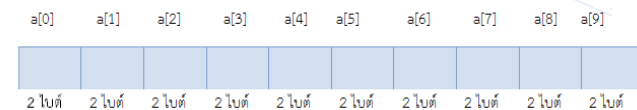
- อาจแบ่งตามลักษณะของจำนวนตัวเลขของดัชนี คือ
  - 1. ตัวแปรชุด 1 มิติ (one dimension arrays หรือ single dimension arrays) เป็นตัวแปรชุดที่มีตัวเลขแสดงขนาดเป็นเลขตัวเดียว เช่น word[20] ,num[25] , x[15]
  - 2. ตัวแปรชุดหลายมิติ (multi-dimension arrays) เป็นตัวแปรชุดที่ชื่อมีตัวเลขแสดงขนาดเป็นตัวเลขหลายตัว ที่นิยมใช้กันมี 2 มิติ กับ 3 มิติ
    - 2.1 ตัวแปรชุด 2 มิติ มีเลขแสดงขนาด 2 ตัว เช่น a[3][5] , name[5][6]
    - 2.2 ตัวแปรชุด 3 มิติ มีเลขแสดงขนาด 3 ตัว เช่น a[3][5][6] , name[5][6][8]

## การประกาศและกำหนดค่าตัวแปรชุด 1 มิติ

- การประกาศตัวแปรชุด 1 มิติ เพื่อใช้งาน ใช้คำสั่ง ดังนี้  
type arrayname[size];
- โดย
  - type คือ ชนิดของตัวแปร เช่น int char float
  - arrayname คือชื่อของตัวแปรarray
  - size คือ ขนาดของตัวแปร

## การประกาศตัวแปรชุด 1 มิติของข้อมูลประเภท integer

- int a[10]; เป็นการประกาศตัวแปร array ชื่อ a เป็น array ของข้อมูลประเภท integer มีสมาชิกได้ จำนวน 10 ตัว คือ a[0] a[1] a[2] a[3] ... a[9] โดยมีการจองเนื้อที่ในหน่วยความจำเปรียบเทียบได้ดังรูป



- โดยสมาชิกแต่ละตัวจะใช้เนื้อที่เท่ากับตัวแปรประเภท integer ที่ไม่ได้ อยู่ใน array คือ 2 ไบต์ ต่อ ตัวแปร 1 ตัว ดังนั้นเนื้อที่หน่วยความจำที่ใช้ทั้งหมดจึงเท่ากับจำนวนสมาชิก คูณ ด้วย 2 ไบต์

## การประกาศตัวแปรชุด 1 มิติของข้อมูลประเภท integer

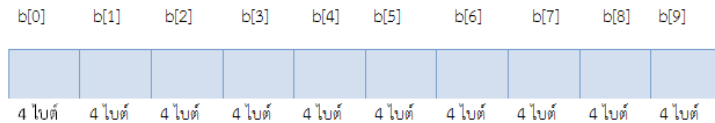
- การกำหนดค่าให้แก่ตัวแปร array อาจกำหนดพร้อมกับการประกาศ เช่น  
int num1[3] = {56, 25, 89};
- เป็นการประกาศว่าตัวแปร num1 เป็น array ประเภท integer มีสมาชิก 3 ตัว โดย
  - num1[0] = 56;
  - num1[1] = 25;
  - num1[2] = 89;
- ประกาศว่า a เป็นตัวแปร array ประเภท integer ที่มีสมาชิก 2 ตัว โดย  
int a[] = {200, 230};
  - a[0] มีค่า เป็น 200
  - a[1] มีค่าเป็น 230

## การประกาศตัวแปรชุด 1 มิติของข้อมูลประเภท integer

- แต่ไม่สามารถประกาศว่า int value[ ];
- โดยถ้าจะไม่ระบุจำนวนสมาชิก ต้องระบุค่าของแต่ละสมาชิกที่ถูกล้อมรอบ ด้วย { }
- โดยระหว่างสมาชิกคั่นด้วยเครื่องหมาย , (คอมม่า) ดังตัวอย่าง  
int a[] = {200, 230};
- หรือ ประกาศตัวแปร โดยยังไม่กำหนดค่า เช่น  
int money[5];  
แล้วไปกำหนดค่าให้สมาชิกแต่ละตัวในภายหลัง เช่น  
money[0] = 250; money[4] = 500;

## การประกาศตัวแปรชุด 1 มิติของข้อมูลประเภท float

- float b[10]; เป็นการประกาศตัวแปร array ของ ตัวแปรจำนวนที่มี ทศนิยมได้ คือ float ในชื่อ b ซึ่งมีสมาชิกได้ 5 ตัว คือ b[0] b[1]... b[9] มีการจองเนื้อที่ในหน่วยความจำเปรียบเทียบได้ ดังรูป



- โดยสมาชิกแต่ละตัวใช้หน่วยความจำ 4 ไบต์ ดังนั้นทั้งหมดจะใช้ หน่วยความจำ 4 คูณ 5 คือ 40 ไบต์

## การประกาศตัวแปรชุด 1 มิติของข้อมูลประเภท float

- การกำหนดค่าของตัวแปร array ประเภท float เป็นไปในลักษณะเดียวกับ array ประเภท integer ประกาศพร้อมกับกำหนดค่าให้เลยโดยล้อมรอบด้วย { } และค่าของสมาชิกแต่ละตัวคั่นด้วย , เช่น  
float num[5] = {2.00,1.25,5.36,6.32,246.10};  
num[0] = 2.00  
num[1] = 1.25  
num[2] = 5.36  
num[3] = 6.32  
num[4] = 246.10
- หรือประกาศตัวแปรก่อนแล้วไปกำหนด ค่าภายหลัง เช่น float salary[10];  
— salary[0] = 25000.00;  
— salary[9] = 55600.00;

## ตัวอย่าง

- เขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูล N จำนวนเก็บในตัวแปรอาร์เรย์ x ขนาด N และคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนน N จำนวน ที่รับค่าทางคีย์บอร์ดเป็นรอบ ๆ จำนวน N รอบ และแสดงผลลัพธ์ของคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้

```
1 #include <stdio.h>
2 int main(){
3     int i, n, x[100];
4     float mean=0, sum=0;
5     printf("Enter N:");
6     scanf("%d", &n);
7     for(i=0;i<n;i++){
8         printf("x[%d]=",i);
9         scanf("%d",&x[i]);
10        sum=sum+x[i];
11    }
12    mean=sum/n;
13    printf("Mean=%.1f\n",
14    mean);
15    return 0;
16 }
```

## ตัวอย่างการประกาศตัวแปรชุด 1 มิติ

```
• #include <stdio.h>
• #define MAX_SIZE 25
int main (void)
{
    int list [MAX_SIZE] =
    {
        1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
        21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30,
        41, 42, 43, 44, 45
    };
    int numPrinted;
    numPrinted = 0;
    for (int i = 0; i < MAX_SIZE; i++)
    {
        printf("%3d", list[i]);
        if (numPrinted < 9)
            numPrinted++;
        else
        {
            printf("\n");
            numPrinted = 0;
        }
    }
    return 0;
} // main
```

/\* Results:  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
21 22 23 24 25 26 27 28 29 30  
41 42 43 44 45  
\*/

## ตัวอย่างการใช้งานตัวแปรชุด 1 มิติ

```
#include <stdio.h>
#define ARY_SIZE 5

int main (void)
{
    // Local Declarations
    int sqrAry[ARY_SIZE];

    // Statements
    for (int i = 0; i < ARY_SIZE; i++)
        sqrAry[i] = i * i;

    printf("Element\tSquare\n");
    printf("=====\t=====\n");
    for (int i = 0; i < ARY_SIZE; i++)
        printf("%5d\t%4d\n", i, sqrAry[i]);
    return 0;
} // main
```

/\* Results:  
Element Square  
=====

0	0
1	1
2	4
3	9
4	16

\*/

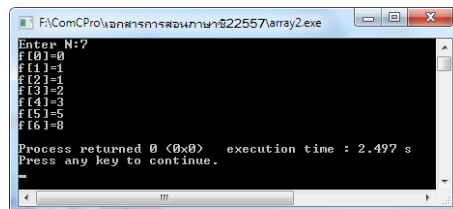
## ตัวอย่างการใช้งานตัวแปรชุด 1 มิติ

```
#include <stdio.h>
int main (void)
{
    int readNum;
    int numbers[50];
    printf("You may enter up to 50 integers:\n");
    printf("How many would you like to enter? ");
    scanf ("%d", &readNum);
    if (readNum > 50)
        readNum = 50;
    printf("\nEnter your numbers: \n");
    for (int i = 0; i < readNum; i++)
        scanf ("%d", &numbers[i]);
    printf("\nYour numbers reversed are: \n");
    for (int i = readNum - 1, numPrinted = 0;
        i >= 0; i--)
    {
        printf("%3d", numbers[i]);
        if (numPrinted < 9)
            numPrinted++;
        else
        {
            printf("\n");
            numPrinted = 0;
        }
    }
    return 0;
}
```

/\* Results:  
You may enter up to 50 integers:  
How many would you like to enter? 12  
  
Enter your numbers:  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12  
  
Your numbers reversed are:  
12 11 10 9 8 7 6 5 4 3  
2 1  
\*/

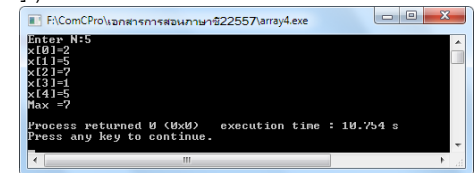
## ตัวอย่างการใช้งานตัวแปรชุด 1 มิติ

```
1 #include <stdio.h>
2 int main(){
3     int i, n;
4     float f[40]={0,1};
5     printf("Enter N:");
6     scanf("%d", &n);
7     for(i=2;i<n;i++){
8         f[i]=f[i-1]+f[i-2];
9     }
10    for(i=0;i<n;i++){
11        printf("f[%d]=%.0f\n", i, f[i]);
12    }
13    return 0;
14 }
```



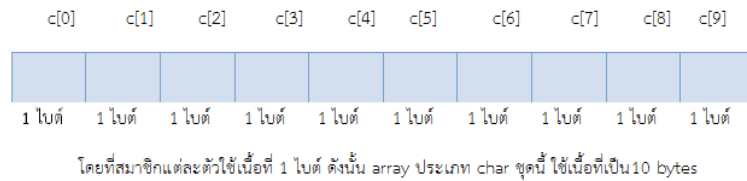
## ตัวอย่างการใช้งานตัวแปรชุด 1 มิติ

```
• 1 #include <stdio.h>
2 int main(){
3     int i, max, n, x[100];
4     printf("Enter N:");
5     scanf("%d", &n);
6     for(i=0;i<n;i++){
7         printf("x[%d]=", i);
8         scanf ("%d", &x[i]);
9     }
10    max=x[0];
11    for(i=1;i<n;i++){
12        if (max<x[i]){
13            max=x[i];
14        }
15    }
16    printf("Max =%d\n", max);
17    return 0;
18 }
```



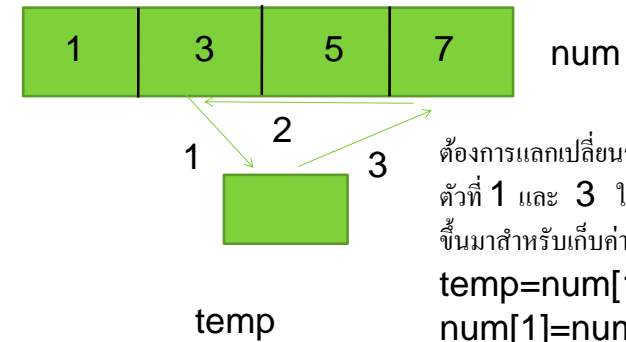
## การประกาศตัวแปรชุด 1 มิติของข้อมูลประเภท char

- char c[10]; เป็นการประกาศตัวแปร array ชื่อ c เป็น array ของ ตัวแปรอักษร char มีสมาชิกได้ 10 ตัว คือ a[0] a[1] ... a[9] โดยการใช้เนื้อที่ในหน่วยความจำเปรียบเทียบได้ ดังรูป



## การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันของอาร์เรย์

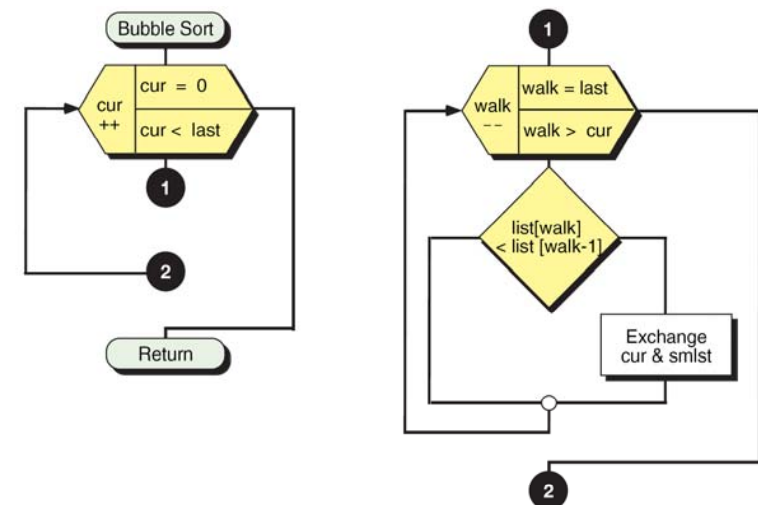
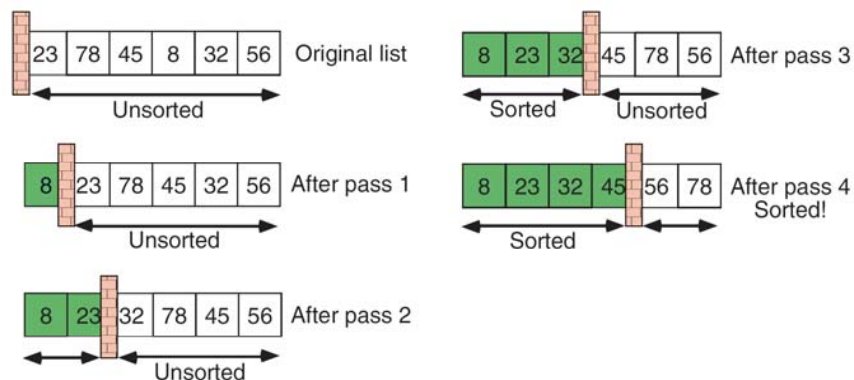
- int num[4] = {1,3,5,7}



ต้องการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอาร์เรย์ ตัวที่ 1 และ 3 ให้สร้างตัวแปรชั่วคราว ขึ้นมาสำหรับเก็บค่า จะได้การทำงานดังนี้

```
temp=num[1];
num[1]=num[3];
num3=temp
```

## ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานอาร์เรย์กับการเรียงลำดับ



```

1  /* ===== bubbleSort =====
2      Sort list using bubble sort. Adjacent elements are
3      compared and exchanged until list is ordered.
4      Pre the list must contain at least one item
5      last contains index to last element in list
6      Post list rearranged in sequence low to high
7  */
8  void bubbleSort (int list [], int last)
9  {
10     // Local Declarations
11     int temp;
12
13     // Statements
14     // Outer loop
15     for(int current = 0; current < last; current++)
16     {
17         // Inner loop: Bubble up one element each pass

```

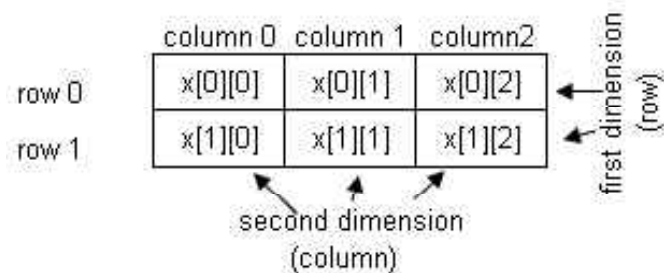
```

18         for (int walker = last;
19             walker > current;
20             walker--)
21             if (list[walker] < list[walker - 1])
22             {
23                 temp          = list[walker];
24                 list[walker]   = list[walker - 1];
25                 list[walker - 1] = temp;
26             } // if
27         } // for current
28     return;
29 } // bubbleSort

```

### การประกาศและกำหนดค่าตัวแปรชุด 2 มิติ(two dimension arrays)

- array 2 มิติ มีการจัดการจัดเก็บเปรียบเทียบกับ ตาราง 2 มิติ มิติที่ 1 เปรียบเหมือนแถว(row) ของตาราง มิติที่ 2 เปรียบคล้ายกับ สดมภ์(column)ของตาราง ดังรูป



### การประกาศและกำหนดค่าตัวแปรชุด 2 มิติ(two dimension arrays)

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <conio.h>
3  int main()
4  {
5      int table[12][11] , row , col ;
6      printf("*** multiplication table ***");
7      for(row=1;row <= 12;row++){
8          printf("\n");
9          for(col=2;col<=12;col++){
10             table[row-1][col-2]=row*col;
11             printf(" %3d ",table[row-1][col-2]);
12         }
13     }

```

## การประกาศและกำหนดค่าตัวแปรชุด 2 มิติ(two dimension arrays)

```

1 #include <stdio.h>
2 int main()
3 {
4     int i, j, n=3, C[3][3];
5     int A[3][3]={ {1,2,3}, {4,5,6}, {7,8,9} };
6     int B[3][3]={ {5,6,7}, {8,9,10}, {11,12,13} };
7     for(i=0;i<n;i++){
8         for(j=0;j<n;j++){
9             C[i][j]= A[i][j]+B[i][j];
10        }
11    }
12    printf("Result:\n");
13    for(i=0;i<n;i++){
14        for(j=0;j<n;j++){
15            printf("%d ",C[i][j]);
16        }
17        printf("\n");
18    }
19 }

```

## การประกาศและกำหนดค่าตัวแปรชุด 3 มิติ(Three dimension arrays)

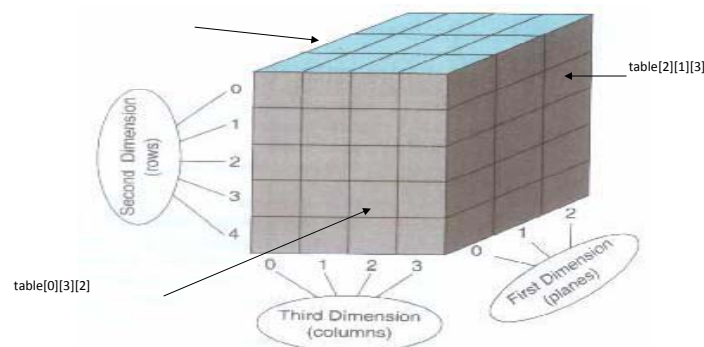
- ตัวแปร array 3 มิติ มีการประกาศ ดังนี้

type arrayname[p] [r][c];

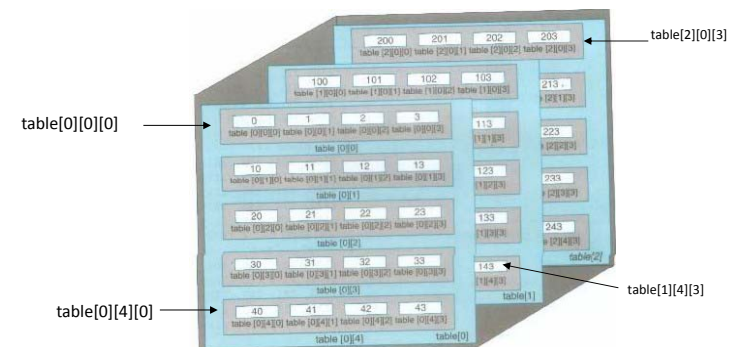
- type คือ ชนิดของตัวแปร เช่น int ,float,char
- arrayname คือชื่อของตัวแปร
- r,c,p คือตัวเลขแสดงจำนวนในมิติที่ 1 มิติที่ 2 และมิติที่ 3 ของ array ตามลำดับ
- โดยตัวเลขกำกับตำแหน่ง(ดัชนี)เป็นดังนี้
  - p เป็น 0,1,2 ... , p-1
  - r เป็น 0,1,2, ... ,r-1
  - c เป็น 0,1,2 ... ,c-1

## การประกาศและกำหนดค่าตัวแปรชุด 3 มิติ(Three dimension arrays)

- ลักษณะของ array 3 มิติ อาจเปรียบเทียบกับเป็น arrays of arrays ดังรูป



## การประกาศและกำหนดค่าตัวแปรชุด 3 มิติ(Three dimension arrays)



## การประกาศและกำหนดค่าตัวแปรชุด 3 มิติ(Three dimension arrays)

```
• #include <stdio.h>
int main()
{
    int arr[3][4][5];
    int i, j, k, sum = 0;
    for(i = 0; i < 3; i++)
        for(j = 0; j < 4; j++)
            for(k = 0; k < 5; k++)
            {
                scanf("%d", &arr[i][j][k]);
                sum = sum + arr[i][j][k];
            }
    printf("sum is %d", sum);
}
```