

فصل هفتم – آرایه ها و رشته ها

آرایه : متغیرهای فهرستی (لیستی)

	0	1	2	3	4
A	17	16	18	19	14
	اولین خانه آرایه: A[0]			چهارمین خانه آرایه: A[3]	

- ❖ همه خانه های آرایه از یک نوع متغیر واحد هستند (در بالا همه int هستند)
- ❖ همه خانه های آرایه دارای یک شماره (اندیس) عددی هستند : از صفر تا $(A[2] \text{ Length}-1)$ (مثل

اعلان آرایه ها

	0	1	2	3	4
N	17	16	18	19	14

طول آرایه [نام آرایه] <نوع آرایه>;

```
int Number[10] ;
```

```
float Num[10] , Avg[20] ;
```

```
char Name[50] ;
```

قطعه برنامه ای که ۱۰ نمره از ورودی خوانده و در آرایه ذخیره کند. سپس کل اعداد را به همان ترتیب در خروجی چاپ کند.

```
int main() {
    float num [10];
    for( int i=0 ; i<10 ; i++)
        cin>>num[i] ; //دریافت اعداد از ورودی و ذخیره در آرایه
    for( i=0 ; i<10 ; i++)
        cout<< num[i] <<"\t" ; //چاپ اعداد در خروجی
}
```

//end main

13	18	64	15	0	12	78	49	0	38
----	----	----	----	---	----	----	----	---	----

13 18 64 15 0 12 78 49 0 38

قطعه برنامه ای که ۱۰ عدد صحیح مثبت را از ورودی دریافت کند، در آرایه ای ذخیره کند و به ترتیب عکس در خروجی چاپ نماید.

```

int main() {
    int num [5];
    for( int i=0 ; i < 5 ; i++)
        cin >> num[i]; //دریافت اعداد از ورودی و ذخیره در آرایه

    for ( int j = 4 ; j >= 0 ; j--)
        cout << num [ j ] << "\t"; //چاپ در خروجی
}
//end main
    
```

19	18	20	13	17
----	----	----	----	----



17 13 20 18 19

الف - مقداردهی اولیه به آرایه هنگام تعریف

```
int A[3] = {2, 4, 6} ;
```

2	4	6
---	---	---

```
float B[5] = {1.5, 3.2} ;
```

1.5	3.2	0	0	0
-----	-----	---	---	---

```
int num [10] = {0} ;
```

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

```
int num [10] = {} ;
```

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ب- مقداردهی اولیه به آرایه با دریافت از ورودی

```
int num[50];
```

```
❖ for(i=0; i<50; i++)
    cin>>num[i];
```



```
❖ i=0;
while(i<50){
    cin>>num[i];
    i++;
}
```

قطعه برنامه ای که تعدادی عدد صحیح مثبت را از ورودی بخواند، در آرایه ای ذخیره کند و میانگین آنها را در خروجی چاپ نماید.

```

int main() {
    int num[100] , a , i , sum=0 ;
    cin >> a;
    while (a > 0) {
        num[i] = a ; // دریافت اعداد از ورودی و ذخیره اعداد مجاز در آرایه
        sum= sum + a ;
        i++;
        cin >> a ; } //end while
    cout << sum / (i-1) ;
} //end main

```

برنامه ای بنویسید که ضمن خواندن نمره درس کامپیوتر ۱۹ نفر از دانش آموزان از ورودی، و ذخیره نمرات در یک آرایه:

- الف- میانگین نمرات کلاس را با پیغام مناسب اعلام کند.
- ب- بالاترین نمره کلاس و شماره لیست صاحب نمره، یعنی محل وجود نمره در آرایه را با پیغام مناسب در خروجی نمایش دهد.

```
int main () {
    float num [19] , sum=0 , max=0 ; int i , position;
```

```
for ( i=0 ; i < 19 ; i++) {
```

دریافت اعداد از ورودی و ذخیره در آرایه //

```
    sum = sum + num[i] ;
```

```
}//end for
```

پایان قسمت الف //

```
for ( i=0 ; i < 19 ; i++) {
```

```
    if (num[i] > max) {
```

```
        max = num[i];
```

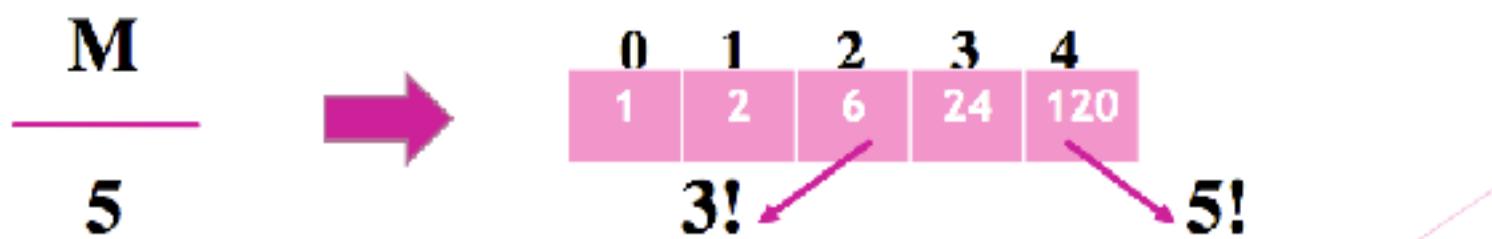
```
        position = i+1;
```

```
}//end if
```

```
}//end for
```

پایان قسمت ب //

برنامه ای بنویسید که عدد M را از ورودی دریافت کرده، سپس مقادیر $1! \text{ تا } M!$ را به ترتیب در خانه های اول تا M ام یک آرایه ذخیره کند و در نهایت به همان ترتیب در خروجی نمایش دهد.



```

int main () {
    int factarray [100] , fact=1 , M , i;
    cin >> M ;
    for ( i=1 ; i <= M ; i++ ) {
        for ( int j=1 ; j <= i ; j++ )
            fact = fact*j; // calculate i!
        factarray[i-1] = fact;
        fact = 1;
    } //end for
    for ( i=0 ; i < M ; i++ )
        cout << i+1 << "!" = "<< factarray[i]<< "\n" ;
} //end main

```

تمرین ۱ :

برنامه ای بنویسید که عناصر غیر تکراری یک آرایه n عضوی مثل A را در خانه های متوالی

آرایه ای مانند B قرار دهد (فرض کنید عناصر تکراری در آرایه A همگی کنار هم هستند) سپس

محتوا هر دو آرایه را در دو سطر جداگانه در خروجی نمایش دهد. نمونه ای از هر دو آرایه در زیر

آورده شده است:

A	2	2	3	6	6	6	8	8	9
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

B	2	3	6	8	9
----------	---	---	---	---	---

تمرین ۲:

برنامه ای بنویسید که ابتدا تعدادی عدد مثبت را از ورودی دریافت کند و سپس آن ها را به ترتیب صعودی مرتب کند.

سپس هر عدد را به میزان فراوانی آن عدد با پیغام مناسب در خروجی نمایش دهد.

۱. رشته : آرایه ای از کاراکترها

; [طول آرایه] <نام آرایه> <نوع آرایه>

N	0	1	2	3	4
	18	20	17	19	17

```
int Number [30] , i ;
```

```
float Num [20] , Avg [10] ;
```

ذخیره کد اسکی حرف یعنی ۶۵ در متغیر //

```
char Name [50] ;
```

جدول کدهای اسکی

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	00	Null	32	20	Space	64	40	€	96	60	-
1	01	Start of heading	33	21	!	65	41	À	97	61	à
2	02	Start of text	34	22	"	66	42	฿	98	62	฿
3	03	End of text	35	23	#	67	43	¢	99	63	¢
4	04	End of transmit	36	24	¤	68	44	¤	100	64	¤
5	05	Enquiry	37	25	¤	69	45	¤	101	65	¤
6	06	Acknowledge	38	26	¤	70	46	¤	102	66	¤
7	07	Audible bell	39	27	¤	71	47	¤	103	67	¤
8	08	Backspace	40	28	(72	48)	104	68	h
9	09	Horizontal tab	41	29)	73	49	I	105	69	i
10	0A	Line feed	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	Vertical tab	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	Form feed	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	Carriage return	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	Shift out	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	Shift in	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	Data link escape	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	Device control 1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	Device control 2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	Device control 3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	Device control 4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	Neg. acknowledge	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	Synchronous idle	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	End trans. block	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	Cancel	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	End of medium	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	Substitution	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	Escape	59	3B	:	91	5B	[123	7B	[
28	1C	File separator	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	\
29	1D	Group separator	61	3D	=	93	5D]	125	7D]
30	1E	Record separator	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	-
31	1F	Unit separator	63	3F	?	95	5F	□	127	7F	□

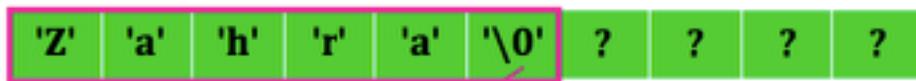
الف - مقداردهی اولیه به آرایه هنگام تعریف

```
cout<< "Hello world " ; // چاپ رشته در خروجی
```

❖ `char Name [10] = "Zahra" ;`

❖ `char Name [10] = {'Z', 'a', 'h', 'r', 'a', '\0'} ;`

```
cout<<Name;
```



NULL

تعداد خانه ها : حتماً یکی بیشتر از تعداد مورد نظر

ب- مقداردهی اولیه به آرایه با دریافت از ورودی

```
char str[50];
```

- ❖ `cin>>str;`

```
cout<<str;
```

- ❖ `cin.get (str , 30);`

```
cout<<str;
```

```
Enter your Name to test <cin> :
```

```
Mahdieh Karimi
```

```
2 : Mahdieh
```

```
Enter your Name to test <get> :
```

```
Mahdieh Karimi
```

```
1 : Mahdieh Karimi
```

برنامه ای که نام و سن شما را به تفکیک از ورودی دریافت کرده و آنها را در خروجی نمایش دهد.

```
int main() {
    char Name[50];
    int Age;
    cout<<"please enter your name : ";
    cin>>Name; // cin.get(Name,50);
    cout<<"please enter your Age : ";
    cin>>Age;
    cout<<Name<<, you are "<<Age<<" years old.";
}
```

```
please enter your name : Zahra
please enter your Age : 16
Zahra , you are 16 years old!
```

برنامه ای که یک جمله از ورودی بگیرد و تعداد کاراکترهای آنرا بشمارد (جمله به نقطه ختم می شود)

```

int main() {
    char Str[2000];
    cout<<"please enter your Sentence : ";
    cin.get (Str , 1000 , '\0'); // ذخیره جمله در آرایه
    int i=0;
    while ( Str[i] != '\0' )
        i++;
    cout<<"The character numbers is :"<< i ;
}

```

برنامه ای که یک رشته از ورودی بگیرد و آنرا در رشته دیگری کپی کند.
(انتساب دو آرایه با عملکر انتساب امکانپذیر نیست)

```
int main( ) {
    char S1[1000] , S2[1000];
    cout<<"please enter your Sentence : ";
    cin.get(S1, 100) ;
    int i=0;
    while (S1[i] != '\0' ) {
        S2[i]=S1[i];
        i++;
    }
    S2[i] = '\0'; // S2=S1; wrong syntax!!
    cout<<You entered : <<S2;
} //end main
```

برنامه رمزگاری

```

int main( ) {
    char Str[1000];
    cout<<"please enter your Sentence : ";
    cin.get (Str , 1000) ;
    int i=0;
    while (Str[i] != '\0' ) {
        Str[i]=Str[i]+5;
        i++; } //end while
    cout<<"Your new sentence is :"<<Str;
} //end main

```

please enter your Sentence :
HI my friend.

Your coded sentence is :
MNzr^%kwn.jsi3

تمرین ۳:

برنامه ای بنویسید که :

- ۱) ابتدا یک متن انگلیسی حاوی حروف و ارقام و علامت نقطعه گذاری که به علامت \$ ختم می شود را از ورودی دریافت کند.
- ۲) سپس میزان فراوانی حروف بزرگ، حروف کوچک، حروف صدادار و ارقام صفر تا ۹ را به تفکیک و با پیغام مناسب در خروجی نمایش دهد.

تمرین ۴:

برنامه ای بنویسید که :

- یک رشته کاراکتری را از ورودی دریافت کند.
- سپس تشخیص دهد آیا رشته متقارن است یا نه؟ منظور از رشته متقارن، رشته ای است که به هر دو صورت معمولی و برعکس یکسان باشد و از هر دو طرف یکی خوانده شود. مثل کلمات `radar` و `silysis`.

تمرین ۵:

برنامه ای بنویسید که لیستی از اعداد صحیح را دریافت کند و سپس با دریافت یک عدد، مشخص کند که این عدد در کجای آرایه قرار دارد. در صورتی که تا آخر آرایه چک شد و عدد مورد نظر یافت نشد، پیغام عدم وجود عدد در لیست چاپ شود.

```

int main( ) {
    int Number[100];
    int n, num, i, exist=0;
    دریافت تعداد اعداد ورودی // cin>>n;
    for (i=0; i<n; i++)
        دریافت کلیه اعداد از ورودی // cin>>Number[i];
    دریافت عدد برای جستجو // cin>>num;
    for (i=0; i<n; i++)
        if (num == Number[i]) {
            cout<<num<<" exist in cell "<<i+1<<"\n";
            exist=1; } //end if
    if (exist==0)
        cout<<"Not exist!";
}

```

تمرین ۶:

برنامه ای بنویسید که جمله ای متشکل از رشته ای از کاراکترها را دریافت کند و سپس با دریافت یک کاراکتر `ch` و یک عدد `n`، مشخص کند محل `n` امین وقوع کاراکتر `ch` در رشته کجاست.

```
int main( ) {
    char str[1000], ch;
    int n, i=0 , count=0;
    cin.get(str, 1000); // دریافت جمله از ورودی
    cin>>ch>>n;
    while (str[i] != '\0')
    {
        if (ch == str[i]) {
            count++;
            if (count==n)
                cout << i+1; } // end if
        i++;
    } //end while
} //end main
```

پروژه ۲ + نمره :

در یکی از الگوریتم های رمزنگاری پیام از دو آرایه IN و OUT مطابق جدول زیر استفاده می شود . هر آرایه شامل تمام ۲۶ حرف الفبای انگلیسی است ولی ترتیب حروف در آنها متفاوت است . الگورینم به طریق زیر عمل می کند :

- الف- مقادیر اولیه برای آرایه های IN و OUT در داخل برنامه تعریف می شوند .
- ب- پیام از ورودی خوانده شده و هر کاراکتر آن به ترتیب در یک عنصر از آرایه MSG ذخیره می شود . (فرض کنید پیام فقط از حروف بزرگ تشکیل شده و جای خالی، عدد و غیره در آن وجود ندارد .)
- ج- هر حرف پیام، به رمز در می آید بدین ترتیب که ابتدا محل آن در آرایه IN مشخص می شود و سپس حرف متضاظر آن در آرایه OUT جایگزین آن حرف می شود . در اینجا "عنصر متضاظر" یعنی عنصری که دارای همان اندیس باشد . (مثلا در مورد IN و OUT که در زیر نشان داده شده، هر بار که حرف D در MSG باشد به جای آن Q قرار خواهد گرفت . زیرا D، چهارمین خانه آرایه IN و حرف Q، چهارمین خانه آرایه OUT است .)
- د- شکل رمزی پیام در خروجی چاپ می شود .

برنامه ای بنویسید که این الگورینم رمزنگاری را پیاده سازی کند .

IN	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
OUT	I	C	T	Q	Y	J	W	E	V	A	O	K	B	H	P	R	G	L	S	X	D	N	Z	M	U	F

آرایه های چند بعدی

آرایه ها در C++ می توانند بیش از یک اندیس داشته باشند . بدین صورت یک آرایه چند اندیسه یا چند بعدی خواهیم داشت . کاربردی ترین آرایه چند بعدی ، آرایه دو بعدی می باشد که توسط آن می توان جدولی حاوی مقادیر مختلف را شیوه سازی کرد . به دستور زیر توجه کنید :

```
int a[3][4];
```

دستور فوق یک آرایه دو بعدی ۳ در ۴ را به صورت زیر ایجاد می کند :

	стон ۰	стон ۱	стон ۲	стон ۳
سطر ۰	a[0][0]	a[0][1]	a[0][2]	a[0][3]
سطر ۱	a[1][0]	a[1][1]	a[1][2]	a[1][3]
سطر 2	a[2][0]	a[2][1]	a[2][2]	a[2][3]

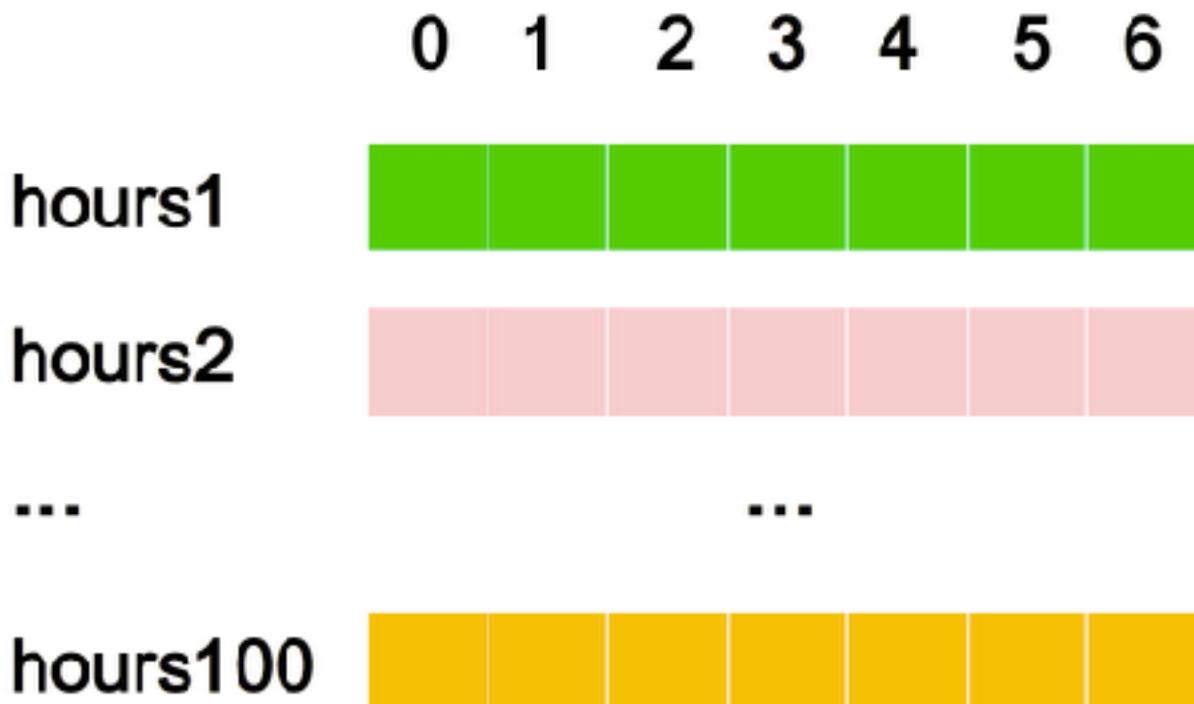
← نام آرایه

اندیس سطون

اندیس سطر



ساعات کار ۱۰۰ کارگر در ۷ روز هفت



آرایه دو بعدی: هر سطر یک آرایه یک بعدی

ساعت کار هر کارگر در ۷ روز هفته:

```
float hours1 [7] ;
```

```
float hours2 [7] ;
```

...

```
float hours100 [7] ;
```



```
float hours[100][7];
```

الف - مقداردهی اولیه به آرایه هنگام تعریف

```
int A[3][7] = { {5,2,6,6,7,5}, {3,5,7},{5} };
```

5	2	6	6	7	5	0
---	---	---	---	---	---	---

3	5	7	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---

5	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---

ب - مقداردهی اولیه به آرایه با دریافت از ورودی

```
int A[3][7] ;
```

```
for( i=0; i<3; i++)  
    for( j=0; j<7; j++)  
        cin>>A[i][j];
```

برنامه دریافت ساعت کار هر کارگر در طول هفته

```
int main( )
{
    float hours[100][7];
    int i, j;
    for (i=0; i<100; i++)
        for(j=0; j<7; j++)
            cin>>hours[i][j];
}
```

برنامه محاسبه مجموع ساعات کار هر کارگر در طول هفته

```

int main( ) {
    float hours[100][7];
    int i, j, sum;
    for (i=0; i<100; i++)
    {
        sum=0;
        for(j=0; j<7; j++) {
            cin>> hours[i][j];
            sum=sum+hours[i][j];
        } //end for j
        cout<<sum;
    } //end for i
} //end main

```

تمرین ۷:

برنامه ای بنویسید که :

- نمرات ۵ درس ۱۹ دانش آموز دهم ریاضی را از ورودی دریافت کند.
- سپس م معدل هر دانش آموز و م معدل کلاس در هر درس را محاسبه و چاپ کند.