

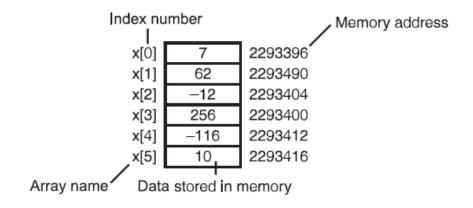
دانشکده ی مهندسی برق و کامپیوتر دانشکده فنی دانشگاه تهران مبانی کامپیوتر و برنامهنویسی



استاد : دکتر مرادی، دکتر هاشمی عنوان: آرایهها نيمسال اول ١-٠٢

در این جلسه شما با آرایه ۱ ها و نوع خاصی از آن ها یعنی رشته ۲ ها آشنا خواهید شد.

تعریف آرایه: تعدادی داده های پشت سر هم در حافظه که همگی از یک نوع^۳ هستند.



نکته n: شماره اندیس آرایه به طول n از 0 شروع و تا n-1 ادامه دارد.

برای تعریف و مقدار دهی آرایهها در زبان C روش های متعددی وجود دارد. در کد زیر تعدادی از این روشها ذکر شدهاند.

```
v int a[] = { 5, 3, 2 };
v int b[3];
v int c[3] = { 6, 5 };
v b[0] = 2;

v int d[3];
x d = { 4, 5, 6 };
v int e[3];
x e[3] = 4;
```

نكته ٢: مقداردهي آرايه با استفاده از {} تنها هنگام تعريف آرايه مجاز است.

نکته ۳: طول آرایه ها باید هنگام در زمان compile تعیین شود. بدین معنا که طول آرایه در زمان اجرای برنامه نمی توان تعریف یا تغییر داده شود. با توجه به این موضوع طول آرایه باید عدد ثابتی داشته باشد. میتوان با دستور #define مقدار ثابتی را تعریف نمود.

² string

¹ array

³ type

۱. انجام دهید!

- ۱. یک آرایه از نوع int به طول ۵ تعریف کنید. طول آرایه را با استفاده از یک متغیر تعریف کنید. برنامه خود را کامپایل کرده و نتیجه را ببینید. چه خطایی رخ میدهد و چرا؟
 - ۲. برنامه بالا را با تغییر متغیر به یک متغیر const تغییر داده و مجددا کامپایل کنید. آیا خطا رخ نمی دهد؟ چرا؟
 - ۳. با استفاده از حلقه for و دستور scanf م عدد از کاربر دریافت نموده و در خانههای آرایه ذخیره کنید.
 - ۴. با استفاده از دستور printf مقادیر وارد شده را به ترتیب معکوس در خروجی چاپ کنید.

راهنمایی:

scanf("%d", &a[i]);

قسمت ۱: نتیجه را به دستیاران آموزشی نشان دهید.

۲. انجام دهید!

- ۱) در تابع main یک آرایه از کاراکترها (به طول ۵) به نام msg بسازید و سعی کنید به عنوان مقدار اولیه رشته ی "Hello" را در آن بریزید.
- ۲) به compile error تولید شده دقت کنید. چرا با وجود ان که طول رشته و طول آرایه برابر است این خطا تولید شده
 ۱ست؟ درباره NULL charachter یا '0' تحقیق کنید.
 - ۳) حال به وسیله ی یک حلقه for طول رشته ی msg را محاسبه و بر روی صفحه چاپ کنید.

قسمت ۲: نتیجه را به دستیاران آموزشی نشان دهید.

۳. انجام دهید!

یک آرایه را نمی توان برابر یک آرایه ی دیگر گذاشت. مثلاً برنامه ی زیر خطای کامپایلی دارد.

```
int arr[4] = {1, 2, 3, 4};
int arr_copy[4];
arr_copy = arr;
```

- ۱. برنامه را کامپایل کرده و خطا را بنویسید.
 - ۲. چرا این خطا رخ میدهد؟
- ۳. کد را بگونه ای تغییر دهید تا مشکل حل شده و محتوای یک آرایه را در یک آرایه دیگر ذخیره کنید.

قسمت ۳: نتیجه را به دستیاران آموزشی نشان دهید.

۴. انجام دهید!

در این قسمت، به عنوان ورودی برنامه، آرایهای از اعداد طبیعی به شما داده می شود و خواستهی مسئله این است که برای هر یک از اعداد موجود در آرایه، اولین عددی را که در سمت چپ آن بوده و بزرگتر از آن است، بیابید. چنانچه چنین عددی وجود نداشت، مقدار پیش فرض صفر برای آن در نظر گرفته می شود. به عنوان مثال، رشتهی زیر را در نظر بگیرید:

$$\{3, 2, 5, 4, 1, 2, 3, 8, 3, 6\}$$

اگر از چپ به راست روی عناصر این رشته حرکت کنیم، به عنوان مثال برای عنصر سوم که عدد α است، پاسخ α خواهد بود. یا برای عنصر شماره α که عدد α است، پاسخ اندیس مربوط به عدد α یعنی α است. چنانچه در زیر مشاهده می شود، پاسخ کلی مثال بالا این است:

$$\{-1, 0, -1, 2, 3, 3, 3, -1, 7, 7\}$$

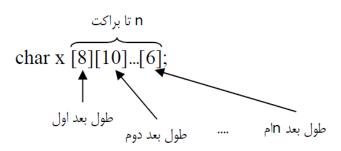
حال مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

- ۱) یک آرایه از اعداد صحیح و به طول ۱۰، با مقادیر دلخواه خودتان ایجاد کنید.(می توانید با استفاده از تولید کردن اعداد تصادفی این کار را بکنید. در آزمایشهای قبلی این کار را یاد گرفتهاید :))
- ۲) ابتدا مقدار میانگین اعداد آرایه را محاسبه و چاپ نمایید.(برای این کار با استفاده از حلقه for جمع اعداد آرایه را حساب
 کرده و بر ۱۰ تقسیم کنید. برای دقیق تر بودن پاسخ از متغیر float برای نگه داری جمع اعداد استفاده کنید.)
- ۳) اکنون، الگوریتمی را پیدا کنید که در آن با استفاده از حلقه for، بتوان برای هر یک از اعداد موجود در آرایه، اولین عددی را که در اندیسهای کمتر از آن قرار داشته و از آن بزرگتر است، یافت. به نظر شما این روش به ازای n تا ورودی، ماکزیمم چند بار پیمایش روی آرایه خواهد داشت؟ آیا راه سریعتری وجود دارد؟

قسمت 4: نتیجه را به دستیاران آموزشی نشان دهید.

آرایه های چند بعدی:

در زبان ${f C}$ می توان آرایه هایی با بیش از یک بعد نیز تعریف و استفاده کرد. نحوه ی تعریف یک آرایه از نوع کاراکتر با ${f n}$ بعد به صورت زیر است:



دقت کنید: حافظه ی کامپیوتر مانند یک آرایه ی یک بعدی است. لذا برای شبیه سازی آرایه هایی با ابعاد بیش تر سطرهای آن را پشت سر هم قرار می دهد و با استفاده از اشاره گر به آن ها دسترسی پیدا می کند.

به عنوان مثال اگر آرایه از جنس int است: int a[3][4]={{11,12,14,15},{21,22,23,24}, {13,31,32,33};

	Column 0	Column 1	Column 2	Column 3
Row 0	a[0][0]	a[0][1]	a[0][2]	a[0][3]
Row 1	a[1][0]	a[1][1]	a[1][2]	a[1][3]
Row 2	a[2][0]	a[2][1]	a[2][2]	a[2][3]

همچنین می توانید به این شکل هم آرایهی فوق را تعریف کنید:

int a[3][4]={11,12,14,15,21,22,23,24,13,31,32,33};

دقت کنید که همانند آرایه های یک بعدی شما فقط هنگام تعریف یک آرایه ی چند بعدی می توانید آن را به صورت فوق مقداردهی کنید.

هيدا 👈 🗘

برنامه ی زیر را کامل کنید. در حلقهی for دوم می بایست قطعه کد کوچکی بنویسید که عناصر آرایهی با نام second_array را در آرایهی با نام table بریزد.

قسمت 5: نتیجه را به دستیاران آموزشی نشان دهید.

بخش های اختیاری در یک فایل جداگانه بر روی سایت قرار گرفته است. توصیه می شود که حتماً آن ها را انجام دهید.

موفق باشيد