

## Indexing

array ထဲမှာပါတဲ့ ဒေတာတန်ဖိုးတွေကို ရွေးချယ်/select လုပ်တဲ့အခါမှာ array indexing ကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ ထူးထူးဆန်းဆန်းတော့မဟုတ်ပါဘူး။ list ထဲက ဒေတာတန်ဖိုးတွေလိုပဲ array ထဲက ဒေတာတန်ဖိုးတွေကလည်း 0 နေရာကနေ စတင်ရေတွက်တာ ဖြစ်ပါတယ်။

ဥပမာအနေနဲ့ အရပ်အမောင်း **heights** list ထဲမှာရှိတဲ့ တတိယမြောက်သမ္မတဖြစ်တဲ့ သောမတ်စ်ဂျက်ဖာဆင်ရဲ့ အရပ်အမောင်းကို သိချင်တယ်ဆိုရင် ကျွန်တော်တို့က **heights** list ကို အသုံးပြုပြီး array ပြုလုပ်ထားတဲ့ **heights\_arr** array ထဲကနေ အောက်ပါအတိုင်း ရွေးချယ်ရယူနိုင်ပါတယ်။

```
heights_arr[2]
```

189

2darray (2-dimensional array) မှာဆိုရင် ဝင်ရိုး axis နှစ်ခု axis 0 နဲ့ 1 နှစ်ခုရှိတာဖြစ်ပြီး 0 က rows တွေကိုကိုယ်စားပြုပြီး 1 ကတော့ columns တွေကို ကိုယ်စားပြုပါတယ်။ ပြီးခဲ့တဲ့အပိုင်းတုန်းက ကျွန်တော်တို့ ပြုလုပ်ခဲ့တဲ့ 2darray တစ်ခုဖြစ်တဲ့ **heights\_and\_ages\_arr** မှာဆိုရင် သူ့ရဲ့ shape က (2, 45) ဖြစ်တယ်ဆိုတာကို မှတ်မိကြဦးမှာပါ။ (2, 45) မှာ 2 က axis 0 ဖြစ်ပြီး 45 က axis 1 ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီတော့ ဒီတစ်ခါမှာ ဂျက်ဖာဆင်ရဲ့ အရပ်အမောင်းကို သိချင်တာမဟုတ်ဘဲ အသက်ကို သိချင်တာ ဆိုရင် အောက်ပါအတိုင်း indexing ပြုလုပ်နိုင်ပါတယ်။

```
heights_and_ages_arr = heights_and_ages_arr.reshape(2, 45)
heights_and_ages_arr[1,2]
```

57

တတိယမြောက်သမ္မတ ဂျက်ဖာဆင်၏ အသက်ကို ရယူရန်

**heights\_and\_ages\_arr[1, 2]**

		0	1	2	3
Height	0	189	170	189	163
Age	1	57	61	57	57

## Slicing

2d array တစ်ခုကနေ ပထမဆုံး ဒေတာတန်ဖိုး/elements သုံးခုကို ရယူချင်တယ်ဆိုရင် သုံးရတဲ့ နည်းလမ်းတစ်ခုရှိပါတယ်။ “:” ဖြစ်ပါတယ်။ ကျွန်တော်တို့က : ကို အသုံးပြုတဲ့နေရာမှာ range လိုမျိုးပဲ : နဲ့ တွဲဖက်အသုံးပြုထားတဲ့ ပထမဆုံး index နံပါတ်ကနေ စတင်ပြီး နောက်ဆုံး index နံပါတ်အထိ

ရယူမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒါပေမဲ့ နောက်ဆုံး index နံပါတ်ကတော့ ရလဒ်မှာ ပါဝင်မှာမဟုတ်ပါဘူး။  
ပိုရှင်းသွားအောင် ဥပမာလေး ပြပါမယ်။

```
heights_and_ages_arr[0, 0:3]
```

```
array([189, 170, 189])
```

```
heights_and_ages_arr[1, 0:3]
```

```
array([57, 61, 57])
```

ပထမက heights ဒေတာတွေရဲ့ ပထမဆုံး element သုံးခုကို ရယူတာဖြစ်ပြီး ဒုတိယတစ်ခုက age ရဲ့ ပထမဆုံး element သုံးခုကို ရယူတာဖြစ်ပါတယ်။ အောက်မှာပြထားတဲ့ သရုပ်ဖော်ပုံလေးကို ကြည့်လိုက်ရင် ပိုရှင်းသွားမှာပါ။

```
heights_and_ages_arr[0, 0:3]
```

		0	1	2	3
Height	0	189	170	189	163
Age	1	57	61	57	57

		0	1	2	3
Height	0	189	170	189	163
Age	1	57	61	57	57

```
heights_and_ages_arr[1, 0:3]
```

အကယ်၍ ကျွန်တော်တို့ ရယူလိုတဲ့ ဒေတာတွေက index 0 ကနေ စတင်တာဆိုရင် 0 ကိုပယ်ဖျက်ပြီး အခုလို အတိုချို့ ရေးနိုင်ပါတယ်။

```
heights_and_ages_arr[0, :3]
```

```
array([189, 170, 189])
```

အကယ်၍ ကျွန်တော်တို့က လေးခုမြောက် column တစ်ခုလုံးကို လိုချင်တယ်ဆိုရင်တော့ “ : “ ကို သုံးပြီး အောက်ပါအတိုင်းရယူနိုင်ပါတယ်။

```
heights_and_ages_arr[:, 3]
```

```
array([163, 57])
```

: ရဲ့ ဘေးမှာ row အရေအတွက်မပါတဲ့အတွက် row အစကနေ အဆုံးထိ select လုပ်မှာဖြစ်ပါတယ်။ 3 ကတော့ column နံပါတ်ဖြစ်ပါတယ်။

`heights_and_ages_arr[:, 3]`

		0	1	2	3
Height	0	189	170	189	163
Age	1	57	61	57	57

### Assigning Single Values

တခါတရံမှာ array ထဲမှာ ရှိနေတဲ့ element တစ်ခုရဲ့ တန်ဖိုးကို ပြောင်းလဲချင်တာတွေ ရှိတတ်ပါတယ်။ ဥပမာ - အရပ်အမောင်း array ဖြစ်တဲ့ **heights\_arr** ထဲက လေးခုမြောက် element တန်ဖိုးက 163 မဟုတ်တော့ဘဲ 165 အဖြစ် ပြောင်းရေးချင်တယ်ဆိုရင် အောက်ပါအတိုင်း ရေးသားနိုင်ပါတယ်။

```
heights_arr[3] = 165
```

array ထဲမှာပြောင်းလဲသွားပုံကို အောက်ကပုံမှာ ကြည့်ပါ။

```
heights_arr
```

```
array([189, 170, 189, 163, 183, 171, 185, 168, 173, 183, 173, 173,
       175,
       178, 183, 193, 178, 173, 174, 183, 183, 180, 168, 180, 170,
       178,
       182, 180, 183, 178, 182, 188, 175, 179, 183, 193, 182, 183,
       177,
       185, 188, 188, 182, 185, 191])
```

```
heights_arr[3] = 165
```

```
heights_arr
```

```
array([189, 170, 189, 165, 183, 171, 185, 168, 173, 183, 173, 173,
       175,
       178, 183, 193, 178, 173, 174, 183, 183, 180, 168, 180, 170,
       178,
       182, 180, 183, 178, 182, 188, 175, 179, 183, 193, 182, 183,
       177,
       185, 188, 188, 182, 185, 191])
```

အခု ပြောင်းလဲခဲ့တာက 1d array ထဲမှာ ပြောင်းလဲပြတာ ဖြစ်ပါတယ်။ 2d array ထဲမှာလည်း အောက်ပါအတိုင်း ပြောင်းလဲပြီး ရေးသားနိုင်ပါတယ်။

```
heights_and_ages_arr[0, 3] = 165
```

ပြောင်းလဲသွားပုံကို အောက်ပါပုံမှာ ဖော်ပြထားပါတယ်။

```
heights_and_ages_arr
```

```
array([[189, 170, 189, 163, 183, 171, 185, 168, 173, 183, 173, 173, 175,
        178, 183, 193, 178, 173, 174, 183, 183, 180, 168, 180, 170, 178,
        182, 180, 183, 178, 182, 188, 175, 179, 183, 193, 182, 183, 177,
        185, 188, 188, 182, 185, 191],
       [ 57,  61,  57,  57,  58,  57,  61,  54,  68,  51,  49,  64,  50,
        48,  65,  52,  56,  46,  54,  49,  51,  47,  55,  55,  51,  42,
        51,  56,  55,  51,  54,  51,  60,  62,  43,  55,  56,  61,  52,
        69,  64,  46,  54,  47,  70]])
```

```
heights_and_ages_arr[0, 3] = 165
```

```
heights_and_ages_arr
```

```
array([[189, 170, 189, 165, 183, 171, 185, 168, 173, 183, 173, 173, 175,
        178, 183, 193, 178, 173, 174, 183, 183, 180, 168, 180, 170, 178,
        182, 180, 183, 178, 182, 188, 175, 179, 183, 193, 182, 183, 177,
        185, 188, 188, 182, 185, 191],
       [ 57,  61,  57,  57,  58,  57,  61,  54,  68,  51,  49,  64,  50,
        48,  65,  52,  56,  46,  54,  49,  51,  47,  55,  55,  51,  42,
        51,  56,  55,  51,  54,  51,  60,  62,  43,  55,  56,  61,  52,
        69,  64,  46,  54,  47,  70]])
```

element တန်ဖိုးတွေ အများကြီးကို တပြိုင်နက်ပြောင်းလဲချင်တယ်ဆိုရင် slicing အသုံးပြုပြီးတော့လည်း ပြောင်းလဲနိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ - ပထမ row မှာရှိတဲ့ အရပ်အမောင်းဒေတာတန်ဖိုးတွေကို သူ့ရဲ့ ပျမ်းမျှတန်ဖိုးဖြစ်တဲ့ 180 cm နဲ့ အစားထိုးချင်တယ်ဆိုရင် အောက်ပါအတိုင်း ရေးသားနိုင်ပါတယ်။

```
heights_and_ages_arr[0, :] = 180
```

ပြောင်းလဲသွားပုံကို ကြည့်ပါ။

```
heights_and_ages_arr
```

```
array([[189, 170, 189, 165, 183, 171, 185, 168, 173, 183, 173, 173, 175,
        178, 183, 193, 178, 173, 174, 183, 183, 180, 168, 180, 170, 178,
        182, 180, 183, 178, 182, 188, 175, 179, 183, 193, 182, 183, 177,
        185, 188, 188, 182, 185, 191],
       [ 57,  61,  57,  57,  58,  57,  61,  54,  68,  51,  49,  64,  50,
         48,  65,  52,  56,  46,  54,  49,  51,  47,  55,  55,  54,  42,
         51,  56,  55,  51,  54,  51,  60,  62,  43,  55,  56,  61,  52,
         69,  64,  46,  54,  47,  70]])
```

```
heights_and_ages_arr[0, :] = 180
```

```
heights_and_ages_arr
```

```
array([[180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180,
        180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180,
        180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180,
        180, 180, 180, 180, 180, 180],
       [ 57,  61,  57,  57,  58,  57,  61,  54,  68,  51,  49,  64,  50,
         48,  65,  52,  56,  46,  54,  49,  51,  47,  55,  55,  54,  42,
         51,  56,  55,  51,  54,  51,  60,  62,  43,  55,  56,  61,  52,
         69,  64,  46,  54,  47,  70]])
```

2d array ထဲမှာရှိတဲ့ row နှစ်ခုလုံးက element တွေကို တပြိုင်နက် တန်ဖိုးပြောင်းလဲချင်တယ်ဆိုရင် အောက်ပါအတိုင်း ရေးသားနိုင်ပါတယ်။ ဒီဥပမာမှာတော့ row 1 နဲ့ row 2 က ပထမဆုံး element နှစ်ခုစီကို တန်ဖိုးပြောင်းလဲလိုက်တာဖြစ်ပါတယ်။ slicing နှစ်ခုကို တပြိုင်နက်အသုံးပြုထားတာ ဖြစ်ပါတယ်။

```
heights_and_ages_arr[:2, :2] = 0
```

ပြောင်းလဲသွားပုံကို အောက်ပါပုံမှာ ကြည့်ပါ။

```
heights_and_ages_arr
```

```
array([[180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180,  
       180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180,  
       180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180,  
       180, 180, 180, 180, 180],  
      [ 57, 61, 57, 57, 58, 57, 61, 54, 68, 51, 49, 64, 50,  
        48, 65, 52, 56, 46, 54, 49, 51, 47, 55, 55, 54, 42,  
        51, 56, 55, 51, 54, 51, 60, 62, 43, 55, 56, 61, 52,  
        69, 64, 46, 54, 47, 70]])
```

```
heights_and_ages_arr[:2, :2] = 0
```

```
heights_and_ages_arr
```

```
array([[ 0,  0, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180,
        180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180,
        180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 180,
        180, 180, 180, 180, 180, 180],
       [ 0,  0,  57,  57,  58,  57,  61,  54,  68,  51,  49,  64,  50,
         48,  65,  52,  56,  46,  54,  49,  51,  47,  55,  55,  54,  42,
         51,  56,  55,  51,  54,  51,  60,  62,  43,  55,  56,  61,  52,
         69,  64,  46,  54,  47,  70]])
```

နောက်တစ်ပိုင်းမှာ array တန်ဖိုးပြောင်းလဲခြင်း (assigning values) ရဲ့ အခြားနည်းလမ်းတွေဖြစ်တဲ့ array တစ်ခုမှ အခြား array တစ်ခုအဖြစ် ဘယ်လိုပြောင်းလဲရမယ်၊ array တွေကို ဘယ်လိုပေါင်းစည်းမယ်ဆိုတာကို ပြောပြပေးသွားပါမယ်။

## ဇော်မျိုးထက်