۱.آدرس‌دهی در آرایه‌های سه‌بعدی:

Direct Address of Elements

- Address of element [i,j,k] in 3D array
- Row-wise:

$$A[i,j,k] = [(i - L_1)(U_2 - L_2 + 1)(U_3 - L_3 + 1) + (j - L_2)(U_3 - L_3 + 1) + (k - L_3)] \times \beta + \alpha$$

- Column-wise:

$$A[i,j,k] = [(k - L_3)(U_2 - L_2 + 1)(U_1 - L_1 + 1) + (j - L_2)(U_1 - L_1 + 1) + (i - L_1)] \times \beta + \alpha$$

```
row-wise:
     M[2,3,4] = [(2-1)(4-1+1)(5-1+1) + (3-1)(5-1+1) + (4-1)]*1 + 0 = 33

col_wise:
     M[2,3,4] = [(4-1)(4-1+1)(3-1+1) + (3-1)(3-1+1) + (2-1)]*1 + 0 = 43
```

۲.ماتریس اسپارس و نحوه ذخیره‌سازی فشرده:

برای ذخیره‌سازی فشرده‌ی یک ماتریس پراکنده، از نمایش سه‌تایی (Triplet Representation) استفاده می‌کنیم که فقط شامل عناصر غیر صفر و موقعیت آن‌ها (سطر و ستون) است.

نمایش سه‌تایی (سطر، ستون، مقدار):

(۰, ۲, ۳)
(۱, ۱, ۴)
(۲, ۰, ۵)
(۲, ۴, ۶)

فرمول آدرس‌دهی:
اگر این داده‌ها را در یک آرایه‌ی یک‌بعدی ذخیره کنیم، می‌توانیم عنصر (i, j, val) را در اندیس k با فرمول زیر آدرس‌دهی کنیم:

$$\text{Index} = k \times ۳$$

که در آن:

- k مکان عنصر در آرایه فشرده‌شده است (شروع از ۰).
- ۳ نشان‌دهنده سه مقدار ذخیره‌شده برای هر عنصر (سطر، ستون، مقدار) است.

ماتریس ترانهاده‌شده (نمایش فشرده)

(۰, ۲, ۵)

(۱, ۱, ۴)

(۲, ۰, ۳)

(۴, ۲, ۶)

۳. آدرس‌دهی و ذخیره‌سازی یک ماتریس مثلثی پایین به روش فشرده:

```
200 + 4*(3(3+1)/2 + 2) = 232
```

۴.محاسبه‌ی آدرس در ذخیره‌سازی فشرده‌ی یک ماتریس بالا-مثلثی (به‌صورت سطری)

یک ماتریس بالا-مثلثی ماتریسی مربعی است که تمام عناصر زیر قطر اصلی آن صفر هستند. اگر این ماتریس را به‌صورت سطری در یک آرایه‌ی یک‌بعدی ذخیره کنیم، فقط عناصر غیر صفر را ذخیره خواهیم کرد.

یافتن آدرس عنصر A(i,j):

برای یک ماتریس بالا-مثلثی n×n، تعداد عناصر ذخیره‌شده در سطر i برابر است با n−i.

مجموع تعداد عناصر قبل از سطر i برابر است با:

$$S=n*i-i(i+1)/2$$

بنابراین، فرمول آدرس عنصر A(i,j) در آرایه‌ی یک‌بعدی به‌صورت زیر خواهد بود:

$$M[i,j] \to A\left[n \times i - \frac{(i^2+i)}{2} + j\right]$$

محاسبه‌ی آدرس در یک آرایه‌ی سه‌بعدی در ترتیب سطری:

Direct Address of Elements

- Address of element [i,j,k] in 3D array
- Row-wise:

$$A[i,j,k] = [(i-L_1)(U_2-L_2+1)(U_3-L_3+1)+(j-L_2)(U_3-L_3+1)+(k-L_3)] \times \beta + \alpha$$