

به نام خدا

توضیح تمرین 1

`Matrix random(size_t n, size_t m, double min, double max)`

در این تابع لزگتلفانه توابع رندوم استفاده کردم و از توابع کن یک نوزیع یونیفورم روی اعداد حقیقی برای سوال در نظر گرفتم.

`void show(const Matrix& matrix)`

در این تابع اعضاء ماتریس را به وسیله دو لوپ به اندازه طول و عرض تابع می گیریم و با فاصله معین در تعداد سطر ها ماتریس کن ها را چاپ می کنیم.

`Matrix multiply(const Matrix& matrix1, const Matrix& matrix2)`

برای این تابع از سه لوپ تو در تو استفاده کردم تا علاوه بر حرکت روی درایه ها بتوانم روی ستون هم حرکت کنم. عملکرد تابع بهترین توضیح برایش است.

`Matrix transpose(const Matrix& matrix)`

مقادیر تابع را با جابه جا کردن درایه ها و با دو لوپ تو در تو که قبل مژهنده هست نسبت به قطر اصلی قرینه کردم.

`Matrix minor(const Matrix& matrix, size_t n, size_t m)`

کلید عملکردش به این شکل است که در لوپ ها وقتی به سطر و ستون مورد نظر می رسد از کن ها گذر می کند و بقیه لوپ را ادامه می دهد و مقادیر باقی مانده را در یک ماتریس که درایه ها کن باید با متغیر ها دیگر تعریف شوند میزنیم.

`double determinant(const Matrix& matrix)`

دترمینان را از روش توابع بازگشته حل کردم به این شکل که مقادیر تابع به ازای اندازه یک و دو را تعیین کردم و برای اندازه بیش تر طبق فرمول موجود در جبر از تابع ماینور در محاسبه مقادیر جبریه استفاده کردم.

`Matrix inverse(const Matrix& matrix)`

فرمول زیر را در تابع پیاده سازی کردم با استفاده از توابع دترمینان و ماینور و ترنسپوز.

• ماتریس الحاقی (adjoint):

$$adj A = [A_{ij}]^T$$

• ماتریس الحاقی A

$$A^{-1} = \frac{adj(A)}{|A|}$$

• پس از محاسبه ماتریس الحاقی می توان وارون ماتریس را از رابطه روبرو بدست آورد:

$$A \text{ adj}(A) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_{11} & C_{21} & \dots & C_{j1} & \dots & C_{n1} \\ C_{12} & C_{22} & \dots & C_{j2} & \dots & C_{n2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ C_{1n} & C_{2n} & \dots & C_{jn} & \dots & C_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \det(A) & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \det(A) & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \det(A) \end{bmatrix} = \det(A)I$$

```
Matrix concatenate(const Matrix& matrix1, const Matrix& matrix2, int axis=0)
```

با استفاده از مقادیر طول و عرض کن ها ماتریس جدیدی برای قرار دادن کن ها در کن با دو لوپ در نظر گرفته شده .

```
Matrix upper_triangular(const Matrix& matrix)
```

برای حالت بونوس ابتدا یک لوپ تعریف کردم که در صورت داشتن مقادیر قطر اصلی همفرکن سطر را سوآپ کند با سطر دیگری تا مشکل حل شود و به روش ماتریس ها با قطر اصلی غیر همفرمول مذکور در صورت سوال را برای پیاده سازی کن به کار می بریم .

بقیه توابع به نظر بنده نیاز چندانی به توضیح نداشته و تعریفشان در فایل س پلاس پلاس گویا است لذا با توجه به کوتاه بودن این توضیحات از آوردن کن ها در این قسمت صرف نظر کردیم . با تشکر