



به نام خدا

پروژه صفر

جبر خطی کاربردی - بهار ۱۴۰۱

توضیحات

- پاسخ به تمرین ها باید به صورت انفرادی صورت گیرد و در صورت مشاهده هرگونه **تقلب** نمره صفر برای کل تمرین منظور خواهد شد.
- پاسخ ها مرتب و خوانا باشند.
- در صورت وجود هرگونه ابهام، از طریق ایمیل la.spring1401.aut@gmail.com سوال خود را بپرسید.
- مهلت ارسال پاسخ ها تا ساعت **23:55** تاریخ **۲۷ اسفند ۱۴۰۰** می باشد.
- با توجه به فشردگی برنامه تمرین ها در طول ترم، به هیچ عنوان تمدید تمرین وجود نخواهد داشت.
- تمامی فایل های کد را به همراه فایل متنی که در قالب pdf است به صورت یک فایل آرشیو zip (= zip!) (rar) که به قالب زیر نام گذاری شده است، بارگذاری نمایید.
- **PA?_Name_StudentNumber** (مثال: PA0_BardiaArdakanian_9831072).



پیشگفتار

جهت پیاده‌سازی پروژه صفر و مابقی پروژه‌های درس می‌بایست از زبان برنامه نویسی پایتون (*python*) و کتابخانه‌های مختلف و کاربردی آن مانند نامپای (*numpy*) استفاده کنید.

❖ جهت آموزش پایتون، کتابخانه‌هایش ویدئوهایی در کانال تلگرامی درس قرار خواهد گرفت.

❖ در صورتی که قصد دارید به طور تخصصی‌تر زبان برنامه نویسی پایتون *python* را آموزش ببینید می‌توانید از [این لینک](#) استفاده کنید.

❖ در صورتی که قصد دارید به طور تخصصی‌تر درباره کتابخانه نامپای *numpy* که یکی از کتابخانه‌های پرکاربرد پایتون می‌باشد مطالعه داشته باشید می‌توانید از [این لینک](#) استفاده کنید.

❖ کد پایتون خود را به همراه عکس از خروجی برنامه در قالب یک فایل فشرده *zip* ارسال کنید. همچنین استفاده از [ژوپیتِر](#) برای اجرای مرحله به مرحله برنامه و دیدن نتایج آن توصیه می‌شود.

شما می‌توانید از این منابع و یا هر منبع دیگری برای یادگیری پایتون و زدن پروژه استفاده کنید.

توجه! در صورتی که پروژه را با هر زبان دیگری پیاده‌سازی کنید نمره پروژه را از دست می‌دهید.



برنامه Gauss_elim

برنامه‌ای به نام Gauss_elim بنویسید که خصوصیات زیر را داشته باشد:

1. ماتریس $A_{n \times n}$ و بردار $b_{n \times 1}$ را از ورودی بگیر.
2. برای دستگاه معادلات $Ax = b$ ماتریس افزوده $[A|b]$ را نشان دهد.
3. دستگاه معادلات $Ax = b$ را با استفاده از الگوریتم حذف گاوسی حل نماید (برنامه باید بتواند در صورت نیاز عمل محور گیری را انجام دهد).
4. ماتریس‌های مقدماتی لازم برای هر یک از مراحل الگوریتم حذف گاوسی را نشان دهد.
5. در نهایت جواب دستگاه معادلات $Ax = b$ یعنی بردار x ، و فرم بالامثلی شده ماتریس $[A|b]$ را نمایش دهد.

ورودی

ورودی برنامه به شکل شرح ذیل است:

- در خط اول ورودی اندازه n به برنامه داده می‌شود.
- در n خط بعدی ماتریس $A_{n \times n}$ به برنامه داده می‌شود.
- در خط آخر بردار $b_{n \times 1}$ به برنامه داده می‌شود.

به عنوان مثال دستگاه زیر

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 4x_4 + 3x_5 = -3 \\ -2x_1 - x_2 + 3x_3 + 6x_4 + 4x_5 = 19 \\ -x_2 + 3x_3 - 5x_4 + x_5 = -2 \\ 3x_1 - 4x_2 + 2x_3 + 5x_4 - 7x_5 = -11 \\ x_1 + 2x_2 - 8x_3 + 6x_4 + x_5 = 4 \end{cases}$$

به این شکل به برنامه داده می‌شود:

$$\begin{array}{ccccc} 5 & & & & \\ 1 & 3 & 2 & -4 & 3 \\ -2 & -1 & 3 & 6 & 4 \\ 0 & -1 & 3 & -5 & 1 \\ 3 & -4 & 2 & 5 & -7 \\ 1 & 2 & -8 & 6 & 1 \\ -3 & 19 & -2 & -11 & 4 \end{array}$$



همانطور که مشاهده می‌کنید خط اول برنامه اندازه $n = 5$ ، 5 خط بعدی ماتریس $A_{n \times n}$ و خط آخر ورودی بردار $b_{n \times 1}$ داده شده.

تست برنامه

برنامه خود را برای حل دستگاه زیر امتحان نماید و نتیجه آن را در فایل متنی به پاسخ خود پیوست کنید.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 4x_4 + 3x_5 = -3 \\ -2x_1 - x_2 + 3x_3 + 6x_4 + 4x_5 = 19 \\ -x_2 + 3x_3 - 5x_4 + x_5 = -2 \\ 3x_1 - 4x_2 + 2x_3 + 5x_4 - 7x_5 = -11 \\ x_1 + 2x_2 - 8x_3 + 6x_4 + x_5 = 4 \end{cases}$$

ماتریس دستگاه بالا به صورت فایل متنی *txt*. ضمیمه پروژه شده است.

موفق باشید

تیم تدریس یاری جبر خطی کاربردی

بهار ۱۴۰۱