



دانشکده مهندسی کامپیوتر
مبانی برنامه‌سازی کامپیوتر

تمرین‌های سری اول ریاضی: رسم نمودار و بسط تیلور

مدرس.....سید صالح اعتمادی

طراح..... سپهر باباپور - میلاد اسفندیاری فر

تاریخ انتشار..... ۲۸ آذر ۱۳۹۸

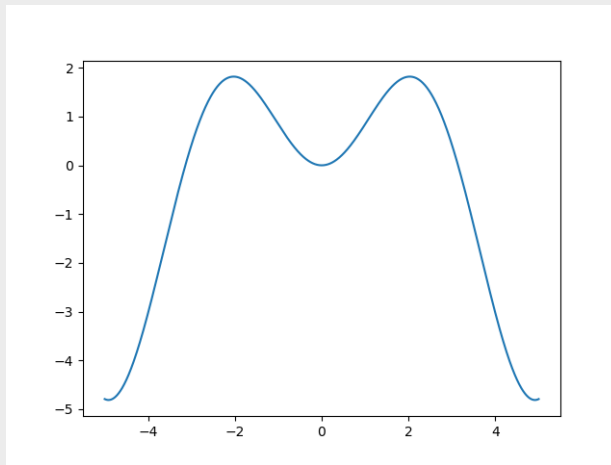
تاریخ تحویل..... ۴ دی ۱۳۹۸

سوال ۱

در این سوال قصد داریم تا بوسیله رسم نمودار توابع ساده اشکالی را رسم کنیم:
قسمت اول:

برنامه‌ای بنویسید که تابع تک متغیری را از کاربر گرفته و آن را در بازه‌ای که از کاربر دریافت می‌نماید رسم کند. مثال:

```
Function: x*sin(x)
Start Point: -5
End Point: 5
```



راهنمایی:

برای آشنایی شما با روش استفاده از توابع کمکی کد استفاده شده برای تولید نمودار بالا در زیر آمده است. لازم است کد را به گونه‌ای تغییر دهید که مطابق ورودی بالا، تابع و محدوده رسم آن از کاربر گرفته شود.

```
from Equation import Expression
import numpy
import matplotlib.pyplot as plot

func = Expression('x*sin(x)')
x = numpy.linspace(-5,5, 1000)
plot.plot(x, func(x))
plot.show()
```

برای کسب اطلاعات بیشتر از کتابخانه‌های `Equation` و `matplotlib` می‌توانید از لینک‌های زیر استفاده کنید:

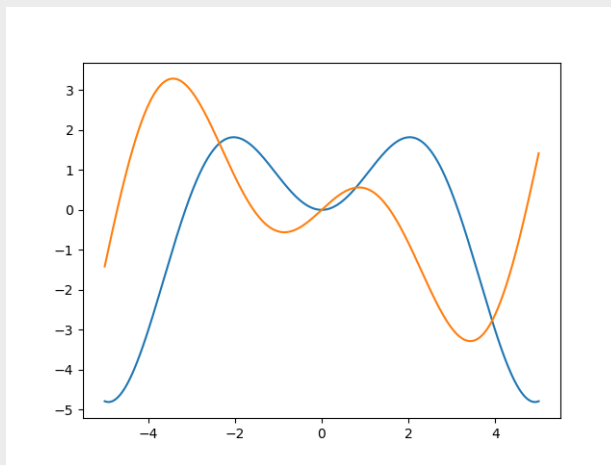
<https://matplotlib.org/tutorials/introductory/pyplot.html>

<https://pythonhosted.org/Equation/>

قسمت دوم:

حال که رسم توابع در پایتون را یاد گرفته‌اید، برای رسم اشکال پیچیده لازم است تا چند تابع را در بازه‌های متفاوت رسم کنید. پس:
برنامه‌ای بنویسید که تعداد توابع و محدود رسم تابع را از ورودی دریافت کرده و سپس تعریف توابع را یکی-یکی از ورودی دریافت کند و در نهایت همه توابع را رسم در محدوده مشخص شده رسم کند. مثال:

```
Function Count? 2
Start Point: -5
End Point: 5
Function 1: x*sin(x)
Function 2: x*cos(x)
```



قسمت سوم:

دیگر به رسم شکل مورد نظر چیزی نمانده. در این مرحله نیازی به نوشتن کد نیست و تنها لازم است معادله خط بین نقاط زیر را بدست آورده و آن را به صورت ورودی در کد قبل استفاده کنید. شکل حاصل چه شکلی است؟

```
line 1: (-1, -1), (0, 2)
line 2: (0, 2), (1, -1)
line 3: (1, -1), (-2, 1)
line 4: (-2, 1), (2, 1)
line 5: (2, 1), (-1, -1)
```

قسمت چهارم:

کمی هوشمندتر! در قسمت قبل بدست آوردن معادلات خط کاری زمان بر بود؟ در این قسمت سعی داریم بدست آوردن این معادلات را به کامپیوتر بسپاریم! پس: برنامه‌ای بنویسید که تعداد نقاط و مختصات آنها را از ورودی گرفته و شکل حاصل از اتصال متوالی نقاط را رسم کند. توجه کنید که نقطه آخر نیز باید به نقطه اول وصل شود. محدوده رسم توابع نیز باید بصورت خودکار محاسبه شود. همچنین دقت کنید که ورودی بصورت x, y وارد می‌شود و برای جدا کردن x و y لازم است از تابع `split` استفاده کنید. نمونه ورودی:



```

Number of points? 5
Point 1: 0,2
Point 2: 1,-1
Point 3: -2,1
Point 4: 2,1
Point 5: -1,-1

```

سوال ۲

در سوال قبل به رسم چند تابع به صورت همزمان پرداختیم و بوسیله آن شکلی را رسم کردیم. اما آیا تنها کاربرد رسم نمودار ترسیم اشکال است؟ در این سوال قصد داریم با سری تیلور و تقریب آن با تابع کسینوس آشنا شویم.

$$f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{f^{(k)}(0)}{k!} x^k \quad (1)$$

$$= 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} \dots \quad (2)$$

پیاده سازی اولیه برای شما در فایل Q2.py انجام شده است. ابتدا برنامه را اجرا کنید. چه مشاهده میکنید؟ جمله اول سری تیلور همان نموداری است که شما مشاهده کردید. اما آیا کاملاً دقیق است؟ وظیفه شما تکمیل تابع taylor_seris است تا جمله های متفاوت سری تیلور را تولید کند. بعد از پیاده سازی کامل باید تست test_taylor_series در فایل Q2_test.py پاس شود. در نهایت از نمودار جمله سوم و جمله اول تا ۵ ام اسکرین شات بگیرید.

نحوه ارسال تمرین

برای اطمینان از تحویل درست تمرین، لازم است مطابق روش امتحان و تمرین اول C از شاخه holymaster شروع کرده و شاخه fb_Math1 را از روی آن درست کرده و سپس مراحل زیر را در شاخه fb_Math1 انجام دهید. برای جزئیات بیشتر به تمرین شماره ۱ C مراجعه کنید.

۱. ابتدا پوشه‌ای به نام Math1 در پوشه FC98991 بسازید. شما می‌توانید این کار را با دستور زیر در Command Promptی که در پوشه FC98991 باز کرده‌اید نیز انجام دهید:

```
mkdir Math1
```

۲. برای هر یک از سوال‌های فوق یک پوشه به روش قسمت قبل بسازید. نام گذاری پوشه‌ها را به صورتی که در زیر شرح داده شده انجام دهید:

Q1 سوال ۱
 Q2 سوال ۲

۳. پاسخ‌های شما برای هر قسمت از سوال باید در آدرس‌های زیر موجود باشد:

Math1/Q1/Q1_A.py سوال ۱ - قسمت اول
 Math1/Q1/Q1_B.py سوال ۱ - قسمت دوم
 Math1/Q1/Q1_D.py سوال ۱ - قسمت چهارم
 Math1/Q2/Q2.py سوال ۲



۴. برای قسمت سوم سوال ۱ و سوال ۲ لازم است از نمودارهای حاصل از اجرای برنامه‌های خود تصویری (Screenshot) تهیه کنید و در پوشه‌هایی به آدرس زیر قرار دهید:

Math1/Q1/Graph/Q1_C.png سوال ۱ - قسمت سوم

Math1/Q2/Graph/Q2_A.png سوال ۲ - جمله سوم

Math1/Q2/Graph/Q2_B.png سوال ۲ - جمله اول تا پنجم

۵. در انتها شاخه ای جدید در گیت به نام (fb_Math1) درست کنید و تمرین را در آن پوش کنید و در انتها پول رکویست به نام (Math1) درست کنید و در انتها پس از بیلد و تست موفقیت‌آمیز با holymaster مرج کنید.

```
git add .
git commit
git push origin fb_Math1
```