

مهلت تحویل این تمرین ۱۴۰۱/۱۱/۱۱ است. شما در مجموع ترم ۲۰ روز تاخیر مجاز دارید که مدیریت آن با خودتان است. در ضمن برای هر تمرین شما تا سه روز بعد از ددلاین مجاز به ارسال پاسخ هستید و پس از آن به هیچ عنوان پاسخی از شما پذیرفته نخواهد شد. پس از ساعات مجاز تاخیر، به ازای هر روز تاخیر، ۳۰ درصد از نمره شما کسر خواهد شد.

برای پیاده سازی می توان از هر یک از زبان های سی، سی پلاس پلاس، جاوا، پایتون یا متلب استفاده کرد. برای پیاده سازی در پردازنده گرافیکی باید از پلتفرم کودا که بر اساس زبان سی یا سی پلاس پلاس است، استفاده شود. در هیچ یک از پیاده سازی ها امکان استفاده از کتابخانه ها و پیاده سازی های آماده وجود ندارد. پاسخ به بخش هایی که با عبارت ” (امتیازی) ” مشخص شده اند اجباری نیست و برای آن ها نمره اضافه در نظر گرفته شده است.

برای پاسخ به هر سوال علاوه بر کد پیاده سازی شده، نیاز است تا نحوه اجرا و گزارشی از روند و چالش های حل شده نیز ارائه شود.

پیاده سازی ها باید مستقل از اندازه و ابعاد ورودی باشد.

### سوال ۱.

الف) با استفاده از پیاده سازی روش درونیایی چندجمله ای نیوتون و لاگرانژ مقدار تابع را در نقطه  $x = 3/4$  به ازای نقاط زیر به دست بیاورید (۲۵ از ۱۰۰).

$x$	۱	۲	۲/۵	۳	۴	۵
$f(x)$	۰	۵	۷	۶/۵	۲	۰

ب) (امتیازی) روندی برای پیاده سازی بخش پیشین به صورت موازی ارائه دهید و پاسخ بخش قبل را از طریق پیاده سازی در پردازنده های گرافیکی به دست بیاورید (۱۵ از ۱۰۰).

ج) با پیاده سازی الگوریتم نیویل<sup>۱</sup> و بر اساس داده های زیر مقدار  $f(\frac{\pi}{4})$  را به دست بیاورید (۱۰ از ۱۰۰).

$x$	۰	۰/۵	۱	۱/۵	۲
$f(x)$	-۱/۰۰	۱/۷۵	۴/۰۰	۵/۷۵	۷/۰۰

<sup>1</sup>Neville's algorithm

## سوال ۲.

الف) با بهره‌گیری از پیاده‌سازی روش‌های ذوزنقه با  $n = 2$  و  $n = 4$  و سیمپسون حاصل انتگرال زیر را تقریب بزنید (۳۰ از ۱۰۰).

$$\int_{-2}^4 (1 - x - 4x^3 + 2x^5) dx \quad (1)$$

ب) (امتیازی) روندی برای پیاده‌سازی موازی روش‌های تقریب مقدار انتگرال ذوزنقه و سیمپسون ارائه کنید و با استفاده از پیاده‌سازی در پردازنده‌های گرافیکی مقدار انتگرال ذکر شده در بخش پیشین را تقریب بزنید. (۱۵ از ۱۰۰).

## سوال ۳.

الف) با استفاده از پیاده‌سازی روش رانگ-کوتا<sup>۲</sup> مرتبه اول تا چهارم حاصل معادله زیر را در بازه  $x = [0, 1]$  و  $y(0) = 1$  به ازای اندازه قدم  $0.25$  تقریب بزنید. (۳۵ از ۱۰۰).

$$\frac{dy}{dt} = (1 + 2x)\sqrt{y} \quad (2)$$

ب) (امتیازی) روش رانگ-کوتا را در پردازنده گرافیکی پیاده‌سازی کنید و علاوه بر گزارش نحوه پیاده‌سازی، حاصل معادله دیفرانسیل بخش پیشین را نیز تقریب بزنید (۱۵ از ۱۰۰).

موفق باشید.

---

<sup>2</sup>Runge-Kutta