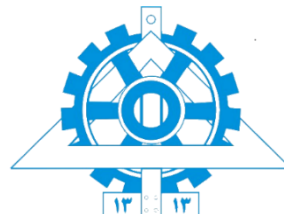




تمرین برنامه نویسی شماره 2



عنوان: برنامه نویسی موازی با استفاده از موازی سازی در سطح نخ

درس: برنامه نویسی موازی

استاد درس: دکتر سعید صفری

طراحان: [امیرحسین راحتی](#)، [هاتف رضائی](#)

نیمسال اول سال تحصیلی 1404-05

هدف

در این تمرین می خواهیم با استفاده از Direction ها و روش OpenMP الگوریتم هایی که در تمرین قبلی پیاده کرده بودیم و یک الگوریتم جدید را پیاده سازی کنیم. برای هر قسمت نسخه سریال و نسخه ی معادل موازی آن را پیاده سازی و مقایسه می کنیم. برای قسمت هایی که از تمرین قبلی است باید نسخه ی OpenMP، SIMD و ترکیب این دو را با نسخه ی سریال مقایسه کنیم. توجه داشته باشید که همانند تمرین قبل برای خواندن و نمایش عکس ها می توانید از OpenCV استفاده کنید.

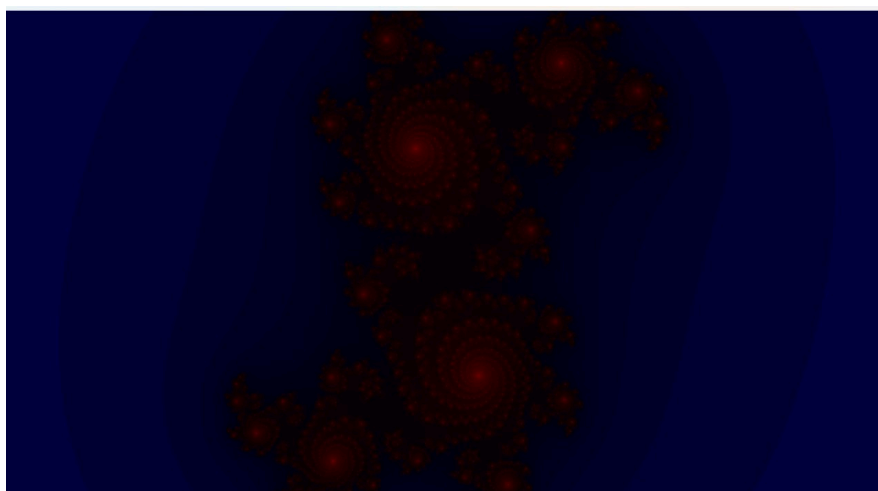
قسمت اول

سوالات تمرین قبل:

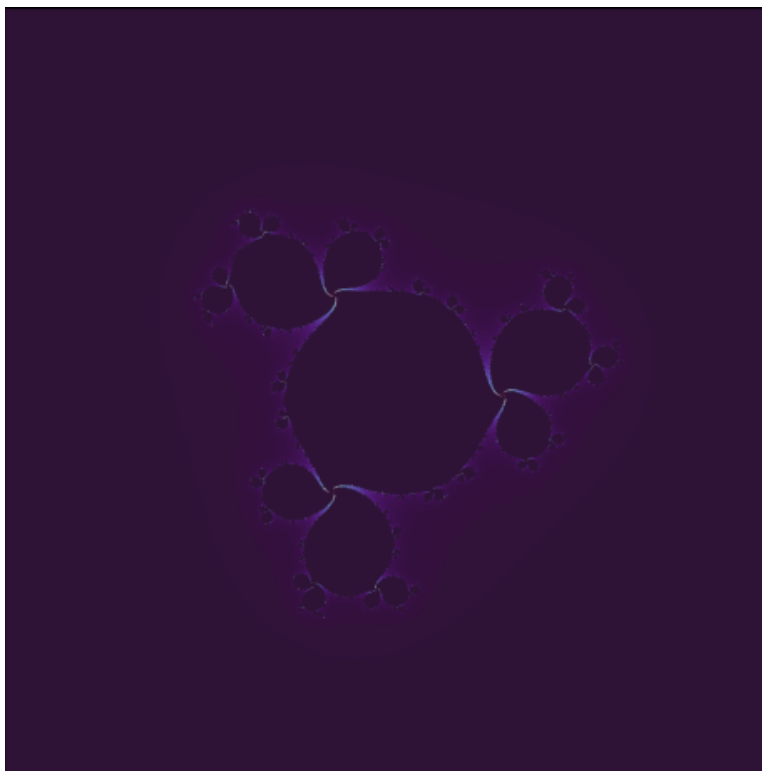
تمام سوالات تمرین قبل را با استفاده از OpenMP و ترکیب OpenMP و SIMD پیاده سازی کنید و زمان اجرای هر چهار حالت را گزارش کنید (به همراه سه speed up)

قسمت دوم

در این قسمت، شما با مجموعه جولیا (multi-Julia Set) آشنا خواهید شد. مجموعه جولیا نیز شامل مربعی کردن اعداد مختلط و افزودن ثابت ها برای مشاهده الگوهای واگرایی است، در این مجموعه اعداد به جای مربعی شدن در هر ایتريشن عدد به توان n رسیده و با ثابت جمع می شود. اگر مقدار بدست آمده از یک مقدار مشخص بیشتر بود آن عدد واگرا (رنگ خنثی در تصویر) و اگر تا آخرین ایتريشن کمتر از یک ثابت ماند آن عدد همگرا (رنگ غیر خنثی در تصویر خواهد بود). در صورت اجرای این مجموعه با ورودی $n=2$ مجموعه جولیا ست را خواهیم داشت



شکل ۵: نمونه خروجی شبیه ساز برای حالتی که $c = (-0.355, 0.355j)$ و $n = 2$ باشد



شکل ۵: نمونه خروجی شبیه‌ساز برای حالتی که $z=0$ و $c = (-0.5, 0.5j)$ و $n=3$ باشد

برای درک بهتر جولیاست می‌توانید به این [لینک](#) مراجعه کنید.
همچنین برای آشنایی دقیق‌تر با ریاضیات آن می‌توانید از این [لینک](#) استفاده فرمایید

توجه: شیوه خواسته شده در مسئله دوم، پیاده‌سازی معادله جولیا و جواب آن است. همچنین لازم است تا این معادله را به اندازه کافی تکرار کنیم تا به مقادیر مشابه برسیم. به منظور صحت‌سنجی پیاده‌سازی خود، می‌توانید در نظر بگیرید که در تمامی شکل‌های خروجی، تعداد دفعات تکرارهای الگوریتم ۱۰۰۰ بوده است. پیاده‌سازی شما می‌بایست به ازای تعداد تکرارهای مختلف، خروجی درستی تولید کند. همچنین لازم است تا نتایج معادله در تکرارها را روی جدول مختصات اعداد مختلط و حقیقی مشاهده نمایید و سپس هر دو کار محاسبه و شبیه‌سازی روی جدول مختصات را به صورت موازی انجام دهید. شما ابتدا باید محاسبه‌گر را به تعداد کافی تکرار کنید و تمام نقاط ساخته شده توسط محاسبه‌گر را ذخیره و در شبیه‌ساز نقاط ساخته شده را در صفحه مختصات نمایش دهید. مشاهده ویدیوی مربوط به مسئله اول و دوم نیز به شدت به داشتن شهودی از مسئله کمک خواهد کرد.

نکات و نحوه تحویل

- برای باز کردن، ذخیره کردن و اعمال تغییرات روی تصویرها در سوال‌های پردازش تصویر، می‌توانید از OpenCV استفاده کنید.
 - برای هر کدام از سوال‌ها نسبت زمان حالت سریال به حالت موازی را در قالب speedup گرفته شده در خروجی چاپ کرده و در گزارش خود توجیه کنید.
 - توجه کنید که گرفتن speedup معقول بخشی از نمره تمرین شما را شامل می‌شود.
 - در نظر داشته باشید، نسخه‌ی سریال باید در حالت بهینه بوده و پیاده‌سازی نسخه‌ی موازی با نسخه‌ی سریال منطبق باشد. قسمتی از ارزیابی پیاده‌سازی شما به همین موضوع اختصاص پیدا خواهد کرد.
 - کدهای شما باید به زبان C++/C و در سیستم عامل Windows و یا Linux قابل کامپایل و اجرا باشند.
 - حتما در ابتدای فایل برنامه ارسالی، نام، نام خانوادگی و شماره‌ی دانشجویی اعضای گروه ذکر شود.
 - تنها یکی از اعضای گروه پاسخ تمرین را آپلود کند.
 - در محل بارگذاری در صفحه درس، فایل‌ها و کدهای مورد نیاز به همراه گزارش پروژه را بارگذاری نمایید.
 - ممکن است به صورت تصادفی پروژه از برخی از شما تحویل (حضور) گرفته شود.
 - در صورت داشتن سوال می‌توانید از طریق ایمیل با طراحان تمرین در ارتباط باشید.
 - هدف این تمرین یادگیری شماست، لطفا تمرین را خودتان انجام دهید.
 - در صورت محرز شدن تقلب، مطابق با سیاست‌های درس برخورد خواهد شد.
- موفق باشید.