

برنامه‌نویسی چند هسته‌ای

تمرین ششم

مهلت تا ۱۳۹۷/۳/۳۱

نمره تمرین: ۱۰۰ واحد

هدف از این تمرین پیاده‌سازی عمل **reduction** بر روی **GPU** است. این عمل یک آرایه را از ورودی گرفته و مجموع درایه‌های آن را محاسبه می‌کند. در این تمرین برای پیاده‌سازی عمل **reduction** بر روی **GPU**، ابتدا با یک **kernel** ساده شروع می‌کنیم و گام به گام با بهبود **kernel** تلاش می‌کنیم تا تسریع بیشتری حاصل شود. به عنوان راهنمای انجام کار، یک سند راهنما از شرکت **NVIDIA** به پیوست تمرین در دسترس قرار دارد. لطفاً با مطالعه‌ی این سند، پیاده‌سازی‌ها را تا صفحه ۲۳ انجام داده و سپس نتایج و کد هر گام را جداگانه گزارش کنید. اگرچه توصیه به مطالعه و پیاده‌سازی تمام سند می‌شود اما مطالب بیشتر آن هدف این تمرین نیست. کد سریال عمل **reduction** نیز به پیوست ضمیمه شده است تا در نهایت نتایج به دست آمده در هر مرحله با کد سریال مقایسه و گزارش شود. بنابراین گزارش نهایی شما شامل موارد ذیل خواهد بود:

- فایل کد هر گام

- فایل گزارش

- محاسبه‌ی **peak bandwidth** برای کارت گرافیک مورد استفاده (همانند صفحه ۶ سند)

- توضیح **kernel** در هر گام

- جدول نتایج (عیناً مانند جدول صفحه ۲۳ سند)

- برای محاسبه‌ی پهنای باند هر **int** را چهار **byte** فرض کنید.

- زمان‌های جدول صرفاً زمان محاسبات هستند. زمان کل (محاسبات + انتقال داده‌ها) را نیز گزارش کنید.

- مقایسه بهترین زمان اجرا روی **GPU** با کد سریال **CPU** (گزارش زمان‌ها و محاسبه‌ی تسریع)

- آیا برای حجم داده‌ی بالا اختلاف تغییر می‌کند؟ تحلیل کنید.

- با زمان محاسبات و کل مقایسه کنید. کدام مقایسه منصفانه است؟

- برای هر مرحله علاوه بر ورودی پارامترهای **kernel launch** (تعداد بلوک‌ها و نخ‌ها) نیز قید شوند.

احمد سیاوشی
آزمایشگاه سیستم‌های رقمی توان پایین
siavashi@aut.ac.ir

