



در این مینی پروژه شما باید زمان اجرای الگوریتم‌ها با پیاده‌سازی‌های مختلف را اندازه بگیرید. مسئله ای که برای آن راه‌حل پیاده‌سازی می‌کنید به صورت زیر است:

در ورودی به شما عدد n داده می‌شود و باید بگویید در بین اعداد 1 تا n چند عدد اول وجود دارد. برای این مسئله راه‌حل‌های متفاوتی وجود دارد که در اینجا به چهارتای آن‌ها می‌پردازیم:

1. به صورت جداگانه برای هر عدد بررسی کنید که آیا به عددی غیر از 1 و n بخش پذیر است و در نهایت تعداد اعداد اول را چاپ کنید.

2. یک بهینه‌سازی برای راه‌حل اول که تنها اعداد کوچکتر مساوی \sqrt{n} را بررسی می‌کند.

3. یک آرایه تعریف می‌کنیم که به ازای هر عددی نگه می‌دارد که آیا تا الان مقسوم علیه‌ای برای آن پیدا شده یا خیر. از $i=2$ شروع می‌کنیم و به ازای هر i مضارب آن که کوچکتر مساوی n هستند را غیر اول در نظر می‌گیریم و مقدار متغیر را برای آن مضرب true می‌کنیم.

4. یک بهینه‌سازی برای راه حل سوم که اگر یک عدد اول نبود دیگر مضارب آن را بررسی نکنیم.

(الف) ضمن تحلیل پیچیدگی هر راه‌حل آن را پیاده‌سازی کرده و به ازای ورودی‌های مختلف زمانی که طول می‌کشد تا جواب را پیدا کنیم را در یک جدول ارائه دهید.

(ب) بخش‌هایی از کد را به صورت آگاهانه غیر بهینه پیاده‌سازی کنید به صورتی که پیچیدگی زمانی تغییری نکند و زمان صرف شده برای آن‌ها را نیز ثبت کنید. به عنوان مثال آرایه‌ای که در راه‌حل سوم و چهارم استفاده می‌شود را به جای تایپ boolean از نوع int یا long long یا double تعریف کنید.

(ج) در هنگام اجرای کدتان سایر برنامه‌های سیستم عامل را نیز اجرا کنید و بررسی کنید چه میزان در تغییر زمان صرف شده تاثیر گذار است.

(د) نتایج را به صورت نمودار نشان دهید.



موارد امتیازی:

کل فرایند اجرای الگوریتم های مختلف و ثبت زمان صرف شده را خودکار سازی کنید تا با اجرای یک یا چند دستور در ترمینال موارد خواسته شده انجام شوند.

برای بخش الف و ب سعی کنید کد را با استفاده از کامپایلرهای بهینه ساز مانند GCC Pragma اجرا کنید و ببینید زمان اجرا چه تغییری می کند.

در صورت امکان برای هر کدام از راه حل های ارائه شده بخشی را به صورت موازی و با بهره گیری از هسته های مختلف CPU پیاده سازی کنید و برای آن ها نیز ستونی در جدول ارائه شده در نظر بگیرید.

همچنین هر گونه خلاقیت در پیاده سازی پروژه می تواند نمره امتیازی داشته باشد.

برای پیاده سازی استفاده از هر زبانی مجاز است اما انتظار می رود قبل از پیاده سازی بررسی های لازم را کرده باشید تا بتوانید هر کدام از بخش ها را به درستی انجام دهید.

مواردی که باید ارسال کنید:

1. فایل کدی پیاده سازی الگوریتم ها به صورت جداگانه برای هر الگوریتم و در هر کدام از بخش های الف، ب.
 2. مجموعه ورودی های n که به برنامه تان می دهید را در فایل های جداگانه ذخیره کنید. این مقادیر باید اعدادی در بازه 1 تا 10^6 باشند به طوری که هر طیف را پوشش دهند. توصیه می شود برای راحتی خودتان ورودی را از فایل خوانده و زمان صرف شده را در فایل ثبت کنید و در نهایت وارد جدول کنید.
 3. جدول زمان صرف شده برای هر حالت و نموداری که آن ها را به صورت بصری نشان دهد.
 4. گزارش کار که باید شامل نحوه پیاده سازی و سایر فرضیات شما در طول انجام پروژه باشد.
- همچنین جدول ها و نمودارها را در گزارش خود بیاورید.