

تصور کنید جنگل بزرگی دچار آتش‌سوزی شده است. شما، به عنوان آتش‌نشان جنگل، مأموریت ویژه‌ای دارید: باید حیوانات جنگل را یکی پس از دیگری نجات دهید. بر روی هر حیوان عددی نقش بسته است که نمایانگر یک ویژگی مهم از آن حیوان (مانند سرعت حرکت یا نیاز به کمک فوری) است. هدف این است که حیوانات را به ترتیبی نجات دهید که بر اساس این عددها مرتب شده باشند، تا نجات سریع‌تر و موثرتر انجام شود. به منظور بهینه‌سازی عملیات نجات، از یک الگوریتم ترکیبی استفاده خواهید کرد که شامل دو بخش است:

- مرتب‌سازی ادغامی (Merge Sort): اگر تعداد حیوانات بیشتر از k باشد، باید حیوانات را به دو دسته تقسیم کرده و هر دسته را جداگانه مرتب کنید. سپس حیوانات هر دو دسته را به شکل بهینه و با کمک الگوریتم ادغام (Merge) با یکدیگر ترکیب کنید.
- مرتب‌سازی درجی (Insertion Sort): اگر در حین استفاده از الگوریتم ادغام، تعداد حیواناتی که باید نجات دهید کمتر از یک عدد خاص شد، مثلاً k ، باید از روش درجی استفاده کنید، چرا که برای تعداد کم حیوانات سریع‌تر عمل می‌کند.

برای ارزیابی کارایی این الگوریتم ترکیبی، مدت زمان اجرای آن را با الگوریتم‌های خالص مرتب‌سازی درجی و مرتب‌سازی ادغامی برای آرایه‌ای با اندازه تصادفی ($n=20000$) محاسبه کنید. نتایج را مقایسه کنید و بررسی کنید که آیا ترکیب این دو روش می‌تواند فرآیند نجات را سریع‌تر کند یا خیر؟



نمایی از خروجی مورد انتظار:

Insertion Sort Time: **x** seconds

Merge Sort Time: **y** seconds

Hybrid Sort Time: **z** seconds

نکات مورد توجه:

پاسخ را به صورت یک فایل فشرده در مهلت تعیین شده، به آیدی تلگرام @MZJ29 ارسال کنید. محتویات این فایل فشرده، می‌بایست شامل فایل گزارش با قالب PDF و کد برنامه نوشته شده باشد. بدیهی است، ارسال پاسخ پس از مهلت تعیین شده مورد قبول نمی‌باشد. در صورت داشتن هرگونه ابهام یا سوال در مورد تمرین، پیام دهید. در ضمن، هیچ محدودیتی برای استفاده از زبان‌های برنامه نویسی وجود ندارد. تمرین می‌تواند در قالب گروه‌های حداکثر دو نفره انجام شود. همچنین، تاریخ ارائه حضوری پاسخ تمرین نیز اعلام خواهد شد (حضور هر دو عضو گروه در زمان ارائه ضروری هست).

فایل گزارش (PDF) نیز، بایستی شامل موارد زیر باشد:

۱. مختصری در رابطه با زبان و محیط برنامه نویسی استفاده شده
۲. توضیحاتی در مورد نحوه انجام هر کدام از قسمت‌های کد
۳. خروجی برنامه