



۱- درستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید (به قیدها دقت کنید)؛ برای گزاره‌های درست دلیل بیاورید و برای گزاره‌های نادرست بیان کنید با چه تغییری در قسمت اصلی گزاره و چرا برقرار خواهند شد (بدون توضیح خوب، نمره‌ای به جواب یک قسمت تخصیص نمی‌یابد).

۱.۱ پیچیدگی زمانی الگوریتمی در EREW PRAM $O(\log^2 n)$ است. اگر کار انجام شده در این الگوریتم $O(n \log^3 n)$ باشد، حداکثر زمان اجرای همین الگوریتم با $O(n)$ پردازنده $O(\log^3 n)$ است.

۲.۱ اگر برای مسئله‌ای، پیچیدگی زمانی بدترین حالت بهترین الگوریتم ممکن در CREW PRAM، $\Theta(\log^3 n)$ باشد، الگوریتمی در CRCW PRAM حالت Common برای این مسئله با پیچیدگی زمانی $O(\log^2 n)$ وجود دارد.

۳.۱ اگر برای مسئله‌ای، پیچیدگی زمانی بدترین حالت بهترین الگوریتم ممکن در CREW PRAM، $O(\log^3 n)$ باشد، پیچیدگی زمانی بهترین الگوریتم در EREW PRAM برای این مسئله $O(\log^4 n)$ است.

۴.۱ در حالت جدیدی از معماری CREW PRAM، خواندن همزمان تنها توسط $\frac{n}{3}$ پردازنده مجاز است. اگر برای مسئله‌ای پیچیدگی زمانی بدترین حالت بهترین الگوریتم ممکن با $O(n)$ پردازنده در این معماری $O(f(n))$ باشد، پیچیدگی زمانی بهترین الگوریتم در معماری EREW PRAM با همین تعداد پردازنده $O(f(n))$ است.

۵.۱ در مدل شبکه، فرض کنید در یک توپولوژی با n رأس، قطر برابر d باشد. فرض کنید بیشینه‌ی درجه‌ی رأس‌ها k و در هر رأس یک عدد قرار داشته باشد. مجموع اعداد رأس‌ها را می‌توان در حداکثر $O(d)$ گام محاسبه کرد.

۶.۱ در مدل شبکه، یک حلقه را در نظر بگیرید که هر رأس به رأس \sqrt{n} بعد از خود، نیز متصل باشد. اگر هر رأس یک عدد نگه داشته باشد، برای یافتن کمینه $\Omega(\sqrt{n})$ گام لازم است.

۷.۱ در مسئله‌ی قبل $O(\sqrt{n})$ گام کافی نیز هست.

۲- تعداد n عنصر را در نظر بگیرید که در آرایه‌ی A قرار دارند. این n عنصر با ترتیبی در یک لیست قرار دارند و شماره‌ی عنصر بعدی هر عنصر مشخص است؛ $\text{next}(i)$ عنصر بعدی عنصر i -ام را مشخص می‌کند. الگوریتمی ارائه دهید که در زمان $O(\log n)$ عناصر را مطابق با ترتیب آنها در لیست در آرایه‌ی B قرار دهد.

۳- آرایه‌ی A و آرایه‌ی مرتب شده‌ی B با طول n به عنوان ورودی داده می‌شوند. هدف محاسبه‌ی عناصر آرایه‌ی C با n عنصر است: مقدار $C(i)$ باید تعداد عناصر کوچک‌تر از $A(i)$ در آرایه‌ی B را نشان دهد. برای سادگی فرض کنید همه‌ی عناصر آرایه‌های A و B متمایز هستند.

۱.۳ سریع‌ترین الگوریتم موازی ممکن که بهینه باشد را برای CREW PRAM ارائه دهید.

۲.۳ سریع‌ترین الگوریتم موازی ممکن را برای CREW PRAM ارائه دهید که کار انجام شده در آن $O(n^2)$ باشد.

۳.۳ سریع‌ترین الگوریتم موازی ممکن را برای CREW PRAM ارائه دهید که کار انجام شده در آن $O(n^{3/2})$ باشد.