

تمرین‌های درس پردازش موازی

در هر یک از این دسته‌ها از هر رنگ فقط به یک مسئله پاسخ دهید.

دسته‌ی اول: آشنایی با پی-رم

این تمرین تا تاریخ ۹۹/۲/۲۰ قابل انجام است.

- الگوریتمی کارا برای PRAM برای محاسبه‌ی ترانهاده‌ی یک ماتریس ارائه دهید. پیچیدگی زمانی، کار و هزینه‌ی این الگوریتم را محاسبه کنید.
- تمرین ۴-۴ از کتاب میلر و باکسر (تمرین چهارم از فصل چهارم).
- عدد x به عنوان ورودی داده می‌شود. الگوریتمی بهینه با پیچیدگی زمانی $O(\log n)$ برای EREW PRAM ارائه دهید که آرایه‌ی P را با n عنصر به شکلی مقدار دهی کند که $P(i)$ برابر x^i باشد.

دسته‌ی دوم: آشنایی با مدل شبکه

این تمرین تا تاریخ ۹۹/۲/۲۰ قابل انجام است.

- الگوریتمی برای عمل داده‌پراکنی در مش ارائه دهید.
- الگوریتمی برای عمل ترانهاده در آرایه‌ی خطی ارائه دهید.
- نشان دهید چگونه می‌توان یک مش با ابعاد $2^{n/2} \times 2^{n/2}$ را در یک ابرمکعب با 2^n رأس جای داد به صورتی که ازدحام و کشیدگی یک باشد.
- تمرین ۲-۴ از کتاب میلر و باکسر (تمرین دوم از فصل چهارم).
- تمرین ۳-۴ از کتاب میلر و باکسر.
- تمرین ۸-۴ از کتاب میلر و باکسر.

دسته‌ی سوم: درخت متوازن

این تمرین تا تاریخ ۹۹/۲/۲۰ قابل انجام است.

- آرایه‌ی A با n عنصر و دو عدد x و y به عنوان ورودی داده می‌شوند. الگوریتمی با پیچیدگی زمانی $O(\log n)$ و کار $O(n)$ ارائه دهید که همه‌ی عناصر A که بین x و y هستند را با حفظ ترتیب به آرایه‌ی دیگری انتقال دهد.
- آرایه‌ی A شامل n عنصر به عنوان ورودی داده می‌شود. علاوه بر آن آرایه‌ی L نیز با n عنصر داده می‌شود به صورتی که $L(i)$ عدد صحیحی از ۱ تا ثابت k است. مقدار $L(i)$ برچسب عدد $A(i)$ است. الگوریتم بهینه‌ای با پیچیدگی زمانی $O(\log n)$ برای EREW PRAM ارائه دهید که عناصر A با توجه به مقدار برچسبشان مرتب کند. اعدادی که برچسب یکسان دارند باید

مطابق با ترتیب ورودی باشند.

- آرایه‌ی A شامل n عدد است. عدد x به عنوان ورودی داده می‌شود. چگونه می‌توان با زمان $O(\log n)$ و به صورت بهینه در EREW PRAM تعداد اعداد کوچک‌تر از x در آرایه‌ی A را محاسبه کرد.
- در مسئله‌ی قبل، فرض کنید آرایه‌ی A مرتب شده باشد. الگوریتم‌های موازی سریعی برای EREW PRAM و CRCW PRAM ارائه دهید که با کار $O(n)$ (تابع o کوچک) تعداد عناصر کوچک‌تر از x را بیابند.

دسته‌ی چهارم: تکنیک پرش اشاره‌گر

این تمرین تا تاریخ ۹۹/۲/۳۰ قابل انجام است.

- تمرین ۸-۱ از کتاب میلر و باکسر (تمرین اول از فصل هشتم).
- تمرین ۸-۲ از کتاب میلر و باکسر.
- تمرین ۸-۳ از کتاب میلر و باکسر.
- تمرین ۸-۴ از کتاب میلر و باکسر.

دسته‌ی پنجم: بیشتر در مورد پی-رم

این تمرین تا تاریخ ۹۹/۳/۱۷ قابل انجام است.

- آرایه‌ی A شامل n عنصر صفر یا یک است. الگوریتمی با پیچیدگی زمانی $O(1)$ برای CRCW PRAM حالت Common ارائه دهید که با کار $O(n^2)$ مکان اولین رخداد یک در آرایه را بیابد.
- آرایه‌ی A شامل n عنصر صفر یا یک است. الگوریتمی با پیچیدگی زمانی $O(1)$ برای CRCW PRAM حالت Common ارائه دهید که با کار $O(n)$ مکان اولین رخداد یک در آرایه را بیابد. راهنمایی: ابتدا اعداد را به دسته‌های با اندازه‌ی \sqrt{n} تقسیم کنید و تشخیص دهید در چه گروهی اولین عدد یک قرار دارد. سپس تشخیص دهید در اولین گروه شامل یک، چه عنصری اولین یک هست.
- آرایه‌ی A شامل n عنصر صحیح از یک تا k و مرتب شده است. الگوریتمی برای EREW PRAM ارائه دهید که با کار $O(n)$ و زمان $O(1)$ آرایه‌ی C را با k عنصر مقدار دهی کند به صورتی که $C(i)$ اندیس اولین رخداد i در آرایه‌ی A را نشان دهد.