

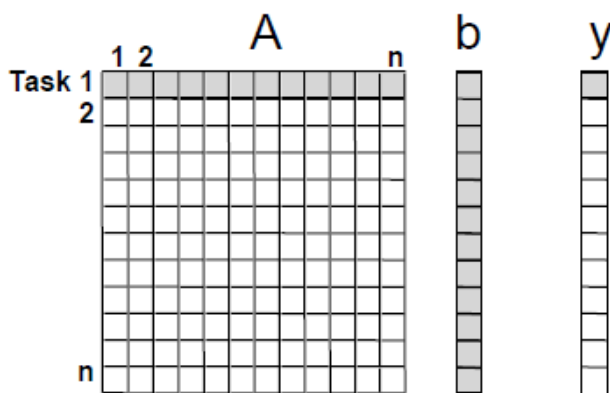


هدف: آشنایی با الگوریتم‌های تجزیه در برنامه‌نویسی چندهسته‌ای

۱. یک نسخه ساده از الگوریتم مرتب‌سازی bucket-sort را در نظر بگیرید. فرض کنید یک آرایه A با n عدد تصادفی صحیح که در بازه‌ی $[1 \dots r]$ قرار دارند پر شده است. خروجی الگوریتم شامل r سبد^۱ است که هر سبد i شامل تمام عضوهای آرایه‌ی A است که دقیقاً برابر با i می‌باشند. (راهنمایی: می‌توانید این سوال را با یک مثال برای خود حل کنید)

- (۱) این الگوریتم به چند روش قابل تجزیه می‌باشد؟ روش‌های تجزیه را نام ببرید
- (۲) مراحل تجزیه توسط روش‌های بخش قبل به چه صورت است؟ به طور کامل شرح دهید.
- (۳) بهترین روش تجزیه کدام است؟ دلیل خود را بیان کنید.

۲. شکل (۱) را در نظر بگیرید. فرض کنید هر سطر ماتریس A به همراه تمام خانه‌ی آرایه‌ی b در اختیار یک هسته پردازشی باشد. یعنی هر هسته پردازشی دارای تمام خانه‌های آرایه b و یک سطر از ماتریس A است. در اینصورت اگر بخواهیم ماتریس A را در آرایه b ضرب کنیم گراف وظایف به چه صورت خواهد بود؟ آن را رسم کنید.



شکل ۱

¹ Bucket

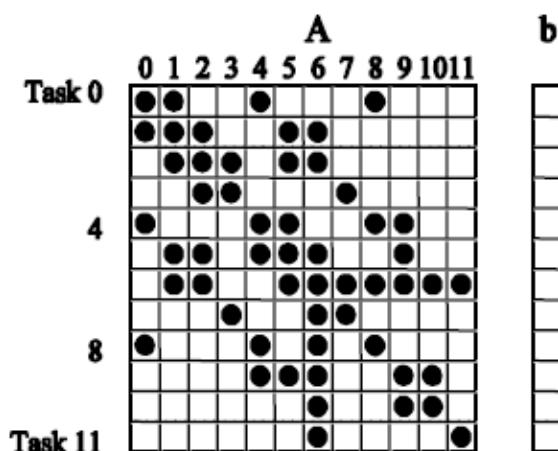


۳. آرایه A را در نظر بگیرید. می‌خواهیم بیشترین مقدار ممکن در این آرایه را پیدا کنیم. مراحل تجزیه با روش تجزیه تقسیم و غلبه چگونه خواهد بود؟ گراف وظایف را رسم کنید.

A	11	3	5	1	10	9	12	13	23	4	6	2	7	14
---	----	---	---	---	----	---	----	----	----	---	---	---	---	----

(۱) برای پیدا کردن بیشترین مقدار ماتریس A آیا روش تجزیه دیگری وجود دارد؟ در صورت مثبت بودن، پاسخ خود را شرح دهید.

۴. شکل (۲) را در نظر بگیرید. فرض کنید هر سطر ماتریس A به همراه خانه‌ی هم ردیف آن سطر در آرایه‌ی b در اختیار یک هسته پردازشی باشد. در اینصورت اگر بخواهیم ماتریس A را در آرایه b ضرب کنیم گراف وظایف به چه صورت خواهد بود؟ آن را رسم کنید.



شکل ۲

۵. آرایه A را در نظر بگیرید. فرض کنید می‌خواهیم این آرایه را با استفاده از الگوریتم Quicksort مرتب کنیم. در این صورت اگر از روش تجزیه بازگشتی^۲ استفاده کنیم گراف وظایف را رسم کنید.

A	5	12	11	1	10	6	8	3	7	4	9	2
---	---	----	----	---	----	---	---	---	---	---	---	---

² Recursive Decomposition



۶. الگوریتم (۱) را در نظر بگیرید. فرض کنید قرار است این الگوریتم توسط چند هسته پردازشی انجام شود. در الگوریتم (۱) وظایف^۳ در خط ۷ مشخص می‌شوند. حال اگر این الگوریتم را به اندازه‌ی ۱۶ بار تکرار کنیم ($n=16$) بهترین نگاشت در حالتی که تعداد هسته‌های پردازشی ۸ باشد به چه صورت است؟ گراف وظایف آن را رسم کنید. اگر هسته‌های پردازشی را به تعداد ۱۶ افزایش دهیم گراف وظایف چگونه خواهد بود؟ رسم کنید.

1. procedure FFT_like_pattern(A, n)

2. begin

3. $m := \log_2 n$;

4. for $j := 0$ to $m - 1$ do

5. $k := 2^j$; (۱)

6. for $i := 0$ to $n - 1$ do

7. $A[i] := A[i] + A[i \text{ XOR } 2^j]$;

8. endfor

9. end FFT_like_pattern

۷. تحقیق کنید تجزیه Speculative عملیات تجزیه را به چه صورت انجام می‌دهد و در مقایسه با روش‌های دیگر تجزیه چه مزایا و معایبی دارد.

۸. اگر A یک ماتریس برگشت‌پذیر باشد آنگاه می‌توان آن را با حاصل ضرب دو ماتریس L و U ساخت که L یک ماتریس پایین مثلثی و U یک ماتریس بالا مثلثی می‌باشد (شکل ۳ نمای کلی این عملیات است). فرض کنید ماتریس A یک ماتریس 3×3 باشد و الگوریتم (۲) عملیات تجزیه ماتریس A به دو ماتریس L و U را انجام دهد. در اینصورت به سوالات زیر پاسخ دهید.

³ Tasks



شکل ۳

1. fun LU_Factorization(A)

2. for k := 1 to n-1 do

3. for j := k+1 to n do

4. A[j,k] := A[j,k]/A[k,k]

(۲)

5. for j := k+1 to n do

6. for i := k+1 to n do

7. A[i,j] := A[i,j] - A[i,k]*A[k,j]

8. end LU_Factorization

(۱) وظایف را به کمک الگوریتم (۲) استخراج کنید و بنویسید.

(۲) فرض کنید ۴ هسته پردازشی داریم. گراف وظایف را برای بهترین نگاشت ممکن رسم کنید و ثابت کنید

نگاشت شما بهترین نگاشت ممکن برای ۴ هسته پردازشی می‌باشد.



بسمه تعالی
برنامه‌نویسی چندهسته‌ای
نیم‌سال دوم ۹۹



تمرین (۲)
مهلت تحویل: ۱۷ فروردین ۱۴۰۰

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

نکات مربوط به ارزیابی

گزارش: پاسخ سوالات مطرح شده را در یک فایل پی‌دی‌اف بنویسید و فایل پی‌دی‌اف را به همراه کدهای پیاده‌سازی شده در یک فایل زیپ قرار دهید. توجه نمایید در پاسخ به سوالات، تمامی استدلال‌ات خود شامل توضیحات یا نتایج آزمایشات انجام شده را ذکر نمایید.

تذکر: مطابق قوانین دانشگاه هر نوع کپی برداری و اشتراک کار دانشجویان غیر مجاز بوده و شدیداً برخورد خواهد شد. استفاده از کدها و توضیحات اینترنت به منظور یادگیری بلامانع است، اما کپی کردن غیرمجاز است.

راهنمایی: در صورت نیاز می‌توانید سوالات خود را در خصوص پروژه از تدریس یار درس، از طریق ایمیل زیر بپرسید.
E-mail: multicore.ceit.aut@gmail.com

ارسال: فایل‌های کد و گزارش خود را در قالب یک فایل فشرده با فرمت StudentID_HW02.zip ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد. (تحویل تمرین‌ها از طریق سایت کورسز انجام خواهد شد).

موفق باشید

سید امیرحسین سعیدی