

# آزمون میانی درس پردازش موازی

مجموع نمره‌ها: ۱۰۰

آخرین مهلت تحویل: بیستم و هفتم خرداد

۱ (۱۰) در یک برنامه‌ی موازی مبتنی بر مدل تبادل پیغام،  $2k + 1$  پردازنده وجود هستند. در شکل زیر، شبه کد هر یک از پردازنده‌ها نشان داده شده است. در این شبه کد،  $\text{send}(i, m)$  پیغام  $m$  را از یک پردازنده به پردازنده‌ی  $i$ -ام می‌فرستد و  $\text{recv}(i)$  یک پیغام از پردازنده‌ی  $i$ -ام دریافت می‌کند. گراف تعامل این پردازنده‌ها را بکشید.

شبه کد	شرح
<pre>for i = 1 to k   send(m1, i); for i = 1 to k + k   result = result * recv(i);</pre>	کد اجرا شده توسط پردازنده‌ی صفرم
<pre>m1 = recv(0); send(k + i, m1); compute m2 send(0, m2);</pre>	کد اجرا شده توسط پردازنده‌ی $i$ -ام به ازای $1 \leq i \leq k$
<pre>m1 = recv(i - k); compute m3 send(0, m3);</pre>	کد اجرا شده توسط پردازنده‌ی $i$ -ام به ازای $k + 1 \leq i \leq 2k$

۲ (۱۵) پردازنده‌های سؤال قبل به یک شبکه‌ی ستاره (Star) با  $2k + 1$  رأس نگاشت شده‌اند (پردازنده‌ی شماره‌ی صفر به رأس مرکزی نگاشت شده است). میزان پارامترهای  $\text{Expansion}$ ،  $\text{Dilation}$ ،  $\text{Congestion}$  و  $\text{Expansion}$  را محاسبه نمایید.

۳ (۳۰) یک سطر از یک ماتریس  $n \times m$  پلائی است اگر اختلاف مجموع درایه‌های آن و مجموع درایه‌های یکی از سطرهای مجاور آن کمتر از ثابت  $c$  باشد. مطابق با گام‌های زیر برنامه‌ای موازی طراحی کنید که با گرفتن یک ماتریس  $n \times m$ ، تعداد سطرهای پلائی آن را پیدا کند. فرض کنید می‌توانید چینش اولیه‌ی سطرهای ماتریس را تعیین کنید (می‌توانید تعیین کنید در شروع الگوریتم هر سطر ماتریس در چه پردازنده‌هایی ذخیره شده است).

۱.۳ وظیفه‌ها (Task) را مشخص کنید.

۲.۳ یک نگاشت از این وظیفه‌ها به  $n$  پردازنده بیان کنید (بنابراین تعداد وظیفه‌ها نمی‌تواند کمتر از  $n$  باشد).

۳.۳ با در نظر گرفتن مدل تبادل پیغام، شبه کدی برای عمل انجام شده در هر وظیفه بیان کنید.

۴ (۱۰) با فرض کمتر بودن تعداد پردازنده‌ها ( $p$ ) از تعداد پردازنده‌ها ( $n$ )، یک نگاهت از پردازنده‌ها به پردازنده‌ها تعیین کنید و توضیح دهید چگونه این نگاهت حجم انتقال اطلاعات را کاهش می‌دهد.

۵ (۲۰) برای راه حل خود در سؤال چهارم، با تخمین زمان انتقال اطلاعات از رابطه‌ی  $t = t_s + mt_w$ ، میزان  $T_p$  را بدست آورید. سپس مقدار تسریع (Speedup)، کارایی (Efficiency)، سربار (Overhead) و هزینه (Cost) را محاسبه کنید.

۶ (۱۵) در سؤال سوم، هزینه‌ی انتقال اطلاعات چقدر باشد تا تکرار محاسبات در پردازنده‌ها برای محاسبه‌ی مجموع سطرهای مجاور، زمان اجرای الگوریتم را کاهش دهد؟