

در این پروژه می‌خواهیم به پیاده‌سازی عملگرهای مرتبط با روابط پردازیم. عملگرهای اجتماع، اشتراک، ترکیب، بستر بازتابی، بستر تقارنی و بستر متعددی یک رابطه را مدنظر قرار خواهیم داد. برای این کار لازم است ماتریسهای روابط از فایل ورودی با نام `in.txt` خوانده شده و برطبق دستورات نوشته شده در فایل، حاصل عملیات مدنظر در فایل نتیجه با نام `out.txt` نمایش داده شود. نمونه‌ای از فایل ورودی بدین ترتیب است:

In.txt

3

2, 4

1 1 0 1

0 1 0 1

4, 4

1 0 1 0

1 1 1 0

0 0 1 1

0 0 1 0

4, 4

1 0 0 0

0 0 1 0

0 1 0 1

0 0 1 1

4

Intersection 1, 2

Composition 2, 1

Union 2, 3

Transitive_Closure 3

سطر اول فایل ورودی، نشان دهنده تعداد ماتریسهای روابط k است (در فایل نمونه $k=3$). در خطوط بعدی، ابتدا ابعاد یک ماتریس رابطه به شکل m, n نمایش داده می‌شود. در n خط بعد نیز m عدد بولی نوشته شده‌اند که نشان دهنده مقادیر روابط در هر یک از

رئوس شرکت کننده در رابطه است. این نحو نمایش برای هر k ماتریس انجام می‌شود. پس از اتمام نمایش ماتریسهای روابط، در خط بعدی یک عدد قرار دارد که بیانگر تعداد دستورات ماتریسی است d (در فایل نمونه $=4$). در d خط بعد نیز هر یک از دستورات قرار دارد. عملگرهای عملگرهای اجتماع، اشتراک، ترکیب، بستر بازتابی، بستر تقارنی و بستر متعدی بترتیب دارای دستور معادلی به شرح ذیل هستند: Union, Intersection, Composition, Reflexive_Closure, Symmetric_Closure, Transitive_Closure.

فرمت هر یک از عملیات تک آرگومانی مانند بستارها بصورت: نام دستور، فاصله، آرگومان اول است. فرمت هر یک از عملیات دو آرگومانی نیز بصورت: نام دستور، فاصله، آرگومان اول، "،"، آرگومان دوم است. بعنوان مثال دستورات نوشته شده در فایل ورودی، بترتیب معادل: (۱) محاسبه اشتراک ماتریس اول و دوم، (۲) محاسبه ماتریس حاصل از ترکیب ماتریس دوم با ماتریس اول $(R_2 \text{OR} R_1)$ ، (۳) محاسبه اجتماع ماتریس دوم و سوم، (۴) محاسبه بستر متعدی رابطه سوم هستند. دقت کنید که در برخی از عملیاتها، ترتیب ورودی مهم است. بعنوان مثال ترکیب ماتریس اول با ماتریس دوم بی نتیجه است (از نظر ابعاد همخوانی ندارند) اما دستور ترکیب ماتریس دوم با ماتریس اول قابل اعمال است.

فایل خروجی باید نتایج حاصل از اعمال دستورات فایل ورودی را نشان دهد. در خط اول این فایل تعداد دستورات نوشته می‌شود. در خطوط بعدی نیز به ازای هر دستور، شماره دستور، ابعاد ماتریس نتیجه و ماتریس حاصل نوشته می‌شود. در مورد دستور محاسبه بستر متعدی نیاز است که دو ماتریس نتیجه ذکر شوند که یکی از آنها با الگوریتم معمولی محاسبه بستر متعدی (اجتماع R_2, R ... و R_n) محاسبه شده و سپس زمان محاسبه آن نوشته شود. سپس ماتریس نتیجه با استفاده از الگوریتم وارشل نوشته شود و نهایتاً زمان محاسبه آن نوشته شود (زمان محاسبه بسته به سرعت کامپیوتر و قدرت سخت افزار آن، از فردی به فرد دیگر متفاوت خواهد بود. اما در بیشتر مواقع سرعت الگوریتم وارشل به مراتب بهتر از الگوریتم معمولی است). بعنوان نمونه، فایل خروجی متناسب با فایل `in.txt` مثال بدین ترتیب است:

Out.txt

4

1: It is not applicable: matrix dimensions mismatch.

2: 2, 4

1 1 1 0

1 1 1 0

3: 4, 4

1 0 1 0

1 1 1 0

0 1 1 1

0 0 1 1

4:

Alg1: 4, 4

1 0 0 0

0 1 1 1

0 1 1 1

0 1 1 1

Time=2000ns

Alg2: 4, 4

1 0 0 0

0 1 1 1

0 1 1 1

0 1 1 1

Time=1100ns

نکات:

- این پروژه را در قالب گروه‌های ۱-۲ نفره پیاده سازی کنید. افزایش افراد گروه بهیچ وجه مجاز نبوده و منجر به کسر بخش اعظمی از نمره پروژه در آن گروه خواهد شد. گروه‌های ۱ نفره هیچ نمره بیشتری نسبت به گروه‌های ۲ نفره دریافت نمی‌کنند. بدیهی است از آنجا که برای راحتی حال شما برنامه ریزی این پروژه در ایام تعطیل قرار گرفته است، نحوه تقسیم وظایف و مدیریت ارتباط بین اعضای گروه‌های دو نفره به عهده خود اعضاست.
- کپ زدن و شباهت پروژه‌های گروه‌های مختلف منجر به ۰- شدن نمره تمامی اعضای آن گروه‌هاست. البته می‌توانید در سامانه رکیتا و یا در گروه تلگرامی درس تجربیات کدزدن خود را با گروه‌های دیگر به اشتراک گذاشته و یا اگر سوالی دارید، از تجربه دیگر دوستان در مورد آن استفاده کنید.

موفق باشید