



هدف از این تمرین آشنایی با نحوه مدیریت پروژه‌ها و راه‌های ارتباطی میان آن‌ها می‌باشد. در این تمرین با بهره‌گیری از عملیات‌هایی در سطح پروژه‌ها محاسباتی را روی داده‌هایی از نمرات دانش‌آموزان انجام خواهید داد.

شرح پروژه

در این پروژه قرار است عمل میانگین‌گیری را روی داده‌ها به صورت موازی پیاده‌سازی کنیم. مجموعه داده‌ای از نمرات دروس مختلف دانش‌آموزان در یک سال تحصیلی از هر کلاس واقع در یک مدرسه را در اختیار داریم. می‌خواهیم عمل میانگین‌گیری را برای نمرات دانش‌آموزان در هر درس انجام دهیم تا میانگین نمرات مدرسه را در هر درس بیابیم.

نحوه پیاده‌سازی

یک پوشه به نام school به شما داده می‌شود که حاوی تعدادی پوشه دیگر با عنوان classN می‌باشد. در هر یک از این پوشه‌ها نیز تعدادی فایل csv با نام <student_name.csv> می‌باشد. هر کدام از این فایل‌ها به این صورت است که در هر خط نام یک درس و نمره اخذ شده در آن توسط دانش‌آموز نشان داده شده‌است. برای مثال، فایل‌ها می‌توانند به شکل زیر باشند:

فایل ali.csv :

Physics,18

English,20

Math,19

Literature,14

Chemistry,12

نحوه پیاده‌سازی به این شکل است که در ابتدا یک پردازه اولیه وجود دارد که به آن آدرس پوشه school داده می‌شود و به ازای هر پوشه مربوط به کلاس ها یک پردازه جدید ایجاد می‌کند. حال در هر پردازه مربوط به یک کلاس، به ازای هر دانش‌آموز یک پردازه جدید ایجاد می‌شود که وظیفه آن خواندن فایل CSV و انتقال نمره دانش‌آموز در هر درس به پردازه متناظر آن درس که قرار است میانگین کل آن درس در مدرسه را محاسبه کند، می‌باشد. همانطور که در بالا اشاره شد، برای محاسبه میانگین هر درس یک پردازه جداگانه خواهیم داشت که این پردازه ها به صورت موازی عمل میانگیری را انجام می‌دهند. توجه داشته باشید که تعداد درس ها به صورت ثابت ۵ عدد است که شامل : physics, english, math, literature و chemistry می باشد.

هر پردازه پدر برای انتقال اطلاعات لازم از خود به پردازه فرزند باید از unnamed pipe استفاده کند. برای انتقال نمرات دانش‌آموزان به پردازه متناظر آن درس از named pipe استفاده می‌شود. (یعنی مثلا برای انتقال نمره فیزیک هر دانش‌آموز، حتما باید یک named pipe جداگانه بین پردازه مربوط به آن دانش‌آموز و پردازه متناظر با درس فیزیک ساخته شود.) برای انتقال نام دانش‌آموزان حاضر در یک کلاس به پردازه پدر و همینطور برای انتقال نام تمامی دانش‌آموزان مدرسه به پردازه های متناظر با هر درس ، از unnamed pipe استفاده می‌شود. هدف از انتقال نام به این پردازه ها تسهیل نام گذاری named pipe های مذکور می‌باشد.

در نهایت هر کدام از این ۵ پردازه باید پس از میانگین گیری، نتیجه را چاپ کنند.

ورودی و خروجی برنامه

برنامه شما باید آدرس مربوط به پوشه school را از طریق آرگومان‌هایی در رابط خط فرمان دریافت کند. همچنین نام نهایی برنامه قابل اجرا meanCalculator.out باشد. به طور مثال نمونه ورودی به شکل زیر است:

```
./meanCalculator.out school
```

خروجی برنامه شما نیز باید در هر خط نام درس و میانگین نمرات را در آن، چاپ کند. ترتیب درس ها اهمیت ندارد.

نکات تکمیلی

- برای ساخت پردازنده‌ها توسط پردازنده اصلی، حتماً از فراخوانی‌های سیستمی `fork` و `exec` برای ساخت و اجرای آنها باید استفاده کنید.
- فرمت انتقال داده‌ها میان پردازنده‌ها بر عهده خودتان است.
- بعد از استفاده از پایپ‌ها، آنها را ببندید.¹
- به دلیل استفاده از نوع `pipe` ها در هر مرحله فکر کنید. در زمان تحویل سؤالاتی در این باره پرسیده خواهد شد.
- دقت شود تنها راه ارتباطی میان پردازنده‌ها استفاده از `pipe` است و هیچ راه دیگری قابل قبول نیست.
- هیچ نوع دیگری از پیاده‌سازی بجز مدلی که در بالا توضیح داده شد قابل قبول نیست.

نکات پایانی

- برنامه حتماً باید با استفاده از `makefile` و کامپایلر `g++` اجرا شود.
- برنامه باید در سیستم عامل لینوکس و در زمان معقول اجرا شود.
- تمامی نتایج را در یک فایل فشرده با اسم `OS-CA2-<#SID>.zip` در محل بارگذاری درس آپلود کنید.
- انجام این پروژه به صورت انفرادی است.
- نکاتی که در جلسه توجیهی یا فروم درس مطرح می‌شوند بخشی از صورت پروژه هستند لذا توصیه می‌شود که شرکت کنید.
- در صورت داشتن هرگونه سوال با تیمی‌های این پروژه در ارتباط باشید.

● alireza.salamat@ut.ac.ir

● atieh.armin@ut.ac.ir

¹ `close()`