



دانشگاه صنعتی امیر کبیر
(پلی تکنیک تهران)

دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر

استاد درس: دکتر زهرا قربانعلی

تهیه و تنظیم:

امین حسین سیدقلعه

مهراد اسمعیل زاد

پروژه اول

بهار ۱۴۰۳

اصول سیستم های عامل

هدف پروژه

این پروژه برنامه نویسی با هدف شبیه سازی چندین سیاست زمان بندی CPU که در کلاس بحث شده است، طراحی شده است. شما باید یک برنامه با زبان Rust بنویسید تا یک شبیه ساز با الگوریتم های مختلف زمان بندی را پیاده سازی کنید. شبیه ساز بر اساس الگوریتم زمان بندی، وظیفه ای را برای اجرا از صف آماده انتخاب می کند. از آنجا که این پروژه قصد دارد یک زمان بند CPU را شبیه سازی کند، نیازی به ایجاد یا اجرای فرآیند واقعی ندارد. هنگامی که یک وظیفه زمان بندی می شود، شبیه ساز به سادگی چاپ می کند که چه وظیفه ای برای اجرا در یک زمان انتخاب شده است.

توضیحات پروژه

الگوریتم های زمان بندی انتخابی برای پیاده سازی در این پروژه عبارتند از

۱. First-Come, First-Served (FCFS)
۲. Round Robin (RR)
۳. Shortest Remaining Time First (SRTF)*

* دو مورد اول اجباری می باشند و مورد سوم امتیازی می باشد.

دریافت ورودی

اطلاعات وظیفه از یک فایل ورودی خوانده خواهد شد. فرمت آن به شکل زیر است:

pid arrival_time burst_time

همه فیلدها از نوع عدد صحیح هستند که در آن pid یک شناسه فرآیند عددی منحصر به فرد است،

arrival_time زمان ورود وظیفه و burst_time زمان CPU درخواستی توسط وظیفه می باشد.

واحد زمانی برای arrival_time، burst_time و فاصله، میلی ثانیه است.

نحوه پیاده سازی

برای پیاده سازی این سه الگوریتم زمان بندی و خواندن اطلاعات از فایل ورودی مشخص شده، توابع را در یک قالب خاص به شکل زیر بنویسید: ابتدا یک تابع برای خواندن اطلاعات وظیفه از فایل ورودی ایجاد کنید که pid، arrival_time و burst_time هر وظیفه را بخواند و در ساختارهای داده دلخواه و مناسب ذخیره کند. سپس، برای هر یک از الگوریتم های زمان بندی (RR، FCFS، و SRTF) یک تابع جداگانه پیاده سازی کنید که وظایف را بر اساس الگوریتم مربوطه از ساختار داده خوانده و ترتیب اجرای آن ها را مشخص کند. برای RR، علاوه بر تابع الگوریتم، یک پارامتر زمانی (time_quantum) را نیز در نظر بگیرید. در نهایت، یک تابع اصلی بنویسید که با توجه به آرگومان های ورودی مشخص کند کدام تابع الگوریتم زمان بندی باید فراخوانی شود و نتایج را به شکل زیر چاپ کند.

درنهایت پس از اتمام همه وظایف، برنامه باید اطلاعات آماری را محاسبه و چاپ کند. این اطلاعات شامل (۱) میانگین زمان انتظار^۱ و (۲) میانگین زمان برگشت^۲ است.

- میانگین زمان انتظار: متوسط زمانی که یک وظیفه قبل از شروع اجرا در صف می ماند.

- میانگین زمان برگشت: متوسط زمان کل برای اجرای یک وظیفه، از زمان ورود تا اتمام.

برای محاسبه این مقادیر، برنامه باید ابتدا تمام داده های مربوط به زمان بندی هر وظیفه را جمع آوری کند، از جمله زمان ورود، زمان شروع، و زمان اتمام. سپس با استفاده از این داده ها، می توان مقادیر مورد نیاز را محاسبه و به صورت میانگین چاپ کنید.

¹ average waiting time

² average turnaround time

نمونه ورودی و خروجی

فایل ورودی با فرمت تکست بصورت زیر می باشد:

Input File (input.txt):

1 0 4

2 1 5

3 2 2

4 3 1

5 4 3

6 5 4

انتظار می رود خروجی هرکدام از الگوریتم ها بصورت زیر باشد:

FCFS (First Come First Serve) Sample Output:

Time 0: Task 1 starts

Time 4: Task 1 finished

Time 4: Task 2 starts

Time 9: Task 2 finished

Time 9: Task 3 starts

Time 11: Task 3 finished

Time 11: Task 4 starts

Time 12: Task 4 finished

Time 12: Task 5 starts

Time 15: Task 5 finished

Time 15: Task 6 starts

Time 19: Task 6 finished

Average waiting time: 6.0

Average turnaround time: 9.17

RR (Round Robin) with time_quantum = 2 Sample Output:

Time 0: Task 1 starts

Time 2: Task 1 paused, Task 2 starts

Time 4: Task 2 paused, Task 3 starts

Time 6: Task 3 paused, Task 4 starts

Time 7: Task 4 finished, Task 5 starts

Time 9: Task 5 paused, Task 6 starts

Time 11: Task 6 paused, Task 1 resumes

Time 13: Task 1 finished, Task 2 resumes

Time 15: Task 2 finished, Task 3 resumes

Time 16: Task 3 finished, Task 5 resumes

Time 18: Task 5 finished, Task 6 resumes

Time 20: Task 6 finished, All tasks finished

Average waiting time: 6.83

Average turnaround time: 10

SRTF (Shortest Remaining Time First) Sample Output:

Time 0: Task 1 starts

Time 1: Task 1 paused, Task 2 starts

Time 2: Task 2 paused, Task 3 starts

Time 4: Task 3 finished, Task 4 starts

Time 5: Task 4 finished, Task 1 resumes

Time 8: Task 1 finished, Task 5 starts

Time 11: Task 5 paused, Task 6 starts

Time 15: Task 6 finished, Task 5 resumes

Time 17: Task 5 finished, All tasks finished

Average waiting time: 4.16

Average turnaround time: 7.33

توضیحات تکمیلی

- مهلت ارسال پروژه تا پایان روز ۲۲ اردیبهشت ماه می باشد.
- پاسخ به پروژه باید به صورت گروه‌های دو نفری انجام شود. در صورت مشاهده تقلب، نمره پروژه بین افرادی که پاسخ مشابه تحویل دادند تقسیم می‌شود.
- مستندات پروژه باید کامل و به صورت پروپوزال جهت ارائه باشد. نکات کامل در ارتباط با نحوه نگارش و ارسال پروپوزال در کانال درس وجود دارد.
- پروژه ارائه مجازی خواهد داشت و در صورتی که دانشجو در آن شرکت نداشته باشد، نمره پروژه گروه صفر خواهد شد.
- بعد از ارائه، در صورتی که موفق به دریافت نمره کامل نشده‌اید یا همچنان نیاز به ارتقای پروژه خود دارید، تا ۲ خرداد ماه زمان اصلاح خواهید داشت و مجدداً ارائه پروژه از گروه شما گرفته خواهد شد. بعد از آن نمره پروژه نهایی شده و قابل تغییر نمی‌باشد.
- برای هر پروژه یک تا سه منتور در نظر گرفته شده است که شما می‌توانید برای پیاده سازی پروژه‌ها و یافتن سوالات و ابهامات خویش، با آنها در ارتباط باشید.
- ۳ تا ۵ اردیبهشت ماه یک جلسه مجازی منتورینگ برای هر پروژه گذاشته خواهد شد و افرادی که این پروژه را انتخاب کرده‌اند، می‌توانند در آن شرکت کرده و درباره مشکلات پروژه خود با منتورها (تدریس‌یاران) صحبت کنند.
- برای ارتباط با منتورهای این پروژه می‌توانید با آیدی‌های زیر در ارتباط باشید.
- @ aminhsgh
- @ mehradesmaeilzad