



درس سیستم عامل

دکتر رضا انتظاری ملکی – دکتر وحید ازهری

تمرین سری سوم

طراحان غزل عربعلی – عرفان همتی

تاریخ انتشار ۱۴۰۳ / ۸ / ۱۶

تاریخ تحویل ۱۴۰۳ / ۸ / ۲۳

آداب نامه تمارین

- نمره هر تمرین از ۱۰۰ می باشد و بارم هر سوال روبه روی آن نوشته شده است.
- پاسخ های خود را تنها در صفحه کلاس در **کوئرا** آپلود کنید.
- فرمت فایل ارسالی zip و شامل **کد c**، **makefile** و **گزارش کار** می باشد. نامگذاری فایل ارسالی باید مطابق زیر باشد:

HW#_StdID_StdName.zip

- گزارش کار ارسالی شامل تکه کدها همراه با توضیحات مربوط به آن ها باشد. همچنین نتایج مربوطه به صورت تصویر همراه با توضیحات آن ها درج شوند.
- به هیچ وجه تمرینی را از دیگران کپی نکنید. در صورت مشاهده **تقلب** و **کپی** در تمرینات، نمره هر دو طرف **صفر** در نظر گرفته می شود.

سوال اول) SJF و SRTF (۲۰ نمره)

برنامه‌ای برای پیاده سازی دو الگوریتم SJF و SRTF مطابق زیر بنویسید:

- ✓ تعداد فرآیندها را از کاربر دریافت کنید.
 - ✓ زمان سرویس‌دهی هر فرآیند را از کاربر دریافت کنید.
 - ✓ زمان انتظار برای فرآیند اول را با صفر مقداردهی کنید.
 - ✓ زمان انتظار سایر فرآیندها را مشخص کنید. (دقت کنید که زمان انتظار یک فرآیند برابر با زمان اجرای فرآیند قبل است. زمان اجرای یک فرآیند برابر است با مجموع زمان انتظار و زمان سرویس‌دهی)
 - ✓ زمان اجرای فرآیندها را حساب کنید.
 - ✓ متوسط زمان انتظار و زمان بازگشت فرآیندها را حساب کنید و نمایش دهید.
- نکات اضافی: در پیاده‌سازی الگوریتم SJF، فرض کنید زمان ورود (Arrival Time) تمام فرآیندها برابر با صفر است. در پیاده‌سازی الگوریتم SRTF، زمان ورود (Arrival Time) هر فرآیند را از کاربر دریافت کنید.

ورودی SJF:

```
Enter number of processes : 4
Enter burst time for process P1 : 7
Enter burst time for process P2 : 1
Enter burst time for process P3 : 3
Enter burst time for process P4 : 4
```

خروجی SJF:

Process	Burst Time	Waiting Time	Turnaround Time
P2	1	0	1
P3	3	1	4
P4	4	4	8
P1	7	8	15
Average Waiting Time : 3.25			
Average Turnaround Time : 7.00			

ورودی SRTF:

```
Enter number of processes : 4
Enter arrival time for process P1 : 0
```

```

Enter burst time for process P1 : 9
Enter arrival time for process P2 : 1
Enter burst time for process P2 : 4
Enter arrival time for process P3 : 2
Enter burst time for process P3 : 7
Enter arrival time for process P4 : 3
Enter burst time for process P4 : 3

```

خروجی SRTF :

Process	Burst Time	Waiting Time	Turnaround Time
P1	9	14	23
P2	4	0	4
P3	7	6	13
P4	3	2	5
Average Waiting Time : 5.50			
Average Turnaround Time : 11.25			

سوال دوم) HRRN (۲۵ نمره)

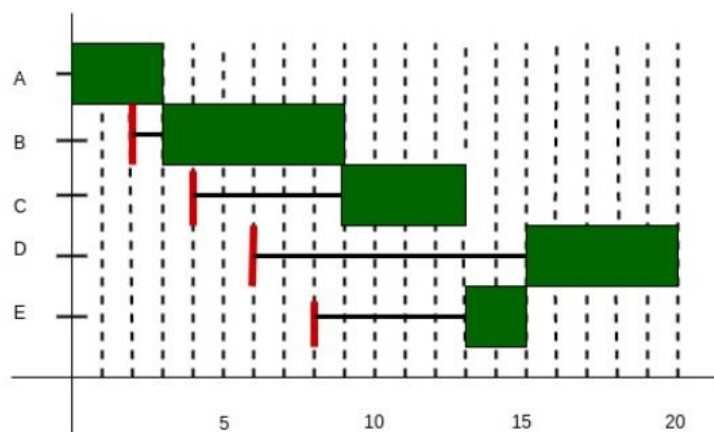
برنامه‌ای برای پیاده سازی الگوریتم HRRN مطابق زیر بنویسید:

- ✓ تعداد فرآیندها را از کاربر دریافت کنید.
- ✓ زمان سرویس‌دهی و ورود هر فرآیند را از کاربر دریافت کنید.
- ✓ ترتیب انجام فرآیندها را نشان دهید.
- ✓ متوسط زمان انتظار فرآیندها را حساب کنید و نمایش دهید.

نمونه:

Process	Arrival Time	Burst Time
A	0	3
B	2	6
C	4	4
D	6	5
E	8	2

زمان بندی با الگوریتم HRRN به صورت زیر خواهد بود:



ورودی:

5	
0	3
2	6
4	4
6	5
8	2

خروجی:

```
process 0 is executed at 0
process 1 is executed at 3
process 2 is executed at 9
process 4 is executed at 13
process 3 is executed at 15
average waiting time: 4.000
```

سوال سوم) RR + Priority Scheduling (۲۵ نمره)

برنامه‌ای برای پیاده سازی الگوریتم RR همراه با Priority Scheduling مطابق زیر بنویسید:

- ✓ تعداد فرآیندها را از کاربر دریافت کنید.
- ✓ زمان سرویس‌دهی هر فرآیند را از کاربر دریافت کنید.
- ✓ کوانتوم زمانی را از کاربر دریافت کنید.
- ✓ زمان انتظار برای فرآیند اول را با صفر مقداردهی کنید.
- ✓ اولویت اجرای فرآیندها را با مقدار عددی از کاربر دریافت کنید. (عدد بزرگتر نشان دهنده اولویت بالاتر است).
- ✓ ترتیب انجام فرآیندها را نشان دهید.
- ✓ متوسط زمان انتظار و زمان بازگشت فرآیندها را حساب کنید و نمایش دهید.
- ✓ زمان ورود تمام فرآیندها را برابر با صفر در نظر بگیرید.

ورودی:

```
Enter number of processes : 4
Enter burst time for process P1 : 8
Enter priority for process P1 : 2
Enter burst time for process P2 : 6
Enter priority for process P2 : 1
Enter burst time for process P3 : 14
Enter priority for process P3 : 3
Enter burst time for process P4 : 4
Enter priority for process P4 : 4
Enter time quantum : 5
```

خروجی:

```
Order of execution :
P4 P3 P3 P3 P1 P1 P2 P2

Process          Burst Time    Waiting Time    Turnaround Time
P4                4             0               4
P3               14             4              18
P1                8             18             26
P2                6             26             32

Average Waiting Time : 12.00
Average Turnaround Time : 20.00
```

سوال چهارم) Multilevel Feedback Queue (۳۰ نمره)

برنامه ای برای پیاده سازی الگوریتم Multilevel Feedback Queue همراه با ۲ صف با کوانتوم های زمانی ۸ و ۱۶ و در آخر FCFS بنویسید.

✓ تعداد فرآیندها را از کاربر دریافت کنید.

✓ زمان سرویس دهی هر فرآیند را از کاربر دریافت کنید.

✓ ترتیب اجرای فرآیندها در صف ها را نشان دهید.

نکات اضافی: در پیاده سازی، حتما از ۳ صف استفاده کنید.

نمونه:

Process	Arrival Time	Burst Time
P0	0	36
P1	16	20
P2	20	12

زمان بندی با الگوریتم MLFQ به صورت زیر خواهد بود:

P0	P0	P1	P2	P0	P1	P2	P0
Q1	Q2	Q1	Q1	Q2	Q2	Q2	Q3

ورودی:

```
3
0 36
16 20
20 12
```

خروجی:

```
Process 0 is running in queue 1 at 0.
Process 0 is running in queue 2 at 8.
Process 1 is running in queue 1 at 16.
Process 2 is running in queue 1 at 24.
Process 0 is running in queue 2 at 32.
Process 1 is running in queue 2 at 40.
Process 2 is running in queue 2 at 52.
Process 0 is running in queue 3 at 56.
```