



98411387

الناز رضایی

تمرین تئوری سری سوم درس سیستم های عامل

1 Scheduling Problem I

با در نظر گرفتن مجموعه پردازش‌های زیر و با فرض اینکه پردازش‌ها به ترتیب P1, P2, P3, P4, P5 از زمان $t=0$ در دسترس CPU قرار گرفته باشند به سوالات زیر پاسخ دهید:

Process	Time Burst	Priority
P1	2	2
P2	1	1
P3	8	4
P4	4	2
P5	5	3

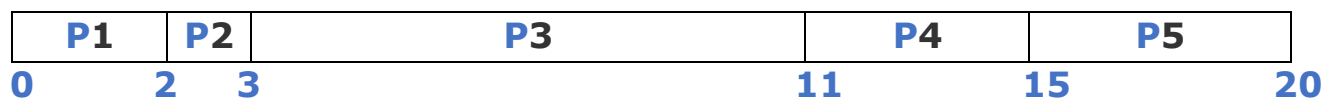
(آ) گانت چارت ۱ حاصل از الگوریتم‌های زمان بندی زیر را رسم کنید:

FCFS, RR(Quantum=2), SJF, Non-Preemptive Priority

فرض کنید پردازش‌ای که عدد اولویت آن بیشتر است، اولویت بالاتری دارد.

پاسخ:

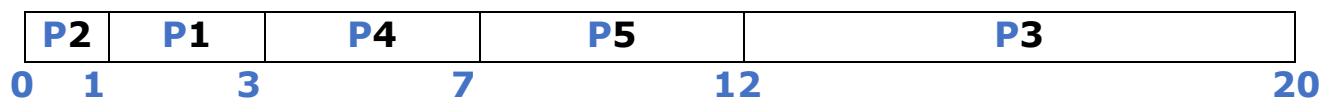
FCFS:



RR:



SJF:



Non-Preemptive Priority:



ب) مقدار زمان برگشت را برای هریک از پردازنده ها در هریک از الگوریتم های زمان بندی قسمت (آ) محاسبه کنید.
پاسخ:

FCFS:

P1: 2	P2: 3	P3: 11	P4: 15	P5: 20
--------------	--------------	---------------	---------------	---------------

RR:

P1: 2	P2: 3	P3: 20	P4: 13	P5: 18
--------------	--------------	---------------	---------------	---------------

SJF:

P1: 3	P2: 1	P3: 20	P4: 7	P5: 12
--------------	--------------	---------------	--------------	---------------

Non-Preemptive Priority:

P1: 15	P2: 20	P3: 8	P4: 19	P5: 13
---------------	---------------	--------------	---------------	---------------

ج) مقدار زمان انتظار را برای هریک از پردازنده ها در هریک از الگوریتم های زمان بندی قسمت (آ) محاسبه کنید.
پاسخ:

FCFS:

P1: 0	P2: 2	P3: 3	P4: 11	P5: 15
--------------	--------------	--------------	---------------	---------------

RR:

P1: 0	P2: 2	P3: 12	P4: 9	P5: 13
--------------	--------------	---------------	--------------	---------------

SJF:

P1: 1	P2: 0	P3: 12	P4: 3	P5: 7
--------------	--------------	---------------	--------------	--------------

Non-Preemptive Priority:

P1: 13	P2: 19	P3: 0	P4: 15	P5: 8
---------------	---------------	--------------	---------------	--------------

(د) از بین الگوریتم های گفته شده در قسمت (آ) کدام ها باعث Starvation میشوند؟

پاسخ:

در SJF احتمال starvation وجود دارد. چرا که starvation زمانی رخ می دهد که فرآیندهای با اولویت پایین برای مدت زمان نامشخصی با ادامه اجرای فرآیندهای با اولویت بالا مسدود می شوند. بنابراین با توجه به الگوریتم SJF امکان starvation در آن وجود دارد.

2Round Robin

همانطور که می دانید در الگوریتم **Round Robin** هریک از پردازنده ها به ترتیب، یک سهم از زمان پردازنده را اشغال می کنند. با توجه به نحوه ی عملکرد این الگوریتم، به سوالات زیر پاسخ دهید.

(آ) طول بازه زمانی (quantum time) معمولا با مدت زمان **Burst CPU** ها چه نسبتی باید داشته باشد؟

پاسخ:

برای کارایی بهتر این الگوریتم، معمولا quantum time باید از 80٪ Burst CPU بزرگتر باشد.

(ب) اگر طول بازه زمانی برابر با بیشترین **Burst CPU** درخواست شده در نظر گرفته شود، در واقع کدام الگوریتم اجرا

خواهد شد؟

پاسخ:

در این حالت الگوریتم FCFS اجرا خواهد شد.

(ج) اگر طول بازه زمانی کوچکتر از حد معمول انتخاب شود، چه مشکلی ممکن است به وجود آید؟

پاسخ:

باعث افزایش context switch ها و کاهش throughput می شود.

(د) آیا می توان ادعا کرد که با انتخاب کوانتوم از بازه ی استاندارد، به الگوریتم **SRTF** رسید؟ تفاوت ها و شباهت های این دو الگوریتم را بررسی کنید.

پاسخ:

خیر، زیرا این دو الگوریتم در حالت کلی عملکرد متفاوتی دارند. (البته در حالت خاصی که **Burst CPU** از **quantum** **time** بزرگتر باشد و **process** ها به ترتیب، از کوچک به بزرگ، وارد شوند این ادعا درست است).
تفاوت ها:

- 1) در الگوریتم **SRTF** زمان باقی مانده از اجرا و در **RR** زمان ورود به **processor** ها اولویت اجرای **process** را تعیین می کند.
- 2) الگوریتم **SRTF** انحصاری و **RR** غیر انحصاری می باشد.

3CPU Utilization

یک سیستم کامپیوتری تک پردازنده و دارای سه فرایند را در نظر بگیرید. فرض کنید این پردازنده به گونه ای برنامه ریزی شده است که دائماً مقدار **20ms Burst CPU** را با **80ms Burst O/I** جایگزین می کند.
با فرض اینکه همه ی فرایندها تقریباً در یک زمان ایجاد شده اند و پردازش **O/I** در تمام فرایندها بتواند به صورت موازی انجام بگیرد، اندازه بهره وری **CPU (CPU Utilization)** در یک دوره ی زمانی طولانی برای دو الگوریتم زمان بندی **FCFS** و **Robin Round (quantum=10)** چگونه خواهد بود؟

پاسخ:

الگوریتم **RR**:

P1	P2	P3	P1	P2	P3	...	P1	...
0	10	20	30	40	50	60	120	130

ابتدا هر کدام از پراسس های **P1**، **P2** و **P3** به مدت 10 میلی ثانیه از **CPU** استفاده می کنند و پس از 40 میلی ثانیه، **P1** با **I/O**، پس از 50 میلی ثانیه **P2** و پس از 60 میلی ثانیه **P3** شروع می شود. به دلیل امکان انجام عملیات **I/O** به صورت موازی، عملیات **I/O** مربوط به **P1** در 120، **P2** در 130 و **P4** در 140 میلی ثانیه انجام می شود. به دلیل بیکار بودن **CPU** در فاصله 60 تا 120 میلی ثانیه داریم:

$$\text{CPU Utilization} = 60 / 120 = 50\%$$

P1	P2	P3		P1	...
0	20	40	60	100	120

ابتدا هر کدام از پردازنده‌ها به ترتیب، به مدت 20 میلی ثانیه، از CPU استفاده می‌کنند. پردازشی P1 بعد از 20 میلی ثانیه‌ی اول، به سراغ O/I می‌رود و با توجه به اینکه 80 میلی ثانیه است در 100 میلی ثانیه تمام می‌شود و پس از آن، دوباره P1 از CPU استفاده می‌کند به دلیل بیکار بودن CPU در فاصله 60 تا 100 میلی ثانیه داریم:

CPU Utilization : $60 / 100 = 60\%$

Scheduling Problem I

یک سیستم تک پردازنده ای از روش زمانبندی بالاترین نسبت پاسخ (HRRN) استفاده میکند. اگر زمان اجرای فرآیندها و زمان های ورود بر اساس جدول زیر باشد، گانت چارت مربوط به اجرای این فرآیندها را رسم کنید و میانگین زمان انتظار (time waiting) را محاسبه کنید.

Process	Arrival Time	Service Time
A	0	6
B	1	7
C	3	3
D	5	3
E	7	2

پاسخ:

HRRN:

A	C	D	E	B
0	6	9	12	14
				21

t=6:

$$B: \frac{w+s}{s} = \frac{5+7}{7} = \frac{12}{7}, \quad C: \frac{w+s}{s} = \frac{3+3}{3} = 2 \checkmark, \quad D: \frac{w+s}{s} = \frac{1+3}{3} = \frac{4}{3}$$

t=9:

$$B: \frac{w+s}{s} = \frac{8+7}{7} = \frac{15}{7}, \quad D: \frac{w+s}{s} = \frac{4+3}{3} = \frac{7}{3} \checkmark, \quad E: \frac{w+s}{s} = \frac{2+2}{2} = 2$$

t=12:

$$B: \frac{w+s}{s} = \frac{11+7}{7} = \frac{18}{7}, \quad E: \frac{w+s}{s} = \frac{5+2}{2} = \frac{7}{2} \checkmark$$

$$AWT = \frac{(0-0) + (14-1) + (6-3) + (9-5) + (12-7)}{5} = \frac{25}{5} = 5$$