

preemptive

غیر انحصاری

قبضه‌ای

پس از رفتن

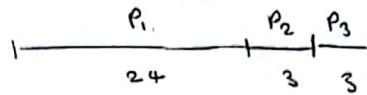
non preemptive

انحصاری

غیر قبضه‌ای

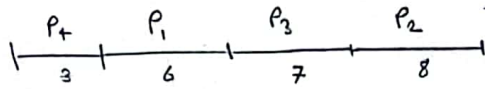
غیر پس از رفتن

FCFS : انحصاری - process ها به ترتیب ورود، اجرای شوند.



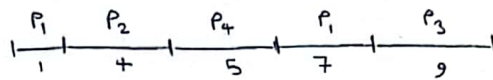
Process	Burst
P ₁	24
P ₂	3
P ₃	3

SJF : انحصاری - از میان process ها هر چه کوتاه‌ترین انتخاب می‌شود.



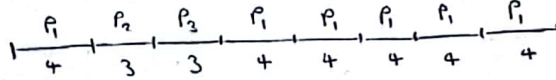
Process	Burst
P ₁	6
P ₂	8
P ₃	7
P ₄	3

SRTF : غیر انحصاری - با آمدن process جدید یا تاخیر در آمدن process دیگر، کوتاه‌ترین انتخاب می‌شود.



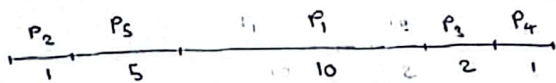
process	Arrival	Burst
P ₁	0	8
P ₂	1	4
P ₃	2	9
P ₄	3	5

RR : متناوب، time-quantum ← معمولاً بین 10 تا 100 می‌باشد / context-switch > 10 می‌باشد



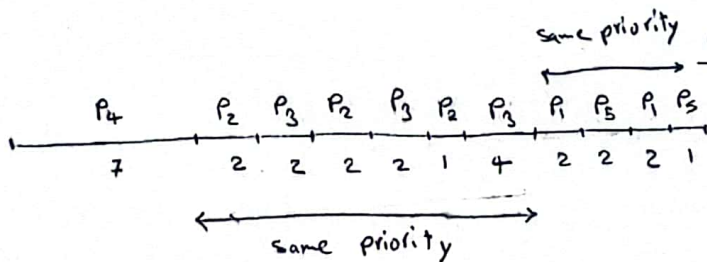
Process	Burst
P ₁	24
P ₂	3
P ₃	3

Priority : انحصاری - تسک ها به ترتیب اولویت اجرای شوند.



Process	Burst	Priority
P ₁	10	3
P ₂	1	1 → kernel!
P ₃	2	4
P ₄	1	5
P ₅	5	2

Priority + RR : غیر انحصاری - تسک ها با بالاترین اولویت اجرا می‌شوند. پس به صورت تسک ها با اولویت کمتر.



Process	Burst	Priority
P ₁	4	3
P ₂	5	2
P ₃	8	2
P ₄	7	1
P ₅	3	3

$$TT = completion - arrival, wait = TT - burst$$

حل تمرین سیستم عامل

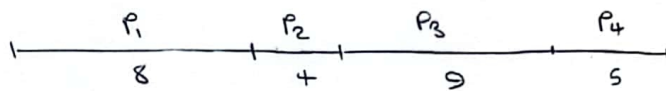
- دیگرش برخی process ها متناوب بودن آنهاست. مدت اجرای آنها t ، حدلای آنها d ، تناوب آنها p است:

$$0 \leq t \leq d \leq p$$

Rate Monotonic (7): اولویت بر اساس دوره تناوب مشخص می شود. $priority \sim \frac{1}{Period}$

{ دوره تناوب کوتاه تر: اولویت بالاتر
دوره تناوب بلندتر: اولویت پایین تر

حالات: 1. الگوریتم FCFS - گانت چارت، بهره داری cpu، میانگین زمان برآورد، میانگین انتظار، میانگین زمان پاسخ:



Process	Arrival	Burst
P1	0	8
P2	1	4
P3	2	9
P4	3	5

waiting time: $P_1: 0, P_2: 8-1=7, P_3: 12-2=10, P_4: 21-3=18$

↓
به طور کلی، هر زمان ضرورتی ندارد که از وقت آمده تا شروع شود، چه مدت طولانی باشد!

$$avg. = 8.75$$

Response time: $P_1: 8, P_2: 12-1=11, P_3: 21-2=19, P_4: 26-3=23$

$$avg. = 15.25$$

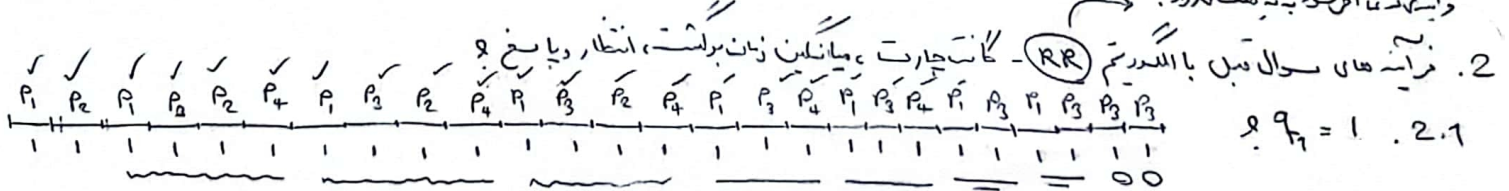
↓
(برای P_1)، از آمدن تا پایان پیکر، طول کشید؛ به طور کلی، از وقت آمده تا اولین خروجی بدو، چه مدت طولانی باشد!

Turnaround time: $P_1: 8-0=8, P_2: 12-1=11, P_3: 21-2=19, P_4: 26-3=23 \rightarrow avg. = 15.25$

↓
از وقت آمده تا تمام بشود، چه مدت طولانی باشد!

$$CPU \text{ Utilization} = \frac{\text{busy time}}{\text{busy time} + \text{idle time}} = \frac{26}{26+0} = 1 \sim 100\% \rightarrow \text{context-switch time} \approx 0$$

زاینده ها تا آخر وقت به منتهی می شود!



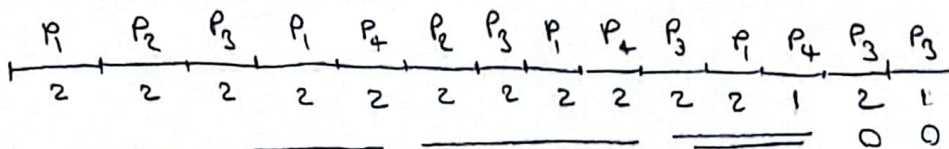
waiting time: $P_1: 23-8=15, P_2: 12-4=8, P_3: 24-9=15, P_4: 17-5=12 \rightarrow avg.: 12.5$

response time: $P_1: 1-0=1, P_2: 2-1=1, P_3: 4-2=2, P_4: 6-3=3 \rightarrow avg.: 1.75$

turn around time: $P_1: 23-0=23, P_2: 13-1=12, P_3: 26-2=24, P_4: 20-3=17 \rightarrow avg.: 19$

$$+ \text{waiting time} = \text{turnaround time} - \text{burst time}$$

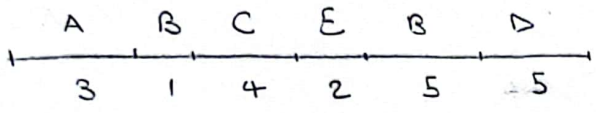
$$+ \text{turnaround time} = \text{completion time} - \text{arrival time}$$



$$avg. = 2 \quad 2.2$$

wait avg.: 12.75, turnaround avg.: 19.25, response time avg.: 4

3. الگوریتم SRTF، متوسط زمان برآورد



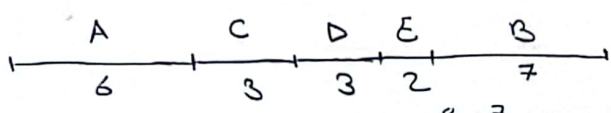
turnaround time: A: 3-0=3, B: 15-2=13, C: 8-4=4, D: 20-6=14
E: 10-8=2 → avg.: 7.2

!! جزئیات انتساب با زمان باقی مانده را رسم شود!

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

4. الگوریتم HRRN، گانت چارت میانین زمان انتظار

highest response ratio next.
waiting time (W+S)
burst time (S)

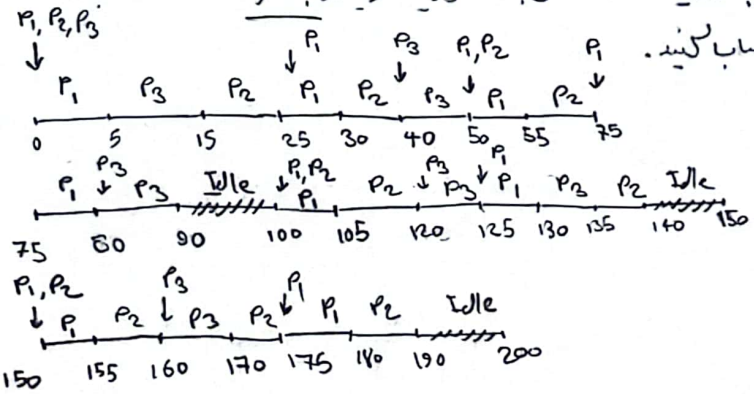


t=0: A ✓
t=6: B: $\frac{5+7}{7} \approx 1.7$
C: $\frac{3+3}{2} = 2 \checkmark$
D: $\frac{1+3}{2} \approx 1.5$
t=9: B: $\frac{8+7}{7} \approx 2.1$
D: $\frac{4+3}{3} = 2.3 \checkmark$
E: $\frac{2+2}{2} = 2$
t=12: B: $\frac{11+7}{7} = 2.5$
E: $\frac{5+2}{2} = 3.5 \checkmark$

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

avg. = $\frac{0+3+4+5+13}{5} = 5$

5. 3 فرآیند زیر هم زمان در لحظه 0 وارد می شوند. الگوریتم زمان بندی غیر انحصاری با اولویت Static می باشد. اولویت فرآیندها بالاتر است نسبت به "مدت زمان cpu" به "دوره تناوب" عدد کمتری باشد. بهره وری cpu را حساب کنید.



Process	cpu time	period
P1	5	25
P2	20	50
P3	10	40

تعیین اولویت: $P_1 > P_3 > P_2$
 $\frac{1}{5} < \frac{1}{4} < \frac{2}{5}$

نقاط ورودی:

P1	0	25	50	75	100	125	150	175	200
P2	0	50	100	150	200				
P3	0	40	80	120	160	200			