

## ۱۵) معیارهای زمانبندی (Scheduling Criteria)

آلгорیتم‌های مختلف زمانبندی CPU دارای ویژگی‌های متفاوتی هستند. نیاباران انتخاب یک آلgoritم خاص برای زمانبندی ممکن است کلاس خاصی از فرآیندها را سپتاید. تأثیر فرآیندها ترجیح دهد. با انتقال، اینکه کدام آلgoritم در وضیعت خاص اسفاره سود، باور دویچهای آن را مدتفقر نماید.

معیارهای ارزیابی آلgoritم‌های زمانبندی را به طور معمولی از دو دیرگاه زیر بررسی کرد:

- از دیرگاه کاربر: که هدف کم کردن زمان پاسخ است.
- از دیرگاه سیستم: که هدف افزایش توان عملیاتی و منازل بخوبی از پردازنده پاسخ.

قبل از معرفی این معیارهای زمانبندی، ابتدا مفاهیم زیر را معرفی می‌کنیم. مفهوم زمانی درین رابطه می‌پردازم که عبارتند از:

- زمان انفجار (Burst Time)
- زمان ورود (Arrival Time)
- زمان خروج (Exit Time)
- زمان پاسخ (Response Time)
- زمان انتظار (Waiting Time)
- زمان پردازش (Turnaround Time)
- توان عملیاتی (Throughput)

## ۱۶) زمان انفجار

هر فرآیند موجود درست که سوتی و زمانی را برای انجام از داردین زمان مسالم:

- زمان CPU: میزان اجرای فرآیند روی CPU

- زمان IO: برای انجام عمل IO.

در حالت کالری برای زمانبندی CPU، زمان I/O ناریه گرفته سده و تنها زمان CPU فرآیند مورد نیاز است.

بنابراین زمان انفجار (Burst Time) به صورت زیر تعریف می‌شود:

زمان انفجار = کل زمان گرفته سده بوسیله فرآیند برای اجرای روت - CPU

زمان پردازش

W

بنابراین زمان ورودیک فرآیند پرس اولین بار بعنوان ۱ کاره است

مجموعاً مساحت فرآیندهای برای زمانبندی در قالب یک جدول به صورت زیر ارائه می‌شود:

Process	Arrival Time	Burst Time
P <sub>1</sub>	0 ms	8 ms
P <sub>2</sub>	1 ms	7 ms
P <sub>3</sub>	2 ms	10 ms

زمان خروج

بنابراین زمان کامل سدن اجرایی یک فرآیند رخاخه سدن از ستم است.

بعنوان مثال، زمان خروج فرآیندهای جدول بالا مقرر زیر است:

$$\text{ExitTime}(P_1) = 8 \text{ ms} = P_1$$

$$\text{ExitTime}(P_2) = 15 \text{ ms} = P_2$$

$$\text{ExitTime}(P_3) = 25 \text{ ms} = P_3$$

پس از تحلیل راحتتر موارهای زمانبندی به طور مجموع از یک سفرار صیلار به نام گذشت، این سفاره می‌گذارد که زمان خروج فرآیند ترا اجرای فرآیند هارا مثال چیزی دارد.

گانه حارت امر بسط به مثال فوق بحصه زیری باشد (برای زمانی عین متفقی)

$P_1$	$P_2$	$P_3$
0	8	15

ذکر، لازم بر ذکر است که مانندور که در بخش های قبلی ذکر شد، تعریف صنعتی یعنی  
یک سر برخالص نهایت می باشد و علناً در این زمان (برای زمانی همچو برازشی انجام می شود)  
بنابراین، مثلاً آن فرعنی نیست CS بین این دو زمان تعریف می شود، زمان خروج فرازینها  
ب طور دقیق تر بحصه زیر مانعی شود:

$$\text{زمان خروج فرازین} P_1 = 8 \text{ ms}$$

$$\text{زمان خروج فرازین} P_2 = (15 + CS) \text{ ms}$$

$$\text{زمان خروج فرازین} P_3 = (25 + 2CS) \text{ ms}$$

زمان پاسخ (A)

زمان سیری سده فرازین در وقت آغازه تا رسیدن آوردن CP برای اولین بار  
زمان پاسخی نویم

زمان پاسخ = زمانی که فرازین برای اولین بار (PV) را برسی کرد - زمان درود

مثال: زمان پاسخ را برای هر کدام از فرازین های مثال مبلغ مابه کنید؟

ابتدا اثبات حارت اصلی فرازین های در نظر گیری کنید

$P_1$	$P_2$	$P_3$
0	8	15

طبق خصول بیان شده برای زمان پاسخ، برای هر کدام از فرازین های مذکور داشت:

$$\text{زمان پاسخ فرازین} P_1 = 0 \text{ ms}$$

$$\text{زمان پاسخ فرازین} P_2 = 8 - 1 = 7 \text{ ms}$$

$$- زمان پاسخ فرآیند = P_3 = 15 - 2 = 13 \text{ ms}$$

**نکته:** صنایعی سیستم زمان خروج فرآیندها، با احتساب زمان تقویف متن (C) می‌توان زمان پاسخ فرآیندها را انداخته باشند.

### ۲۰) زمان انتظار

**بیان اند کل زمان سیری سده فرآیند در سفر آماره هی باشد.** جدول زیر را به عنوان مساحت فرآیندها در تظریه ببرید.

Process	Arrival Time	Burst Time
P <sub>1</sub>	0 ms	8 ms
P <sub>2</sub>	1 ms	7 ms
P <sub>3</sub>	2 ms	10 ms

**زمان انتظار هر کدام از فرآیندهای جدول فوق بر حسب زمان‌بندی غیر قبضه‌ای بقرار زیر است:**

$$- \text{زمان انتظار فرآیند } P_1 = 0 \text{ ms}$$

$$- \text{زمان انتظار فرآیند } P_2 = 8 - 1 = 7 \text{ ms}$$

$$- \text{زمان انتظار فرآیند } P_3 = 15 - 2 = 13 \text{ ms}$$

**نکته:** در حالات زمان‌بندی غیر قبضه‌ای، زمان پاسخ هر کدام از فرآیندها و زمان انتظار آنها تلقیان است. به امثال مای بیان سده بیان زمان پاسخ و زمان انتظار رفتگ است.

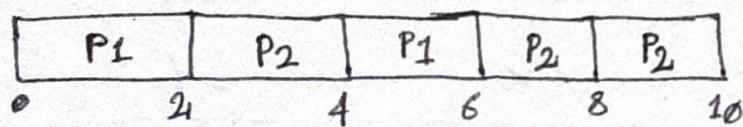
**نکته:** صنایعی سیستم خروج فرآیندها و زمان پاسخ فرآیندها با احتساب زمان تقویف متن (C) می‌توان زمان پاسخ فرآیندها را انداخته باشند.

مثال: حالات ساده‌تری قبضه‌ای داریم که با این زمانی  $2\text{ ms}$  و جریان مساعدهای فرآیندهای زیر را در نظر بگیرید (Time quantum =  $2\text{ ms}$ )

Process	Arrival Time	Burst Time
P <sub>1</sub>	0 ms	4 ms
P <sub>2</sub>	0 ms	6 ms

Time Quantum =  $2\text{ ms}$

کامپیوچر کارهای موقت به صورت زیر است:



ماسیم زمان پاسخ:

$$\text{Response Time}(P_1) = 0 \text{ ms} \quad - \text{ زمان پاسخ فرآیند } P_1 =$$

$$\text{Response Time}(P_2) = 2 \text{ ms} \quad - \text{ زمان پاسخ فرآیند } P_2 =$$

ماسیم زمان انتظار:

$$\text{Waiting Time}(P_1) = 0 + 2 = 2 \text{ ms} \quad - \text{ زمان انتظار فرآیند } P_1 =$$

$$\text{Waiting Time}(P_2) = 2 + 2 = 4 \text{ ms} \quad - \text{ زمان انتظار فرآیند } P_2 =$$

ماسیم زمان خروج:

$$\text{Exit Time}(P_1) = 6 \text{ ms} \quad - \text{ زمان خروج فرآیند } P_1 =$$

$$\text{Exit Time}(P_2) = 10 \text{ ms} \quad - \text{ زمان خروج فرآیند } P_2 =$$

سوال: با کافی نظر، زمان تعیین مصنی CS، زمان هارموق را جداً محاسبه کنید.

بعانگر زمان کل سپری شده فراکنید از ورود به صفت آغازه بیان اوتین بار  
تا تکمیل (خروج) فراکنید (Arrival Time) می باشد.

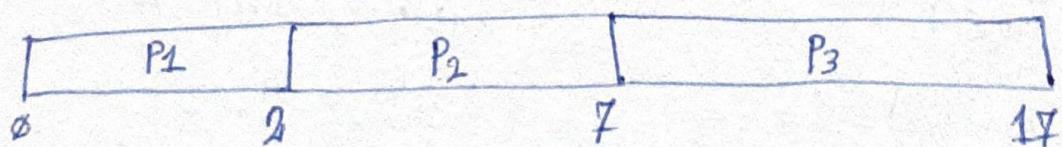
$$\text{زمان برگشت} = \text{زمان انفجار} + \text{زمان انتظار}$$

$$\text{زمان برگشت} = \text{زمان خروج} - \text{زمان ورود}$$

مثال: حالات زمانبندی غیر قبضه ای و جدول مساعیات فراکنید زیرا در نظر  
گیرید.

Process	Arrival Time	Burst Time
P <sub>1</sub>	0 ms	2 ms
P <sub>2</sub>	0 ms	5 ms
P <sub>3</sub>	0 ms	10 ms

کانت دارست جدول فرق بین ترتیبات ذکر شده به صورت زیر است:



حساب زمان برگشت:

$$\text{Turnaround Time}(P_1) = 2 \text{ ms} = P_1$$

$$\text{Turnaround Time}(P_2) = 7 \text{ ms} = P_2$$

$$\text{Turnaround Time}(P_3) = 17 \text{ ms} = P_3$$

- معیارهای اصلی برای ارزیابی الگوریتم‌های زمانبندی عبارتند از:
- ۱) بصره‌وری CPU (CPU Utilization)
  - ۲) توان عدیاره (Throughput)
  - ۳) زمان برگشت (Turnaround Time)
  - ۴) زمان انتظار (Waiting Time)
  - ۵) زمان پاسخ (Response Time)

### ۱۴۱ بصره‌وری CPU

در مذکور شده که این است که تاحد اکان CPU مسُغول باشند و سویر بازه بصره‌وری CPU می‌تواند از صفر تا ۱۰۰ درصد متغیر باشد. برخی از مثال در مذکور شده با یک لودسید بازه بصره‌وری حدود ۴۰ درصد و برخی از مثال مذکور شده بازه بصره‌وری ۹۰ درصد خواهد بود.

برای دیدن میزان بصره‌وری CPU درست معمال‌های لینوکس می‌توان از (سترن top) (مجهودی از CPU برآفته برایها) یا (سترن mpstat) (مجهودی CPU در حالکاری) استفاده کرد.

بصره‌وری CPU = درصد زمانی که CPU درحال انجام کار رعیند است (عنین بیکار است). حالات این‌ها این بصره‌وری ۱۰۰ درصد است که لقبه بازجی به توافقی محاسبات بخفی‌های قابل برحسب وجود سریارهار می‌گذش (عنین من) هم‌سر نست.

$$= \frac{\text{زمان صرفی CPU}}{\text{کل زمان اصلی محاسبه‌ها}}$$

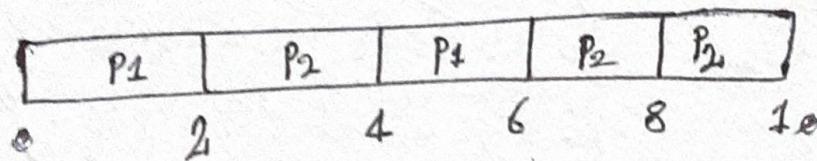
مثال: حالات زیر ایجاد شده با این ازه زمانی 2ms و جدول مسخنات افرادی

زیرا در نظر نمی‌بریم.

Process	Arrival Time	Burst Time
P <sub>1</sub>	0ms	4ms
P <sub>2</sub>	0ms	6ms

$$\text{Time Quantum} = 2\text{ms}$$

کند خارست امروز به تنظیمات کافی برقرار نمی‌گردد.



میزان کمربودی CPU در هرین تنظیمات برابر است با:

$$\text{CPU Utilization} = \frac{10}{10 + 3}$$

توان عملیاتی ۱۳

یعنی تعداد فرآیندهایی است که در واحد زمان کامل می‌شوند. بلی فرآیندهای مولانی، این نزدیکی است یک فرآیند در هر دویانی و برای فرآیندهای کوتاه، این نزدیکی است. و ما می‌دانیم در روش‌های دیگر

$$\text{توان عملیاتی} = \frac{\text{تعداد فرآیندها}}{\text{میزان اجرای فرآیندها}}$$

توان عملیاتی برای مطالعه برابر است با:

$$\text{Throughput} = \frac{2}{10 + 3CS}$$

(۲۹)

یادآوری - زمان برلشت

لیست ریس از معیارهای ارزیابی اللوریتم های زمانبندی، زمان برلشت است که در بین های قبلی به صورت از سر تعریف گردید:

زمان برلشت = زمان خروج - زمان ورود

یا

زمان برلشت = زمان انتظار + زمان احرا

در اینجا زمان انتظار از مجموع زمان های انتظار ~~و سیمه~~ و صفت

بلوک انجام  
یا حمل

آغازه تسکیف شده است.

نحو: نامهای ریس زمان برلشت عبارتند: زمان احرای کامل، زمان کل، زمان تاکمین.

(۳۰)

یادآوری - زمان انتظار

اللوریتم های زمانبندی (P) روی صفات زمان مورد سیار کسر آنقدر برای احرا  
یا حمل I/O تأثیر نمی ندازند بعد از آنها تنها روی صفات زمان کم کسر آنقدر در نظر گرفته اند

زمان انتظار = مجموع دفعه های زمانی سیمی شده توسط فرا آنقدر صفت

آغازه

یا

زمان انتظار = زمان خروج - زمان احراء - زمان ورود  
مورد مبنی است

۱۹

## ۱۸) یادگاری - زمان پاسخ

» استم هی تعلیمی، زمان برآشت (زمان خالق - زمان ورود) ممکن است بین این حفوبه هاست نباشد. اختلاف که فراکشن تواند خروجی شبیه زور همراه تولید کند و در حالیکه تتابع برقرار بر درستی هم شود به عی سبیر تتابع جدید بسیار داشت. بنابراین، در حین سفارطه زمان تحویل بد در خواست تا شروع اولین یا بعد از پاسخ (وزیر خود را پاسخ) اهمیت دارد. آن را دست زمان پاسخ به سورس زیر تعریف می کنیم:

زمان پاسخ = زمانی که فراکشن اولین بار  $P_1$  را بسته باشد - زمان ورود

## ۱۹)

تمرين - جدول مسحوقهاست فراکشنی زیر را در نظر بفرموده و سوالات پاسخ دهد.

Process	Arrival Time	Burst Time
A	Ø	8
B	Ø	4
C	Ø	9
D	Ø	5

آ) پیچ چیزی از زمان‌های زمان‌بندی را برابر زمان‌بندی غیر قبضه نمایی سیر کنید. سربار تقویف متن را در میانه کافی نگردد و آن را کمتر تقریباً ۵٪ بگیرد.