

سیستم‌های عامل دکتر زرندی



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)
دانشکده مهندسی کامپیوتر

رضا آدینه پور ۴۰۲۱۳۱۰۵۵

تمرین سری هفتم

۸ آذر ۱۴۰۳

سوال اول

عبارات و اصطلاحات زیر را تعریف کنید:

۱. CPU Burst Time:

پاسخ

CPU Burst Time یعنی مدت زمانی که یک فرآیند (یک برنامه یا کار در حال اجرا) به طور پیوسته از CPU استفاده می‌کند. به عبارت دیگر، این زمان مشخص می‌کند که یک فرآیند چقدر زمان نیاز دارد تا کارهای خود را با پردازنده انجام دهد. فرض شود یک برنامه در حال اجرا است. این برنامه ممکن است در زمان‌های مختلف به CPU نیاز داشته باشد تا محاسبات یا پردازش‌هایی انجام دهد. CPU Burst Time همان مدت زمانی است که این فرآیند به طور مداوم در حال استفاده از CPU است تا کار خود را انجام دهد. بعد از این مدت، ممکن است برنامه نیاز به انتظار برای I/O (مثلاً خواندن داده از دیسک یا شبکه) داشته باشد، و در این زمان دیگر پردازنده در اختیار برنامه نخواهد بود.

۲. Turnaround Time:

پاسخ

Turnaround Time: مجموع زمانی است که از زمان شروع یک فرآیند تا زمان اتمام آن طول می‌کشد. این زمان شامل:

(آ) زمان اجرای فرآیند (CPU Burst Time)

(ب) زمان انتظار برای منابع دیگر (مانند I/O یا دسترسی به پردازنده)

(ج) زمان ارسال و دریافت ورودی/خروجی

به طور کلی داریم:

$$\text{Time Turnaround} = T_{\text{Begin}} - T_{\text{End}}$$

۳. بن بست:

پاسخ

بن بست یا Deadlock یک وضعیت در سیستم‌های عامل است که در آن دو یا چند فرآیند یا thread به طوری به یکدیگر وابسته می‌شوند که هیچ کدام از آن‌ها قادر به ادامه اجرای خود نیستند. این وضعیت زمانی اتفاق می‌افتد که:

(آ) هر فرآیند یک یا چند منبع را در اختیار دارد.

(ب) هر فرآیند منتظر منبع دیگری است که توسط فرآیند دیگر نگهداری می‌شود.

در نتیجه، هیچ یک از فرآیندها نمی‌توانند ادامه یابند، زیرا هر کدام به منابعی نیاز دارند که در حال حاضر توسط دیگران قفل شده است.

۴. حالت امن:

پاسخ

حالت امن (Safe State) به حالتی اطلاق می‌شود که سیستم در آن قادر است به گونه‌ای منابع را تخصیص دهد که هیچ‌گاه به Deadlock منتهی نشود. به عبارت دیگر، در حالت امن، سیستم می‌تواند به راحتی منابع را بین فرآیندها تخصیص دهد بدون اینکه در هر مرحله‌ای وارد بن بست شود. برای بررسی اینکه آیا سیستم در حالت امن است یا خیر، از الگوریتم‌های مانند الگوریتم Banker's Algorithm استفاده می‌شود، که بررسی می‌کند آیا می‌توان به نحوی منابع را تخصیص داد که همواره به فرآیندها اجازه داده شود تا به طور کامل به اتمام برسند.

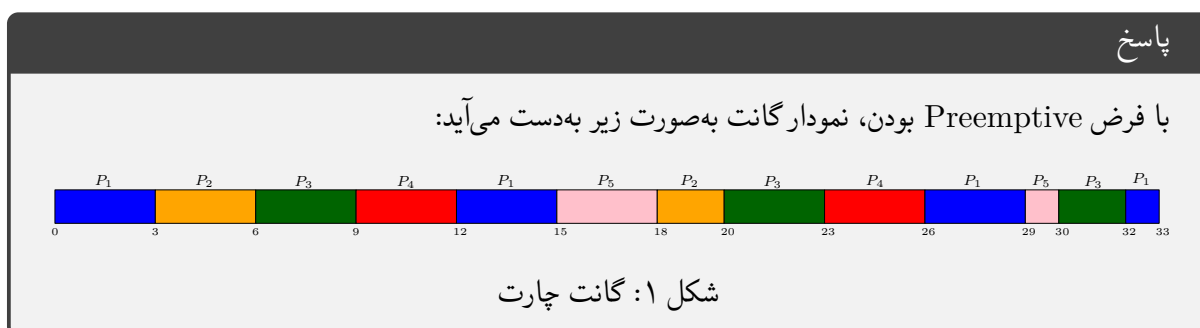
سوال دوم

تصور کنید در یک سیستم ۵ فرآیند وجود دارد، که زمان ورود Arrival Time و زمان پردازش CPU Burst Time آن به صورت زیر می باشد.

فرآیند	زمان ورود	مدت زمان پردازش
P_1	۰	۱۰
P_2	۱	۵
P_3	۲	۸
P_4	۳	۶
P_5	۴	۴

فرض کنید کوانتوم زمانی برابر با ۳ واحد زمانی است.

۱. نمودار گانت مربوط به این فرآیند ها را رسم کنید



۲. زمان تکمیل (TimeCompletion) و زمان بازگشت (Turnaround Time) و زمان انتظار (Waiting Time) هر فرآیند را محاسبه کنید.

پاسخ

می دانیم:

$$TAT = CT - AT$$

$$WT = TAT - BT$$

بنابراین محاسبه می شود:

پردازه	زمان تکمیل (CT)	زمان بازگشت (TAT)	زمان انتظار (WT)
P_1	۳۳	۳۳	۲۳
P_2	۲۰	۱۹	۱۴
P_3	۳۲	۳۰	۲۲
P_4	۲۶	۲۳	۱۷
P_5	۳۰	۲۶	۲۲

۳. میانگین زمان انتظار (Average Waiting Time) و میانگین زمان بازگشت Turnaround Average Time را محاسبه کنید.

پاسخ

$$\text{Average Waiting Time} = \frac{(23 + 14 + 22 + 17 + 22)}{5} = \frac{98}{5} = 19.6$$

$$\text{Average Turnaround Time} = \frac{(33 + 19 + 30 + 23 + 26)}{5} = \frac{131}{5} = 26.2$$

سوال سوم

فرض کنید یک سیستم دارای ۶ فرایند ($P_0, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$) و چهار نوع منبع (A, B, C, D) است که از هر کدام به ترتیب و درمجموع (14, 10, 9, 12) موجود است. جدول زیر وضعیت فعلی تخصیص منابع را نشان می‌دهد.

Process	A	B	C	D
P_0	۱	۱	۰	۲
P_1	۲	۱	۱	۰
P_2	۰	۱	۲	۳
P_3	۲	۰	۱	۲
P_4	۱	۲	۱	۱
P_5	۱	۲	۰	۰

و جدول زیر بیشترین مقدار منابع مورد نیاز هر فرایند را نشان می‌دهد:

Process	A	B	C	D
P_0	۴	۱	۲	۳
P_1	۶	۳	۵	۷
P_2	۲	۵	۳	۹
P_3	۵	۲	۲	۴
P_4	۴	۳	۳	۵
P_5	۴	۵	۲	۶

۱. آیا سیستم در حالت امن است؟

پاسخ

ابتدا ماتریس Need را محاسبه می‌کنیم. می‌دانیم که:

$$Need = Max - Alloc$$

پس ماتریس Need به صورت زیر محاسبه می‌شود:

Process	A	B	C	D
P_0	۳	۰	۲	۱
P_1	۴	۲	۴	۷
P_2	۲	۴	۱	۶
P_3	۳	۲	۱	۲
P_4	۳	۱	۲	۴
P_5	۳	۳	۲	۶

با به دست آوردن ماتریس Need و مقادیر Available که در صورت سوال داده شده است (۱۴، ۱۰، ۹، ۱۲) می‌توان گفت که سیستم در حالت امن است و همه فرایندها می‌توانند بدون مشکل اجرا شوند.

۲. اگر فرایند P_1 درخواست [1, 1, 2, 2] از منابع را ارسال کند، آیا این درخواست قابل قبول است؟

پاسخ

بله قابل قبول است. پس از این درخواست مقدار Available به صورت (13, 9, 7, 10) می‌شود.

سوال چهارم

۱. به چه دلیلی الگوریتم SJF غیرقابل پیاده‌سازی در زمانبند کوتاه‌مدت است؟
۲. مزایا و معایب الگوریتم بانکداران چیست؟ توضیح دهید.
۳. روش‌های بازیابی از بن‌بست چیست؟ این روش‌ها را شرح دهید و با یکدیگر مقایسه کنید.