

۱- در یک سیستم ۳ فرآیند زیر در لحظه صفر در سیستم حضور دارند و قسمتی از سیکل انفجار پردازنده - انفجار ورودی / خروجی آن‌ها به شرح جدول زیر است:

پردازش	P_1	P_2	P_3
cpu	5	3	8
I/O	10	4	2
cpu	4	9	5
I/O	5	5	2
cpu	5	2	6

فرض کنید عملیات ورودی / خروجی هر فرآیند مستقل از دیگری است و این عملیات می‌تواند به طور همزمان و بدون تداخل صورت پذیرد. در هر یک از حالات زیر میزان انتظار هر فرآیند و میانگین انتظار را محاسبه کنید. (۳ امتیاز)

الف) زمانبندی sjf که از روش تقریب زمان اجرا با $\alpha = \frac{1}{2}$ استفاده می‌کند. فرض کنید در دور اول تقریب زمان اجرا برابر زمان اجرای واقعی است.

ب) زمان بندی Round Robin با $Q=5$

۲- یکی از ساختارهای کاربرد در برنامه‌نویسی موازی، ساختاری به نام Barrier است. گاهی لازم است که هر نخ از یک فرآیند وقتی به نقطه خاصی می‌رسد، صبر کند تا سایر نخ‌ها به آن نقطه برسند و بعد همگی با هم به کار خود ادامه دهند. قصد داریم یک کلاس به نام Barrier بنویسیم که با استفاده از سمافورها این ساختار را پیاده کند. این کلاس باید دارای یک سازنده باشد که تعداد نخ‌های فرآیند را دریافت می‌کند و سپس یک تابع به نام waitbarrier داشته باشد که هر نخ می‌تواند آن را فراخوانی کرده و پشت Barrier منتظر شود تا بقیه نخ‌ها برسند. به محض رسیدن آخرین نخ باید کلیه نخ‌ها بیدار شده و به کار خود ادامه بدهند.

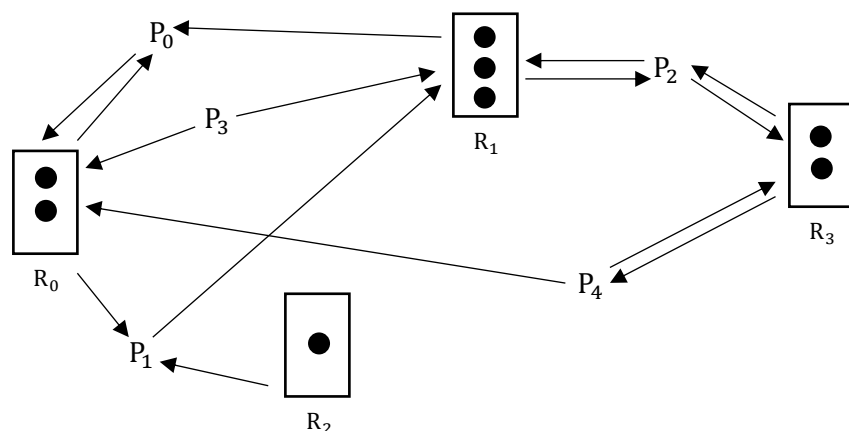
۳- الگوریتم نوبت گردشی با کوانتوم ($q=2ms$) را برای فرآیندهای زیر پیاده کردیم، مطلوب است میانگین زمان انتظار، میانگین زمان برگشت فرآیند. (این جواب‌ها باید با راه حل پشتیبانی گردند.)

	زمان اجرا (min)	زمان ورود (min)
P_0	5	0
P_1	2	0
P_2	2	2
P_3	4	7

۴- در یک سیستم مدیریت حافظه مجازی که از روش ترکیبی قطعه‌بندی به علاوه صفحه‌بندی استفاده می‌کند، بافر لم دستی ترجمه یا TLB به شکل زیر است. مشخص کنید اندازه حافظه مجازی چند برابر اندازه حافظه فیزیکی است؟ اندازه هر صفحه نیز 1024 bit می‌باشد.

12 بیت	10 بیت	5 بیت
ش قاب	ش صفحه	ش قطعه

۵- آیا در سیستم زیر فرآیندها دچار بن‌بست هستند؟ توضیح دهید چگونه می‌توان این مسئله را کشف کرد؟



۶- در یک سیستم که از روش مدیریت حافظه اصلی صفحه‌بندی براساس تقاضا (demand-paging) استفاده می‌شود اندازه آدرس‌ها 10 bit، اندازه هر صفحه 64 bit و اندازه کل حافظه اصلی 1 Kbyte است. در حال حاضر ۴ فرآیند P_0 با اندازه 500 Byte، P_1 با اندازه 210 Byte، P_2 با اندازه 990 Byte و P_3 با اندازه 290 Byte در حال اجرا هستند. این سیستم از مدل جدول صفحه معکوس استفاده می‌کند و فرمول تابع درهم سازی به صورت زیر است:

$$\text{تابع درهم سازی} = (\text{شماره صفحه} + \text{شماره فرآیند} \times 10) \bmod 16$$



در حال حاضر وضعیت جدول صفحه به شرح زیر است:

بیت dirty	بیت ارجاع	آخرین ارجاع	ساعت ورود	زنجیر	شماره صفحه	شماره فرآیند
0	0	79	78	9	2	3
0	1	85	50	5	13	2
1	1	92	85	10	2	1
0	1	119	110	8	3	0
0	1	99	95	-1	0	2
0	1	110	105	7	1	0
1	1	110	45	-1	2	2
0	1	95	90	12	5	0
0	0	78	75	-1	15	2
1	1	88	30	-1	0	0
1	1	105	42	11	4	3
0	1	99	92	13	0	1
1	0	70	67	-1	1	2
0	1	88	82	-1	14	2
1	0	75	60	15	10	2
1	0	68	65	-1	0	3

فرآیند P_2 در حال اجراست و به ترتیب به آدرس‌های منطقی 85 و 200 مراجعه می‌کند. این دو آدرس را به آدرس فیزیکی تبدیل کنید.

برای الگوریتم جایگزینی صفحه به ترتیب از الگوریتم‌های FIFO، LRU و دومین شانس، یکبار با جایگزینی محلی و یکبار با جایگزینی سراسری (مجموعاً ۶ حالت) استفاده نمایید.