

تمرین سری چهارم درس سیستم های توزیعی

(مهلت تحویل تمرین تا تاریخ ۹۶/۰۹/۰۷ می باشد.)

۱. (الف) پروتکل تعهد اجرایی دو مرحله ای^۱ (2PC)، یک پروتکل اجرایی مسدودکننده است یا غیر مسدود کننده؟ (ب) پروتکل تعهد اجرایی سه مرحله ای^۲ (3PC) چطور؟ پاسخ خود را به طور کامل شرح دهید و مورد (مواردی) را که یک transaction مسدود می شود/ نمی شود و دلیل آن را به طور کامل توضیح دهید.

۲. در کلاس، درباره اجرای mutual exclusion از طریق یک سرور مرکزی^۳، اکثریت آراء^۴، و حلقه نشانه^۵ صحبت شده است. (الف) در هر یک از سه الگوریتم فوق، تحت رقابت سنگین، به ازای هر درخواست چه تعداد پیام ردوبدل می گردد؟ چه نوع پیام هایی برای آن استفاده می گردد؟

(ب) برای هر یک از سه الگوریتم فوق، حداقل یک عیب بیان نمایید.

(ج) کدام یک از این سیستم ها در برابر خطا^۶ مقاوم تر است؟ چرا؟

۳. سه فرآیند را در یک سیستم نظر بگیرید که رویدادهای سیستم از نظر زمانی کاملاً مرتب باشند. در ضمن، این سیستم از الگوریتم رایکارت و آگراوالا استفاده می کند و برچسب زمانی هر فرآیند با شناسه^۷ i ، برابر است با: $T(p) = 10 \times L(p) +$ ، بطوریکه $L(p)$ یک ساعت منطقی لامپورت است.

هر پیامی که در این سیستم ارسال می گردد، تحویل آن ۲ واحد زمانی واقعی طول می کشد. از طرفی اجرای ناحیه بحرانی هر فرآیند هم به اندازه ۲ واحد زمانی واقعی طول خواهد کشید. اگر یک فرآیند پیام هایی را از دو فرآیند دیگر به طور همزمان دریافت نماید، پیام دریافت شده از فرآیند با id کوچکتر، زودتر دریافت خواهد شد. جدول زیر نشاندهنده پیام هایی (broadcast, sent, received) است که بین فرآیندها ردوبدل می شوند تا تمام آنها ناحیه بحرانی خود را به طور کامل، تحت الگوریتم رایکارت و آگراوالا، اجرا نمایند. سه سطر اول این جدول، از قبل تکمیل شده و پیام های موجود در سطر چهارم هم ردوبدل شده اند. با توجه به این اطلاعات سایر سطرهای جدول را تا جایی تکمیل نمایید که هر فرآیند، ناحیه بحرانی خود را اجرا نماید.

Action Types: Broadcast (B), Receive (R), Send (S), Execute Critical Section (ExCS)

Initial timestamps: P1 → 111, P2 → 212 and P3 → 103

¹ 2-phase commit

² 3-phase commit

³ central server

⁴ majority voting

⁵ token ring

⁶ failure

⁷ id

[illegible]

*** منظور از Q at P1: صف پیام های دریافتی، در فرآیند با شناسه ۱ است.