www.konkur.in

530F

کد کنترل

530

F

آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری ــ سال ۱۴۰۲

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)

صبح پنج‌شنبه
۱۴۰۱/۱۲/۱۱

مهندسی کامپیوتر ــ نرم‌افزار و الگوریتم (کد ۲۳۵۴)

تعداد سؤال: ۴۵

زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ــ ساختمان داده‌ها و طراحی الگوریتم‌ها ــ سیستم‌های عامل پیشرفته ــ پایگاه داده‌های پیشرفته	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شمارهٔ صندلی خود با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچهٔ سؤالات و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (ساختمان داده‌ها و طراحی الگوریتم‌ها ـ سیستم‌های عامل پیشرفته ـ پایگاه داده‌های پیشرفته):

۱- الگوریتم فلوید ـ وارشال از یک الگوریتم ..... برای حل مسئله کوتاه‌ترین مسیرهای تمام جفت رئوس در یک گراف جهت‌دار $G = (V , E)$ در زمان ..... استفاده می‌کند.

۱) حریصانه، $\Theta(v^3)$ ۲) حریصانه، $\Theta(V^2 \log E)$

۳) برنامه‌نویسی پویا، $\Theta(v^3)$ ۴) برنامه‌نویسی پویا، $\Theta(V^2 \log E)$

۲- با فرض اینکه $P \neq NP$ باشد، کدام مورد درست است؟

۱) $NP - hard = NP$ ۲) $NP - complete = P$

۳) $NP - complete = NP$ ۴) $NP - complete \cap P = \varnothing$

۳- کم‌ترین تعداد مقایسه مورد نیاز برای تعیین اینکه یک عدد صحیح بیش از $\frac{n}{2}$ مرتبه در یک آرایه مرتب از اعداد صحیح به طول n ظاهر می‌شود، از کدام مرتبه است؟

۱) $\Theta(1)$ ۲) $\Theta(\log n)$

۳) $\Theta(n)$ ۴) $\Theta(n \log n)$

۴- n آرایه نامرتب $A_1, \ldots, A_n$ را در نظر بگیرید (n عددی فرد است.) هر کدام از این آرایه‌ها دارای n عنصر متمایز است. هیچ عنصر مشترکی میان هیچ دو آرایه‌ای وجود ندارد. کمترین پیچیدگی زمانی الگوریتمی برای محاسبه میانه این آرایه‌ها از چه مرتبه‌ای است؟

۱) $\Theta(n)$ ۲) $\Theta(n \log n)$

۳) $\Theta(n^2)$ ۴) $\Omega(n^2 \log n)$

۵- فرض کنید $W(n)$ و $A(n)$، به‌ترتیب، نشان‌دهنده بدترین حالت و میانگین زمان اجرای الگوریتم اجراشده بر روی ورودی با اندازه n باشند. کدام مورد همواره درست است؟

۱) $A(n) = O(W(n))$ ۲) $A(n) = \Theta(W(n))$

۳) $A(n) = \Omega(W(n))$ ۴) $A(n) = o(W(n))$

۶- یک آرایه مرتب‌شده از اعداد داریم. می‌خواهیم دو عدد در این آرایه پیدا کنیم که جمع آن دو عدد مساوی یک عدد داده‌شده x باشد. کمترین پیچیدگی زمانی حل این مسئله کدام است؟

۱) $\Theta(n)$ ۲) $\Theta(n^2)$

۳) $\Theta(\log n)$ ۴) $\Theta(n \log n)$

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۷- فرض کنید آرایه‌ای از اعداد صحیح $A=[a_1;a_2;...a_n]$ داده شود. فرض کنید یک اندیس (ناشناخته) k وجود دارد به‌طوری که زیرآرایه $A=[a_1;a_2;...a_k]$ به‌ترتیب اکیداً افزایشی مرتب شده است و زیرآرایه $A=[a_k;a_{k+1};...a_n]$ به‌ترتیب اکیداً نزولی مرتب شده است (یعنی اگر $1\le i<j\le k$، آنگاه $a_i<a_j$، و اگر $k\le i<j\le n$، آنگاه $a_i>a_j$ هدف شما تعیین k است. یک الگوریتم بهینه برای حل این مسئله چه زمان اجرایی دارد؟

۱) $\Theta(n^2\log n)$ ۲) $\Theta(n\log n)$

۳) $\Theta(n)$ ۴) $\Theta(\log n)$

۸- کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

۱) آرایه $A=[10;3;5;1;4;2]$ یک max heap است.

۲) هر مسئله محاسباتی با اندازه ورودی n را می‌توان با یک الگوریتمی با زمان چندجمله‌ای برحسب n حل کرد.

۳) برای تمام توابع مثبت $f(n)$، $g(n)$ و $h(n)$، اگر $f(n)=O(g(n))$ و $f(n)=\Omega(h(n))$ باشد، آنگاه $g(n)+h(n)=\Omega(f(n))$ است.

۴) اگر هر رقم جداگانه در RADIX SORT را با استفاده از INSERTION SORT به‌جای COUNTING SORT مرتب کنیم، آنگاه RADIX SORT به‌درستی کار نمی‌کند (یعنی خروجی صحیح را تولید نمی‌کند).

۹- کدام مورد زیر مطمئناً عبارت $f(n)=\Omega(g(n))$ را پشتیبانی می‌کند؟

۱) $f(n)\le 4\times g(n)$ برای تمام $n\ge 1$ ۲) $f(n)\ge 4\times g(n)$ برای تمام $n\ge 136$

۳) $f(n)\le 4\times g(n)$ برای تمام $n\ge 100$ ۴) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{f(n)}{g(n)}=0$

۱۰- کدام‌یک از گزاره‌های زیر درست است؟

الف- اگر مسئله P_1 بتواند به مسئله P_2 در زمان خطی کاهش (reduce) یابد، آنگاه اگر P_2 یک مسئله NP-hard باشد، می‌توان نتیجه گرفت P_1 نیز NP-hard است.

ب- یک Clique در یک گراف بدون جهت لزوماً یک vertex cover در گراف مکمل نیست.

۱) فقط گزاره «الف» درست است. ۲) فقط گزاره «ب» درست است.

۳) هر دو گزاره «الف» و «ب» درست است. ۴) هر دو گزاره «الف» و «ب» نادرست است.

۱۱- کدام‌یک از گزاره‌های زیر درست است؟

الف- اینکه زمان حل یک مسئله P حد پایین $\Omega(n^2)$ دارد به این معنی است که برای هر الگوریتم A که P را حل می‌کند فقط برخی از نمونه‌های P وقتی به‌عنوان ورودی به A داده شوند، باعث می‌شود A زمان $\Omega(n^2)$ صرف کند.

ب- اینکه زمان حل یک مسئله P حد پایین $\Omega(n^2)$ دارد به این معنی است که برای هر الگوریتم A که P را حل می‌کند هر نمونه از P که به‌عنوان ورودی به A داده شود، باعث می‌شود A زمان $\Omega(n^2)$ صرف کند.

۱) فقط گزاره «الف» درست است. ۲) فقط گزاره «ب» درست است.

۳) هر دو گزاره «الف» و «ب» درست هستند. ۴) هر دو گزاره «الف» و «ب» نادرست هستند.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۱۲- کدام‌یک از گزاره‌های زیر درست است؟

الف- اگر یک الگوریتم زمان چندجمله‌ای برای یک مسئله که NP-hard است ارائه شود، آنگاه می‌توان نتیجه گرفت $P = NP$ است.

ب- اگر یک مسئله NP-complete است، آنگاه می‌توان نتیجه گرفت که آن مسئله هیچ راه‌حلی ندارد.

۱) فقط گزاره «الف» درست است.
۲) فقط گزاره «ب» درست است.
۳) هر دو گزاره «الف» و «ب» درست هستند.
۴) هر دو گزاره «الف» و «ب» نادرست هستند.

۱۳- کدام‌یک از گزاره‌های زیر درست است؟

الف- اگر یک مسئله که به کلاس NP تعلق دارد یک راه‌حل زمان چندجمله‌ای داشته باشد، آنگاه $P = NP$ است.

ب- اگر کسی یک حد پایین زمان نمایی برای یک مسئله که NP-complete است بدهد، آنگاه $P \neq NP$ است.

۱) فقط گزاره «الف» درست است.
۲) فقط گزاره «ب» درست است.
۳) هر دو گزاره «الف» و «ب» درست هستند.
۴) هر دو گزاره «الف» و «ب» نادرست هستند.

۱۴- مسئله کوله‌پشتی ۱ – ۰ را در نظر بگیرید که n شئ با وزن صحیح داریم و گنجایش کوله‌پشتی عدد صحیح M است. این مسئله دارای یک الگوریتم مبتنی بر روش برنامه‌ریزی پویا با زمان $O(M.n)$ است. این مرتبه زمانی برحسب اندازه مسئله چگونه است؟

۱) خطی
۲) درجه دو
۳) نمایی
۴) شبه چندجمله‌ای

۱۵- برای پیدا کردن k امین عدد در میان n عدد که به‌عنوان کلید در گره‌های یک درخت جستجویی دودویی متوازن ذخیره شده‌اند، کمترین پیچیدگی زمانی ممکن کدام است؟ (هر گره درخت فقط شامل کلید و اشاره‌گر به پدر و فرزند چپ و راست است.)

۱) $\Theta(n)$
۲) $\Theta(\log n)$
۳) $\Theta(n \log n)$
۴) $\Theta(\log \log n)$

۱۶- n عدد به‌عنوان کلید در گره‌های یک درخت جستجویی دودویی متوازن ذخیره شده‌اند. هر گره علاوه بر کلید و اشاره‌گر به پدر و فرزند چپ و راست، تعداد گره‌های زیر درخت خود را هم نگهداری می‌کند. برای پیدا کردن rank کلید یک گره (یعنی اینکه کلید گره چندمین عدد در بین n عدد است) کمترین پیچیدگی زمانی ممکن کدام است؟

۱) $\Theta(\log \log n)$
۲) $\Theta(\log n)$
۳) $\Theta(n)$
۴) $\Theta(n \log n)$

۱۷- در یک درخت قرمز ـ سیاه، طول طولانی‌ترین مسیر ساده از یک گره x به یک برگ در زیر درخت خودش حداکثر چند برابر طول کوتاهترین مسیر از گره x به یک برگ در زیر درخت خودش است؟

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۱۸- کدام‌یک از گزاره‌های زیر درست است؟

الف- هر درخت جستجوی دودویی دلخواه با n گره می‌تواند به یک درخت جستجوی دودویی دلخواه دیگر با n گره با انجام $O(n)$ عمل rotation تبدیل شود.

ب- برای هر دو تابع $f(n)$ و $g(n)$ یکی از سه حالت (۱) $f(n) \in o(g(n))$، (۲) $f(n) \in w(g(n))$ و (۳) $f(n) \in \theta(g(n))$ برقرار است.

۱) فقط گزاره «الف» درست است.
۲) فقط گزاره «ب» درست است.
۳) هر دو گزاره «الف» و «ب» درست است.
۴) هر دو گزاره «الف» و «ب» نادرست است.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۱۹- کمترین پیچیدگی زمانی ممکن برای مرتب‌سازی n عدد طبیعی که مقادیر کمتر از n^2 دارند، کدام است؟

۱) $\Theta(n \log^2 n)$ ۲) $\Theta(n^2)$

۳) $\Theta(n \log n)$ ۴) $\Theta(n)$

۲۰- اگر عدد ۳۶۳ را در یک درخت جستجوی دودویی، جستجو کنیم، کدام دنبالهٔ زیر نمی‌تواند دنباله‌ای از کلید گره‌هایی باشد که بررسی می‌شوند؟ (ترتیب از راست به چپ است.)

۱) ۲، ۲۵۲، ۴۰۱، ۳۹۸، ۳۳۰، ۳۴۴، ۳۹۷، ۳۶۳

۲) ۹۲۴، ۲۲۰، ۹۱۱، ۲۴۴، ۸۹۸، ۲۵۸، ۳۶۲، ۳۶۳

۳) ۲، ۳۹۹، ۳۸۷، ۲۱۹، ۲۶۶، ۳۸۲، ۳۸۱، ۲۷۸، ۳۶۳

۴) ۹۲۵، ۲۰۲، ۹۱۱، ۲۴۰، ۹۱۲، ۲۴۵، ۳۶۳

۲۱- یک سیستم کامپیوتری با درجه چندبرنامگی ۸ مفروض است (۸ برنامه در حال اجرا در حافظه). اگر هر فرایند ۷۰ درصد از زمانش را صرف عملیات I/O کند، چند درصد از CPU در حال استفاده است؟

۱) ۹۲

۲) ۹۴

۳) ۹۶

۴) ۹۹

۲۲- در یک سیستم کامپیوتری، فرایندها تعداد ۱۰۲۴ صفحه در فضای آدرسشان دارند. سربار ناشی از خواندن یک صفحه از حافظه RAM برابر ۵ نانوثانیه است. برای کاهش این سربار در این سیستم کامپیوتری از یک حافظه TLB که ۳۲ صفحه گنجایش دارد، استفاده شده است که مدت زمان خواندن جدول صفحه از این حافظه میانگیر را به یک نانوثانیه کاهش می دهد. اگر بخواهیم کل سربار را به ۲ نانوثانیه کاهش دهیم، میزان Hit rate چقدر باید باشد؟

۱) ۷۵

۲) ۶۰

۳) ۴۰

۴) ۲۵

۲۳- یک سیستم عامل بی‌درنگ نرم (soft real time) چهار رویداد متناوب که در دوره‌های زمانی ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ میلی‌ثانیه دائم تکرار می‌شوند را اجرا می‌کند. فرض کنید این چهار رویداد نیازمند ۳۵، ۲۰، ۱۰ و x میلی‌ثانیه از CPU باشند. حداکثر مقدار ممکن برای x چند میلی ثانیه است؟

۱) ۱۵/۵

۲) ۱۲/۵

۳) ۱۲۵

۴) ۱۵۵

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۲۴- یک شبکه همپوشان غیرساخت‌یافته (Unstructured Overlay Network) متشکل از ۲۰ گره در اختیار داریم که در آن هر گره به‌صورت تصادفی تعداد ۶ گره را به‌عنوان همسایه انتخاب می‌کند. اگر گره‌های A و B هر دو همسایه گره C باشند، احتمال این که همسایه یکدیگر نیز باشند، کدام است؟

۱) $\frac{۶}{۲۰}$

۲) $\frac{۶}{۱۹}$

۳) $\frac{۱۲}{۱۹}$

۴) $\frac{۱۲}{۲۰}$

۲۵- در یک سیستم توزیع‌شده از روش نامگذاری سلسله‌مراتبی از نوع hierarchical location service استفاده می‌شود. اگر این سیستم دارای عمق ۸ باشد و قرار باشد یک موجودیت سیار، مکان فعلی که در آن قرار دارد را ترک و به مکان جدیدی برود، در بدترین حالت چه تعداد رکورد مرتبط با موقعیت این موجودیت باید تغییر یابد؟

۱) ۸

۲) ۹

۳) ۱۷

۴) ۱۸

۲۶- یک سامانه نرم‌افزاری بر روی ماشینی با سیستم عامل لینوکس با معماری سخت‌افزاری ARM (RISC, 32bit) پیاده‌سازی و اجرا شده است. فرض کنید کاربران با گوشی‌های تلفن همراه خود که مجهز به سیستم‌عامل اندروید و یا IOS است می‌توانند به‌راحتی با این سامانه تبادل اطلاعات کنند. در این حالت کدام‌یک از شفافیت‌های زیر توسط این سیستم توزیع شده تضمین شده است؟

۱) Replication transparency

۲) Access Transparency

۳) Migration Transparency

۴) Relocation Transparency

۲۷- در یک سیستم توزیع‌شده، دو ماشین را فرض کنید که در هر ساعت، از سرور UTC زمان دقیق را دریافت می‌کنند. ساعت ماشین اول دقیق است و ۱۰۰۰ بار در هر میلی‌ثانیه می‌زند (Clock tick). اگر ساعت ماشین دوم ۹۹۰ بار در هر میلی‌ثانیه بزند، پس از گذشت یک ساعت و به هنگام دریافت ساعت دقیق از UTC، ماشین دوم چقدر باید ساعت خود را جلو بکشد تا با ماشین اول همزمان شود؟

۱) ۳۶ میلی‌ثانیه

۲) ۶۰ میلی‌ثانیه

۳) ۳۶ ثانیه

۴) ۶۰ ثانیه

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۲۸- فرض کنید در یک سیستم توزیع‌شده، کاربران از یک File Server تقاضای دانلود فایل می‌دهند. اگر فایل مورد نظر کاربران در حافظه پنهان (کش) سرور قرار داشته باشد، مدت زمان پردازش درخواست ۱۵ میلی‌ثانیه است. اگر فایل درخواستی در حافظه هارد دیسک قرار داشته باشد، ۷۵ میلی‌ثانیه دیگر به این زمان افزوده می‌شود. در این سیستم به‌طور معمول ۲۵ درصد درخواست‌ها در حافظه هارد دیسک قرار دارد. اگر این سرور به‌صورت تک‌نخی پیاده‌سازی شده باشد، در هر ثانیه چه تعداد درخواستی را می‌تواند پاسخگو باشد؟ اگر چند نخی پیاده‌سازی شود چطور؟ (فرض کنید سیستم در حالت چندنخی بتواند عملیات دیسک را با تقاضاهای دیگر همپوشانی کند.)

۱) ۴۰ درخواست در حالت تک‌نخی، ۵۷ درخواست در حالت چندنخی

۲) ۲۵ درخواست در حالت تک‌نخی، ۶۷ درخواست در حالت چندنخی

۳) ۳۰ درخواست در حالت تک‌نخی، ۵۷ درخواست در حالت چندنخی

۴) ۳۰ درخواست در حالت تک‌نخی، ۶۷ درخواست در حالت چندنخی

۲۹- در یک محیط اینترنت اشیا، قرار است تعداد ۱۵ حسگر برای پایش دمای یک خانه هوشمند مورد استفاده قرار گیرند و نتایج حاصل از ارسال داده‌ها توسط حسگرها در یک سیستم مرکزی تجمیع و ذخیره شود. سیستم مرکزی پس از دریافت داده‌ها، به روش رأی اکثریت (Vote of Majority) عمل می‌کند و سپس داده با بیشترین رأی را به‌عنوان نتیجهٔ نهایی ذخیره می‌کند. درصورت خرابی حسگرها، این محیط حداکثر تا چه تعداد خرابی را می‌تواند تحمل کند؟ اگر خرابی حسگرها از نوع بیزانسی باشد، تا چه تعداد خرابی قابل تحمل خواهد بود؟

۱) غیربیزانسی ۷، بیزانسی ۴ ۲) غیربیزانسی ۸، بیزانسی ۳

۳) غیربیزانسی ۶، بیزانسی ۵ ۴) غیربیزانسی ۷، بیزانسی ۷

۳۰- در طراحی سیستم‌ها، خصوصاً سیستم‌های کامپیوتری، بعضی معیار و پارامترها برای ارزیابی سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرند. کدام‌یک از معیارهای زیر از همه معیارها در طراحی سیستم مهم‌تر است؟

۱) درست بودن سیستم Correctness

۲) کامل بودن سیستم Completeness، طراحی باید کامل باشد.

۳) سادگی سیستم Simplicity، طراحی باید تا حدّ ممکن ساده باشد.

۴) سازگار بودن سیستم Consistency، هرگونه ناسازگاری در سیستم پذیرفته نیست.

۳۱- بحث همروندی پراسس‌ها، Concurrency، در سیستم‌های تک‌پرازنده، Uniprocessor، مبحث سخت و مهمی در طراحی سیستم‌هاست. دلیل اصلی و مهم این پدیده در سیستم‌های تک‌پردازنده کدام است؟

۱) سیاست‌های زمان‌بندی سیستم، موجب race condition در سیستم می‌شود.

۲) وقفه‌های interrupts، سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در سیستم

۳) جایگزین کردن نخ‌های Thread، در حال اجرا در سیستم

۴) نیاز به اجرای اتمیک (atomic)، برنامه‌ها در سیستم

۳۲- دستور زیر که برای قفل‌کردن در سیستم به‌کار می‌رود را در نظر بگیرید.

While(test_and_set(lock));

کدام مورد در رابطه با این مکانیسم قفل‌کردن درست است؟

۱) این مکانیسم نیاز به پشتیبانی توسط سخت‌افزار دارد.

۲) کل دستور باید به‌صورت اتمیک (atomic)، اجرا شود.

۳) این مکانیسم همیشه راحت‌تر و سریع‌تر از شیوه‌های دیگر قفل‌کردن است.

۴) موارد ۱ و ۲

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۳۳- کدام مورد در رابطه با طراحی سیستم‌های عامل میکروکرنل، microkernel، نادرست است؟

۱) این سیستم‌ها مکانیسم IPC (Interprocess Communication) را برای ارتباط ما بین قسمت‌های مختلف سیستم به‌کار می‌گیرند. به‌همین دلیل کارائی (Performance)، بالایی دارند.

۲) فلسفه طراحی آنها این است که کاربر ملزومات اجرای برنامه‌ها را بهتر می‌داند. بنابراین مدیریت منابع در خارج کرنل و به‌عهده کاربر می‌گذارد.

۳) با کوچک‌کردن کرنل سعی در ساخت سیستم‌های کارا و امن دارند.

۴) قابلیت گسترش (Extensibility)، بسیار خوبی دارند.

۳۴- معمولاً سیستم‌های عامل در سیستم‌های چندپردازنده، Multiprocessors، کارایی متناسب با تعداد هسته‌ها، Cores، از خود نشان نمی‌دهند؟

۱) هسته‌های داخل سیستم معمولاً دارای ISA (Instruction Set Architecture) مختلف هستند و این کار بهینه‌سازی طراحی سیستم و پیاده‌سازی مؤثر کدها را عملاً غیرممکن می‌کند.

۲) به اشتراک گذاشتن منابع و ساختمان‌های داده و ... مانع اصلی در مقیاس‌پذیری این سیستم‌هاست.

۳) برد سیستم و باس، Bus؛ به‌صورت گلوگاه برای تبادل اطلاعات مابین هسته درمی‌آید.

۴) زمانبندی پردازنده‌ها به‌صورت یک گلوگاه در سیستم عمل می‌کند.

۳۵- امروزه زیاد از مجازی‌سازی virtualization؛ در صنعت کامپیوتر صحبت می‌شود. کدام مورد از مزایای مجازی‌سازی محاسبه نمی‌شود؟

۱) Application Flexibility، Good test and development environment، Disaster Recovery

۲) Server Consolidation، Utility computing s، Performance، Isolation

۳) Server Consolidation a، Fault Tolerance، Cloud Computing

۴) Utility computing، High Availability، Fault Tolerance

۳۶- در مراحل ترمیم ممکن است سیستم مجدداً دچار خرابی شود. نتیجه درصورتی درست است که الگوریتم ترمیم دارای کدام خاصیت باشد؟

۱) همانی بودن (Idempotent)
۲) WAL (Write-Ahead Log)
۳) تثبیت جزئی (Partial Commit)
۴) نقطه بازرسی (Check Point)

۳۷- در مباحث مرتبط با ترمیم (Recovery)، توالی اقدامات زیر هنگام نوشتن بلوک داده B1 از حافظه به دیسک انجام می‌شود. کدام‌یک از موارد زیر اشتباه است؟

الف) برای اطمینان از اینکه هیچ تراکنشی عمل نوشتن روی بلوک داده B1 انجام نمی‌دهد، یک قفل انحصاری روی آن قرار می‌گیرد.

ب) رکوردهای لاگ (log records) در حافظه پایدار (stable storge) نوشته می‌شوند، تا زمانی‌که تمام رکوردهای لاگ مرتبط به بلوک B1 نوشته شده باشند.

پ) خود بلوک B1 روی دیسک نوشته می‌شود.

ت) هنگامی‌که نوشتن بلوک B1 روی دیسک تکمیل شده باشد قفل آن را رها می‌کنیم.

۱) «الف»
۲) «ب»
۳) «ت»
۴) همه مواردذکر شده درست است.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۳۸- دو تراکنش T_{i-1} و T_i را در نظر بگیرید $(TS(T_i) > TS(T_{i-1}))$. ما می‌خواهیم این دو تراکنش را به‌صورت همروند با پروتکل اعتبارسنجی (Validation protocol) اجرا کنیم. نوشتن مجموعه داده‌های تراکنش T_{i-1} با خواندن مجموعه داده‌های T_i اشتراکی ندارد و با فرض اینکه مقدار مهرهای زمانی (Timestamp) به‌صورت زیر است. در این خصوص کدام مورد درست است؟

$$Start(T_{i-1}) < Start(T_i) < Validation(T_i) < Finish(T_i) < Validation(T_{i-1}) < Finish(T_{i-1})$$

۱) تراکنش T_{i-1} نمی‌تواند اجرا شود و abort می‌شود.

۲) تراکنش T_i نمی‌تواند اجرا شود و abort می‌شود.

۳) هر دو تراکنش به‌درستی و بدون abort و بدون بن‌بست اجرا می‌شوند.

۴) هیچ‌یک از تراکنش‌ها abort نمی‌شوند و باعث ایجاد بن‌بست می‌شوند.

۳۹- چه تعداد از جملات زیر درست است؟

- هر زمان‌بندی قابل‌بازیابی (recoverable)، حتماً زمانبندی طرد تسلسلی (cascadeless) نیز است.
- برای هر زمان‌بندی دلخواه، روش snapshot isolation وجود توالی‌پذیری تعارضی را تضمین می‌کند.
- زمان‌بندی وجود ندارد که بتوان با two-phase locking اجرا کرد اما با tree protocol قابل‌اجرا نباشد.
- در پروتکل مرتب‌سازی برچسب زمان (timestamp-ordering) اگر از قوانین نوشتن توماس (tomas' write rules) استفاده کنیم، می‌توانیم زمان‌بندی‌هایی را اجرا کنیم که توالی‌پذیر نمایی هستند.
- اگر تقویت (upgrade) و تضعیف (downgrade) قفل‌ها در روش two-phase locking را فقط و فقط در فاز رشد (growing phase) انجام دهیم، همچنان توالی‌پذیری تعارضی را تضمین می‌کنیم.

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) صفر

۴۰- پروتکل کامیت دو مرحله‌ای (2PC) را به همراه ترمیم Undo/Redo با قانون WAL را در نظر بگیرید. فرض کنید که سیستمی داریم که در آن شکست فقط شامل متوقف‌شدن میزبان‌ها است به‌طوری‌که لاگ و دیسک سالم می‌ماند و پس از آن سیستم (احتمالا) ریبوت می‌شود و هیچ پیامی در شبکه گم نمی‌شود. فرض کنید که یک هماهنگ‌کننده (Coordinator) به نام C و دو شرکت‌کننده P1 و P2 داریم. فرض کنید دنباله‌ای از رویدادها به‌صورت زیر داریم:

C sends Prepare Transaction T1 to P1, P2
P1 sends Ready to C
P2 sends Abort to C

پیام بعدی که ارسال می‌شود کدام است؟

۱) C sends Abort T1 to P1,P2

۲) C sends Commit T1 to P1,P2

۳) C Aborts T1 and no message is sent.

۴) C sends Commit T1 to P1 and Abort T1 to P2

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۴۱- اگر برای ترمیم از یک طرح ترمیم فقط UNDO استفاده شود (یعنی برای ترمیم پایگاه داده فقط نیاز به UNDO است و نیازی به REDO نیست)، آنگاه کدام‌یک از سیاست‌های مدیریت بافر اعمال شده است؟

۱) STEAL/FORCE ۲) STEAL/NO-FORCE

۳) NO-STEAL/NO-FORCE ۴) NO-STEAL/FORCE

۴۲- اگر DBMS از کنترل همروندی مبتنی بر مهرزمان سختگیرانه (با قاعده نوشتن توماس) استفاده کند، با اجرای تراکنش‌ها مطابق طرح زیر چه اتفاقی می‌افتد؟

$ST_1 \rightarrow ST_2 \rightarrow ST_3 \rightarrow ST_4 \rightarrow R_1(X) \rightarrow R_2(X) \rightarrow W_2(X) \rightarrow W_1(X) \rightarrow W_3(Y) \rightarrow W_2(Y) \rightarrow C_3 \rightarrow W_4(Z) \rightarrow C_4 \rightarrow R_2(Z)$

۱) فقط تراکنش T_2 طرد می‌شود.

۲) تراکنش T_1 و T_2 طرد می‌شوند.

۳) فقط تراکنش T_1 طرد می‌شود.

۴) هیچ تراکنشی طرد نمی‌شود.

۴۳- کارگزار پایگاه داده شما در اثر قطع برق crash کرده است. پس از راه‌اندازی مجدد، شما اطلاعات لاگ و checkpoint زیر را روی دیسک مشاهده می‌کنید و فرایند ترمیم را آغاز می‌کنید. فرض کنید که از سیاست STEAL/NO FORCE استفاده می‌شود و از روش ARIES برای ترمیم استفاده می‌شود. عملیات REDO از کدام LSN شروع خواهد شد؟

LSN	Record	prevLSN	undoNextLSN
30	update: T3 writes P5	null	-
40	update: T4 writes P1	null	-
50	update: T4 writes P5	40	-
60	update: T2 writes P5	null	-
70	update: T1 writes P2	null	-
80	Begin Checkpoint	-	-
90	update: T1 writes P3	70	-
100	End Checkpoint	-	-
110	update: T2 writes P3	60	-
120	T2 commit	110	-
130	update: T4 writes P1	50	-
140	T2 end	120	-
150	T4 abort	130	-
160	update: T5 writes P2	Null	-
180	CLR: undo T4 LSN 130	150	50

Transaction Table at time of checkpoint

Transaction ID	lastLSN	Status
T1	70	Running
T2	60	Running
T3	30	Running
T4	50	Running

Dirty Page Table at checkpoint

Page ID	recLSN
P5	50
P1	40

۱) ۹۰ ۲) ۵۰

۳) ۴۰ ۴) ۳۰

۴۴- کدام مورد درخصوص «طرح‌های ترمیم‌پذیر» درست است؟

۱) هر طرح ترمیم‌پذیر توالی‌پذیر هم هست.

۲) در یک طرح ترمیم‌پذیر، هیچ تراکنشی هیچ‌گاه به‌دلیل طرد (abort) شدن تراکنشی که از آن خوانده طرد نمی‌شود.

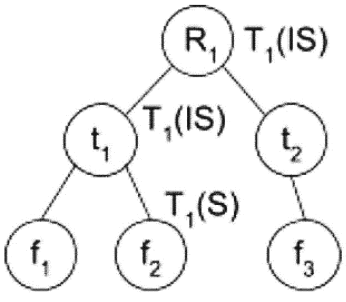
۳) در یک طرح ترمیم‌پذیر، اگر تراکنش T کامیت کند، آنگاه هر تراکنش دیگری که T از آن خوانده هم باید کامیت کرده باشد.

۴) همهٔ موارد فوق

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۴۵- در پایگاه داده زیر با قفل‌گذاری سلسله‌مراتبی، تراکنش T_1 قفل‌هایی را گرفته است که در شکل مشخص شده است. کدام‌یک از تراکنش‌های زیر نمی‌تواند قفل‌هایی را که نیاز دارد، دریافت کند؟



۱) تراکنش T_5 : درج یک فرزند برای t_2

۲) تراکنش T_3 : درخواست نوشتن t_2

۳) تراکنش T_2 : درخواست نوشتن t_1

۴) تراکنش T_4 : درخواست خواندن f_2 و نوشتن f_1

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

Telegram: @uni_k