

291D

291

D

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

RayanAzmoon

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

صبح جمعه
۹۳/۱۲/۱۵
دفترچه شماره ۱ از ۲

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

# آزمـــون ورودی
# دوره‌های دکتـــری (نیمه متمرکز) داخل ـ ســـال ۱۳۹۴

# مهندسی کامپیوتر ـ نرم‌افزار
# (کد ۲۳۵۴)

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | مجموعه دروس تخصصی (ساختمان داده‌ها و الگوریتم ـ سیستم‌های عامل پیشرفته، پایگاه داده‌ها پیشرفته) | ۴۵ | ۱ | ۴۵ |

**این آزمون نمرهٔ منفی دارد.**

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه ـ سال ۱۳۹۳

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات 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.

۱) یک گراف جهت‌دار و بدون وزن $G = (V, E)$ با دو رأس $s$ و $t$ داده شده است که درجه‌ی ورودی $s$ و درجه‌ی خروجی $t$ برابر صفراند. می‌خواهیم بیشینه‌ی تعداد مسیرهای یال‌مجزا از $s$ به $t$ را به‌دست آوریم. با استفاده از کدام‌یک از الگوریتم‌های زیر می‌توان این عدد را به‌دست آورد؟

۱) بلمن-فورد ۲) دایکسترا
۳) هافمن ۴) شبکه‌ی شار

۲) با اضافه کردن یک یال جهت‌دار جدید در یک گراف جهت‌دار، چند تا از موارد زیر در مورد تعداد اجزای هم‌بندقوی گراف، ممکن است درست باشد؟

- حداکثر یک واحد کم می‌شود.
- حداکثر یک واحد زیاد می‌شود.
- شاید تغییر نکند.
- شاید بیش از یک واحد کم شود.

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳) چندتا از مسئله‌های زیر ان‌پی هستند؟

- نسخه تصمیم‌گیری فروشنده‌ی دوره‌گرد
- مرتب بودن یک آرایه
- یافتن بیشینه‌ی شبکه‌ی شار
- نسخه تصمیم‌گیری کوله‌پشتی صفر و یک

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴) چندتا از گزاره‌های زیر در مورد طول کوتاه‌ترین مسیر بین دو رأس (که با $\delta(u, v)$ نمایش داده می‌شود) در یک گراف جهت‌دار و وزن‌دار $G$ درست است؟ وزن یال‌ها ممکن است منفی باشد.

۱. با فرض عدم وجود دور منفی همیشه داریم: $\delta(u, t) \leq \delta(u, v) + \delta(v, t)$

۲. اگر دور منفی داشته باشیم، آن‌گاه برای هر دو راس $u$ و $v$، عدد $\delta(u, v)$ برابر $-\infty$ خواهد بود.

۳. اگر یال با وزن منفی داشته باشیم اما دور منفی نداشته باشیم، $\sum \delta(u, v)$ که مجموع روی همه‌ی زوج راس‌ها گرفته شده نمی‌تواند منفی باشد.

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵) الگوریتم بلمن-فورد در هر مرحله همه‌ی یال‌ها را بررسی می‌کند و به ازای هر یال $(u, v)$ اگر

$$d(v) > d(u) + w(u, v)$$

آن‌گاه $d(v)$ به‌روز می‌شود که $w(u, v)$ وزن یال $(u, v)$ و $d(u)$ طول بهترین مسیر یافت شده تاکنون برای راس $u$ است. اگر در مرحله‌ای برای هیچ راسی به‌روزرسانی انجام نشود الگوریتم بلمن-فورد خاتمه می‌یابد. با فرض آنکه الگوریتم بلمن-فورد برای یافتن همه‌ی کوتاه‌ترین مسیرها از رأس $s$ در گراف $G$ با $n$ راس پس از $k < n$ بار تکرار به پایان برسد، چندتا از گزاره‌های زیر درست‌اند؟

۱. تعداد یال‌های همه‌ی کوتاه‌ترین مسیرها از $s$ حداکثر $k - ۱$ است.

۲. وزن همه‌ی کوتاه‌ترین مسیرها از $s$ حداکثر $k - ۱$ است.

۳. گراف دور منفی ندارد.

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶) فرض کنید درخت AVL به این صورت تعریف شود که به‌ازای هر گره $v$ از درخت، اختلاف ارتفاع زیردرخت چپ و زیردرخت راست $v$ حداکثر ۲ باشد. با این تعریف، اگر $F(h)$ کمینه‌ی تعداد عناصر یک درخت AVL با ارتفاع $h$ باشد، کدام‌یک از رابطه‌های بازگشتی درست است؟ فرض کنید $F(\mathcal{O}(۱)) = \mathcal{O}(۱)$.

۱) $F(h) \le F(h-۱) + F(h-۲) + ۱$
۲) $F(h) \le F(h-۱) + F(h-۳)$
۳) $F(h) \le F(h-۱) + F(h-۲)$
۴) $F(h) \le F(h-۱) + F(h-۳) + ۱$

۷) یک درخت دودویی با ۶ گره داده شده است که هر گره فقط فرزند چپ دارد. با چند عمل «دوران راست» (بدون دوران چپ) می‌توان این درخت را به درختی تبدیل کرد که هر گره فقط فرزند راست داشته باشد. کم‌ترین مقدار ممکن را انتخاب کنید.

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۸) گراف بدون جهت $G$ با تعداد $n$ رأس و $m$ یال و دو رأس $s$ و $t$ داده شده است. می‌خواهیم بدانیم که آیا مسیری از $s$ به $t$ در $G$ وجود دارد یا خیر. می‌دانیم که اگر $G$ با لیست مجاورت پیاده‌سازی شود با استفاده از DFS یا BFS می‌توان این مسئله را در زمان $O(n+m)$ حل کرد. اگر به جای لیست مجاورت، $G$ با ماتریس مجاورت پیاده‌سازی شده باشد، این مسئله را در چه زمانی می‌توان حل کرد؟

۱) $\mathcal{O}(n^۲)$ ۲) $\mathcal{O}(nm)$ ۳) $\mathcal{O}(n+m)$ ۴) $\mathcal{O}(m + n\log n)$

۹) در گراف بدون جهت $G$ به تعریف‌های زیر توجه کنید:

- قطر: بیشینه‌ی کوتاه‌ترین مسیر بین دو رأس در گراف
- $l(s)$: بیشینه‌ی طول کوتاه‌ترین مسیرها از $s$ به دیگر رأس‌ها.
- شعاع گراف: کمینه‌ی مقدار $l(s)$ بین همه‌ی رأس‌های گراف

اگر $d$ و $r$ به‌ترتیب قطر و شعاع یک گراف باشند، کدام‌یک از رابطه‌های زیر همیشه برقرار است؟ بهترین گزینه را انتخاب کنید.

۱) $r \le d/۲$ ۲) $r \le d$ ۳) $r \ge d/۲$ ۴) $r \ge d$

۱۰) الگوریتم مرتب‌سازی ادغامی بر روی آرایه‌ی $n$ عضوی را اینطور تغییر می‌دهیم که آرایه را به سه قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم. هر قسمت را به‌همین روش و به‌صورت بازگشتی مرتب می‌کنیم و سپس سه بخش مرتب‌شده را در هم ادغام می‌کنیم تا آرایه‌ی مرتب به‌دست آید. زمان اجرای این الگوریتم چیست؟

۱) $\mathcal{O}(n^۲)$ ۲) $\mathcal{O}(n\log n)$ ۳) $\mathcal{O}(n\log^۲ n)$ ۴) $\mathcal{O}(n^{\log_۲ ۳})$

۱۱) تعداد برش‌های کمینه یک درخت بدون وزن با $n$ گره و $n-۱$ یال چند تاست؟

۱) $n-۱$ ۲) $n$ ۳) $\binom{n}{۲}$ ۴) $۲^n - ۲$

۱۲) حل رابطه‌ی بازگشتی $T(n) = ۲^{\log_۲ ۳}T(n/۲) + n\sqrt{n}$ کدام است؟

۱) $\mathcal{O}(n\sqrt{n})$ ۲) $\mathcal{O}(n\sqrt{n}\log n)$ ۳) $\mathcal{O}(n^{\log_۲ ۳})$ ۴) $\mathcal{O}(n^{\log_۲ ۳}\log n)$

۱۳) در مسئله‌ی ضرب ماتریس‌ها فرض کنید که می‌خواهیم $A_۱ \times A_۲ \times \cdots \times A_n$ را محاسبه کنیم که ماتریس $A_i$ به ابعاد $d_{i-۱} \times d_i$ است. می‌خواهیم ترتیبی از ضرب ماتریس‌ها را به‌دست آوریم که تعداد عناصر ماتریس‌های میانی (که در مراحل مختلف ضرب به‌دست می‌آید) کمینه شود. اگر این تعداد کمینه را هزینه‌ی ضرب بنامیم، یعنی $C_{ij}$ هزینه ضرب زیرمسئله‌ی $A_i \times A_۲ \times \cdots \times A_j$ باشد، داریم $C_{i,i} = ۰$. کدام‌یک از رابطه‌های زیر برای این مسئله درست است؟

۱) $C_{ij} = \min_{i \le k < j} \max\{C_{ik}, C_{k+۱,j} + d_{i-۱}d_j\}$
۲) $C_{ij} = \min_{i \le k < j} \max\{C_{ik}, C_{k+۱,j}, d_{i-۱}d_j\}$
۳) $C_{ij} = \min_{i \le k < j} \max\{C_{ik} + C_{k+۱,j} + d_{i-۱}d_j\}$
۴) $C_{ij} = \min_{i \le k < j} \max\{C_{ik}, C_{k+۱,j}\} + d_{i-۱}d_j$

۱۴) $n$ نفر به‌ترتیب تصادفی وارد یک اتاق می‌شوند. می‌خواهیم با دیدن فرد $i$ام بلندقدترین فرد بین $i$ نفر دیده‌شده را به دست آوریم. ما تنها یک حافظه برای ذخیره‌سازی اندیس بلندقدترین فرد داریم که هر بار با دیدن فرد بلندتر روزآمد می‌شود. می‌خواهیم میانگین تعداد روزآمد کردن این حافظه را به‌دست آوریم. این میانگین به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

۱) $\ln n$ ۲) $n$ ۳) $n/۲$ ۴) $\log^۲ n$

۱۵) بر روی یک هرم کمینه تهی $n$ عمل درج و حذف (با فرض داشتن محل حذف در هرم کمینه) با ترتیب دل‌خواه انجام می‌دهیم. هزینه‌ی سرشکنی هر یک از این دو عمل چه‌قدر است؟

۱) درج: $\mathcal{O}(\log n)$ و حذف: $\mathcal{O}(\log n)$
۲) درج: $\mathcal{O}(۱)$ و حذف: $\mathcal{O}(\log n)$
۳) درج: $\mathcal{O}(\log n)$ و حذف: $\mathcal{O}(۱)$
۴) درج: $\mathcal{O}(۱)$ و حذف: $\mathcal{O}(۱)$

۱۶) الگوریتمی را در نظر بگیرید که یک آرایه نامرتب با $۳n$ عنصر با مقادیر مجزا را بگیرد و دو مقدار $x < y$ را محاسبه کند به‌طوری که $n$ عنصر هر کدام کم‌تر از $x$، $n$ عنصر بیش‌تر از $x$، و $n$ عنصر هر کدام بین $x$ و $y$ باشند.
چندتا از گزاره‌های زیر درست‌اند؟

- هر الگوریتمی که این کار را انجام دهد از $\Omega(n \lg n)$ است.
- الگوریتمی از مرتبه‌ی میانگین $O(n)$ برای این مسئله وجود دارد.
- الگوریتمی از مرتبه‌ی $O(n)$ برای این مسئله وجود دارد.
- با فرض داشتن $O(۱)$ حافظه اضافی علاوه بر آرایه ورودی، نمی‌توان الگوریتمی با زمان چندجمله‌ای برای این مسئله ارائه کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷) فرض کنید در متنی تعداد تکرار $i$امین حرف انگلیسی برابر $۲^i$ است. ارتفاع درخت هافمن برای این حرف‌ها در الگوریتم فشرده‌سازی هافمن کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۱۲ ۴) ۲۵

۱۸) در یک گراف بدون‌جهت، همبند و وزن‌دار (با وزن غیرمنفی و متمایز) $G$ می‌دانیم کوتاهترین مسیر بین هر دو راس بر روی درخت پوشای کمینه قرار دارد. چندتا از گزاره‌های زیر درست‌اند؟

- گراف $G$ یک درخت است.
- وزن هر یال $\{u, v\}$ حداقل به اندازه سنگین‌ترین یال در کوتاه‌ترین مسیر از $u$ به $v$ است.
- کوتاه‌ترین مسیر بین هر دو راس $u$ و $v$ یکتاست.
- با فرض شروع از راس $s$ هر دو الگوریتم پریم (برای محاسبه درخت کمینه) و دایکسترا (برای محاسبه کوتاه‌ترین مسیرها) با ترتیب یکسان راس‌ها را پردازش و به درخت اضافه می‌کنند.

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۹) نسخه‌ی تصمیم‌گیری چندتا از مسائل زیر برای یک گراف همبند بدون‌جهت و وزن‌دار $G$ ان‌پی-تمام است؟

- پیدا کردن تطابق بیشینه
- پیدا کردن دور همیلتنی بیشینه
- پیدا کردن دور اویلری بیشینه
- پیدا کردن برش بیشینه

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰) فرض کنید ۱۳۹۳ نقطه روی محور اعداد حقیقی داده شده است. می‌خواهیم این نقاط را رنگ‌آمیزی کنیم به گونه‌ای که به ازای هر بازه‌ی دل‌خواه $[a, b]$ اگر حداقل یک نقطه از ۱۳۹۳ نقطه‌ی داده‌شده داخل بازه بود، رنگ حداقل یکی از نقاط قرارگرفته داخل این بازه با دیگر نقاط قرارگرفته داخل بازه فرق کند. با چند رنگ این کار امکان‌پذیر است؟ بهترین گزینه را انتخاب کنید.

۱) ۱۱ ۲) ۱۳۹۲ ۳) ۱۳۹۳ ۴) ۶۷

**۲۱- چهار پردازه (Process) با ترتیب علی (causal ordering) ارتباط دارند که بردار جاری آنها بصورت زیر است.اگر پردازه A یک پیام ارسال نماید کدام پردازه ها بلافاصله آن را دریافت می نمایند؟**

| | |
|---|---|
| پردازه A | (3,5,2,1) |
| پردازه B | (2,5,2,1) |
| پردازه C | (3,5,2,1) |
| پردازه D | (3,4,2,1) |

۱) C
۲) A و C
۳) B و C
۴) B و C و D

**۲۲- یک فایل روی ۱۰ سرور تکرار (replicate) شده است. کدامیک از گزینه های زیر جزو write quorum یا read quorum مربوط به الگوریتم رای گیری (Voting) نیست؟**
**زوج‌ها به صورت (read quorum, write quorum) می باشند.**

۱) (۳,۸) ۲) (۴,۷) ۳) (۸,۳) ۴) (۱۰,۲)

**۲۳- یک جدول درهم ساز توزیع شده (Distributed hash table) برای فضای نام ۶ بیتی و گره های {2,5,18,28,46} را در نظر بگیرید. کدامیک از گزینه های زیر در finger table گره ۱۸ وجود ندارد؟**

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۲۸ ۴) ۴۶

**۲۴- یک سامانه با ۲۵۶ پردازنده با شبکه ابر مکعب را در نظر بگیرید. بدترین زمان تاخیر (به واحد hop) چقدر است؟**

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۶ ۴) ۳۲

**۲۵- یک سرور فایل در ۷۵ درصد زمان ها در دسترس است و در ۲۵ درصد زمان ها در دسترس نیست. برای رسیدن به دسترس پذیری دست کم ۹۹ درصد چند سرور فایل نیاز به تکرار (replicate) است؟**

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۲۶- در یک سرور فایل اگر اطلاعات در حافظه موجود باشد ۱۵میلی ثانیه زمان نیاز است. اگر عملیات دیسک نیاز باشد ۷۵ میلی ثانیه به زمان یاد شده افزوده می شود. در $\frac{1}{3}$ مواقع عملیات دیسک نیاز است. اگر از چندین ریسه برا ی سرویس دهی استفاده شود به چند درخواست در ثانیه سرویس داده می شود؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۳/۳۳ ۳) ۲۵ ۴) ۶۶/۶۶

۲۷- دو ماشین در یک سیستم توزیع شده را در نظر بگیرید که فرض می شود ساعت هر دوی آنها ۱۰۰۰ بار در یک میلی ثانیه **tick** می کند. ساعت یکی از این ماشین ها واقعا ۱۰۰۰ بار در یک میلی ثانیه **tick** می کند در حالیکه ساعت ماشین دیگر ۹۹۰ بار در یک میلی ثانیه **tick** می کند. اگر **UTC updates** هر دقیقه یک بار بیاید ماکزیمم اریب زمانی (**clock skew**) چه اندازه است؟

۱) ۶۰۰ میلی ثانیه ۲) ۱۰۰ میلی ثانیه ۳) ۶۰ میلی ثانیه ۴) ۱ ثانیه

۲۸- به چند ماشین فیزیکی نیاز داریم تا سیستم در مقابل خطای **k،Byzantine**-تحمل پذیر خطا (**k-fault-tolerant**) باشد؟

۱) $k$ ۲) $2k$ ۳) $k+1$ ۴) $2k+1$

۲۹- یک سرور وب باید در کدامیک از شبکه های زیر گذاشته شود؟

۱) DMZ ۲) داخلی ۳) خارجی ۴) اختصاصی

۳۰- سیستمی را با ۳ پردازه و ۶ کانال بین آنها در نظر بگیرید. پس از اجرای الگوریتم **Chandy-Lamport** کمترین تعداد کانالی که خالی ثبت شده است چند عدد است؟ فرض کنید که تنها یک پردازه **snapshot** را آغاز می کند.

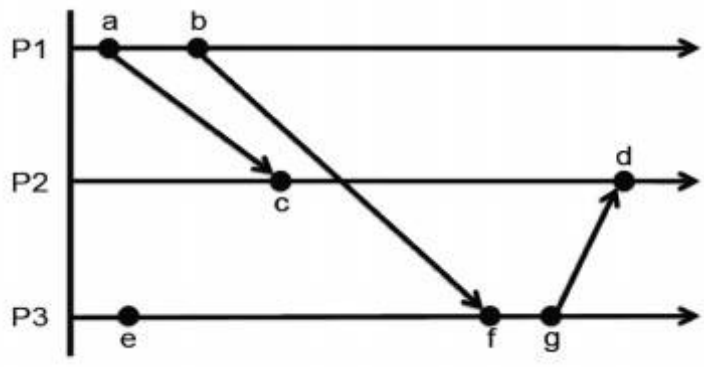
۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۱- دو بردار زمانی **Ta = (3,2,4,1), Tb = (4,4,4,4)** را در نظر بگیرید. کدام گزینه زیر درست است؟

۱) Tb >Ta ۲) Tb<Ta

۳) Tb = Ta ۴) با اطلاعات داده شده نمی توان مشخص نمود

۳۲- دیاگرام زیر را با سه پردازه **P1, P2, P3** در نظر بگیرید که از بردار زمان (**Vector clock**) برای دادن برچسب زمان به رخدادها استفاده می‌کند. در ابتدا همه بردارهای زمان **(0, 0, 0)** می باشند. کدام گزینه درباره رخدادهای **c** و **g** درست است؟




۱) c پیش از g روی داده است و این را را نمی توان با .Lamport clock تعیین نمود.

۲) c پیش از g روی داده است و این را را می توان با .Lamport clock تعیین نمود.

۳) این دو رخداد همروند هستند و همروندی را می توان با .Lamport clock تعیین نمود.

۴) این دو رخداد همروند هستند و اما همروندی را نمی توان با .Lamport clock تعیین نمود.

۳۳- **زمان یک سرور UTC و دو سرور P و Q را در نظر بگیرید. این زمان به صورت ثانیه:دقیقه:ساعت نشان داده شده است.**

| سرور | زمان |
|---|---|
| سرور UTC | 5:18:42 |
| سرور P | 5:17:52 |
| سرور Q | 5:19:02 |

**کدام گزینه زیر درست است؟**

۱) کران همگام سازی داخلی برای P برابر با ۵۰ ثانیه و کران همگام سازی خارجی برای Q برابر ۲۰ ثانیه است.
۲) کران همگام سازی داخلی برای P برابر با ۷۰ ثانیه و کران همگام سازی خارجی برای Q برابر ۵۰ ثانیه است.
۳) کران همگام سازی خارجی برای P برابر با ۲۰ ثانیه و کران همگام سازی داخلی برای Q برابر ۵۰ ثانیه است.
۴) کران همگام سازی خارجی برای P برابر با ۲۰ ثانیه و کران همگام سازی داخلی برای Q برابر ۷۰ ثانیه است.

۳۴- **زنجیره‌ای از پردازه های $P_1, P_2, \ldots, P_n$ را در نظر بگیرید که یک معماری client-server را پیاده سازی می‌کنند. پردازه $P_i$ یک client برای پردازه $P_{i+1}$ است و نتایج خود را پس از دریافت پاسخ از $P_{i+1}$ برای $P_{i-1}$ برمی‌گرداند. کدامیک از گزینه های زیر ایرادهای این معماری را نشان نمی‌دهد؟**

۱) با بهبود پردازه هایی که زمان تاخیر کمتری ایجاد می نمایند می توان کارایی سیستم را بهبود داد.
۲) کارایی این سیستم در صورتیکه یک پردازه بد عمل نماید بسیار کاهش می کند.
۳) اگر یکی از پردازه ها در دسترس نباشد کارایی سیستم کاهش می یابد.
۴) با افزایش n کارایی کاهش می یابد.

۳۵- **یک شبکه غیر ساختاریافته overlay را در نظر بگیرید که در آن هر گره بطور تصادفی c گره بعنوان همسایه انتخاب می‌کند. اگر P و Q هردو همسایه های R باشند احتمال اینکه آنها همسایه همدیگر باشند چقدر است؟**

۱) $\frac{2C}{N}$ ۲) $\frac{2}{N-1}$ ۳) $\frac{C}{N-1}$ ۴) $\frac{2C}{N-1}$

۳۶- **در ارتباط با زمانبندی زیر کدام جمله صحیح است؟**

۱) قابل سریال شدن نیست.

۲) View Serializable است.

۳) Conflict Serializable است

۴) قابل سریال شدن است ولی View Serializable و Conflict Serializable نیست.

| $T_1$ | $T_2$ |
|---|---|
| Read(A) | |
| A:=A-100 | |
| Write(A) | |
| | Read(B) |
| | B:=B-200 |
| | Write(B) |
| Read(B) | |
| B:=B-100 | |
| Write(B) | |
| | Read(A) |
| | A:=A+200 |
| | Write(A) |

۳۷- **پروتکل کنترل همروندی قفل گذاری دو مرحله ای (Two Phase Locking) مدل Rigorous چه مزیتی نسبت به مدل Strict دارد؟**

۱) هیچ‌گونه مزیتی نسبت به مدل Strict ندارد.

۲) بر خلاف مدل Strict عدم وقوع گرسنگی را تضمین می کند.

۳) بر خلاف مدل Strict عدم وقوع بن بست را تضمین می کند.

۴) بر خلاف مدل Strict، نیازی به پیش بینی داده‌هایی که در آینده به آن نیاز خواهد داشت، ندارد.

۳۸- **زمانبندی زیر از پروتکل کنترل همروندی Timestamp Ordering استفاده می نماید. کدام گزینه صحیح است؟**

| $T_1$ | $T_2$ | $T_3$ | $T_4$ | $T_5$ |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Read (x) |
| | Read(y) | | | |
| Write(y) | | | | |
| | | Write(y) | | |
| | | | Write(x) | |
| | | | | Write(y) |

۱) تراکنش‌های $T_2,T_3,T_5$ اجرا و تراکنش های $T_1,T_4$ مجبور به Rollback می شوند.

۲) تراکنش‌های $T_4,T_2,T_5$ اجرا و تراکنش های $T_1,T_3$ مجبور به Rollback می شوند.

۳) تراکنش‌های $T_3,T_2,T_1$ اجرا و تراکنش های $T_4,T_5$ مجبور به Rollback می شوند.

۴) تراکنش‌های $T_1,T_4$ اجرا و تراکنش های $T_2,T_3,T_5$ مجبور به Rollback می شوند.

۳۹- با فرض اینکه در زمانبندی زیر از پروتکل کنترل همروندی مبتنی بر اعتبارسنجی (Validation Based) استفاده شده است، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

| $T_1$ | $T_2$ |
|---|---|
| Read(B) | |
| Read (C ) | |
| | Read(B) |
| | B:=B+100 |
| | Read (A) |
| | A:=A-100 |
| C:=B + C | |
| <Validation> | |
| Write(C ) | |
| | <Validation> |
| | Write (B) |
| | Write(A) |

۱) تراکنش $T_1$ مجبور است Rollback شود.
۲) تراکنش $T_2$مجبور است Rollback شود.
۳) هر دو تراکنش بصورت کامل اجرا می شوند.
۴) هر دو تراکنش Rollback می شوند.

۴۰- دو تراکنش $T_1$ و $T_2$ را در نظر بگیریدکه بصورت همروند اجرا می شوند. در صورتی که از روش Snapshot Isolation برای کنترل همروندی استفاده گردد، کدامیک از مقادیر ممکن است برای متغیرهای x و y اتفاق بیافتد؟ مقدار اولیه X:=10 و مقدار اولیه Y:=20 می باشد.

$T_1$: Read(Y); X:=Y; Write(X) ;
$T_2$: Read(X); Y:=X; Write(Y) ;

۱) X=10,Y=10
۲) X:=20, Y=10
۳) X=20, Y=20
۴) بستگی به ترتیب شروع دارد.

۴۱- با فرض اینکه از سیاست اِعمال با تاخیر تغییرات (Differed Database Modification) استفاده شود، کدام گزینه در مورد بازیابی برنامه زیر صحیح است؟

<$T_0$, Start>
<$T_0$, A, 1000,950>
<$T_0$,B,2000,2050>
<$T_0$,Commit>
<$T_1$,Start>
< $T_1$,C,700,600>
Crash

۱) تراکنش $T_0$ ، Redo و تراکنش $T_1$ ، Undo می‌شود.
۲) تراکنش $T_0$ ، Undo و تراکنش $T_0$ ، Redo می‌شود.
۳) تراکنش‌های$T_0$و $T_1$ ، Undo می‌شوند.
۴) فقط $T_0$ ، Redo می‌شود.

۴۲- پس از بازیابی برنامه زیر، کدامیک از گزینه های زیر مقادیر B و C را به درستی نشان می دهد؟

۱) B=200;C=300

۲) B=2000;C=60

۳) B=2050;C=700

۴) B=2100;C=400

**<$T_0$, Start>**
**<$T_0$, B, 2000,2050>**
**<$T_0$, Commit>**
**<$T_1$,Start>**
**<$T_1$,B,2050,2100>**
**<$T_1$, $O_4$, Operation-begin>**
**<Checkpoint {$T_1$}>**
**<$T_1$,C,700,400>**
**<$T_1$, $O_4$, Operation-end, (C,+300)**
**< $T_2$,Start>**
**<$T_2$, $O_5$, Operation-begin>**
**<$T_2$,C,400,300>**
**Crash**

۴۳- کدامیک از موارد زیر جزو قوانین مربوط به صحت تکه تکه کردن (Fragmentation) در پایگاه های داده توزیع شده نیست؟

۱) تخصیص (Allocation)

۲) کامل بودن (Completeness)

۳) عدم اشتراک (Disjointness)

۴) بازسازی(Reconstruction)

۴۴- **کدامیک از جملات زیر در مورد مکانیزم های کنترل دسترسی در پایگاه های داده صحیح می باشد؟**

۱) در روش RBAC برای کاربری که بخواهد به یک شیء دسترسی پیدا کند قانون جداگانه تعریف می گردد.

۲) یکی از مشکلات روش MAC در سیستم های توزیع شده امکان وقوع کانال نهان (Covert Channel) می باشد.

۳) در روش DAC سطوح دسترسی برای هر نقش تعیین می گردد و برای هر کاربر یک یا چند نقش تعیین می شود.

۴) در روش MAC از جدول کاربر (Object)، شیء (Subject) و عمل (Operation) برای ثبت مجوزهای دسترسی استفاده می شود.

۴۵- **کدامیک از موارد زیر در مورد کاردینالیتی روابط زیر صحیح است؟**

۱) $\text{Upper bound Card}(R - S) = \text{Card}(S)$

۲) $\text{Upper bound Card}(R \times S) = \max(Card(R), Card(S))$

۳) $\text{Upper bound Card}(R \cup S) = \max(Card(R), Card(S))$

۴) اگر A کلید رابطه R و B کلید خارجی S باشد، آنگاه $Card(R \bowtie_{A=B} S) = Card(S)$