



کد کنترل

330

F

آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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

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

رشته مهندسی کامپیوتر - نرم افزار و الگوریتم
(کد ۲۳۵۴)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال ها و زمان پاسخ گویی

زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۱۵۰ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	مجموعه دروس تخصصی: - ساختمان داده ها و طراحی الگوریتم ها - سیستم های عامل پیشرفته - پایگاه داده های پیشرفته

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال ها به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفان برابر مقررات رفتار می شود.

* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سؤال ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال ها و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

- ۱- اگر زمان اجرای مرتب سازی حبابی cn^2 و زمان اجرای مرتب سازی ادغامی $c_n \log_p n$ (با فرض $c_1 \leq c_2$) باشد، در کدام یک از حالات، مرتب سازی ادغامی به ازای هر $n > 2$ سریع تر از مرتب سازی حبابی است؟

$$(1) \quad c_1 > \frac{c_2}{n}$$

$$(2) \quad c_2 < 16c_1$$

$$(3) \quad \frac{n}{2} > \left(\frac{c_2}{c_1}\right)^2$$

(4) مرتب سازی ادغامی همیشه سریع تر از مرتب سازی حبابی است.

- ۲- دو آرایه مرتب A و B از اعداد صحیح با طول های n و m (با فرض $n \leq m$) و عدد صحیح $k \geq \log_p n$ داده شده است. با چه تعداد مقایسه می توان k امین کوچکترین عضو را در اجتماع این دو آرایه پیدا کرد؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید).

$$(1) \quad O(\log(nm)) \quad (2) \quad O(k \log(n+m)) \quad (3) \quad O(n \log m) \quad (4) \quad O(\log n \times \log m)$$

- ۳- اگر بخواهیم داده ساختار صف را با استفاده از پشته پیاده سازی کنیم، طوری که عملیات های پایه ای صف در زمان سرشکن $O(1)$ قابل انجام باشد، کدام مورد درست است؟

(1) با سه پشته می توان این کار را انجام داد و سه پشته برای این کار لازم است.

(2) با دو پشته می توان این کار را انجام داد و دو پشته برای این کار لازم است.

(3) با یک پشته می توان این کار را انجام داد.

(4) این کار امکان پذیر نیست.

- ۴- فرض کنید m آرایه مرتب داریم که در مجموع آرایه ها شامل n عدد هستند. می خواهیم از هر کدام از آرایه ها یک عدد را انتخاب کنیم، به طوری که اختلاف بیشینه و کمینه اعداد انتخاب شده کمترین مقدار ممکن شود. این کار در چه زمانی ممکن است؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید).

$$(1) \quad O(m + \log n) \quad (2) \quad O(n \log m) \quad (3) \quad O(n + m) \quad (4) \quad O(nm)$$

- ۵- نمایش پیش ترتیب (Preorder) و میان ترتیب (Inorder) یک درخت دودویی مرتب با n رأس داده شده است. کدام مورد درست است؟

(1) درخت متناظر با این لیست رئوس، منحصر به فرد است.

(2) دقیقاً دو درخت با این ترتیب ملاقات رئوس وجود دارد.

(3) دقیقاً $\frac{n}{2}$ درخت با این ترتیب ملاقات رئوس وجود دارد.

(4) هیچ یک از موارد درست نیست.

- ۶- فرض کنید یک هرم بیشینه شامل حداکثر n عدد داده شده است. جستجوی یک مقدار در این هرم بیشینه در کدام کلاس پیچیدگی است؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید).

(۱) $O(\frac{n}{\log(n)})$ (۲) $O(\log(n))$ (۳) $O(n)$ (۴) $O(\sqrt{n})$

- ۷- کدام مورد در خصوص دو گزاره (الف) و (ب) به ترتیب درست است؟

الف - اگر $f(n) \in O(2^{2n})$, آنگاه $f(n) \in \Omega(2^n)$

ب - اگر $T(n) = \Theta(n^2)$, آنگاه $T(n) = 2T(\frac{n}{2}) + O(n^2)$

- (۱) درست - درست (۲) درست - نادرست (۳) نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست

- ۸- هرم دودویی را از روی یک درخت قرمز - سیاه در زمان $O(n)$ ساخت و درخت قرمز - سیاه را از روی هرم دودویی در زمان $O(n)$ ساخت.

- (۱) نمی توان - می توان (۲) می توان - نمی توان (۳) نمی توان - نمی توان (۴) می توان - می توان

- ۹- رشته ای به طول اولیه $m \geq 1$ در یک صفحه از نرم افزار حروف چین داریم. دو عمل زیر را می توانیم به ترتیب دلخواه روی این رشته انجام دهیم.

• کپی: کل رشته موجود در صفحه را در حافظه ذخیره کن.

• پیست: رشته ذخیره شده در حافظه را به انتهای رشته موجود در صفحه اضافه کن.

به طور مثال، اگر رشته اولیه ab باشد، پس از انجام یک عمل کپی و یک عمل پیست، رشته موجود در صفحه به صورت $abab$ در خواهد آمد. اگر $dp[n]$ نشان دهنده طول بزرگ ترین رشته قابل ایجاد با n بار استفاده از عمل کپی یا پیست (به ترتیب دلخواه) باشد، کدام رابطه بازگشتی زیر برای محاسبه $dp[n]$ به ازای $n \geq 5$ درست است؟ (فرض کنید در ابتدا حافظه خالی است).

(۱) $dp[n] = 2dp[n-2]$

(۲) $dp[n] = 2dp[n-1]$

(۳) $dp[n] = \max(2dp[n-2], 3dp[n-3])$

(۴) $dp[n] = \max(dp[n-1], 2dp[n-2])$

- ۱۰- محاسبه عنصر با بیشترین تکرار در یک آرایه n عضوی دلخواه در چه زمانی ممکن است؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید).

(۱) $O(n \log(n))$ (۲) $O(n\sqrt{n})$ (۳) $O(n^2)$ (۴) $O(n)$

- ۱۱- در مسئله «پوشش رأسی»، گراف ساده $G = (V, E)$ و عدد صحیح k داده شده است و می خواهیم ببینیم «آیا زیرمجموعه $C \subseteq V$ با اندازه حداکثر k وجود دارد طوری که حداقل یک سر هر یال گراف G در C باشد؟» چند مورد از گزاره های زیر در خصوص این مسئله درست هستند؟

• مسئله پوشش رأسی آن پی - کامل است.

• مسئله پوشش رأسی آن پی - سخت است.

• مسئله پوشش رأسی قابل کاهش به مسئله ۳SAT است.

• مسئله ۳SAT قابل کاهش به مسئله پوشش رأسی است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۲- کدام یک از دو گزاره (الف) و (ب) در خصوص الگوریتم هافمن به ترتیب درست است؟
الف - اگر فراوانی یک حرف در یک متن بیشتر از $5/4$ باشد، آنگاه درخت هافمن متن لزوماً شامل کد یک بیتی است.
ب - اگر فراوانی هر حرف در یک متن کمتر از $5/3$ باشد، آنگاه درخت هافمن متن لزوماً شامل کد یک بیتی نیست.
(۱) نادرست - درست (۲) درست - درست (۳) درست - نادرست (۴) نادرست - نادرست
- ۱۳- ماتریس A به اندازه $n \times m$ داده شده است. سطرهای آن از چپ به راست و ستون های آن از بالا به پایین مرتب هستند. هزینه یافتن عدد داده شده x در این ماتریس چقدر است؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید).
(۱) $O((n+m)(\log n + \log m))$ (۲) $O(m \log n + n \log m)$
(۳) $O(n+m)$ (۴) $O(nm)$
- ۱۴- فرض کنید G یک گراف کامل وزن دار با n رأس است. درخت پوشای کمینه G در چه زمانی قابل محاسبه است؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید).
(۱) $\Theta(n)$ (۲) $\Theta(n \log n)$ (۳) $\Theta(n^2 \log n)$ (۴) $\Theta(n^2)$
- ۱۵- مسئله برنامه ریزی خطی با محدودیت های زیر را در نظر بگیرید:
 $x_1 - x_2 \leq -1$
 $x_2 - x_1 \leq -4$
 $x_2 - x_3 = -9$
 $x_3 - x_1 \leq 5$
 $x_2 - x_3 \leq -3$
کدام مورد یک جواب برای مسئله برنامه ریزی فوق است؟
(۱) مسئله جواب ندارد. (۲) مسئله بی نهایت جواب دارد.
(۳) حتماً $x_1 = -9$ (۴) حتماً $x_3 = -4$
- ۱۶- آرایه مرتب A شامل n عدد به صورت اکیداً صعودی داده شده است. یک نفر این آرایه را به اندازه k واحد شیفت دوری داده و نتیجه را به صورت یک آرایه B به ما داده است. هدف پیدا کردن مقدار k است. در چه زمانی می توان مقدار k را با داشتن آرایه B محاسبه کرد؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید).
(۱) $O(n)$ (۲) $O(\sqrt{n})$ (۳) $O(\log n)$ (۴) $O(\log^2 n)$
- ۱۷- به ازای اعداد صحیح مثبت n و m و a ، در چه مرتبه زمانی می توان $a^n \bmod m$ را محاسبه کرد؟ فرض کنید عملیات های ضرب و جمع به پیمانه m در زمان $O(1)$ قابل انجام هستند. (بهترین گزینه را انتخاب کنید).
(۱) $O(\log n)$ (۲) $O(\sqrt{n})$ (۳) $O(n)$ (۴) $O(m)$
- ۱۸- می خواهیم در آرایه ای به طول n از اعداد صحیح، بیشترین تعداد درایه های صفر پشت سر هم را پیدا کنیم. این کار در چه مرتبه زمانی قابل انجام است؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید).
(۱) $O(n \log(n))$ (۲) $O(n^2)$ (۳) $O(\log n)$ (۴) $O(n)$
- ۱۹- کدام گزینه در خصوص دو گزاره (الف) و (ب) به ترتیب درست است؟
الف - به ازای هر گراف G ، ترتیبی از یال های گراف وجود دارد که با تنها یک دور ریلکس کردن یال ها به آن ترتیب در اجرای الگوریتم بلمن - فورد، کوتاه ترین مسیر از رأس s به تمام رأس های دیگر محاسبه می شوند.
ب - در مرتب سازی ادغامی هر عنصر با $O(\log n)$ عنصر دیگر مقایسه می شود.
(۱) درست - درست (۲) درست - نادرست
(۳) نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست

۲۰- شبکه شار G را در نظر بگیرید. درخصوص دو گزاره (الف) و (ب) به ترتیب کدام گزینه درست است؟
الف - اگر ظرفیت تمام یال های شبکه عددی صحیح باشد، آنگاه شار عبوری از هر یال شبکه در شار بیشینه حتماً عددی صحیح است.

ب - اگر ظرفیت تمام یال های شبکه عددی گنگ باشد، آنگاه مقدار شار بیشینه شبکه حتماً عددی گنگ است.

(۱) درست - درست (۲) درست - نادرست (۳) نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست

۲۱- به چه علت در سیستم های توزیع شده، فراهم آوردن درجه بالایی از شفافیت (High Degree of Transparency) توجیه ندارد؟

(۱) باعث کاهش امنیت سیستم می شود.

(۲) همواره با سربار توأم است و باعث کاهش کارایی سیستم می شود.

(۳) باعث ایجاد ناسازگاری در داده ها در بخش های مختلف سیستم می شود.

(۴) فراهم کردن درجه بالایی از شفافیت جزء اهداف سیستم های توزیع شده است و همواره باید در بالاترین سطح تأمین شود.

۲۲- در یک سیستم نامگذاری سلسله مراتبی از نوع hierarchical location service با عمق k، اگر 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) k (۲) k+1 (۳) 2k+2 (۴) 2k+1

۲۳- در یک سیستم توزیع شده تعداد n فرایند در حال اجرا هستند. در این سیستم برای انتخاب coordinator از

الگوریتم bully استفاده می شود و فرض بر این است که معیار انتخاب، فرایندی با بزرگترین شماره باشد و

شماره گذاری فرایندها از ۰ تا ۷ انجام شده است. اگر فرایند شماره ۷ خراب شده و فرایند شماره ۴ متوجه این

موضوع شود، چه تعداد پیام نیاز است تا در نهایت فرایند شماره ۶ به عنوان هماهنگ کننده انتخاب شود و سایر

گره ها هم از آن باخبر شوند؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۲۴- می دانیم که طراحی سیستم عامل به صورت یکپارچه (Monolithic System) دارای اشکالاتی است. کدام مورد،

مشکل اساسی این نوع ساختار را بهتر بیان می کند؟

(۱) کارایی سیستم در درازمدت (performance)

(۲) قابلیت توسعه (Extensibility)

(۳) هزینه طراحی و پیاده سازی سیستم

(۴) گزینه ۱ و ۲

۲۵- برنامه زیر را در نظر بگیرید. پس از اجرای برنامه، چند فرایند دیگر به جز فرایند اصلی تولید می شود؟

```
int main()
{
    for (int i = 0; i < 4; i++)
        fork();
    return 0;
}
```

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۲۶- کدام مورد، چستی سیستم عامل و دلیل نیاز به آن را به صورت بهتری بیان می کند؟

- (۱) منابع سیستم را مدیریت می کند و بنابراین کار نوشتن برنامه های کاربردی روی ماشین را راحت تر می سازد.
- (۲) سیستم عامل کار با سخت افزار را راحت می کند و به صورت یک تسهیل کننده (Facilitator) عمل می کند.
- (۳) سیستم عامل یک تجرید (Abstraction) از ماشین یا سخت افزار برای کاربردها فراهم می سازد و در ضمن برنامه های مختلف را از هم حفاظت می کند.
- (۴) سیستم عامل منابع ماشین را از طریق System Calls در اختیار کاربر قرار می دهد. بنابراین کار کاربر را برای پیاده سازی برنامه ها راحت می سازد.

۲۷- در یک سیستم کامپیوتری تعداد ۵ فرایند P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 در لحظه صفر وارد سیستم می شوند. اگر فرض کنیم مدت زمان اجرای هر فرایند و همچنین اولویت آنها مطابق جدول زیر باشد، کدام یک از الگوریتم های زیر کمترین میانگین زمان انتظار را دارد؟

نام فرایند	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
اولویت	۳	۱	۳	۴	۲
مدت زمان مورد نیاز برای اجرا	۱۰	۱	۲	۱	۵

Round Robin (۴) Priority (۳) FCFS (۲) SJF (۱)

۲۸- چه تعداد از مکانیسم های زمان بندی پردازش های (Process Scheduling) زیر، انصاف را رعایت می کنند؟

- First Come First Serve (FCFS)
- Lottery Scheduling
- Rolled Robin

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۲۹- در یک سیستم عامل از تکنیک مدیریت حافظه صفحه بندی نیازی (demand-paged memory) استفاده می شود. در این سیستم جدول صفحه در داخل رجیسترها قرار گرفته است و هنگام بروز نقص صفحه، اگر در حافظه صفحه خالی وجود داشته باشد و یا اگر صفحه انتخابی برای جایگزینی تغییر نیافته باشد، ۸ میلی ثانیه زمان نیاز است. همچنین اگر صفحه انتخاب شده برای جایگزینی تغییر یافته باشد، ۲۰ میلی ثانیه زمان نیاز است. مدت زمان دسترسی به حافظه در این سیستم ۱۰۰ نانوثانیه است. فرض کنید محتوای صفحه ای که می خواهد برای جایگزین شدن انتخاب شود، معمولاً در ۷۰٪ موارد تغییر یافته است. بیشترین نرخ صفحه قابل پذیرش برای این که زمان مؤثر دسترسی (Effective access time) حداکثر ۲۰۰ نانوثانیه باشد، چقدر است؟

(۱) 6×10^{-5} (۲) 6×10^{-6} (۳) $1/64 \times 10^{-3}$ (۴) $1/64 \times 10^{-4}$

۳۰- در یک فایل سیستم توزیع شده حالت دار (Stateful) کدام مورد نادرست است؟

- (۱) سرویس گیرنده در زمان خرابی سرور تمام وضعیت پروسس ها را ذخیره می کند.
- (۲) سرور تمام وضعیت های مربوط به سرویس گیرنده (Client) را نگهداری می کند.
- (۳) سرور حافظه های مربوط به سرویس گیرنده را که دیگر فعال نیستند از طریق مکانیزم زباله رویی (Garbage Collection) به فضای قابل استفاده سیستم باز می گرداند.
- (۴) سرویس گیرنده در زمان تقاضا از سرور نیازی به ارائه تمام وضعیت از قبیل نام فایل یا فاصله از مبدأ (Offset) ندارد.

- ۳۱- کدام مورد از ویژگی های مجازی سازی کامل (Full Virtualization) نیست؟
- (۱) برای اجرای دستورات از ترجمه دودویی (Binary translation) و فراخوانی مستقیم (Direct Call) استفاده می کند.
 - (۲) سیستم های عامل جهت بهبود کارایی (Performance) در این روش نیاز به تغییرات (Modification) دارند.
 - (۳) درجه بالایی از قابلیت انتقال (Portability) و سازگاری (Compatibility) را داراست.
 - (۴) جداسازی کامل منطقی (Logical Isolation) بین پروسس ها را امکان پذیر می کند.
- ۳۲- یکی از روش های زمان بندی در یک سیستم چند پردازنده ای (Multiprocessors) روش به اشتراک گذاری مکانی (Space Sharing) است. کدام مورد در خصوص این روش درست نیست؟
- (۱) اجرای هم زمان نخ های (Threads) یک پردازنده را امکان پذیر می کند.
 - (۲) باعث کاهش تعویض متن (Context Switch) پردازنده ها می شود.
 - (۳) انعطاف پذیری (Flexibility) لازم در انتخاب پردازنده جهت اجرای پروسس مورد نظر را دارد.
 - (۴) تمایل قوی (Strong Affinity) به اجرا کردن پردازنده های متوقف شده بر روی پردازنده های اخیر را دارد.
- ۳۳- در یک سیستم توزیع شده امکان مهاجرت پردازنده ها (Process) از یک سیستم به سیستم دیگر امکان پذیر است. کدام یک از دلایل زیر کمتر می تواند علت چنین روندی باشد؟
- (۱) امنیت
 - (۲) توزیع بار بهتر
 - (۳) تسریع در دسترسی به داده
 - (۴) تسریع در سرعت اجرای پروسس
- ۳۴- معمولاً عقیده بر این است که سیستم های عامل چند هسته (Multicore OS) به خوبی نسبت به تعداد هسته ها مقیاس پذیر (Scalable) نیستند. دلیل اصلی و مهم این مسئله کدام مورد می تواند باشد؟
- (۱) زمان بندی و تقسیم کارها مابین هسته های مختلف
 - (۲) بزرگ و پیچیده بودن سیستم های عامل برای سیستم های چند هسته ای
 - (۳) ارتباط و تبادل اطلاعات (Communication) مابین هسته ها برای اجرای برنامه ها
 - (۴) به اشتراک گذاشتن ساختمان داده های سیستم (System data structures) مابین هسته های مختلف
- ۳۵- سیستم های کرنل کوچک (μ -kernel) دارای مشکلاتی هستند. کدام مورد مشکل طراحی میکروکرنل را بهتر بیان می کند؟
- (۱) از آنجا که کتابخانه ها (Libraries) همه در فضای کاربر (User) پیاده سازی می شوند، برای استفاده از آن ها باید از مکانیسم IPC (Interprocess Communication) استفاده کرد و از فضای کرنل عبور کرد. این شدت سیستم میکروکرنل را کند می کند.
 - (۲) تشخیص همه عناصر لازم برای قرار گرفتن در بطن کرنل زیاد مشخص نیست. این مسئله روند طراحی را کند می کند و باعث می شود که میکروکرنل ها سیستم های چندان موفق از کار در نیایند.
 - (۳) تجربه تاریخی نشان می دهد که سیستم های میکروکرنل هم کند هستند و هم سیستم های خوبی نیستند. بنابراین این طراحی طبق تجربه برای سیستم های عامل اشتباه است.
 - (۴) این ساختار، امکانات لازم را در اختیار کاربر قرار نمی دهد و بنابراین پیاده سازی برنامه ها با مشکلاتی روبه رو است.

۳۶- در پایگاه های داده توزیع شده و مبحث پروتکل نهایی (Commit) تراکنش در دو فاز، اگر سایت هماهنگ کننده در هنگام اجرای این پروتکل برای تراکنش T دچار خرابی شود، سایر سایت های فعال (مشارکت کننده) باید در مورد سرنوشت T تصمیم بگیرند. چند مورد از عبارات زیر در این خصوص درست است؟

- اگر یک سایت فعال حاوی یک رکورد $\langle \text{commit } T \rangle$ در فایل گزارش (Log) خود باشد، T باید تأیید نهایی شود.
- اگر یک سایت فعال حاوی یک رکورد $\langle \text{abort } T \rangle$ در فایل گزارش خود باشد، T باید لغو شود.
- اگر حتی یک سایت فعال حاوی یک رکورد $\langle \text{ready } T \rangle$ در گزارش خود نباشد، سایت هماهنگ کننده مربوطه نمی تواند تصمیم به تأیید T گرفته باشد، بنابراین T باید لغو شود.
- در حالت غیر از موارد فوق، تمام سایت های فعال دارای یک رکورد $\langle \text{ready } T \rangle$ در گزارش های خود بوده، اما هیچ رکورد کنترلی دیگری در مورد T وجود ندارد. بنابراین از آنجایی که هماهنگ کننده هم دچار خرابی شده است، T باید لغو شود.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۳۷- در مبحث سریال پذیری (Serializability) اجرای تراکنش ها، زمان بندی زیر را در نظر می گیریم. چند مورد از ادعاهای زیر در این خصوص درست است؟

T_1	T_5
read (A)	
$A := A - 50$	
write (A)	
	read (B)
	$B := B - 10$
	write (B)
read (B)	
$B := B + 50$	
write (B)	
	read (A)
	$A := A + 10$
	write (A)

- این زمان بندی با رویکرد سریال پذیری تضادها (Conflicts) صحیح است.
- این زمان بندی با رویکرد سریال پذیری دیدگاه ها (Views) صحیح است.
- این زمان بندی با رویکرد گراف تقدم (Precedence) صحیح است.
- این زمان بندی با رویکردهای فوق صحیح نیست، ولی نتیجه آن معادل یک اجرای سریال است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۳۸- در مبحث پروتکل های کنترلی همزمانی، چند مورد از ادعاهای زیر درست است؟

- پروتکل قفل گذاری دو فاز، رویکردی بدبینانه است، زیرا به جز موارد «خواندن - خواندن» سایر انواع دسترسی های همزمان به یک داده مشترک را متعارض با قابلیت سریال پذیری فرض کرده و یکی از دو تراکنش را در انتظار دیگری قرار می دهد.
- پروتکل مرتب سازی براساس مهر زمانی، رویکردی بدبینانه است، زیرا به جز موارد «خواندن - خواندن» سایر انواع دسترسی های همزمان به یک داده مشترک را که به ترتیب مهر زمانی نباشد، متعارض با قابلیت سریال پذیری فرض کرده و یکی از دو تراکنش را ناچار به لغو کامل می نماید.
- پروتکل اعتبارسنجی (Validation) دسترسی ها، رویکردی خوش بینانه است، زیرا انواع دسترسی های همزمان به یک داده مشترک را تا زمان اعتبارسنجی، مجاز فرض می نماید.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۹- وظیفه تأمین خاصیت دوام (Durability) بر عهده کدام زیرسیستم است؟

(۱) Backup Subsystem

(۲) Recovery Subsystem

(۳) Concurrency Control Subsystem

(۴) این خاصیت مرتبط با هیچ زیرسیستمی نیست و مرتبط با رسانه ذخیره سازی، یعنی حافظه های دائمی مانند هارد دیسک است.

۴۰- نوع دیگری از پروتکل درخت (Tree Protocol) وجود دارد که نام آن پروتکل جنگل (Forest Protocol) است. پایگاه داده در پروتکل جنگل به شکل یک جنگل از درخت های ریشه دار است. تمامی قوانین این دو پروتکل یکسان هستند. به جز یک قانون که هر تراکنش T_i ، اولین قفل بر روی هر یک از درخت ها را می تواند بر روی هر گره دلخواه اعمال کند. اکنون طبق پروتکل جنگل کدام مورد درست است؟

(۱) این پروتکل گرسنگی (Starvation) ندارد ولی عدم وجود بی بست (Deadlock) را تضمین می کند.

(۲) این پروتکل توالی پذیری نمایی (View Serializable) و همچنین توالی پذیری نتیجه ای را تضمین نمی کند.

(۳) این پروتکل قابلیت بازیابی (Recoverable) ندارد ولی توالی پذیری تعارضی (Conflict Serialization) را تضمین می کند.

(۴) این پروتکل توالی پذیری تعارضی (Conflict Serialization) و همچنین طرد تسلسلی (Cascadeless) را تضمین می کند.

۴۱- در دنباله رویداد زیر، $R_i(X)$ یعنی «تراکنش T_i شروع می شود و Read-Set آن X است». V_i یعنی «تراکنش T_i تلاش می کند تا اعتبارسنجی شود» و $W_i(X)$ یعنی «تراکنش T_i پایان می یابد و Write-Set آن X است». مشخص کنید که اگر این طرح با یک زمان بند مبتنی بر اعتبارسنجی پردازش شود، چه اتفاقی می افتد؟

$R_1(A, B); R_2(B, C); V_1; R_3(C, D); V_3; W_1(A); V_2; W_2(A); W_3(B)$

(۱) فقط T_1 اعتبارسنجی می شود و T_2 و T_3 رد می شوند.

(۲) T_1 و T_2 اعتبارسنجی می شوند ولی T_3 رد می شود.

(۳) هر سه تراکنش اعتبارسنجی می شوند.

(۴) هر سه تراکنش رد می شوند.

۴۲- کدام مورد در خصوص «Validation-based Concurrency Control» درست نیست؟

- (۱) در این روش از مهر زمانی (Timestamp) تراکنش ها استفاده می شود.
- (۲) در هنگام اجرای تراکنش تمام به هنگام سازی ها روی کپی محلی داده ها که برای هر تراکنش به صورت مجزی است، نگهداری می شود.
- (۳) در این روش فرض می شود که تداخل کمی بین تراکنش ها اتفاق خواهد افتاد، زیرا در صورت وجود تداخل زیاد بین تراکنش ها کارایی این روش بسیار کاهش می یابد.
- (۴) در این روش اگر یک Schedule توالی پذیر (Serializable) نباشد، در حین اجرای عملیات های داخل تراکنش این موضوع تشخیص داده شده و تراکنش متوقف می شود و اثرات آن نیز rollback می گردد.

۴۳- یک مدیر کنترل همروندی مبتنی بر مهر زمان سختگیرانه (Strict Timestamp Ordering) را در نظر بگیرید. در زیر دنباله ای از رویدادها شامل رویدادهای شروع، که در آن St_i یعنی تراکنش T_i شروع می شود و co_i یعنی تراکنش T_i کامیت می شود. این دنباله نشان دهنده زمان واقعی است و زمان بند مبتنی بر مهر زمان به تراکنش ها مهر زمان را به ترتیب شروع شان تخصیص می دهد. مشخص کنید که برای آخرین دستور چه اتفاقی می افتد؟ (ترتیب دستورات دنباله از چپ به راست است.)

$St_1; St_2; St_3; r_1(A); w_1(A); r_2(A)$

(۲) صرف نظر می شود. (ignored)

(۱) بازگشت داده می شود. (rolled back)

(۴) اجرا می شود. (accepted)

(۳) به تأخیر می افتد. (delayed)

۴۴- رابطه $R(A, B, C, D)$ را در نظر بگیرید که در آن A کلید اصلی رابطه است. فرض کنید R_1 ، R_2 و R_3 سه قطعه (fragmentation) از رابطه R باشند که به صورت زیر تعریف شده اند. کدام یک از معیارهای صحت (Correctness) نقض شده است؟

$$R_1 = \pi_{AB} \sigma_{A \geq 2}(R)$$

$$R_2 = \sigma_{A < 2} \pi_{AB}(R)$$

$$R_3 = \pi_{CD}(R)$$

(۲) جدایی (Disjointness)

(۱) بازسازی (Reconstruction)

(۴) هم پوشانی (Overlap)

(۳) کامل بودن (Completeness)

۴۵- گزینه درست کدام است؟

- (۱) توالی پذیری نمایی زیرمجموعه توالی پذیری تعارضی است و توالی پذیری نتیجه ای زیرمجموعه توالی پذیری تعارضی است.
- (۲) توالی پذیری تعارضی زیرمجموعه توالی پذیری نتیجه ای است و توالی پذیری نتیجه ای زیرمجموعه توالی پذیری نمایی است.
- (۳) توالی پذیری نمایی زیرمجموعه توالی پذیری نتیجه ای است و توالی پذیری نمایی زیرمجموعه توالی پذیری تعارضی است.
- (۴) توالی پذیری تعارضی زیرمجموعه توالی پذیری نمایی است و توالی پذیری نمایی زیرمجموعه توالی پذیری نتیجه ای است.