

328E

کد کنترل

328

E

دفترچه شماره (1)

صبح جمعه

۹۸/۱۳/۹



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۹

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

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما 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 پاسخ‌نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- فرض کنید متنی به طول n در اختیار داریم. در خصوص گزاره‌های زیر کدام گزینه صحیح است؟
الف) کد هافمن یک کاراکتر یک بیتی است، اگر و فقط اگر تعداد تکرار آن کاراکتر کمتر از جمع تعداد تکرار بقیه کاراکترها نباشد.

ب) اگر کاراکتری بیشترین تکرار را داشته باشد و تعداد تکرارهای آن بیش از $\frac{n}{3}$ باشد، آنگاه کد هافمن آن کاراکتر تک بیتی است.

(۲) الف) نادرست و (ب) درست

(۱) الف) درست و (ب) درست

(۴) الف) نادرست و (ب) نادرست

(۳) الف) درست و (ب) نادرست

۲- یک گراف کامل 10 رأسی را در نظر بگیرید. که رأس‌های آن از 1 تا 10 شماره‌گذاری شده‌اند. فرض کنید وزن یال بین i و j برابر $i + j$ است. آخرین پوشای کمینه که توسط الگوریتم پریم با شروع از رأس 10 اضافه می‌شود، چه وزنی دارد؟

(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۷

۳- کدام الگوریتم مرتب‌سازی در بهترین حالت، زمان اجرای کمتری دارد؟

(۱) Insertion Sort (۲) Selection Sort (۳) Merge Sort (۴) Quick Sort

۴- برای پیاده‌سازی یک لیست پیوندی حلقوی، کدام ساختمان داده قابل استفاده است؟

(۱) پشته (۲) صف (۳) صف و پشته (۴) هیچ‌یک از صف و پشته

۵- در پیاده‌سازی متعارف جستجوی عمق اول و جستجوی سطح اول، به ترتیب از کدام داده ساختارها استفاده می‌شود؟

(۱) پشته و صف (۲) صف و پشته (۳) پشته و لیست (۴) لیست و پشته

۶- مسئله جمع زیرمجموعه بدین شکل تعریف می‌شود: یک مجموعه از اعداد مثبت $S = \{a_1, \dots, a_n\}$ به همراه عدد W داده شده است. آیا زیرمجموعه‌ای از S پیدا می‌شود که جمع اعضای آن W شود؟

برای حل این مسئله به روش برنامه‌ریزی پویا یک آرایه دو بُعدی $X[1..n, 0..W]$ تعریف می‌کنیم که $X[i, j]$ برابر $True$ است. اگر زیرمجموعه‌ای از $S = \{a_1, \dots, a_i\}$ وجود داشته باشد که جمع اعضای آن j شود، در

این خصوص کدام رابطه درست است؟

$$X[i, j] = X[i-1, j] \wedge X[i, j-a_i] \quad (۲)$$

$$X[i, j] = X[i-1, j] \vee X[i, j-a_i] \quad (۱)$$

$$X[i, j] = X[i-1, j] \wedge X[i-1, j-a_i] \quad (۴)$$

$$X[i, j] = X[i-1, j] \vee X[i-1, j-a_i] \quad (۳)$$

۷- برای گراف بدون جهت G با n رأس دو مسئله زیر را در نظر بگیرید:

- مسئله A: آیا G یک زیرمجموعه مستقل ۴ رأسی دارد؟
- مسئله B: آیا G یک زیرمجموعه مستقل $n - 4$ رأسی دارد؟

در خصوص این دو مسئله کدام مورد درست است؟

- (۱) مسئله A عضو کلاس P و مسئله B عضو کلاس NP-Complete است.
- (۲) مسئله A عضو کلاس NP-Complete و مسئله B عضو کلاس P است.
- (۳) هر دو مسئله عضو کلاس NP-Complete هستند.
- (۴) هر دو مسئله عضو کلاس P هستند.

۸- فرض کنید $G = (V, E)$ یک گراف بدون جهت و گراف $G' = (V', E')$ یک زیرگراف G است. یال‌های G را بدین شکل وزن دار می‌کنیم: اگر $c \in E'$ باشد، وزن آن را صفر و در غیر اینصورت ۱ می‌گذاریم. از رأس دلخواه $v \in V'$ الگوریتم دایکسترا را برای محاسبه کوتاهترین مسیر به بقیه رئوس اجرا می‌کنیم. کدام مسئله را می‌توان با استفاده از طول کوتاهترین مسیرهای محاسبه شده، حل کرد؟

(۱) آیا G' درخت است؟

(۲) آیا G' همبند است؟

(۳) آیا G' تشکیل خوشه می‌دهد؟

(۴) تعداد یال‌ها در کوتاهترین مسیر از v به بقیه رئوس چند است؟

۹ فرض کنید در داخل یک درخت دودویی جستجو، اعداد ۱ تا ۱۰۰۰ ذخیره شده‌اند و ما می‌خواهیم دنبال عدد

۳۶۵ بگردیم. کدام دنباله (از چپ به راست) نمی‌تواند مسیر جستجو باشد؟

(۱) ۴, ۴۰۱, ۳۸۹, ۲۲۱, ۲۶۸, ۳۸۴, ۳۸۳, ۲۸۰, ۳۶۵

(۲) ۹۲۶, ۲۲۲, ۹۱۳, ۲۴۶, ۹۰۰, ۲۶۰, ۳۶۴, ۳۶۵

(۳) ۴, ۲۵۴, ۴۰۳, ۴۰۰, ۳۳۲, ۳۴۶, ۳۹۹, ۳۶۵

(۴) ۹۲۷, ۲۰۴, ۹۱۳, ۲۴۲, ۹۱۴, ۲۴۷, ۳۶۵

۱۰ فرض کنید یک آرایه مرتب از n عدد در اختیار داریم. به‌ازای یک k داده شده، می‌خواهیم دو عدد a و b از آرایه

را پیدا کنیم که $|a - b| = k$ شود. سریع‌ترین الگوریتم برای حل این مسئله دارای چه مرتبه زمانی است؟

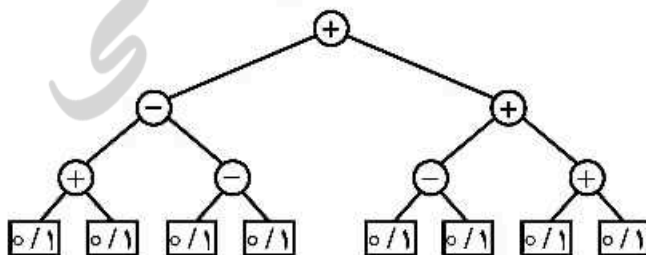
(۱) $O(n)$

(۲) $O(n^2)$

(۳) $O(\log n)$

(۴) $O(n \log n)$

۱۱- در درخت میانوندی داده شده، مقدار هر برگ می‌تواند صفر یا یک باشد. ماکزیمم خروجی این عبارت کدام است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)

۱۲- می‌دانیم ترتیب شروع و پایان فعالیت‌های H و G و F و E و D و C و B و A از چپ به راست به صورت $h_e, g_e, f_e, d_e, c_e, b_e, a_e, s_e$ است. در اینجا x_s زمان شروع و x_e زمان پایان فعالیت X می‌باشد. می‌خواهیم این فعالیت‌ها را در تعدادی اتاق که در اختیار داریم انجام دهیم. یک فعالیت در یک اتاق قابل انجام است، اگر در تمام مدت زمان آن فعالیت اتاق به‌طور کامل در اختیارش باشد. حداقل تعداد اتاق‌های موردنیاز برای انجام همه فعالیت‌ها کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۱۳- اعداد صحیح بین ۱ تا ۱۳۹۸ به‌عنوان ورودی داده شده است. کدام تابع درهم‌ساز، اعداد داده شده را به‌طور یکنواخت بین ۱۰ خانه جدول درهم‌سازی توزیع می‌کند؟ (یک توزیع یکنواخت است، اگر تفاضل تعداد اعداد نگاشت شده به هر دو خانه از جدول حداکثر ۱ باشد.)

- (۱) $h(i) = i^2 \pmod{10}$
- (۲) $h(i) = i^3 \pmod{10}$
- (۳) $h(i) = 12i \pmod{10}$
- (۴) $h(i) = 4i^2 + 6 \pmod{10}$

۱۴- آرایه $A[1..13] = 89, 19, 40, 17, 12, 10, 2, 5, 7, 11, 6, 9, 70$ داده شده است. می‌توانیم هر بار دو خانه دلخواه از این آرایه را با هم جابه‌جا کنیم. با حداقل چند جابه‌جایی می‌توان این آرایه را به یک هرم پیشینه تبدیل کرد؟

- (۱) ۰
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

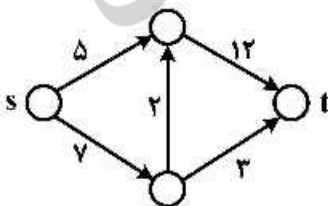
۱۵- فرض کنید در گراف وزن‌دار و جهت‌دار G با n رأس، تنها وزن یال‌های خارج شده از رأس s ممکن است منفی باشند. (البته می‌دانیم گراف دور منفی ندارد.) بزرگ‌ترین n که به ازای آن الگوریتم دایکسترا روی هر گراف n رأسی با فرض‌های گفته شده کوتاه‌ترین مسیر از s به بقیه رئوس را درست محاسبه می‌کند، کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴

(۴) به‌ازای هر n همیشه درست کار می‌کند.

۱۶- در شبکه داده شده فقط مجاز هستیم ظرفیت یک یال را به هر میزان که بخواهیم افزایش دهیم. با این کار شار بیشینه از s به t را حداکثر چه میزان می‌توان افزایش داد؟

- (۱) ∞
- (۲) ۵
- (۳) ۲
- (۴) ۱



۱۷- اگر مسئله X عضو کلاس NP-Complete به مسئله Y عضو کلاس P در زمان چندجمله‌ای تبدیل شود، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) $NP = P$

(۲) $NP - Complete = P$

(۳) $NP - Hard = NP$

(۴) مسئله SAT-3 در زمان چندجمله‌ای حل می‌شود.

۱۸- زمان اجرای الگوریتمی به صورت $T(n) = T(\frac{4n}{11}) + T(\frac{6n}{11}) + n$ است. مرتبه زمانی اجرای این الگوریتم کدام است؟

(۱) $O(n)$

(۲) $O(n^2)$

(۳) $O(\log n)$

(۴) $O(n \log n)$

۱۹- فرض کنید G یک گراف وزن دار و جهت دار با n رأس و m یال است. با فرض اینکه فاصله کوتاهترین مسیر برای هر دو رأس را در یک ماتریس $n \times n$ در اختیار داریم، مطلع شده‌ایم که وزن تنها یک یال (u, v) تغییر پیدا کرده است. می‌خواهیم به ازای دو رأس مشخص s و t طول کوتاهترین مسیر بین این دو رأس را به روز کنیم. این کار را در چه زمانی می‌توان انجام داد؟

(۱) $O(n)$

(۲) $O(n+m)$

(۳) $O(1)$

(۴) $O(n \log n + m)$

۲۰- دو هرم کمینه در اختیار داریم که هر یک شامل n عدد است. می‌خواهیم یک هرم کمینه برای همه این $2n$ عدد بسازیم. با چه مرتبه زمانی می‌توان این کار را انجام داد؟ (فرض کنید هرم‌های کمینه با آرایه پیاده‌سازی شده‌اند.)

(۱) $O(n)$

(۲) $O(n \log n)$

(۳) $O(n \log^* n)$

(۴) $O(n \log \log n)$

۲۱- کدام مورد، قالب صحیح دستورات fork و Join است؟

(۱) `fork < label >`

`Join < label >`

(۲) `fork < label >`

`Join < var >`

(۳) `fork < var >`

`Join < label >`

(۴) `fork < var >`

`Join < var >`

۲۲- برای دوری کردن از حالت مسابقه، حداکثر تعداد پردازنده‌هایی که می‌تواند در یک ناحیه بحرانی وجود داشته باشد کدام است؟

(۱) صفر

(۲) یک

(۳) دو

(۴) بیشتر از دو

۲۳- سه پردازنده و رخدادهای زیر را در نظر بگیرید.

P1: m1, m2, m3

P2: m4, m5, m6

P3: m7, m8, m9

در این سه پردازنده، بین رخدادهای بین پردازنده‌های رابطه $m5 \rightarrow m7$ و $m2 \rightarrow m9$ برقرار است. در این خصوص کدام گزینه نادرست است؟

(۱) دنباله (m1, m7, m4, m8, m5, m2, m3, m9, m6) شرایط FIFO را دارد.

(۲) دنباله (m1, m4, m2, m5, m7, m8, m3, m6, m9) شرایط FIFO را دارد.

(۳) دنباله (m1, m4, m2, m5, m7, m8, m3, m6, m9) ترتیب علی (causal) را دارد.

(۴) دنباله (m1, m7, m4, m8, m5, m2, m3, m9, m6) ترتیب علی (causal) را دارد.

۲۴- کدام مورد در خصوص سامانه‌های هم‌زمان (Synchronous) درست است؟

(۱) در یک سامانه هم‌زمان، برای زمان اجرا کران وجود دارد.

(۲) در یک سامانه هم‌زمان، اجرا به صورت هم‌زمان انجام می‌شود.

(۳) در یک سامانه هم‌زمان، برای زمان انتشار پیام‌ها کران وجود دارد.

(۴) در یک سامانه هم‌زمان، برای زمان انتشار پیام‌ها و زمان اجرا کران وجود دارد.

۲۵- کدام عبارت داده شده نادرست است؟

(۱) پروتکل TCP از پروتکل UDP برای فراخوانی به صورت RPC که پاسخی حدود 100 کیلوبایت باز می‌گرداند، بهتر است.

(۲) حافظه نهان مبتنی بر callback (Callback based caching) یک سیستم فایل توزیع شده را stateless می‌کند.

(۳) پروتکل UDP از پروتکل TCP برای ارسال جویبار صدا (Streaming voice over IP) روی IP بهتر است.

(۴) RPC به شیوه دیگری از فراخوانی محلی استفاده می‌کند، زیرا خطاهای مختلفی را تعریف می‌کند.

۲۶- برای پیاده‌سازی یک مرحله از استفاده انحصاری توزیع شده (distributed mutual exclusion) که مربوط به

در اختیار گرفتن و آزاد کردن lock است، در یک سامانه با n گره چند پیام جابه‌جا می‌شود؟

(۱) $2(n-1)$

(۲) $2n+1$

(۳) $2n-1$

(۴) $2n$

۲۷- یک سیستم توزیع شده ممکن است دارای مناطق بحرانی متعدد و مستقل باشد. تصور کنید که پردازش P_0 می‌خواهد وارد ناحیه بحرانی A شود و پردازش P_1 می‌خواهد وارد ناحیه بحرانی B شود. آیا الگوریتم Ricart - Agrawala می‌تواند به بن‌بست منجر شود؟ الگوریتم به صورت زیر است:

```
class CriticalRegionLockout extends GlobalAssertion
{
    private LogicalTime[] tryTimes = new LogicalTime(RicartAgrawala.PNUM);
    private int procInCR = -1, procTryingLonger = -1;

    public CriticalRegionLockout()
    {
        for (int i=0; i<tryTimes.length; i++)
            tryTimes[i] = null;
    }

    public boolean assert(Program progs[])
    {
        for (int i=0; i<progs.length; i++)
            if (((Prog) progs[i]).region == Prog.T)
                tryTimes[i] = ((Prog) progs[i]).lastTryTime;

        //now check when an process is in th CR, if another one is still
        //trying but started to try earlier. this should not happen.
        for (int i=0; i<progs.length; i++)
            if (((Prog) progs[i]).region == Prog.C)
            {
                for (int j=0; j<progs.length; j++)
                {
                    if (((Prog) progs[j]).region == Prog.T && tryTimes[j].lessThan(tryTimes[i]))
                    {
                        procInCR = i;
                        procTryingLonger = j;
                        return false;
                    }
                }
            }
        return true;
    }
}
```

(۱) خیر - بن‌بست رخ نمی‌دهد.

(۲) بله - پردازش P_1 منبع A را می‌گیرد و پردازش P_0 منبع B را می‌گیرد.

(۳) بله - پردازش P_1 منبع B را می‌گیرد، پردازش P_0 منبع B را درخواست می‌کند و پردازش P_1 منبع A را می‌گیرد.

(۴) بله - پردازش P_1 منبع A را می‌گیرد، پردازش P_0 منبع B را می‌گیرد و سپس پردازش P_1 منبع B را درخواست می‌کند.

۲۸- در یک سامانه **totally ordered multicast** با n گره، هیچ اشکالی (failure) رخ نمی‌دهد. پیامی که از یکی از

این گره‌ها ارسال می‌شود، برای این که به صورت **in-order** دریافت شود، چند پیام **ACK** نیاز است؟

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

۲۹- یک بردار تقدم (precedence) کدام قابلیت را فراهم می‌کند؟

(۱) ترتیب کلی پیام‌ها (Total ordering)

(۲) ترتیب هم‌زمانی پیام‌ها (Sync ordering)

(۳) ترتیب علی پیام‌ها (Causal ordering)

(۴) ترتیب زمان عمومی پیام‌ها (Global time ordering)

۳۰- کدام یک از الگوریتم‌های انتخابات (election) همیشه نیاز به تماس با همه اعضا گروه را ندارد؟

(۱) الگوریتم Bully

(۲) الگوریتم Ring

(۳) الگوریتم Chang and Roberts ring

(۴) همه الگوریتم‌ها همواره نیاز به تماس با همه اعضا را دارند.

۳۱- سخت‌افزارهای MMU آدرس‌های مجازی را به آدرس‌های فیزیکی در فضای حافظه قابل دسترسی ترجمه

می‌کنند. مدیر ماشین مجازی (Virtual memory manager-VMM) باید لایه دیگری از ترجمه را به آن اضافه کند و آدرس‌های «فیزیکی» ماشین مجازی (که اکنون مجازی‌سازی شده است) را به آدرس‌های دستگاه‌های واقعی نگاشت کند. یکی از بهینه‌سازی‌های متداول، استفاده از سخت‌افزار MMU در جداول صفحه سایه (Shadow page) است. که به‌طور مستقیم نگاشت‌های مجازی را به آدرس‌های دستگاه نشان می‌دهد. VMM جداول صفحه‌های سایه را براساس جداول صفحه سیستم عامل مهمان و نگاشت صفحه دستگاه «فیزیکی» خود محاسبه می‌کند. همچنین VMM می‌تواند با استفاده از منابع خارج از دسترس جداول صفحه سایه، عملیات به‌روزرسانی را در جداول صفحه سیستم عامل مهمان رهگیری کند. آیا همیشه می‌توان از جداول صفحات سیستم عامل مهمان محافظت نکرد و فقط به سیستم عامل مهمان اجازه داد که جداول صفحه خود را به‌طور مستقیم در حافظه دستکاری کند؟

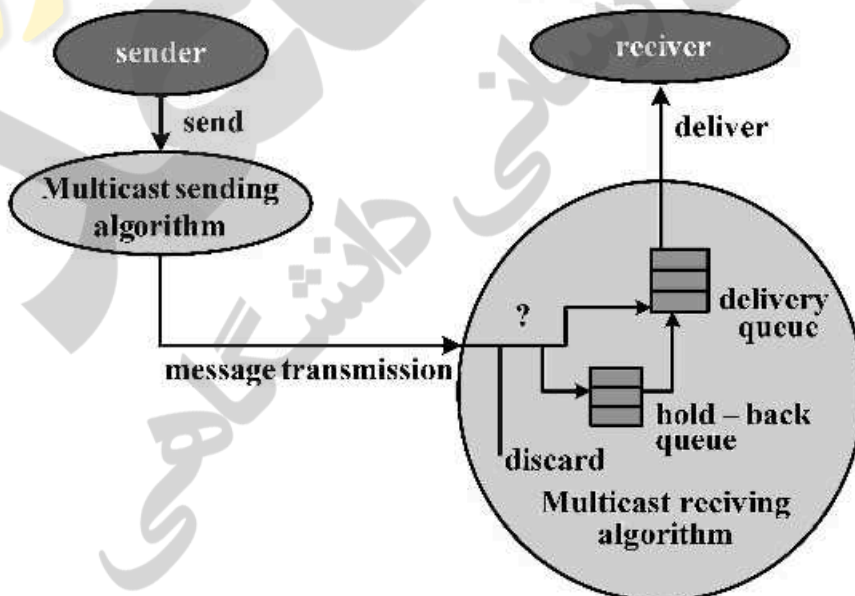
(۱) خیر - در هیچ حالتی ممکن نیست.

(۲) بله - در هر حالتی ممکن است.

(۳) بله - در بعضی حالت‌ها ممکن است.

(۴) VMM دسترسی کافی برای انجام این کار را ندارد.

۳۲- کدام مورد درخصوص یک Hold-back queue که در شکل زیر آمده درست است؟



(۱) پیام‌ها را نگه داشته و مرتب می‌کند تا بتواند آن‌ها را به ترتیب صحیح ارسال کند.

(۲) پیام‌های دریافتی را بافر می‌کند تا آن‌ها را با نرخ ثابت به برنامه‌های رسانه‌ای ارسال کند.

(۳) پیام‌ها را تا زمانی که یک برنامه کاربردی آمادگی دریافتی داشته باشد، نزد گیرنده نگه می‌دارد.

(۴) پیام‌ها را نزد فرستنده نگه می‌دارد تا در صورت از دست رفتن داده در شبکه امکان ارسال مجدد آن وجود داشته باشد.

۳۳- MapReduce یک چارچوب بسیار محبوب برای محاسبات توزیع شده در خوشه‌های بزرگ است، زیرا بسیاری از قسمت‌های پیچیده در فرایند تولید گره‌های زیاد برای انجام یک کار را می‌پوشاند، و به‌طور کلی با محاسبات با کارایی بالا (HPC) که بر اساس ارسال پیام پیکربندی شده است، مناسب است. کدام تکنیک، مورد استفاده برای ارائه تحمل خطا در این چارچوب است؟

Active Replication (۲)

Check Point (۱)

هیچ‌کدام (۴)

Passive Replication (۳)

۳۴- PTP (Precision Time Protocol) کدام موضوع را بیان می‌کند؟

(۱) یک نسخه گسترش‌یافته از NTP (Network Time Protocol) با دقت ۱۲۸- بیت برای نمایش مقادیر زمانی است.

(۲) تفاوت بین تأخیر ارتباط فراسو (up link) با فرسو (Down link) را اندازه‌گیری و حسابرسی می‌کند.

(۳) نیازمند آغاز فرایند همگام‌سازی با میزبان (Server) از جانب مشتری (Client) است.

(۴) تأخیرهای ارتباط فراسو (Uplink) و فرسو (Downlink) را متقارن در نظر می‌گیرد.

۳۵- یک Master clock Berkeley دارای ساعت ۱:۲۰:۰۰ است. دو سیستم متبوع A (Slave) و B وجود دارد

که همگام با مدیر (Master) هستند. سیستم A دارای ساعت ۱:۲۰:۰۴ و سیستم B دارای ساعت ۱:۲۰:۰۵

است. بعد از همگام‌سازی (Synchronizing) ساعت سیستم A کدام است؟

(۱) ۱:۲۰:۰۰

(۲) ۱:۲۰:۰۲

(۳) ۱:۲۰:۰۳

(۴) ۱:۲۰:۰۴

۳۶- کدام گزینه در مورد طرح توالی‌پذیر نمای صحیح است؟

(۱) در هر طرح توالی‌پذیر نمای، حداقل یک نوشتن کور وجود دارد.

(۲) پروتکل TO با استفاده از قاعده توماس، از توالی‌پذیری نمای تبعیت می‌کند.

(۳) گراف تقدم (precedence) هر طرح توالی‌پذیر نمای، قطعاً دارای دور نیست.

(۴) مجموعه طرح‌های توالی‌پذیر تعارضی، لزوماً زیرمجموعه طرح‌های توالی‌پذیر نمای نیست.

۳۷- کدام گزینه در مورد تراکنش Saga صحیح است؟

(۱) در تراکنش Saga خاصیت جدایی (isolation) برقرار است.

(۲) تراکنش Saga هیچگاه مشکل لغو تسلسلی (cascading abort) ندارد.

(۳) تراکنش Saga همواره یک تراکنش جبران‌کننده (compensator) است.

(۴) تراکنش Saga نوعی تراکنش تودرتوی باز (open nested) با سطح تودرتویی دو است.

۳۸- کدام گزینه در مورد انواع پروتکل‌های 2PL صحیح است؟

(۱) در تمامی پروتکل‌های 2PL، قفل‌گذاری به‌صورت پویا انجام می‌شود.

(۲) برخی پروتکل‌های 2PL در دسته پروتکل‌های خوش‌بینانه قرار می‌گیرند.

(۳) در پروتکل Strict 2PL، احتمال وقوع بن‌بست نسبت به سایر پروتکل‌های 2PL بیشتر است.

(۴) ترتیب وقوع lock point در تراکنش‌ها در یک طرح اجرای همروند، معادل با ترتیب تراکنش‌ها در طرح اجرای

متوالی معادل با این طرح همروند است.

۳۹- در خصوص اجرای طرح زیر در پروتکل Strict 2PL، کدام گزینه صحیح است؟

	T1	T2
1	R(A)	
2	W(A)	
3		R(A)
4	R(B)	
5		R(B)
6	W(B)	
7		W(B)

- ۱) این طرح توالی‌پذیر نیست.
- ۲) این طرح معادل طرح سریال {T2, T1} است.
- ۳) این طرح معادل طرح سریال {T1, T2} است.
- ۴) اجرای طرح با پروتکل Strict 2PL به بن‌بست می‌انجامد.

۴۰- در صورتی که $A=10, B=15, C=5, D=20$ باشد، اجرای طرح زیر در پروتکل wound-wait، به چه نتیجه‌ای منجر خواهد شد؟ ($L(A)$ به معنی lock کردن داده A و $U(A)$ به معنی unlock کردن داده A است.)

	T1	T2	T3	T4
	TS(T1)=100	TS(T1)=150	TS(T3)=200	TS(T4)=250
1	L(A), R(A)			
2		L(A), R(A)		
3			L(B), R(B)	
4	L(B), R(B)			
5				L(A), L(D)
6				
7	B=B+A/2			
8			L(C), R(C)	
9			C=C*(B/5)	
10			W(C)	
11				R(A), R(D)
12			U(B), U(C)	
13		L(C), R(C)		
14		A=A-C		
15		W(A)		
16				A=A+D
17				W(A)
18				U(D), U(A)
19	W(B)			
20	U(A), U(B)			
21		U(C), U(A)		

- ۱) $A = 25, B = 20, C = 20, D = 20$
- ۲) $A = 15, B = 22.5, C = 15, D = 20$
- ۳) $A = -10, B = 20, C = 15, D = 20$
- ۴) $A = -15, B = 20, C = 20, D = 20$

۴۱- چنانچه طرح زیر در پروتکل strict timestamping با در نظر گرفتن قاعده توماس اجرا شود، کدام گزینه صحیح خواهد بود؟

	T1	T2	T3
	TS(T1)=100	TS(T1)=150	TS(T3)=200
1	BEGIN		
2	R(D1)		
3		BEGIN	
4		W(D1)	
5			BEGIN
6			R(D1)
7			W(D1)
8	W(D1)		
9			W(D2)
10			END
11		W(D2)	
12	W(D2)		
13		W(D3)	
14		END	
15	END		

- ۱) اجرای این طرح در پروتکل strict timestamping معادل با طرح سریال {T1, T2, T3} خواهد بود.
- ۲) نوشتن داده D2 توسط تراکنش T2 به دلیل در نظر گرفتن قاعده توماس انجام نخواهد شد.
- ۳) در هر دو تراکنش T1 و T2، قاعده توماس اعمال خواهد شد.
- ۴) تراکنش‌های T1 و T2 لغو می‌شوند.

۴۲- در مورد اجرای طرح زیر (از چپ به راست) کدام مورد صحیح است؟

$R_1(B), W_1(A), R_2(A), R_3(A), W_2(B), W_1(B), W_3(B)$

(۱) این طرح توالی پذیر نیست.

(۲) این طرح توالی پذیر نمایی نیست.

(۳) این طرح توالی پذیر تعارضی است.

(۴) این طرح توالی پذیر نمایی است ولی توالی پذیر تعارضی نیست.

۴۳- کدام گزینه در مورد **nested-loop join** (از استراتژی‌های پیاده سازی عمل **join**) صحیح است؟

(۱) باید حتی‌الامکان تعداد بیشتری بلاک از فایل رابطه حلقه درونی خوانده شود.

(۲) **nested-loop join** در حالتی که یکی از رابطه‌ها در حافظه اصلی جا شود، کارایی بهتری دارد.

(۳) در صورتی که رابطه بزرگتر به صورت کامل در حافظه جای گیرد، بهتر است این رابطه در حلقه درونی پیمایش شود.

(۴) در نظر گرفتن رابطه با کاردینالیته بزرگتر به عنوان رابطه حلقه بیرونی، سبب افزایش کارایی اجرای الگوریتم می‌شود.

۴۴- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در الگوریتم ترمیم **ARIES** از **write-ahead logging** استفاده می‌شود.

(۲) وقتی که ففل برداری پیش‌رس انجام می‌شود، به عمل **undo** منطقی نیاز است.

(۳) تبدیل شرط مثبت به شرط با **NOT** می‌تواند باعث تسریع در اجرای پرس‌وجو شود.

(۴) عملیات ففل برداری در پروتکل درختی می‌تواند زودتر از پروتکل **2PC** انجام شود.

۴۵- در صورت اجرای طرح زیر در پروتکل **certification** یا همان **validation**، کدام گزینه صحیح است؟

(**RS**=مجموعه خواندن تراکنش و **WS**=مجموعه نوشتن تراکنش است.)

T1: {**RS** = A, B}, {**WS** = A, C}

T2: {**RS** = B}, {**WS** = D}

T3: {**RS** = D}, {**WS** = A, C}

T4: {**RS** = B}, {**WS** = D}

	T1	T2	T3	T4
1	S			
2		S		
3		V		
4	V			
5			S	
6		L		
7				S
8			V	
9	E			
10				V
11			F	
12				E

(۱) تراکنش‌های **T2, T3, T4** تأیید و **T1** لغو می‌شود.

(۲) تراکنش‌های **T1, T2, T4** تأیید و **T3** لغو می‌شود.

(۳) تراکنش‌های **T1, T2, T3** تأیید و **T4** لغو می‌شود.

(۴) تراکنش‌های **T1** و **T2** تأیید و **T3** و **T4** لغو می‌شوند.

