

کد کنترل

907

A



عصر پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۲/۰۲



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

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»  
مقام معظم رهبری

دفترچه شماره ۳ از ۳

**آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۴**  
**مهندسی فناوری اطلاعات (کد ۲۳۵۸)**

مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	حل مسئله (ساختمان داده‌ها و طراحی الگوریتم‌ها) - شبکه (شبکه‌های کامپیوتری و امنیت شبکه)	۲۲	۱	۲۲
۲	مهندسی اطلاعات (پایگاه داده پیشرفته، بازیابی پیشرفته اطلاعات و داده‌کاوی) - خدمات فناوری اطلاعات (تجارت الکترونیک و آموزش الکترونیک)	۲۳	۲۳	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره 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.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

حل مسئله (ساختمان داده‌ها و طراحی الگوریتم‌ها) - شبکه (شبکه‌های کامپیوتری و امنیت شبکه):

۱- جواب رابطه بازگشتی  $T(n) = T(\frac{n}{3}) + T(\frac{n}{6}) + n\sqrt{\log n}$  (با فرض اینکه برای مقادیر کوچک  $n$  داریم:  $T(n) = 1$ )،

کدام مورد است؟

(۱)  $\theta(n^{\sqrt{n}})$

(۲)  $\theta(n^{\sqrt{\log n}})$

(۳)  $\theta(n^{\sqrt{\log n}} \log n)$

(۴)  $\theta(n^{\sqrt{n}} \log n)$

۲- فرض کنید  $k$  عددی بین ۱ تا  $n$  باشد. پیچیدگی زمانی قطعه‌کد زیر چیست؟ ( $k$ ، عددی ثابت است).

(۱)  $\theta(n^k)$

for(i=0; i<=n; i++) (۲)  $\theta(n \log n)$

for(j=0; j<=min(i,k); j++)

if(j==i || j==0) B[i][j]=1; (۳)  $\theta(n^2)$

else B[i][j]=B[i-1][j-1]+B[i-1][j]; (۴)  $\theta(n)$

۳- فرض کنید می‌خواهید یک داده‌ساختار طراحی کنید که هم‌زمان بتواند عملیات زیر را پشتیبانی کند:

- افزودن عدد صحیح  $x$  به داده‌ساختار

- حذف و بازگرداندن بزرگ‌ترین مقدار ذخیره‌شده (عملیات RemoveMax)

- محاسبه و بازگرداندن مجموع تمام اعداد ذخیره‌شده (Sum)، بدون حذف هیچ‌کدام

این داده‌ساختار باید با استفاده از سه پشته (Stacks) پیاده‌سازی شود و همچنین هیچ صف یا آرایه‌ای نباید

مستقیماً استفاده شود. اگر تعداد کل اعداد  $n$  باشد، پیچیدگی زمانی عملیات Sum در بدترین حالت چیست؟

(۱)  $O(n \log n)$

(۲)  $O(\log n)$

(۳)  $O(n)$

(۴)  $O(1)$

۴- فرض کنید یک سیستم مدیریت جریان داده‌ها (Data Stream Management System) دارید که جریان مداومی از اعداد صحیح را در قالب یک دنباله ورودی پیوسته دریافت می‌کند. هدف شما این است که ساختاری پیاده‌سازی کنید که از طریق آن بتوانید عملیات زیر را به‌طور کارآمد انجام دهید:

– **Insert(x)**: اضافه کردن عدد  $x$  به جریان

– **FindMedian**: پیدا کردن میانه اعداد موجود در هر لحظه از جریان

– **GetTopK(k)**: بازگرداندن  $k$  عدد، شامل بزرگ‌ترین عددهای موجود در جریان

– **Delete(x)**: حذف عدد مشخص  $x$  از جریان، در صورتی که وجود داشته باشد.

با توجه به اینکه داده‌ها به‌صورت پیوسته و بدون توقف وارد می‌شوند، نیاز است که تمام عملیات بالا در پیچیدگی زمانی زیرخطی (Sub-linear) یا نزدیک به خطی انجام شوند. کدام یک از ساختارهای داده زیر، مناسب‌ترین انتخاب برای پیاده‌سازی این سیستم است، به‌گونه‌ای که تمامی عملیات با کمترین پیچیدگی ممکن انجام شوند؟  
(۱) استفاده از یک درخت جستجوی دودویی متوازن (Balanced Binary Search Tree) برای نگهداری تمامی اعداد در جریان، به‌طوری که میانه و بزرگ‌ترین مقادیر به‌صورت مرتب مستقیماً نگهداری شوند.

(۲) ترکیب یک هرم بیشینه (Max-Heap) برای مدیریت بزرگ‌ترین اعداد و یک هرم کمینه (Min-Heap) برای مدیریت کوچک‌ترین اعداد، به همراه یک جدول هش (Hash Table) برای دسترسی سریع به اعداد

(۳) استفاده از یک درخت فیبوناچی (Fibonacci Heap) برای مدیریت میانه و بزرگ‌ترین مقادیر به همراه یک جدول هش برای دسترسی سریع به اعداد در جریان

(۴) استفاده از یک لیست پیوندی دوطرفه به همراه یک آرایه مرتب، برای نگهداری و دسترسی سریع به میانه و بزرگ‌ترین مقادیر  
۵- فرض کنید در یک پیاده‌سازی از تکنیک شاخه و حد، فضای جستجو شامل ۱۰۰ گره باشد. اگر حد بالایی فعلی برابر با ۵۰ و حد پایینی برای گره‌های ۱ تا ۴ به صورت زیر باشد، در این صورت، کدام گره، هرس می‌شود؟

– گره ۱:  $L_B = 40$  – گره ۲:  $L_B = 55$

– گره ۳:  $L_B = 48$  – گره ۴:  $L_B = 50$

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶- فرض کنید می‌خواهید الگوریتم مرتب‌سازی سریع (Quick sort) را برای یک آرایه  $A$  با اندازه  $n$  پیاده‌سازی کنید. اما شرایط زیر بر الگوریتم اعمال شده است:

– شما فقط می‌توانید از دو صف معمولی (Queues) استفاده کنید و دسترسی مستقیم به آرایه مجاز نیست.

– برای انتخاب محور (Pivot)، همیشه باید عنصر میانی آرایه را در نظر بگیرید، اما پیدا کردن عنصر میانی باید از طریق یکی از صف‌ها انجام شود.

– عناصر کوچک‌تر از محور، باید به صف اول و عناصر بزرگ‌تر یا مساوی محور، باید به صف دوم منتقل شوند.

– تقسیم آرایه به دو بخش و مرتب‌سازی آنها باید بدون استفاده از بازگشت (Recursion) انجام شود.

پیچیدگی زمانی این الگوریتم در بدترین حالت چیست؟

(۱)  $O(n^2)$  (۲)  $O(n)$

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

۷- یک درخت AVL و یک درخت قرمز-سیاه داریم. اگر در هر دو درخت تعداد یکسانی از گره‌ها باشد، کدام یک از ویژگی‌های زیر، بین این دو درخت همواره درست است؟

(۱) تعداد گره‌های برگ در AVL، بیشتر از قرمز-سیاه است.

(۲) ارتفاع درخت AVL، بیشتر از درخت قرمز-سیاه است.

(۳) تعداد گره‌های قرمز در درخت قرمز-سیاه، بیشتر از تعداد گره‌های برگ در AVL است.

(۴) تعداد چرخش‌های موردنیاز برای حفظ تعادل در AVL، بیشتر از درخت قرمز-سیاه است.

۸- در مسئله کوله‌پشتی با چند محدودیت (Multi-Dimensional Knapsack)، کدام مورد نشان می‌دهد که مسئله NP - کامل است؟

- (۱) وجود الگوریتم‌های حریصانه که همیشه بهینه است. (۲) امکان حل مسئله با برنامه‌ریزی پویا در زمان خطی  
(۳) قابلیت تبدیل مسئله ۳ sat به این مسئله (۴) وجود الگوریتم‌های تقریبی با نسبت تقریب ثابت

۹- فرض کنید می‌خواهید یک صف اولویت (Priority Queue) را بدون استفاده مستقیم از هرم یا آرایه پیاده‌سازی کنید. به جای آن، تنها می‌توانید از دو پشته (Stacks) برای این پیاده‌سازی استفاده کنید. عملیات درج (Insert) با پیچیدگی محاسباتی  $O(1)$  و حذف عنصر با بالاترین اولویت (Remove Max) باید به درستی انجام شود. اگر تعداد کل عناصر  $n$  باشد، پیچیدگی زمانی بدترین حالت برای عملیات حذف عنصر با بالاترین اولویت چیست؟

- (۱)  $O(1)$  (۲)  $O(n)$   
(۳)  $O(\log n)$  (۴)  $O(n \log n)$

۱۰- فرض کنید یک مجموعه از  $n$  سکه با ارزش‌های  $(v_1, v_2, \dots, v_n)$  دارید. می‌خواهید این سکه‌ها را به دو گروه تقسیم کنید، به طوری که مجموع ارزش‌های سکه‌ها در دو گروه تا حد ممکن برابر باشد. راه حل بهینه چیست؟  
(۱) تقسیم سکه‌ها به صورت تصادفی و بررسی مجموع هر گروه تا زمانی که به یک تقسیم‌بندی نزدیک بهینه برسید.  
(۲) مرتب‌سازی سکه‌ها براساس مقدار و سپس اختصاص سکه‌ها به دو گروه به صورت متناوب (یک سکه به گروه اول و سکه بعدی به گروه دوم)

(۳) استفاده از یک روش حریصانه، به این صورت که بزرگ‌ترین سکه موجود را انتخاب کرده و آن را به گروهی اختصاص دهید که مجموع فعلی کمتری دارد.

(۴) استفاده از برنامه‌ریزی پویا برای پیدا کردن نزدیک‌ترین مجموع ممکن به نصف کل مجموع سکه‌ها (این روش با استفاده از یک جدول پویا بررسی می‌کند که آیا می‌توان یک زیرمجموعه با مجموع مشخص ساخت یا خیر)

۱۱- فرض کنید یک گراف بدون جهت و وزن دار داده شده است که شامل  $n$  گره و  $m$  یال است. این گراف ممکن است شامل چندین مؤلفه همبند باشد. شما می‌خواهید یک الگوریتم طراحی کنید که ویژگی‌های زیر را داشته باشد:  
- در هر مؤلفه همبند، یک درخت پوشا کمینه (MST) پیدا کنید.

- یال‌هایی که در MST هر مؤلفه نیستند، حذف شوند.

- از یک صف اولویت برای انتخاب یال‌ها و از یک پشته برای مدیریت مؤلفه‌های همبند استفاده شود.

اگر هر یال از  $i$  به  $j$  در گراف، وزنی برابر با  $w_{ij}$  داشته باشد، پیچیدگی زمانی بدترین وضعیت اجرایی این الگوریتم چیست؟

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

۱۲- فرض کنید می‌خواهید مسئله  $n$ -Queens را حل کنید، جایی که باید  $n$  وزیر را روی یک صفحه  $n \times n$  شطرنج قرار دهید، به طوری که هیچ دو وزیری یکدیگر را تهدید نکنند. برای حل این مسئله، از الگوریتم عقب‌گرد (Backtracking) استفاده می‌کنید.

الگوریتم شما به صورت بازگشتی عمل می‌کند و در هر مرحله، یک وزیر را در یک ردیف قرار می‌دهد. اگر هیچ موقعیت معبری در یک ردیف وجود نداشته باشد، به ردیف قبلی برمی‌گردید و جایگذاری را تغییر می‌دهید. کدام مورد، برای بهینه‌سازی و جلوگیری از بررسی موقعیت‌های نامعتبر مناسب است؟

(۱) استفاده از سه آرایه کمکی برای ردیابی ستون‌های اشغال شده، قطره‌های اصلی و قطره‌های فرعی که وزیری در آنها قرار دارد.

(۲) استفاده از یک آرایه دوبعدی برای ذخیره‌سازی کل صفحه شطرنج و بررسی هر موقعیت برای قرار دادن وزیر.

(۳) استفاده از الگوریتم حریصانه برای قرار دادن وزیری که کمترین تعداد موقعیت‌های مجاز را محدود می‌کند.

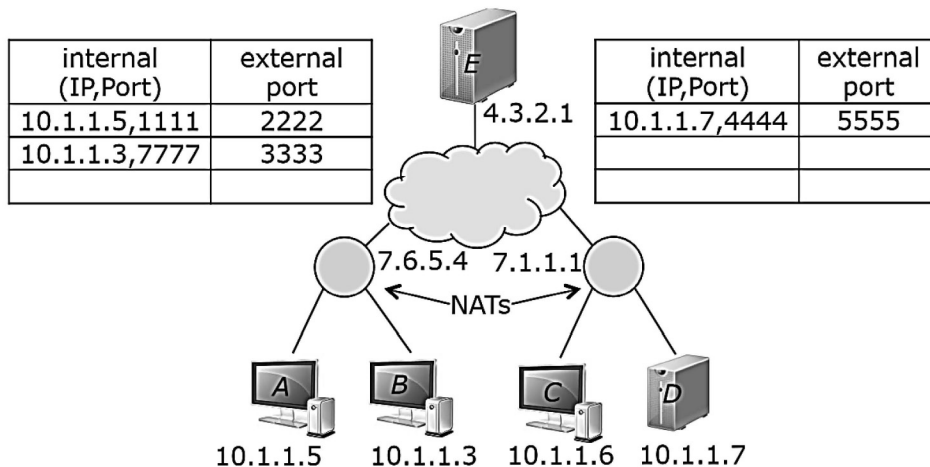
(۴) تولید تمامی حالات ممکن برای قرار دادن  $n$  وزیر و سپس بررسی آنها که معتبر هستند.

۱۳- فرض کنید یک ارتباط TCP بین یک کلاینت و یک سرور در حال انجام است. اندازه پنجره ارسال اولیه (Initial Congestion Window) در سرور برابر با ۱ MSS (Maximum Segment Size) و مقدار ssthresh (آستانه slow start) برابر ۱۰ است. اگر الگوریتم کنترل ازدحام TCP از نوع Tahoe باشد و در دور سوم، مبدأ متوجه گم شدن یکی از بسته‌ها به واسطه انقضای زمان سنج شود، اندازه پنجره ارسال در شروع دور چهارم چند MSS خواهد بود؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۴ (۳)
- ۸ (۴)

۱۴- کدام مورد درست است؟

- ۱) در traceroute، مبدأ از ارسال بسته‌های ICMP با TTLهای متفاوت به سمت یک مقصد مشخص جهت تعیین مسیر بین آن مبدأ و مقصد استفاده می‌کند.
  - ۲) در traceroute، پیام‌های ارسالی در جهت رفت (از مبدأ به سمت مقصد) از نوع ICMP و در جهت برگشت از نوع UDP هستند.
  - ۳) در ping، صرفاً پیام‌های ارسالی در جهت رفت (از مبدأ به سمت مقصد) از نوع ICMP هستند.
  - ۴) بسته‌های ICMP به‌عنوان payload در بسته‌های IP حمل می‌شوند.
- ۱۵- با توجه به پیکربندی نشان داده‌شده در شبکه NAT زیر، کدام مورد در خصوص فیلدهای بسته درست است؟



- ۱) وقتی بسته صادره از سوی B در بین راه توسط مسیریاب NAT سمت چپ دریافت می‌گردد، پورت مقصد آن 4444 تنظیم می‌شود.
- ۲) وقتی بسته صادره از سوی B در بین راه توسط مسیریاب NAT سمت چپ دریافت می‌گردد، پورت مبدأ آن 7777 تنظیم می‌شود.
- ۳) وقتی بسته‌ای از گره B به مقصد نهایی D ارسال می‌گردد، آدرس مقصد آن 7.1.1.1 تنظیم می‌شود.
- ۴) وقتی بسته‌ای از گره B به مقصد نهایی D ارسال می‌گردد، آدرس مقصد آن 7.6.5.4 تنظیم می‌شود.

۱۶- مسیریاب A به همراه همسایگانش B, C و D در یک شبکه واقع است که از پروتکل RIP استفاده می‌کند. جدول نشان داده شده در تصویر، جدول مسیریابی موجود در مسیریاب A است که در آن، اطلاعات شماره گام مورد استفاده توسط پروتکل RIP درج شده است. فرض کنید شبکه برای مدتی طولانی پایدار باقی مانده باشد، کدام مورد درست است؟

prefix	output	next hop	hop count
1.2.1.*	1	-	1
1.2.2.*	2	B	2
1.2.3.*	2	B	3
1.2.4.*	3	C	2
1.2.5.*	3	C	3
1.2.6.*	3	C	4
1.2.7.*	4	D	2
1.2.8.*	4	D	3

(۱) بهترین مسیر از مسیریاب A به یک میزبان واقع در 1.2.6.\*، از D می‌گذرد.  
 (۲) تعداد گام برای مسیریابی از مسیریاب A به یک میزبان واقع در 1.2.6.\*، برابر با 4 است.  
 (۳) تعداد گام برای مسیریابی از مسیریاب D به یک میزبان واقع در 1.2.6.\*، برابر با 2 است.  
 (۴) تعداد گام برای مسیریابی از مسیریاب A به یک میزبان واقع در 1.2.6.\*، برابر با 3 است.

۱۷- امروزه پروتکل SNMP به عنوان یک پروتکل استاندارد در مدیریت شبکه‌های TCP/IP مورد استفاده قرار می‌گیرد. کدام مورد در خصوص این پروتکل نادرست است؟

(۱) اشیاء در MIB براساس زبان توصیف داده‌های SMI (Structure of Management Information) تعریف شده‌اند.  
 (۲) در پروتکل SNMP، پیام GetRequest از سمت مدیر (manager) به سمت عامل (agent) و به منظور دریافت مقدار یک یا چند شیء تعریف شده در MIB عامل ارسال می‌شود.  
 (۳) پروتکل SNMP، جهت تعامل بین مدیر (manager) و عامل (agent) و به منظور دریافت و تنظیم مقدار اشیاء تعریف شده در MIB مدیر، مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
 (۴) برخی اشیاء تعریف شده در MIB وابسته به برند (vendor-specific) هستند، اما برخی دیگر، دارای عمومیت بوده و فارغ از نوع تجهیز شبکه یا برند آن هستند.

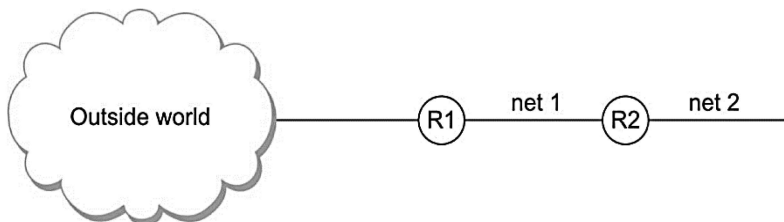
۱۸- فرض کنید باب و آلیس، به یک سیستم کلید عمومی دسترسی دارند که کلیدهای عمومی آنها را برای یکدیگر قابل دسترسی می‌سازد. کدام مورد درست است؟

(۱) برای سنجش تازگی نشست ارتباطی، نیاز به استفاده از nonce هم هست.  
 (۲) از امضای دیجیتال آلیس می‌توان تازگی نشست ارتباطی با وی را نیز متوجه شد.  
 (۳) برای اطمینان از تازگی نشست ارتباطی با آلیس، باب نیازمند استفاده از کلید خصوصی خودش نیز خواهد بود.  
 (۴) باب تنها با استفاده از کلید عمومی آلیس که در اختیار دارد، می‌تواند مطمئن شود که در حال دریافت اطلاعات قبلی ارسال شده از آلیس نیست.

۱۹- استفاده از SALT در کنار گذرواژه‌ها به هنگام محاسبه چکیده گذرواژه‌ها با استفاده از توابع چکیده‌ساز (Hash)، به منظور جلوگیری از کدام حمله زیر صورت می‌گیرد؟

- (۱) تکرار  
 (۲) روز تولد  
 (۳) مرد میانی  
 (۴) لغت‌نامه‌ای

۲۰- مطابق شکل زیر، فرض کنید که روی مسیریاب‌های R1 و R2 یک دیواره آتش نصب شده است. کدام مورد درست است؟



- (۱) در صورت مسدودسازی ترافیک telnet به مقصد net1، اگر ترافیک telnet به مقصد net2 باز باشد، امکان نفوذ leapfrogging به مقصد net1 وجود ندارد.
- (۲) هرگز نمی‌توان دو دیواره آتش را به گونه‌ای پیکربندی کرد که برقراری telnet از سوی دنیای بیرون به مقصد net2 ممکن باشد ولی نه به مقصد net1.
- (۳) مسیریاب R1 می‌تواند جز در شرایطی که مقصد ترافیک telnet شبکه net2 باشد، این ترافیک را مسدود سازد.
- (۴) تنها می‌توان ترافیک telnet به مقصد هر دو شبکه را با همدیگر مسدود نمود و نه به تنهایی برای هر کدام.

۲۱- کدام مورد درست است؟

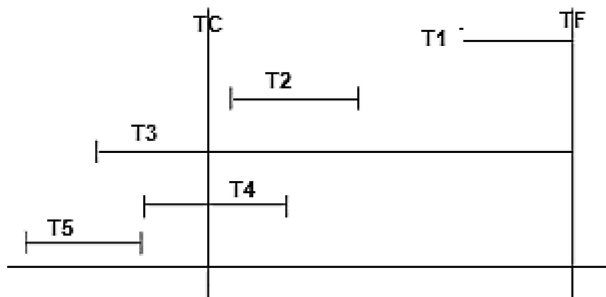
- (۱) استراق سمع منفعلانه (passive) روی ترافیک UDP، آسان‌تر از ترافیک TCP است.
- (۲) سیاست same-origin به‌طور کلی اجازه می‌دهد تا یک جاوااسکریپت متعلق به Berkeley.edu، کوکی‌های مربوط به stanford.edu را بخواند.
- (۳) یکی از مزایای جداسازی امتیازات (privilege separation)، این است که فرصتی را برای کاهش اندازه پایگاه محاسبات قابل اعتماد (TCB) فراهم می‌کند.
- (۴) در صورتی که اطمینان حاصل شود که یک مهاجم اجازه ندارد کوکی‌های نشست را که در مرورگر قربانی ذخیره شده بخواند، امکان انجام حملات session fixation غیرممکن می‌شود.

۲۲- کد HASH یک متن دلخواه، برابر ۸ بیت است. اگر یک شخص مهاجم، به‌صورت تصادفی، بلوک‌های متنی هم‌اندازه با متن اصلی تولید کند، انتظار می‌رود پس از چند بار تلاش بتواند متنی تولید کند که HASH آن، با HASH متن اصلی یکسان باشد؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴

مهندسی اطلاعات (پایگاه داده پیشرفته، بازیابی پیشرفته اطلاعات و داده‌کاوی) - خدمات فناوری اطلاعات (تجارت الکترونیک و آموزش الکترونیکی):

۲۳- در شکل زیر، محور عمودی تراکنش‌ها و محور افقی زمان اجرا است. TC، زمان آخرین نقطه بازرسی (checkpoint) و TF، زمان خرابی سیستم است. در زمان ترمیم به ترتیب کدام یک از تراکنش‌ها نیاز به REDO و UNDO دارند؟



- (۱) T5 - T3, T1
- (۲) T3 - T1, T2
- (۳) T5, T3 - T2, T4
- (۴) T1 - T4, T3

۲۴- زمان بندی زیر را در نظر بگیرید. کدام مورد درست است؟

T1	R(B) R(A) W(A)
T2	W(B) W(D)
T3	W(A)
T4	W(C) W(A)

- ۱) این زمان بند پی در پی پذیر است. یکی از زمان بندهای پی در پی آن  $T1 \rightarrow T3 \rightarrow T4 \rightarrow T2$  است.
- ۲) این زمان بند پی در پی پذیر است. یکی از زمان بندهای پی در پی آن  $T3 \rightarrow T1 \rightarrow T2 \rightarrow T4$  است.
- ۳) این زمان بند پی در پی پذیر است. یکی از زمان بندهای پی در پی آن  $T4 \rightarrow T1 \rightarrow T2 \rightarrow T3$  است.
- ۴) این زمان بند پی در پی پذیر نیست.

۲۵- در خصوص پیشگیری از بن بست، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) اگر شروع اجرای هر تراکنش، مشروط به دریافت همه قفل های درخواستی آن باشد، دیگر بن بست پیش نمی آید.
- ۲) در هر پروتکل کنترل همروندی مبتنی بر قفل گذاری روی داده ها، همچنان امکان بن بست وجود دارد.
- ۳) در صورتی که تراکنش ها برای دسترسی و قفل کردن داده ها اولویت بندی شوند، بن بست پیش نمی آید.
- ۴) اگر تراکنش ها به ترتیب (از قبل مشخص) داده ها را قفل کنند، بن بست ایجاد نمی شود.

۲۶- کدام مورد، در روش ترمیم ARIES استفاده نمی شود؟

- ۱) Undo-only Log Records
- ۲) Dirty-Page Table
- ۳) Check Point
- ۴) Log Sequence Number

۲۷- در خصوص مکعب (CUBE) روبه رو، کدام مورد درست است؟

Time	Product			
	ent.	comp.	phone	sec.
Q1	854	882	89	623
Q2	943	890	64	698
Q3	1032	924	59	789
Q4	1129	992	63	870

- ۱) چون کلید ندارد، قابل بازنمایی به صورت جدول نیست.
- ۲) به صورت جداول در مدل رابطه ای، قابل بازنمایی نیست.
- ۳) صرفاً به صورت جداول تودرتو (Nested)، قابل بازنمایی است.
- ۴) این CUBE دوبعدی است و به صورت جدول رابطه ای، قابل بازنمایی است.

۲۸- مهم ترین مزیت الگوریتم Single Pass In-Memory Indexing (SPIMI)، نسبت به الگوریتم

Blocked Sort Based Indexing (BSBI) کدام است؟

- ۱) BSBI ساختار داده بهتری برای نگهداری ایندکس استفاده می کند، اما برای اسناد کوتاه بهینه نیست.
- ۲) BSBI سازگاری کمتری با ساختار داده های پیچیده، مانند گراف و درخت های چندراهی دارد.
- ۳) BSBI به حافظه اصلی زیادی نیاز دارد، اما SPIMI از فضای دیسک استفاده می کند.
- ۴) SPIMI ساختار داده بهتری استفاده می کند و با حافظه درونی پردازنده سازگارتر است.

۲۹- با استفاده از بازبایی دودویی برای پرس و جوی «مهر و ماه»، کدام سند در رتبه بهتری بازبایی می شود؟

- ۱) رتبه هر سه سند در این نوع بازبایی یکسان است.
- ۲) روز مهر و ماه مهر و جشن فرخ مهرگان
- ۳) ماه مهر سرآغاز فصل دانش و ادب است.
- ۴) مهر دل و روی ماه او پیدا بود.

۳۰- برای تشخیص و بازبایی بخش مرتبط تر سند با پرس و جو (Snippet Retrieval)، کدام روش اثربخشی بهتری بر

میزان رضایت کاربران از سیستم جستجو دارد؟

- ۱) Abstractive Summarization
- ۲) Dynamic Summarization
- ۳) Extractive Summarization
- ۴) Static Summarization

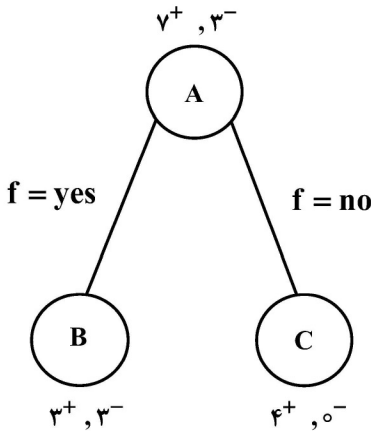


۳۱- فرض کنید یک پرس و جوی  $q$  مشخص در اختیار داریم که برای آن **Relevance Judgment** فراهم شده است. الگوریتم  $X$  را برای  $q$  اجرا کرده و مقدار **Precision** و **Recall** را برای  $20$  سند اول بازیابی شده محاسبه می‌کنیم که به ترتیب برابر  $0.5$  و  $0.5$  به دست آمده است. حال فرض کنید برخی از پارامترهای الگوریتم  $X$  را تغییر داده و اسم آن را  $X'$  بگذاریم. حال اگر الگوریتم  $X'$  را مجدد برای  $q$  روی همان مجموعه داده به کار بگیریم، کدام یک از موارد زیر، برای مقادیر **Precision** و **Recall** الگوریتم  $X'$  می‌تواند درست باشد؟

- الف - **Precision** بیشتر از  $0.5$  و **Recall** بیشتر از  $0.5$
- ب - **Precision** کمتر از  $0.5$  و **Recall** بیشتر از  $0.5$
- ج - **Precision** بیشتر از  $0.5$  و **Recall** کمتر از  $0.5$
- د - **Precision** کمتر از  $0.5$  و **Recall** کمتر از  $0.5$

(۱) «ج» و «د» (۲) «الف» و «د» (۳) فقط «الف» (۴) فقط «ب»

۳۲- با استفاده از ویژگی  $f$ ، ۱۰ نمونه در گره  $A$  به صورت زیر تقسیم شده است. ضریب جینی (**Gini index**) هر گره و بهره جینی (**Gini gain**) این ویژگی کدام است؟



- (۱)  $A = 0.42, B = 0, C = 1, \text{gain} = 0.12$
- (۲)  $A = 0.7, B = 0.6, C = 0.4, \text{gain} = 0.1$
- (۳)  $A = 0.3, B = 0.3, C = 0.4, \text{gain} = 0.1$
- (۴)  $A = 0.42, B = 0.5, C = 0, \text{gain} = 0.12$

۳۳- کدام یک از موارد زیر، درباره استخراج الگوهای هم‌رخدادی از دیتاست‌های دارای پشتیبانی نامتوازن (**Skewed support**) درست است؟

- الف - انتخاب آستانه پشتیبانی بزرگ، سبب از دست دادن الگوهای مفید می‌شود.
- ب - انتخاب آستانه بزرگ، سبب افزایش تعداد الگوهای استخراج شده می‌شود.
- ج - انتخاب آستانه کوچک، سبب استخراج الگوهای دارای پشتیبانی کم می‌شود.
- د - انتخاب آستانه کوچک، سبب ایجاد الگوهای جعلی و غیرواقعی می‌شود.

(۱) «الف»، «ب» و «ج» (۲) «الف»، «ج» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

۳۴- کدام مورد در خصوص الگوریتم **K-Means** درست است؟

- الف - **K-Means**، از نوع خوشه‌بندی‌های **Density-Based** است.
- ب - الگوریتم **K-Means** روی داده‌های به فرم محدب، بهتر عمل می‌کند.
- ج - پیچیدگی محاسباتی الگوریتم **K-Medoids**، بیشتر از **K-Means** است.
- د- الگوریتم **K-Means** از الگوریتم **K-Medoids**، به داده‌های پرت بیشتر حساس است.

(۱) «الف»، «ب» و «ج» (۲) «ج» و «د» (۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف» و «ب»

۳۵- تابع هدف بهینه‌سازی one-class SVM به صورت زیر داده شده است که در آن  $\langle W, Q(x) \rangle = \rho$  ابرصفحه مرزی است. پارامتر  $V$  مصالحه (trade-off) بین پیچیدگی مدل و میزان پوشش آن را کنترل می‌کند. کدام مقدار  $V$ ، مدل ساده‌تری تولید می‌کند؟

$$\min_{W, P, E} \frac{1}{2} \|w\|^2 - \rho + \frac{1}{nV} \sum_{i=1}^n E_i,$$

subject to  $\langle W, Q(x_i) \rangle \geq \rho - E_i, E_i \geq 0$

(۲)  $V = 1$

(۱)  $V = 2$

(۴)  $V = 0.005$

(۳)  $V = 0.05$

۳۶- در کدام نوع از تبلیغات، وبسایت‌هایی که تمایل به نمایش تبلیغ دارند، به موتور جستجو اجازه می‌دهند تا تبلیغات مرتبط را در سایت‌هایشان قرار دهد و هزینه آن توسط تبلیغ‌کنندگان پرداخت می‌شود؟

(۱) هدفمند

(۲) همسان

(۳) پرداخت به‌ازای هر کلیک (Pay per click)

(۴) کلمه کلیدی شبکه‌ای (Network Keyword advertising)

۳۷- تعریف زیر، بیانگر کدام مورد است؟

«عملکردی در موتور جستجوی گوگل است که مجموعه‌ای از اطلاعات مرتبط با جستجوی فرد که ممکن است علاقه‌مند به دریافت اطلاعات بیشتر در مورد آن باشد را به او نمایش می‌دهد.»

(۱) گراف دانش

(۲) جستجوی تصویری

(۳) جستجوی چندرسانه‌ای

(۴) جستجوی نموداری

۳۸- در کدام آگهی ویدیویی، نمایش تبلیغ همزمان با محتوای ویدیویی اصلی انجام می‌شود و کل صفحه را دربر نمی‌گیرد؟

(۱) متنی

(۲) خطی

(۳) غیرخطی

(۴) بنری

۳۹- در فرایند خرید مشتری، کدام داده، اطلاعات نزدیک‌تری را به مرحله تصمیم‌گیری مشتری نشان می‌دهد؟

(۱) مشتریان، رقبا، کالاهای جایگزین و تأمین‌کنندگان

(۲) کلیک و پیمایش کاربر (کلیک استریم)

(۳) فرهنگی و روان‌شناختی کاربر

(۴) دموگرافیک کاربر

۴۰- کدام مورد می‌تواند برای شناسایی، مکان‌یابی یا تماس با یک فرد استفاده شود؟

(۱) حریم خصوصی

(۲) داده‌های محرمانه

(۳) داده‌های حساس

(۴) اطلاعات شناسایی شخصی (PII)

۴۱- براساس نظریه شناختی یادگیری چندرسانه‌ای، کدام مورد، فرایندهای اصلی شناختی یادگیری را بهتر نمایان می‌سازد؟

(۱) انتخاب واژگان و تصاویر - سازماندهی واژگان و تصاویر - ادغام و یکپارچه‌سازی

(۲) کانال‌های دوگانه - یادگیری فعال - یادگیری مشارکتی

(۳) حافظه کوتاه‌مدت - حافظه بلندمدت - تکرار یادگیری

(۴) انتخاب ابزار - تولید محتوا - یادگیری و پایش

۴۲- در کدام نوع یادگیری، دانش‌آموزان با تماشای سخنرانی‌های ویدیویی، محتوای جدید را به صورت آنلاین یاد می‌گیرند و

در کلاس درس به فعالیت‌های تعاملی می‌پردازند؟

(۱) مهارت‌محور

(۲) معکوس

(۳) مشارکتی

(۴) تعاملی

## ۴۳- بازی سازی در زمینه آموزش الکترونیکی چیست؟

- ۱) استفاده از محتوای چندرسانه‌ای در آموزش الکترونیکی
- ۲) ترکیب عناصر بازی در فعالیت‌های یادگیری برای افزایش تعامل
- ۳) برنامه‌ریزی برای افزایش تمرکز دانشجویان در یادگیری بازی‌های شبیه‌سازی شده
- ۴) بازسازی آموزش براساس بازخوردها و ارزیابی‌های شبیه‌سازی شده از یادگیری دانش‌پذیران

## ۴۴- برجسته‌ترین نقش هوش مصنوعی (AI) در بهبود تجربیات یادگیری الکترونیکی چیست؟

- ۱) کمک به دانشجویان در تنظیم تکالیف درسی و پرهیز از کارهای روتین و تکراری
- ۲) فراهم آوردن امکان دسترسی دانشجویان به تمامی منابع آموزشی
- ۳) ارائه مسیرهای یادگیری شخصی و بازخورد بلادرنگ
- ۴) استانداردسازی تمامی تجربیات یادگیری

## ۴۵- کدام مورد، نمونه‌ای از یک فعالیت یادگیری الکترونیکی همگام (سنکرون) است؟

- ۱) استفاده همزمان از مطالب دیداری، شنیداری و متنی
- ۲) استفاده از وبینارهای زنده یا کلاس‌های درس مجازی
- ۳) استفاده از خودآموزهای گام‌به‌گام جهت افزایش تجربه یادگیرنده و ارائه یادگیری شخصی‌سازی شده
- ۴) استفاده از ویدیوهای ضبط شده از دروس دانشگاه‌های مطرح دنیا که می‌تواند فاصله آموزشی را حذف کند.

