



334

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 فناوری اطلاعات (کد ۲۳۵۸)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالها و زمان پاسخ گویی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی
مجموعه دروس تخصصی: - حل مسئله (ساختمان داده ها و طراحی الگوریتمها) - شبکه (شبکه های کامپیوتری و امنیت شبکه) - مهندسی اطلاعات (پایگاه داده پیشرفته، بازیابی پیشرفته اطلاعات و داده کاوی) - خدمات فناوری اطلاعات (تجارت الکترونیک و آموزش الکترونیکی)	۴۵	۱	۴۵	۱۵۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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 پاسخنامه و دفترچه سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- اگر بخواهیم داده‌ساختار صف را با استفاده از پشته پیاده‌سازی کنیم، طوری که عملیات‌های پایه‌ای صف در زمان

سرشکن $O(1)$ قابل انجام باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) با سه پشته می‌توان این کار را انجام داد و سه پشته برای این کار لازم است.

(۲) با دو پشته می‌توان این کار را انجام داد و دو پشته برای این کار لازم است.

(۳) با یک پشته می‌توان این کار را انجام داد.

(۴) این کار امکان‌پذیر نیست.

۲- فرض کنید m آرایه مرتب داریم که در مجموع آرایه‌ها شامل n عدد هستند. می‌خواهیم از هر کدام از آرایه‌ها 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.)

(۲) $O(n \log m)$

(۱) $O(m + \log n)$

(۴) $O(nm)$

(۳) $O(n + m)$

۳- نمایش پیش‌ترتیب (Preorder) و میان‌ترتیب (Inorder) یک درخت دودویی مرتب با n رأس داده شده است.

کدام مورد درست است؟

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

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

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

(۴) هیچ یک از موارد درست نیست.

۴- 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.)

(۴) $O(\sqrt{n})$

(۳) $O(n)$

(۲) $O(\log(n))$

(۱) $O\left(\frac{n}{\log(n)}\right)$

۵- 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 $T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + O(n^2)$ ، آنگاه $T(n) = \Theta(n^2)$.

(۲) درست - نادرست

(۱) درست - درست

(۴) نادرست - نادرست

(۳) درست - درست



۶- اول اولیه $m \geq 1$ در یک صفحه از نرم‌افزار حروفچین داریم. دو عمل زیر را می‌توانیم 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.

به‌طور مثال، اگر رشته اولیه ab باشد، پس از انجام یک عمل کپی و یک عمل پیست، رشته موجود در صفحه به‌صورت $abab$ درخواهد آمد. اگر $dp[n]$ نشان‌دهنده طول بزرگ‌ترین رشته قابل ایجاد با n بار استفاده از عمل کپی یا پیست (به ترتیب دلخواه) باشد، کدام رابطه بازگشتی زیر برای محاسبه $dp[n]$ به‌ازای $n \geq 5$ درست است؟ (فرض کنید در ابتدا حافظه خالی است.)

$$dp[n] = 2dp[n-1] \quad (۲)$$

$$dp[n] = 2dp[n-2] \quad (۱)$$

$$dp[n] = \max(dp[n-1], 2dp[n-2]) \quad (۴) \quad dp[n] = \max(2dp[n-2], 3dp[n-3]) \quad (۳)$$

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

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

۸- 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 $1/4$ باشد، آنگاه درخت هافمن متن لزوماً شامل کد یک بیتی است.

ب - اگر فراوانی هر حرف در یک متن کمتر از $1/3$ باشد، آنگاه درخت هافمن متن لزوماً شامل کد یک بیتی نیست.

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

۹- 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.)

$$\Theta(n \log n) \quad (۲)$$

$$\Theta(n) \quad (۱)$$

$$\Theta(n^2) \quad (۴)$$

$$\Theta(n^2 \log n) \quad (۳)$$

۱۰- آرایه مرتب A شامل n عدد به‌صورت اکیداً صعودی داده شده است. یک نفر این آرایه را به‌اندازه k واحد شیفت دوری داده و نتیجه را به‌صورت یک آرایه B به ما داده است. هدف پیدا کردن مقدار k است. در چه زمانی می‌توان مقدار k را با داشتن آرایه B محاسبه کرد؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید.)

$$O(\sqrt{n}) \quad (۲)$$

$$O(n) \quad (۱)$$

$$O(\log^2 n) \quad (۴)$$

$$O(\log n) \quad (۳)$$

۱۱- به‌ازای اعداد صحیح مثبت n و m و a ، در چه مرتبه زمانی می‌توان $a^n \bmod m$ را محاسبه کرد؟ فرض کنید عملیات‌های ضرب و جمع به پیمانه m در زمان $O(1)$ قابل انجام هستند. (بهترین گزینه را انتخاب کنید.)

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

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

الف - به‌ازای هر گراف G ، ترتیبی از یال‌های گراف وجود دارد که با تنها یک دور ریلکس کردن یال‌ها به آن ترتیب

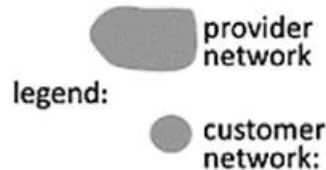
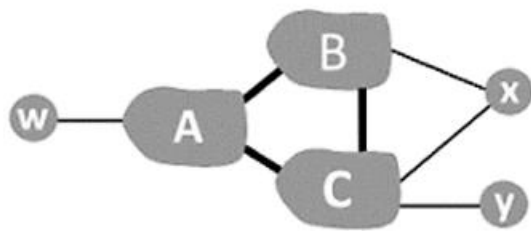
در اجرای الگوریتم بلمن - فورد، کوتاه‌ترین مسیر از رأس s به تمام رأس‌های دیگر محاسبه می‌شوند.

ب - در مرتب‌سازی ادغامی هر عنصر با $O(\log n)$ عنصر دیگر مقایسه می‌شود.

(۱) درست - درست (۲) درست - نادرست

(۳) نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست

۳ ک ارائه‌دهنده شبکه بخواهد ترافیک مربوط به مشتریان خود را منتقل کند. با توجه به شکل زیر، شبکه



C مسیر Cy را به کدام موجودیت‌ها آگهی می‌کند؟

(۱) فقط به X

(۲) فقط به X و A

(۳) فقط به A و B و X

(۴) به تمام موجودیت‌ها

۱۴- دو کلمه ۱۶ بیتی 11110101 11010011 و 10110011 01000100 را در نظر بگیرید. کدام گزینه برای واریسی

مجموع اینترنت این دو کلمه درست است؟

(۱) 10101001 00010111

(۲) 01010110 11100111

(۳) 01010110 11101000

(۴) 01011110 11000101

۱۵- بهینه‌سازی باز ارسال سریع TCP را که در شکل زیر به تصویر کشیده شده در نظر بگیرید. در نظر داشته باشید که

فرستنده مطمئن نیست که سگمنت با شماره ترتیب 100 در واقع تلف شده است. آیا یک فرستنده می‌تواند

۳ ACK تکراری برای یک سگمنتی که در واقع تلف نشده است، دریافت کند؟ با توجه به این مطلب کدام یک از

عبارات درست است؟ (در مدل کانال در نظر گرفته شده بسته‌ها می‌توانند تلف شوند ولی دچار خرابی نخواهند شد).

الف) اگر کانال بتواند ترتیب بسته‌ها را عوض کند، امکان ACK تکراری سه‌گانه حتی اگر بسته‌ای تلف نشده باشد،

وجود دارد.

ب) اگر کانال نتواند ترتیب بسته‌ها را عوض کند، ACK تکراری سه‌گانه در فرستنده نشانه آن است که حتماً یک

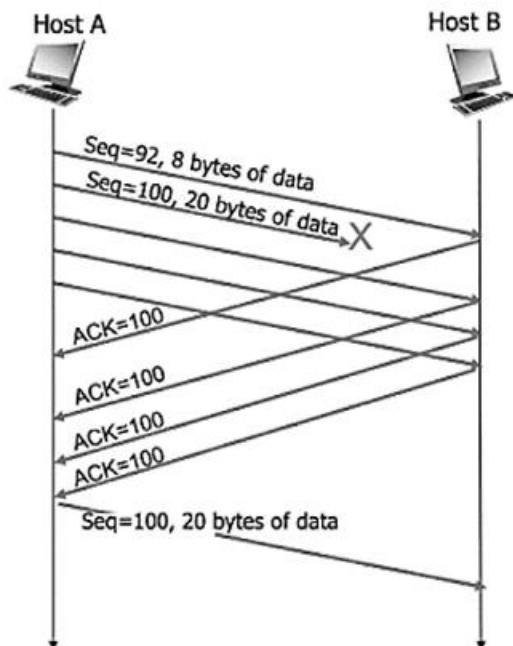
بسته تلف شده است.

(۱) هر دو عبارت

(۲) عبارت الف

(۳) عبارت ب

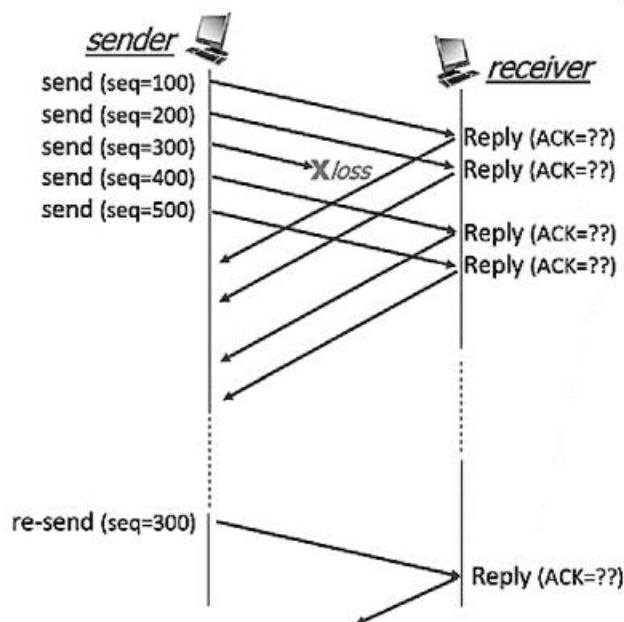
(۴) علاوه بر اطلاعات فوق، فرستنده نیازمند اطلاعات اضافی است.



کل زیر، فرستنده TCP سگمنت‌هایی که قسمت محموله آن‌ها 100 بایتی است را ارسال می‌کند. فرستنده TCP پنج قطعه با شماره‌های به ترتیب 100، 200، 300، 400 و 500 ارسال می‌کند. فرض کنید سگمنت با شماره ترتیب 300 تلف شده باشد. گیرنده TCP بسته‌های دریافتی را بافر می‌کند. عبارات زیر را در نظر بگیرید:

- * پس از دریافت سگمنت 100 گیرنده ACK با مقدار A را ارسال می‌کند.
- * پس از دریافت سگمنت 200 گیرنده ACK با مقدار B را ارسال می‌کند.
- * پس از دریافت سگمنت 500 گیرنده ACK با مقدار C را ارسال می‌کند.
- * پس از دریافت بسته باز ارسالی 300 گیرنده ACK با مقدار D را ارسال می‌کند.
- * گیرنده TCP پاسخی با ACK به مقدار E را ارسال نمی‌کند.

با توجه به موارد فوق کدام گزینه درست است؟



(۱) A=100, B=200, C=400, D=500, E=600

(۲) A=200, B=300, C=300, D=400, E=600

(۳) A=100, B=200, C=200, D=500, E=300

(۴) A=200, B=300, C=300, D=600, E=400

۱۷- کدام یک از موارد جزو مؤلفه‌های اساسی پروتکل IPv4 است؟

(۱) قالب دیتاگرام IPv4 - پروتکل‌ها و الگوریتم‌های مسیریابی (مثل OSPF و BGP) - قواعد مربوط به نشانی‌دهی IPv4 - ICMP (پروتکل پیام کنترل اینترنت)

(۲) قالب دیتاگرام IPv4 - قواعد اداره کردن بسته‌ها در روترها (مثلاً تکه‌سازی و دوباره سرهم کردن) - قواعد مربوط به نشانی‌دهی IPv4

(۳) قالب دیتاگرام IPv4 - پروتکل‌ها و الگوریتم‌های مسیریابی (مثل OSPF و BGP) - قواعد مربوط به نشانی‌دهی IPv4

(۴) قالب دیتاگرام IPv4 - پروتکل‌های کنترلر SDN - قواعد مربوط به نشانی‌دهی IPv4

۱۸- فرض کنید در روش امضای دیجیتال ElGamal، امضاکننده (آلیس) از k یکسان برای امضای دو پیام مختلف استفاده می‌کند، در این صورت کدام یک از گزینه‌ها نادرست است؟ (k عدد تصادفی است که توسط آلیس برای امضای پیام انتخاب می‌شود).

(۱) مهاجم قادر است k را به دست آورد.

(۲) حمله Existential forgery امکان‌پذیر می‌شود.

(۳) مهاجم قادر است کلید خصوصی آلیس را به دست آورد.

(۴) مهاجم قادر است امضای آلیس را روی یک پیام دیگر جعل کند.



۹ سرویس‌های امنیتی توسط پروتکل AH (Authentication Header) تامین نمی‌شود؟

- (۱) جلوگیری از حمله پیام‌های تکرار
- (۲) احراز اصالت پیام
- (۳) کنترل دسترسی
- (۴) محرمانگی

۲۰- در الگوریتم توافق کلید Diffie-Hellman، کدام یک از گزاره‌ها در مورد حمله Man in the Middle (مردی در میانه) درست است؟

- (۱) حتی اگر هر دو طرف گواهی دیجیتالی داشته باشند (بدین معنی که سهم‌های کلیدشان، امضای شخص ثالث قابل اعتماد را داشته باشد)، حمله مردی در میانه قابل انجام است، زیرا این الگوریتم ذاتاً در برابر این حمله امن نیست.
- (۲) اگر یکی از دو طرف گواهی دیجیتالی داشته باشد (بدین معنی که سهم کلیدش در الگوریتم، امضای شخص ثالث قابل اعتماد را داشته باشد)، حمله مردی در میانه کاملاً غیرقابل انجام می‌شود.
- (۳) حمله مردی در میانه تنها در لحظه تبادل سهم‌های کلید دو طرف روی کانال قابل انجام است و پس از آن امکان لو رفتن کلید و انجام حمله وجود ندارد.
- (۴) انجام حمله مردی در میانه حتی پس از پایان مرحله تبادل سهم‌های کلید دو طرف هم ممکن است و امکان بازبینی کلید توسط دشمن وجود دارد.

۲۱- در الگوریتم رمزنگاری ۳DES، سه واحد رمزنگاری به صورت سری پشت هم قرار داده می‌شوند. رابطه چنین رمزکننده‌ای به صورت $C = E(K_3, D(K_2, E(K_1, P)))$ است که P همان Plain Text و C همان Cipher Text بوده و در آن اپراتور $E(K, \circ)$ به معنی رمز کردن با کلید K و $D(K, \circ)$ به معنای رمزگشایی با کلید K است. رابطه رمزگشای ۳DES نیز به طور مشابه قابل نوشتن است. طول کلید مؤثر در الگوریتم ۳DES چقدر است و دلیل استفاده از واحد میانی رمزگشا (D) در میان دو رمزکننده (E_i) در طراحی این رمزکننده چیست؟

- (۱) طول کلید مؤثر ۱۶۸ بیت است. استفاده از D در مرحله میانی باعث امنیت بیشتر می‌شود و شکستن الگوریتم را مشکل‌تر می‌کند.
- (۲) طول کلید مؤثر ۱۶۸ بیت است. استفاده از D در مرحله میانی به کاربران ۳DES امکان رمزگشایی پیام‌هایی که از سیستم‌های قدیمی‌تر DES آمده است را با تنظیم کلیدهای مناسب، می‌دهد.
- (۳) طول کلید مؤثر ۱۱۲ بیت است، زیرا کلید K_1 و K_3 باید حتماً یکسان انتخاب شوند. استفاده از D در مرحله میانی باعث امنیت بیشتر می‌شود و شکستن الگوریتم را مشکل‌تر می‌کند.
- (۴) طول کلید مؤثر ۱۱۲ بیت است، زیرا کلید K_1 و K_3 باید حتماً یکسان انتخاب شوند. استفاده از D در مرحله میانی به کاربران ۳DES امکان رمزگشایی پیام‌هایی که از سیستم‌های قدیمی‌تر DES آمده است را با تنظیم کلیدهای مناسب، می‌دهد.

۲۲- در یک سیستم RSA، کلید خصوصی $d = 7$ و مقدار (تابع فی اولر پیمانه) $\phi(n) = 72$ است. اگر $p = 7$ یکی از اعداد اول سازنده پیمانه باشد، مقادیر کلید عمومی (e) و پیمانه (n) کدام هستند؟

- (۱) $e = 31, n = 91$
- (۲) $e = 17, n = 91$
- (۳) $e = 31, n = 77$
- (۴) $e = 17, n = 77$



۳ 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 عبارت 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.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴- 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.

۲۵- 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 بن 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.

۲۶- 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)



۷. $R(A, B)$ 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 شده‌اند. 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) هم‌پوشانی (Overlap)

(۳) کامل بودن (Completeness)

۲۸- تعداد تکرار کلمات در اسناد D_1 و D_2 به شرح جدول زیر است که در آن T_i ها ترم‌های موجود در اسناد هستند. عبارت $T_1 T_3 T_6$ به عنوان پرس‌وجوی ورودی دریافت می‌شود. در صورتی که از مدل زبانی یونیگرم برای بازیابی استفاده شود، امتیاز query likelihood برای دو سند D_1 و D_2 به ترتیب (از راست به چپ) چند خواهد شد؟

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
D_1	۵	۰	۵	۳	۲	۱۰
D_2	۱	۷	۵	۴	۳	۰

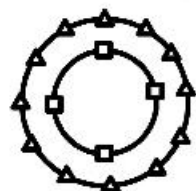
(۲) ۰/۱۶ و ۰

(۱) ۰/۸ و ۰/۳

(۴) ۰/۰۱۶ و ۰

(۳) ۰/۸ و ۰/۳

۲۹- در یک سیستم بازیابی، سندها را با بردارهای دوبعدی نمایش می‌دهند. برای پرس‌وجوی P مجموعه‌ای به صورت زیر گزارش شده است که در آن اسناد مرتبط (مربع) و غیرمرتبط (مثلث) روی دو دایره متحدالمرکز با فاصله مساوی قرار دارند. الگوریتم فیدبک روکیو (Rocchio's feedback algorithm) با ضرایب اهمیت یکسان اسناد مرتبط و غیرمرتبط، پرس‌وجوی جدید Q را از روی P می‌سازد. درباره این دو پرس‌وجو کدام گزینه درست است؟



(۱) به دلیل توزیع متوازن اسناد پاسخ، برای Q دقیقاً همان مجموعه جواب P بازیابی می‌شود.

(۲) به دلیل توزیع هم مرکز اسناد، برای Q اسناد مرتبط کاملاً متفاوتی بازیابی می‌شود.

(۳) به دلیل تعداد بیشتر اسناد غیرمرتبط، برای Q اسناد مرتبط دقیق‌تری بازیابی می‌شود.

(۴) به دلیل تراکم بیشتر اسناد مرتبط، برای Q اسناد مرتبط بیشتری بازیابی می‌شود.



آزمونهای آنلاین سازی Absolute discounting(AD) و Dirichlet Prior(DP) و Jelinek-Mercer(JM) برای

محاسبه احتمال وقوع ترم w در سند d را در نظر بگیرید. فرض کنید $c(w, d)$ تعداد تکرار w در d ، $|d|_u$ تعداد ترم‌های یکتای d ، $p(w | C)$ احتمال وقوع w در مجموعه مرجع C و $|d|$ طول سند d ، δ پارامتر AD، μ پارامتر DP و λ پارامتر JM هستند. حال فرض کنید فرمول کلی ما برای هموارسازی به صورت زیر است. در این صورت مقدار x در روش AD، DP و JM به ترتیب کدام است؟

$$P(w | d) = \begin{cases} p_{\text{seen}}(w | d) & \text{اگر } w \text{ در } d \text{ وجود دارد:} \\ \lambda p(w | c) & \text{در غیر این صورت:} \end{cases}$$

$$\lambda \text{ و } \frac{|d| + \mu}{\mu} \text{ و } \frac{|d|_u}{\delta |d|} \quad (۱)$$

$$\lambda \text{ و } \frac{\mu}{|d| + \mu} \text{ و } \frac{\delta |d|_u}{|d|} \quad (۲)$$

$$\frac{\lambda}{|d|} \text{ و } \frac{|d| + \mu}{\mu} \text{ و } \frac{|d|_u}{|d|} \quad (۳)$$

$$\frac{\lambda}{|d|} \text{ و } \frac{\mu}{|d| + \mu} \text{ و } \frac{\delta |d|_u}{\delta |d|} \quad (۴)$$

۳۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر درباره الگوریتم LSI (Latent Semantic Indexing) درست است؟

- با کاهش تعداد ابعاد، فراخوانی (Recall) بهبود می‌یابد.
 - ابعاد به‌دست آمده از این الگوریتم شبیه خوشه‌های معنایی کلمات هستند.
 - هزینه محاسباتی تجزیه ماتریس یکی از چالش‌های اصلی این الگوریتم است.
 - الگوریتم LSI به‌صورت اتوماتیک تعداد ابعاد بهینه برای نمایش اسناد را می‌یابد.
 - به کمک مقادیر منفی در ابعاد حاصله، می‌توان پرس‌وجوهای منفی را هم پاسخ داد.
 - کلمات کم بسامد یا دارای خطای املایی سبب ایجاد مقادیر منفی در ابعاد نهایی اسناد هستند.
- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۳۲- تعداد خوشه‌بندی‌های ممکن سلسله مراتبی N نمونه براساس شباهت دوبه‌دوی آنها با تعداد کدام یک از مجموعه‌های

زیر هم‌رتبه است؟

- (۱) تعداد درخت‌های دودویی دارای N گره
- (۲) تعداد جایگشت‌های غیرتکراری N شی متمایز
- (۳) تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه دارای N عضو
- (۴) تعداد درخت‌های پوشای کمینه‌گرافی با N رأس و $M > N$ یال



۳ آزمونهای آنلاین frequent i به نام L و یک زیرمجموعه غیرتهی از آن به نام S را در نظر بگیرید. همچنین فرض کنید

که S_1 زیرمجموعه‌ای از S است. حال دو قانون زیر را در نظر بگیرید. کدام جمله درست است؟

$$S \rightarrow (L - S)$$

$$S_1 \rightarrow (L - S_1)$$

(۱) مقدار Support قانون $S \rightarrow (L - S)$ بزرگتر از قانون $S_1 \rightarrow (L - S_1)$ است.

(۲) مقدار Confidence قانون $S_1 \rightarrow (L - S_1)$ بزرگتر مساوی قانون $S \rightarrow (L - S)$ است.

(۳) مقدار Confidence قانون $S \rightarrow (L - S)$ بزرگتر مساوی قانون $S_1 \rightarrow (L - S_1)$ است.

(۴) نمی‌توان دقیق اظهار نظر کرد.

۳۴- در مورد گزاره‌های زیر کدام گزینه درست است؟

گزاره A: مجموعه داده X دارای ۱۰۰ بعد است. با استفاده از PCA ابعاد آن به ۲۰ بعد کاهش می‌یابد. سپس

مجدداً روی این مجموعه جدید الگوریتم PCA اعمال شده و ابعاد آن به ۳ بعد کاهش می‌یابد.

گزاره B: مجموعه داده X دارای ۱۰۰ بعد است. با استفاده از PCA ابعاد آن به ۳ بعد کاهش می‌یابد.

(۱) لزوماً ابعاد به دست آمده در هر گزاره مشابه نیستند.

(۲) ابعاد به دست آمده در هر دو گزاره مشابه هم هستند.

(۳) ابعاد به دست آمده در هر دو گزاره مشابه نیستند.

(۴) به دلیل حذف همبستگی ویژگی‌ها در مرحله اول، مرحله دوم گزاره A انجام پذیر نیست.

۳۵- اگر برای تشخیص ناهنجاری از الگوریتم Isolation Forest استفاده شود، داده‌های ناهنجار معمولاً چه جایگاهی

در درخت‌های تصمیم به دست آمده پیدا می‌کنند؟

(۱) به دلیل تفاوت عمده حداقل یکی از ویژگی‌های آنها با داده‌های عادی، در مسیرهای نزدیک به ریشه طبقه‌بندی می‌شوند.

(۲) به دلیل شباهت زیاد نمونه‌های ناهنجار به همدیگر، در یک زیردرخت جداگانه طبقه‌بندی می‌شوند.

(۳) به دلیل شباهت زیاد آنها به نمونه‌های عادی، در همه جای درخت طبقه‌بندی می‌شوند.

(۴) به دلیل تعداد کم آنها در مسیرهای طولانی و دور از ریشه طبقه‌بندی می‌شوند.

۳۶- تجارت الکترونیکی در دوره گذار از محیط‌های سنتی به محیط‌های مبتنی بر I.T. منجر به کدام مورد می‌شود؟

(۱) افزایش قدرت چانه‌زنی مشتریان

(۲) کاهش تهدید کالای جایگزین

(۳) افزایش قدرت کانال‌های توزیع کالا

(۴) افزایش موانع ورود تازه‌واردان به صنعت

۳۷- کدام گزینه، زیرمجموعه تبلیغات مستقیم از طریق موتورهای جستجو به شمار می‌آید؟

(۱) تبلیغات کلیکی - تبلیغات ارگانیک

(۲) تبلیغات پولی - تبلیغات ارگانیک

(۳) تبلیغات کلمات کلیدی - تبلیغات کلیکی

(۴) افزایش رتبه وبسایت (SEO) - تبلیغات کلمات کلیدی

۳۸- نسبت مشتریانی که واقعاً از یک وبسایت خرید می‌کنند به کل کاربران بازدیدکننده از آن وبسایت، چه نام دارد؟

(۱) جذابیت

(۲) نرخ کلیک

(۳) نرخ همسان

(۴) نرخ تبدیل



۹ آزمونهای آنلاین رخصتوس سرمايه‌پذيري جمعي (crowd-funding) درست است؟

- (۱) سرمايه‌پذيري جمعي محدود به رمز ارزها است.
- (۲) سرمايه‌پذيري جمعي نوع خاصي از سرمايه‌گذاري فرشته (angel) است.
- (۳) در سرمايه‌گذاري جمعي تمامي قوانين رايج و متعارف سرمايه‌گذاري در بازار سرمايه رعايت مي‌شود.
- (۴) ريسك‌هاي اين نوع سرمايه‌گذاري نسبت به ديگر سرمايه‌گذاري‌ها نظير بازار بورس براي سرمايه‌گذاران بالاتر است.
- ۴۰- كد دييجيتال گنجانده شده در يك تصوير دييجيتال يا فايل صوتي به‌طوري كه قابل رويت نباشد، چه ناميده مي‌شود؟

- (۱) علامت تجاري يا ترديدمارك
- (۲) پنهان‌نگاري يا استگانوگرافي
- (۳) واترمارك
- (۴) رمزنگاري

۴۱- کدام مورد تعريف دقيق‌تري از ابزارهاي تعاملتي ارائه مي‌دهد؟

- (۱) ابزارهايي كه به دانشجويان امكان مي‌دهد تا با يك يا چند دانشجوي ديگر تعامل برقرار كنند و به‌صورت مشاركتي بياموزند.
- (۲) ابزارهايي كه براي كاربردهايي نظير ويدئو كنفرانس و استريم و پخش زنده مورد استفاده قرار مي‌گيرند.
- (۳) ابزارهايي كه براي برقراري ارتباط بين استاد و دانشجويان به‌طور فعال مورد استفاده قرار مي‌گيرد.
- (۴) فرايندهايي كه براي برقراري ارتباط بين دانشجويان در يك كلاس مورد استفاده قرار مي‌گيرد.

۴۲- کدام گزاره در خصوص يادگيري مشاركتي درست است؟

- (۱) يادگيري مشاركتي مي‌تواند هم حالت هم‌زمان (سنكرون) و هم غيرهم‌زمان (غيرسنكرون) باشد.
- (۲) يادگيري مشاركتي از اولين نسل سيستم‌هاي يادگيري الكترونيكي مد نظر قرار گرفت.
- (۳) استفاده از شبكه‌هاي اجتماعي، آسيب جدي يادگيري مشاركتي به‌شمار مي‌آيد.
- (۴) قوت يادگيري مشاركتي بيشتر در آموزش مسائل پيچيده‌تر آشكار مي‌شود.

۴۳- کدام مورد درباره آموزش مجازي و يادگيري آنلاين درست نيست؟

- (۱) آموزش مجازي، سرعت و زمان يادگيري را با يادگيرنده تطبيق مي‌دهد.
- (۲) آموزش مجازي دسترسي به دوره‌هاي درسي بيشتر را براي يادگيرنده فراهم مي‌كند.
- (۳) در آموزش مجازي، فضاى بهتري براي بحث و تبادل نظر ميان معلم و يادگيرنده برقرار است.
- (۴) در آموزش مجازي معلم مجبور نيست كه براي جلب توجه دانشجو تلاش كند و فقط بايد محتواي خوبي تهيه كند.

۴۴- آموزش مجازي سنكرون يا هم‌زمان به چه معنا است؟

- (۱) دانشجويان با به‌كارگيري سيستم مديريت يادگيري به محتواي درسي دسترسي پيدا مي‌كنند و در مورد آن نظر مي‌دهند.
- (۲) دانشجويان با به‌كارگيري سيستم مديريت يادگيري يا هر سامانه ديگري از طريق شركت در كلاس مجازي، وينيتر و يا تلفن به يادگيري مي‌پردازند.

- (۳) دانشجويان از طريق تالارهاي گفتگو درباره مطالب درسي به بحث و تبادل نظر مي‌پردازند.

- (۴) دانشجويان در زمان و مكان دلخواه خود به يادگيري مي‌پردازند.

۴۵- كلاس معكوس يا Flipped-Classroom توسط کدام عبارت بهتر تبين و تشريح مي‌شود؟

- (۱) معلم مطالب را از قبل آماده كرده و در اختيار دانشجو قرار مي‌دهد. در كلاس دانشجو با آمادگي مطالب را با هم‌كلاسي‌ها مباحثه كرده و نقش معلم هماهنگي است.
- (۲) معلم به روش سنتي مطالب را آماده مي‌كند ولي به دانشجويان تكليف داده مي‌شود كه آنها هم مطالب را دوباره تهيه كنند.
- (۳) تنها تكليف دانشجويان مشاركت در بحث است و خارج از كلاس كاري ندارند.
- (۴) تمرکز در اين روش بر يادگيرنده است و معلم نقش خاصي ندارد.



به اطلاع می‌رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می‌توانید حداکثر تا تاریخ 1400/12/17 با مراجعه به سامانه پاسخگویی اینترنتی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات" / "آزمون دکتری سال 1401" اقدام نمایید. لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم عمومی در سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.



عنوان دفترچه	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
مهندسی فناوری اطلاعات	F	1	مهندسی و فنی

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	2	31	3
2	2	32	1
3	1	33	3
4	3	34	2
5	4	35	1
6	3	36	1
7	1	37	3
8	2	38	4
9	4	39	4
10	3	40	2
11	1	41	1
12	2	42	4
13	3	43	4
14	2	44	2
15	1	45	1
16	4		
17	2		
18	1		
19	4		
20	3		
21	2		
22	1		
23	3		
24	2		
25	2		
26	3		
27	1		
28	4		
29	1		
30	2		

خروج