



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قله بود»  
مقام معظم رهبری

عصر جمعه  
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۳ از ۳

آزمون ورودی دوره های دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۳

مهندسی فناوری اطلاعات (کد ۲۳۵۸)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	حل مسئله (ساختمان داده ها و طراحی الگوریتمها) - شبکه (شبکه های کامپیوتری و امنیت شبکه)	۲۲	۱	۲۲
۲	مهندسی اطلاعات (پایگاه داده پیشرفته، بازیابی پیشرفته اطلاعات و داده کاوی) - خدمات فناوری اطلاعات (تجارت الکترونیک و آموزش الکترونیکی)	۲۳	۲۳	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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول 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 سؤالها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالها و پایین پاسخنامه را تأیید می نمایم.

امضا:

حل مسئله (ساختمان داده ها و طراحی الگوریتم ها) - شبکه (شبکه های کامپیوتری و امنیت شبکه):

۱- حداقل تعداد مقایسه های لازم برای یافتن کوچکترین و بزرگترین عنصر در یک آرایه  $n$  عنصری، کدام است؟

(۱)  $n-1$

(۲)  $2n-3$

(۳)  $n \log n$

(۴)  $\left\lceil \frac{3n}{2} \right\rceil - 2$

۲- آرایه نامرتب  $T[1..n]$  از اعداد مفروض است. یک پنجره به طول  $\sqrt{n}$  داریم که آن را با  $\text{window}(\sqrt{n})$  نشان می دهیم. این پنجره اگر روی آرایه  $T[1..n]$  از اندیس  $i$ ام باز شود، آن گاه زیر آرایه  $T[i..i + \sqrt{n} - 1]$  مرتب خواهد شد. با یک الگوریتم کارا، حداکثر با چند بار فراخوانی این پنجره، می توان آرایه  $T$  را مرتب کرد؟

(۱)  $2n^2$

(۲)  $4n$

(۳)  $2n\sqrt{n}$

(۴)  $4n \log n$

۳- مرتبه جواب رابطه بازگشتی  $T(n) = T(\frac{n}{9}) + T(\frac{\sqrt{n}}{9}) + 1$ ، کدام است؟

(۱)  $O(n)$

(۲)  $O(n^{\log_9 2})$

(۳)  $O(n \log n)$

(۴)  $O(n^{\frac{\log_9 2}{7}})$

۴- فرض کنید یک کاهش چند جمله ای از مسئله  $A$  به مسئله  $B$  از کلاس  $NP$  داشته باشیم. کدام مورد درست است؟

(۱) اگر مسئله  $B$ ، از کلاس  $P$  باشد، آن گاه  $P = NP$  است.

(۲) اگر مسئله  $A$ ،  $NP$  - Hard باشد، آن گاه مسئله  $B$ ،  $NP$  - Complete است.

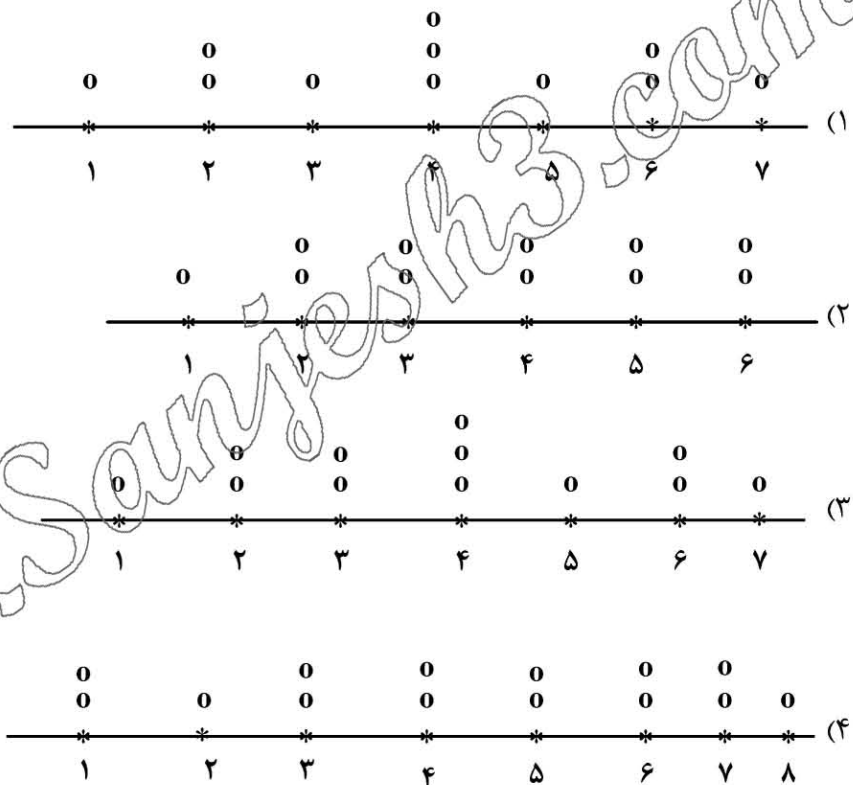
(۳) اگر مسئله  $B$ ،  $NP$  - Complete باشد، آن گاه مسئله  $A$  نیز  $NP$  - Complete است.

(۴) موارد ۱ و ۳

۵- تابع بازگشتی زیر را در نظر بگیرید. تابع  $g$  با تعریف  $g(x, y)$  برای درج  $y$  تا علامت ۰ در محل  $x$  استفاده می شود.

خروجی تابع  $f$  برای  $f(0, 8, 3)$  کدام مورد است؟

```
f(int a, int b, int c)
{
    int m = (a + b) / 2;
    if (c > 0)
    {
        g(m, c);
        f(a, m, c - 1);
        f(m, b, c - 1);
    }
}
```



۶- یک مجتمع آموزشی تصمیم دارد برای برگزاری کلاس های درسی یک روز معین، از کمترین کلاس فیزیکی استفاده کند. برنامه درسی یک روز معین، شامل  $n$  درس متمایز موجود است، زمان شروع و خاتمه هر درس از قبل مشخص شده است. سریع ترین الگوریتم برای تعیین حداقل تعداد کلاس های فیزیکی اختصاص داده شده، از چه ساختمان داده و مرتبه زمانی برخوردار است؟

- (۱) استفاده از صف، در مرتبه اجرایی  $O(n)$
- (۲) استفاده از هرم فیبوناچی، در مرتبه اجرایی  $O(n)$
- (۳) استفاده از پشته، در مرتبه اجرایی  $O(n \log n)$
- (۴) استفاده از درخت جستجو، در مرتبه  $O(n \log n)$

۷- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- از یک آرایه دلخواه می توان در مرتبه  $O(n)$  یک هرم دودویی مینیمم تولید کرد.
- بهترین مرتبه زمان اجرا برای پیاده سازی الگوریتم پریم جهت تعیین درخت پوشای کمینه یک گراف، استفاده از ساختمان داده هرم فیبوناچی مینیمم است.

- اگر یک درخت AVL با ارتفاع  $h$  حداقل دارای  $T(h)$  گره باشد، آنگاه  $T(h) = T(h-1) + T(h-2) + 1$

- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۳

۸- فرض کنید  $G = (V, E)$  یک گراف همبند وزن دار باشد که وزن تمام یال های آن برابر مقدار ثابت  $C$  است. چند مورد از گزاره های زیر در مورد این گراف، درست است؟

- درخت پوشای کمینه (MST) این گراف را می توان در مرتبه  $O(|E|)$  محاسبه کرد.
- می توان طول کوتاه ترین مسیر از یک رأس تا تمام رئوس را در مرتبه  $O(|V|)$ ، نه در مرتبه  $O(|E|)$  محاسبه کرد.
- می توان تعداد مؤلفه های همبند گراف را در مرتبه  $\theta(|V| + |E|)$  محاسبه کرد.

- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۳

۹- فرض کنید بخواهیم عدد  $n$  را به  $k$  مجموعه های طبیعی تبدیل کنیم. رابطه بازگشتی که تعداد حالات ممکن را مشخص می کند، کدام است؟ (تعداد حالات مورد نظر را با  $P(n, k)$  نشان می دهیم)

به عنوان مثال عدد ۶ را می توان به صورت های زیر به ۳ مجموعه های طبیعی تبدیل کرد.

$$\begin{aligned} 6 &= 1+1+4 \\ 6 &= 2+2+2 \\ 6 &= 3+1+2 \end{aligned}$$

$$(1) P(n, k) = P(n-1, k-1) + P(n-k, k)$$

$$(2) P(n, k) = P(n-1, k-1) + P(n, k-2)$$

$$(3) P(n, k) = P(n-1, k) + P\left(\frac{n}{2}, \frac{k}{2}\right)$$

$$(4) P(n, k) = P\left(\frac{n}{2}, k\right) + P\left(n, \frac{k}{2}\right)$$

۱۰- آرایه  $A$  به طول  $n$  مفروض است. می دانیم عنصری در این آرایه بیش از  $\frac{2n}{3}$  بار، تکرار شده است. بهترین الگوریتم برای یافتن این عنصر، از چه مرتبه زمانی است؟

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

۱۱- یک جدول درهم ساز داریم. فرض کنید برای رفع مشکل تصادم از روش واریسی خطی استفاده شده است. با در نظر گرفتن فرض یکنواختی تابع درهم ساز، کلید بعدی با چه احتمالی در خانه چهارم قرار می گیرد؟

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸

۵	۱۱	۷				۱۱		۲	۹		۱۴		۳		۱	۴	۶
---	----	---	--	--	--	----	--	---	---	--	----	--	---	--	---	---	---

- (۱)  $\frac{5}{18}$   
(۲)  $\frac{7}{18}$   
(۳)  $\frac{8}{18}$   
(۴)  $\frac{10}{18}$

۱۲- چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- برای مرتب سازی توپولوژیکال رأس ها در گراف جهت دار، حتماً باید از دو بار الگوریتم DFS استفاده شود.
- برای محاسبه قطر یک گراف غیر جهت دار، ساده بدون دور، از دوبار الگوریتم BFS استفاده می کنیم.
- هرگاه  $G$  یک گراف غیر جهت دار ساده باشد، مسئله تشخیص دور در این گراف را می توان در مرتبه زمانی  $O(|V|)$  پاسخ داد. ( $|V|$  تعداد رئوس گراف  $G$  است).

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) صفر

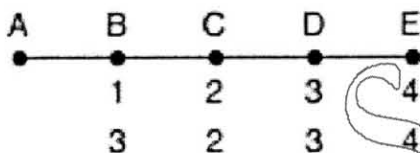
۱۳- در یک شبکه که حداکثر اندازه TPDU در آن ۱۲۸ بایت، حداکثر عمر TPDU برابر با ۳۰ ثانیه و دارای یک شماره توالی ۸ بیتی باشد، حداکثر نرخ داده در هر اتصال، چند کیلوبیت بر ثانیه خواهد بود؟

(۱) ۸/۷۰۴ (۲) ۱۰/۰۸ (۳) ۱۰/۲۴ (۴) ۱۰/۸۸

۱۴- یک اتصال TCP برقرار شده است که در آن،  $MISS = 1KB$  و  $RTT = 100ms$  است. وقتی اندازه پنجره فرستنده برابر ۳۲ کیلوبایت است، یک timeout تشخیص داده می شود. چند میلی ثانیه طول می کشد که اندازه پنجره فرستنده، برابر ۲۲ کیلوبایت شود؟

(۱) ۶۰۰ (۲) ۹۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۱۰۰

۱۵- در شبکه خطی زیر که شامل روترهای A تا E است، از روش بردار فاصله برای مسیریابی استفاده می شود. تأخیر لینک بین هر دو روتر را یک واحد در نظر بگیرید. تأخیر همه روترها تا روتر A، قبل از خرابی روتر A در سطر اول و پس از خرابی روتر A را پس از اولین دور مبادله اطلاعات روترها به هم در سطر دوم مشاهده می کنید. کدام یک از موارد زیر در خصوص تأخیر روترها به روتر A پس از دور ششم مبادله اطلاعات، درست است؟



(۱)  $B=7, C=6, D=7, E=6$   
(۲)  $B=7, C=8, D=7, E=8$   
(۳)  $B=5, C=6, D=5, E=6$   
(۴)  $B=9, C=8, D=9, E=8$

۱۶- یک کانال دارای نرخ ارسال ۴ کیلوبیت بر ثانیه و تأخیر انتشار ۲۰ میلی ثانیه است. فریم ها چند بیت باید باشند تا بازدهی روش توقف و انتظار، حداقل ۵۰ درصد باشد؟

(۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۳۲۰

۱۷- دو ایستگاه، از یک کانال بی سیم با پهنای باند  $10 \frac{Mbit}{sec}$  به شکل مشترک، با استفاده از پروتکل Slotted ALOHA بهره برداری می کنند. هر دو ایستگاه، همواره داده برای ارسال دارند و ایستگاه اول با احتمال

$P_1 = 0.8$ ، فریم های خود را ارسال می کند. اگر ایستگاه دوم بخواهد گذردهی  $1 \frac{Mbit}{sec}$  داشته باشد، با چه احتمالی

باید ارسال کند؟

(۱) ۰/۴ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۶ (۴) ۱

۱۸- کدام حالت های زنجیره بلوکی رمز، می تواند در حالت موازی پیاده سازی شده و کارایی را افزایش دهد؟

(۱) counter (CTR) mode (۲) output feedback (OFB) mode  
(۳) cipher feedback (CFB) mode (۴) cipher block chaining (CBC) mode

## ۱۹- حمله SYN Flooding به کدام مورد اشاره دارد؟

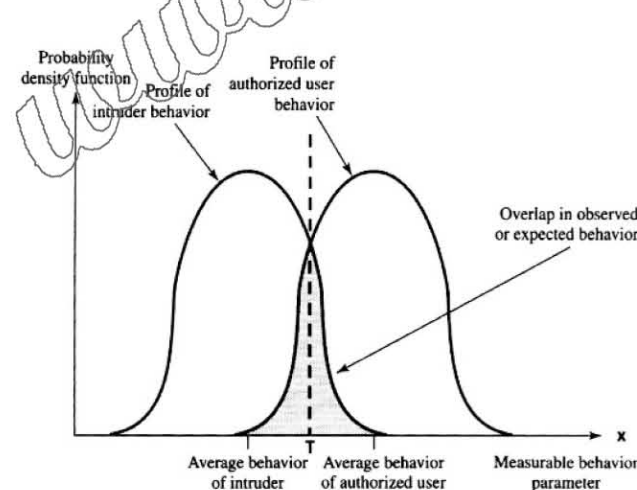
- (۱) ارسال پیام‌های SYN، با اندازه‌های بزرگ در ارتباطات TCP
- (۲) ایجاد ارتباط‌هایی با تعداد زیاد و ارسال پیام SYN به جای پیام ACK در ارتباطات TCP
- (۳) ارسال پیام‌های UDP با تعداد انبوه و تغییر سرآیند آن، به نحوی که بسته SYN به‌نظر برسد.
- (۴) ارسال پیام‌های SYN در تعداد زیاد و عدم ارسال پیام ACK توسط مشتری در مرحله سوم دست‌تکانی در پروتکل TPC

۲۰- فرایند توزیع کلید در شبکه‌های بی‌سیم 802.11i (مثلاً در WPA2)، از دو بخش Pairwise key Distribution (که گاهی به آن 4-way handshake هم می‌گویند) و Group Key Distribution تشکیل شده است. با توجه به اطلاعات داده‌شده، کدام مورد درست است؟

PMK= Pairwise Master Key  
PTK=Pairwise transient Key  
GTK= Group Temporal Key  
AP=Access Point  
STA= Station

- (۱) در Group Key Distribution، کلید GTK برای هر STA جداگانه تولید شده، با کلید Key Confirmation (KCK) رمز (Encrypt) شده و ارسال می‌شود.
- (۲) در 4-way handshake، کلید PMK مشترک بین AP و STA از ترکیب PTK و MAC Address ای که آنها تولید کرده‌اند، ساخته شده و در پایان مرحله ۴ ام پروتکل، هر دو طرف آن را دارند.
- (۳) در Group Key Distribution، یک کلید GTK برای همه STA های گروه تولید شده و قبل از ارسال به SAT ها توسط AP با Confirmation Key (KCK) هر یک رمز (Encrypt) می‌شود.
- (۴) در 4-way handshake، کلید PTK مشترک بین AP و STA از ترکیب PMK و MAC Address هر دو طرف، و Nonce ای که آنها تولید کرده‌اند، ساخته شده و در پایان مرحله ۲ ام پروتکل، هر دو طرف آن را دارند.

۲۱- شکل زیر، تابع چگالی احتمال پروفایل رفتاری کاربر عادی (authorized user) را در کنار تابع چگالی احتمال پروفایل رفتاری نفوذی (Intruder) نشان می‌دهد. در حال حاضر، در سیستم تشخیص نفوذی که ساخته‌ایم، مرز تصمیم‌گیری را در وسط دو پروفایل و در نقطه T گذاشته‌ایم. حال اگر مقدار T را (در راستای محور x) افزایش دهیم، به ترتیب، False positive و False negative چه تغییری را نشان می‌دهد؟ (Positive=Intrusion)



- (۱) افزایش - کاهش
- (۲) کاهش - افزایش
- (۳) افزایش - افزایش
- (۴) کاهش - کاهش

۲۲- در خصوص پروتکل تبادل کلید زیر، بین دو طرف A و B، کدام مورد درست است؟

- $PU_A$ : کلید عمومی A     $PR_A$ : کلید خصوصی A     $PU_B$ : کلید عمومی B  
 $K_{AB}$ : کلید مشترک متقارن بین A و B (که قرار است طی این پروتکل تبادل شود)  
 $N_B$ : مقدار تصادفی یک بار مصرف (nonce) تولیدشده توسط B  
 $H(\circ)$ : تابع چکیده ساز  
 $E_P(K, [X])$ : رمز محتوای X با کلید K و الگوریتم P

$$A \rightarrow B: E_{RSA}(PU_B, [ID_A, K_{AB}])$$

$$B \rightarrow A: E_{RSA}(PU_A, [ID_B, K_{AB}, N_B])$$

$$A \rightarrow B: E_{RSA}(PR_A, [H(N_B)])$$

- (۱) امکان اجرای حمله مرد میانی (man-in-the middle)، در اجرای این پروتکل وجود دارد.  
 (۲) امکان اجزای تازه‌گی کلید تبادل شده  $K_{AB}$  و اطمینان از اصالت این کلید، برای B وجود دارد.  
 (۳) امکان اجرای حمله تکرار (replay) به قصد تبادل یک کلید  $K_{AB}$  از پیش تبادل شده، در این پروتکل وجود دارد.  
 (۴) ارسال پیام آخر، کمکی به اطمینان B از اینکه «A زنده است و کلید مشترک  $K_{AB}$  را در اختیار دارد» نمی‌کند.

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

۲۳- کدام مورد در خصوص زمان بندی زیر درست است؟

$$r_2(y); w_2(y); r_3(y); r_2(x); w_2(x); r_1(x); w_1(x); w_3(y); r_1(y); w_1(y); c_1; c_2; c_3;$$

- (۱) recoverable و conflict - serializable است.  
 (۲) recoverable و conflict - serializable نیست.  
 (۳) recoverable است ولی conflict - serializable نیست.  
 (۴) conflict - serializable است ولی recoverable نیست.

۲۴- کدام یک از زمان بندی های زیر strict است؟

- (۱)  $r_1(x); w_1(x); c_1; r_2(x); r_3(x); w_2(x); c_2; w_3(x); c_3$   
 (۲)  $r_1(x); w_1(x); r_2(x); r_3(x); w_2(x); w_3(x); c_1; c_2; c_3$   
 (۳)  $r_1(x); w_1(x); r_2(x); w_2(x); r_3(x); w_3(x); c_1; c_2; c_3$   
 (۴)  $r_1(x); r_2(x); w_2(x); c_2; r_3(x); w_1(x); w_3(x); c_1; c_3$

۲۵- کدام مورد در خصوص رابطه  $R(A, B, C, D)$  با مجموعه وابستگی های تابعی زیر درست نیست؟

$$F = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, CD \rightarrow A, AD \rightarrow B, C \rightarrow BD\}$$

- (۱) C، یک کلید کاندیدا برای رابطه R است.  
 (۲) D، یک کلید کاندیدا برای رابطه R است.  
 (۳) AB، یک کلید کاندیدا برای رابطه R است.  
 (۴) R در سطح نرمال BCNF است.

۲۶- اگر رابطه  $R(A, B, C, D, E, F)$  تنها یک ابر کلید داشته باشد، حداقل در کدام نرمال است؟

- (۱) ۳NF  
 (۲) ۲NF  
 (۳) ۱NF  
 (۴) BCNF

۲۷- فرض کنید جدول student، حاوی اطلاعات دانشجویان مانند شماره دانشجویی (ID)، نام دانشجو (name) و ....، جدول course، حاوی اطلاعات دروس، مانند شماره درس (course\_id)، دانشکده ارائه کننده درس (dept\_name) و ... و جدول takes، حاوی اطلاعات دروسی است که دانشجویان اخذ کرده اند مانند شماره دانشجویی (ID) و شماره درس (course\_id). خروجی کوئری زیر کدام است؟

```
select distinct S.ID, S.name
from student as S
where not exists ((select course_id
from course
where dept_name = 'Biology'
except
(select T.course_id
from takes as T
where S.ID = T.ID));
```

۱) شماره دانشجویی و نام دانشجویانی که هیچ درسی از دانشکده Biology اخذ نکرده اند.  
۲) شماره دانشجویی و نام دانشجویانی که حداقل یک درس از دانشکده Biology اخذ کرده اند.  
۳) شماره دانشجویی و نام دانشجویانی که تمام دروس ارائه شده در دانشکده Biology را اخذ کرده اند.  
۴) شماره دانشجویی و نام دانشجویانی که درسی از دانشکدهای غیر از دانشکده Biology اخذ کرده اند.

۲۸- دو سند زیر را در نظر بگیرید. در صورتی که از مدل زبانی یونیگرم برای بازیابی استفاده شود و عبارت «بازیابی» پیشرفته | اطلاعات، به عنوان پرس و جو در نظر گرفته شود، امتیاز query likelihood سند اول و سند دوم به ترتیب چند خواهد شد؟ (کلمات هر سند و پرس و جو با علامت | از هم جدا شده اند، هر کلمه یک ترم می باشد و طول هر سند برابر تعداد کلمات آن می باشد. لذا طول سند اول برابر ۲۰، طول سند دوم برابر ۱۰ و طول پرس و جو برابر ۳ است.)

– سند ۱: درس | بازیابی | پیشرفته | اطلاعات | در | برخی | دانشگاه های | ایران | با | عنوان | درس | بازیابی | اطلاعات | یا | بازیابی | هوشمند | یا | بازیابی | ارائه | می شود |

– سند ۲: بازیابی | اطلاعات | درسی | که | در | اکثر | دانشگاه های | دنیا | ارائه | می شود |

(۲) ۰/۰۰۱ و صفر

(۱) ۰/۰۰۱ و ۰/۰۱

(۴) ۰/۰۱ و صفر

(۳) ۰/۳۵ و ۰/۲

۲۹- فرمول هموارسازی Additive smoothing (AS)، Absolute discounting (AD)، Dirichlet Prior (DP) و Jelinek-Mercer (JM) برای محاسبه احتمال وقوع ترم w در سند d را در نظر بگیرید. p(w|C) احتمال وقوع w در

مجموعه مرجع C می باشد. در این صورت، چند مورد زیر نادرست است؟

– در مدل DP با پارامتر  $\mu$  ثابت، اسناد طولانی تر، کمتر هموار می شوند.

– روش AD برخلاف روش JM، اهمیتی برای طول سند قائل نمی شود.

– در مدل DP هرچه طول سند طولانی تر باشد، وزن مدل مرجع C کمتر خواهد بود.

– اگر p(w|C) برای تمام کلمات یک مقدار باشد، آنگاه مدل DP به AS تبدیل می شود.

(۲) سه

(۱) چهار

(۴) یک

(۳) دو



۳۰- بردار پرس و جوی اولیه و اسناد مرتبط و غیر مرتبط با آن، به صورت زیر داده شده اند. با استفاده از الگوریتم فیدبک روکیو (Rocchio feedback model)، نسخه به روز شده پرس و جوی فوق، کدام است؟  
پرس و جوی اولیه

$$\text{Initial Query } (Q_0) = [0.2, 0.5, -0.1]$$

اسناد مرتبط

$$\text{Relevant Documents } (D_1, D_2): [[0.6, -0.3, 0.8], [0.8, 0.1, -0.4]]$$

اسناد غیر مرتبط

$$\text{Non - Relevant Documents } (D_3, D_4): [[-0.5, 0.7, 0.2], [0.3, -0.6, -0.1]]$$

$$\alpha = 1, \beta = 0.8, \gamma = 0.6$$

$$[0.82, 0.39, 0.03] \quad (1)$$

$$[0.65, 0.03, 0.13] \quad (2)$$

$$[0.12, 0.50, 0.25] \quad (3)$$

$$[0.25, 0.75, 0.50] \quad (4)$$

۳۱- برای یک پرس و جو، پنج سند برگردانده شده که ارتباط یا عدم ارتباط آنها با پرس و جوی مربوط، به صورت بردار باینری  $R = [1, 0, 1, 1, 0]$  مشخص شده است. Average Precision این بازیابی، در چه بازه ای قرار دارد؟

$$0.0 - 0.25 \quad (1)$$

$$0.86 - 1.0 \quad (2)$$

$$0.75 - 0.85 \quad (3)$$

$$0.26 - 1.0 \quad (4)$$

۳۲- یک frequent itemset به نام L و یک زیرمجموعه غیر تهی از آن به نام S در نظر بگیرید. همچنین فرض کنید که  $S_1$  یک زیرمجموعه از S است. حال دو قانون زیر را در نظر بگیرید.

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

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

در این صورت، کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) مقدار Support قانون  $S \rightarrow (L - S)$  و قانون  $S_1 \rightarrow (L - S_1)$  برابر است و مقدار Confidence قانون  $S \rightarrow (L - S)$ ، بزرگتر مساوی قانون  $S_1 \rightarrow (L - S_1)$  است.

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

(۳) مقدار Support قانون  $S \rightarrow (L - S)$  و قانون  $S_1 \rightarrow (L - S_1)$  برابر است و مقدار Confidence قانون  $S \rightarrow (L - S)$ ، کمتر مساوی قانون  $S_1 \rightarrow (L - S_1)$  است.

(۴) مقدار Support قانون  $S \rightarrow (L - S)$  کمتر از قانون  $S_1 \rightarrow (L - S_1)$  است و مقدار Confidence قانون  $S \rightarrow (L - S)$ ، کمتر از قانون  $S_1 \rightarrow (L - S_1)$  است.

۳۳- کدام یک از موارد زیر در مورد PCA درست است؟

- (۱) تفسیرپذیر است.
  - (۲) مقیاس پذیر است.
  - (۳) نیاز به نرمال سازی داده ندارد.
  - (۴) به داده های نویزی حساسیت دارد.
- ۳۴- فرض کنید یک مجموعه داده ورودی با ۱۰۰۰ رکورد متمایز داریم. یکی از ویژگی های داده ورودی، ویژگی کلاس (برچسب) است که تنها ۲ مقدار دارد. این ۱۰۰۰ رکورد را به عنوان داده آموزش به یک الگوریتم طبقه بندی می دهیم. سپس همان ۱۰۰۰ رکورد را به عنوان داده تست، استفاده می کنیم. در این صورت چند مورد زیر درست است:
- اگر الگوریتم طبقه بندی ID3 باشد، حتما مقدار accuracy برابر ۱ خواهد بود.
  - از هر الگوریتمی برای طبقه بندی استفاده شده باشد، مقدار accuracy برابر ۱ خواهد بود.
  - اگر الگوریتم طبقه بندی KNN و پارامتر  $k=1$  باشد، حتما مقدار accuracy برابر ۱ خواهد بود.
  - اگر در مجموعه داده، ستونی (ویژگی) داشته باشیم که در تمام رکوردها مقدار یکسانی داشته باشد، در صورت استفاده از الگوریتم درخت تصمیم، حتماً مقدار accuracy برابر ۱ خواهد بود.

(۲) دو

(۴) چهار

۳۵- کدام یک از روش های زیر به کاهش مشکل بیش برزش (Overfitting) در یک درخت تصمیم کمک نمی کند؟

- (۱) هرس کردن درخت
  - (۲) تعیین کردن حداکثر عمق برای درخت
  - (۳) تعیین کردن یک حداقل برای تعداد نمونه ها در نودهای برگ درخت
  - (۴) اطمینان از اینکه نودهای برگ درخت فقط به یک کلاس تعلق دارند.
- ۳۶- مجموعه فعالیت هایی که به منظور دستیابی به سود، در یک بازار مشخص برنامه ریزی می شود، با کدام مورد سازگار است؟

(۲) طرح کسب و کار

(۴) چشم انداز کسب و کار

۳۷- مدل کسب درآمد اصلی شرکت های فیسبوک، آمازون و نتفلیکس به ترتیب کدام است؟

- (۱) تبلیغات - فروش - اشتراک
- (۲) اشتراک - خرده فروشی - تبلیغات
- (۳) اشتراک - همکاری در فروش (affiliate) - اشتراک
- (۴) تبلیغات - همکاری در فروش (affiliate) - تبلیغات

۳۸- کدام مورد، از دغدغه های اجتماعی تجارت الکترونیکی به شمار می آید؟

- (۱) برابری (equity)
- (۲) مسئولیت (liability)
- (۳) حریم شخصی (privacy)
- (۴) ناشناس بودن (anonymity)

۳۹- کدام مجموعه از عوامل زیر، به عنوان رفتار مصرف کننده آنلاین به شمار می آید؟

- (۱) فرهنگ سازمانی - CRM - ویژگی های محصول
  - (۲) آمیخته بازار شامل محصول - ترفیع، قیمت و مکان
  - (۳) طریقه جستجوی مشتری - آمار بازدید از صفحات - نرخ پذیرش
  - (۴) فرهنگ - نرم های اجتماعی - پارامترهای جمعیت شناختی - پارامترهای روانشناختی
- ۴۰- کدام مورد، درست است؟

- (۱) بازارهای کنسرسیوم، الگویی از بازارهای افقی به شمار می آیند.
- (۲) آمازون، نمونه ای از الگوی خریدهای بلندمدت به شمار می آید.
- (۳) توزیع الکترونیکی (e-Distributor)، الگویی از بازارهای افقی به شمار می آید.
- (۴) تدارکات الکترونیکی (eProcurement)، الگوی خرید موردی به شمار می آید.

۴۱- کدام مورد زیر، تماماً شامل متدهای تحلیل فعالیت‌های شناختی می‌شود؟

- (۱) پرسشنامه - مصاحبه - مطالعه مروری
- (۲) شبکه‌های زیستی - یادگیری عمیق - شبکه‌های سلولی
- (۳) گزارش گذشته‌نگر - مصاحبه ساخت‌یافته خبرگان - فعالیت‌های ادراکی
- (۴) گزارش‌دهی هم‌زمان - متد تصمیم‌نقادانه - مصاحبه ساخت‌یافته خبرگان

۴۲- کدام یک از مهارت‌های زیر، بیشتر با بازی‌های آموزشی قابل ارتقا است؟

- (۱) استدلال
- (۲) تجسم فضایی
- (۳) توجه ادراکی
- (۴) حافظه

۴۳- اگر سطح مهارت‌های فرد را با مدت زمان انجام یک کار اندازه بگیریم، داشتن تمرین بیشتر چه تأثیری در سرعت انجام کار توسط فرد دارد؟

- (۱) به‌صورت خطی افزایش می‌یابد.
- (۲) به‌صورت نمایی افزایش می‌یابد.
- (۳) به‌صورت قانون توان افزایش می‌یابد.
- (۴) سرعت انجام کار، مستقل از تعداد دفعات تمرین است.

۴۴- در کدام نوع کلاس، منابع آموزشی پیش از برگزاری کلاس در اختیار دانشجو قرار می‌گیرد و دانشجویان سؤالات و ابهامات خود را در کلاس رفع می‌نمایند؟

- (۱) پویا
- (۲) تعاملی
- (۳) مجازی
- (۴) معکوس

۴۵- کدام عبارت، بیانگر دوره‌هایی است که برای تعداد زیادی از شرکت‌کنندگان به‌صورت آنلاین و آزاد در دسترس هستند؟

- (۱) MOOC
- (۲) e - Learn
- (۳) Moodle
- (۴) SCORM