Telegram Channel: @konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

MSc-PhD Computer-IT
www.konkurcomputer.ir

369

F

369F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

صبح جمعه
۹۱/۱۲/۱۸
دفترچه شماره ۱

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

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

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۲

رشته‌ی
مهندسی کامپیوتر ـ هوش مصنوعی (کد ۲۳۵۶)

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (ساختمان داده‌ها، شناسایی آماری الگو، یادگیری ماشین)	۴۵	۱	۴۵

اسفندماه سال ۱۳۹۱

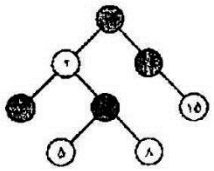
این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
MSc-PhD Computer-IT
www.konkurcomputer.ir

۱) پس از درج گره‌ای با کلید ۴ در درخت قرمز-سیاه روبه‌رو، این گره دارای چه رنگ و در چه عمقی در درخت جدید خواهد بود؟ گره‌های سیاه با رنگ تیره و گره‌های قرمز بدون رنگ نشان داده شده‌اند.



۱) قرمز و عمق ۲
۲) قرمز و عمق ۳
۳) سیاه و عمق ۳
۴) سیاه و عمق ۲

۲) با کدام‌یک از پیچیدگی‌های زیر می‌توان تشخیص داد که دو مجموعه‌ی A و B به‌ترتیب با تعداد عناصر n و m از هم مجزا هستند و عنصر مشترک ندارند؟ فرض کنید $n < m$.

۱) $\Theta(nm)$ ۲) $\Theta(n + m)$ ۳) $\Theta((n + m)\lg m)$ ۴) $\Theta((n + m)\lg n)$

۳) هر یک از گزاره‌های زیر درست است یا نادرست؟

الف) اگر انجام هر عمل بر روی داده‌ساختاری به‌اندازه‌ی n به‌صورت سرشکنی $\mathcal{O}(1)$ باشد، هزینه‌ی انجام n تا از این اعمال در بدترین حالت $\mathcal{O}(n)$ است.

ب) در یک درخت دودویی با n عنصر که در آن ۳ بخش‌پذیر است، همیشه یک گره به‌نام x هست که تعداد گره‌های موجود در زیردرخت به ریشه‌ی x حداقل $n/3$ و حداکثر $2n/3$ باشد.

۱) الف: نادرست، ب: نادرست
۲) الف: نادرست، ب: درست
۳) الف: درست، ب: نادرست
۴) الف: درست، ب: درست

۴) یک جدول درهم‌سازی پویا با روش آدرس‌دهی باز (Open Hashing) پیاده‌سازی شده است. اندازه‌ی این جدول در ابتدا ۱ است. اگر هنگام درج یک عنصر، جدول کاملاً پر باشد، جدولی به‌اندازه‌ی دو برابر جدول فعلی ایجاد می‌شود، عناصر فعلی (با همان تابع درهم‌سازی و فقط با اصلاح پارامتر) به این جدول منتقل، جدول قبلی حذف و سپس عنصر جدید در آن درج می‌شود. فرض کنید که هزینه‌ی درج یا انتقال هر عنصر در (به) جدول جدید ۱ ریال است. اگر n عمل درج انجام شود، هزینه‌ی سرشکن‌شده‌ی هر درج حداکثر چند ریال است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) $\mathcal{O}(n)$

۵) حداکثر ارتفاع یک درخت قرمز-سیاه با n گره‌ی داخلی به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

۱) $\log n$ ۲) $2\log n$ ۳) $3/2\log n$ ۴) n

۶) داده‌ساختار «مجموعه‌های مجزا» (Disjoint-Sets) برای ذخیره‌ی n عدد در تعدادی مجموعه به کار می‌رود که اعمال «یافتن» (Find) یک عنصر و «ادغام» (Merge) دو مجموعه را حمایت می‌کند. پیاده‌سازی این داده‌ساختار با لیست به این صورت است که عناصر یک مجموعه در یک لیست قرار می‌گیرند و هر عنصر شماره‌ی مجموعه‌ی خود را دارد به‌طوری که عمل یافتن در زمان $\mathcal{O}(1)$ انجام شود. در عمل ادغام همیشه لیست با عناصر کم‌تر را به انتهای لیست با تعداد عناصر بیش‌تر الحاق می‌کنیم (و شماره‌های مجموعه‌ی هر عنصر را در صورت لزوم اصلاح می‌کنیم). در آن‌صورت n عمل «ادغام» چه هزینه‌ای خواهد داشت؟

۱) $\mathcal{O}(n\lg^2 n)$ ۲) $\mathcal{O}(n^2)$ ۳) $\mathcal{O}(n)$ ۴) $\mathcal{O}(n\lg n)$

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
MSc-PhD Computer-IT
www.konkurcomputer.ir

۷) یک هرم کمینه شامل n عدد داده شده است. می‌خواهیم تمامی اعداد کوچک‌تر یا مساوی یک عدد داده‌شده‌ی x را در این هرم پیدا کنیم. فرض کنید تعداد چنین اعدادی k است. بهترین مرتبه‌ی زمانی برای انجام این کار چیست؟

۱) $\mathcal{O}(k)$ ۲) $\mathcal{O}(k \log k)$ ۳) $\mathcal{O}(k \log n)$ ۴) $\mathcal{O}(k + n)$

۸) درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را تعیین کنید.

الف) عمل درج در درخت جست‌وجوی دودویی دارای خاصیت جابه‌جایی است؛ بدین معنی که درج x و سپس y در درخت جست‌وجوی دودویی همان درختی را ایجاد می‌کند که درج y و سپس x ایجاد می‌کند.

ب) اگر برای رفع تصادم در یک جدول درهم‌سازی از روش زنجیربندی (chaining) استفاده کنیم، زمان جست‌وجوی یک عنصر در این جدول در بدترین حالت از مرتبه‌ی ضریب بارگذاری جدول (load factor) است.

۱) الف: نادرست، ب: نادرست ۲) الف: درست، ب: نادرست
۳) الف: نادرست، ب: درست ۴) الف: درست، ب: درست

۹) فرض کنید ۳۲ عدد با استفاده از الگوریتم مرتب‌سازی ادغامی مرتب شده‌اند. حداقل و حداکثر چند مقایسه در این مرتب‌سازی انجام شده است؟

۱) ۳۲، ۹۰ ۲) ۱۲۹، ۰
۳) ۱۲۹، ۸۰ ۴) ۹۰، ۰

۱۰) اعداد ۱، ۷، ۳، ۹ و ۴ را ابتدا در یک هرم کمینه‌ی خالی درج می‌کنیم (از چپ به راست) و پس از آن با ۵ بار عمل حذف کوچک‌ترین عدد از هرم کمینه، آن‌ها را مرتب‌شده خارج می‌کنیم. با فرض آن که هرم کمینه با استفاده از آرایه پیاده‌سازی شده است. تعداد دفعاتی که دو عنصر در آرایه جابه‌جا می‌شوند کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

۱۱) فرض کنید $T(k)$ باشد. با فرض $T(1) = 1$ مرتبه‌ی T کدام است؟ $T(n) = n + \sum_{k=1}^{n} T(n-k) + T(k)$

۱) $\Theta(3^n)$ ۲) $\Theta(2^n)$ ۳) $\Theta(n^3)$ ۴) $\Theta(n^2)$

۱۲) چندتا از گزینه‌های زیر در مورد مرتب‌سازی سریع بر روی ورودی‌های با اندازه‌ی n صحیح است؟

الف) به ازای هر ورودی تعداد مقایسه‌ها از مرتبه‌ی $\Omega(n \log n)$ است.
ب) به ازای برخی ورودی‌ها تعداد مقایسه‌ها از مرتبه‌ی $\Theta(n^2)$ است.
ج) به ازای برخی ورودی‌ها تعداد مقایسه‌ها از مرتبه‌ی $\Theta(n\sqrt{n})$ است.
د) به ازای برخی ورودی‌ها تعداد مقایسه‌ها از مرتبه‌ی $\Theta(n)$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
MSc-PhD Computer-IT
www.konkurcomputer.ir

۱۳) درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را تعیین کنید.

الف) با داشتن ترتیب میانوندی و پسوندی گره‌های یک درخت دودویی می‌توان ترتیب پیشوندی آن را محاسبه کرد.

ب) با داشتن ترتیب پیشوندی و پسوندی گره‌های یک درخت دودویی می توان ترتیب میانوندی آن را محاسبه کرد.

۱) الف: نادرست، ب: نادرست ۲) الف: درست، ب: نادرست
۳) الف: نادرست، ب: درست ۴) الف: درست، ب: درست

۱۴) چند تا از گزاره‌های زیر در مورد کد هافمن برای متنی که حروف آن از یک مجموعه‌ی n نویسه‌ای گرفته شده درست‌اند؟

الف) طول کد نویسه با بیش‌ترین تکرار همیشه برابر یک است.

ب) طول کد نویسه با کم‌ترین تکرار حداکثر $\log_2 n$ است.

ج) طول کد هیچ نویسه‌ای نمی‌تواند $n-1$ باشد.

د) میانگین طول کدها $O(\log n)$ است.

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۵) کدام گزینه ترتیب درست توابع گفته شده را از نظر مرتبه رشد نشان می‌دهد؟ (مبنای لگاریتم‌های زیر ۲ می‌باشد.)

۱) $(\log n)^{\log n} < n < 3^{\log n} < n^3$ ۲) $n < 3^{\log n} < n^3 < (\log n)^{\log n}$
۳) $n < (\log n)^{\log n} < 3^{\log n} < n^3$ ۴) $n < (\log n)^{\log n} < n^3 < 3^{\log n}$

۱۶) فرض کنید برای نوشتن برنامه‌ی مرتب‌سازی یک آرایه شامل n عدد، علاوه بر خود آرایه فقط مجاز به استفاده از دو متغیر اضافه در برنامه‌تان باشید. کدام گزینه زیر درست است؟ توجه کنید شمارنده‌ی حلقه و متغیر کمکی برای جابه‌جا کردن عناصر آرایه دو متغیر مجزا هستند.

۱) نمی‌توان چنین برنامه‌ای نوشت که زمان اجرای آن چندجمله‌ای باشد.
۲) می‌توان چنین برنامه‌ای نوشت که زمان اجرای آن چندجمله‌ای باشد.
۳) می‌توان چنین برنامه‌ای نوشت اما زمان اجرای آن نمایی خواهد بود.
۴) نوشتن چنین برنامه‌ای امکان‌پذیر نیست.

۱۷) فرض کنید n زوج مرتب (x,y) داده شده است. می‌خواهیم آن‌ها را در یک درخت دودویی درج کنیم طوری که هر گره یک زوج مرتب را در خود نگه‌دارد و درخت برحسب مؤلفه‌ی اول (xها) یک درخت دودویی جست‌وجو و برحسب مؤلفه‌ی دوم (yها) یک هرم کمینه باشد. چندتا از گزینه‌های زیر درست است؟

- همیشه نمی‌توان چنین درختی را ساخت.
- می‌توان چنین درختی ساخت که ارتفاع آن از مرتبه‌ی $O(\log n)$ باشد.
- حداقل یک درخت با ویژگی فوق می‌توان ساخت.
- اگر چنین درختی وجود داشته باشد، همه‌ی گره‌های داخلی آن حتماً دو فرزند دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

MSc-PhD Computer-IT
www.konkurcomputer.ir

۱۸) فرض کنید اعداد ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ در درخت دودویی جست‌وجویی نگه‌داری شده‌اند که در آن $\sum_{i=1}^{5} f(i) \times h(i)$ کمینه است. در این رابطه $h(i)$ برابر ارتفاع i در درخت و $f(i)$ تعداد دفعاتی است که i را جست‌وجو می‌کنیم. با فرض $f(i) = 2(6 - i) - 2$، مقدار $h(4)$ در درخت فوق چند است؟

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۱ یا ۲

۱۹) فرض کنید جعبه‌ی سیاهی در اختیار دارید که اگر یک دنباله‌ی X از اعدادحقیقی به آن داده شود، پاسخ «بله» یا «خیر» می‌دهد مبنی بر این‌که آیا زیردنباله‌ای از X وجود دارد که جمع اعداد آن دقیقاً برابر یک مقدار ثابت k شود. با داشتن یک مجموعه‌ی ۱۳۹۱ عضوی، چند بار از جعبه‌ی سیاه استفاده کنیم تا در صورت وجود، عناصر زیرمجموعه‌ای که مجموع مقادیرش k شود را به‌دست آوریم؟ بهترین جواب را انتخاب کنید.

۱) 1391^2 ۲) ۲۸۷۲ ۳) ۱۳۹۲ ۴) 2^{1391}

۲۰) با ۵ عنصر چند درخت ای وی ال متفاوت می‌توان ساخت؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
MSc-PhD Computer-IT
www.konkurcomputer.ir

۲۱- در یک مسئلهٔ کلاسه‌بندی دو کلاسه، مجموعهٔ دادهٔ $A = \{x_1, x_2, y\}$ را که در آن x_1 و x_2 ویژگی‌های نمونه و y بر چسب آن است، در نظر بگیرید. فرض کنید ماتریس کوواریانس بین این سه متغیر تصادفی به صورت زیر باشد. در این صورت:

	x_1	x_2	y
x_1	a	d	e
x_2	d	b	f
y	e	f	c

۱) اگر $d << 0$ باشد، (d عدد خیلی بزرگی باشد)، می‌توان از یکی از دو ویژگی صرفنظر کرد، بدون اینکه صحت کلاسه‌بندی کاهش قابل ملاحظه‌ای پیدا کند.

۲) اگر $d << 0$ باشد (d عدد خیلی کوچکی باشد)، می‌توان از یکی از دو ویژگی صرفنظر کرد، بدون اینکه صحت کلاسه‌بندی کاهش قابل ملاحظه‌ای پیدا کند.

۳) اگر $c = 0$ یا $f = 0$ باشد، نمی‌توان از هیچ کدام از دو ویژگی صرفنظر کرد، بدون اینکه صحت کلاسه‌بندی کاهش قابل ملاحظه‌ای پیدا کند.

۴) اگر $d = 0$ باشد، نمی‌توان از هیچ کدام از دو ویژگی صرفنظر کرد، بدون اینکه صحت کلاسه‌بندی کاهش قابل ملاحظه‌ای پیدا کند.

۲۲- یک مسئلهٔ کلاسه‌بندی دو کلاسه در فضای دوبعدی را در نظر بگیرید. داده‌های دو کلاس دارای دو مدل گاوسی زیر می‌باشند:

$$P(x \mid C_1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi|\Sigma_1|}} e^{\frac{1}{2}x^t \Sigma_1^{-1} x} \; ; \; \Sigma_1 = \begin{bmatrix} \sigma_{11}^2 & 0 \\ 0 & \sigma_{12}^2 \end{bmatrix}, \quad P(x \mid C_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi \mid \Sigma_2 \mid}} e^{-\frac{1}{2}x^t \Sigma_2^{-1} x} \; ; \; \Sigma_2 = \begin{bmatrix} \sigma_{21}^2 & 0 \\ 0 & \sigma_{22}^2 \end{bmatrix}$$

با فرض برابر بودن احتمال‌های پیشین، در چه شرایطی مرز جداسازی با خطای کمینه، یک بیضی خواهد شد؟

۱) $\sigma_{21}^2 > \sigma_{11}^2, \sigma_{22}^2 > \sigma_{12}^2$

۲) $\sigma_{21}^2 > \sigma_{11}^2, \sigma_{22}^2 < \sigma_{12}^2$

۳) $\sigma_{21}^2 < \sigma_{11}^2, \sigma_{22}^2 > \sigma_{12}^2$

۴) مرز جداساز همیشه خطی است.

۲۳- کدام‌یک از گزینه‌های زیر، در مورد ماشین‌های بردار پشتیبان نادرست است؟

۱) هر مرز تصمیم‌گیری متناظر با یک مدل مولد حاصله از توزیع‌های گاوسی دو کلاس، می‌تواند از طریق یک ماشین بردار پشتیبان با کرنل چندجمله‌ای با درجهٔ کم‌تر یا مساوی سه به دست آید.

۲) اگر یک ویژگی نامربوط به مجموعهٔ ویژگی‌ها افزوده شود (ویژگی‌ای که باعث افزایش حاشیه نشود)، ماشین بردار پشتیبان به صورت خودکار از آن چشم‌پوشی خواهد کرد.

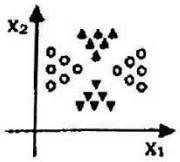
۳) در صورت استفاده از یک کرنل چند جمله‌ای درجه دوم به بالا، به جای یک کرنل خطی، بردارهای پشتیبان تغییر نخواهد کرد.

۴) اگر تمامی داده‌های آموزشی به غیر از بردارهای پشتیبان حذف شوند، پاسخ ماشین بردار پشتیبان تغییری نخواهد کرد.

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
MSc-PhD Computer-IT
www.konkurcomputer.ir

۲۴- برای جداسازی داده‌های مسئلهٔ دو کلاسه داده شدهٔ زیر با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی، در دو حالتی که: ۱) خروجی نودهای شبکه ۰ یا ۱ باشد و ۲) خروجی نودهای شبکه ۱ یا ۱- باشد، به ترتیب از راست به چپ، کم‌ترین تعداد نودهای لازم، بدون احتساب نودهای لایهٔ ورودی کدام است؟



۱) ۴ و ۵
۲) ۵ و ۳
۳) ۵ و ۴
۴) ۵ و ۵

۲۵- در صورت استفاده از کرنل $K(x_i, x_j) = \exp(-\frac{1}{2}|x_i - x_j|^2)$، مجذور فاصلهٔ اقلیدسی هر دو نقطه فضای قبلی در فضای جدید ..... .

۱) کم‌تر از $\frac{1}{2}$ خواهد بود
۲) بیش‌تر از $\frac{1}{2}$ خواهد بود.
۳) کم‌تر از ۲ خواهد بود.
۴) بیش‌تر از ۲ خواهد بود.

۲۶- یک مسئلهٔ کلاسه‌بندی دو کلاسه با احتمال‌های پیشین یکسان برای دو کلاس را در نظر بگیرید. فرض کنید توابع توزیع احتمال هر دو کلاس نرمال (گاوسی) باشند. در صورت استفاده از کلاسه‌بند با نرخ خطای کمینه (minimum error rate classifier)، در کدام‌یک از شرایط زیر مرز دو کلاس خطی خواهد شد؟ عمومی‌ترین گزینه درست را انتخاب کنید.

۱) هنگامی‌که ماتریس کوواریانس‌های توزیع‌های هر دو کلاس همانی (I) باشند.
۲) هنگامی‌که ماتریس کوواریانس‌های توزیع‌های هر دو کلاس، هم قطری و هم برابر باشند.
۳) هنگامی‌که ماتریس کوواریانس‌های توزیع‌های هر دو کلاس، قطری باشند.
۴) هنگامی که ماتریس کوواریانس‌های توزیع‌های هر دو کلاس، برابر باشند.

۲۷- فرض کنید در یک مسئله کاهش ابعاد، A ماتریس داده‌های با میانگین صفر باشد. در هر سطر این ماتریس یکی از داده‌های مسئله، ذخیره شده است. برای به دست آوردن مؤلفه‌های اصلی این داده‌ها، با استفاده از روش PCA نیاز به محاسبهٔ مقادیر ویژهٔ و بردارهای ویژه ماتریس A^TA است. در صورتی‌که تعداد ابعاد داده‌ها بالا باشد، محاسبهٔ این ماتریس به لحاظ پیچیدگی فضایی مشکل خواهد بود. برای رفع این مشکل می‌توان از ماتریس AA^T بهره برد. در صورتی‌که مقادیر ویژه و بردارهای ویژهٔ ماتریس AA^T به ترتیب برابر با λ_i و υ_i باشند، مقادیر ویژه و بردارهای ویژهٔ ماتریس A^TA به ترتیب برابر کدام است؟

۱) υ_i و λ_i
۲) $A^T\upsilon_i$ و λ_i
۳) υ_i و $|A|\lambda_i$
۴) $A^T\upsilon_i$ و $|A|\lambda_i$

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
MSc-PhD Computer-IT
www.konkurcomputer.ir

۲۸- یک مسئلهٔ کلاسه‌بندی دو کلاسه را با احتمال‌های پیشین یکسان برای دو کلاس در نظر بگیرید. ورودی کلاسه‌بند، بردارهای ویژگی دوبعدی $X = (x_1, x_2)^T$ با عناصر غیرمنفی و مستقل از هم می‌باشند. احتمال‌های وقوع ویژگی‌ها، بسته به کلاس‌های مختلف، با رابطه زیر بیان می‌شوند:

$$P(X_k \mid C_i) = \begin{cases} \lambda_{ik} e^{-\lambda_{ik} X_k} & , \quad X_k \geq 0 \\ 0 & , \quad \text{otherwise} \end{cases}$$

پارامترهای کلاس اول و دوم به ترتیب عبارتند از: $\lambda_{11} = 1$ و $\lambda_{12} = 2$ برای کلاس اول و $\lambda_{21} = 2$ و $\lambda_{22} = 1$ برای کلاس دوم. احتمال درستی تصمیم کلاسه‌بند با خطای کمینه چقدر است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{2}{3}$

۳) $\frac{4}{5}$ ۴) ۱

۲۹- داده‌های دوبعدی زیر را در یک مسئلهٔ کلاسه‌بندی دو کلاسه در نظر بگیرید:

$$C_1 = \{(0,-1)^T, (1,0)^T, (2,1)^T\}$$
$$C_2 = \{(1,1)^T, (-1,1)^T, (-1,-1)^T, (-2,-1)^T\}$$

اولین مؤلفهٔ اصلی (first principal component) این داده‌ها کدام است؟

۱) $(0.9, 0.5)^T$ ۲) $(-0.9, 0.5)^T$

۳) $(0.8, 0.7)^T$ ۴) $(-0.8, 0.7)^T$

۳۰- کدام‌یک از گزینه‌های زیر، صحیح است؟

۱) کاهش ابعاد داده‌ها، احتمال بیش برازش (overfitting) را کاهش می‌دهد.

۲) کاهش تعداد داده‌ها، احتمال بیش برازش (overfitting) را افزایش می‌دهد.

۳) در کلاسه‌بند k نزدیک‌ترین همسایه ($k-NN$) افزایش k از ۱ به ۵ احتمال بیش برازش (overfitting) را کاهش می‌دهد.

۴) همهٔ موارد

۳۱- کدام گزینه، نادرست است؟

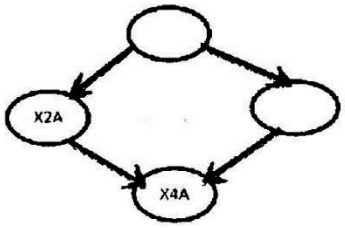
۱) اگر مسئلهٔ رگرسیون خطی را برای تابع هدف مجموع مربع خطا با روش نزول در امتداد گرادیان حل کنیم، ممکن است چند پاسخ بهینهٔ محلی به دست آید.

۲) اگر در هنگام ساخت درخت تصمیم؛ اجازه دهیم درخت بیش‌ترین عمق ممکن را داشته باشد، احتمال overfit شدن به نویز موجود در داده‌ها، افزایش می‌یابد.

۳) زمانی که فضای فرضیه‌ها غنی‌تر باشد، احتمال overfit شدن افزایش می‌یابد.

۴) زمانی که فضای ویژگی‌ها بزرگ‌تر باشد، احتمال overfit شدن افزایش می‌یابد.

۳۲- برای محاسبه $Prob(x_1, x_2, x_3, x_4)$ در شبکهٔ بیز زیر، نیاز به محاسبهٔ چند پارامتر است؟



۱) ۷

۲) ۸

۳) ۹

۴) ۱۰

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
MSc-PhD Computer-IT
www.konkurcomputer.ir

۳۳- کدام‌یک از گزینه‌های زیر، درست است؟

۱) بعد VC یک خط حداکثر ۲ است، چون می‌توان دست کم یک سه نقطه‌ای را پیدا نمود، که خط قادر به دسته‌بندی (shatter) آن‌ها نیست.

۲) تخمین زن رگرسیون خطی، کم‌ترین واریانس را در بین تخمین‌زن‌های بی‌غرض (Unbiased) تولید نمی‌کند.

۳) الگوریتم پس انتشار خطا در شبکه‌های عصبی با لایه مخفی، توان پیدا کردن بهینهٔ سراسری را دارد.

۴) در صورتی‌که توزیع داده‌ها را بدانیم، هیچ دسته‌بندی بهتر از دسته بند بیز ساده نیست.

۳۴- اگر در روش k-fold cross validation، مقدار k افزایش پیدا کند، کدام‌یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ میانگین خطای تخمین زده شده درست است؟

۱) افزایش خطا
۲) خطا به مقدار k وابسته نیست.
۳) کاهش خطا
۴) نمی‌توان اظهارنظر نمود.

۳۵- بعد VC فضای فرضیهٔ $H=\{-\infty \le x \le a \mid x \in R\}$، کدام است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۳۶ کدام گزینه، معنی روش data bootstrap را در یادگیری گروهی ارایه می‌دهد؟

۱) انتخاب تصادفی M ویژگی از M ویژگی با جایگذاری
۲) انتخاب تصادفی M ویژگی از M ویژگی بدون جایگذاری.
۳) انتخاب تصادفی M نمونه از M نمونه بدون جایگذاری
۴) انتخاب تصادفی M نمونه از M نمونه با جایگذاری

۳۷- اگر تعداد نمونهٔ آموزشی برای آموزش یک دسته‌بند به سمت بی‌نهایت میل نماید، کدام گزینه درست است؟

۱) افزایش واریانس مدل آموزش دیده شده
۲) درباره واریانس مدل آموزش دیده شده نمی‌توان اظهارنظر نمود.
۳) ثابت ماندن واریانس مدل آموزش دیده شده
۴) کاهش واریانس مدل آموزش دیده شده

۳۸- برای مجموعهٔ D و فرضیهٔ h، کدام گزینه درست است؟

۱) $\sum_h Prob(h \mid D) = 1$
۲) $\sum_h Prob(D \mid h) = 1$
۳) $\sum_h Prob(D \mid h)p(h) = 1$
۴) $\sum_h Prob(h \mid D)p(D) = 1$

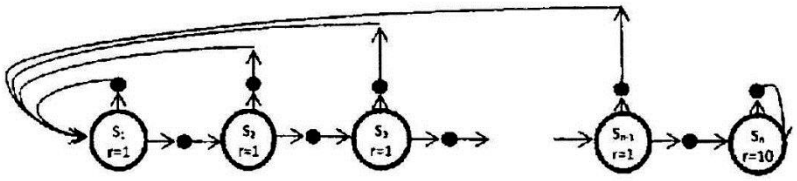
۳۹- در یک مجموعهٔ آموزشی یک ویژگی پیوسته (عدد حقیقی) وجود دارد. هدف ساخت یک درخت تصمیم از مجموعهٔ آموزشی است. الگوریتمی پیشنهاد شده است که در آن در گرهی که این ویژگی در آن تصمیم‌گیری می‌شود، به ازای هر مقدار این ویژگی در مجموعه آموزشی یک شاخه گذاشته می‌شود. کدام گزینه مهم‌ترین مشکل این الگوریتم را بیان می‌کند؟

۱) خطای تعمیم زیاد و خطای آموزش کم
۲) خطای آموزش زیاد و خطای تعمیم کم
۳) خطای تعمیم و خطای آموزش زیاد
۴) هزینهٔ محاسباتی الگوریتم

www.konkurcomputer.ir

Telegram Channel: @konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
MSc-PhD Computer-IT
www.konkurcomputer.ir

۴۰- فرایند تصمیم مارکوف زیر داده‌شده است. در تمام حالت‌ها به جز حالت Sn دو کنش بالا و راست داریم، که پس از انتخاب کنش توسط عامل با احتمال یک به ترتیب به حالت S1 و حالت سمت راست حالت فعلی تغییر وضعیت داده می‌شود. در حالت Sn تنها یک کنش است، که سبب می‌شود در همان حالت باقی بماند. فرض کنید ضریب کاهش برابر γ باشد. کدام گزینه تابع ارزش بهینهٔ حالت Sn را نشان می‌دهد؟



۱) $\frac{۱۰}{۱-\gamma}$
۲) ۱۰
۳) ۹
۴) $۱۰^{(n-1)}-۱$

۴۱- اگر در فرآیند تصمیم مارکوف سئوال شماره ۴۰، از سیاست تصادفی برای انتخاب کنش استفاده کنیم، یعنی هر کنش با احتمال ۵۰٪ انتخاب شود، به طور میانگین چند انتخاب کنش خواهیم داشت، تا برای نخستین بار وارد حالت Sn شویم؟

۱) $O(n^۳)$
۲) $O(n)$
۳) $O(n^۲)$
۴) $O(۲^n)$

۴۲- در یک دادهٔ آموزشی، هر نمونهٔ آموزشی دارای m ویژگی دسته‌ای (Categorical) است. می‌خواهیم یک درخت تصمیم با روش ID3 از روی دادهٔ آموزشی بسازیم. در این روش درخت هرس نمی‌شود. کدام گزینه درست است؟

۱) اگر یک ویژگی و برچسب نمونه، به صورت آماری مستقل از هم باشند، آن ویژگی در درخت ظاهر نمی‌شود.
۲) اگر مجموعهٔ آموزشی دارای n نمونه باشد، بیش‌ترین عمق درخت باید کم‌تر از $۱+\log_۲ n$ باشد.
۳) اگر بهرهٔ اطلاعاتی یکی از ویژگی‌ها برابر صفر باشد، این ویژگی در درخت ظاهر نمی‌شود.
۴) اگر یکی از ویژگی‌ها دارای n مقدار متفاوت باشد و هر مقدار این ویژگی تنها در یک نمونه آمده باشد، عمق درخت حداکثر برابر ۱ می‌شود.

۴۳- بعد VC فضای فرضیهٔ دسته‌بندی نزدیک‌ترین همسایه چند است؟

۱) ۰
۲) ۱
۳) ۲
۴) بی‌نهایت

۴۴- کدام گزینه درست است؟

۱) اگر نیمی از نمونه‌های داده شده را برای آموزش، و نیمی دیگر را برای آزمایش به کاربریم، با افزایش تعداد نمونه‌های آموزشی، تفاوت خطای آموزشی و خطای ازمایشی، کاهش پیدا می‌کند.
۲) اگر نیمی از نمونه‌های داده شده را برای آموزش ونیمی دیگر را برای آزمایش به کاربریم، با افزایش تعداد نمونه‌های اموزشی، احتمال رخ دادن over fitting، افزایش پیدا می‌کند.
۳) اگر خطای یک فرضیه روی مجموعهٔ آموزشی اندازه‌گیری شود، این خطا تخمین بدبینانهٔ خطای واقعی فرضیه است.
۴) احتمال رخ دادن over fitting، با کاهش فضای فرضیه‌ها، افزایش پیدا می‌کند.

۴۵- کدام گزینه درست است؟

۱) از روش Cross validation نمی‌توان برای تنظیم تعداد تکرارهای روش boosting استفاده نمود.
۲) خطای آموزشی دسته بند نزدیک‌ترین همسایهٔ صفر است.
۳) عمق یک درخت تصمیم، تنها ویژگی‌های مجموعه آموزشی وابسته است و به تعداد نمونه‌های آموزشی وابسته نیست.
۴) هنگامی‌که تعداد نمونه‌های آموزشی زیاد باشد، تخمین MAP به تخمین ML همگرا می‌شود.

www.konkurcomputer.ir