isipaper.org

197

F

197F

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :

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

صبح جمعه
۹۲/۱۲/۱۶
دفترچه شماره (۱)

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

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
سال ۱۳۹۳

مهندسی کامپیوتر (۳)
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 و الگوریتم - شناسایی آماری الگو، یادگیری ماشین)	۴۵	۱	۴۵

اسفندماه سال ۱۳۹۲

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

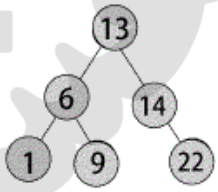
حق چاپ،تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

isipaper.org

۱ـ پیمایش level-order گره‌های یک درخت را به‌ترتیب سطح از بالا به پایین و در هر سطح از چپ به راست ملاقات می‌کند. ترتیب ملاقات برگ‌های یک درخت دودویی در این روش با کدام‌یک از روش زیر برابر است؟

۱) بین‌ترتیب
۲) پس‌ترتیب
۳) پیش‌ترتیب
۴) هیچ‌کدام از ترتیب‌های فوق جواب نیستند.

۲ـ دقیقاً به چند حالت می‌توان اعداد $\{۱, ۱۳, ۱۴, ۹, ۲۲, ۶\}$ را وارد یک درخت تهی کرد تا در انتها درخت زیر حاصل شود؟



۱) ۱۲ ۲) ۲۰ ۳) ۶ ۴) ۱۸

۳ـ تعداد برگ‌های یک max-heap با n عنصر چند تا است؟

۱) $n-۱$
۲) $n-۲$
۳) $\lceil n/۲ \rceil$
۴) $\lfloor n/۲ \rfloor$

۴ـ چه تعداد درخت دودویی با n گره و با برچسب‌های ۱ تا n دارای ترتیب‌های یک‌سان در هر دو روش پس‌ترتیب و میان‌ترتیب هستند؟

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) n ۴) $n!$

۵ـ در یک هرم کمینه (min-heap) با $n = ۱۰۰$ عنصر می‌خواهیم عنصر با اندیس ۱۰ را حذف کنیم. (فرض کنید آرایه‌ای که هرم را در خود ذخیره کرده دارای اندیس‌های ۱ تا ۱۰۰ است.) الگوریتم حذف این عنصر در بدترین حالت چه تعداد مقایسه بین کلیدها انجام می‌دهد؟

۱) ۹ ۲) ۷ ۳) ۵ ۴) ۳

۶ـ کلیدهای ۵ تا ۱ را به‌ترتیب (از بزرگ به کوچک) در یک درخت قرمز-سیاه تهی (و مطابق الگوریتم کلاسیک) درج می‌کنیم. مجموع عمق ۵ گره و تعداد گره‌های قرمز درخت حاصل چیست؟ فرض کنید رنگ ریشه در درخت قرمز-سیاه سیاه می‌باشد.

۱) ۶ و تعداد گره‌های قرمز: ۲
۲) ۶ و تعداد گره‌های قرمز: ۳
۳) ۷ و تعداد گره‌های قرمز: ۲
۴) ۷ و تعداد گره‌های قرمز: ۳

۷ـ یک الگوریتم مرتب‌سازی مبتنی بر مقایسه که n عدد ورودی را مرتب می‌کند در نظر بگیرید. به ازای چه کسری از $n!$ جایگشت اعداد ورودی ممکن است تعداد مقایسه‌ها cn شود که c یک عدد ثابت است.

۱) $۱/c$ ۲) $۱/n$ ۳) $۱/۲^n$ ۴) هیچکدام

۸ـ آرایه‌ی $۴n+۱$ عضوی A با عناصر متمایز داده شده است. فرض کنید میانه‌ی A برابر x است. چند زیرآرایه‌ی A با $۲n+۱$ عنصر با میانه‌ی x وجود دارد و با چه مرتبه‌ی زمانی می‌توان یکی از آن‌ها را به‌دست آورد؟

۱) تعداد: $\binom{۲n}{n}^۲$ و مرتبه: $O(n)$
۲) تعداد: $\binom{۲n}{n}^۲$ و مرتبه: $O(n \log n)$
۳) تعداد: $\binom{n}{n/۲}^۲$ و مرتبه: $O(n)$
۴) تعداد: $\binom{n}{n/۲}^۲$ و مرتبه: $O(n \log n)$

isipaper.org

۹_ دو آرایه‌ی nتایی A و B حاوی اعداد حقیقی و یک عدد M داده شده‌اند. می‌خواهیم دو عدد i و j را در صورت وجود $(1 \le i, j \le n)$ پیدا کنیم طوری که $A[i] + B[j] = M$. بهترین الگوریتم برای این مسئله از چه مرتبه‌ای است؟

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

۱۰_ در ساعت صفر، ۱۰ نفر با شماره‌های ۱ تا ۱۰ برای پر کردن سطل خود در مقابل یک شیر آب صف کشیده‌اند. به‌محض این که سطل فردی که در جلوی شیر آب است پر می‌شود، او کنار می‌رود و نفر بعدی در صف جای او را می‌گیرد. فرض کنید سطل نفر iام به اندازه‌ای است که پر کردن آن i دقیقه طول می‌کشد. زمانی که نفر iام سطل خود را کاملاً پر می‌کند را «زمان معطلی» نفر iام می‌نامیم. نحوه‌ی قرارگرفتن افراد در صف ابتدایی مجموع زمان معطلی را تعیین می‌کند. کمینه‌ی مجموع زمان معطلی این ۱۰ نفر چند است؟

۱) ۵۵ ۲) ۱۱۰ ۳) ۲۲۰ ۴) ۳۰۲

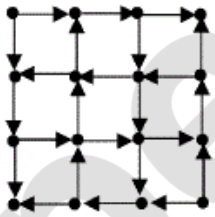
۱۱_ n بازه‌ی $[l_i, u_i]$ برای $i = 1..n$ داده شده‌اند. می‌خواهیم مجموعه‌ای از بازه‌های دوبه‌دو ناهم‌پوشان را با بیش‌ترین مجموع طول پیدا کنیم. برای این کار الگوریتم زیر را اجرا می‌کنیم.

هر بار یکی از بازه‌ها را طبق یک ترتیب مشخص انتخاب کن، بازه‌هایی را که با این بازه هم‌پوشانی دارند حذف و این کار را تکرار کن.

این الگوریتم برای کدام‌یک از ترتیب‌های زیر همیشه درست کار می‌کند؟

۱) به‌ترتیب l_iها ۲) به‌ترتیب u_iها
۳) به‌ترتیب طول بازه‌ها ۴) هیچ‌کدام از ترتیب‌های بالا درست نیست.

۱۲_ تعداد اجزای قویا هم‌بند گراف زیر چند تاست؟



۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۳_ چند تا از گزاره‌های زیر درست‌اند؟

- اگر مسئله‌ای در P باشد حتماً در NP هم هست.
- اگر مسئله‌ای در NP باشد حتماً در P هم هست.
- اگر مسئله‌ای NP-کامل باشد حتماً در NP هم هست.
- مسئله‌ی «باداشتن گراف G، آیا G یک پوشش رأسی با اندازه‌ی حداکثر ۵ دارد؟» NP-کامل است.
- هر مسئله‌ی NP-سخت NP-کامل هم هست.

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۴_ در گراف همبند، مسطح و بدون جهت G با وزن‌های مثبت کدام یک از الگوریتم‌های زیر کوتاه‌ترین مسیر بین تمام رأس‌ها (All Pairs Shortest Paths) را سریع‌تر محاسبه می‌کند؟

۱) الگوریتم مبتنی بر الگوریتم دایکسترا ۲) الگوریتم فلوید-وارشال
۳) الگوریتم مبتنی بر ضرب ماتریس‌ها ۴) الگوریتم مبتنی بر بلمن-فورد

isipaper.org

۱۵ـ فرض کنید A ماتریس مجاورت یک گراف وزن‌دار و جهت‌دار (بدون یال چندگانه و طوقه) G با n رأس است که در آن درایه‌ی $A[i,j]$ برابر وزن یال i به j در صورت وجود است؛ اگر این یال موجود نباشد قرار می‌دهیم $A[i,j]=+\infty$. در ضمن برای هر i قرار می‌دهیم $A[i,i]=0$. ماتریس $A^k=\underbrace{A\times A\times\cdots\times A}_{k}$ را در نظر بگیرید. درایه‌ی $A^k[i,j]$ چه عددی را نشان می‌دهد؟

۱) وزن کوتاه‌ترین مسیر از رأس i به رأس j که دقیقاً از k یال عبور کرده باشد.

۲) مجموع وزن‌های همه‌ی مسیرهای از رأس i به رأس j که دقیقاً از k یال عبور کرده باشد.

۳) وزن کوتاه‌ترین مسیر از رأس i به رأس j که حداکثر از k یال عبور کرده باشد.

۴) عددی غیر از گزینه‌های بالا

۱۶ـ یک الگوریتم تصادفی A قرار است تعیین کند که آیا یک عدد ورودی x اول هست یا خیر. می‌دانیم که A در یک بار اجرا

الف) اگر x اول باشد، جواب «بله» می‌دهد.

ب) اگر x اول نباشد، با احتمال ۳/۴ جواب «خیر» می‌دهد.

برای آن‌که تضمین کنیم که در حالت «ب» A با احتمال حداقل $1-1/k$ جواب «خیر» بدهد، الگوریتم را چند بار باید اجرا کنیم؟ توجه: یک جواب «خیر» در این تکرارها به‌معنی غیر اول بودن عدد است. (کم‌ترین مقدار درست مورد نظر است.)

۱) k ۲) $O(\lg k)$ ۳) $O(1)$ ۴) $O(\sqrt{k})$

۱۷ـ چندتا از گزاره‌های زیر در مورد شبکه‌ی شار درست است؟

- در هر شار بیشینه یا شار u به v و یا شار v به u صفر است.
- همیشه یک شار بیشینه هست که در آن شار u به v و یا شار v به u صفر باشد.
- اگر ظرفیت یال‌ها متمایز باشد، شار بیشینه‌ی (نه مقدار آن) یکتا است.

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۸ـ فرض کنید یال‌های گراف همبند و بدون جهت G دارای وزن‌های متمایز هستند. چندتا از گزاره‌های زیر درست‌اند؟

- سبک‌ترین یال حتما در درخت پوشای کمینه ظاهر می‌شود.
- سبک‌ترین یال مجاور هر راس حتما در درخت پوشای کمینه ظاهر می‌شود.
- اگر رئوس گراف به دو مجوعه U و V افراز شود، سبک‌ترین یالی که یک راس از U را به یک راس از V وصل می‌کند، حتما در درخت پوشای کمینه ظاهر می‌شود.
- اگر A زیرمجموعه‌ای مینیمال از یال‌های گراف G باشد که با برداشتن آن‌ها گراف ناهمبند شود، سبک‌ترین یال A حتما در درخت پوشای کمینه ظاهر می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۹ـ در گراف همبند و بدون جهت G، درخت کوتاهترین مسیر (Shortest Path Tree) را برای هر راس محاسبه کرده و اجتماع همه‌ی این درخت‌ها را در نظر می‌گیریم. مرتبه‌ی تعداد یال‌های موجود در این اجتماع در بدترین حالت به کدام گزینه زیر نزدیک‌تر است؟

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

isipaper.org

۲۰ـ تعداد n پردازنده داریم که به صورت خطی به هم وصل‌اند و به ترتیب از چپ به راست با شماره‌های ۱ تا n شماره‌گذاری شده‌اند. هر پردازنده‌ای در ابتدا یک عدد دل‌خواه دارد. این الگوریتم را m بار اجرا می‌کنیم:

۱. پردازنده‌های با شماره‌ی فرد به ترتیب از چپ به راست عدد خود را با عدد پردازنده‌ی سمت راست خود (در صورت وجود) مقایسه می‌کند. این پردازنده عدد کوچک این دو عدد و همسایه عدد بزرگ را در خود ذخیره می‌کند.

۲. پردازنده‌های با شماره‌ی زوج به ترتیب از چپ به راست عدد خود را با عدد پردازنده‌ی سمت راست خود (در صورت وجود) مقایسه می‌کند. این پردازنده عدد کوچک این دو عدد و همسایه عدد بزرگ را در خود ذخیره می‌کند.

کوچک‌ترین مقدار m که الگوریتم بالا در بدترین حالت اعداد پردازنده‌ها را مرتب می‌کند چند است؟

۱) $n-1$ ۲) n ۳) $\lceil n/2 \rceil$ ۴) $\lfloor n/2 \rfloor$

isipaper.org

۲۱- با افزایش مقدار k در اعتبارسنجی متقابل **k-fold**، میانگین خطای کلاسه‌بند چه تغییری می‌کند؟

۱) کاهش می‌یابد. ۲) تغییری نمی‌کند.

۳) افزایش می‌یابد. ۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۲۲- فعالیت‌های زیر، به ترتیب، چه تاثیری بر احتمال رخداد بیش‌برازش (overfitting) دارند:

- افزایش واریانس توزیع گاوسیِ احتمال پیشینِ پارامتر هدف در یادگیری بیزی
- افزایش تعداد نرون‌های لایه مخفی در شبکه عصبی مصنوعی
- افزایش تعداد ابعاد انتخاب شده از تبدیل PCA در فاز پیش‌پردازش داده‌ها

۱) افزایش، افزایش، افزایش ۲) افزایش، افزایش، کاهش

۳) افزایش، کاهش، افزایش ۴) کاهش، افزایش، افزایش

۲۳- در یک مساله کلاسه‌بندی دو کلاسه در فضای $n > ۱۰۰$ بعدی، کوواریانس داده‌های دو کلاس به ترتیب برابر $r_۱I$ و $r_۲I$ است. که در آن $r_۱$ و $r_۲$ اعداد حقیقی بوده و I ماتریس همانی است. جهتی که جداساز خطی فیشر (FLD) داده‌ها را بر روی آن می‌تاباند،

۱) وابسته به علامت $r_۱r_۲$ است.

۲) وابسته به نسبت $r_۱ / r_۲$ است.

۳) موازی خطی است که مرکز (میانگین) داده‌های دو کلاس را به هم متصل می‌کند.

۴) عمود بر خطی است که مرکز (میانگین) داده‌های دو کلاس را به هم متصل می‌کند.

۲۴- کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند ماتریس کوواریانس یک مجموعه داده باشد؟

۱) $\begin{bmatrix} -۱/۲۳۲ & ۰/۰۱۳ \\ ۰/۰۱۳ & -۲/۷۹۱ \end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix} ۱/۲۳۲ & ۰/۸۶۷ \\ -۰/۸۶۷ & ۲/۷۹۱ \end{bmatrix}$

۳) $\begin{bmatrix} ۱/۲۳۲ & ۳/۳۰۷ \\ ۳/۳۰۷ & ۲/۷۹۱ \end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix} ۱/۲۳۲ & -۰/۸۶۷ \\ -۰/۸۶۷ & ۳/۳۰۷ \end{bmatrix}$

۲۵- کدام یک از عبارت‌های زیر صحیح نیست؟

۱) با در نظر گرفتن تابع هزینه ۱ — ۰، مرز کلاسه‌بند با خطای کمینه، ممکن است از نقطه‌ای که تابع درستنمایی (likelihood) دو کلاس با هم برابرند عبور نکند.

۲) در صورتی که نصف m داده را به عنوان داده آموزشی و نصف دیگر را به عنوان داده تست استفاده کنیم، با افزایش m اختلاف خطای آموزش و خطای تست کاهش پیدا می‌کند.

۳) هر تابعی که بتواند با یک پرسپترون چند لایه دارای نرون‌های با تابع فعال‌سازی خطی در لایه‌های مخفی نمایش داده شود، می‌تواند با یک پرسپترون یک لایه نیز نمایش داده شود.

۴) کلاسه‌بندی که صحت آن بر روی داده‌های آموزشی و تست به ترتیب ۱۰۰ درصد و ۷۰ درصد است، بهتر از کلاسه‌بندی است که صحت آن بر روی همان داده‌ها به ترتیب ۷۰ درصد و ۷۵ درصد است.

isipaper.org

۲۶- یک مساله کلاسه‌بندی دو کلاسه با احتمال پیشین مساوی برای دو کلاس، و تعداد داده‌های آموزشی $n > ۱۰۰$ را در نظر بگیرید. $P(C_i \mid x)$ برای هر دو کلاس، توزیعی یکنواخت در دایره‌ای به شعاع ۱ واحد است، که فاصله مرکز دو دایره از هم ۱۰ واحد است. برای جداسازی این داده‌ها از کلاسه‌بند K-NN استفاده می‌کنیم. در این صورت:

۱) $k = ۳$ کمترین خطای ممکن را خواهد داشت.

۲) $k = ۱$ کمترین خطای ممکن را خواهد داشت.

۳) $k = \frac{n}{۲}$ کمترین خطای ممکن را خواهد داشت.

۴) در مورد بهترین مقدار k در تمامی حالت‌ها، نمی‌توان به صورت قطعی اظهار نظر کرد.

۲۷- یک ماشین بردار پشتیبان خطی سخت (Hard linear SVM – یا SVM خطی بدون در نظر گرفتن پنالتی) در یک مساله کلاسه‌بندی دو کلاسه در فضای دوبعدی با n داده آموزش داده شده است. نتیجه حاصل $k = ۲$ بردار پشتیبان بوده است. در صورتی که یک داده برچسب‌دار دلخواه به مجموعه داده‌های قبلی اضافه کرده و مجددا کلاسه‌بند را آموزش دهیم، حداکثر چند بردار پشتیبان ممکن است به دست آید؟

۱) k ۲) n

۳) $n+۱$ ۴) $k+۱$

۲۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد کرنل‌ها صحیح نیست؟

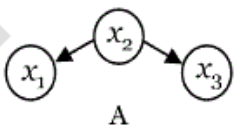
۱) اندازه حاشیه حاصل از بکارگیری دو کرنل مختلف k و k' بر روی یک مجموعه داده یکسان در ماشین بردار پشتیبان نشان دهنده این است که کدام کرنل عملکرد بهتری را بر روی مجموعه داده‌های تست از خود نشان می‌دهد.

۲) اگر $k_۱(x,y)$ یک کرنل معتبر باشد، به ازای هر تابع دلخواه $g(x)$، تابع $k(x,y) = k_۱(g(x), g(y))$ نیز یک کرنل معتبر خواهد بود.

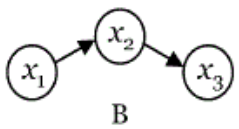
۳) خروجی یک ماشین بردار پشتیبان خطی، یک خط و خروجی یک ماشین بردار پشتیبان با کرنل گاوسی تعدادی نواحی شبه بیضوی در فضای اصلی است.

۴) هر مرز تصمیم‌گیری متناظر با یک مدل مولد حاصله از توزیع‌های گاوسی دو کلاس می‌تواند از طریق یک ماشین بردار پشتیبان با کرنل چند جمله‌ای با درجه کمتر یا مساوی دو به دست آید.

۲۹- شبکه‌های بیزی زیر را در نظر بگیرید، که در آن تمامی متغیرها دو مقداره (باینری) هستند. در این صورت:



A



B

۱) $P_A(x_۱,x_۲,x_۳) = -P_B(x_۱,x_۲,x_۳)$

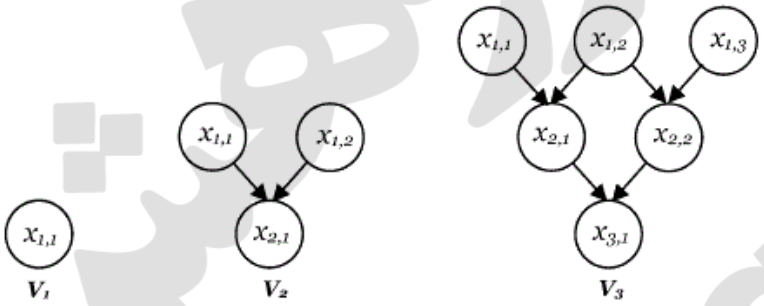
۲) $P_A(x_۱,x_۲,x_۳) = P_B(x_۱,x_۲,x_۳)$

۳) $P_A(x_۱,x_۲,x_۳) = ۱-P_B(x_۱,x_۲,x_۳)$

۴) $P_A(x_۱,x_۲,x_۳) = ۱-۲*P_B(x_۱,x_۲,x_۳)$

isipaper.org

۳۰- فرض کنید V_n یک شبکه بیزی با گره‌های $x_{i,j}$ شامل همه i و jهایی باشد که بزرگتر یا مساوی ۱ بوده و در رابطه $i+j \leq n+1$ صدق می‌کنند. در این شبکه گره $x_{i,j}$ دارای والدهای $x_{i-1,j}$ و $x_{i-1,j+1}$ بوده و گره‌های $x_{1,j}$ فاقد والد هستند (به عنوان نمونه V_1 تا V_3 در شکل زیر نشان داده شده‌اند).



در چه شرایطی به ازای هر V_n داده شده و $i<k$، گره $x_{i,j}$ مستقل از گره $x_{k,m}$ خواهد بود $(x_{ij} \wedge x_{km})$؟

۱) $m<k$ یا $m>j$

۲) $m<k$ یا $m>j+i-1$

۳) $m>j$ یا $m<j+1-k$

۴) $m<j+1-k$ یا $m>j+i-1$

۳۱- در یک شبکه بیزی با متغیرهای $x=\{x_1,\ldots,x_n\}$، هر متغیر تصادفی حداکثر P والد و q فرزند دارد. برای یک متغیر دلخواه X_i از این شبکه، می‌خواهیم کمترین تعداد متغیرهایی را تعیین کنیم که با دیده شدن‌شان، X_i حتما از تمامی متغیرهای دیگر مستقل شود. برای این منظور حداقل به چند متغیر نیاز داریم؟

۱) p

۲) $p+q$

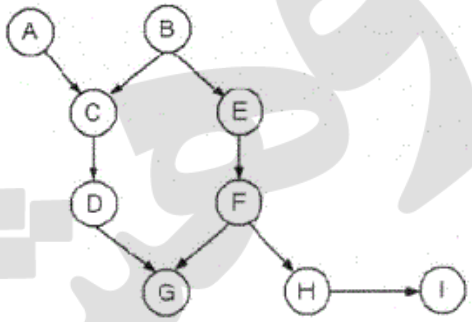
۳) $p+pq$

۴) $p+q+pq$

isipaper.org

isipaper.org

۳۲- تمامی متغیرهای شبکه بیزی نشان داده شده زیر باینری هستند. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این شبکه همواره درست است؟



۱) $P(A, I) = P(A)\,P(I)$

۲) $P(C|\,B,F) = P(C,F)$

۳) $P(A,B\,|G) = P(A|G)\,P(B|G)$

۴) $P(B, H|E, G) = P(B|\,E,G)\,P(H|E,G)$

۳۳- فرض کنید الگوریتم EMی به شما داده شده است که درستنمایی بیشینه (maximum likelihood) را برای یک مدل دارای متغیرهای پنهان به دست می‌آورد. از شما خواسته شده است که الگوریتم را طوری تغییر دهید که به جای درستنمایی بیشینه، MAP را به دست آورد. در این صورت، کدام گام یا گام‌های الگوریتم می‌بایست تغییر داده شوند؟

۱) گام Expectation ۲) گام Maximization

۳) این امر امکان‌پذیر نیست. ۴) هر دو گام

۳۴- کدام گزینه در مورد پیچیدگی الگوریتم خوشه‌بندی k-means صحیح است. فرض کنید t تعداد تکرار الگوریتم، k تعداد خوشه‌ها و n تعداد داده‌ها باشد

۱) $O(tnk)$ ۲) $O(tnk^2)$

۳) $O(tn^2k)$ ۴) $O(tn^2k^2)$

۳۵- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد الگوریتم k-means صحیح نیست؟

۱) نسبت به داده‌های نویزی و outlierها حساس است.

۲) حالت ساده شده‌ای از مدل مخلوط گاوسی (Gaussian Mixture Model) است.

۳) در اجراهای مختلف بر روی یک مجموعه داده یکسان، قطعا منجر به نتایج یکسانی می‌شود.

۴) برای بکارگیری در داده‌هایی که دارای کلاسترهای با اشکال غیر محدب هستند، مناسب نیست.

isipaper.org

۳۶- **بعد VC یک درخت تصمیم برای نمونه های شامل n متغیر دودوئی چند است؟**

۱) $\log n$ ۲) n ۳) 2^n ۴) 2^{2^n}

۳۷- **کدامیک از گزینه های زیر نادرست است؟**

۱) هرچه فضای فرضیه‌ها غنی‌تر باشد احتمال بیش برازش (Overfitting) زیادتر می شود.

۲) هرچه فضای ویژگی‌ها بزرگ‌تر باشد احتمال بیش برازش (Overfitting) زیادتر می شود.

۳) اگر اجازه دهیم یک درخت تصمیم تا حداکثر ارتفاع رشد نماید به نویز موجود در داده ها fit می شود.

۴) اگر یک مساله رگرسیون خطی که تابع هدف آن مجموع مربع خطا است را بوسیله نزول در امتداد گرادیان حل کنیم ممکن است پاسخ کمینه های محلی تابع هدف باشد.

۳۸- **ارزش یک حالت در روش‌های تفاضل زمانی (Temporal difference) در یادگیری تقویتی نشان دهنده چه چیزی است؟**

۱) تعداد دفعاتی که حالت دیده شده است.

۲) کنشی که در آن حالت باید انتخاب شود.

۳) اهمیت آن حالت برای دریافت پاداش در آینده

۴) پاداش مورد انتظاری که از حالت در آینده دریافت می شود.

۳۹- **در k-fold cross validation ، اگر مقدار k افزایش یابد کدام یک از گزینه های زیر درباره میانگین خطای تخمین زده شده درست است؟**

۱) به طور میانگین خطای تخمین زده شده کاهش می‌یابد.

۲) خطای تخمین زده شده تغییری نمی‌کند.

۳) به طور میانگین خطای تخمین زده شده افزایش می‌یابد.

۴) در مورد خطای تخمین زده شده نمی توان اظهار نظر نمود.

۴۰- **در یک مساله نمونه‌ها با ۱۰۰۰ ویژگی نمایش داده می شوند که ۵۰ ویژگی آن دارای اطلاعات مفید، ۵۰ ویژگی دوم برابر ۵۰ ویژگی نخست و ۹۰۰ ویژگی بعدی دارای اطلاعات مفیدی نیستند. فرض کنید که نمونه های کافی در اختیار داریم و روش‌های انتخاب ویژگی از آستانه مناسب و خوب برای انتخاب ویژگی بهره می برند. اگر از دو روش لفافه (Wrapper) و پالایش اطلاعات متقابل (Mutual information filtering) برای انتخاب ویژگی استفاده شود هر کدام از روش‌ها به ترتیب چند ویژگی انتخاب می‌نمایند؟**

۱) ۵۰ و ۵۰ ۲) ۵۰ و ۱۰۰

۳) ۱۰۰ و ۵۰ ۴) ۱۰۰ و ۱۰۰

۴۱- **کدام یک از زوج دسته بند های زیر قادر به دسته بندی داده‌های زیر با خطای آموزشی صفر هستند؟**

-	+
+	-

۱) SVM (quadratic kernel) و درخت تصمیم با عمق ۲ که با الگوریتم ID3 ساخته شده باشد.

۲) دسته بند های 3-NN و درخت تصمیم با عمق ۲ که با الگوریتم ID3 ساخته شده باشد

۳) دسته بند های Logistic regression و SVM (quadratic kernel)

۴) دسته بندهای 3-NN و SVM (quadratic kernel)

isipaper.org

۴۲- خطای اعتبارسنجی یکی- به-کنار (Leave one out classifier) دو دسته بند 1-NN و 3-NN برای داده‌های آموزشی زیر چقدر است؟ توجه شود که خطای هر دسته‌بند داخل پرانتز نوشته شده است.

۱) 1-NN(0.1), 3-NN(0.1)
۲) 1-NN(0.1), 3-NN(0.5)
۳) 1-NN(0.5), 3-NN(0.1)
۴) 1-NN(0.5), 3-NN(0.5)

۴۳- چه عاملی سبب می شود تا یک ماشین بردار پشتیبان قدرت تعمیم بهتری نسبت به یک شبکه عصبی تک لایه داشته باشد.

۱) بردارهای پشتیبان انتخاب شده
۲) بیشینه بودن حاشیه بین دو دسته
۳) بردارهای پشتیبان می‌توانند هر تعداد ویژگی داشته باشند
۴) شیوه بهینه سازی و پارامترهای شبکه و همچنین دسترسی ماشین بردار پشتیبان به اطلاعات بیشتر

۴۴- وظیفه یادگیری مفهوم (Concept Learning) چیست؟

۱) جمع آوری بیشترین اطلاعات
۲) کمینه سازی خطا روی داده‌های آموزشی
۳) یادگیری واژگان (terminology) آن حوزه
۴) یادگیری یک تابع دودویی از روی داده‌های آموزشی

۴۵- در یک مساله رگرسیون خطی با تابع هدف مجموع مربع خطا، کدام گزینه بردار وزن بهینه را نشان می‌دهد؟ در این مساله نمونه های ورودی با ماتریس $\mathbf{X}$ و مقدار نمونه‌ها با بردار $\mathbf{Y}$ نشان داده می شوند.

۱) $W = (XX^T)^{-1}XY$
۲) $W = (X^TX)^{-1}XY$
۳) $W = (X^TX)^{-1}X^TY$
۴) $W = (XX^T)^{-1}X^TY$