@RayanAzmoon

330

F

330F

نام:
نام خانوادگی:
محل امضا:

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

صبح جمعه
۱۳۹۵/۱۲/۶
دفترچه شماره (۱)

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

آزمون ورودی
دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل ـ سال ۱۳۹۶

رشتهٔ امتحانی 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	مجموعهٔ دروس تخصصی (ساختمان داده‌ها ـ طراحی الگوریتم‌ها ـ شناسایی الگو ـ یادگیری ماشین)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه ـ سال ۱۳۹۵

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.

ساختمان داده‌ها:

۱- کدام مورد، جواب رابطهٔ بازگشتی $T(n) = T(\sqrt{n}) + O(\log n)$ است؟

۱) $O(\log n)$

۲) $O(\log^2 n)$

۳) $O(\sqrt{n})$

۴) $O(n)$

۲- یک هرم کمینه با n عنصر متمایز داده شده است. می‌خواهیم به ازای عدد صحیح داده شدهٔ k $(k \leq \sqrt{n})$، k اُمین کوچک‌ترین عنصر را در این هرم پیدا کنیم (یعنی عددی که دقیقا $k-1$ عنصر از آن کوچک‌تر هستند)، با چه مرتبهٔ زمانی این کار امکان‌پذیر است؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید.)

۱) $O(n)$

۲) $O(\sqrt{n})$

۳) $O(k \log n)$

۴) $O(k \log k)$

۳- یک درخت دودویی جست‌وجو شامل n عنصر داده شده است. با فرض دانستن محل عنصر x در این درخت، کوچک‌ترین عنصر بزرگ‌تر از x را در چه زمانی می‌توان در درخت به‌دست آورد؟
(فرض کنید تمام عناصر درخت متمایزند و درخت به صورت استاندارد و بدون هیچ گونه اطلاعات کمکی ذخیره شده است.)

۱) $O(\log n)$

۲) $O(\log^2 n)$

۳) $O(n)$

۴) $O(1)$

۴- آرایه‌ای شامل n عدد صحیح داده شده است. به ازای $1 \leq i \leq j \leq n$، مقدار c_{ij} را برابر مجموع مقادیر قرارگرفته در بازهٔ i تا j از این آرایه تعریف می‌کنیم. می‌خواهیم میانگین تمام c_{ij}های ممکن در این آرایه را پیدا کنیم. با چه مرتبهٔ زمانی این کار امکان‌پذیر است؟ (فرض کنید چهار عمل اصلی در $O(1)$ قابل انجام‌اند.)

۱) $O(n \log n)$

۲) $O(n \log^2 n)$

۳) $O(n^2)$

۴) $O(n)$

۵- فرض کنید یک کاهش چندجمله‌ای از مسئلهٔ ۱ به مسئلهٔ ۲ داریم .کدام مورد، درست است؟

۱) اگر مسئله ۲ ان پی- سخت باشد، آن گاه مسئلهٔ ۱ ان پی- تمام است.

۲) اگر مسئله ۱ ان پی- تمام باشد، آن گاه مسئلهٔ ۲ نیز ان پی- تمام است.

۳) اگر مسئله ۱ ان پی-تمام باشد، آن گاه مسئلهٔ ۲ ان پی- سخت است.

۴) اگر مسئله ۲ ان پی-سخت باشد، آن گاه مسئلهٔ ۱ نیز ان پی- سخت است.

۶- کدام مورد در خصوص الگوریتم دایکسترا درست است؟

۱) هزینهٔ سرشکن به روزرسانی هر رأس $O(1)$ است.

۲) هزینهٔ سرشکن به روزرسانی هر رأس $O(n)$ است.

۳) هزینهٔ سرشکن به روزرسانی هر رأس $O(m/n)$ است.

۴) فاصلهٔ هر رأس تا مبدأ در طول الگوریتم دقیقا یک بار به روز می‌شود.

۷- کدام یک از توابع درهم‌سازی زیر یکنوا **(uniform)** است؟ (فرض کنید اندازهٔ جدول درهم سازی k است.)

۱) $h(x) = kx \bmod (k-1)$

۲) $h(x) = (k-1)x \bmod k$

۳) $h(x) = x \bmod (k-1)$

۴) $h(x) = x^2 \bmod k$

۸- چه تعداد از گزاره های زیر، درست است؟

- اگر وزن تمام یال‌های یک گراف با مقدار مثبت C جمع شود، کوتاه‌ترین مسیرها تغییر نمی‌کند.
- اگر وزن تمام یال‌های یک گراف در مقدار مثبت C ضرب شود، کوتاه‌ترین مسیرها تغییر نمی‌کند.
- اگر وزن تمام یال‌های یک گراف با مقدار منفی C جمع شود، کوتاه‌ترین مسیرها تغییر نمی‌کند.
- اگر وزن تمام یال‌های یک گراف در مقدار منفی C ضرب شود، کوتاه‌ترین مسیرها تغییر نمی‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹- میانگین ارتفاع درخت **DFS** بر روی یک گراف کامل با فرض آنکه راس شروع تصادفی انتخاب شده است از چه مرتبه‌ای است؟

۱) $O(1)$

۲) $O(n)$

۳) $O(\sqrt{n})$

۴) $O(\log n)$

۱۰- شبکه‌ای متشکل از n رأس، دو رأس معین s و t داده شده است. فرض کنید ظرفیت تمام یال‌های شبکه نامتناهی است. به ازای یک شار f از s به t، یالی که بیش‌ترین شار از آن عبور می‌کند را یال تنگنا و مقدار شار عبوری از آن یال را «تنگنای» شار f می‌نامیم. می‌خواهیم به ازای یک مقدار صحیح C داده شده، شاری با مقدار C را با کم‌ترین تنگنا از s به t منتقل کنیم. با چند بار استفاده از الگوریتم فورد- فالکرسن می‌توان این شار را به دست آورد؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید.)

۱) $O(n \log C)$

۲) $O(\log C)$

۳) $O(n)$

۴) $O(1)$

طراحی الگوریتم‌ها:

۱۱- در مرتب‌سازی آرایه‌ای به‌طول **N** با الگوریتم‌های **Insertion sort**، **Randomized quicksort**، **MergeSort** میزان استفاده از پشته فراخوانی (**Callstack**) به‌ترتیب از چه مرتبه‌ای است؟

۱) $O(1), O(\log_2 N), O(1)$ ۲) $O(\log_2 N), O(\log_2 N), O(1)$

۳) $O(N\log_2 N), O(N\log_2 N), O(N^2)$ ۴) $O(N\log_2 N), O(N\log_2 N), O(1)$

۱۲- وزارت ارشاد قصد دارد یک کتاب داستان آموزنده را از زبان انگلیسی به زبان‌های رایج در ایران ترجمه و منتشر نماید. هزینه ترجمه یک صفحه بین هر دو زبان به هزار تومان در جدول زیر داده شده است. اگر این کتاب صد صفحه داشته باشد، کمترین هزینه ترجمه آن به همه زبان‌ها چند تومان است؟

	فارسی	ترکی	کردی	عربی	لری
انگلیسی	۵	۷	۸	۵	۸
فارسی	۰	۱	۱	۲	۱
ترکی		۰	۲	۲	۳
کردی			۰	۵	۲
عربی				۰	۱۰

۱) یک میلیون ۲) سه میلیون و سیصدهزار

۳) پنج میلیون ۴) هشت میلیون

۱۳- آرایه‌ای به طول **n** داده شده که **n** توان درست ۲ است. الگوریتم زیر را در نظر بگیرید:

۱- لیست را به **n / k** زیر لیست **k**تائی تقسیم کنید. هر زیر لیست را با **Insertion sort** مرتب کنید.

۲- متغیر **i** را برابر ۲ قرار دهید.

۳- تا زمانی‌که **$i \times k$** کوچکتر یا مساوی **n** است، عملیات زیر را تکرار کنید:

۳-۱- آرایه را به صورت قسمت‌های **$i \times k$** در نظر بگیرید.

۳-۲- هر قسمت را از وسط به دو زیر لیست تقسیم کرده و آن‌ها را با هم ادغام **merge** کنید.

۳-۳- متغیر **i** را دو برابر کنید.

هزینه الگوریتم در بدترین حالت، کدام است؟

۱) $\theta(n.\log n)$ ۲) $\theta((\frac{n}{k}).\log(\frac{n}{k}))$

۳) $\theta(nk + n.\log(\frac{n}{k}))$ ۴) $\theta(nk + (\frac{n}{k}).\log(\frac{n}{k}))$

۱۴- پیمایش **Preorder** و **Postorder** یک درخت دودویی داده شده است. پیمایش **inorder** آن، کدام است؟

Preoder : fgbceda
Postorder : gedcabf

۱) gfecdba ۲) gfecabd ۳) gfecbda ۴) نمی‌توان به‌دست آورد.

۱۵- استفاده از کدام داده ساختار، در مرتب‌سازی ادغامی (**mergesort**) به پیچیدگی **O(nlogn)** منجر می‌شود؟

i) لیست پیوندی یک‌طرفه، **ii)** لیست پیوندی دو طرفه، **iii)** آرایه

۱) فقط ii ۲) فقط iii ۳) i و ii ۴) هر سه مورد

۱۶- در صورتی که یک آرایهٔ مرتب‌شده (صعودی) داشته باشیم، کدام الگوریتم مرتب‌سازی بهترین عملکرد را دارد؟

۱) ادغامی ۲) درجی ۳) سریع ۴) هیپ

۱۷- فرض کنید که $2n+1$ عدد داریم و می‌دانیم که هر کدام از این اعداد دقیقاً دو بار آمده است به جز یک عدد. پیچیدگی زمانی الگوریتمی که عدد یکتا را تعیین کند چقدر است؟ فرض کنید اعمال رایج روی دو عدد در $O(1)$ انجام می‌شود.

۱) $O(n \log n)$

۲) $O(\log n)$

۳) $O(n^2)$

۴) $O(n)$

۱۸- مرتبه زمانی قطعه کد زیر، کدام است؟

```
for   k = n  Down to n − ۱۰۰۰
{   j = ۱;
    while (j <= n)
    { j = j * ۲;
      i = ۰;
      b = ۱;
      while (b == ۱  and  i < j)
      {  if (i + j) ٪ ۲ == ۰
            b = ۰
            i ++;
    }
 }
```

۱) $o(n^2)$ ۲) $o(\log n)$

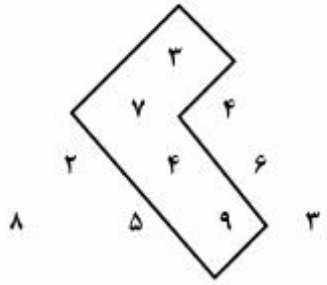
۳) $o(n \log n)$ ۴) $o(n(\log n)^2)$

۱۹- کدام مورد، خروجی تابع زیر برای ورودی $f(۲,۵)$ است؟

```
int  f(int n , int m)
{     if (m < n)
          return   ۲ × m;
      else
        return (f(min(m,n),max(m,n) − ۱) + (۳ × n));
}
```

۱) ۲۰ ۲) ۲۶ ۳) ۴۴ ۴) خاتمه نمی‌یابد

۲۰- مثلثی از اعداد صحیح و مثبت در n ردیف به‌صورت زیر داده شده است. از رأس مثلث شروع کرده و در هر قدم به عدد مجاور در سطر پایین حرکت می‌کنیم. هدف پیدا کردن مسیری حداکثری از مجموع اعداد هم‌جوار است. (برای مثال در شکل زیر مسیر حداکثری به طول ۲۳ نشان داده شده است.) هزینه زمانی بهترین الگوریتمی که می‌توان برای یافتن این مسیر حداکثری نوشت، کدام است؟



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

شناسایی الگو:

۲۱ - داده‌های زیر را در یک مساله دو کلاسه در نظر بگیرید:

$$C_1 = \{(1,1)^T, (1,2)^T, (2,1)^T, (2,4)^T, (3,1)^T, (3,3)^T\}$$
$$C_2 = \{(2,2)^T, (3,4)^T, (4,2)^T, (5,1)^T, (5,4)^T, (5,5)^T\}$$

با استفاده از جداساز خطی فیشر (FLD) جهت خطی را پیدا کنید، تا در صورتی که داده‌ها در آن جهت تابانده (project) شود، بیشترین جداسازی ممکن را داشته باشند؟

۱) $\begin{bmatrix} 8 \\ 12 \end{bmatrix}$
۲) $\begin{bmatrix} 37 \\ 6 \end{bmatrix}$
۳) $\begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix}$
۴) $\begin{bmatrix} 8 \\ 37 \end{bmatrix}$

۲۲- فرضیات زیر را در یک مساله کلاسه‌بندی دو کلاسه در نظر بگیرید:

$$x \in [0,1],\ P(x|C_1) = x + \frac{1}{2},\ P(x|C_2) = \frac{3x^2}{4} + \frac{3}{4},\ P(C_2) = 0.25$$

اگر ماتریس هزینه‌ها برابر $\lambda = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، (λ_{ij} نشان دهنده هزینه تصمیم اشتباه تعلق به کلاس C_i است، در صورتی که کلاس واقعی داده C_j باشد)، کلاسه‌بندی را پیدا می‌کنیم که ریسک شرطی را کمینه کند. کدام مورد، ناحیه کلاس اول را نشان می‌دهد؟

۱) $[0, 0.5]$

۲) $[0,1]$

۳) $\left[\frac{8-\sqrt{76}}{2}, 0\right]$

۴) $\left[1, \frac{8+\sqrt{76}}{2}\right]$

۲۳- در یک مسألهٔ طبقه‌بندی دو کلاسه ۱۰۰ نمونهٔ اموزشی با ۲۵۰ ویژگی داده شده است. الگوریتم (LDA) Linear Discrimination Analysis چند ویژگی را برای ساخت مرز تصمیم استخراج می‌کند؟

۱) حداکثر ۲۵۰

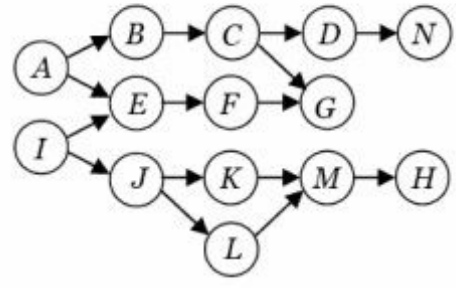
۲) بین ۱۰۰ تا ۲۵۰

۳) حداقل ۱۰۰

۴) حداکثر ۹۹

۲۴- مدل گرافیکی احتمالی زیر را در نظر بگیرید. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

$P(D,H) = P(D)P(H)$
$P(A, I) = P(A)P(I)$
$P(A, I|G) = P(A|G)P(I|G)$
$P(J,G|F) = P(J|F)P(G|F)$
$P(J,M|K,L) = P(J|K,L)P(M|K,L)$
$P(E,C|A,G) = P(E|A,G)P(C|A,G)$



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۲۵- کدام مورد، درست است؟

۱) روش ۱- نزدیک‌ترین همسایگی (1-NN) با استفاده از فاصله اقلیدسی در یک فضای ویژگی با ابعاد بالاتر که بوسیله نگاشت با یک کرنل گاوسی بدست آمده است، ممکن نیست نتایج بهتری را به نسبت فضای اولیه به دست دهد.

۲) مقدار حاشیه بدست آمده در دو ماشین بردار پشتیبان با کرنل‌های متفاوت $K_1(x_i,x_j)$ و $K_2(x_i,x_j)$ بر روی یک مجموعه داده آموزشی یکسان نشان دهنده میزان کارایی دو ماشین فوق بر روی مجموعه داده تست است.

۳) در مسائل کلاسه‌بندی، مرزهای با بالاترین حاشیه‌ای که ماشین‌های جداساز خطی می‌سازند، دارای کمترین خطای تعمیم (generalization) در بین تمامی کلاسه‌بندهای خطی دیگر هستند.

۴) حذف یکی از بردارهای پشتیبان از مجموعه داده‌ها ممکن است باعث شود که حاشیه ماشین بردار پشتیبان کاهش پیدا کند.

۲۶- با توجه به گراف زیر، چند مورد از عبارات درست است؟

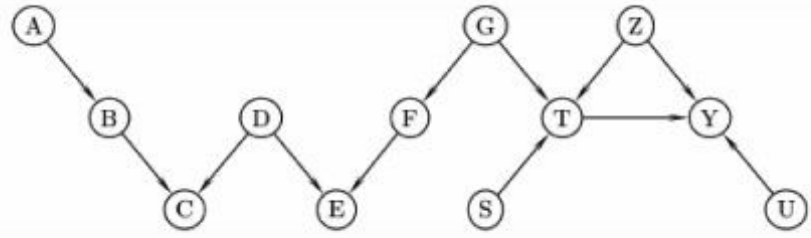
$A \perp Y \mid CE$

$A \perp U$

$G \perp Y$

$G \perp Y \mid T$

$S \perp U \mid TY$



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۲۷- فرض کنید می‌خواهیم جهت بردار v را به قسمی پیدا کنیم، تا در صورتی که داده‌ها در آن جهت تصویر شوند $(y = v^t x)$، دارای بیشترین جداسازی ممکن باشد (نظیر روش جداسازی فیشر). در صورتی که μ_1 و σ_1^2 به ترتیب میانگین و پراکندگی داده‌های کلاس اول پس از تصویر شدن در جهت v و μ_2 و σ_2^2 به ترتیب میانگین و پراکندگی داده‌های کلاس دوم پس از تصویر شدن در همان جهت باشند، کدام مورد یک هدف مناسب برای این منظور می‌باشد، به قسمی که بیشینه‌سازی آن نسبت به بردار v، جهت آن بردار را به ما بدهد؟

(دقت داشته باشید که در توابع زیر v به صورت ضمنی در پارامترهای میانگین و پراکندگی حضور دارد.)

۱) $J(v) = \dfrac{(\mu_1 - \mu_2)^2}{\sigma_1^2 - \sigma_2^2}$

۲) $J(v) = \dfrac{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$

۳) $J(v) = \dfrac{\sigma_2^2(\mu_1 - \mu_2)^2}{\sigma_1^2}$

۴) $J(v) = \dfrac{(\mu_1 - \mu_2)^2}{\sigma_1^2} + \dfrac{(\mu_1 - \mu_2)^2}{\sigma_2^2}$

۲۸- در یک مساله کلاسه‌بندی دو کلاسه در فضای دو بعدی، اگر داده‌های دو کلاس دارای احتمال‌های پیشین یکسان بوده و احتمال شرطی آنها دو مدل گاوسی با میانگین‌های غیر یکسان باشند، در چه صورت مرز حاصل از جداساز با کمترین نرخ خطا خطی خواهد بود؟

۱) تنها در صورتی که ماتریس‌های کوواریانس با هم برابر بوده و قطری باشند.
۲) تنها در صورتی که ماتریس کوواریانس‌های هر دو مدل گاوسی با هم برابر باشند.
۳) تنها در صورتی که ماتریس‌های کوواریانس هر دو مدل گاوسی، ماتریس همانی (I) باشد.
۴) تنها در صورتی که ماتریس‌های کوواریانس هر دو مدل گاوسی قطری (و نه لزوما برابر) باشند.

۲۹- یک مساله k کلاسه را با مدل‌های احتمال شرطی یکنواخت $P(x|C_i) \sim U\left(-(۲^{i-۲}), ۲^{i-۲}\right)$ در نظر بگیرید. در صورت استفاده از کلاسه‌بند آماری بر پایه بیشینه شباهت (maximum likelihood ratio test)، مقدار P(error) وقتی k به سمت بی‌نهایت میل کند، برابر کدام مورد است؟

۱) ۰
۲) ۱
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) $\frac{۱}{۴}$

۳۰- در کدام مورد، هر دو روش discriminative هستند؟

۱) HMM و CRF
۲) SVM و Naïve Bayes
۳) HMM و Naïve Bayes
۴) SVM و logistic regression

<u>یادگیری ماشین:</u>

۳۱- دو سکه داریم که سکه یک با احتمال θ و سکه دوم با احتمال ۲θ شیر می‌آید. این دو سکه را چندین بار پرت می‌کنیم و نتیجه به صورت زیر است. بیشینه درست نمایی (Maximum Liklihood) برای پارامتر θ، کدام است؟

سکه	۱	۲	۲	۲	۲
نتیجه	شیر	خط	خط	خط	شیر

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

۳۲- یک مجموعه داده با اندازه m داریم که هر نمونه از d ویژگی دودویی تشکیل شده است. درخت تصمیمی که با استفاده از این مجموعه داده آموزش داده می‌شود، حداکثر دارای چند برگ است؟

۱) $\min\left(m, ۲^d\right)$ ۲) ۲^d ۳) m ۴) ۲^m

۳۳- سه نقطه (۳،۳)، (۲،۲) و (۱،۱) در فضای دو بعدی داریم. نخستین مولفه اصلی (Principal component) در این داده کدام است؟

۱) $\left(\circ/\text{۷}\circ\text{۷}, \circ/\text{۷}\circ\text{۷}\right)$ ۲) $\left(\circ/\text{۶۶۶}, \circ/\text{۶۶۶}\right)$

۳) $\left(\text{۱},\text{۱}\right)$ ۴) $\left(\circ/\text{۵}, \circ/\text{۵}\right)$

۳۴- اگر $k(x,y)$ یک هسته معتبر باشد، کدام مورد درست است؟

۱) $k^{\text{۲}}(x,y) \le (x,x)k(y,y)$ ۲) $k^{\text{۲}}(x,y) < (x,x)k(y,y)$

۳) $k^{\text{۲}}(x,y) \ge (x,x)k(y,y)$ ۴) $k^{\text{۲}}(x,y) > (x,x)k(y,y)$

۳۵- کدام مورد، درخصوص بعد VC درست نیست؟

۱) برای مجموعه نقاط در فضای دو بعدی و فرضیه h که یک چند جمله‌ای درجه d است داریم $VC(h) > \circ$

۲) برای هر دو کلاس فرضیه $H\text{۱}$ و $H\text{۲}$ که شرط $H1 \subseteq H2$ برقرار باشد داریم $VC(H\text{۱}) \le VC(H\text{۲})$

۳) برای هر دو کلاس فرضیه $H\text{۱}$ و $H\text{۲}$ که شرط $H\text{۱} = H\text{۲} \cup \{h\text{۱}, h\text{۲}, \ldots, hk\}$ برقرار باشد داریم
$VC(H\text{۱}) \le VC(H\text{۲}) + k$

۴) برای هرسه کلاس فرضیه $H\text{۱}$ و $H\text{۲}$ و $H\text{۳}$ که شرط $H\text{۱} = H\text{۲} \cup H\text{۳}$ برقرار باشد داریم
$VC(H\text{۱}) \le VC(H\text{۲}) + VC(H\text{۳})$

۳۶- یک متغیر تصادفی $t \in [\circ, \infty[$ دارای توزیع نمایی $p(x) = e^{-x}$ با پارامتر λ است. از این توزیع m نمونه مستقل $X = (x_{\text{۱}}, \ldots, x_m)$ نمونه‌برداری می‌شود. Ln p(X) به شرط داده شدن λ کدام است؟

۱) $Ln\,p(X) = \ln \lambda - \lambda \sum_{i=\text{۱}}^{m} x_i$ ۲) $Ln\,p(X) = \ln \lambda - \lambda \prod_{i=\text{۱}}^{m} x_i$

۳) $Ln\,p(X) = m \ln \lambda - \lambda \prod_{i=\text{۱}}^{m} x_i$ ۴) $Ln\,p(X) = m \ln \lambda - \lambda \sum_{i=\text{۱}}^{m} x_i$

۳۷- کدام مورد، درخصوص انتخاب یک زیر مجموعه bootstrap از یک مجموعه d- بعدی با m نمونه درست است؟

۱) نمونه‌برداری p ویژگی با جایگذاری ۲) نمونه‌برداری m نمونه با جایگذاری

۳) نمونه‌برداری $k < p$ ویژگی بدون جایگذاری ۴) نمونه‌برداری $k < m$ نمونه بدون جایگذاری

۳۸- کدام مورد، درست است؟

۱) در روش K-NN هرچه تعداد نمونه‌ها بیشتر باشد دقت پیش‌بینی دسته‌بند K-NN بیشتر می‌شود.

۲) هزینه محاسباتی آموزش روش K-NN بیشتر از هزینه محاسباتی آزمون این روش است.

۳) روش K-NN برای رگرسیون مناسب نیست.

۴) روش K-NN به داده پرت حساس نیست.

۳۹- کدام روش، بیشترین بایاس (bias) را دارد؟

۱) K-Means

۲) خوشه بندی طیفی

۳) مخلوط گوسی (GMM) با هر ماتریس کوواریانسی

۴) مخلوط گوسی (GMM) با ماتریس کوواریانس همانی

۴۰- در چه شرایطی SVD و PCA نتایج یکسانی تولید می‌کنند؟

۱) برای ماتریس کوواریانس همانی و هر بردار میانگینی پاسخ هر دو روش یکسان است.

۲) بزرگترین مقدار ماتریس کوواریانس یک باشد.

۳) ماتریس کوواریانس همانی باشد

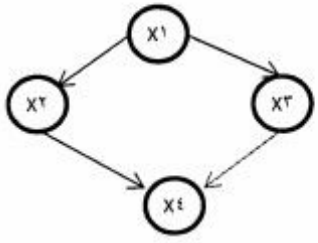
۴) میانگین داده‌ها صفر باشد.

۴۱- در رگرسیون خطی برای کدام توزیع پیشین وزن‌ها، تابع هدف روش منظم ساز L2 را نتیجه می‌دهد؟

۱) دو جمله‌ای ۲) پواسن

۳) گوسی ۴) بتا

۴۲- شبکه بیز زیر از چهار متغیر دودویی تشکیل شده است. برای محاسبه P(X1, X2, X3, X4) به چند پارامتر مستقل نیاز است؟



۱) ۶

۲) ۸

۳) ۹

۴) ۱۵

۴۳- اگر K1 و K2 دو هسته معتبر باشند، کدامیک از هسته های زیر معتبر نیست؟

۱) $K1(x,y)+aK2(x,y)$ برای همه a های نامنفی

۲) $K1(x,y)+aK2(x,y)$ برای همه a ها

۳) $K1(x,y)+K2(x,y)$

۴) $K1(x,y)\,K2(x,y)$

۴۴- می‌خواهیم براساس مجموعه داده $S=\{(x_1,y_1),(x_2,y_2),\ \ldots,\ (x_m,y_m)\}$ که x یک عدد حقیقی است. تابع $y=w_0+w_1x$ براساس تابع هدف $J(w_0,w_1)=\sum_{i=1}^{m}\left(y_i-(w_0+w_1x_i)\right)^2$ آموزش دهیم. متاسفانه داده‌ها را نداریم اما اطلاعات زیر ذخیره شده است. کمترین اطلاعاتی که می‌توان براساس آنها w1 را تخمین زد، کدام است؟

$C_{xx}=\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}(x_i-\bar{x})^2$	$C_{yy}=\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}(y_i-\bar{y})^2$	$C_{xy}=\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}(x_i-\bar{x})(y_i-\bar{y})$

($\bar{x}$ میانگین x_iها و $\bar{y}$ میانگین y_iها است.)

۱) C_{xy} و C_{yy}

۲) C_{yy} و C_{xx}

۳) C_{xy} و C_{xx}

۴) C_{yy} و C_{xy} و C_{xx}

۴۵- کدام مورد، درست نیست؟

۱) هنگامی که ابعاد ویژگی بزرگتر می‌شود، احتمال بیش برازش افزایش می‌یابد.

۲) هنگامی که فضای فرضیه‌ها غنی تر باشد، احتمال بیش برازش افزایش می‌یابد.

۳) می‌توانیم از روش نزول در امتداد گرادیان برای یادگیری مدل مخلوط گوسی استفاده کنیم.

۴) اگر در مساله رگرسیون خطی با تابع هدف مجموع مربع خطا از روش نزول در امتداد گرادیان استفاده کنیم ممکن است در کمینه های محلی تابع هدف گرفتار شویم.