

367

F

نام

نام خانوادگی

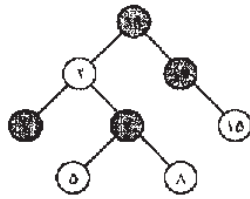
محل امضاء



367F

صبح جمعه ۹۱/۱۲/۱۸ دفترچه شماره ۱	 <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت علوم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور</p>	اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود. امام خمینی (ره)		
آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل در سال ۱۳۹۲				
رشته‌ی مهندسی کامپیوتر - نرم‌افزار (کد ۲۳۵۴)				
تعداد سؤال: ۴۵		مدت پاسخگویی: ۱۵ دقیقه		
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات				
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (ساختمان داده‌ها، سیستم‌های عامل بیشرفته، تحویل و طراحی الگوریتم‌ها)	۴۵	۱	۴۵
اسفندماه سال ۱۳۹۱				
این آزمون نمره منفی دارد. استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.				
حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.				

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری



(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 کدام یک از پیچیدگی‌های زیر می‌توان تشخیص داد که دو مجموعه‌ی A و B به ترتیب 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 به اندازه‌ی n به صورت سرشکنی $O(1)$ باشد، هزینه‌ی انجام n تا از این اعمال در بدترین حالت $O(n)$ است.
(ب) در یک درخت دودویی با n عنصر که n بر ۳ بخش پذیر است، همیشه یک گره به نام 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 به اندازه‌ی 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) $O(n)$

(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 نیست به این صورت است که عناصر یک مجموعه در یک لیست قرار می‌گیرند و هر عنصر شماره‌ی مجموعه‌ی خود را دارد به طوری که عمل یافتن در زمان $O(1)$ 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 آن صورت n عمل «ادغام» چه هزینه‌ای خواهد داشت؟

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

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ساختمان داده‌ها، سیستم‌های عامل پیشرفته، تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها) 367F صفحه ۳

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

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

(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) $۹۰,۳۲$ (۲) $۱۲۹,۰۰$

(۳) $۱۲۹,۸۰$ (۴) $۹۰,۰۰$

(۱۰) اعداد $۱, ۷, ۳, ۹, ۴$ 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 $T(n) = n + \sum_k T(n-k) + T(k)$ باشد. با فرض $T(1) = 1$ مرتبه‌ی T کدام است؟

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

(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

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ساختمان داده‌ها، سیستم‌های عامل پیشرفته، تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها) 367F صفحه ۴

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 می‌توان 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 $\lceil \log n \rceil$ 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 نگاریتم‌های زیر ۲ می‌باشد.)

۱) $(\log n)^{\log n} < n < 3^{\log n} < n^2$
۲) $n < 3^{\log n} < n^2 < (\log n)^{\log n}$
۳) $n < (\log n)^{\log n} < 3^{\log n} < n^2$
۴) $n < (\log n)^{\log n} < n^2 < 3^{\log n}$

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 (n, y) داده شده است. می‌خواهیم آن‌ها را در یک درخت دودویی درج کنیم طوری که هر گره یک زوج مرتب را در خود نگاه‌دارد و درخت برحسب مؤلفه‌ی اول (n ها) یک درخت دودویی جست‌وجو و برحسب مؤلفه‌ی دوم (y ها) 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)

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ساختمان داده‌ها، سیستم‌های عامل پیشرفته، تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها) 367F صفحه ۵

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 $f(i) = 2(6 - i)$ 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 اعداد حقیقی به آن داده شود، پاسخ «بله» یا «خیر» می‌دهد مبنی بر این که 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 به دست 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

- ۲۱- در برنامه‌ریزی‌های مبنی بر اولویت، وارونگی (inversion) اولویت در سیستم عامل، به چه معنا است؟
 (۱) یک پردازش با اولویت بالا، منتظر آزاد کردن منبع توسط یک پردازش با اولویت پایین می‌باشد.
 (۲) پردازش‌های با اولویت بالا، اجازه اجرا شدن به پردازش‌های با اولویت پایین را نمی‌دهند.
 (۳) برای انتظار نامحدود، پردازش‌های با اولویت پایین، با گذشت زمان اولویت این پردازش‌ها افزایش می‌یابد.
 (۴) این پدیده تنها در هسته‌های بدون قبضه (non preemptive) رخ می‌دهد، که یک پردازش با اولویت بالا منتظر آزاد شدن پردازش‌های است، که در اختیار یک پردازش با اولویت پایین می‌باشد.
- ۲۲- کدام گزینه، درباره خود پایاسازی (self-stabilization) در سامانه‌های توزیع شده درست نیست؟
 (۱) قابلیت تطبیق با تغییرات نوبولوژی سامانه را دارا می‌باشد.
 (۲) نیاز به مقدار دهی اولیه سامانه نمی‌باشد.
 (۳) امکان بازسازی از شکست‌های گذرا (transient failures) را فراهم می‌کند.
 (۴) تضمین درستی اجرای عملکرد سامانه در زمان بازیافت (recovery) سامانه، فراهم می‌شود.
- ۲۳- کدام یک از گزینه‌های زیر، درباره الگوریتم‌های Mutual Exclusion درست نیست؟
 (۱) الگوریتم Raymond، «رخداد پیش از» (happened before) را به دلیل گم شدن احتمالی علامت (Token)، تضمین نمی‌نماید.
 (۲) الگوریتم L.Ann، «رخ داد پیش از» (happened before) را به دلیل گم شدن احتمالی علامت (Token)، تضمین نمی‌نماید.
 (۳) الگوریتم Lamport، «رخ داد پیش از» (happened before) را با استفاده از برجسب‌های زمانی ساعت منطقی / برداری (logical/vector clock timestamps)، تضمین می‌نماید.
 (۴) الگوریتم Kasimi و Suzuki، «رخ داد پیش از» (happened before) را حتی با ارسال برجسب‌های زمانی ساعت منطقی / برداری (logical/vector clock timestamps) و استفاده از این برجسب‌ها برای مرتب‌سازی درخواست‌ها تضمین نمی‌نماید.
- ۲۴- کدام گزینه، درباره نمودار مکان - زمان «رخ داد پیش از» (happened before)، درست است؟
 (۱) این نمودار یک گراف جهت دار بدون دور است.
 (۲) این نمودار یک گراف بدون جهت است.
 (۳) این نمودار یک گراف جهت دار است که می‌تواند دور داشته باشد.
 (۴) هیچ‌کدام
- ۲۵- کدام گزینه درباره سیستم فایل NFS شرکت SUN درست می‌باشد؟
 (۱) این سیستم فایل عملگرهای open و Close فایل را پشتیبانی نمی‌کند، اما جدول فایل در Sever ذخیره می‌شود.
 (۲) این سیستم فایل عملگرهای open و Close فایل را پشتیبانی می‌کند.
 (۳) این سیستم فایل عملگرهای open و Close فایل را پشتیبانی نمی‌کند، و جدول فایل باید در Client ذخیره شود.
 (۴) این سیستم فایل عملگرهای open و Close فایل را پشتیبانی می‌کند، اما جدول فایل در Client ذخیره شود.
- ۲۶- کدام یک از راه‌حل‌های زیر، برای مهاجرت پردازش‌ها قابل استفاده نیست؟
 (۱) اجرای فرایند در گره مبدأ باید متوقف شود و سپس فضای آدرس به گره مقصد منتقل شده و در آنجا اجرای فرایند ادامه یابد.
 (۲) هر بخش از فضای آدرس زمانی، به گره مقصد منتقل می‌شود، که در گره مقصد به آن ارجاع شود.
 (۳) هم‌زمان با اجرای فرایند در گره مبدأ، بخش کد فضای آدرس به گره مقصد منتقل می‌شود، و بخش داده فضای آدرس زمانی به گره مقصد منتقل می‌شود، که به آن ارجاع شود.
 (۴) هم‌زمان با اجرای فرایند در گره مبدأ، فضای آدرس به گره مقصد منتقل می‌شود و سپس اجرای فرایند در گره مبدأ متوقف شده و داده‌های تغییر یافته در هنگام انتقال فضای آدرس به گره مقصد منتقل شده و در آنجا اجرای فرایند ادامه یابد.

- ۲۷- کدام گزینه درباره فراخوانی در **RPC (Remote procedure calls)** درست است؟
- ۱) هم فراخوانی با مقدار (**call-by-value**) و هم فراخوانی با مرجع (**call-by-reference**) پشتیبانی می‌شود.
 - ۲) فراخوانی با مرجع پشتیبانی شده، اما فراخوانی با مقدار (**call-by-value**) پشتیبانی نمی‌شود.
 - ۳) فراخوانی با مقدار (**call-by-value**) پشتیبانی شده، اما فراخوانی با مرجع (**call-by-reference**) به هیچ وجه قابل پشتیبانی نمی‌باشد.
 - ۴) فراخوانی با مقدار (**Call-by-value**) پشتیبانی شده، اما فراخوانی با مرجع (**Call-by-reference**) با کمک روش فراخوانی با کپی (**Call-by-copy**) پیاده‌سازی می‌شود.
- ۲۸- کدام گزینه، درباره همروندی منطقی در یک سیستم توزیع شده، درست است؟
- ۱) دو رویداد را همروند منطقی می‌گویند اگر و فقط اگر آنها، رابطه علی با هم داشته باشند.
 - ۲) دو رویداد را همروند منطقی می‌گویند اگر و فقط اگر آنها، رابطه علی با هم نداشته باشند.
 - ۳) دو رویداد را همروند منطقی می‌گویند اگر آنها، رابطه علی با هم نداشته باشند.
 - ۴) دو رویداد را همروند منطقی می‌گویند اگر آنها، رابطه علی با هم داشته باشند.
- ۲۹- درباره الگوریتم **Lamport** برای ساعت منطقی (**Logical Clock**) کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟
- ۱) این الگوریتم نه سازگار و نه یکنوا است.
 - ۲) این الگوریتم سازگار و یکنوا است.
 - ۳) این الگوریتم سازگار نیست اما یکنوا است.
 - ۴) این الگوریتم سازگار است اما یکنوا نیست.
- ۳۰- الگوریتم زیر برای پیاده‌سازی **Mutual Exclusion** ارائه شده است؟
- «هرگاه پردازنده **Pi** بخواهد وارد ناحیه بحرانی شود، یک برجسب زمانی تولید نموده و درخواست ورود به ناحیه بحرانی را با برجسب زمانی تولید شده به همه پردازنده‌های درون سامانه می‌فرستد. هرگاه از همه پردازنده‌های سامانه پاسخ دریافت نمود وارد ناحیه بحرانی می‌شود و پاسخ به درخواست همه پردازنده‌های دیگر را به تعویق می‌اندازد. پس از ورود از ناحیه بحرانی، پاسخ همه پردازنده‌هایی که درخواست آنها به تعویق افتاده است را می‌دهد. شیوه پاسخ‌دهی پردازنده‌ها به درخواست‌ها به صورت زیر می‌باشد.»
- اگر یک پردازنده درون ناحیه بحرانی باشد، پاسخ به درخواست پردازنده‌های دیگر را به تعویق می‌اندازد.
- اگر یک پردازنده نمی‌خواهد وارد ناحیه بحرانی شود، بلافاصله پاسخ درخواست‌های پردازنده‌های دیگر را می‌فرستد.
- اگر پردازنده می‌خواهد وارد ناحیه بحرانی شود، اما هنوز وارد نشده است، برجسب زمانی خود را با برجسب درخواست‌های دریافت شده مقایسه می‌کند؛ اگر برجسب زمانی خود از برجسب زمانی درخواست‌های دریافت شده بزرگ‌تر باشد، بلافاصله پاسخ درخواست‌های پردازنده‌های دیگر را می‌فرستد. در غیر این صورت این درخواست‌ها را به تعویق می‌اندازد.
- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره این الگوریتم درست نیست؟
- ۱) این الگوریتم قحطی (**Starvation**) ندارد.
 - ۲) این الگوریتم بین بست ندارد.
 - ۳) این الگوریتم شرایط **Mutual Exclusion** را برآورده می‌کند.
 - ۴) تعداد پیام‌های فرستاده شده برای هر ناحیه بحرانی $2(n-1)$ است که n تعداد پردازنده‌ها می‌باشد.

- ۳۱) کدام یک از ادعاهای زیر درست و کدام یک نادرست است؟
- الف) با داشتن دنباله‌ی (x_1, x_2, \dots, x_n) از اعداد حقیقی مثبت، می‌توان در زمان $O(n)$ زیردنباله‌ی متوالی از X به دست آورد که حاصل ضرب اعداد آن بیشینه باشد.
- ب) با الگوریتمی از مرتبه‌ی $O(n)$ می‌توان $m = \sqrt{n}$ دنباله‌ی مرتب با مجموع n عنصر را در هم ادغام کرد.
- ۱) الف: نادرست، ب: نادرست
 ۲) الف: درست، ب: نادرست
 ۳) الف: درست، ب: درست
 ۴) الف: نادرست، ب: درست

- ۳۲) مسئله‌ی A: گراف کامل و وزن دار $G = (V, E)$ داده شده است. وزن تور همیلتنی با کمترین وزن را به دست آور. مسئله‌ی B: گراف کامل و وزن دار G و عدد حقیقی R داده شده است. آیا G یک دور همیلتنی حداکثر با وزن R دارد؟ فرض کنید که ماشینی وجود دارد که مسئله‌ی B را حل می‌کند. با چند بار فراخوانی B (هر بار دادن گراف G و یک مقدار حقیقی که مشخص می‌کنیم) می‌توان مسئله‌ی A را نیز یا آن ماشین حل کرد؟ فرض کنید که مجموع وزن یال‌های G برابر M است.
- ۱) نمی‌توان این کار را انجام داد، چون تعداد حالات ناشمارا است.
 ۲) $O(|E|)$ بار
 ۳) $O(\lg M)$ بار
 ۴) چون مسئله‌ی A ان‌پی-سخت است، این کار امکان‌پذیر نیست.

- ۳۳) پوشش رأسی در یک گراف زیرمجموعه‌ی V از رأس‌های گراف است که دست کم یک سر هر یال گراف در V باشد. اگر گراف یک درخت با n رأس باشد، پوشش رأسی کمینه (با کمترین تعداد رأس) آن را در چه زمانی می‌توان به دست آورد.

- ۱) راه‌حل چند جمله‌ای ندارد چون مسئله ان‌پی سخت است. $O(n)$ (۲)
 ۲) $O(n \lg n)$ (۳)
 ۳) $O(n \lg n)$ (۳)
 ۴) $O(2^n)$ (۴)

۳۴) گراف جهت‌دار، بدون دور و وزن‌دار $G = (V, E)$ با وزن‌های مثبت و منفی داده شده است. وزن‌های این گراف را با الگوریتم زیر تغییر می‌دهیم تا گراف بدون یال منفی G' به دست آید. فرض کنید $V = \{1, 2, \dots, n\}$ و C_{ij} وزن یال از رأس i به رأس j است.

CHANGE-WEIGHTS(G)

```

1 for  $t = 1$  to  $n$ 
2   for  $j = 1$  to  $n$ 
3      $\bar{c}_j = \min c_{tj}$  for all  $j$ 
4     if  $\bar{c}_t < 0$ 
5        $c_{tj} = c_{tj} - \bar{c}_t$  for all  $j$ 
6        $c_{kt} = c_{kt} + \bar{c}_t$  for all  $k$ 
    
```

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر کدام است؟

الف) کوتاه‌ترین مسیر بین هر دو رأس در G و G' یکسان است.

ب) طول کوتاه‌ترین مسیر بین هر دو رأس در G و G' یکسان است.

۲) الف: درست، ب: نادرست

۱) الف: نادرست، ب: نادرست

۴) الف: نادرست، ب: درست

۳) الف: درست، ب: درست

۳۵) دو دنباله‌ی $X = \langle x_1, x_2, \dots, x_n \rangle$ و $Y = \langle y_1, y_2, \dots, y_m \rangle$ از یک الفبا داده شده‌اند. می‌خواهیم کوتاه‌ترین دنباله‌ای را به دست آوریم که X و Y زیردنباله‌های آن باشند. با کدامیک از پیچیدگی‌های زیر می‌توان این مسئله را حل کرد؟

۴) $\Theta(n^2 m^2)$

۳) $\Theta((n+m) \lg(n+m))$

۲) $\Theta(n+m)$

۱) $\Theta(nm)$

۳۶) چند تا از مسئله‌های زیر را می‌توان در زمان چندجمله‌ای حل کرد؟

- یافتن بزرگ‌ترین زیرگراف کامل در یک گراف داده‌شده
- انتخاب تعدادی عنصر از بین n عنصر هرکدام با وزن و ارزش داده‌شده، طوری که مجموع وزن عنصرهای انتخاب‌شده از یک کرانی بیش‌تر نشود و مجموع ارزش آن‌ها بیشینه شود.
- یافتن تمام دوره‌های یک گراف
- یافتن مسیری که از هر رأس گراف دقیقاً یک بار بگذرد.

(۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

ماتریس	ابعاد
A_1	30×40
A_2	40×20
A_3	20×5
A_4	5×10
A_5	10×20

۳۷) ماتریس‌های A_1 تا A_5 با ابعاد زیر از اعداد حقیقی داده شده‌اند. حداقل تعداد اعمال ضرب اعداد حقیقی (درایه‌های ماتریس‌ها) برای محاسبه‌ی $A_1 \times A_2 \times A_3 \times A_4 \times A_5$ کدام است؟

(۱) ۲۳۰۰ (۲) ۱۴۰۰۰ (۳) ۱۷۵۰۰ (۴) ۲۴۰۰۰

۳۸) چند تا از مسائل زیر در رده‌ی مسائل ان‌پی (NP) قرار می‌گیرند؟

- تشخیص اولبری بودن یک گراف
- تشخیص اولبری نبودن یک گراف
- تشخیص همبندی بودن یک گراف
- تشخیص همبندی نبودن یک گراف

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹) فرض کنید مسئله‌ی A در زمان چندجمله‌ای قابل کاهش به مسئله‌ی B است ($A \leq_p B$). درستی گزینه‌های زیر را تعیین کنید.

- الف) اگر B در زمان $O(n \log n)$ قابل حل باشد، آن‌گاه A نیز در زمان $O(n \log n)$ قابل حل است.
- ب) اگر B در زمان چندجمله‌ای قابل حل و A ان‌پی-کامل باشد، آن‌گاه تمام مسائل رده‌ی ان‌پی در زمان چندجمله‌ای قابل حل‌اند.

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

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ساختمان داده‌ها، سیستم‌های عامل پیشرفته، تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها) 367F صفحه 11

(۴۰) می‌گوییم یک جعبه‌ی n -بعدی با ابعاد (x_1, x_2, \dots, x_n) در جعبه‌ی دیگری با ابعاد (y_1, y_2, \dots, y_n) جا می‌گیرد، اگر یک جای گشت π روی $\{1, 2, \dots, n\}$ وجود داشته باشد طوری که $x_{\pi(1)} < y_1, x_{\pi(2)} < y_2, \dots, x_{\pi(n)} < y_n$ بهترین مرتبه‌ی زمانی برای تشخیص این که یک جعبه‌ی n -بعدی درون جعبه‌ی n -بعدی دیگر جا می‌گیرد یا خیر، کدام است؟

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

(۴۱) در مسئله‌ی درخت فراگیر بیشینه، هدف پیدا کردن درختی فراگیر با وزن بیشینه است که زیرگراف گراف وزن دار G باشد. در مورد این مسئله چه می‌توان گفت؟

(۱) این مسئله ان‌بی-کامل است. (۲) این مسئله عضو ان‌بی نیست.
(۳) این مسئله ان‌بی-سخت است. (۴) راه حل چندجمله‌ای دارد.

(۴۲) یک گراف جهت‌دار داده شده است که هر یال آن دارای یک ظرفیت مثبت است. اگر c یک عدد مثبت دل‌خواه باشد، چند تا از گزاره‌های زیر درست‌اند؟

(الف) اگر ظرفیت تمامی یال‌های گراف را در عدد c ضرب کنیم، شمار بیشینه در c ضرب خواهد شد.
(ب) اگر ظرفیت تمامی یال‌های گراف را به مقدار c اضافه کنیم، شمار بیشینه به مقدار c اضافه خواهد شد.
(ج) اگر از ظرفیت تمامی یال‌های گراف عدد c را کم کنیم، شمار بیشینه به مقدار c کم خواهد شد.

(۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

(۴۳) کدام گزینه در مورد الگوریتم دایکسترا درست است؟

(۱) اگر همه‌ی یال‌ها منفی باشد الگوریتم دایکسترا درست کار می‌کند.
(۲) اگر در گراف دور منفی وجود داشته باشد، الگوریتم دایکسترا در حلقه‌ی بی‌نهایت می‌افتد و تمام نمی‌شود.
(۳) اگر گراف فقط یک یال با وزن منفی داشته باشد اما دور منفی نداشته باشد، الگوریتم دایکسترا درست کار نمی‌کند.
(۴) اگر گراف دور منفی نداشته باشد، الگوریتم دایکسترا درست کار می‌کند.

(۴۴) در یک درخت ریشه‌دار، پیغامی در ریشه قرار دارد. در هر گام هر گره‌ای که یک نسخه از پیغام را در اختیار دارد می‌تواند آن را به حداکثر یکی از فرزندان خود منتقل کند. می‌خواهیم با کمترین تعداد گام پیغام را به همه گره‌ها برسانیم. به ازای گره v فرض کنید $d(v)$ و $c(v)$ به ترتیب فاصله‌ی v تا عمیق‌ترین برگ زیر آن و تعداد فرزندان v باشد. کدام یک از دو الگوریتم حریصانه‌ی زیر تعداد گام‌هایش کمینه است؟

(الف) هر گره که پیغام به او رسیده، در هر گام از بین فرزندان‌اش که پیغام را دریافت نکرده‌اند، پیغام را به فرزند v ارسال می‌کند که $d(v)$ آن بیشینه است.
(ب) هر گره که پیغام به او رسیده، در هر گام از بین فرزندان‌اش که پیغام را دریافت نکرده‌اند، پیغام را به فرزند v ارسال می‌کند که $c(v)$ آن بیشینه است.

(۱) هر دو (۲) فقط (الف) (۳) فقط (ب) (۴) هیچ‌کدام

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ساختمان داده‌ها، سیستم‌های عامل پیشرفته، تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها) 367F صفحه ۱۲

۴۵) در گراف جهت‌دار و وزن‌دار (وزن مثبت) G که دارای n رأس و m یال است، می‌خواهیم کوتاه‌ترین فاصله از رأس ۱ به بقیه‌ی رئوس که با شماره‌های ۲ تا n برچسب‌گذاری شده‌اند را محاسبه کنیم. بدین منظور آرایه‌ی یک بعدی $D[1..n]$ را در نظر می‌گیریم: مقدار اولیه $|D[1]|$ را صفر و بقیه را مثبت بی‌نهایت می‌گذاریم. برای به‌روزرسانی آرایه تنها مجاز به استفاده از تابع $Relax(u, v)$ هستیم که بدین شکل عمل می‌کند:

if $D[v] > D[u] + w(u, v)$ then $D[v] := D[u] + w(u, v)$

که در آن $w(u, v)$ وزن یال جهت‌دار (u, v) است. تعداد دفعات فراخوانی تابع $Relax$ برای اطمینان از آن که به ازای هر رأس v ، $D[v]$ برابر طول کوتاه‌ترین مسیر از رأس ۱ به رأس v باشد کدام است؟ بهترین جواب را انتخاب کنید.

nm (۴)

$n + m$ (۳)

m (۲)

n (۱)

منابع آزمون دکتری

www.doktora.ir

سنجش تکمیلی امیر کبیر:
خودآموز صوتی تصویری زبان
عمومی ویژه داوطلبان آزمون
دکتری و ارشد
&
خودآموز صوتی تصویری زبان
تافل ویژه داوطلبان آزمون
دکتری
را ارئه می دهد

سنجش تکمیلی امیر کبیر:

سنجش تکمیلی امیر کبیر:
بسته های آموزشی ویژه آزمون
دکتری، کارشناسی ارشد و
کاردانی به کارشناسی
سراسری، آزاد، وزارت
بهداشت
را ارائه می نماید

سنجش تکمیلی امیر کبیر:
آزمون آزمایشی ویژه آزمون
دکتری و کارشناسی ارشد
مکاتبه ای و آنلاین (اینترنتی)
برگزار می کند

دکتری سراسری	۴ مرحله
ارشد سراسری	۸ مرحله
ارشد آزاد	۴ مرحله

جهت مشاهده جزئیات، بسته های آموزشی آزمون دکتری، کارشناسی ارشد و کاردانی به کارشناسی و خودآموز زبان
عمومی و تافل و بسته آموزشی نحوه نگارش مقالات علمی و ISI، به سایت سنجش تکمیلی دات کام مراجعه نمایید.
جهت مشاهده جزئیات آزمون های آزمایشی آزمون دکتری و کارشناسی ارشد به سایت سنجش آزمون دات کام مراجعه نمایید.

www.sanjeshEtakmili.com

تلفن: ۴۴۰۴۴۶۸۱ و ۴۴۰۱۶۸۹۸-۹