



370

F

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 - الگوریتم و محاسبات (کد ۲۳۵۷)**

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 (ریاضیات عمومی ۲و۱، معادلات دیفرانسیل، ساختمان گسسته، ساختمان داده‌ها، مدار منطقی، سیستم عامل پیشرفته، پایگاه داده پیشرفته، تحلیل 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 آنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا منخلین برابر مقررات رفتار می‌شود.

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱- فرض کنید $Z = \frac{(\sin \frac{\pi}{9} + i \cos \frac{\pi}{9})(\cos \frac{\pi}{8} + i \sin \frac{\pi}{8})}{\sin \frac{\pi}{9} + i \cos \frac{\pi}{9}}$ ، در این صورت، مقدار $|Z|$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۱ (۴) ۲

۲- اگر $f''(x)$ روی بازه $[a, b]$ پیوسته باشد، آنگاه $\int_a^b x f''(x) dx$ برابر کدام است؟

- (۱) $bf'(b) - af'(a) - f(b) + f(a)$ (۲) $af'(b) - bf'(a) + f(b) - f(a)$
 (۳) $bf'(b) - af'(a) + f(b) - f(a)$ (۴) $af'(b) - bf'(a) - f(b) + f(a)$

۳- فرض کنید برای $n \in \mathbb{N}$ تعریف کنیم $I_n = \int_0^{\pi} (\cos x)^n dx$ ، در این صورت مقدار $\frac{I_{100}}{I_{98}}$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{98}{100}$ (۲) $\frac{99}{100}$
 (۳) $\frac{100}{99}$ (۴) $\frac{100}{98}$

۴- کدام یک از بازه‌های زیر دارای این خاصیت است که برای هر x در آن بازه $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x+5)^n}{\sqrt{n} \sqrt{n+1}}$ همگراست؟

- (۱) $(-6, 1)$ (۲) $(-5, \frac{1}{5})$ (۳) $(-6, 1)$ (۴) $(-5, \frac{1}{5})$

۵- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $\frac{dy}{dx} = \frac{x}{yx^2 + y^3}$ کدام است؟

- (۱) $x^2 + y^2 = ce^{y^2}$ (۲) $x^2 + y^2 - 1 = ce^{y^2}$
 (۳) $x^2 + y^2 + 1 = ce^{x^2}$ (۴) $x^2 + y^2 + 1 = ce^{y^2}$

۶- خانواده منحنی‌های $x^2 - xy + y^2 = c^2$ داده شده‌اند. خانواده مسیره‌های قائم بر آن‌ها کدام است؟ (c_1 و c_2 ثابت است)

- (۱) $\frac{|y-x|}{|y+x|} = c_1$ (۲) $\frac{|y-x|^{\frac{1}{2}}}{|y+x|^{\frac{3}{2}}} = c_1$

- (۳) $\frac{|y+x|^{\frac{3}{2}}}{|y-x|^{\frac{1}{2}}} = c_1 |x|$ (۴) $\frac{|y-x|^{\frac{1}{2}}}{|y+x|^{\frac{3}{2}}} = c_1 |x|$

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

(۷) درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را تعیین کنید.

- الف) اگر A یک مجموعه نامتناهی و B یک مجموعه شمارا باشد، آن گاه مجموعه $A \cup B$ در تناظر یک به یک با A است (به بیان دیگر $|A \cup B| = |A|$).
- ب) تعداد زیرمجموعه‌هایی از $S = \{1, 2, \dots, 1392\}$ که تعداد زوجی عضو دارند، از تعداد زیرمجموعه‌هایی از S که تعداد فردی عضو دارند بیشتر است.

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

(۸) درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را تعیین کنید.

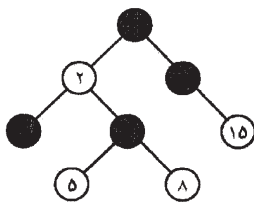
- الف) عدد اولی مانند $p \geq 3$ وجود دارد طوری که $p + 2$ و $p + 4$ نیز اول است.
- ب) $3^{1392} = 1$ (به پیمانه‌ی ۵)

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

(۹) چند تا از گزاره‌های زیر درست‌اند؟

- الف) اگر کم‌ترین درجه‌ی رأس‌های یک گراف همبند G برابر δ باشد، آن گاه مسیری به طول حداقل $2 + \delta$ در G وجود دارد.
- ب) اگر تمام رأس‌های گراف همبند G دارای درجه‌ی زوج باشند، آن گاه می‌توان یال‌های G را طوری جهت‌دهی کرد که گراف حاصل قویاً همبند باشد، به این معنی که از هر رأس گراف به تمام رأس‌های دیگر مسیر جهت‌دار وجود داشته باشد.
- ج) گراف همبند دوبخشی G را تنها می‌توان به یک صورت به دو بخش افراز کرد طوری که در هر دو بخش یالی نباشد.

- (۱) ۰
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳



(۱۰) 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

(۱۱) 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 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

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۲) 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 (۴) $O(n)$

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

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

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

۱۵) 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

۱۶) 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

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

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

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۸- برای تابع زیر، با فرض آنکه گیت‌های m ورودی دارای هزینه‌ی سخت افزاری m هستند، مدار حاصل به صورت AND-OR دو سطحی، حداقل چه هزینه‌ای دارد؟ (فرض کنید ورودی‌ها و معکوس آن‌ها در دسترس می‌باشند).

$$F(a,b,c,d) = \sum m(0,9,10,15) + d(2,6,8,11,13,14)$$

۶ (۲)

۵ (۱)

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۱۹- در مدار جمع کننده با پیش بینی نقلی (carry look-ahead) سه بیتی، با فرض تأخیرهای زیر برای گیت‌های موجود، تأخیر کل مدار چقدر است؟

$$D(\text{AND}_{m\text{-input}}) = m - 1$$

$$D(\text{OR}_{m\text{-input}}) = m - 1$$

$$D(\text{XOR}_{2\text{-input}}) = 2$$

۷ (۲)

۶ (۱)

۹ (۴)

۸ (۳)

۲۰- در مدار ترتیبی Mealy که به درستی طراحی شده است، کدام گزینه درست است؟

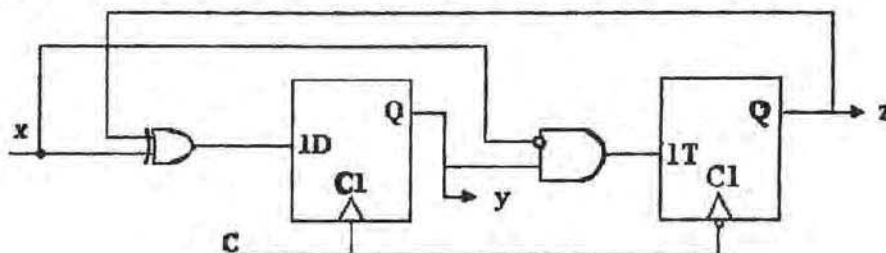
- ۱) خروجی‌ها باید پیش از لبه‌ی فعال کلاک خوانده شوند، تا مقدار صحیح به دست آید، و الا ممکن است مقدار غلط حاصل شود.
- ۲) خارج از فواصل مربوط به set-up و hold کلیپ‌فلاپ‌ها، در هر زمان دیگری خروجی را بخوانیم صحیح است.
- ۳) در هر لحظه خروجی‌ها صحیح می‌باشند
- ۴) خروجی‌ها باید بعد از لبه‌ی فعال کلاک بلافاصله تأخیر clock-to-output خوانده شوند، تا مقدار صحیح به دست آید.

۲۱- گیت‌هایی در اختیار داریم که برای گرفتن مقدار صحیح از آن‌ها باید خروجی را با مقاومت pull-up کنیم، اگر خروجی دو تا از این گیت‌ها را به هم وصل کنیم:

- ۱) مقدار موجود روی خروجی، حاصل AND خروجی‌های دو گیت خواهد بود.
- ۲) مقدار موجود روی خروجی، حاصل OR خروجی‌های دو گیت خواهد بود.
- ۳) مقدار موجود روی خروجی، نصف ولتاژ منبع تغذیه خواهد بود.
- ۴) یا تراشه می‌سوزد یا مقدار خروجی نامشخص است.

۲۲- با فرض 10 ns تأخیر برای هر گیت ترکیبی، 20 ns تأخیر برای هر فلیپ فلاپ، 20 ns زمان set up و 15 ns زمان hold، حداکثر فرکانس کلاک مدار زیر چند مگاهرتز است؟ لبه‌ی فعال فلیپ‌فلاپ‌ها با هم متفاوت است. (نیم پریود کلاک به صورت

بهینه فرض شود).



۶,۶ (۱)

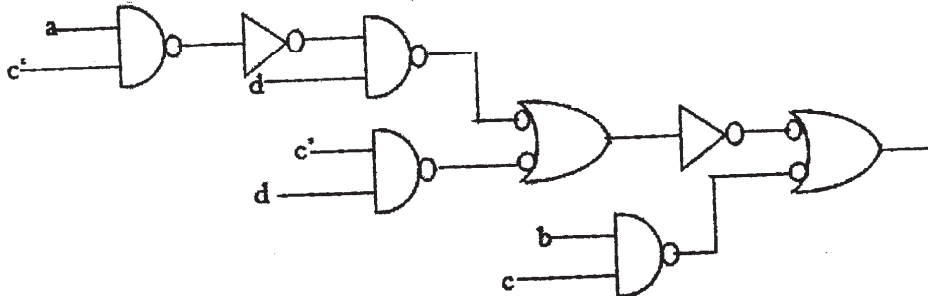
۱۰ (۲)

۱۳,۲ (۳)

۲۰ (۴)

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۲۳- مدار زیر را در نظر بگیرید. در صورت داشتن مخاطره (هazard)، چند گیت منطقی باید به مدار اضافه کنیم، تا مشکل hazard آن از بین برود؟



(۲) ۲ گیت AND و OR
(۴) این مدار hazard ندارد.

(۱) ۱ گیت OR
(۳) ۱ گیت AND

۲۴- در برنامه‌ریزی‌های مبتنی بر اولویت، وارونگی (inversion) اولویت در سیستم عامل، به چه معنا است؟
(۱) پردازش‌های با اولویت بالا، اجازه اجرا شدن به پردازش‌های با اولویت پایین را نمی‌دهند.
(۲) یک پردازش با اولویت بالا، منتظر آزاد کردن منبع توسط یک پردازش با اولویت پایین می‌باشد.
(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 پردازنده‌ای است، که در اختیار یک پردازش با اولویت پایین می‌باشد.

۲۵- کدام گزینه، درباره خود پایاسازی (self-stabilization) در سامانه‌های توزیع شده درست نیست؟
(۱) نیاز به مقدار دهی اولیه سامانه نمی‌باشد.

(۲) قابلیت تطبیق با تغییرات توپولوژی سامانه را دارا می‌باشد.

(۳) امکان بازسازی از شکست‌های گذرا (transient failures) را فراهم می‌کند.

(۴) تضمین درستی اجرای عملکرد سامانه در زمان بازیافت (recovery) سامانه، فراهم می‌شود.

۲۶- کدام یک از گزینه‌های زیر، درباره الگوریتم‌های Mutual Exclusion درست نیست؟

(۱) الگوریتم Lamport، «رخ داد پیش از» (happened before) را به دلیل گم شدن احتمالی علامت (Token)، تضمین نمی‌نماید.

(۲) الگوریتم Raymond، «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.

۲۷- کدام گزینه، درباره نمودار مکان - زمان «رخ داد پیش از» (happened before)، درست است؟

(۱) این نمودار یک گراف بدون جهت است.

(۲) این نمودار یک گراف جهت‌دار بدون دور است.

(۳) این نمودار یک گراف جهت‌دار است که می‌تواند دور داشته باشد.

(۴) هیچ‌کدام

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۲۸- کدام گزینه درباره سیستم فایل NFS شرکت SUN درست می‌باشد؟
(۱) این سیستم فایل عملگرهای open و Close فایل را پشتیبانی می‌کند.
(۲) این سیستم فایل عملگرهای open و Close فایل را پشتیبانی نمی‌کند، اما جدول فایل در Sever ذخیره می‌شود.
(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.
- ۲۹- کدام یک از راه‌حل‌های زیر، برای مهاجرت پردازنده‌ها قابل استفاده نیست؟
(۱) هر بخش از فضای آدرس زمانی، به گره مقصد منتقل می‌شود، که در گره مقصد به آن ارجاع شود.
(۲) اجرای فرایند در گره مبدأ باید متوقف شود و سپس فضای آدرس به گره مقصد منتقل شده و در آنجا اجرای فرایند ادامه یابد.
(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.
- * با استفاده از اطلاعات زیر، به دو سؤال ۳۰ و ۳۱ پاسخ دهید.
گراف مجوزی، روی دو جدول Prof و Stud با دستورات زیر ایجاد شده است.
- DBA:GRANT select on Stud, Prof to u1 with grant option;
GRANT select, update on Prof to u2
u1: GRANT select on Prof to u3;
u2: GRANT select, update on Stud, Prof to u3;
- ۳۰- کدام یک از دستورها باعث تغییر در گراف می‌شود؟
(۱) select on Prof to u3
(۲) update on Prof to u3
(۳) select on Stud to u3
(۴) update on Stud to u3
- ۳۱- بعد از اجرای دستور «REVOKE grant option from u1 cascade» توسط DBA، کدام امتیاز برای u3 باقی می‌ماند؟
(۱) update on Prof
(۲) select on Stud
(۳) select, update on Stud, Prof
(۴) هیچکدام
- ۳۲- کدام گزینه در مورد گراف پی‌درپی‌پذیری همواره صحیح است؟
(۱) جهت‌دار است.
(۲) متصل است.
(۳) هم جهت‌دار و هم متصل است.
(۴) هیچکدام
- ۳۳- کدام گزینه، در قفل‌گذاری اشتراکی - انحصاری، هیچ‌گاه مجاز نیست؟
(۱) Starving
(۲) Dead-lock
(۳) Lock upgrade
(۴) Lock downgrade
- ۳۴- کدام مدل پایگاه داده برای پروتکل‌های کنترل هم‌روندی، مبتنی بر گراف مناسب‌تر است؟
(۱) hierchical
(۲) relational
(۳) object-oriented
(۴) object-relational
- ۳۵- کدام گزینه در پایگاه داده توزیعی، الزامی است؟
(۱) همه نسخه‌های یک داده بایستی نگهداری شوند.
(۲) همه نسخه‌های یک داده بایستی به روز شوند.
(۳) حداقل یک نسخه از داده بایستی نگهداری شود.
(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ صحیح است.

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۳۶) کدامیک از ادعاهای زیر درست و کدامیک نادرست است؟

الف) با داشتن دنباله‌ی $X = \langle x_1, x_2, \dots, x_n \rangle$ از اعداد حقیقی مثبت، می‌توان در زمان $O(n)$ زیردنباله‌ی متوالی از X به‌دست 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.

۲) الف: درست، ب: نادرست

۱) الف: نادرست، ب: نادرست

۴) الف: نادرست، ب: درست

۳) الف: درست، ب: درست

۳۷) مسئله‌ی A: گراف کامل و وزن‌دار $G = (V, E)$ داده شده است. وزن تور همیلتنی با کم‌ترین وزن را به‌دست آور.

مسئله‌ی B: گراف کامل و وزن‌دار 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 با 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 ان‌بی-سخت است، این کار امکان‌پذیر نیست.

۳۸) 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' به‌دست 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 $\bar{c}_i = \min c_{ij}$ for all j

4 if $\bar{c}_i < 0$

5 $c_{ij} = c_{ij} - \bar{c}_i$ for all j

6 $c_{ki} = c_{ki} + \bar{c}_i$ 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

۳۹) 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 به‌دست 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) $\Theta(nm)$

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات عمومی ۱ و ۲، معادلات دیفرانسیل، ساختمان گسسته، ساختمان داده‌ها، مدار منطقی، سیستم عامل پیشرفته، پایگاه داده پیشرفته، تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها) 370F صفحه ۹

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

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

- یافتن بزرگ‌ترین زیرگراف کامل در یک گراف داده شده
- انتخاب تعدادی عنصر از بین n عنصر هرکدام با وزن و ارزش داده شده، طوری که مجموع وزن عنصرهای انتخاب شده از یک کرانی بیش‌تر نشود و مجموع ارزش آن‌ها بیشینه شود.
- یافتن تمام دورهای 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

۴۲) 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

۴۳) فرض کنید مسئله‌ی A در زمان چندجمله‌ای قابل کاهش به مسئله‌ی B است ($A \prec_p B$). 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

۴۴) یک گراف جهت دار 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، شار بیشینه در c ضرب خواهد شد.
 ب) اگر ظرفیت تمامی یال‌های گراف را به مقدار c اضافه کنیم، شار بیشینه به مقدار c اضافه خواهد شد.
 ج) اگر از ظرفیت تمامی یال‌های گراف عدد c را کم کنیم، شار بیشینه به مقدار c کم خواهد شد.

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات عمومی (۲)، معادلات دیفرانسیل، ساختمان گسسته، ساختمان داده‌ها، مدار منطقی، سیستم عامل پیشرفته، پایگاه داده پیشرفته، تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها) 370F صفحه ۱۰

۴۵) 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 فرزندان‌ش 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 فرزندان‌ش 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