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

کنکور کامپیوتر
konkurcomputer.ir

482A

کد کنترل

482

A

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ــ سال ۱۴۰۰

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

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

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)
صبح جمعه
۹۹/۱۲/۱۵

رشتهٔ ــ علوم کامپیوتر ــ (کد ۲۲۴۷)

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ــ ساختمان داده و الگوریتم ــ مبانی منطق ــ مبانی ترکیبیات ــ جبر خطی عددی ــ نظریه الگوریتم پیشرفته	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

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.

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- اگر F_k نشان دهندهٔ kامین عدد در دنبالهٔ فیبوناچی باشد، بهترین زمان برای محاسبه F_{n^2} چیست؟

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

۲- در یک گراف غیرجهت‌دار با n رأس و e یال جمع درجه تمام رئوس کدام است؟

۱) $2n$ ۲) $2e$ ۳) $\frac{2n-2}{2}$ ۴) $\frac{2e-2}{2}$

۳- پس از اجرای قطعه کد زیر، k از چه مرتبه‌ای است؟

```
k = 0
for (i = 1; i < n; i++)
    for (j = 1; j < i; j = j*2)
        k = k + j
```

۱) n ۲) n^2 ۳) n^3 ۴) $n^{\frac{3}{2}}$

۴- وقتی n عدد بزرگی باشد، در مرتب‌سازی درجی (Insertion Sort) روی n عدد تصادفی تقریباً چه تعداد مقایسه انجام می‌شود؟

۱) مرتبهٔ کمتر از n^2 ۲) $\frac{2}{3}n^2$ ۳) $\frac{n^2}{2}$ ۴) $\frac{n^2}{4}$

۵- زمان اجرای الگوریتم مرتب‌سازی سریع (Quick Sort) در بدترین حالت، حالت متوسط و بهترین حالت، به‌ترتیب از راست به چپ عبارت است از:

۱) $\theta(n\log n), \theta(n\log n), \theta(n^2)$

۲) $\theta(n), \theta(n\log n), \theta(n^2)$

۳) $\theta(n\log n), \theta(n\log n), \theta(n\log n)$

۴) $\theta(n), \theta(n^2), \theta(n^2)$

۶- دو آرایه مرتب با طول‌های n و m داریم. کمترین تعداد مقایسه برای به‌دست آوردن آرایه‌ای مرتب از آن‌ها به طول $n+m$ ازچه مرتبه‌ای است؟

۱) $O(\max\{n,m\})$

۲) $O(\min\{n,m\})$

۳) $\theta(\max\{n\log n, m\log m\})$

۴) $\theta(\min\{n\log n, m\log m\})$

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۷- کدام مورد (موارد) درست است؟

الف ـ توابع $g:\mathbb{N}\to\mathbb{N}$, $f:\mathbb{N}\to\mathbb{N}$ وجود دارند که $f+g\neq O(f)$ و $f+g\neq O(g)$

ب ـ اگر برای یک مسأله، الگوریتم با زمان $O(n^3)$ وجود داشته باشد آن‌گاه زمان اجرای سریع‌ترین الگوریتم این مسأله حتما $O(n^3)$ است.

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

۸- چند تا از گزاره‌های زیر درست است؟

الف ـ یک پشته را می‌توان با دو صف پیاده‌سازی کرد.

ب ـ یک صف را می‌توان با دو پشته پیاده‌سازی کرد.

ج ـ یک پشته را می‌توان با یک لیست تک‌پیوندی پیاده‌سازی کرد.

د ـ یک صف را می‌توان با یک لیست تک‌پیوندی پیاده‌سازی کرد.

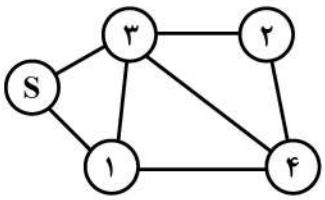
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹- n عدد طبیعی $a_1, a_2, \ldots, a_n$ و یک عدد t داده شده است. در جست‌وجوی دو عدد مانند a_i و a_j هستیم که $a_i + a_j = t$ بهترین زمان متوسط برای این مسأله از چه مرتبه‌ای است؟ (استفاده از جداول درهم‌سازی (Hash))

۱) ۱ ۲) n^2 ۳) n ۴) $n\log n$

۱۰- با اجرای دو الگوریتم جست‌وجوی اول سطح (BFS) و جست‌وجوی اول عمق (DFS) روی گراف زیر، آخرین رأسی که جست‌وجو می‌شود به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(هر دو الگوریتم از s شروع می‌شوند. همچنین اگر بین انتخاب دو رأس تفاوتی نباشد، رأس با شماره کمتر انتخاب می‌شود.)



۱) ۴ و ۴

۲) ۴ و ۲

۳) ۲ و ۴

۴) ۲ و ۲

۱۱- در رابطه با استفاده از الگوریتم heapsort به‌عنوان الگوریتم مرتب‌سازی کمکی در مرتب‌سازی radix کدام جمله درست است؟

۱) نمی‌تواند استفاده شود چون stable نیست.

۲) می‌تواند استفاده شود چون stable است.

۳) نمی‌تواند استفاده شود چون inplace نیست.

۴) می‌تواند استفاده شود چون inplace است.

۱۲- کدام الگوریتم‌های زیر حریصانه است؟

a = Fractional knapsack , b = Dijkstra , c = Bellman – Ford , d = Kruskal

۱) b,c,d ۲) b,d ۳) a,b ۴) a,b,d

۱۳- اثبات زیر برای این حکم که اگر x مجموعه باشد آنگاه $C=\{w: w \text{ خوش‌ترتیبی برای زیرمجموعه‌ای از } x\}$ نیز یک مجموعه است را در نظریه اصل موضوعی مجموعه‌ها (ZF) در نظر بگیرید: یک خوش‌ترتیبی از x زیرمجموعه‌ای از x^2 است. هر عضو x^2 در $P(P(x))$ قرار دارد. پس هر خوش‌ترتیبی در $P(P(P(x)))$ است. در این اثبات از کدام اصول موضوع استفاده می‌شود؟

۱) مجموعه توانی ـ تصریح ۲) مجموعه توانی ـ جایگزینی

۳) زوج‌سازی ـ تصریح ۴) زوج‌سازی ـ جایگزینی

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۱۴- فرض کنیم α و β دو فرمول و Σ یک مجموعه از فرمول‌ها در منطق گزاره‌ها باشند. کدام گزینه بـرای دو مـورد زیر درست است؟

۱- اگر $\Sigma \vDash \alpha$ یا $\Sigma \vDash \beta$ آنگاه $\Sigma \vDash (\alpha \vee \beta)$.

۲- اگر $\Sigma \vDash (\alpha \vee \beta)$ آنگاه $\Sigma \vDash \alpha$ یا $\Sigma \vDash \beta$.

۱) ۱ نادرست ولی ۲ درست
۲) ۱ درست ولی ۲ نادرست
۳) ۱ و ۲ هر دو درست
۴) ۱ و ۲ هر دو نادرست

۱۵- زبان مرتبه اول شامل تساوی و نماد دوموضوعی محمولی $\mathbf{p}$ مفروض است. جملات زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\sigma_1 \equiv \exists x \exists y (x \neq y \wedge \forall z (z = x \vee z = y))$$

$$\sigma_2 \equiv [\forall x \exists y (p(x,y) \wedge \forall z (z \neq y \rightarrow \neg p(x,z)))]$$

$$\sigma_3 \equiv [\forall y \exists x (p(x,y) \wedge \forall z (z \neq x \rightarrow \neg p(z,y)))]$$

فرض کنیم $\mathbf{u_1}$ مدلی برای σ_1 و $\mathbf{u_2}$ مدلی برای $\sigma_2 \wedge \sigma_3$ باشد. چند تا از گزاره‌های زیر درستند؟

۱- $|\mathbf{u_1}|$ دقیقاً دو عضو دارد.

۲- $\mathbf{p}^{\mathbf{u_2}}$ یک جای‌گشت $|\mathbf{u_2}|$ است.

۳- $\mathbf{p}^{\mathbf{u_2}}$ یک رابطه روی $|\mathbf{u_2}|$ است که برد آن $|\mathbf{u_2}|$ است.

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۶- کدام مورد نقیض گزاره زیر است؟

«برای هر دو عدد $\mathbf{n}$ و $\mathbf{m}$، عدد $\mathbf{k}$ وجود دارد که $\mathbf{P(n,m,k)}$»

۱) عدد n وجود دارد که به‌ازای هیچ دو عدد m و k ای گزاره‌ای $P(n,m,k)$ درست نیست.

۲) برای هر دو عدد n و m، عدد k وجود دارد که $\sim P(n,m,k)$

۳) برای هر دو عدد n و m و هر عدد k داریم $\sim P(n,m,k)$

۴) هیچ‌کدام

۱۷- کدام مورد (موارد) درست است؟

(الف) ـ هر مجموعه شمارای نامتناهی قابل افراز به نامتناهی مجموعه نامتناهی است.

(ب) ـ اگر $\mathbf{a}$ و $\mathbf{b}$ دو عدد اصلی نامتناهی باشند، $\mathbf{2^{a+b} = 4^{max\{a,b\}}}$.

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

۱۸- عدد ترتیبی مجموعه مرتب زیر چند است؟

$$2 \leq 4 \leq 6 \leq \ldots \leq (1,1) \leq (1,2) \leq \ldots \leq (2,1) \leq (2,2) \leq \ldots \leq$$
$$1 \leq \ldots \leq 7 \leq 5 \leq 3 \leq \ldots \leq \ldots \leq (3,2) \leq (3,1) \leq$$

۱) $(w+1)^2$ ۲) $(w+w^2+1)^2$ ۳) w^2+w+1 ۴) $1+w+w^2+w$

۱۹- در یک اداره ۱۲ صندلی در یک ردیف قرار داده شده است. پنج ارباب رجوع این اداره قرار است بر روی این صندلی‌ها بنشینند. به خاطر رعایت فاصله بین هر دو نفر باید حداقل یک صندلی خالی باشد. به چند روش می‌توان این پنج نفر را بر روی صندلی‌ها قرارداد به‌طوری‌که بین هر دو نفر حداقل یک صندلی خالی باشد؟

۱) ۳۵ ۲) ۵۶ ۳) ۶۴ ۴) ۱۹۸

۲۰- در یک روستا ۹۱ نفر زندگی می‌کنند. فرض کنید $\mathbf{N}$ عددی باشد که حداقل $\mathbf{N}$ نفر در این روستا در یک فصل سال و یک روز هفته (مثلاً پاییز و چهارشنبه) متولد شده‌اند، اما ممکن است هیچ $\mathbf{N+1}$ نفری در یک فصل و یک روز هفته متولد نشده باشند. $\mathbf{N}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲۹ ۴) هیچ‌کدام

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۲۱- کدام گزینه نادرست است؟ (P_n مسیر n رأسی و C_n دور n رأسی است)

۱) هر گراف n رأسی با m یال حداقل $m+n-1$ دور دارد.

۲) فرض کنیم G گراف ساده همبندی باشد که P_4 و C_3 زیر گراف القایی G نیستند. در این صورت G گراف کامل دوبخشی است.

۳) فرض کنیم P و Q دو مسیر ماکزیمم در گراف همبند G باشند. در این صورت P و Q رأس مشترک دارند.

۴) فرض کنیم G گراف اویلری است و دو یال e و f در G وجود دارند که در رأسی مشترکند آن‌گاه G مدار اویلری دارد که در آن e و f متولی ظاهر شوند.

۲۲- ۴ کارتن کاملاً یکسان با ظرفیت هر کارتن شش لیوان موجود است. به چند روش می‌توان شش لیوان با رنگ‌های مختلف را در این ۴ کارتن قرار داد؟

۱) ۱۸۷ ۲) ۶۵ ۳) ۱۸۶ ۴) ۶۴

۲۳- به چند طریق می‌توان ۴ خانه از یک جدول ۵×۷ را سیاه کرد به‌طوری‌که هر سطر و همچنین هر ستون حاوی تعداد زوجی خانه سیاه باشد؟ (همه خانه‌های جدول در ابتدا سفید هستند.)

۱) $۵\binom{۷}{۴}\times۷\binom{۵}{۴}$

۲) $\binom{۷}{۲}+\binom{۵}{۲}$

۳) $\binom{۷}{۲}\times\binom{۵}{۲}$

۴) $\binom{۷}{۲}\times\binom{۵}{۲}+۵\binom{۷}{۴}+۷\binom{۵}{۴}$

۲۴- تعداد تصاعدهای حسابی با جملات طبیعی را که جملات اول و آخر آن به‌ترتیب ۳ و ۵۷۹ باشد N می‌نامیم. N در چه بازه‌ای قرار دارد؟

۱) $[۳۷,+\infty)$

۲) $[۱\ ,\ ۴]$

۳) $[۵\ ,\ ۱۸]$

۴) $[۱۹\ ,\ ۳۶]$

۲۵- اگر $\bar{x}$ جواب مسئله محاسبه شده برای یک مسئله و Δx تخمین خطای $\bar{x}$ پس از اجرای یک الگوریتم با آزمون همگرایی به‌صورت $\|\Delta x\|\le\delta_1\|\bar{x}\|+\delta_2$ باشند، آنگاه مقادیر مناسب برای δ_1 و δ_2 در کامپیوتر مورد استفاده به‌ترتیب و تقریب برابرند با:

۱) روند عدد یک و کوچک‌ترین عدد مثبت قابل نمایش

۲) کوچک‌ترین عدد مثبت قابل نمایش و روند عدد یک

۳) کوچک‌ترین عدد مثبت قابل نمایش و توان دوم روند عدد یک

۴) روند عدد یک و توان دوم کوچک‌ترین عدد مثبت قابل نمایش

۲۶- فرض کنید a و b بردارهای nبعدی، $n>1$، هستند و داریم $a^Tc=a^Tb$. در این صورت .....

۱) $a=۰\ ,\ b=۰$.

۲) $a=b=c=۰$.

۳) $a=۰\ ,\ c=۰$.

۴) a متعامد است بر $b-c$.

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۲۷- ماتریس هاوس هولدر به‌صورت $H(u)=I-\frac{uu^T}{\beta}$ را در نظر بگیرید که در آن، $u\neq 0$ و $\beta\in R$. اگر a و b به‌گونه‌ای باشند که $\|a\|_2=\|b\|_2=t>0$، آنگاه u به‌طوری‌که $H(u)b=a$ .....

۱) یکتاست.
۲) وجود دارد تنها وقتی $t=1$.
۳) وجود دارد و $\beta=b^Ta-a^Ta$.
۴) وجود ندارد.

۲۸- فرض کنید ماتریس A، $m\times m$، وارون‌پذیر است، مقدار عدد حالت (یا عدد شرطی) A با قدرمطلق دترمینان A ..... .

۱) ارتباط مشخصی ندارد.
۲) به‌طور مستقیم مرتبط است.
۳) به‌طور معکوس یا وارون مرتبط است.
۴) مرتبط است وقتی A یک ماتریس قطری باشد.

۲۹- دستگاه $Ax=b$ را در نظر بگیرید که در آن A، $m\times n$، $m<n$، b، $m\times 1$، هستند. این دستگاه .....

۱) جواب یکتا دارد اگر $m=$ رتبه (A)
۲) جواب دارد اگر $m=$ رتبه (A)
۳) جواب ندارد اگر $m>$ رتبه (A)
۴) بی‌نهایت جواب دارد.

۳۰- تکرار i ام روش توانی برای محاسبه یک بردار ویژه ماتریس A را به‌صورت $x^{(i)}=Ax^{(i-1)}$، $i=1,2,\cdots$، در نظر بگیرید. تخمین مناسب برای مقدار ویژه وابسته در مرحله i ام برابر با کدام است؟ (فرض کنید $y=x^{(i)}$ ، $z=x^{(i-1)}$)

۱) $\frac{\|z\|_2^2}{\|y\|_2}$
۲) $\frac{\|y\|_2}{\|z\|_2}$
۳) $\frac{\|z\|_2^2}{y^Tz}$
۴) $\frac{y^Tz}{\|z\|_2^2}$

۳۱- تز چرچ ـ تورینگ چگونه است؟

۱) فرضیه است.
۲) حدس است و درستی یا نادرستی آن هنوز ثابت نشده است.
۳) قضیه است.
۴) حدسی بوده که درستی آن ثابت شده است.

۳۲- کدام گزینه حتماً صحیح است؟

۱) $P\bigcup NP=\text{powerset}(\Sigma^*)$
۲) $P\bigcap NP=\varnothing$
۳) $P\subsetneq NP$
۴) هیچ‌کدام

۳۳- کدام‌یک از کلاس‌های زیر فقط شامل برخی مسائل بله ـ خیر (yes-no) است؟

الف) NP-hard

ب) NP-complete

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

۳۴- فرض کنیم $NP\neq P$. کدام‌یک از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) $2-SAT\in P$ و $3-SAT\notin P$

ب) $P\in$ برنامه‌ریزی صحیح و $P\notin$ برنامه‌ریزی حقیقی

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

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۳۵- زمان اجرای چند تا از الگوریتم‌های مرتب‌سازی زیر $O(n\log n)$ است؟

Insertion Sort
Bubble Sort
Merge Sort
Quick Sort
Quick Sort تصادفی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۶- مسئله A به‌صورت زیر تعریف شده است؟

ورودی: عدد n و اعداد طبیعی $a_1,...,a_n$ و عدد t

خروجی: اعداد صحیح $b_1,...,b_n$ (درصورت وجود) به‌طوری‌که $\sum_i a_i b_i = t$ و به‌طوری‌که $\sum_i |b_i|$ کمترین مقدار ممکن شود. کدام گزینه درست است؟

۱) مسئله A دارای الگوریتم حریصانه است.

۲) مسئله A دارای الگوریتم موازی است.

۳) هر مسئله‌ای که دارای الگوریتم پویا یا دینامیکی باشد دارای الگوریتم موازی نیز هست.

۴) هیچ‌کدام از گزینه‌ها درست نیست.

۳۷- کدام گزینه را می‌توان خط ۳ شبه کد زیر قرار داد تا یک الگوریتم پویا (دینامیکی) برای مسئله زیر (مسئله Subset sun) حاصل شود؟

ورودی: عدد n و اعداد طبیعی $a_1, a_2,...,a_n$ و عدد طبیعی A

خروجی: بله: اگر $I \subseteq \{1,2,...,N\}$ وجود دارد که $\sum_{i\in I} a_i = A$.
خیر: در غیراین صورت.

```
۱: S = ϕ
۲: for i = ۱ to n
۳: ?
۴: if A ∈ S
۵:    return "yes"
۶: else
۷:    return "no"
```

۱) $S = S \cup \{a_i + x \mid j < i\}$ ۲) $S = S \cup \{a_i + x \mid j < i, x \in S\}$
۳) $S = S \cup \{a_i + x \mid x \in S\}$ ۴) $S = S \cup \{a_i \mid j < i\}$

۳۸- الگوریتم فلوید ـ فولکرسون درحالتی‌که هر بار، مسیر افزایشی را با BFS پیدا کند ..... NP-hard است.
همچنین الگوریتم فلوید ـ فولکرسون هرگونه که مسیر افزایشی را پیدا کند .....NP-hard است.
(در گزینه‌ها منظور از «به‌طور ضعیف»، همان Weakly و منظور از «قویا»، همان Strongly است.)

۱) قویا ـ به‌طور ضعیف ۲) به‌طور ضعیف ـ قویا
۳) به‌طور ضعیف ـ به‌طور ضعیف ۴) قویا ـ قویا

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۳۹- کدام مورد (موارد) دارای الگوریتم تقریبی (approximation) با تقریب ثابت است؟

(الف) TSP (مسئله فروشنده دوره‌گرد)

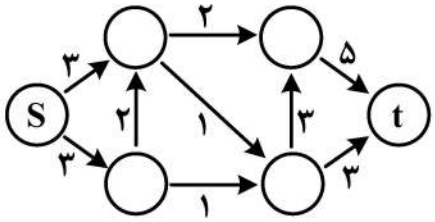
(ب) TSP متریک

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

۴۰- بهترین زمان لازم برای پیدا کردن دورترین دو نقطه از n نقطه داده شده روی یک خط، کدام است؟

۱) $\theta(1)$ ۲) $\theta(n)$ ۳) $\theta(\log n)$ ۴) $\theta(n\log n)$

۴۱- بیشترین جریان از s به t در شبکه زیر چند است؟



۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

۴۲- کدام گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) اگر ورودی یک مسئله به‌صورت Online داده شود، الگوریتم‌های سریع‌تر یا با زمان برابر با حالت Offline برای آن مسئله وجود دارد.

(ب) اگر ورودی یک مسئله به‌صورت Offline داده شود، الگوریتم‌های سریع‌تر یا با زمان برابر با حالت Online برای آن مسئله وجود دارد.

۱) فقط (الف) ۲) فقط (ب) ۳) هر دو درست ۴) هر دو نادرست

۴۳- کدام گزینه نادرست است؟

۱) زمان درج یک عنصر در یک آرایه نامرتب $\theta(1)$ است.

۲) زمان جستجوی یک عنصر در یک آرایه مرتب $\theta(\log n)$ است.

۳) زمان حذف یک عنصر در یک جدول در هم‌سازی به‌طور متوسط $\theta(1)$ است.

۴) زمان جستجوی یک عنصر در یک جدول درهم‌سازی به‌طور متوسط $\theta(\log n)$ است.

۴۴- با توجه به اطلاعات زیر کدام گزینه درست است؟

$$T(n) = T(\frac{1}{5}n) + T(\frac{4}{5}n) + \theta(n)$$

$$T(1) = \theta(1)$$

$$S(n) = 4S(\frac{1}{4}n) + \theta(\sqrt{n})$$

$$S(1) = 1$$

۱) $S(n) = \theta(n), T(n) \neq \theta(n\log n)$ ۲) $S(n) \neq \theta(n), T(n) = \theta(n\log n)$

۳) $S(n) = \theta(n), T(n) = \theta(n\log n)$ ۴) $S(n) \neq \theta(n), T(n) \neq \theta(n\log n)$

۴۵- کدام مورد(موارد) درست است؟

الف) $P \subseteq (PR \cap ZPP)$

ب) $ZPP \subseteq RP$

۱) فقط (الف) ۲) فقط (ب) ۳) هر دو درست ۴) هر دو نادرست

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

کلید اولیه آزمون دکتری سال 1400

به اطلاع می رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 1400/01/03 با مراجعه به سامانه پاسخگویی اینترنتی (request.sanjesh.org) نسبت به **تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات" / "آزمون دکتری سال 1400"** اقدام نمایید.
لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و **به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم عمومی در سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.**

عنوان دفترچه	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
علوم کامپیوتر	A	1	علوم پایه

شماره سوال	گزینه صحیح
1	3
2	2
3	2
4	4
5	1
6	1
7	2
8	4
9	3
10	3
11	1
12	4
13	1
14	2
15	4
16	4
17	3
18	3
19	2
20	2
21	4
22	1
23	3
24	4
25	1
26	4
27	3
28	1
29	2
30	4

شماره سوال	گزینه صحیح
31	1
32	4
33	2
34	1
35	3
36	4
37	3
38	1
39	2
40	2
41	2
42	2
43	4
44	3
45	3

MSc-PhD Computer-IT
www.konkurcomputer.ir

© 2020 Sanjesh Organization