

## پاسخ تشریحی توسط: محسن آقا زاده

۱۶. گزینه ۱ درست است.

نویسنده اطلاعاتی در رابطه با ویکی (ویکی‌پدیا، ویکی‌تراول، و ...) بدست می‌دهد. بنابراین قصد نویسنده اطلاع‌رسانی است و گزینه ۱ صحیح است.

۱۷. گزینه ۲ درست است.

پاراگراف قبل از متن احتمالا در رابطه با نحوه‌ی شکل‌گیری ویکی بحث می‌کرده است.

۱۸. گزینه ۳ درست است.

correct به معنای اصلاح است و از متن هم همین موضوع درک می‌شود.

۱۹. گزینه ۳ درست است.

۲۰. گزینه ۳ درست است.

۲۱. گزینه ۳ درست است.

این متن در رابطه با منابع خبر است.

۲۲. گزینه ۱ درست است.

۲۳. گزینه ۳ درست است.

۲۴. گزینه ۲ درست است.

این پاراگراف در مورد شیوه‌های رقابت منابع اطلاع‌رسانی سنتی بحث می‌کند.

۲۵. گزینه ۳ درست است.

۲۶. گزینه ۴ درست است.

۲۷. گزینه ۱ درست است.

tempting به معنای جذاب است.

۲۸. گزینه ۲ درست است.

۲۹. گزینه ۱ درست است.

در جمله‌ی آخر متن نویسنده اشاره می‌کند که روابط انسان و ربات از یک حدی بیشتر رشد نخواهد کرد.

۳۰. گزینه ۳ درست است.

## پاسخ تشریحی توسط: بابک لطفی

۳۱. گزینه ۴ درست است.

مهران دروغگو - سعید راستگو - فرهاد دروغگو  
با توجه به جمله دوم دو حالت وجود دارد:

$$\left. \begin{array}{l} \text{حداقل یکی} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{فرهاد راستگو} \\ \text{یا} \\ \text{مهران دروغگو} \end{array} \right\} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{حالت I: فرهاد دروغگو} \leftarrow \text{سعید راستگو} \leftarrow \text{فرهاد دروغگو} \\ \text{حالت II: فرهاد راستگو} \leftarrow \text{سعید دروغگو} \leftarrow \text{فرهاد دروغگو} \end{array}$$

۳۲. گزینه ۲ درست است.

جمله دقیق عبارت «الف» به صورت «هر گراف ساده بدون جهت که هر رأس آن درجه حداقل  $\delta \geq 2$  دارند شامل دوری به طول حداقل  $\delta + 1$  است، که برای این کار کافی است بلندترین مسیر را در  $G$  در نظر گرفته و به همسایه‌های رأس انتهایی توجه کنیم. بنابراین این جمله زیر مجموعه‌ای از عبارت کلی است، بنابراین صحیح است.

۳۳. گزینه ۳ یعنی فقط ب صحیح است.

به عنوان مثال

$$\{(1,1), (2,2), (3,3), (1,2), (1,3)\}$$

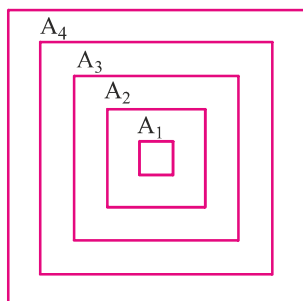
$$\{(1,1), (2,2), (3,3), (1,2), (1,3)\} \xrightarrow{\text{مقارن}} \{(1,1)(2,2), (3,3), (1,2), (1,3), (2,1), (3,1)\} \times$$

که تعدی نیست زیرا شامل  $(2,3), (3,2)$  نیست.

$$\{(1,1), (2,2), (3,3), (1,2), (2,1), (1,3), (3,1), (2,3), (3,2)\} \xrightarrow{\text{تعدی}} \{(1,1)(2,2), (3,3), (1,2), (2,1), (1,3), (3,1), (2,3), (3,2)\} \checkmark$$

به عبارت بهتر در صورتی که بعد از بستار تعدی به بستار تقارنی ایجاد کنیم ممکن است خاصیت تعدی از بین برود.

۳۴. گزینه ۱ درست است.



$$A_1 \subseteq A_2 \subseteq A_3 \subseteq A_4$$

تعداد ناحیه‌های ایجاد شده ۵ است که این ۴ عضو می‌توانند در آن‌ها باشند یا نباشند به عبارتی  $5^4 = 625$  یعنی گزینه ۱ درست است.

۳۵. گزینه ۲ درست است.

عبارت «الف» صحیح می‌باشد توجه داشته باشید که ۱ عدد اول نیست!

عبارت «ب» غلط است به عنوان مثال  $9^2 + 8^2 = 793$  ،  $n = 1$  ،  $73 \nmid 8^2 + 9^2$

۳۶. گزینه ۴ درست است.

$$t_n = \begin{cases} a_n & \text{رشته‌هایی که با } a \text{ شروع می‌شوند:} \\ b_n & \text{رشته‌هایی که با } b \text{ شروع می‌شوند:} \\ c_n & \text{رشته‌هایی که با } c \text{ شروع می‌شوند:} \end{cases} \Rightarrow t_n = a_n + b_n + c_n$$

$$a_n = \begin{cases} a \cdot a_{n-1} \\ a \cdot c_{n-1} \\ a \cdot b_{n-1} \end{cases}$$

بعد از  $a$  نباید  $b$  بیاید

$$b_n = b \cdot t_{n-1}$$

$$c_n = c \cdot t_{n-1}$$

$$t_n = 2t_{n-1} + a_{n-1} + c_{n-1} = 2t_{n-1} + (t_{n-1} - b_{n-1}) \\ = 3t_{n-1} - b_{n-1} = 3t_{n-1} - t_{n-2}$$

$$t_1 = 3, \quad t_2 = 8$$

$$t_3 = 3t_2 - t_1 = 21$$

$$t_4 = 3t_3 - t_2 = 63 - 8 = 55$$

$$t_5 = 3t_4 - t_3 = 165 - 21 = 144$$

$$t_5 = 144$$

## پاسخ تشریحی توسط: ستار صادقی

۳۷. گزینه ۱ درست است.

دو حالت را در نظر می‌گیریم: در حالت اول تعداد نفرات زوج و مساوی  $2n$  است. با حذف  $n$  نفر اول،  $n$  نفر باقی می‌مانند که شماره‌ی آن‌ها به ترتیب  $1, 3, 5, \dots, 2n-3$  و  $2n-1$  است. این حالت مانند حالتی است که از ابتدا  $n$  نفر به شماره‌های  $1, 2, \dots, n$  در دایره قرار دارند و از آنجا که می‌توان شماره‌های  $1, 3, 5, \dots, 2n-1$  را به  $n$  نفر نگاشت نمود خواهیم داشت:  $f(2n) = 2f(n) - 1$ . دقت کنید که هر نفر باقی مانده‌ی  $i$  دارای شماره‌ی  $2i-1$  در فرمول اولیه است. در حالت دوم، تعداد نفرات باقی مانده  $2n+1$  است. با حذف  $n+1$  نفر اول از این افراد  $n$  نفر باقی می‌مانند که شماره آن‌ها به ترتیب  $3, 5, 7, \dots, 2n-1$  و  $2n+1$  است. این حالت متناظر است با زمانی که  $n$  نفر به شماره‌های  $1, 2, \dots, n$  در دایره قرار گرفته و هر شماره‌ی  $i$  بین  $1$  تا  $n$  به شماره‌ی  $2i+1$  در میان شماره‌های قبلی نگاشت می‌شود. بنابراین داریم:  $f(2n+1) = 2f(n) + 1$ .

بنابراین تنها گزینه درست گزینه‌ی ۱ می‌باشد:  $f(1392) = 2f(696) - 1$ .

۳۸. گزینه ۲ درست است.

از آنجا که نمی‌دانیم کدام گره در کدام زیر درخت دچار چنین تغییری شده است. باید تمامی گره‌ها را بررسی نمود. برای اینکار نیز کافی است به سمت چپ‌ترین گره رفته و با بررسی گره‌ی مابعد هر گره درخت جستجوی دودویی بودن درخت فوق را بررسی کنیم. همانطور که می‌دانید این کار از مرتبه  $O(n)$  خواهد بود. راه‌های دیگر از این مرتبه کمتر نیستند.

۳۹. گزینه ۱ درست است.

در الگوریتم مرتب‌سازی سریع که الگوریتمی مبتنی بر مقایسه است، هیچ کدام از موارد بیان شده درست نیست. چرا که هیچ اجباری در مقایسه میان دو عنصر با یکدیگر وجود ندارد.

۴۰. گزینه ۱ درست است.

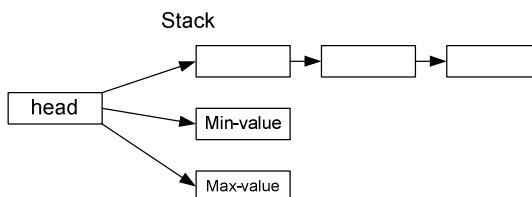
کافی است هر دو پشت سر هم قرار گرفته و به صورت درجا دوباره‌سازی شوند. واضح است که این الگوریتم ساده با مرتبه‌ی  $O(n+m)$  از هر الگوریتم دیگر بهتر است.

۴۱. گزینه ۳ درست است.

تنها با نگارش پیشوندی و پسوندی می‌توان درخت عبارت یکتا را به دست آورد. در نگارش میانوندی اگر پرانتزگذاری کامل باشد نیز درخت عبارت یکتا خواهد بود. بنابراین این جمله که تنها با عبارت پیشوندی می‌توان درخت عبارت را به دست آورد نادرست

است. از طرفی تبدیل پیشوندی به پسوندی یا بالعکس نیز دارای الگوریتم با مرتبه‌ی خطی است. و نیز با نگارش میانوندی عبارت ریاضی با پرانتز کامل درخت عبارت یکتایی را در مرتبه‌ی خطی می‌توان به دست آورد. بنابراین دو مورد از سه مورد درست است.

۴۲. گزینه ۱ درست است.

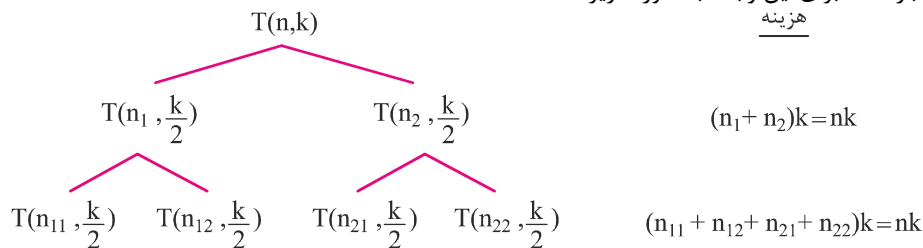


با توجه به شکل بالا می‌توان ساختمان داده‌ای را طراحی کرد که از یک لیست پیوندی تشکیل شده است که گره‌ی ابتدایی آن دارای ۲ اشاره‌گر در الف و ۳ اشاره‌گر در ب باشد. به طوری که در الف هر عنصر برای push شدن ابتدا با min-value مقایسه شده و اگر مقدارش از آن کوچکتر باشد، مقدار عنصر درجی را با min-value جایگزین می‌کنیم. Min-value حتی می‌تواند یکی از فیلدهای head باشد. و همین‌طور برای max-value. بعد از این یک مقایسه (یا دو مقایسه) عنصر در ابتدای لیست پیوندی stack درج می‌شود. اما هنگام pop کردن ممکن است مقدار مینیمم (یا ماکزیمم)ی که نگهداری شده است از بین برود و ما نیازمند مینیمم (ماکزیمم) مقدار دوم باشیم که پرواضح است که هزینه‌ی آن دیگر  $O(1)$  نخواهد بود. بنابراین این ساختمان داده برای درج در پشت و نگهداری مقدار مینیمم مناسب است، اما استخراج آخرین عنصر درجی ممکن است مقدار مینیمم یا ماکزیمم را به هم بریزد که این ساختمان داده مناسب نیست. به طور کلی چون حذف وجود دارد باید داده ساختاری داشته باشیم که برای آن مینیمم‌ها سهل الوصول باشند  $O(1)$  که این کار به نظر شدنی نمی‌آید. بنابراین هیچ‌کدام از گزاره‌های داده شده درست نیستند.

## پاسخ تشریحی توسط: حمید طاهرپور

۴۳. گزینه ۴ درست است.

شکل درخت بازگشت برای این رابطه به صورت زیر است:



بدون توجه به مقادیر مختلف  $n_1$  و  $n_2$  در هر صورت عمق زیر درخت‌ها به واسطه تقسیم شدن عدد  $\frac{k}{2}$  همواره از درجه لگاریتم  $k$  است. پس هزینه  $nk$  را در  $\log k$  عمق درخت داریم پس هزینه کل از درجه  $O(nk \log k)$  می‌باشد.

۴۴. گزینه ۱ درست است.

حداقل تعداد مقایسه زمانی است که تمامی عناصر یک لیست دیگر کوچک‌تر (یا بزرگ‌تر باشند). برای حالت عنصر اول لیست دوم با تمامی عناصر لیست اول مقایسه شده و چون این عدد از تمامی آن‌ها بزرگ‌تر است، پس از  $n$  مقایسه تمامی عناصر لیست اول به خروجی منتقل می‌شوند و عناصر لیست دوم نیز بدون هیچ مقایسه‌ای به خروجی منتقل می‌شوند. حداکثر تعداد مقایسه‌ها زمانی رخ می‌دهد که عناصر دو لیست یک درمیان در لیست خروجی ظاهر شوند. در این حالت برای  $2n - 1$  عنصر، یک لیست خروجی مقایسه لازم است و عنصر آخر بدون مقایسه به خروجی منتقل می‌شود.

۴۵. گزینه ۲ درست است.

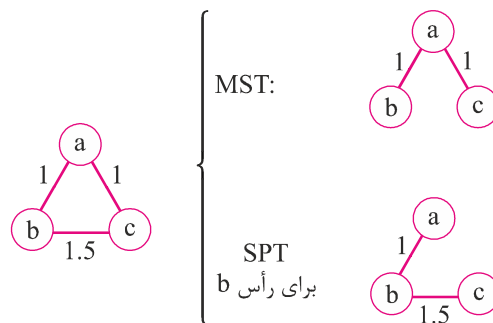
روش ضرب اعداد بزرگ  $\left(n^{\log_2 3}\right)$  است ولی در این جا هر چهار ضرب اندازه  $\frac{n}{2}$  را جداگانه حساب می‌گیریم. پس هزینه از درجه  $O(n^2)$  است.

۴۶. گزینه ۲ درست است.

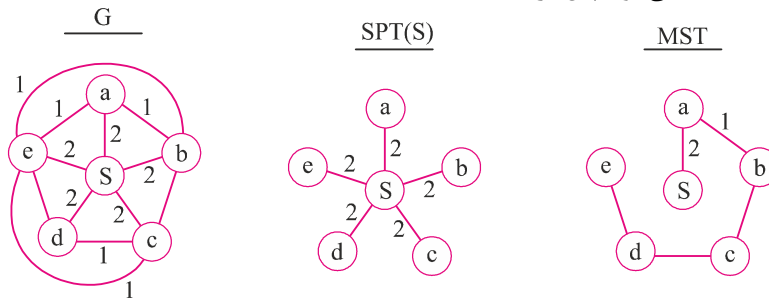
گزاره اول غلط است، زیرا بزرگ‌ترین عدد ممکن است در احاطه اعداد کوچک‌تر از ۱ باشد، به نحوی که اثر منفی ضرب آن‌ها تأثیر بزرگ‌ترین عدد را از بین ببرد. گزاره سوم صحیح است، زیرا اگر عنصر مورد نظر از یک کوچک‌تر باشند آنگاه با حذف آن زیر رشته باقی مانده حاصل ضرب بزرگ‌تری خواهد داشت. گزاره چهارم نیز صحیح است چون تأثیر عدد ضرب شده در هر صورت در تمامی عناصر یکسان است.

۴۷. گزینه ۴ درست است.

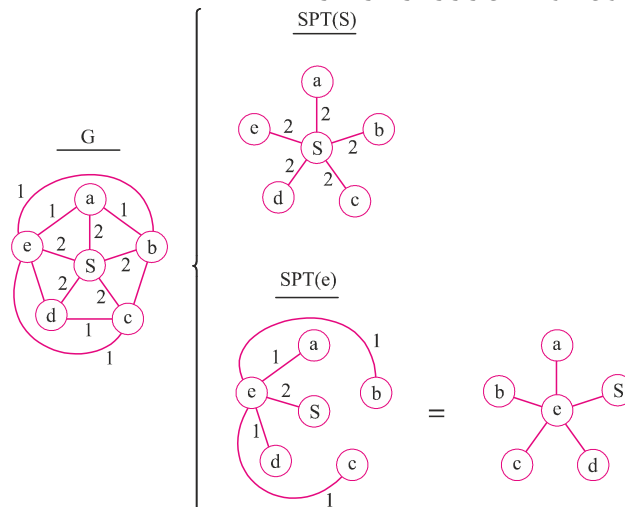
این که یک درخت فراگیر کمینه باشد ربطی به داشتن کوتاه‌ترین مسیرها در درخت ندارد. به عنوان نمونه شکل زیر را در نظر بگیرید.



گزاره‌های دوم و سوم غلط هستند، فرض کنید که S با سنگین‌ترین یال‌های گراف به دیگر رئوس متصل باشد. پس در درخت mst فقط یکی از آن‌ها انتخاب می‌شود. پس درجه S یک است.



گزاره چهارم صحیح است به عنوان نمونه مثال زیر را در نظر بگیرید.





**۴۸. گزینه ۳ درست است.**

برای این که ترتیب انتخاب یال‌ها کاملاً یکسان باشد، باید حتماً وزن یال‌ها متمایز باشد و در عین حال برای الگوریتم پریم، این یال‌ها به ترتیب خاصی در گراف ظاهر شوند.

در مورد گزینه ۲ اگر  $k$  عددی باشد که حداقل برابر بزرگ‌ترین یال موجود در درخت فراگیر کمینه باشد، آنگاه همان درخت فراگیر کمینه یک درخت (گراف) همبند است ولی اگر  $k$  از این مقدار کوچک‌تر باشد این موضوع نقض می‌شود.

## پاسخ تشریحی توسط: سجاد زنجانی

### ۴۹. گزینه ۳ درست است.

از آنجاکه تیم نرم افزار با پروژه آشنایی کافی ندارد، نیاز به شناخت نیازمندی های پروژه بیش از پیش احساس می شود. همچنین احتمالاً تیم نرم افزار روش مشخص و مطمئنی را برای پیاده سازی پروژه نداشته و نسبت به الگوریتم انتخابی خود مردد است (به دلیل آشنایی کم). در چنین شرایطی تهیه نمونه ی اولیه می تواند یک روش کارآمد جهت شناخت بهتر تکنولوژی مرتبط با مسئله باشد. بنابراین روش Rapid Prototyping که همان روش نمونه سازی دورریختنی (Throwaway Prototyping) است که انتخاب مناسب برای این پروژه است.

در مورد پروژه هایی با ریسک بالا (پروژه هایی که آشنایی کافی با آنها وجود ندارد) مدل های ترتیبی و RAD اصلاً مناسب نیستند. در مورد گزینه ی چهارم باید گفت اگرچه این روش در انجام پروژه هایی که شناخت کافی از آنها وجود ندارد مؤثر است، اما تأکید اصلی این مدل بر تحویل نرم افزار به صورت تکاملی با هدف رفع فشارهای زمانی پروژه است. مطالب یاد شده در صفحه ی ۲۱ کتاب مهندسی نرم افزار پارسه آمده است.

### ۵۰. گزینه ۱ درست است.

مدل روش های رسمی با بکارگیری عبارات و روابط ریاضی، قطعیت را در طول توسعه ی نرم افزار افزایش داده و امکان وجود ابهام، ناسازگاری و نواقص را به شدت کاهش می دهند. صفحه ی ۲۵ کتاب مهندسی نرم افزار پارسه این مسئله را بیشتر توضیح می دهد.

### ۵۱. گزینه ۲ درست است.

در آزمون بالا به پایین نیازی به ساخت Driver و در آزمون پایین به بالا نیازی به ساخت Stub نیست. همچنین در آزمون واحد جهت تست هر ماژول باید هم Driver آن و هم stubهای مربوط به آن ساخته شوند که هزینه های سرباری را به برنامه تحمیل می کنند. این مطالب در صفحه ی ۲۰۳ و ۲۰۶ کتاب مهندسی نرم افزار پارسه عنوان شده است.

### ۵۲. گزینه ۲ درست است.

در اتصال برچسبی (Stamp Coupling)، داده ای که بین دو ماژول تبادل می شود یک ساختمان داده است؛ که می تواند شامل فیلدهای متفاوت باشد. به عنوان مثال ممکن است یک ماژول اطلاعات یک رکورد از ساختمان داده ی Employee را به ماژول دیگر ارسال کند. پاسخ این تست در صفحه ی ۸۷ کتاب نرم افزار پارسه آمده است.

**۵۳. گزینه ۱ درست است.**

اگرچه روش‌های چابک بر طراحی ساده تأکید داشته و شعار «سادگی را حفظ کن» (keep it simple) را مطرح می‌کنند؛ اما با این وجود این امر به هیچ وجه به معنای نادیده گرفتن، حذف و یا حتی ادغام مرحله طراحی نیست. گزینه‌های دیگر از اصول روش‌های چابک می‌باشند. مطالب یاده شده در صفحه‌ی 300 کتاب مهندسی نرم‌افزار انتشارات پارسه آمده است.

**۵۴. گزینه ۳ درست است.**

مدل‌های مبتنی بر جریان (Flow Oriented Models) مجموعه‌ای از مدل‌های به نسبت قدیمی هستند که یکی از مهم‌ترین آنها مدل DFD است. این مدل در زبان UML وجود نداشته و تحلیل شی‌گرا (OOA) بر اساس آن انجام نمی‌شود؛ در عوض این مدل یکی از مهم‌ترین بخش‌های تحلیل ساختیافته می‌باشد. پاسخ این تست از مطالب صفحه‌ی ۱۶۷ کتاب مهندسی نرم‌افزار پارسه قابل استنتاج است.

## پاسخ تشریحی توسط: ابوالفضل طرقي حقيقت

۵۵. گزینه ۳ درست است.

بر اساس مسئله 10 عدد Client داریم که آن‌ها را از 1 تا 10 شماره‌گذاری می‌کنیم. در حالت معمولی هر یک از Client‌ها دارای یک اتصال TCP هستند و بنابراین هر یک به اندازه  $\frac{1}{10}$  از پهنای باند را صرف خواهند کرد. حال فرض کنید که Client شماره 1، از Download Manager با شرایط مسئله استفاده کند. در این حالت او 9 اتصال TCP مخصوص خودش داشته و بقیه Client‌ها هم هر کدام یک اتصال TCP جمعاً 18 اتصال TCP به وجود خواهد آمد که از این 18 اتصال،  $\frac{9}{18}$  مربوط به این

Client است که از Download Manager استفاده کرده است. بنابراین  $\frac{\frac{9}{18}}{\frac{1}{10}} = 5$  برابر سرعت او زیادتر شده است.

۵۶. گزینه ۴ درست است.

کار Fragmentation، سربار زیادی را بر روی پردازش ایجاد می‌کند.

۵۷. گزینه ۲ درست است.

۵۸. گزینه ۳ درست است.

احتمال موفقیت برابر است با احتمال استفاده از یک Bus و عدم استفاده از Bus دیگر

$$P = 8 \left( \frac{1}{2} \times p \right) \left( 1 - \frac{1}{2} \times p \right)^7 = 4p \left( 1 - \frac{1}{2} \times p \right)^7$$

باید P به حداکثر برسد، بنابراین مشتق گرفته و برابر صفر قرار می‌دهیم.

$$4p \left( 1 - \frac{1}{2} \times p \right)^7 \rightarrow 4 \left( 1 - \frac{1}{2} \times p \right)^7 + 4p \left( 7 \times -\frac{1}{2} \right) \left( 1 - \frac{1}{2} \times p \right)^6 = 0 \rightarrow p = \frac{1}{4}$$

۵۹. گزینه ۱ درست است.

۶۰. گزینه ۱ درست است.

## پاسخ تشریحی توسط: محمد محرابیون محمدی

۶۱. گزینه ۴ درست است.

روش مدیریت بر مبنای هدف که یک روش غیرمتمرکز محسوب می‌شود موجب نوعی مشارکت میان مدیران و کارمندان در هدف‌گذاری مشترک می‌گردد.

۶۲. گزینه ۱ درست است.

$$\text{اثربخشی} + \frac{\text{خروجی‌ها}}{\frac{\text{ورودی‌ها (منابع)}}{\text{کارایی}}} = \text{بهره‌وری}$$

۶۳. گزینه ۲ درست است.

زیاد	اصولی (نظری)	تحلیلی
	رفتاری	ارشادی (دستوری)
کم	شهودی	اندیشیدن منطقی (عقلانی)

۶۴. گزینه ۳ درست است.

جلسات الکترونیکی نوعی حالت روش تصمیم‌گیری اسمی محسوب می‌شود با این تفاوت که افراد با بهره‌گیری از بستر فضای مجازی، به صورت محرمانه، لیستی از مشکلات تهیه می‌کنند.

۶۵. گزینه ۴ درست است.

۶۶. گزینه ۴ درست است.

بر اساس تحقیقات هافستد در زمینه‌ی فرهنگ، رهبری خودکامه مناسب فرهنگ‌های با اختلاف قدرت زیاد است.

۶۷. گزینه ۴ درست است.

۶۸. گزینه‌های ۱ و ۲ درست هستند.

جهانی شدن اقدامات مدیران و گسترش بازارها در ابعاد جهانی باعث ایجاد چالش‌های جدیدی برای مدیران می‌شود که یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها در نظریه‌های ارزش‌ها و فرهنگ‌های ملیت‌های مختلف است.

۶۹. گزینه ۲ درست است.

طبق نظریه مینتزبرگ، یکی از نقش‌های مدیران نقش تصمیم‌گیری است که شامل ۴ نقش ۱- آشوب‌زدایی یا حل مسئله ۲- بده بستان یا سوداگری ۳- تخصیص منابع ۴- مذاکره و اجماع می‌باشد. که نقش تخصیص منابع به مدیران اجازه می‌دهد منابع زمانی، پولی، بودجه و کارکنان را برای تحقق اهداف تخصیص دهند.

۷۰. گزینه ۱ درست است.

۷۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه‌های ۲ و ۳ یکسان هستند.

۷۲. این سؤال نادرست است.

احتمالاً مدنظر طراح گزینه‌ی ۲ بوده است، اما این گزینه نیز صحیح نمی‌باشد.

محتوای وظایف مدیران نظیر تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و ... در سطوح مختلف یکسان است، آنچه متفاوت است میزان نیاز به مهارت‌ها است، با افزایش سطح مدیران از مهارت فنی آن‌ها کاسته شده و مهارت ادراکی آن‌ها افزایش می‌یابد، اما سطح مهارت انسانی تغییری نمی‌نماید. به همین دلیل چون در سطوح عملیاتی، مهارت فنی بیشتری مورد نیاز است، تعداد رهبران در سطح عملیاتی بیشتر و در سطوح عالی کاهش می‌یابد.

۷۳. گزینه ۲ درست است.

۷۴. گزینه ۲ درست است.

برنامه‌ریزی تلاش ذهنی پیش از تلاش عملیاتی است.

۷۵. گزینه ۴ درست است.

گزینه‌های ۱ و ۲ یکسان هستند.

## پاسخ تشریحی توسط: مریم شهسواری

## ۷۶. گزینه ۴ درست است.

تعریفی که از semi-join آورده شده تعریفی است که از قبل می‌دانیم. حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه اول:  $\Pi_{X \cap Y}(S) \bowtie s := r \bowtie r$

این رابطه درست است. همان‌طور که می‌دانیم، وقتی دو رابطه با هم join می‌شوند مجموعه صفات هر دو رابطه در خروجی ظاهر می‌شود. منظور طراح سؤال از سمت راست تساوی بالا این است که دو رابطه r و s با هم join شوند، اما تنها صفاتی از رابطه s در join شرکت کنند که با صفات رابطه r مشترک هستند ( $X \cap Y$ )، یعنی صفات رابطه r + اشتراک صفات r و s و این یعنی فقط صفات r در خروجی ظاهر شوند و یعنی  $r \bowtie s$  (طرف چپ تساوی).

گزینه دوم:  $r \bowtie s := (\underbrace{r \bowtie S}_t) \bowtie S$

این رابطه درست است. به بررسی سمت راست تساوی می‌پردازیم. اگر نیم الحاق r و s را t بنامیم، t رابطه‌ای است از الحاق طبیعی دو رابطه r و s فقط با ظهور صفات r. وقتی t با s الحاق طبیعی می‌شود رابطه حاصل شامل صفات t و s خواهد بود و این یعنی الحاق طبیعی r و s.

گزینه سوم:  $r \bowtie s := (r \bowtie S) \bowtie (S \bowtie r)$

این رابطه هم درست است. در  $(r \bowtie s)$  فقط صفات r می‌آیند و در  $(s \bowtie r)$  فقط صفات s. با توجه به این نکته که r و s قطعاً در صفاتی مشترک هستند (در غیر این صورت join ممکن نخواهد بود)، حاصل  $(r \bowtie s) \bowtie (s \bowtie r)$ ، join دو رابطه r و s است.

## ۷۷. گزینه ۳ درست است.

روابط گزینه های ۱ و ۲ و ۳ صحیح هستند. اما رابطه گزینه ۳ اشتباه است. فرض کنید list1 شامل صفات  $\{A, B\}$  و list2 شامل صفات  $\{A, B, C\}$  باشند. در رابطه  $\Pi_{list1}(\Pi_{list2}r)$  پس از انتخاب ستون list1 ممکن است سطرهای تکراری وجود داشته باشند و حذف شوند و سطرهای حذف شده باعث شوند اطلاعاتی از list1 حذف شود. این مسئله باعث می‌شود تساوی  $\Pi_{list1}(\Pi_{list2}r) = \Pi_{list2}(\Pi_{list1}r)$  برقرار نباشد. چون حذف سطرهای تکراری و از دست دادن برخی سطرها را در دو طرف تساوی داریم.

۷۸. گزینه ۲ درست است.

$$AB \rightarrow C$$

$$C \rightarrow A$$

$$C \rightarrow BD \Rightarrow \begin{cases} C \rightarrow B \\ C \rightarrow D \end{cases}$$

$$D \rightarrow E$$

همان‌طور که مشخص است از روی C می‌توان سایر صفات را به دست آورد پس C کلید است. از روی AB هم می‌توان C را به دست آورد. پس AB هم می‌تواند کلید باشد. پس گزینه ۲ درست است. (البته C به تنهایی کلید است اما چون تنها گزینه‌ای که AB در آن ذکر شده گزینه ۲ است داوطلب چاره‌ای جز انتخاب گزینه ۲ ندارد.)

۷۹. گزینه صحیح وجود ندارد.

Outer join اطلاعات تمام افراد است که یا پدر دارند و یا پدر ندارند. inner join سطر بعدی اطلاعات تمام افرادی است که مادر دارند و جواب نهایی پرس و جو افرادی هستند که مادر دارند که ممکن است پدر داشته باشند و یا نداشته باشند.

۸۰. گزینه ۱ درست است.

گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ اشتباه هستند چون مقدار count که یک تابع آماری است تا هر سطر که پیش می‌رویم محاسبه می‌شود و فقط زمانی مقدار درست دارد که در سطر آخر باشیم. البته گزینه ۱ کاملاً درست نیست چون صفتی که گروه‌بندی روی آن انجام می‌شود باید حتماً در خروجی ظاهر شود اما از گزینه‌های دیگر درست‌تر است!

۸۱. گزینه ۱ درست است.

عبارت هیچ کالایی در گروه food نباشد که نخریده باشند به معنای این است که تمام کالاهای گروه food را خریده باشند که توسط عملگر تقسیم قابل پیاده‌سازی است.



## پاسخ تشریحی توسط: سیده نگار خواجه‌الدین

۸۲. گزینه ۲ درست است.

برای تبدیل کردن این جمله به فرم CNF مراحل زیر را طی می‌کنیم:

$$\forall x \exists y A(x) \wedge A(y) \Rightarrow \exists z B(x, z) \wedge A(z)$$

۱. محدوده هر یک از متغیرها را مشخص می‌کنیم:

$$\forall x [\exists y [A(x) \wedge A(y)] \Rightarrow \exists z B(x, z) \wedge A(z)]$$

۲. حذف علامت  $\Rightarrow$  و انتقال علامت نقیض به داخلِ سورها:

$$\forall x [\neg \exists y [A(x) \wedge A(y)] \vee \exists z B(x, z) \wedge A(z)] \equiv$$

$$\forall x [\forall y \neg [A(x) \wedge A(y)] \vee \exists z B(x, z) \wedge A(z)] \equiv$$

$$\forall x [\forall y [\neg A(x) \vee \neg A(y)] \vee (\exists z B(x, z) \wedge A(z))]$$

۳. تغییر نام متغیرهایی که هم نام هستند ولی محدوده آن‌ها جدای از یکدیگر است (که در این جا نداریم)

۴. استفاده از "تابع اسکولم":

$$\forall x [\forall y [\neg A(x) \vee \neg A(y)] \vee (B(x, f(x)) \wedge A(f(x)))]$$

۵. حذف سورهای عمومی:

$$(\neg A(x) \vee \neg A(y)) \vee (B(x, f(x)) \wedge A(f(x)))$$

۶. تبدیل عبارت نهایی به فرم CNF:

$$(\neg A(x) \vee \neg A(y) \vee B(x, f(x))) \wedge (\neg A(x) \vee \neg A(y) \vee A(f(x)))$$

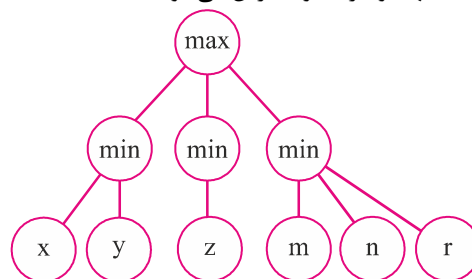
۷. از عبارت فوق می‌توان دو عبارت گزاره‌ای صحیح زیر را استخراج کرد (قانون حذف and):

$$C_1 = \neg A(x) \vee \neg A(y) \vee A(f(x))$$

$$C_2 = \neg A(x) \vee \neg A(y) \vee B(x, f(x))$$

**۸۳. گزینه ۱ درست است.**

از آنجا که در صورت مساله ذکر شده است که "هر مجموعه ۶ عضوی از اعداد حقیقی" قابل قبول است و هیچ بازه‌ای را برای این مجموعه در نظر نگرفته است، نتیجه می‌گیریم که به صورت کلی الگوریتم ابتدا گره‌های  $x$  و  $y$  را بررسی می‌کند و نتیجه را به گره  $\max$  ارائه می‌دهد. از آنجا که هیچ بازه‌ای نداریم، الگوریتم همواره باید انتظار عددهایی کوچکتر از آنچه که تا به اکنون به دست آورده را داشته باشد. لذا حتماً به بررسی گره  $z$  نیز می‌پردازد. همچنین باید گره  $m$  را نیز بررسی نماید. حال (در بهترین حالت) اگر مقدار فعلی گره  $\max$  از مقدار گره  $m$  بزرگتر باشد، الگوریتم نیازی به بررسی گره‌های  $n$  و  $r$  ندارد. چراکه اگر مقدارهای این دو گره از گره  $m$  بیشتر باشد، گره  $\min$  آن‌ها را انتخاب نمی‌کند و اگر مقدارهای آن‌ها از گره  $m$  کمتر باشد، گره  $\max$  آن‌ها را انتخاب نمی‌کند. بنابراین در بهترین حالت تنها دو گره  $n$  و  $r$  هرس می‌شوند.

**۸۴. گزینه ۴ درست است.**

(صورت سوال اشکال تاپپی دارد و  $i$  باید به  $z$  تبدیل شود)

در هنگام برگشت به عقب متغیری مراجعه می‌کنیم که در  $\text{conflict set}$  متغیر  $k$  قرار دارد و آخر از همه مقدار گرفته است. با تغییر مقدار این متغیر، سایر متغیرهای وابسته به  $z$  که پس از آن و پیش از  $k$  مقدار گرفته‌اند نیز باید دوباره بررسی شوند و به همین ترتیب باید مقدار همه متغیرهایی که وابسته به این متغیر اخیر بوده و پیش از  $k$  مقدار گرفته‌اند بررسی شود. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

**۸۵. گزینه ۴ درست است.**

چون  $a$  متعلق به  $KB_1$  و  $KB_2$  است بنابراین ترکیب فصلی آن با جملات موجود در  $KB_1$  و  $KB_2$  قابل استنتاج است. اما ممکن است  $b \equiv \neg a$  باشد پس نمی‌توان مطمئن بود که  $a \wedge b$  از  $KB_2$  و یا حتی  $a$  از  $KB_2$  قابل استنتاج باشد. همچنین  $b$  جزئی از  $KB_1$  نیست که بتوان گفت  $a \wedge b$  از آن استنتاج می‌شود. پس تنها گزینه ۴ صحیح است.

**۸۶. گزینه ۴ درست است.**

گزینه ۱ صحیح است: ایراد الگوریتم تپه نوردی این است که در ماکزیمم/مینیمم محلی گیر می‌کند یا به عبارت دیگر نزدیک‌ترین ماکزیمم/مینیمم را پیدا می‌کند.

گزینه ۲ صحیح است: اگر  $T = 0$  باشد، الگوریتم simulated annealing همانند الگوریتم تپه‌نوردی با اولین انتخاب (first-choice hill climbing) عمل می‌کند.

گزینه ۳ صحیح است: اگر  $T = \infty$  الگوریتم simulated annealing همانند الگوریتم قدم زدن تصادفی (random walk) عمل می‌کند؛ یا به عبارت دیگر تصادفی عمل می‌کند.

گزینه ۴ صحیح نیست: چراکه مثلاً اگر  $T = \infty$  باشد ممکن است در مینیمم/ماکزیمم محلی گیر کند؛ می‌دانیم که در این حالت الگوریتم نقطه‌ای را به عنوان جواب بر میگرداند که بهتر همه نقطه‌هایی باشد که تا به حال دیده است و این نقطه ممکن است در یک مینیمم/ماکزیمم محلی قرار داشته باشد.

۸۷. گزینه ۳ درست است.

چون عامل هوشمند باید معیار کارایی را ماکزیمم نماید (نه این که تنها به مقصد برسد)، باید از عامل مبتنی بر سودمندی استفاده کنیم.

## پاسخ تشریحی توسط: ابوالفضل طرقي حقيقت

### ۸۸. گزینه ۳ درست است.

در درایه‌های جدول صفحه وارونه، اطلاعات صفحات حاضر در قاب‌های حافظه کلیه پردازها به ترتیب شماره قاب آمده است. Pid (شناسه پرداز) و شماره صفحه (شماره منطقی صفحه) در درایه حتماً ذکر می‌شود. (شکل ص ۳۹۷ کتاب پارسه)  
عبارت گزینه ۳ غلط است چون جدول مربوطه به کلیه پردازها است نه یک پرداز!  
عبارت گزینه ۱ صحیح است (طبق شرح فوق)  
عبارت گزینه ۲ صحیح است (برای اطلاعات سایر صفحات Valid که Present نیستند)  
عبارت گزینه ۴ صحیح است (طبق شرح فوق)

### ۸۹. گزینه ۴ درست است.

طبق متن کتاب پارسه در سیستم‌های تک پردازنده، روش از کار انداختن وقفه‌ها و در سیستم‌های چند پردازنده، TSL بهترین روش ایجاد انحصار متقابل در پیاده‌سازی down و up سمافور است. (پاراگراف اول ص ۲۰۴ کتاب پارسه)

### ۹۰. گزینه ۳ درست است.

البته این سؤال در کل غلط است چون حافظه یک منبع قابل پس گرفتن (preemptive) است و باعث بن بست نمی‌شود. مثلاً در صفحه‌بندی و قطعه‌بندی و کلاً حافظه مجازی این تست بی‌معنی است. ولی اگر نوع خاصی از مدیریت حافظه بدون Swapping مطرح است باید در صورت سؤال ذکر شود. در هر حال با این فرض سؤال قابل حل است:  
اگر فرایند P و Q به ترتیب  $x_1$  و  $y_1$  کیلوبایت از حافظه را اشغال نمایند و هر دو درخواست  $x_2$  و  $y_2$  کیلوبایت جدید کرده باشند باید حداقل به اندازه  $\min(x_2, y_2)$  حافظه باقیمانده باشد تا یکی از ۲ فرایند ادامه یافته و از حافظه خارج شود. به مبحث بن‌بست منابع در کتاب پارسه مراجعه شود.

### ۹۱. گزینه ۲ درست است.

بدیهی است که از حالت آماده باید به حالت اجرا برویم تا بتوانیم درخواستی بدهیم و مسدود شویم. به نمودار تغییر وضعیت فرایندها در کتاب پارسه مراجعه شود. (مشابه تست ۷۷ تألیفی کتاب پارسه)

### ۹۲. گزینه ۱ درست است.

بدیهی است pid فرزند با پدر متفاوت است. (پاراگراف ۴ ص ۵۷ کتاب پارسه)

**۹۳. گزینه ۴ درست است.**

تخصیص متناسب با مجموعه کاری با روش‌هایی مثل PFF جلوی کوبیدگی را می‌گیرد. افزایش درجه چند برنامه‌گی و افزایش اندازه صفحه اوضاع را بدتر نیز می‌کند. (نمودارهای صفحات ۴۱۴ و ۴۱۵ کتاب پارسه)

## پاسخ تشریحی توسط: مهران گلی

۹۴. گزینه ۲ درست است.

$T_0: L_1 \leftarrow R_1$   
 $T_1: L_2 \leftarrow R_2$   
 $T_2: \text{add } L_1, L_2, R_1 \leftarrow L_1 + L_2$

۹۵. گزینه ۳ درست است.

در روش بوث حداکثر تعداد عملیات تفریق زمانی اتفاق می افتد که مضروب فیه به صورت توالی از 1 ها و 0 ها باشد.  $\dots 0101010$

در این حالت تعداد 10 برابر تعداد عملیات تفریق می باشد که حداکثر برابر  $\frac{m+2}{2} = \frac{m}{2} + 1$

۹۶. گزینه ۱ درست است.

در روش memory mapped دستگاه جانبی به صورت مستقیم بر روی bus نگاشت می شود و یک آدرس خاص به منظور دسترسی به آن در نظر گرفته می شود و زمانی که این آدرس بر روی باس ظاهر شد، باس متوجه برقراری ارتباط با I/O می شود. بنابراین امکان I/O Program وجود دارد.

۹۷. گزینه ۳ درست است.

حاصل جمع دو عدد علامت دار زمانی منجر به سرزیر می شود که بیت علامت خروجی متفاوت بیت های علامت ورودی باشد. حاصل جمع دو عدد مثبت منفی شود و یا حاصل جمع دو عدد منفی مثبت شود.

$$\bar{S}_A \bar{S}_B S_O + S_A S_B \bar{S}_O = 1$$

۹۸. گزینه ۱ درست است.

با توجه به شکل ارائه شده در صورت سوال مشخص می شود که تعداد مجموعه ها برابر است با:

$$2^{\text{set}} = 2^8 = 256 \text{ مجموعه}$$

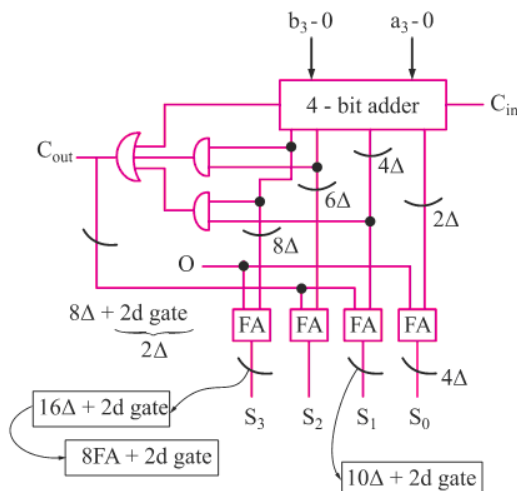
از طرفی در صورت سوال گفته شده است که هر مجموعه 16 راهه می باشد بنابراین در هر مجموعه 16 بلوک قرار دارد پس:  
 $16 \times 256 = 4096 = \text{تعداد بلوک ها}$

همچنین هر بلوک شامل  $2^4$  کلمه می‌باشد پس حجم کل حافظه برابر است با:

$$\text{کلمه } 4096 \times 2^4 = 2^{16} = \text{حافظه نهان}$$

۹۹. گزینه ۱ درست است.

در حالتی که تاخیر گیت پایه را  $\Delta$  در نظر بگیریم، تاخیر تولید رقم نقلی  $10\Delta$  و تولید خروجی  $16\Delta$  می‌شود. هر تاخیر FA برابر  $2\Delta$  می‌باشد بنابراین:



۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

در حالت غیر پایپ لاین:

$$3 \times 8\text{ms} = 24\text{ms}$$

در حالت پایپ لاین زمان سیکل را برابر بیش‌ترین زمان مابین مرحله‌ها یعنی ۲ms در نظر می‌گیریم:

$$10 + (3-1)(2\text{ms}) = 10 + 4 = 14\text{ms}$$

$$\rightarrow \frac{24}{14} = 1.7 \rightarrow 0.7 \times 100 = 70\%$$

$$\text{خط لوله: } \boxed{2} \rightarrow \boxed{2} \rightarrow \boxed{2} \rightarrow \boxed{2} \rightarrow \boxed{2}$$

۱۰۱. گزینه ۳ درست است.

زمان کل برنامه را T در نظر می‌گیریم:

$$\text{حالت اول} \rightarrow T_{\text{اولیه}} = \underbrace{0.7T}_{\text{قسمت اول}} + \underbrace{0.3T}$$

$$\text{حالت دوم} \rightarrow T_{\text{جدید}} = 0.35T + 0.3T = 0.65T$$

$$\text{تسریع} = \frac{T_{\text{اولیه}}}{T_{\text{جدید}}} = \frac{1}{0.65} \approx 1.5$$

۱۰۲. گزینه ۱ درست است.

با توجه به این‌که ۳ بیت برای توان در نظر گرفته شده است بنابراین مقدار افزوده برابر  $2^{3-1} = 4$  است.

$$\text{بزرگترین عدد مثبت} \rightarrow \boxed{0} \boxed{111} \boxed{111} \rightarrow 1.111 \times 2^{7-4} = (1111.1)_2 = 15.5$$

کوچک‌ترین عدد مثبت  $\rightarrow$ 

0	000	0001
---	-----	------

 $\rightarrow 1.0001 \times 2^{0-4} = (0.00010001)_2 = 0.0625$

۱۰۳. گزینه ۴ درست است.

با توجه به این که فرمت آدرس به صورت Big-Endian است بنابراین بیت پرارزش در ابتدا آدرس در حافظه قرار می‌گیرد و قسمت کم ارزش داده در قسمت پرارزش آدرس قرار می‌گیرد.

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

۱۰۵. گزینه ۴ درست است.