



موسسه آموزش عالی آزاد  
با مجوز رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

آزمون آزمایشی دوره‌های کارشناسی ناپیوسته  
(ویژه دانشگاه سراسری)  
سال ۱۳۹۰

آزمون ۵۰ درصد دوم مجازی  
دفترچه حل تشریحی

رشته کامپیوتر

- ۱- گزینه ۳ درست است.  
اراده خداوند به صورت تکوینی و تشریعی تجلی می کند. (اندیشه اسلامی ۱ ص ۴۹)
- ۲- گزینه ۳ درست است.  
گاهی شرّ بدون دخالت عامل انسانی پدید می آید که به آن شرّ طبیعی می گویند، مانند زلزله، آتشفشان، سیل، طوفان و طاعون. (اندیشه اسلامی ۱ ص ۵۶)
- ۳- گزینه ۳ درست است.  
برهان معقولیت می گویند دفع ضرر احتمالی عقلاً واجب است یعنی عقل می گوید: امکان این وجود دارد که معادی باشد پس ضرر و زیان را از خود دور کن. (همان کتاب ۹۸)
- ۴- گزینه ۱ درست است.  
معاد از ریشه کلمه عود است که به معنی بازگشت می باشد. (همان کتاب ص ۸۳)
- ۵- گزینه ۴ درست است.  
و موسی گفت: من به پروردگارم و پروردگار شما پناه می برم از هر متکبری که به روز حساب ایمان نمی آورد که علاقه یهود به دنیا و مادیات دنیاست. (اندیشه اسلامی ۱ ص ۸۵)
- ۶- گزینه ۱ درست است.  
در نفخ اول که پیش از قیامت است صدای مهیبی به گوش می رسد که موجب مرگ همه موجودات است. (اندیشه اسلامی ۱ ص ۱۰۷)
- ۷- گزینه ۳ درست است.  
ما هرگز مجازات نخواهیم کرد قومی را مگر اینکه پیامبری را مبعوث کرده باشیم تا وظایفشان را بیان کند (اندیشه اسلامی ۱ ص ۵۳)
- ۸- گزینه ۲ درست است.  
امام صادق (ع) می فرمایند ایمان مانند نردبانی است که ده پله دارد و یکی بعد از دیگری باید پیمود که درباره درجات ایمان است (اندیشه اسلامی ۱ ص ۲۳)
- ۹- گزینه ۲ درست است.  
فطرت به معنای جای گیر شدن اعتقاد در قلب انسان است (اندیشه اسلامی ۱ ص ۱۴)
- ۱۰- گزینه ۱ درست است.  
بالاترین مرتبه ایمان همانا عصمت می باشد و شخص با ایمان هدفی جز رضایت خداوند ندارد. (اندیشه اسلامی ۱ ص ۵۳)
- ۱۱- گزینه ۴ درست است.  
بدترین جنبدگان نزد خداوند کسانی هستند که تعقل نمی کنند. (اندیشه اسلامی ۱ ص ۴۴)
- ۱۲- گزینه ۳ درست است.  
عدل تشریعی یعنی خداوند احکام و دستورات دینی را به اندازه طاقت انسانها واجب کرده است. (اندیشه اسلامی ۱ انتشارات دفتر نشر معارف صفحه ۱۱۶)
- ۱۳- گزینه ۳ درست است.  
روش عرفانی همان کشف و شهود قلبی از صفات خداست. (اندیشه اسلامی ۱ انتشارات دفتر نشر معارف صفحه ۹۴)

۱۴- گزینه ۴ درست است.

ایمان از ریشه امن و امنیت است.

۱۵- گزینه ۲ درست است.

آیا از هیچ خلق شده‌اید یا من شما را خلق کردم که بیانگر سؤال استفهامی است که از کافران به عمل آمده و آنرا «دور» می‌گویند.

۱۶- گزینه ۱ درست است.

صفات خدا عین ذات اوست و صفات انسان زاید بر ذات اوست. (اندیشه اسلامی ۱ صفحه ۱۴۴)

۱۷- گزینه ۴ درست است.

بالاترین پاداش قیامت خشنودی خدا می‌باشد. (همان کتاب صفحه ۱۸۹)

۱۸- گزینه ۳ درست است.

آدمی برای حسابرسی خودکافی است. (اندیشه اسلامی ۱ صفحه ۱۱۰)

۱۹- گزینه ۴ درست است.

آیا به شتر نمی‌نگرید که چگونه آفریده شده است و یا به آسمان

این آیه بیانگر برهان نظم می‌باشد (اندیشه اسلامی ۱ ص ۳۵)

۲۰- گزینه ۳ درست است.

میزان برای اهل ایمان می‌باشند و منظور از ایمان همانا پیامبران و امامان می‌باشند.

## ادبیات فارسی

۲۱- گزینه ۱ درست است.

مرجع: زبان و ادبیات فارسی صفحه ۵۱

۲۲- گزینه ۱ درست است.

۲۳- گزینه ۳ درست است.

دو کمله مورد نظر ۱- «نبیره» که صحیح آن «نبیره» به مفهوم پوشیده و پنهانی است ۲- «خویش»: که مقصود ما «خیش» نوعی پارچه کتانی است.

۲۴- گزینه ۴ درست است.

۲۵- گزینه ۱ درست است.

۲۶- گزینه ۲ درست است.

بیامد جمله اول، بکشت آن گرانمایه را جمله دوم و مصرع بعد به طور کامل جمله سوم است که فعل بکشت به قرینه لفظی (مصرع قبل) حذف شده است.

۲۷- گزینه ۱ درست است.

۲۸- گزینه ۴ درست است.

مرجع: زبان و ادبیات فارسی، غلامرضای داودی، انتشارات پارسه، ص ۳۱

۲۹- گزینه ۴ درست است.

۳۰- گزینه ۱ درست است.

بیت آمده در گزینه الف اضطرار و ناچاری را القا می‌کند.

۳۱- گزینه ۳ درست است.

درست آن: استاد از دانشجو پرسید که آیا کتاب را خوانده است. مرجع: زبان و ادبیات فارسی. صفحه ۷۸ و ۸۰

۳۲- گزینه ۳ درست است.

«برشده» لفظی است که ما را از مفهوم واقعی اژدها دور می‌کند و به مفهوم کنایی رهنمون می‌شود؛ نیز در ادبیات فارسی از آسمان و فلک و تقدیر با عنوان اژدها بسیار یاد شده است.

۳۳- گزینه ۱ درست است.

۳۴- گزینه ۱ درست است.

۳۵- گزینه ۳ درست است.

بیت عنوان شده در پرسش به آن دلیل با گزینه ۳ مطابقت معنایی دارد که هر دو خواننده را از سخن‌چینی و تخریب برحذر می‌دارند.

۳۶- گزینه ۲ درست است.

۳۷- گزینه ۲ درست است.

۳۸- گزینه ۱ درست است.

۳۹- گزینه ۳ درست است.

مرجع: زبان و ادبیات فارسی، غلامرضای داودی، انتشارات پارسه، ص ۳۳

۴۰- گزینه ۳ درست است.

مرجع: زبان و ... ص ۶۵

## زبان خارجی

۴۱- گزینه ۲ درست است.

طبق الگوی [so +  $\frac{\text{many}}{\text{much}}$  + اسم قابل شمارش + t hat....] اسم غیرقابل شمارش

۴۲- گزینه ۳ درست است.

ترجمه: کسی نمی‌فهمد که او چه می‌گوید.

بعد از یک عبارت جمله باید بصورت غیر سؤالی (در نقش مفعول) ظاهر شود، و با توجه به مفهوم جمله (عبارت اسمیه) What she is saying (آن چه که او می‌گوید) انتخاب می‌شود.

۴۳- گزینه ۳ درست است.

در جملات نقل قول غیر مستقیم پرسشی، باید جمله از حالت سؤالی خارج شود و یک درجه زمانی به عقب برده شود.

۴۴- گزینه ۴ درست است.

چون قبل از ورود شاگرد به کلاس، معلم 30 دقیقه مشغول تدریس بوده است.

[ when + فعل + ing + for + had + been + فاعل و ... + فعل گذشته + فاعل ]

۴۵- گزینه ۲ درست است.

سارقین با شکستن پنجره وارد بانک شدند.

توضیح: نحوه چگونگی ورود به بانک را اگر از خود سؤال کنیم متوجه می‌شویم که باید از حرف اضافه by استفاده شود که بعد از آن نیز اسم مصدر (breaking) به کار می‌رود.

۴۶- گزینه ۴ درست است.

از چهره او آشکار بود که او واقعاً غمگین است.

۱- مطمئن      ۲- درگیر، مشغول      ۳- کافی      ۴- آشکار - واضح

۴۷- گزینه ۳ درست است.

متأسفم که مزاحم شما می‌شوم هنگامی که مشغول کار هستید ولی باید یک سؤالی از شما بپرسم.

۱- پند دادن      ۲- هزینه داشتن      ۳- مزاحم شدن، اذیت کردن      ۴- دخالت کردن

۴۸- گزینه ۲ درست است.

آفتاب صبح‌گاهی آشپزخانه را روشن کرده بود، نیازی به چراغی نبود که روشن باشد.

۱- حذف کرد      ۲- روشن کرد      ۳- زدودن، خارج کردن      ۴- اجازه داد

۴۹- گزینه ۲ درست است.

ما نیازمند به چالش کشاندن بعضی از فرضیه‌های اصلی فلسفه غرب هستیم.

۱- به تصویر کشاندن      ۲- فرضیه      ۳- عاطفه      ۴- دارائی، ملکیت

۵۰- گزینه ۳ درست است.

دوقلوها آنقدر شبیه به هم هستند که تشخیص آن‌ها از یکدیگر بسیار سخت می‌باشد.

۱) تأسیس کردن      ۲) خاموش کردن      ۳) تشخیص دادن      ۴) ضمیمه کردن

۵۱- گزینه ۱ درست است.

۵۲- گزینه ۱ درست است.

۵۳- گزینه ۲ درست است.

۵۴- گزینه ۳ درست است.

۵۵- گزینه ۴ درست است.

۵۶- گزینه ۴ درست است.

۵۷- گزینه ۲ درست است.

۵۸- گزینه ۱ درست است.

۵۹- گزینه ۳ درست است.

۶۰- گزینه ۱ درست است.



۶۱- گزینه ۱ درست است.

با تغییر متغیر  $1-x=t$  داریم  $-dx=dt$ 

$$x=0 \rightarrow t=1, \quad x=1 \rightarrow t=0$$

$$I = \int_1^0 t^5(1-t)(-dt) = \int_0^1 (t^5 - t^6)dt = \left( \frac{t^6}{6} - \frac{t^7}{7} \right) \Big|_0^1 = \frac{1}{6} - \frac{1}{7} = \frac{1}{42}$$

۶۲- گزینه ۳ درست است.

$$\text{برای } 0 < x < 1 \rightarrow [x] = 0$$

$$\text{برای } 1 < x < 2 \rightarrow [x] = 1$$

لذا باید نوشت:

$$I = \int_0^1 \sqrt{x} \cdot 0 dx + \int_1^2 \sqrt{x} \cdot 1 dx = \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} \Big|_1^2 = \frac{2}{3} (2\sqrt{2} - 1)$$

۶۳- گزینه ۳ درست است.

$$\text{در سری } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n^2+1}}{n^3+1} \text{ داریم:}$$

$$1 = \text{درجه صورت و } 3 = \text{درجه مخرج}$$

و چون  $3-1 > 1$  پس سری طبق آزمون مقایسه درجه صورت و مخرج همگراست.

$$\text{در سری } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!} \text{ داریم:}$$

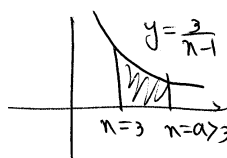
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{2^{n+1}}{(n+1)!}}{\frac{2^n}{n!}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{n+1}}{2^n} \frac{n!}{(n+1)!} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n+1} = 0 < 1$$

لذا سری طبق آزمون دالامبر همگراست.

۶۴- گزینه ۳ درست است.

$$f(x) = x^3 \sin 2x = x^3 \left\{ (2x) - \frac{(2x)^3}{3!} + \frac{(2x)^5}{5!} - \dots \right\} = x^3 \left\{ 2x - \frac{4}{3}x^3 \dots \right\} = 2x^4 - \frac{4}{3}x^6 \dots$$

۶۵- گزینه ۴ درست است.



$$V_x = \pi \int_{x_1}^{x_2} f^2(x) dx \rightarrow 3\pi = \pi \int_3^a \left( \frac{3}{x-1} \right)^2 dx \rightarrow \int_3^a \frac{1}{(x-1)^2} dx = \frac{1}{3} \rightarrow \left( \frac{-1}{x-1} \right) \Big|_3^a = \frac{1}{3}$$

$$\rightarrow \frac{-1}{a-1} - \frac{-1}{3-1} = \frac{1}{3} \rightarrow \frac{1}{a-1} = \frac{1}{6} \rightarrow a=7$$

۶۶- گزینه ۲ درست است.

دستگاه از نوع همگن بوده و برای داشتن بی‌شمار دسته جواب باید دترمینان ضرایب صفر شود یعنی:



$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & a & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{vmatrix} = 0 \rightarrow 2(-a-4) + 1(-1-2) + 1(2-a) = 0 \rightarrow -3a-9=0 \rightarrow a=-3$$

۶۷- گزینه ۳ درست است.

$$z(\lambda x, \lambda y) = (\lambda x)^3 e^{\frac{2(\lambda y)}{\lambda x}} = \lambda^3 x^3 e^{\frac{2y}{x}} = \lambda^3 z(x, y)$$

یعنی  $z$  تابعی است همگن از درجه  $\alpha = 3$  و طبق قضیه اویلر داریم:

$$x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = 3z = 3x^3 e^{\frac{2y}{x}}$$

در نقطه  $(2, 1)$  حاصل چنین می‌شود:

$$3(2)^3 e^{\frac{2(1)}{2}} = 24e$$

۶۸- گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} \frac{\partial z}{\partial x} = 2e^{2x} - 2 = 0 \rightarrow e^{2x} = 1 \rightarrow x = 0 \\ \frac{\partial z}{\partial y} = 2y - 4 = 0 \rightarrow 2y = 4 \rightarrow y = 2 \\ \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 4e^{2x} \\ \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = 0 \\ \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 2 \end{cases}$$

در نقطه بحرانی  $(0, 2)$  داریم:

$$\begin{cases} A = 4 \\ B = 0 \\ C = 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \Delta = B^2 - AC = -8 < 0 \\ A = 4 > 0 \end{cases}$$

و مینیمم نسبی خواهیم داشت.

۶۹- گزینه ۱ درست است.

$$F: x^2 + yz^2 - 2 \rightarrow \vec{\nabla} F = F_x \mathbf{i} + F_y \mathbf{j} + F_z \mathbf{k} = 2x\mathbf{i} + z^2 \mathbf{j} + 2yz \mathbf{k}$$

بردار عمود بر سطح:  $\vec{\nabla} F(1, 1, 1) = 2\mathbf{i} + \mathbf{j} + 2\mathbf{k}$

۷۰- گزینه ۱ درست است.

$$\frac{1+i}{1-i} = \frac{1+i}{1-i} \cdot \frac{1+i}{1+i} = \frac{1-1+2i}{1+1} = i \rightarrow \left( \frac{1+i}{1-i} \right)^5 = (i)^5 = i^4 i = i$$

راه دیگر: در فرم قطبی داریم:

$$1+i \rightarrow \begin{cases} r = \sqrt{2} \\ \theta = \frac{\pi}{4} \end{cases} \quad 1-i \rightarrow \begin{cases} r = \sqrt{2} \\ \theta = -\frac{\pi}{4} \end{cases}$$

$$\left( \frac{1+i}{1-i} \right)^5 = \left( \frac{\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}}{\sqrt{2}e^{-i\frac{\pi}{4}}} \right)^5 = \left( e^{i\frac{\pi}{4} + i\frac{\pi}{4}} \right)^5 = \left( e^{i\frac{\pi}{2}} \right)^5 = e^{i\frac{5\pi}{2}} = \cos \frac{5\pi}{2} + i \sin \frac{5\pi}{2} = i$$



۷۱- گزینه ۴ درست است.

$$\text{Var}(X + Y) = \sigma_{X+Y}^2 = \sigma_X^2 + \sigma_Y^2 + 2\text{Cov}(X, Y) = 1 + 1 + 2(1) = 4$$

۷۲- گزینه ۴ درست است.

$$E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx \rightarrow E(X) = \int_0^1 x \cdot 2x^2 dx = \left[ \frac{2}{4} x^4 \right]_0^1 = \frac{1}{2}$$

۷۳- گزینه ۲ درست است.

X	0	1	2	3	
f(x)	0.8	0.15	0.04	0.01	$\sum f(x) = 1$

$$E(x) = \sum xf(x) = 0 \times 0.8 + 1 \times 0.15 + 2 \times 0.04 + 3 \times 0.01 = 0.26$$

$$\text{Var}(x) = \sum x^2 f(x) - \left( \sum xf(x) \right)^2 = 0^2 \times 0.8 + 1^2 \times 0.15 + 2^2 \times 0.04 + 3^2 \times 0.01 - (0.26)^2 = 0.4 - 0.0676 = 0.3324$$

$$\rightarrow \sigma_x = 0.577$$

۷۴- گزینه ۲ درست است.

$$b = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} = \frac{20 - \frac{10 \times 10}{4}}{30 - \frac{(10)^2}{4}} = \frac{20 - 25}{30 - 25} = \frac{-5}{5} = -1$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \rightarrow a = \frac{10}{4} - (-1) \times \frac{10}{4} = \frac{10}{4} + \frac{10}{4} = \frac{20}{4} = 5$$

$$\hat{y} = a + bx \rightarrow \hat{y} = 5 - x$$

**راه حل تستی:** می‌دانیم که معادله خط رگرسیون برآوردی همواره از نقطه  $(\bar{x}, \bar{y})$  می‌گذرد، پس کافی است نقطه  $(2.5, 2.5)$  را در معادلات گزینه‌ها امتحان کنیم. اگر در معادله‌ای صدق کرد، جواب مسئله است.

$$1) \quad 2.5 \neq 5 + 5 \times 2.5 = 17.5 \quad \times$$

$$2) \quad 2.5 = 5 - 2.5 = 2.5 \quad \checkmark$$

$$3) \quad 2.5 \neq -1 + 2.5 = 1.5 \quad \times$$

$$4) \quad 2.5 \neq 1 - 5 \times 2.5 = -11.5 \quad \times$$

۷۵- گزینه ۴ درست است.

ادعا: نسبت ضایعات حداکثر 20 درصد است  $\leftarrow p \leq 0.2$ چون ادعا شامل تساوی است در فرض  $H_0$  قرار گرفته و خلاف آن یعنی  $p > 0.2$  در  $H_1$  قرار می‌گیرد.

$$\begin{cases} H_0: p \leq 0.2 \\ H_1: p > 0.2 \end{cases}$$

## زبان تخصصی

۷۶- گزینه ۳ درست است.

یک دانش‌آموز تنبل نمی‌تواند کاری را به اتمام رساند، مگه نه؟ سؤالی کوتاه نسبت به cannot در این جمله ساخته می‌شود نه نسبت به is.

۷۷- گزینه ۳ درست است.

وقتی هر دو نفر گرفتار هستند بنابراین نه احمد و نه علی به ما نخواهند پیوست.



۷۸- گزینه ۴ درست است.

چون تلویزیون کار نمی‌کند بنابراین نتیجه می‌گیریم که قبل از تحویل باید خراب شده باشد و چون تلویزیون نمی‌تواند به خود آسیب برساند بنابراین به صورت مجهول بکار می‌رود.

۷۹- گزینه ۳ درست است.

شرطی نوع سوم طبق الگوی [If + فاعل + had + p.p + ... would have + p.p] فاعل و ...

۸۰- گزینه ۱ درست است.

بعد از عبارت we don't know جمله بصورت غیرسؤالی بکار می‌رود چون جمله در نقش عبارت اسمیه بعد از فعل ظاهر می‌شود.

۸۱- گزینه ۲ درست است.

آلودگی هوا مسلماً یکی از معایب زندگی شهر می‌باشد.

۸۲- گزینه ۲ درست است.

وکیل چندین سند برای پشتیبانی از نقطه نظرش به دادگاه ارائه داد.

۸۳- گزینه ۳ درست است.

آخرین ارقام در ارتباط با فروش شرکت واقعاً بسیار گیج‌کننده می‌باشد.

۸۴- گزینه ۴ درست است.

روز سه‌شنبه من می‌توانم به تو بگویم که دقیقاً چند نفر در کنفرانس شرکت خواهند داشت.

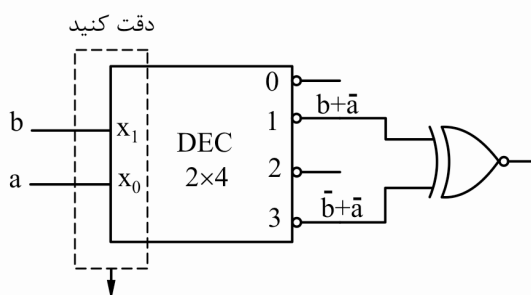
۸۵- گزینه ۳ درست است.

از شواهد کاملاً بدیهی نظر می‌رسد که شخصی زمانی در هنگام شب، وارد اداره شده است.

## مدار منطقی

۸۶- گزینه ۱ درست است.

به علت Active Low بودن رمزگشا، باید پایه های خروجی به صورت ماکسترم نوشته شوند:



$$\rightarrow (b + \bar{a}) \odot (\bar{b} + a) =$$

$$\text{فاکتورگیری} \rightarrow \bar{a} + \underbrace{(b \odot \bar{b})}_0 = \bar{a}$$

همواره عدد از بیت با ارزش به طرف بیت کم ارزش نوشته می‌شود.

بیت با ارزش  $x_1 = b$

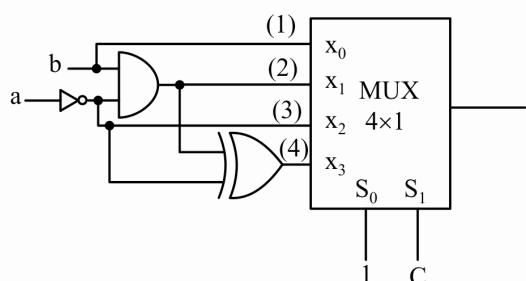
بیت کم ارزش  $x_0 = a$

**نکته:** جمع نسبت به XNOR خاصیت پخشی پذیری دارد.

**نکته:** ضرب نسبت به XOR خاصیت پخشی پذیری دارد.

۸۷- گزینه ۲ درست است.

ابتدا مقدار پایه های ورودی را تعیین می کنیم:



(1) b

(2)  $b \cdot \bar{a} = \bar{a}b$

(3)  $\bar{a}$

(4)  $(2) \oplus \bar{a} \rightarrow \bar{a}b \oplus \bar{a} = \bar{a}(b \oplus 1) = \bar{a}\bar{b}$

اکنون مدار را حل می نمایم:

با توجه به اینکه بیت کم ارزش پایه های کنترل ۱ است، بنابراین تنها دو حالت 01, 11 را می توان در پایه های کنترل ایجاد نمود و حالات 00, 10 را به علت اینکه بیت کم ارزش آنها 0 است نادیده می گیریم.

پایه های کنترل	پایه های ورودی	نتیجه تابع
$01 \rightarrow s_1 = \bar{C}, s_0 = 1 \rightarrow \bar{C} * 1 = \bar{C}$	$\bar{a}b$	$\bar{a}b * \bar{c} = \bar{a}b\bar{c}$
$11 \rightarrow s_1 = c, s_0 = 1 \rightarrow c * 1 = c$	$\bar{a}\bar{b}$	$\bar{a}\bar{b} * c = \bar{a}\bar{b}c$

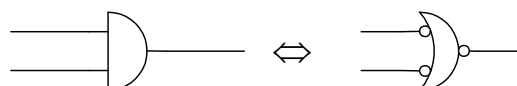
اکنون نتایج به دست آمده را در جدول کارنو پیاده سازی کرده و یا به صورت جبر بول نوشته و با هم OR می کنیم:

$$\bar{a}b\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c = \bar{a}(b\bar{c} + \bar{b}c) = \bar{a}(b \oplus c) \equiv \bar{a}(b \odot \bar{c})$$

۸۸- گزینه ۳ درست است.

اگر فرض کنیم:  $A = a_1a_0$  و  $B = b_1b_0$  اعداد 2 بیتی باشند.

یادآوری:



با توجه به گیت های AND بکار رفته و مدار H.A یک مدار ضرب کننده دو بیتی ساخته شده است.

$$\begin{array}{r} A: a_1 \ a_0 \\ \times \\ B: b_1 \ b_0 \\ \hline \text{carry}^N \ M \\ \overline{Q} \ P \\ \hline (\text{carry} + Q) \ (N + P) \ M \\ H.A \ \quad \quad H.A \end{array}$$

۸۹- گزینه ۱ درست است.

ابتدا باید مشخص کرد خروجی به صورت مینترم است یا ماکسترم. برای انجام این کار باید به روش زیر عمل کنیم:

(3)	(2)	(1)
علامت به دست آمده از دو مرحله قبل را در هم ضرب کرده و در این قسمت قرار می دهیم. اگر علامت + باشد، نشان دهنده مینترم بودن تابع خروجی و در صورت - بودن نشان دهنده ماکسترم بودن تابع خروجی است	اگر دروازه استفاده شده در مدار AND یا OR باشد، در این قسمت علامت + و در صورت NAND یا NOR بودن علامت - قرار می دهیم.	اگر رمزگشا Active High باشد، در این صورت Active Low بودن علامت - قرار می دهیم.

بنابراین:

(3)

-

(2)

-

(1)

+

علامت - نشان دهنده ماکسترم بودن تابع خروجی است.

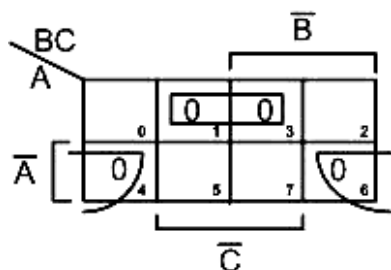
از دروازه NAND استفاده شده است.

مدار Active High است.

$$\rightarrow \prod_M(1, 3, 4, 6)$$

اکنون تابع را در جدول کارنو پیاده سازی می کنیم:

$$\text{نتیجه جدول کارنو} = (A + \bar{C})(\bar{A} + C)$$



**نکته :**

$$(\bar{A} + C)(A + \bar{C}) = A \odot C$$

$$(\bar{A} + \bar{C})(A + C) = A \oplus C$$

۹۰- گزینه ۳ درست است.

یک مالتی پلکسر  $2 \times 1$  دارای یک ورودی انتخاب و یک تواناساز است و چون این دو ورودی برای تمام Mux ها مشترک است لذا دو خط برای آن منظور می کنیم.

۳ مالتی پلکسر  $2 \times 1$  داریم لذا  $2 \times 3 = 6$  خط داریم و تعداد کل ورودی ها  $6 + 2 = 8$  است یعنی  $2^8 = 256$  کلمه داریم. تعداد خروجی ها برابر ۳ و برابر تعداد بیت های هر کلمه است لذا:

$$\text{سایز} = 2^8 \times 3$$

۹۱- گزینه ۴ درست است.

تشریح فلیپ فلاپ های صورت تست:

الف: فقط عمل معکوس را انجام می دهد.

ب: در فلیپ فلاپ JK، اگر پایه های ورودی به هم متصل باشند، فلیپ فلاپ T ایجاد می شود.

ج: اگر فرمول پایه ورودی را به دست آوریم و آن را با فرمول فلیپ فلاپ های دیگر مقایسه کنیم، می توانیم نوع فلیپ فلاپ را تعیین نماییم:

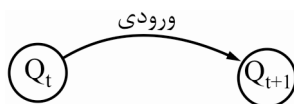
$$D = \bar{Q} \odot \text{input} \rightarrow D = Q \oplus \text{input}$$

۹۲- گزینه ۲ درست است.

نمودار حالت صورت تست، مربوط به فلیپ فلاپ D است. جدول زیر، درستی این مطلب را اثبات می کند.

$Q_t$	$Q_{t+1}$	D
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

**نکته :** در نمودار حالت، قانون زیر برقرار است:



۹۳- گزینه ۲ درست است.

شکل صورت تست، یک فلیپ فلاپ D را نمایش می دهد.

دقت کنید: در صورت تست  $\bar{Q}_t = 0$  و  $\bar{Q}_{t+1} = 1$  است؛ بنابراین:

$$Q_t = 1$$

$$Q_{t+1} = 0$$

که طبق جدول تحریک فلیپ فلاپ D، مورد مشخص شده با نقطه چین را انتخاب می کنیم:

$Q_t$	$Q_{t+1}$	D(input)
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

$\rightarrow D = 0$

۹۴- گزینه ۲ درست است.

نتیجه این فلیپ فلاپ وابسته به مقدار ورودی (input) است.

۹۵- گزینه ۴ درست است.

$$SR - FF \rightarrow Q_{t+1} = S + \bar{R} \cdot Q_t$$

به شرطی که

$$\begin{cases} S \cdot R = 0 \\ S \cdot R \neq 1 \end{cases}$$

۹۶- گزینه ۲ درست است.

پیش از حل تست، باید به نکات زیر توجه داشته باشیم:

۱. اگر پایه Clear، Active high باشد، خروجی گیت NAND یا AND را 1 و در صورت Active Low بودن، آن را 0 قرار می دهیم.
۲. در حل مسائل آسنکرون، صعودی یا نزولی بودن شمارنده از اهمیت زیادی برخوردار است. اگر شمارنده صعودی باشد، برای خروجی هایی که به گیت کنترل کننده متصل نیستند 0 و در غیراین صورت مقدار 1 را قرار می دهیم.

لبه منفی      لبه مثبت  
 $\bar{Q}$       صعودی      نزولی  
 $Q$       صعودی      نزولی

اکنون به حل مدار می پردازیم:

۱. پایه clear، Active high است؛ بنابراین خروجی گیت AND را 1 قرار می دهیم.
۲. برای آنکه خروجی گیت And برابر 1 باشد، ورودی های آن باید 1 باشند؛ بنابراین:

$Q_4$	$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$
	1		1

۳. شمارنده صعودی است، بنابراین برای سایر خروجی ها (یعنی  $Q_4$  و  $Q_2$ ) که به گیت کنترل کننده متصل نیستند، عدد 0 را در نظر می گیریم:

$Q_4$	$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$
0	1	0	1

= 5

شمارنده صعودی است، بنابراین 5 عدد (یعنی از عدد 0 تا 4) را شمارش می نماید.

۹۷- گزینه ۲ درست است.

	$D = \bar{Q}_0$	$T = Q_1$	$Q_1$	$Q_0$
شروع	—	—	0	0
پالس اول	1	0	1	0
پالس دوم	1	1	1	1
پالس سوم	0	1	0	0
پالس چہارم	1	0	1	0

۹۸- گزینه ۲ درست است.

برای تقسیم فرکانس به 123، باید شمارنده‌ای طراحی نماییم که 123 عدد شمارش نماید یعنی حداقل از 0 تا 122 در نتیجه:

$$\begin{array}{ccc} 64 < 122 < 128 \\ \downarrow & & \downarrow \\ 2^6 & & 2^7 \end{array}$$

پس 122 را می‌توان با 7 بیت نمایش داد، لذا به 7 عدد FF نیاز است.

۹۹- گزینه ۴ درست است.

مرحلہ اول ← ابتدا عدد را به صورت NBCD می نویسیم: 1001 1011 1001 1000

مرحله دوم ← سپس آن را دو بار شيفت منطقی به سمت چپ می دهيم:

$\boxed{1001} \ 1011 \ 1001 \ 100000 = 0110 \ 1110 \ 0110 \ 0000$   
 خارج می شود ←      ← وارد می شود

مرحله سوم ← عدد حاصل شده از مرحله قبل را دو بار شیفت منطقی به سمت راست می دهیم:

00 → 0110 1110 0110 0000 =  $\overbrace{0001}^1 \overbrace{1011}^B \overbrace{1001}^9 \overbrace{1000}^8$

خارج می شود

۱۰۰- گزینه ۴ درست است.

در شمارنده جانسون با  $n$  فلیپ فلاپ،  $2n$  حالت شمارش می‌شود؛ و در شمارنده حلقوی با  $n$  فلیپ فلاپ،  $n$  حالت شمارش می‌شود.

## برنامه سازی کامپیوتر

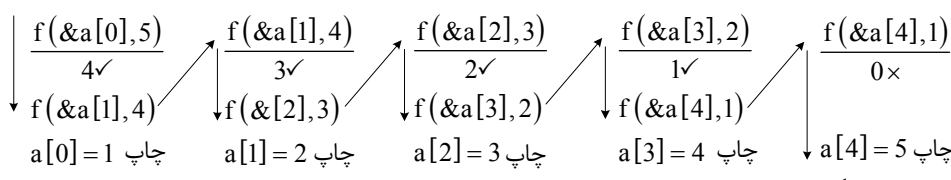
۱۰۱- گزینه ۳ درست است.

خروجی برابر 24 است زیرا:

- در محلی که قرار است مقدار 2 چاپ شود، متغیر a تعریف نشده است، پس  $a ::= a$  است.
- در محلی که قرار است مقدار 4 چاپ شود، متغیر a تعریف نشده است، پس  $a ::= a$  است.

نمیستند. محلی در محلی که قرار است مقدار 1 و 3 چاپ شود متغیر محلی a که به ترتیب مقادیر 7 و 6 را دارند تعریف شده است که برابر a ::

۱۰۲- گزینه ۱ درست است.



54321 : خروجی

۱۰۳- گزینه ۲ درست است.

i (محلی)	خروجی	i (سراسری)
6	1	0
	3	1
		2
		3

خروجی برنامه تنها وابسته به i سراسری است و مقدار i سراسری چاپ می‌شود.

۱۰۴- گزینه ۱ درست است.

متغیرهای d و f از نوع ساختار st هستند و مقدار فیلدهای آن‌ها برابر 12.5 و 12 است. متغیر d از طریق ارجاع با مقدار و متغیر f از طریق ارجاع با آدرس به تابع s فرستاده می‌شوند. از فیلدهای رکورد d، 10 واحد کم شده و به فیلدهای رکورد f، 10 واحد اضافه می‌شود. به علت این که ارجاع از طریق آدرس برای متغیر f صورت گرفته است، تمام تغییرات داخل تابع بر روی خود رکورد f صورت می‌گیرد، ولی ارجاع با مقدار رکورد d باعث می‌شود که روی رکورد d تغییری ایجاد نشود.

از طرفی چون نوع بازگشتی تابع از نوع رکورد است، با بازگشت به محل فراخوانی، مقدار تغییر یافته رکورد d در تابع، عیناً اعمال می‌شود. در نتیجه مقدار نهایی به صورت زیر خواهد شد:

$$d.i = 12 - 10 = 2$$

$$d.j = 12.5 - 10 = 2.5$$

$$f.i = 12 + 10 = 22$$

$$f.j = 12.5 + 10 = 22.5$$

۱۰۵- گزینه ۴ درست است.

خط 1 و 2 درست بوده و خروجی برابر Ali است.

گزینه 2 در صورتی درست خواهد بود که متغیر s از نوع اشاره‌گر باشد نه متغیر name.

۱۰۶- گزینه ۱ درست است.

جریان ifstream در صورتی که فایل در مسیر مشخص شده وجود نداشته باشد، نمی‌تواند آن را بسازد، در نتیجه فایل را ایجاد نمی‌کند. جریان ofstream در صورتی که فایل در مسیر مشخص شده وجود نداشته باشد، آن را در همان مسیر می‌سازد.

۱۰۷- گزینه ۳ درست است.

جریان ofstream باعث به‌وجود آمدن یک فایل و درج در آن می‌شود.

به علت این که bm یک جریان است (stream)، دستور `bm << ch` باعث می‌گردد که کاراکترهای داخل ch به ترتیب در فایل مربوطه bm ذخیره گردد.

۱۰۸- گزینه ۳ درست است.

توسط دستور `test b[2]`، آرایه‌ای دو عضوی از اشیاء کلاس test به وجود می‌آید.

در هنگام این تعریف، به‌ازای هر متغیر، یک‌بار سازنده فراخوانی می‌شود (چاپ CC) و هنگام اتمام برنامه دوبار مخرب فراخوانی شده تا اشیاء به‌وجود آمده را نابود کند (چاپ `C++C++`).

خروجی: `CCC++C++`

## ۱۰۹- گزینه ۱ درست است.

تابع عضو استاتیک  $f()$ ، خارج از کلاس  $b$  تعریف شده است. در حقیقت خصوصیت توابع عضو استاتیک این است که فضایی خارج از کلاس اختیار می‌کنند. با اجرای دستورات زیر، خروجی‌ها مشخص می‌گردد:

## خروجی

2 : تابع عضو  $f()$  فراخوانی می‌شود  $b::f(); \rightarrow$   
 1 : شی  $m$  از کلاس  $b$  ساخته می‌شود  $b\ m; \rightarrow$   
 2 : تابع عضو  $f()$  از طریق شی  $m$  فراخوانی می‌شود  $m.f(); \rightarrow$

## 212 : خروجی

## ۱۱۰- گزینه ۳ درست است.

شی $f$	$z$ استاتیک	$z$ سراسری
$a()$	25	45
<code>void s(int i)</code>		30

در هنگام ساخت شی  $f$ ، مقدار 15 توسط سازنده چاپ می‌گردد. در هنگام فراخوانی تابع  $s()$  با مقدار 30، متغیر سراسری  $z$  با مقدار 30 مقداردهی می‌شود.

در هنگام چاپ، مقدار  $z$  استاتیک برابر 25 و  $z$  سراسری برابر 30 است:

## 152530 : خروجی

## ۱۱۱- گزینه ۲ درست است.

کلاس `cls` دارای دو سازنده با پارامترهای متفاوت است. در حقیقت این عمل، نوعی سربارگذاری نیز نام دارد. یعنی اگر شی‌ای با مقدار اولیه به‌وجود بیاید، یک سازنده و اگر شی‌ای بدون مقدار اولیه باشد، با یک سازنده دیگر ساخته می‌شود. عمل تعریف متغیرها از چپ به راست صورت می‌گیرد:

## خروجی

`cls n;`  $\rightarrow$  Nothing  
`cls m(9);`  $\rightarrow$  9

## Nothing 9 : خروجی

## ۱۱۲- گزینه ۳ درست است.

نکاتی در مورد تابع دوست:

تابع دوست باید خارج از کلاس تعریف شود، زیرا عضوی از کلاس نیست. بلکه خارج از کلاس دسترسی به تمامی اعضای کلاس (حتی اختصاصی) دارد.

تابع دوست جهت دسترسی به اعضای کلاس باید آرگومانی از شی کلاس داشته باشد، تا از طریق آن به اعضای کلاس دسترسی داشته باشد. تابع دوست به ارث برده نمی‌شود، زیرا عضوی از کلاس نیست.

تابع دوست از طریق اشاره‌گر `this` قابل دسترسی نیست. زیرا اشاره‌گر `this` به اعضای کلاس دسترسی دارد ولی همانطور که گفته شد، تابع دوست عضو کلاس نیست.

## ۱۱۳- گزینه ۲ درست است.

آرایه `Array` به صورت ایستا تعریف شده است و در نتیجه، تنها در فراخوانی اول تابع، مقدار دهی شده، و در باقی فراخوانی‌ها مقدار قبلی خود را حفظ می‌کند (در هر مرحله، 7 واحد به هر عنصر آرایه اضافه می‌شود):

: فراخوانی اول

Array

0	0	0
0	1	2

خروجی

7	7	7
0	1	2

←

: فراخوانی دوم

Array

7	7	7
0	1	2

خروجی

14	14	14
0	1	2

←

: فراخوانی سوم

Array

14	14	14
0	1	2

خروجی

21	21	21
0	1	2

←

۱۱۴ - گزینه ۳ درست است.

برنامه صورت تست، یک مثال از وراثت چندگانه است. کلاس d از کلاس b1 و b2، به صورت چندگانه مشتق شده است. در تابع ( ) main، پس از ساخت شی obj از کلاس d، مقادیر 1 و 2 و 3 به سازنده این کلاس فرستاده می‌شود. این کلاس، مقدار 2 را برای کلاس پایه b1 و مقدار 1 را برای کلاس پایه b2 می‌فرستد و مقدار 3 را برای داده محافظت شده خود نگه می‌دارد. به همان ترتیبی که در قسمت تعریف ارث برای کلاس d بیان شده است، سازنده‌ها فعال می‌شوند:

```
class d : public b2 , public b1
```

③

①

②

ابتدا کلاس پایه b2 ساخته شده (چاپ مقدار 2)، سپس کلاس پایه b1 (چاپ مقدار 1) و در انتها، کلاس مشتق d ساخته می‌شود (چاپ مقدار 3).

۱۱۵ - گزینه ۴ درست است.

تابع what دارای دو آرگومان ورودی از نوع الگوی t,s و نوع خروجی از الگوی t است. این تابع مقدار min از دو آرگومان خود را پیدا کرده و در قالب نوع t به برنامه اصلی می‌فرستد. هنگامی که 'a', 65 را دریافت می‌کند، مقدار min برابر 65 است که در قالب نوع دوم (کاراکتری) به برنامه باز می‌گرداند (کاراکتر A). در فراخوانی بعد هنگامی که 'A', 75 را دریافت می‌کند، مقدار 'A' برابر min است که آن را در قالب صحیح بر می‌گرداند (مقدار 65) بنابراین خروجی به قرار زیر خواهد شد:

```
cout << what(65,'a') << what('A',75);
```

A

65

خروجی: A65



۱۱۶ - گزینه ۴ درست است.

قطعه‌بندی به عنوان تقسیم حافظه مجازی به نواحی منطقی تلقی می‌شود. قسمت‌هایی که دارای خصایص مشابه هستند به صورت یک گروه در یک قطعه قرار داده می‌شوند. برای مثال، ممکن است یک قطعه برای کدهای مشترک (یک کتابخانه مشترک) وجود داشته باشد و یکی دیگر برای کدهای خصوصی، یک قطعه برای پشته یک پردازش، دیگری برای ساختمان داده‌های مشترک، یکی برای بافرهای ورودی خروجی و غیره.

۱۱۷ - گزینه ۱ درست است.

در روش همه غیر مستقیم، هر برنامه دارای جدول محلی قطعه مخصوص خود است، که از درون آن اشاره‌گرها به نقاطی در جدول قطعه سیستم اشاره می‌کنند.

۱۱۸ - گزینه ۲ درست است.

در ماشین‌هایی می‌توان هر دو تکنیک صفحه‌بندی و قطعه‌بندی را با هم ترکیب کرد، هدف این ماشین‌ها این است که همانند کامپیوترهای چندپایه - حدثاتی از منافع انبار مجازی قطعه‌بندی شده استفاده کنند، و در ضمن از ترکیب صفحه‌بندی هم بهره‌مند شوند تا به این طریق مشکل تکه‌تکه شدن خارجی را هم حل کرده باشند. در این گونه ماشین‌ها فضای آدرس‌دهی مجازی، به فیلدهایی تقسیم می‌شود که به صورت زیر است:

Segment	Page	Displacement
---------	------	--------------

۱۱۹ - گزینه ۱ درست است.

بدترین حالت برای الگوریتم LRU در مواقعی بروز می‌کند که برنامه به صفحاتش در حافظه اصلی به صورت چرخه‌ای دست یابد و حافظه اصلی به اندازه کافی بزرگ نباشد. در این حالت تمام مراجعات نقص صفحه می‌شود. در این تست ۱۲ مراجعه داریم، پس ۱۲ نقص صفحه نیز خواهیم داشت؛ اما در این تست تعداد جایگزینی صفحه خواسته شده که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$12 - 3 = 9 = \text{تعداد قاب} - \text{تعداد نقص صفحه} = \text{تعداد جایگزینی صفحه}$$

۱۲۰ - گزینه ۲ درست است.

در روش کشف بن‌بست، ابتدا باید بن‌بست رخ دهد، سپس جهت کشف و ترمیم آن اقدام نمود.

۱۲۱ - گزینه ۳ درست است.

دستور	زمان
a	n
1	x

$\rightarrow x = \frac{n}{a}$  ثانیه

$$\text{زمان اجرای هر دستور} = m + \frac{n}{a}$$

۱۲۲ - گزینه ۲ درست است.

با برقرار کردن محدودیت‌هایی در رابطه با استفاده از منابع سیستم، عامل می‌تواند از وقوع بن‌بست جلوگیری کند.

۱۲۳ - گزینه ۳ درست است.

هنگامی که پردازش یک منبع را گرفته و منتظر کسب منابع دیگر باشد، شرط Hold and Wait (گرفتن و منتظر ماندن) رخ داده و ممکن است بن‌بست پدید آید. حال اگر کاری کنیم که هر پردازش کلیه منابعش را قبل از اجرا درخواست کند و در حالتی که همه آن‌ها را در ابتدا در اختیار داشته باشد اجرا شود، این شرط نقض شده و بن‌بست رخ نمی‌دهد.

۱۲۴ - گزینه ۱ درست است.

برنامه  $P_2$  بالاخره تمام می شود و منبع خود را آزاد می سازد. پس برنامه  $P_1$  از منبع بالایی (که دو نمونه دارد) یک نمونه گرفته و تمام می شود و منبع پایینی را رها می سازد و در نهایت  $P_3$  منبع پایینی را نیز در اختیار گرفته و خاتمه می یابد. چون یک ترتیب بیان کردیم که تمامی برنامه ها پایان پذیر بودند، لذا در سیستم بن بست وجود ندارد.

۱۲۵ - گزینه ۴ درست است.

مبادله به معنی جابجایی کل فرآیند است، در نتیجه گزینه ۱ نادرست است؛ از طرفی صفحه بندی وظیفه مدیریت حافظه است، پس گزینه ۲ نیز نادرست است. مفهوم مبادله با مفهوم حافظه مجازی یکی نیست، زیرا در مبادله کل فرآیند جابه جا می شود و در حافظه مجازی بخشی از فرآیند جابه جا می شود.

۱۲۶ - گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} \text{Max}(t') = \frac{\text{Track size}}{2r} = \frac{900 \text{ byte}}{20 \text{ ms}} = 45 \frac{\text{byte}}{\text{ms}} = 45000 \frac{\text{byte}}{\text{s}} \\ 2r = \frac{60 \times 1000}{\frac{\text{RPM}}{3000}} = 20 \end{cases}$$

۱۲۷ - گزینه ۳ درست است.

$$t' = \frac{B - W_B}{s + r + b_{tt}} = \frac{8500 - 1500}{2} = 3500 \frac{\text{byte}}{\text{sec}} = \frac{3500}{1024} = 3.4 \frac{\text{Kbyte}}{\text{sec}}$$

۱۲۸ - گزینه ۳ درست است.

ساختار فایل ترتیبی به هیچ وجه برای بازیابی سریع تک رکوردها کاربرد ندارد؛ چرا که برای این کار از فایل شاخص یا مستقیم استفاده می شود.

یادآوری:

→ رکورد نهست

شماره	نام	سن
1234	Ali	34

۱۲۹ - گزینه ۴ درست است.

فایل تراکنش در زمان سازماندهی مجدد بصورت همتوالی با فایل اصلی مرتب می شود. یعنی بر اساس همان صفت خاصه ای مرتب می شود که فایل اصلی نیز بر اساس آن مرتب شده است؛ در نتیجه نمی تواند روی هر صفت خاصه دلخواه مرتب شود.

۱۳۰ - گزینه ۱ درست است.

$$\log_2^b = \log_2^{\frac{n}{B_f}} = \log_2^{\frac{128}{2}} = \log_2^{64} = 6$$

تعداد مراجعات

۱۳۱ - گزینه ۲ درست است.

می دانیم در فایل پایل و مستقیم  $T_F = T_N$  و :

$$\begin{cases} T_{Del} = T_F + 2r = 20 \text{ ms} \\ T_F = T_N = 10 \text{ ms} \\ 2r = \frac{60 \times 1000}{\frac{\text{RPM}}{6000}} = 10 \text{ ms} \end{cases}$$

۱۳۲ - گزینه ۴ درست است.

۱۳۳ - گزینه ۲ درست است.

۱۳۴ - گزینه ۴ درست است.

این ساختار به علت بی‌نظمی، برای پردازش سریال رکوردها، کاربردی ندارد.

۱۳۵ - گزینه ۱ درست است.

۱۳۶ - گزینه ۱ درست است.

در هنگام پیمایش inorder (میانوندی) یک درخت دودوئی با B گره:

۱-

فرزند چپ ندارد = اولین گره  
 فرزند راست ندارد = آخرین گره

۲- push = pop = B

۳- B مرحله پیمایش داریم.

۱۳۷ - گزینه ۲ درست است.

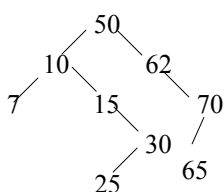
در هر درخت دودوئی کامل با n گره و ارتفاع h (سطح ریشه 1)

۱- تعداد برگ‌ها  $\left\lfloor \frac{n+1}{2} \right\rfloor$  است.۲- تعداد گره‌ها در سطح آخر حداکثر  $2^{i-1}$  است.۳-  $2^{h-1} \leq n \leq 2^h - 1$ 

۱۳۸ - گزینه ۳ درست است.

در صورتی که درخت را نمایش دهیم:

دیده می‌شود که درخت موردنظر جستجوی دودوئی بوده ولی اگر کلید 30 را به 24 تغییر دهیم دیگر درخت جستجو نخواهد بود.



۱۳۹ - گزینه ۲ درست است.

درخت T را به صورت زیر در نظر بگیرید:

درخت تهی

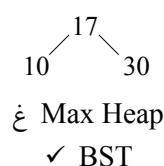
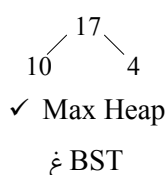
درخت با 1 گره

(17)

درخت با 2 گره



همان‌طور که می‌بینید تمام درختان بالا هم Max Heap و هم BST هستند اما اگر درخت 3 گره و بیشتر داشته باشد دیگر امکان پذیر نیست:





۱۴۰- گزینه ۲ درست است.

cycle برای هر رأس، مسیری است که از آن رأس شروع شده و به همان رأس ختم می شود:

$V_1 V_3 V_2 V_1$   
 $V_1 V_3 V_4 V_1$   
 $V_1 V_3 V_4 V_2 V_1$   
 $V_1 V_4 V_1$   
 $V_1 V_4 V_2 V_1$

۱۴۱- گزینه ۲ درست است.

برای این پیمایش با شروع از رأس A، برای هر رأس، اولین همسایه ملاقات نشده را ملاقات می کنیم:

✓ برای رأس A اولین همسایه ملاقات نشده B است.

✓ برای رأس B اولین همسایه ملاقات نشده E است.

:

هرگاه به بن بست برسیم، به رأس قبلی برگشته و همسایه ملاقات نشده بعدی را جستجو می کنیم.

۱۴۲- گزینه ۲ درست است.

اولاً: تعداد ۱ های ماتریس برای گراف بدون جهت، ۲ برابر تعداد یال ها است.

ثانیاً: به علت تقارن، ماتریس ترانهاد با ماتریس اصلی یکسان است.

۱۴۳- گزینه ۳ درست است.

در گذر دوم از مرتب سازی حبابی، زمانی که کوچکترین عنصر در خانه اول قرار گرفته باشد، در بین  $n-1$  عنصر باقیمانده، برای پیدا کردن دومین کوچکتر، نیاز به  $n-2$  مقایسه و حداکثر  $n-2$  جابجایی است.

۱۴۴- گزینه ۴ درست است.

پیمایش LVR از درخت جستجو، باعث نمایش مرتب عناصر می شود؛ بنابراین بدترین حالت برای مرتب سازی سریع است.

۱۴۵- گزینه ۱ درست است.

الگوریتم های مرتب سازی ادغامی و درختی، غیر درجا بوده و فضای کمکی مورد نیاز آن ها وابسته به تعداد عناصر آرایه است.

## دروس اختصاصی سخت افزار

۱۴۶- گزینه ۴ درست است.

دستورالعمل فوق عبارت انتقال رجیستر زیر را انجام می دهد.

$$R1 \leftarrow M[M[999] + \text{Index}]$$

با  $\text{Index} = 6$  و  $M[999] = 141$  داریم:

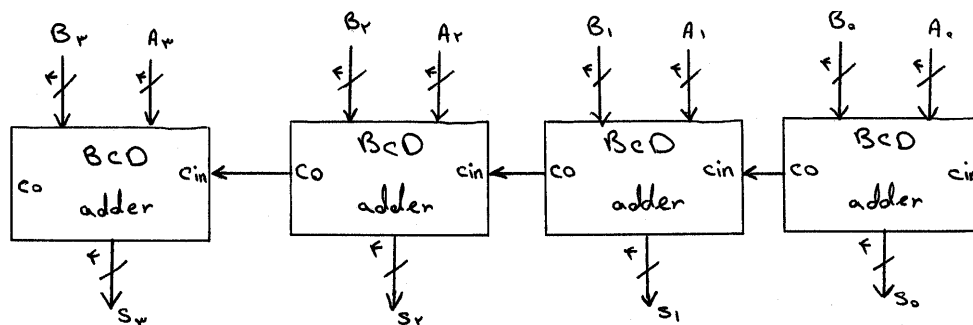
$$R1 \leftarrow M[141 + 6]$$

$$R1 \leftarrow M[147]$$

$$R1 \leftarrow 170$$

۱۴۷- گزینه ۴ درست است.

مدار فوق یک بلوک جمع کننده BCD است که برای جمع دو رقم دهدهی استفاده می شود. با اتصال چهار واحد این مجموعه یک جمع کننده دهدهی چهاررقمی خواهیم داشت.



با  $A = 0375$  و  $B = 9760$  داریم:

$$\begin{array}{r} A = 0375 \\ + B = 9760 \\ \hline 135 \end{array}$$

۱۴۸ - گزینه ۱ درست است.

تفریق: عمل تفریق را می توانیم با جمع و مکمل ۲ انجام دهیم.

ضرب: عمل ضرب را می توانیم با عمل جمع و شیفت انجام دهیم.

تقسیم: عمل تقسیم را می توانیم با عمل شیفت و تفریق با روش مکمل ۲ انجام دهیم.

۱۴۹ - گزینه ۱ درست است.

تسریع زمانی یک واحد خط لوله ثبت به یک واحد غیر خط لوله ای به صورت رابطه زیر می باشد:

$$\text{Speed up} = \frac{\text{زمان اجرای } n \text{ دستورالعمل در واحد غیر خط لوله ای}}{\text{زمان اجرای } n \text{ دستورالعمل در واحد خط لوله}} = \frac{nt_n}{(k+n-1)t_p}$$

$n$ : تعداد دستورات

$K$ : تعداد قسمت های خط لوله

$t_n$ : زمان اجرای یک دستورالعمل در سیستم غیر خط لوله

$t_p$ : پریود خط لوله یا تأخیر ماکزیمم قسمت های خط لوله

اگر تعداد دستورات خیلی زیاد یا به عبارتی  $n \gg k-1$  گردد. ماکزیمم تسریع زمانی به صورت زیر است:

$$S_{\max} = \frac{t_n}{t_p}$$

مقادیر  $t_p, t_n$  به صورت زیر به دست می آید:

$$t_n = ts_1 + ts_2 + ts_3 + ts_4 + ts_5 =$$

$$t_n = 36 + 39 + 23 + 28 + 64 = 190\text{ns}$$

$$t_p = \max(ts_1 + ts_2 + ts_3 + ts_4 + ts_5) + 1 = 64 + 1 = 65\text{ns}$$

$$S_{\max} = \frac{190}{65} \approx 2/92$$

۱۵۰ - گزینه ۲ درست است.

$$(3 * 4) + (5 * 6) = (34 *) + (56 *) = 34 * 56 * +$$

۱۵۱ - گزینه ۴ درست است.

این روش، برای ساخت ALU است.



۱۵۲ - گزینه ۲ درست است.

به علت کم بودن دستورات در RISC، برنامه‌های نوشته شده به RISC باید از تعداد دستور بیشتری نسبت به CISC استفاده کنند.

۱۵۳ - گزینه ۱ درست است.

$$\frac{4k}{512} = \frac{2^{12}}{2^9} = 8 \Rightarrow 8 \times 2 = 16$$

۱۵۴ - گزینه ۴ درست است.

روش handshake، یک روش ارتباط آسنکرون موازی است.

۱۵۵ - گزینه ۳ درست است.

2	7	7
OP	آدرس	آدرس
9	7	
O P	آدرس	

تعداد دستورات دو عملوندی 3 تاست، پس یک حالت از OP آن برای تشخیص دستورات تک عملوندی است، که در این صورت  $2^7 = 128$  دستور یک عملوندی می‌توان داشت.

۱۵۶ - گزینه ۱ درست است.

برای بدست آوردن توان اکتیو و راکتیو به شرح زیر عمل می‌کنیم:

$$S = \frac{1}{2} VI^* = P + jQ \rightarrow \text{توان راکتیو}$$

$$\left( I^* = \frac{V^*}{Z^*} \right)$$

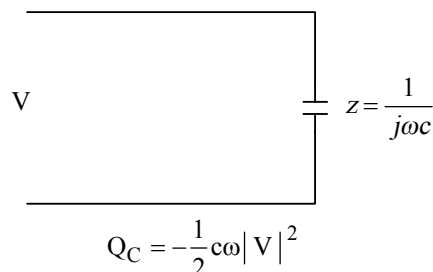
$$S = \frac{1}{2} VI^* = \frac{1}{2} V \left( \frac{V^*}{Z^*} \right) = \frac{1}{2} \frac{|V|^2}{Z^*} = \frac{1}{2} \frac{40000}{8 - j6} \times \frac{8 + j6}{8 + j6}$$

$$S = \frac{1}{2} \frac{40000(8 + j6)}{100} = 400(4 + j3) = \underbrace{1600}_P + j\underbrace{1200}_Q$$

در مرحله بعد، بعد از اضافه کردن خازن

$$Q_T = Q + Q_C$$

$$S_C = \frac{1}{2} VI^* = \frac{1}{2} V \left( \frac{V^*}{Z^*} \right) = \frac{1}{2} \frac{|V|^2}{\frac{1}{-j\omega C}} = -\frac{1}{2} j\omega C |V|^2$$



اگر ضریب توان برابر 1 باشد یعنی  $\cos \phi = 1$  این در صورتی درست است که  $Q_T = 0$  یعنی

$$Q = -Q_C, \quad Q_C = -1200$$

**نکته ۱:** همواره برای اصلاح ضریب توان در شبکه‌های عناصری به صورت موازی با شبکه می‌بندیم.

**نکته ۲:** اگر بخواهد ضریب توان یک شود باید ولتاژ و جریان دو سر شبکه هم فاز شوند.

۱۵۷- گزینه ۳ درست است.

در حالت رزونانس تمام خاصیت‌های سلفی و خازنی با هم خنثی می‌شوند و مدار فقط دارای ۲ مقاومت اهمی موازی خواهد شد. علت موازی شدن آنها رزونانس از نوع سری است.

۱۵۸- گزینه ۱ درست است.

برای برابری مقاومت سلفی و خازنی دو راه حل وجود دارد:

اول: اگر مقاومت خازنی کاهش یابد و مقاومت سلفی افزایش یابد تا در یک محل با هم برابر شوند (افزایش فرکانس).

دوم: اگر مقاومت خازنی افزایش یابد و مقاومت سلفی کاهش یابد تا در یک نقطه به هم برسند (کاهش فرکانس).

اما در این مسئله تنها روش اول ممکن است چون در صورت کاهش فرکانس باز هم اختلاف  $X_L$  و  $X_C$  زیاد خواهد شد.

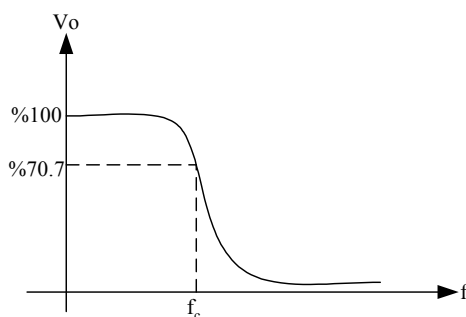
۱۵۹- گزینه ۲ درست است.

فرکانس رزونانس دقیقاً فرکانس مابین قطع پایین و قطع بالا است.

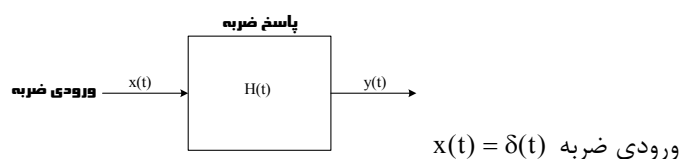
$$f_r = \frac{f_L + f_H}{2} = \frac{950 + 1050}{2} = 1000 \text{ Hz}$$

۱۶۰- گزینه ۱ درست است.

این مدار یک فیلتر پایین گذر است که فقط فرکانس‌های پایین فرکانس قطع را عبور می‌دهد و از فرکانس قطع به بعد خروجی آن به سمت صفر میل می‌کند.



۱۶۱- گزینه ۳ درست است.



$$y(t) = x(t) * \underbrace{H(t)}_{\text{فقط پاسخ به ورودی}}$$

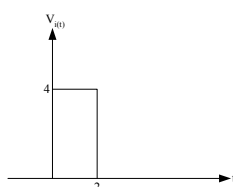
فقط پاسخ به ورودی

تبدیل لاپلاس پاسخ ضربه  $H(t) \rightarrow H(s)$

$$H(s) = \frac{y(s)}{x(s)} \Rightarrow y(s) = H(s) \cdot x(s)$$

$$V_i(t) = 4u(t) - 4u(t-2)$$

$$V_i(s) = \frac{4}{s} - \frac{4}{s} e^{-2s}$$

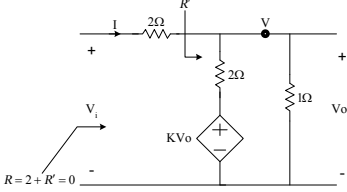


$$y(s) = H(s) \times X(s) \Rightarrow V_c(s) = \frac{1}{s+1} \left( \frac{4}{s} - \frac{4}{s} e^{-2s} \right)$$

$$V_c(s) = \frac{4}{s(s+1)} (1 - e^{-2s})$$

۱۶۲- گزینه ۱ درست است.

وقتی تمام قطبهای  $H(s)$  روی محور  $j\omega$  باشند یعنی تلفات صفر شود (مقاومت عامل تلفات) پس  $R'$  باید برابر ۰- باشد.



$$I = \frac{V - KV_o}{2} + \frac{V_o}{1}$$

$$V = V_o \Rightarrow I = \frac{V(1-K)}{2} + V$$

$$I = \frac{(3-K)V}{2} \rightarrow \frac{V}{I} = \frac{3}{3-K} = -2$$

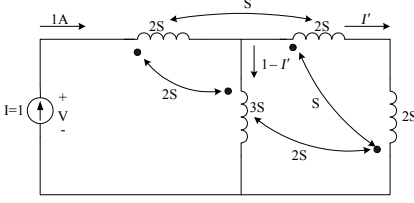
$$K = 4$$

۱۶۳- گزینه ۲ درست است.

تمامی عناصر را به حوزه لاپلاس می بریم واز منبع کمکی استفاده می کنیم:

$$2s + 2s(1 - I') + SI' + 3s(1 - I') + 2s - 2SI' = V$$

$$3s(1 - I') + 2s - 2SI' = 2SI' + s - SI' + 2SI' - SI' - 2s(1 - I')$$



$$\begin{cases} V = 9S - 6SI' \\ 5S - 5SI' = -S + 4SI' \end{cases}$$

$$9SI' = 6S \Rightarrow I' = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

$$I(s) = 1$$

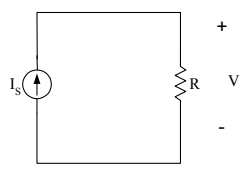
$$V(s) = 5.S$$

$$Z(s) = \frac{V(s)}{I(s)} = 5S$$

$$Leq = 5H$$

۱۶۴- گزینه ۳ درست است.

از آنجائیکه مدار مرتبه ۳ است بنابراین سه فرکانس طبیعی در شبکه وجود دارد که ممکن است هر سه در مخرج  $H(s)$  باشد پس مدار حداکثر سه قطب دارد



$$H(s) \Big|_{s \rightarrow \infty} = R$$

تعداد صفرها برابر تعداد قطبها است پس حداکثر ۳ صفر داریم.

**نکته:** (تعداد کات ست های سلفی) - (تعداد LOOP های خازنی) - (تعداد عناصر ذخیره کننده انرژی) = مرتبه مدار

۱۶۵- گزینه ۱ درست است.

با توجه به حالت رزونانس بین سلف و خازن برای خنثی کردن خاصیت سلفی به همان اندازه باید خاصیت خازنی در مدار اضافه گردد.

۱۶۶- گزینه ۴ درست است.

با توجه به انتگرال گیر بودن مدار می توان گفت:

$$V_o = \frac{1}{R_C} \int (V_i) dt = \frac{1}{5 \times 10^{-6} \times 10^3} \int 2 \sin 100t = -4 \times 10^4 \cos 100t = -0.04 \cos 100t (V)$$



۱۶۷ - گزینه ۴ درست است.

خط بار ورودی وجه مشترک  $i_c = 0.6 \text{ mA}$  که در نتیجه حداکثر دامنه نوسان جریان کلکتور ترانزیستورهای  $Q_1$  و  $Q_2$  به گونه‌ای که از ناحیه فعال خارج نگردند برابر  $0.6 \text{ mA}$  خواهد بود. بنابراین دامنه ولتاژ ورودی تفاضلی می‌تواند به گونه‌ای باشد که جریان کلکتور ترانزیستورها در اثر وجه تفاضلی ورودی دامنه تغییراتی حداکثر برابر  $0.6 \text{ mA}$  داشته باشد. جریان ناشی از ورودی وجه تفاضلی برابر است با:

$$i_C = \frac{V_{id}}{\frac{2(R_B + h_{ie})}{(1 + h_{fe})}}$$

$$h_{ie} = h_{fe} \frac{V_T}{I_{EQ}} = 4.17 \text{ k}\Omega \Rightarrow i_C = 9.77 V_{id}$$

$$\text{حداکثر دامنه نوسان ورودی وجه تفاضلی} \Rightarrow V_{id, \max} = \frac{1}{9.77} i_{C, \max} = 61.4 \text{ mV}$$

۱۶۸ - گزینه ۱ درست است.

$$V_o(j\omega) = V^- = V^+ = \left[ \frac{V_i(j\omega)}{R_1 + Z_C} \right] Z_C \Rightarrow H(j\omega) = \frac{V_o(j\omega)}{V_i(j\omega)} = \frac{Z_C}{R_1 + Z_C} = \frac{1}{1 + j\omega R_1 C}$$

$$I_i = \frac{V_i - V_o}{R_3} + \frac{V_i}{R_1 + Z_C} \Rightarrow I_i = \frac{V_i}{R_3} - \frac{Z_C V_i}{R_3(R_1 + Z_C)} + \frac{V_i}{R_1 + Z_C}$$

$$Z_{in} = \frac{V_i}{I_i} = \frac{R_3}{R_1 + R_3} (R_1 + Z_C)$$

بخش حقیقی امپدانس ورودی مقاومت  $R_3 \parallel R_1$  و بخش موهومی آن خازن  $C$  می‌باشد.

۱۶۹ - گزینه ۲ درست است.

$$A_d = \frac{-R_C \parallel R_L}{r_e} = \frac{-h_{oe1} \parallel h_{oe3}}{\frac{V_T}{I_C}} = \frac{-\left( \frac{V_A}{I_C} \parallel \frac{V_A}{I_C} \right)}{\left( \frac{V_T}{I_C} \right)} = \frac{-100 \parallel 100}{25 \text{ mV}} = -2000$$

۱۷۰ - گزینه ۲ درست است.

$$R_{ic} = \frac{h_{ie}}{2} + 2\beta R_{EE} = \beta \left( \frac{V_T}{2I_C} \right) + 2\beta R_{EE} = 200 \left( \frac{25 \text{ mV}}{2 \times 5 \text{ mA}} \right) + 2(200)(2 \text{ k}\Omega) \\ = 500 \Omega + 800 \text{ k}\Omega = 800.5 \text{ k}\Omega$$

۱۷۱ - گزینه ۲ درست است.

وقتی نوع نمونه‌گیری از امیتر انجام می‌شود به صورت جریانی است و وقتی نوع مخلوط‌سازی با ورودی در امیتر انجام می‌شود به صورت سری (ولتاژ) است.

۱۷۲ - گزینه ۳ درست است.

$$P_L = \frac{V_{CC}^2}{2R_L} = \frac{100}{2(2\Omega)} = 25 \text{ W}$$

۱۷۳ - گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل می‌توان گفت تقویت کننده قدرت کلاس A می‌باشد که بین ورودی و خروجی آن  $180^\circ$  درجه اختلاف فاز ایجاد می‌گردد.

۱۷۴ - گزینه ۱ درست است.

$$V_{O1} = V_{REG1} = 6V$$

$$V_{O2} = V_{REG2} = -5V$$

$$V_{OT} = V_{O1} - V_{O2} = 6 - (-5) = 11V$$

$$V_O = V_{O1} - V_{OT} \left( \frac{1K}{2K} \right) = 6 - 11 \left( \frac{1}{2} \right) = 0.5V$$

۱۷۵ - گزینه ۴ درست است.

$$P_L = \frac{V_L^2}{R_L} \Rightarrow V_L = \sqrt{P_L \cdot R_L} = \sqrt{2 \times 2} = 2V$$

$$V_Z = V_L + V_{BE} = 2 + 0.5 = 2.5V$$