



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمانهای گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - ، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها ۱۱۱۳۲۴ - ، مهندسی کامپیوتر گرا

گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش

فناوری اطلاعات ۱۱۱۴۷۳ - ، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم

افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۵۰۶۷ - ، مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷

مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶ - ،

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- اگر ارزش گزاره های r و q و p به ترتیب T و F و T باشد، ارزش کدام گزاره درست است؟

۱. $(\neg p \leftrightarrow \neg q) \leftrightarrow (q \leftrightarrow r)$.۱
 ۲. $(p \leftrightarrow r) \leftrightarrow (p \rightarrow q)$.۲
 ۳. $(p \rightarrow (q \rightarrow r)) \rightarrow (r \rightarrow q)$.۳
 ۴. $(p \rightarrow (q \leftrightarrow r)) \rightarrow (r \leftrightarrow q)$.۴

۲- کدام استنتاج برقرار نیست؟

- | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| ۱. $p \rightarrow (q \rightarrow r)$ | ۲. $p \rightarrow r$ | ۳. $p \rightarrow q$ | ۴. $p \rightarrow q$ |
| $\frac{p \wedge q}{\therefore r}$ | $\neg q \vee \neg s$ | $r \rightarrow s$ | $r \rightarrow s$ |
| $\therefore r$ | P | $\neg q \vee \neg s$ | $q \vee r$ |
| | $\therefore S$ | $\therefore \neg p \vee \neg r$ | $\therefore p \vee s$ |

۳- اگر $A[i] = i^2 - i$ و $i \in \{0, 1, \dots, 19\}$ کدام گزاره درباره A صحیح نیست؟

۱. $\exists n A[n] < 0$.۱
 ۲. $\forall n [(0 \leq n \leq 19) \rightarrow (A[n] < A[19])]$.۲
 ۳. $\exists n A[n+1] = 2A[n]$.۳
 ۴. $\forall n [(0 \leq n \leq 19) \rightarrow (A[n] < A[n+1])]$.۴

۴- کدام گزاره ارزش درست دارد؟

۱. $\forall x, \forall y x + y = 0$ (عالم سخن \mathbb{R}) .۱
 ۲. $\exists x, \forall y x + y = 0$ (عالم سخن \mathbb{R}) .۲
 ۳. $\forall x, \exists y x + y = 0$ (عالم سخن \mathbb{Z}) .۳
 ۴. $\forall x, \exists y x \times y = 1$ (عالم سخن \mathbb{Z}) .۴

۵- کدام رابطه هم ارزی است؟

۱. رابطه بین مجموعه صفحات وب، به طوریکه: صفحه a با صفحه b در رابطه است اگر و تنها اگر لینکی در صفحه a به صفحه b وجود داشته باشد.

۲. رابطه هم نهشتی $a \equiv b \pmod{m} \Leftrightarrow a - b = mk$

۳. رابطه $a|b$ در بین اعداد صحیح (به این معنی که b بر a بخش پذیر باشد)

۴. رابطه $>$ در بین اعداد صحیح



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمانهای گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها ۱۱۱۳۲۴ - مهندسی کامپیوتر گر

گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش

فناوری اطلاعات ۱۱۱۴۷۳ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم

افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷

- مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

۶- رابطه مقابل کدام خاصیت را دارد؟ $aRb \Leftrightarrow GCD(a,b) = 1$

GCD به معنی بزرگترین مقسوم علیه مشترک است.

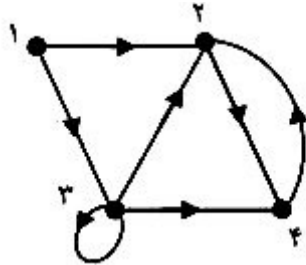
۱. بازتابی ۲. تقارن ۳. ضدتقارن ۴. تعدی

۷- با توجه به ماتریس رابطه مقابل، رابطه کدام خاصیت را دارا می باشد؟

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

۱. بازتابی ۲. تقارن ۳. ضد بازتابی ۴. تعدی

۸- اعضای رابطه مشخص شده در گراف زیر کدام گزینه است؟

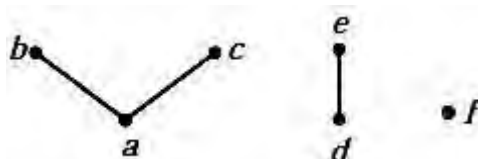


۱. $\{(1,1), (1,3), (2,2), (2,4), (3,2)\}$ ۲. $\{(1,1), (1,2), (1,3), (2,4), (3,3), (3,2), (3,4), (4,2)\}$

۹- کدام رابطه ترتیب جزئی است؟

۱. $\forall x, y \in \mathbb{Z} : xRy \Leftrightarrow x = y$ ۲. $\forall x, y \in \mathbb{Z} : xRy \Leftrightarrow x^2 = y^2$
۳. $\forall x, y \in \mathbb{Z} : xRy \Leftrightarrow x \equiv y \pmod{m}$ ۴. رابطه $(\mathbb{Z}, <)$

۱۰- در نمودار هاس زیر، عناصر ماکسیمال کدامند؟



۱. $\{b, c\}$ ۲. $\{b, c, e, f\}$ ۳. $\{f\}$ ۴. $\{f, e\}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمانهای گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها ۱۱۱۳۲۴ - مهندسی کامپیوتر گر

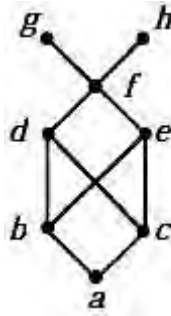
گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش

فناوری اطلاعات ۱۱۱۱۴۷۳ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم

افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷

- مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

۱۱- نمودار هاس زیر را در نظر بگیرید. کرانهای بالا و پایین برای مجموعه تعیین شده کدام گزینه است؟



۱. کران بالا و پایین مجموعه $\{d, e\}$ به ترتیب برابر $\{g, h\}$ و $\{a\}$ است.
۲. کران بالا و پایین مجموعه $\{d, e\}$ به ترتیب برابر $\{f, g, h\}$ و $\{b, c\}$ است.
۳. کران بالا و پایین مجموعه $\{b, c\}$ به ترتیب برابر $\{d, e, f, g, h\}$ و $\{a\}$ است.
۴. کران بالا و پایین مجموعه $\{d, e\}$ به ترتیب برابر $\{d, e, f, g, h\}$ و $\{b, c\}$ است.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمانهای گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها ۱۱۱۱۳۲۴ - مهندسی کامپیوتر گر

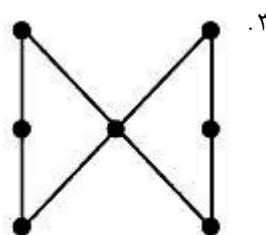
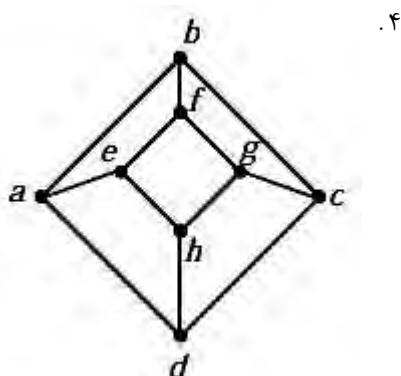
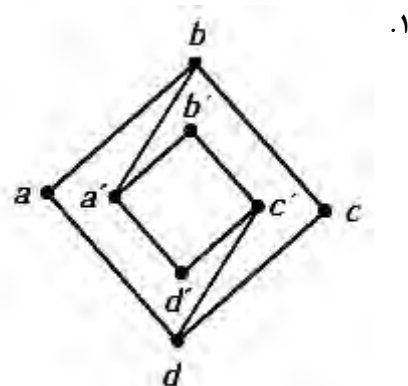
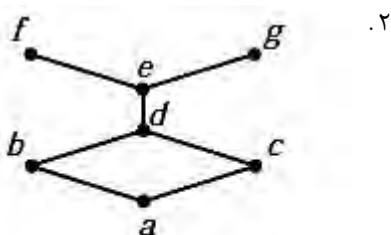
گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش

فناوری اطلاعات ۱۱۱۱۴۷۳ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم

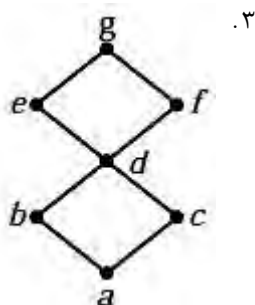
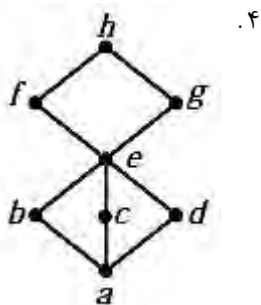
افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷

- مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

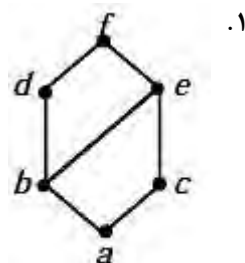
۱۲- کدام شبکه است؟



۱۳- کدام مجموعه معرف یک جبر بول است؟



D_{165}



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمانهای گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها ۱۱۱۳۲۴ - مهندسی کامپیوتر گر

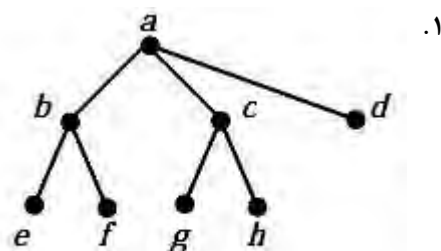
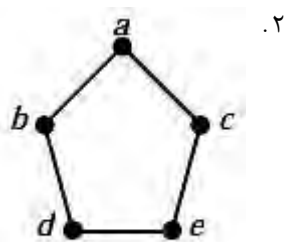
گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش

فناوری اطلاعات ۱۱۱۴۷۳ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم

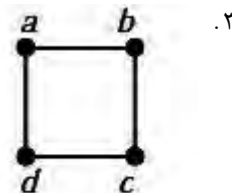
افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷

- مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

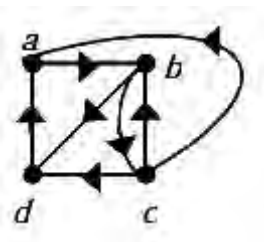
۱۴- کدام گراف دو بخشی نیست؟



۴. $K_{3,3}$



۱۵- ماتریس مجاورت گراف زیر کدام است؟



۴.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

۳.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

۲.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

۱.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمانهای گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها ۱۱۱۱۳۲۴ - مهندسی کامپیوتر گر

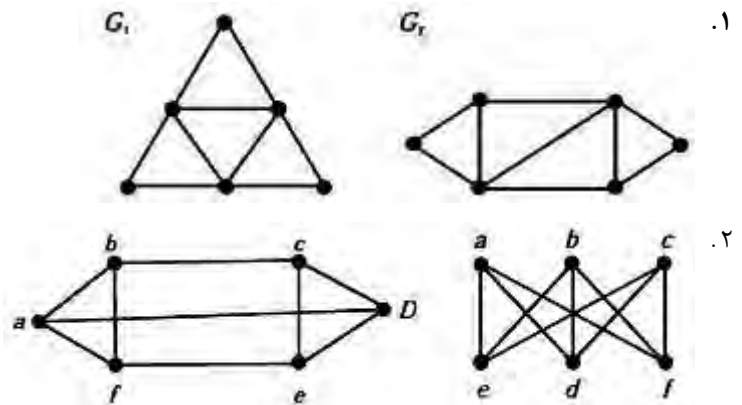
گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش

فناوری اطلاعات ۱۱۱۱۴۷۳ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم

افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷

- مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

۱۶- کدام گرافها یکرخت هستند؟



۳. $K_{m,n}$ و $K_{n,m}$

$$A_{G_1} = \begin{matrix} & e & f & g & h \\ \begin{matrix} e \\ f \\ g \\ h \end{matrix} & \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$A_G = \begin{matrix} & a & b & c & d \\ \begin{matrix} a \\ b \\ c \\ d \end{matrix} & \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

دو گراف با ماتریسهای مجاورت:

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمانهای گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها ۱۱۱۳۲۴ - مهندسی کامپیوتر گر

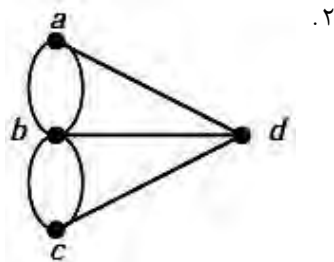
گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش

فناوری اطلاعات ۱۱۱۱۴۷۳ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم

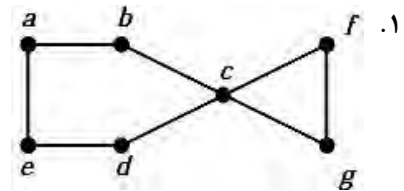
افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷

- مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

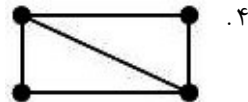
۱۷- کدام گزینه دارای مدار اوپلری است؟



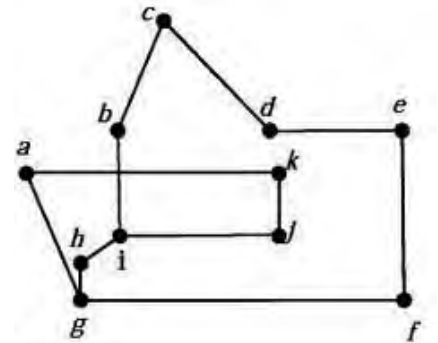
۲.



۱.



۴.



۳.

۱۸- کدام گزینه در مورد درختی با n راس صحیح نیست؟

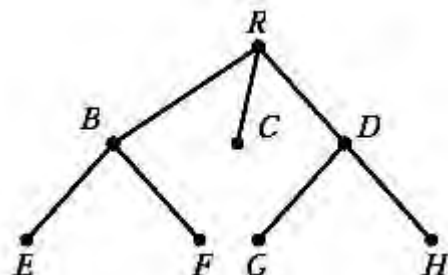
۱. گراف همبند است و $n-1$ یال دارد.

۲. گرافی بدون دور است.

۳. هر دو راس در آن با یک مسیر منحصر بفرد به هم متصل شده اند.

۴. تعداد یالهای درخت $n(n-1)/2$ است.

۱۹- پیمایش میانترتیب درخت زیر کدام گزینه است؟



۴. REBFCGDH

۳. RBEFCDDGH

۲. EBFRCGDH

۱. EBFRCRGDH



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمانهای گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها ۱۱۱۳۲۴ - مهندسی کامپیوتر گر

گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش

فناوری اطلاعات ۱۱۱۴۷۳ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم

افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷

- مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

۲۰- عبارت پسوندی مربوط به عبارت $t + (u * v) / (w + x - y \uparrow z)$ را بنویسید:

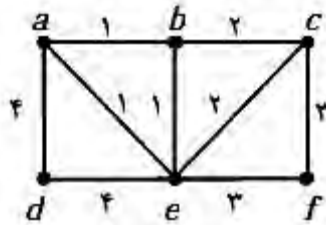
۲. $tu * vw \uparrow x + yz - / +$

۱. $tuv * wx + yz \uparrow - / +$

۴. $t * uv \uparrow wx + yz - / +$

۳. $tuvw * \uparrow xyz + - / +$

۲۱- با استفاده از الگوریتم کروسکال، درخت فراگیر مینیمم چه وزنی خواهد داشت؟



۴. 9

۳. 10

۲. 13

۱. 11

۲۲- درختی با 10 راس در نظر بگیرید. حداقل تعداد مسیرهای موجود در این درخت چند تا است؟

۴. 45

۳. 10

۲. 20

۱. 40

۲۳- جمله عمومی رابطه بازگشتی $\begin{cases} a_n = 2a_{n-1} & n \geq 1 \\ a_0 = 3 \end{cases}$ کدام است؟

۴. $a_n = 2^{3+n}$

۳. $a_n = 3^{n-1}$

۲. $a_n = 3^n$

۱. $a_n = 3(2^n)$

۲۴- جمله عمومی رابطه بازگشتی $\begin{cases} a_n + 3a_{n-1} + 3a_{n-2} + a_{n-3} = 0 \\ a_0 = 1, a_1 = -2, a_2 = -1 \end{cases}$ کدام است؟

۲. $a_n = (1 + 3n - 2n^2)(-1)^n$

۱. $a_n = (2 + 2n^2)(-2)^n$

۴. $a_n = (2n + n^2)(-1)^3$

۳. $a_n = (2 + 2n^2)$

۲۵- جواب عمومی دنباله بازگشتی $\begin{cases} a_{n+1} = 2a_n + 1 & n \geq 2 \\ a_1 = 1 \end{cases}$ کدام گزینه است؟

۴. $a_n = (n^2 - 1)$

۳. $a_n = (n^n - 2)$

۲. $a_n = (2^n - 2n)$

۱. $a_n = (2^n - 1)$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمانهای گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها ۱۱۱۳۲۴ - مهندسی کامپیوتر گر

گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش

فناوری اطلاعات ۱۱۱۴۷۳ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم

افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷

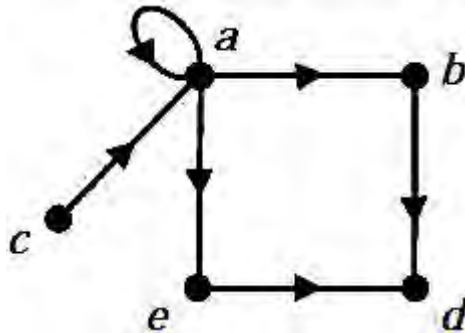
- مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

سوالات تشریحی

- ۱- پنج نفر A, B, C, D, E وارد یک سایت گفتگوی اینترنتی شده اند. آیا با داشتن اطلاعات زیر می توان گفت، کدام یک از آنها الان در حال گفتگو هستند؟ جواب را با ذکر دلیل بیان کنید.
- A یا B یا هر دو در حال گفتگو هستند.
- C یا D ، (نه هر دو با هم) در حال گفتگو هستند.
- اگر E در حال گفتگو باشد، C هم در حال گفتگو خواهد بود.
- A و D یا هر دو در حال گفتگو می باشند، یا هیچ کدام.
- اگر B در حال گفتگو باشد، آن گاه A و E نیز در حال گفتگو خواهند بود.

نمره ۱.۴۰

۲- بستار تعدی گراف زیر را با الگوریتم وارشال به دست آورید

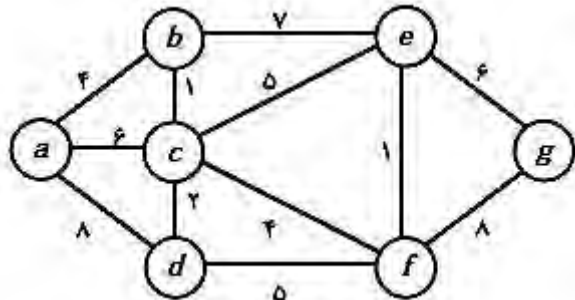


نمره ۱.۴۰

۳- برای عبارت $((ab)'c)'((a'+c)(b'+c'))'$ فرم d.n.f را به دست آورید.

نمره ۱.۴۰

۴- کوتاهترین مسیر بین a و g را به دست آورید؟





تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمانهای گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - ، علوم کامپیوتر، آمار و کاربردها ۱۱۱۳۲۴ - ، مهندسی کامپیوتر گر

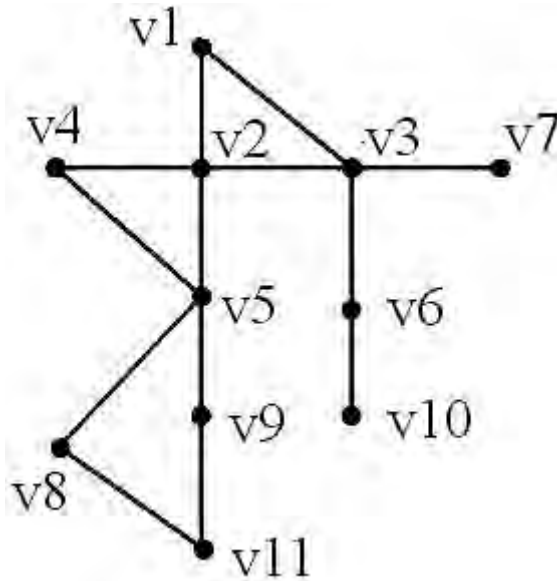
گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش

فناوری اطلاعات ۱۱۱۱۴۷۳ - ، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم

افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۵۰۶۷ - ، مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷

- ، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

۵- با استفاده از جستجوی اول عمق، درخت فراگیر می نیمم گراف زیر را به دست آورید (با شروع از راس $v1$):



۱۰۴۰ نمره