



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

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

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - ، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۴ - ، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)  
مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷ - ، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶ - ، ۱۱۱۵۰۶۷ -

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- کدام هم ارزی زیر برقرار نیست؟

$$1. \quad p \wedge T \equiv P \quad 2. \quad p \vee T \equiv T \quad 3. \quad p \vee F \equiv P \quad 4. \quad p \vee \neg P \equiv F$$

۲- کدامیک از گزاره های زیر همیشه راستگو است؟

$$1. \quad (\neg p \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow \neg q \quad 2. \quad (\neg q \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow \neg p$$

$$3. \quad \neg p \rightarrow p \quad 4. \quad \neg(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow q)$$

۳- کدامیک از استنتاج های زیر معتبر هستند؟

۱. علی به زبان برنامه نویسی فرتن یا پاسکال می تواند برنامه نویسی کند.  
بنابراین علی می تواند به زبان پاسکال برنامه نویسی کند.

۲. اگر برنامه کامپیوتری محمد صحیح باشد، آنگاه قادر خواهد بود تمرین درس کامپیوتر را در حداکثر دو ساعت کامل کند.  
محمد بیش از دو ساعت برای کامل کردن تمرین درس کامپیوتر خود وقت صرف کرده است.  
بنابراین برنامه کامپیوتری محمد صحیح نیست.

$$3. \quad p \rightarrow r$$

$$p \rightarrow (q \vee \neg r)$$

$$\underline{\neg q \vee \neg s}$$

$$\therefore s$$

$$4. \quad p \rightarrow q$$

$$r$$

$$q \rightarrow s$$

$$\underline{\neg q}$$

$$\therefore s$$

۴- در گزاره های زیر عالم سخن، همه اعداد صحیح ناصفر است. کدام گزاره دارای ارزش درست است؟

$$1. \quad \exists x \forall y \quad xy = 1 \quad 2. \quad \exists x \exists y (2x + y = 5) \wedge (x - 3y = -8)$$

$$3. \quad \exists x \exists y (3x - y = 7) \wedge (2x + 4y = 3) \quad 4. \quad \forall x \forall y \neg(x + y = -y)$$

۵- اگر رابطه  $R = \{(a, a), (a, b), (b, c), (c, a), (d, c), (c, b)\}$  و  $A_1 = \{c, d\}$  آنگاه  $R(A_1)$  برابر است با:

$$1. \quad \{a, c\} \quad 2. \quad \{a, b\} \quad 3. \quad \{a, b, c\} \quad 4. \quad \{c, b, d\}$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۴ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)  
۱۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

۶- کدام گزینه در مورد خواص تقارن و ضدتقارن صحیح نیست؟

۱. رابطه  $(a,b) \in R, |a-b| < 1$  دارای خاصیت تقارن است.

۲. رابطه عاد کردن دارای خاصیت ضدتقارن است

۳. رابطه عاد کردن، دارای خاصیت تقارن است

۴. رابطه  $(a,b) \in R, a = b+1$  دارای خاصیت ضدتقارن است..

۷- دسته هم ارزی [۱۶] در رابطه  $xRy \Leftrightarrow x^2 - y^2 = x - y$  و  $x$  و  $y$  اعداد حقیقی می باشند برابر است با:

۱.  $\{۱۶، ۱۵\}$       ۲.  $\{۱۶، -۱۵\}$       ۳.  $\{۱۶، -۱۵، -۱۶\}$       ۴.  $\{-۱۵، ۱۵، -۱۶، ۱۶\}$

۸- نقیض گزاره  $\exists x \forall y (p(x, y) \rightarrow q(x, y))$  کدام گزینه است؟

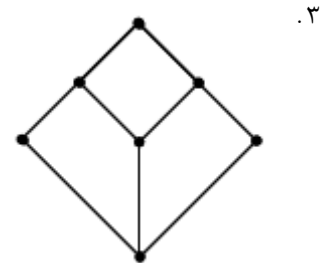
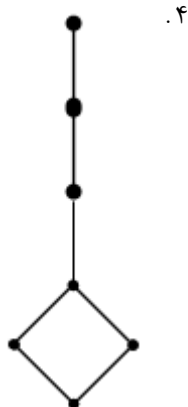
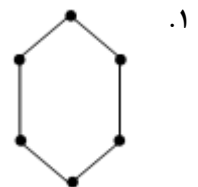
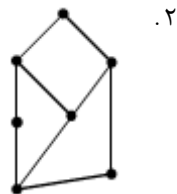
۲.  $\forall x \exists y \neg p(x, y) \vee q(x, y)$

۱.  $\forall x \forall y \neg p(x, y) \wedge q(x, y)$

۴.  $\forall x \forall y p(x, y) \vee \neg q(x, y)$

۳.  $\forall x \exists y p(x, y) \wedge \neg q(x, y)$

۹- کدام شبکه توزیع پذیر است؟





تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۴ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)  
۱۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

۱۰- تابع  $f = a + b'c$  را در نظر گرفته  $d.n.f$  آن برابر است با:

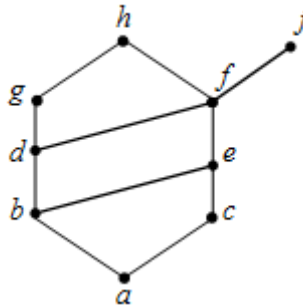
۲.  $a'bc' + ab'c' + ab'c + abc + a'bc$

۱.  $a'bc' + ab'c' + ab'c + abc$

۴.  $a'bc' + ab'c + abc + abc'$

۳.  $a'bc' + ab'c' + ab'c + abc + abc'$

۱۱- در نمودار هاس زیر، کوچکترین کران بالای  $B = \{a, b, c\}$  و نیز کوچکترین کران بالای  $C = \{j, h\}$  برابر است با:



۲.  $LUB(C) = \{h, j\}, LUB(B) = \{h\}$

۱.  $LUB(C) = \{\}, LUB(B) = \{e\}$

۴.  $LUB(C) = \{h, j\}, LUB(B) = \{b, c\}$

۳.  $LUB(C) = \{f\}, LUB(B) = \{a\}$

۱۲- تابع  $f = (AB + CD)(A'B' + C'D')$  به فرم SoP (جمع حاصلضریبها) برابر است با:

۴.  $A'B'C'D' + ABCD$

۳.  $ABC'D' + A'B'CD$

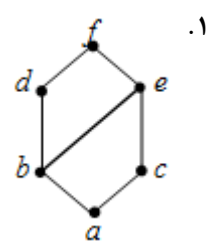
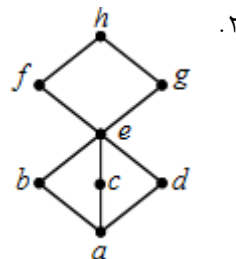
۲.  $ABD + A'B'C'D'$

۱.  $ABC' + A'B'C'$

۱۳- کدامیک از مجموعه های با ترتیب جزئی زیر معرف یک جبر بول هستند؟

۴.  $D_{54}$

۳.  $D_{165}$



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

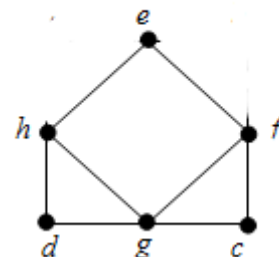
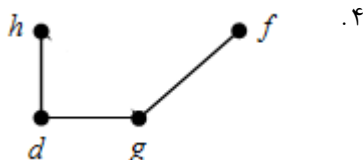
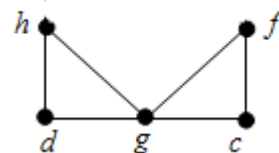
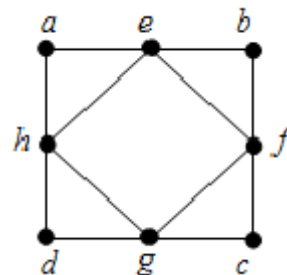
عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمانهای گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۴ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات

(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)

۱۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

۱۴- زیر گراف القایی رئوس  $\{h,d,g,f\}$  از گراف زیر کدام است؟



۱۵- گراف  $k_n$  از گراف  $k_{n-2}$ ، ۱۳ یال بیشتر دارد،  $n$  چند است؟

۱۹ .۴

۸ .۳

۱۶ .۲

۱۳ .۱

سری سوال: ۱ یک

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 - آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۴ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات

(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)

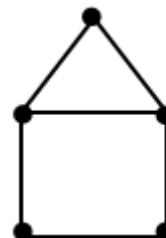
۱۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

۱۶- در مورد مدارها و گذرهای اویلری، کدام گزینه صحیح است؟

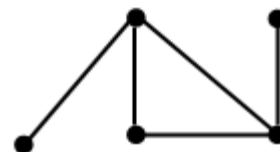
۱.  $K_n$  به ازای  $n$  های فرد دارای گذر اویلری است.

۲.  $K_n$  به ازای  $n$  های فرد، مدار اویلری وجود دارد.

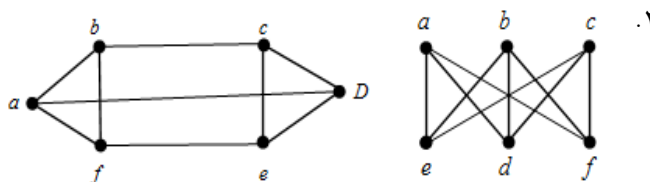
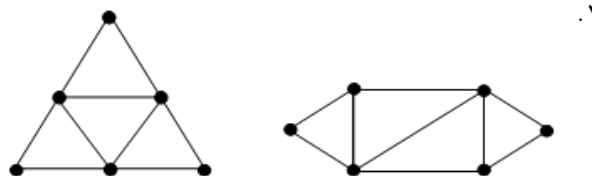
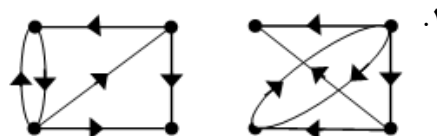
۳. گراف مقابل دارای مدار اویلری است.



۴. گراف مقابل دارای گذر اویلری است.



۱۷- کدام جفت از گرافهای زیر یکریخت هستند؟



سری سوال: ۱ یک

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 - آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۴ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات

(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)

۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۵۱۳۷ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۵۱۹۶

۱۸- کدامیک از گرافهای زیر مسطح هستند؟

$K_{1,3}$  .۴

$Q_4$  .۳

$K_{3,3}$  .۲

$K_5$  .۱

۱۹- ماتریس مجاورت زیر را در نظر بگیرید، چند مسیر متفاوت به طول ۳ بین رئوس **a** و **b** وجود دارد؟

	a	b	c	d	e
a	0	1	1	1	1
b	1	0	1	1	1
c	1	1	0	1	1
d	1	1	1	0	1
e	1	1	1	1	0

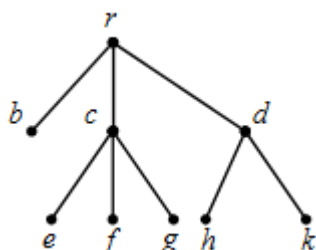
۱۳ .۴

۱۱ .۳

۱۵ .۲

۱۰ .۱

۲۰- پیمایش پیش ترتیب درخت زیر کدام است؟



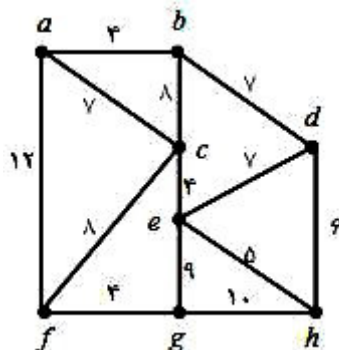
rbcef gdhk .۴

rbcd efg hk .۳

khgf edcbr .۲

bcef gdhkr .۱

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



۳۶ .۴

۳۸ .۳

۴۰ .۲

۳۴ .۱



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۴ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات

(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)

۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۵۱۳۷ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۵۱۹۶

۲۲- کدام گزینه حل رابطه بازگشتی زیر را نشان می دهد:

$$a_n = 6a_{n-1} - 9a_{n-2}$$

$$a_0 = 1, a_1 = 6$$

$$a_n = 3^n + n3^n \quad .۲$$

$$a_n = n^3 + n3^n \quad .۱$$

$$a_n = 3^{n-1} + (n-1)3^n \quad .۴$$

$$a_n = 3^n + (n-1)3^n \quad .۳$$

۲۳- مجموعه اعداد طبیعی را با رابطه کوچکتر یا مساوی عددی در نظر بگیرید، کدام گزینه در مورد آن برقرار نمی باشد:

۱. شبکه ای است که عناصر آن مقایسه پذیرند. ۲. زیر مجموعه ای از آن می توان یافت که زیر شبکه باشد.

۳. هیچ زیر مجموعه ای از آن نداریم که زیر شبکه نباشد. ۴. شبکه ای است که هر عنصر آن متمم دارد.

۲۴- درخت عبارت ریاضی  $t + (u * v) / (w + x - y^z)$  که در آن  $^$  به معنی توان است، را در نظر گرفته، پیمایش پیشوندی آن :

$$+t/*vu + -wx^yz \quad .۱ \quad +t*/uv + -wx^yz \quad .۲ \quad +t/*uv - +wx^yz \quad .۳ \quad +t*/uv + -wx^yz \quad .۴$$

۲۵- کدام رابطه بازگشتی تعداد یالهای گراف کامل را محاسبه می نماید؟

$$E(n) = E(n-1) + E(n-2) \quad .۲$$

$$E(n) = E(n-1) * (n-1) \quad .۱$$

$$E(1) = 1$$

$$E(1) = 1$$

$$E(n) = E(n-1) - E(n-2) \quad .۴$$

$$E(n) = E(n-1) + n - 1 \quad .۳$$

$$E(1) = 0$$

$$E(1) = 0$$

### سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- فرض کنید  $A$  مجموعه اعداد گویای غیر صفر باشد. رابطه  $R$  در  $A$  برای دو عضو از آن مثل  $a, b$  به صورت زیر تعریف شده است: (به شرط اینکه تقسیم  $a$  بر  $b$  عددی صحیح باشد) خاصیتهای بازتابی، تقارنی، ضدتقارنی و تعدی را برای آن بررسی کنید: خاصیتهایی که برقرار نیست با مثال نقض و خاصیتهایی که برقرار است بصورت کلی اثبات کنید.

$$aRb \Leftrightarrow \frac{a}{b}$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

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

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ - ، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۴ - ، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)  
مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷ - ، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶ - ، ۱۱۱۵۰۶۷ -

۲- فرض کنید  $p$  و  $q$  دو عدد اول متمایز هستند، مجموعه تمامی مقسوم علیه های عدد  $p^2q^4$  را در نظر گرفته، رابطه عاد کردن را روی آن تعریف می کنیم.  $(D_{p^2q^4}, |)$  نمودار هاس آن را رسم کنید. با استفاده از آن تعمیم دهید و بگویید در حالت کلی برای توان  $m$  و  $n$  بجای ۲ و ۴ تعداد یالهای نمودار چند است.

۳- الف) درختی با  $2n$  راس از درجه ۱،  $3n$  راس از درجه ۲، و  $n$  راس از درجه ۱، داریم تعداد یال های این درخت را محاسبه کنید.  
ب) گرافی دارای ۴۰ یال و مکمل آن دارای ۸۰ یال می باشد، ای گراف چند راس دارد.

۴- جواب رابطه بازگشتی زیر را به دست آورید؟

$$\begin{cases} a_n = 5a_{n-1} - 6a_{n-2} + 2^n & n \geq 2 \\ a_0 = 7 & a_1 = 1 \end{cases}$$

۵- با استفاده از روش جستجوی اول عمق، درخت فراگیر گراف زیر را به دست آورید. شروع پیمایش را از راس  $V_6$  آغاز نمایید.

