



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 - آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۴ - مهندسی رباتیک، مهند

امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر
گرایش نرم افزار 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 ساده مجاز است

۱- فرض کنید $h: p \rightarrow \{0,1\}$ تابعی باشد که ارزش گزاره P را تعیین می کند. این ارزش می تواند ۰ (معادل FALSE) و یا ۱ (معادل TRUE) باشد. اگر در مورد گزاره A داشته باشیم $h(A) = 1$ در اینصورت کدام گزینه در مورد A درست است؟

۱. A همیشه راستگو است. ۲. $\neg A$ همیشه راستگو نیست.
۳. $\neg A$ همیشه راستگو است. ۴. نمی توان در مورد راستگو بودن A نظر قطعی بیان نمود.

۲- اگر ارزش گزاره های $p = T, q = F, r = T$ باشد، ارزش کدام گزاره درست است؟

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

۳- کدامیک از استنتاج های زیر معتبر هستند؟

۱. علی به زبان برنامه نویسی فرترن 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.

۳. $p \rightarrow r$
 $p \rightarrow (q \vee \neg r)$
 $\neg q \vee \neg s$

$\therefore s$

۴. $p \rightarrow q$
 r
 $q \rightarrow s$
 $\neg q$

$\therefore s$



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 ۱۱۱۱۳۲۴ - مهندسی رباتیک، مه

امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر

گرایش نرم افزار 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

۴- در گزاره های زیر، با دانستن این که همه اعداد صحیح غیر صفر هستند. کدام گزاره ارزش درست دارد؟

۱. $\exists x \forall y \quad xy = 1$ ۲. $\exists x \exists y (2x + y = 5) \wedge (x - 3y = -8)$

۳. $\exists x \exists y (3x - y = 7) \wedge (2x + 4y = 3)$ ۴. $\forall x \forall y \neg(x + y = -y)$

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

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

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

۶- رابطه R را رابطه عمود بودن در خطوط صفحه در نظر می گیریم. می گوئیم $a \perp b$ است اگر و فقط اگر خط a بر خط b عمود باشد. کدام گزینه در مورد این رابطه برقرار است؟

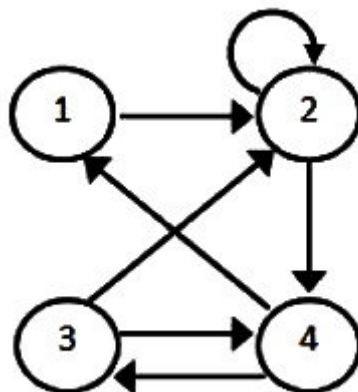
۱. دارای خاصیت بازتابی، تقارن و تعدی است.

۲. دارای خاصیت تقارن و ضدتقارن است.

۳. دارای خاصیت تعدی و ضد تقارن است.

۴. دارای خاصیت تقارن و ضدبازتابی است.

۷- رابطه R روی مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4\}$ را در نظر بگیرید، که به وسیله گراف جهت دار شکل زیر نشان داده شده است. بستار متعدی این رابطه کدام گزینه است؟



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

$(3, 1)(3, 2)(3, 3)(3, 4)(4, 1)(4, 2)(4, 3)(4, 4)\}$

۳. $\{(1, 1)(1, 2)(1, 3)(2, 2)(3, 1)(3, 2)\}$ ۴. $\{(1, 2)(2, 2)(2, 4)(3, 4)(3, 2)(4, 1)(4, 3)\}$



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 - آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۴ - مهندسی رباتیک، مه

امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر

گرایش نرم افزار 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

۸- فرض کنید رابطه های R_1 و R_2 به صورت زیر بر روی اعداد حقیقی تعریف شده باشند. در اینصورت $R_2 - R_1$ کدام است؟
 $R_2 = \{(x, y) : x > y\}, R_1 = \{(x, y) : x < y\}$

۱. مجموعه تهی

۲. R_1

۳. R_2

۴. چنین عملی برای این روابط تعریف شدنی نیست.

۹- رابطه R روی مجموعه اعداد حقیقی به صورت $xRy \Leftrightarrow x^2 - y^2 = x - y$ تعریف شده است. کدامیک از گزینه های زیر در دسته هم ارزی [27] قرار دارد؟

۱. 25

۲. -25

۳. 26

۴. -26

۱۰- کدام یک از روابط زیر یک رابطه ترتیب کامل است؟

۱. رابطه \leq در Z

۲. رابطه بخش پذیری در Z

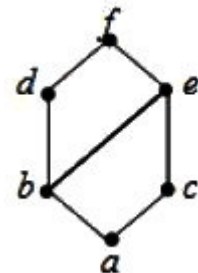
۳. رابطه عاد کردن بر روی $\{6, 16, 20\}$

۴. هر رابطه هم ارزی یک رابطه ترتیبی کامل است.

۱۱- کدامیک از ساختارهای زیر یک جبر بول است؟

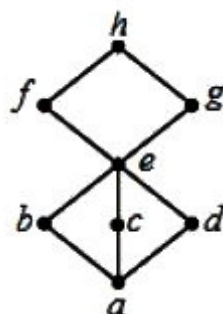
۲. $(P(A), \cup, \cap)$

۱.



۳. $(D_{20}, |)$

۴.





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 - مهندسی رباتیک، مه

امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر

گرایش نرم افزار 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

۱۲- در هر کدام از گزینه های زیر مجموعه A و رابطه R بر روی آن داده شده است. کدامیک از رابطه های زیر ترتیب جزئی است؟

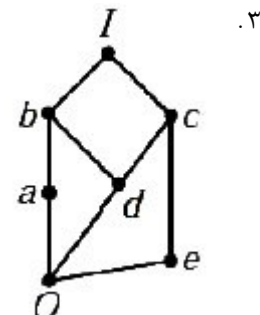
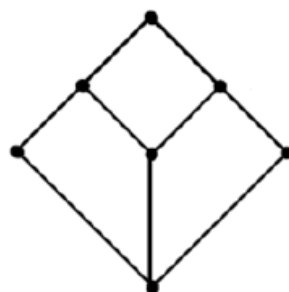
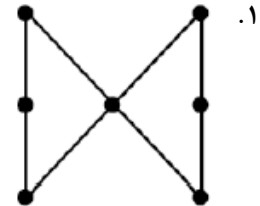
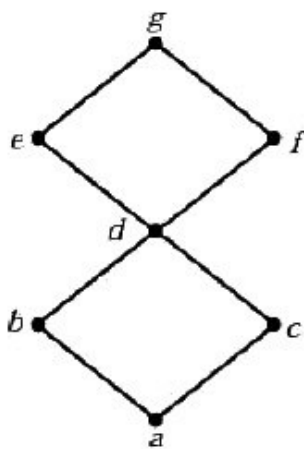
۱. مجموعه A شامل تمام خطوط موجود در صفحه و xRy اگر و تنها اگر x یا y موازی یا بر هم منطبق باشند.

۲. $A = \{1,2,3\}, R = \{(1,1), (2,2), (3,1), (1,3)\}$

۳. $A = \mathbb{Z}^+$ و xRy اگر و فقط اگر xy زوج باشد.

۴. $A = \mathbb{Z}^+$ و xRy اگر و فقط اگر x بر y بخش پذیر باشد.

۱۳- کدام یک از نمودارهای هاس زیر، مشبکه توزیع پذیر هستند؟



۱۴- گراف K_n از گراف K_{n-2} ، ۱۳ یال بیشتر دارد، n چند است؟

۱۹ .۴

۸ .۳

۱۶ .۲

۱۳ .۱



زمان آزمون (دقیقه): 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 ۱۱۱۱۳۲۴ - مهندسی رباتیک، مه

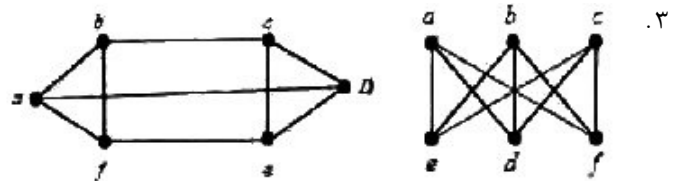
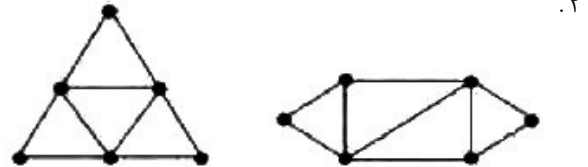
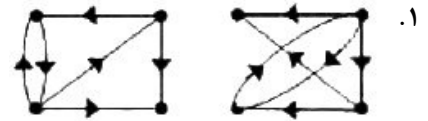
امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر

گرایش نرم افزار 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

۱۵- کدام جفت از گرافهای زیر یکریخت هستند؟





زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ 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 - مهندسی رباتیک، مه

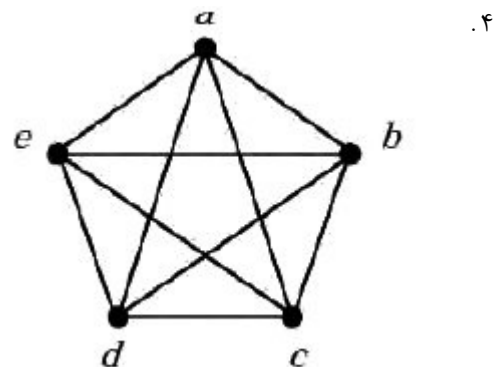
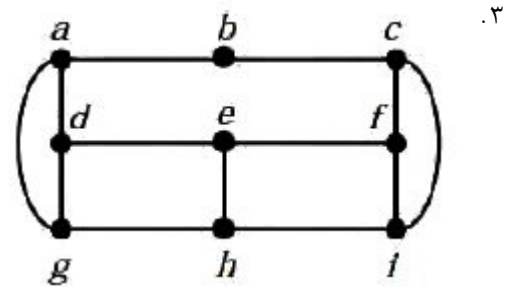
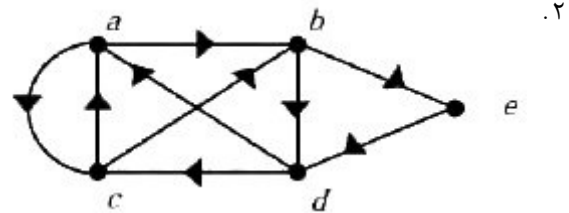
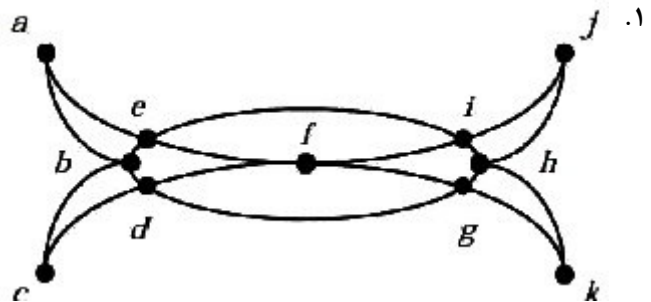
امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر

گرایش نرم افزار 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- در کدامیک از گرافهای زیر مدار اویلری وجود ندارد؟





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

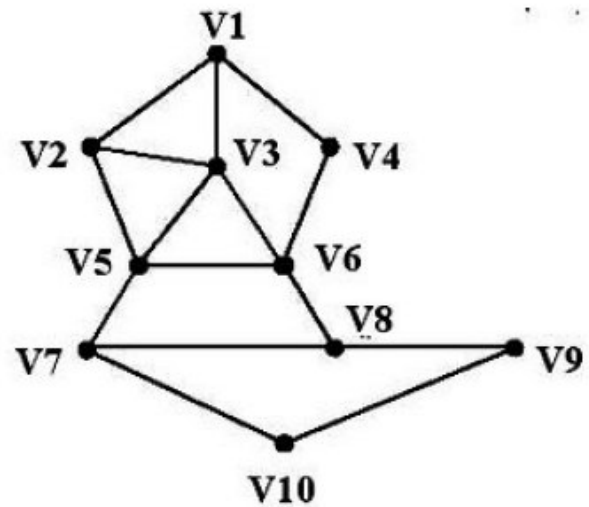
تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

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

امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار 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- با استفاده از جستجوی اول عمق، درخت فراگیر در گراف مقابل با شروع از راس V_1 ، به چه ترتیبی گره ها را پیمایش خواهد نمود؟



۱. $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6, V_7, V_8, V_9, V_{10}$

۲. $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6, V_7, V_8, V_9, V_{10}$

۳. $V_1, V_2, V_4, V_3, V_6, V_5, V_{10}, V_9, V_8, V_7$

۴. $V_1, V_2, V_4, V_3, V_6, V_5, V_{10}, V_9, V_8, V_7$

۱۸- کدامیک از گرافهای زیر مسطح هستند؟

۱. K_5

۲. $K_{3,3}$

۳. Q_4

۴. $K_{1,3}$

۱۹- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. هر گراف همبند و فاقد دور، درخت است.

۲. اگر با اضافه کردن یک یال به گراف ساده و همبند و بدون دور، دور ایجاد شود آن گراف درخت است.

۳. هر جنگل یک درخت است.

۴. هر درخت یک جنگل است.

۲۰- اگر پیمایش میان ترتیب یک درخت **fagbhdicje** و پیمایش پس ترتیب آن **fgahidjceb** باشد، آنگاه پیمایش پیش ترتیب آن کدام است؟

۱. **bafgchdiej**

۲. **bafgchdiej**

۳. **bagfdcihje**

۴. **fagbhdicej**



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 - مهندسی رباتیک، مه

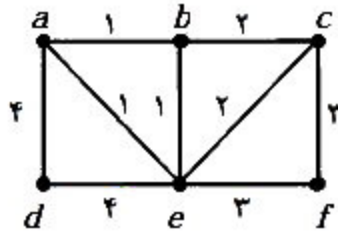
امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر

گرایش نرم افزار 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

۲۱- با استفاده از الگوریتم پریم، درخت فراگیر می نیمم برای گراف زیر، چه وزنی خواهد داشت؟



۱۴ .۴

۱۰ .۳

۱۲ .۲

۱۱ .۱

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

$$E(n) = E(n-1) + E(n-2) \quad .۲$$

$$E(n) = E(n-1) * (n-1) \quad .۱$$

$$E(1) = 1$$

$$E(1) = 1$$

$$E(n) = E(n-1) - E(n-2) \quad .۴$$

$$E(n) = E(n-1) + n - 1 \quad .۳$$

$$E(1) = 0$$

$$E(1) = 0$$

۲۴- جمله a_8 کدام است؟
$$\begin{cases} a_n = a_{n-1} + (n-1) & n > 1 \\ a_1 = 0 \end{cases}$$
 با توجه به رابطه بازگشتی

۶۳ .۴

۵۵ .۳

۲۸ .۲

۵ .۱



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 - آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۴ - مهندسی رباتیک، مه

امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر

گرایش نرم افزار 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

۲۵- جواب رابطه بازگشتی $\begin{cases} a_n = 6a_{n-1} - 11a_{n-2} + 6a_{n-3} & n > 2 \\ a_0 = 2, a_1 = 5, a_2 = 15 \end{cases}$ کدام است؟

۱. $a_n = 1 - 2^n + 2 \times 3^n$

۲. $a_n = 1 - 3^n + 3 \times 2^n$

۳. $a_n = 1 - 2^n + 3 \times 2^n$

۴. $a_n = 1 - 3^n + 2 \times 3^n$

سوالات تشریحی

۱- یک سایت کامپیوتری توسط عده ای هک شده است. مدارک زیر در دسترس می باشد. با توجه به مدارک زیر

بررسی نمایید کدامیک از مظنونین می توانند هکر باشند؟

اگر A سایت را هک نموده باشد، B نمی تواند هکر این سایت باشد.

حداقل یکی از دو نفر B یا D هکر هستند.

اگر D سایت را هک نموده باشد، C نمی تواند سایت را هک نموده باشد.

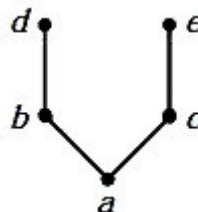
اگر E سایت را هک نموده باشد، C نیز هکر دیگر سایت خواهد بود.

با مدارکی ثابت شده است که C یکی از هکرهاي سایت است.

۲- با استفاده از الگوریتم وارشال، بسترار تعدی رابطه زیر را به دست آورید؟

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

۳- ماتریس رابطه تعریف شده توسط نمودار هاس زیر 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 - آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۴ - مهندسی رباتیک، مه

امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر

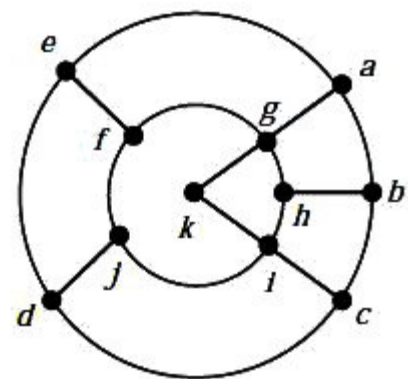
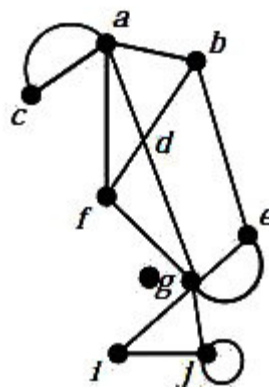
گرایش نرم افزار ۱۱۱۱۴۷۳ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم

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

- مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۶

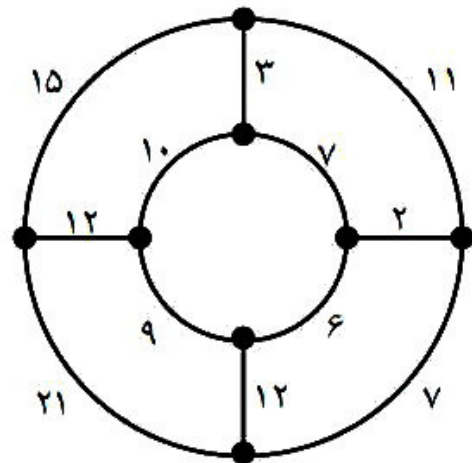
نمره ۱.۴۰

۴- در کدامیک از گرافهای زیر دور و مسیر همیلتونی وجود دارد؟



نمره ۱.۴۰

۵- با استفاده از الگوریتم کروسکال، درخت فراگیر مینیمم را برای گراف زیر به دست آورید.



الف	1
الف	2
ب	3
ب	4
ج	5
د	6
الف	7
ج	8
د	9
الف	10
ب	11
د	12
ب	13
ج	14
د	15
ج	16
ب	17
د	18
ج	19
الف	20
الف	21
ب	22
ج	23
ب	24
الف	25