

**عنوان درس:** ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمنهای گسسته

**و شته تحصیلی / گد درس:** علوم کامپیوتر - ۱۱۱۱۰۴ - ، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی - ۱۱۱۵۰۶۷ - ، مهندسی فناوری اطلاعات - ۱۱۱۵۱۳۷ - ، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۶

۱- **p و q** دو گزاره هستند. کدام یک از عبارات زیر یک راستگو است؟

$$(p \wedge q) \wedge (\sim p \wedge \sim q) \quad .\ 2 \qquad (p \wedge q) \vee (\sim p \vee \sim q) \quad .\ 1$$

$$(p \vee q) \wedge (\sim p \vee \sim q) \quad .\ 4 \qquad (p \wedge q) \wedge (\sim p \vee \sim q) \quad .\ 3$$

۲- کدام یک از گزاره های زیر هم ارز گزاره  $r$  ( $p \wedge q) \vee \sim r$ ) می باشد؟

$$(\sim r \wedge p) \wedge (\sim r \wedge q) \quad .\ 2 \qquad (\sim r \vee p) \vee (\sim r \wedge q) \quad .\ 1$$

$$(\sim r \vee p) \wedge (\sim r \vee q) \quad .\ 4 \qquad (\sim r \wedge p) \vee (\sim r \wedge q) \quad .\ 3$$

۳- نقیض عبارت  $\forall x \exists y (P(x) \wedge Q(y))$  کدام است؟

$$\exists x \forall y (\sim P(x) \vee \sim Q(y)) \quad .\ 2 \qquad \exists x \forall y (\sim P(x) \wedge \sim Q(y)) \quad .\ 1$$

$$\exists y \forall x (\sim P(x) \vee \sim Q(y)) \quad .\ 4 \qquad \exists y \forall x (\sim P(x) \wedge \sim Q(y)) \quad .\ 3$$

۴- کدام یک از استنتاج های زیر معتبر است؟

۱. هر موجود زنده یا گیاه است یا حیوان. سگ موجودی زنده است و گیاه نیست. همه حیوانات قلب دارند. بنابراین سگ قلب دارد.

۲. همه پدرها مذکور هستند. بعضی از کارگران پدر هستند. بنابراین همه کارگران مذکور هستند.

۳. همه مربع ها مستطیل هستند. همه مستطیل ها متوازی الاضلاع هستند. همه متوازی الاضلاع ها چهارضلعی هستند. بنابراین همه ذوزنقه ها چهارضلعی هستند.

۴. اگر علی از دانشگاه اخراج شود آنگاه تخصص لازم را کسب نمی کند. اگر علی بیمار شود نمی تواند کتاب بخواند. بنابراین علی به دلیل بیماری از دانشگاه اخراج می شود و نمی تواند کتاب بخواند.

۵- اگر  $R$  یک رابطه از  $A$  به  $B$  باشد و  $A_1$  و  $A_2$  دو زیر مجموعه از  $A$  باشند، آنگاه کدام گزینه صحیح نیست؟

$$1. \text{ اگر } R(A_1) \subseteq A_2 \text{ آنگاه } A_1 \subseteq A_2$$

$$2. \text{ اگر } R(A_1 \cup A_2) = R(A_1) \cup R(A_2)$$

$$3. \text{ اگر } R(A_1 \cap A_2) = R(A_1) \cap R(A_2)$$

۴. اگر  $S$  نیز یک رابطه از  $A$  به  $B$  باشد بطوریکه برای هر  $a$  در  $A$  داشته باشیم  $R(a) = S(a)$  آنگاه  $R = S$

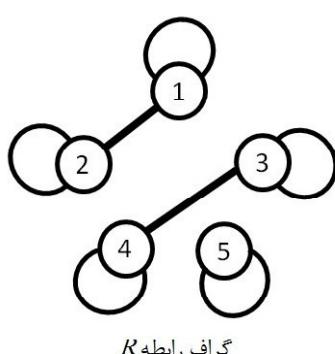
**رشته تحصیلی / گد دوس: علوم کامپیوتو<sup>۱</sup>ر ۱۱۱۱۰۴ - مهندسی کامپیوتو<sup>۲</sup>(نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتو<sup>۳</sup>-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتو<sup>۴</sup>(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتو<sup>۵</sup>(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۰۶۷ - مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷ - مهندسی مدیریت اجراء، (چندبخشی)، ۱۱۱۵۱۹۶**

۶- ماتریس‌های سه ابتدی  $R, T, S$  داده شده است. کدام گزینه صحیح است؟

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

- ۱.  $R$  و  $S$  متقارن هستند و  $T$  ضد متقارن
  - ۲.  $R$  و  $T$  متقارن هستند و  $S$  ضد متقارن
  - ۳.  $R$  متقارن،  $T$  ضد متقارن و  $S$  نه متقارن است نه ضد متقارن
  - ۴.  $R$  متقارن،  $S$  ضد متقارن و  $T$  نه متقارن است نه ضد متقارن

- گراف روابط هم ارزی  $S$  و  $R$  بصورت زیر داده شده است. ماتریس  $M_{R \cup S}$  کدام است؟



گ اف، ابطہ S

$$M_{R \cup S} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$M_{R \cup S} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$M_{R \cup S} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$M_{R \cup S} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

**عنوان درس:** ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمنهای گسسته

**و شته تحصیلی / گد درس:** علوم کامپیوتر - ۱۱۱۱۰۴ - ، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۰۶۷ - ، مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷ - ، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۶

- اگر  $S \circ R$  و  $T$  سه رابطه در  $A$  باشند آنگاه کدام گزینه صحیح است؟ (نماد  $\otimes$  ضرب بولی می باشد.)

۱. اگر  $S \circ R$  متعددی باشند آنگاه  $S \circ R$  نیز متعددی است.

۲. اگر  $S \circ R$  هم ارزی باشند آنگاه  $S \circ R$  نیز هم ارزی است.

$$M_{T \circ (S \circ R)} = (M_R \otimes M_S) \otimes M_T \quad .\cdot ۳$$

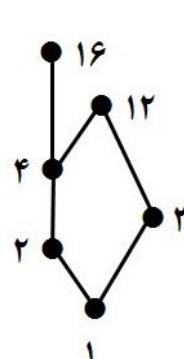
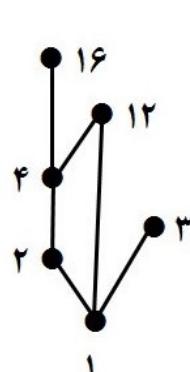
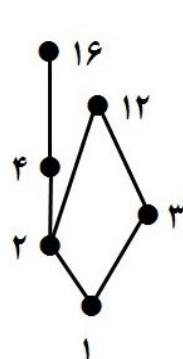
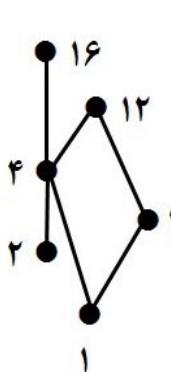
$$M_{T \circ (S \circ R)} = M_T \otimes (M_S \otimes M_R) \quad .\cdot ۴$$

- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه متناهی با تعداد عناصر یکسان و  $f : A \rightarrow B$  یک تابع همه جا تعریف شده باشد. آنگاه کدام گزینه صحیح نمی باشد؟ ( $I_A$  تابع همانی روی  $A$  می باشد)

۱. اگر  $f$  پوشایشی باشد، آنگاه  $f$  یک به یک است.

$$f^{-1} \circ f = I_A \quad .\cdot ۴ \qquad I_A \circ f = f \quad .\cdot ۳$$

- فرض کنید  $\{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6\}$  و یک رابطه ترتیب جزئی در  $A$  را در نظر بگیرید بدین صورت که اگر  $a \in A$  و  $b \in A$  باشد آنگاه  $a \leq b$  اگر و تنها اگر  $a | b$ . نمودار هاس مجموعه با ترتیب جزئی این رابطه کدام است؟



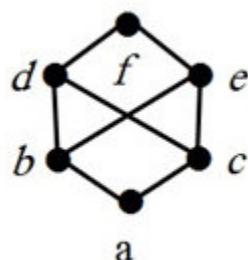
زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۵

نحوه امتحانات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

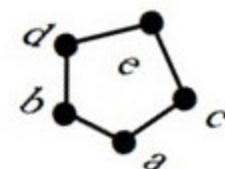
عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمنهای گسسته

و شته تحصیلی / گد درس: علوم کامپیوتر - ۱۱۱۱۰۴ - ، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی - ۱۱۱۵۰۶۷ - ، مهندسی فناوری اطلاعات - ۱۱۱۵۱۳۷ - ، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۶

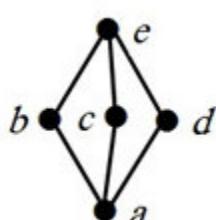
۱۱- کدام یک از نمودارهای هاس زیر یک مشبکه نمی باشد؟



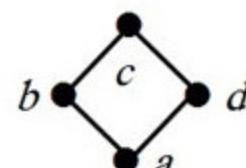
۱.



۲.



۳.



۴.

۱۲- اگر  $L$  یک مشبکه باشد آنگاه به ازای هر  $a \vee b$  از  $L$  کدام عبارت صحیح نمی باشد؟  $a \vee b = a \wedge b$  کوچکترین کران بالائی و  $a \wedge b$  بزرگترین کران پائینی برای  $a$  و  $b$  است).

$$a \leq b \quad \text{اگر و تنها اگر } a \wedge b = b \quad .\ ۲$$

$$a \leq b \quad \text{اگر و تنها اگر } a \vee b = b \quad .\ ۱$$

$$a \vee (a \wedge b) = a \quad .\ ۴$$

$$a \vee b = b \quad \text{اگر و تنها اگر } a \wedge b = a \quad .\ ۳$$

۱۳- عبارت بولی  $dnf$  کدام است؟  $x \wedge (y \vee z')$ 

$$(x' \wedge y' \wedge z) \vee (x \wedge y' \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z') \quad .\ ۲$$

$$(x' \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge y' \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z') \quad .\ ۱$$

$$(x \wedge y \wedge z) \vee (x' \wedge y \wedge z') \vee (x \wedge y' \wedge z') \quad .\ ۴$$

$$(x \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z') \vee (x \wedge y' \wedge z') \quad .\ ۳$$

۱۴- ساده شده عبارت  $dnf$  بولی  $(x' \wedge y') \vee (x' \wedge y)$  کدام است؟

$$y' \quad .\ ۴$$

$$x' \quad .\ ۳$$

$$y \quad .\ ۲$$

$$x \quad .\ ۱$$

۱۵- رابطه بازگشتی برجهای هانوی به صورت  $a_n$  برابر است با؟

$$2n \quad .\ ۴$$

$$2n-1 \quad .\ ۳$$

$$2^{n-1} \quad .\ ۲$$

$$2^n-1 \quad .\ ۱$$





۱

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۶۰

نحوه امتحانات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

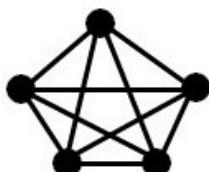
سری سوالات: ۱

عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمنهای گسسته

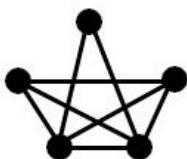
و شته تحصیلی / گد درس: علوم کامپیوتر - ۱۱۱۱۰۴ - ، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی - ۱۱۱۵۰۶۷ - ، مهندسی فناوری اطلاعات - ۱۱۱۵۱۳۷ - ، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۶

۲۲- کدام یک از گراف های زیر هامنی نیست؟

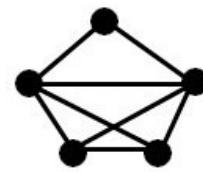
۱.



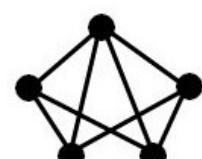
۲.



۲.



۳.

۲۳- کدام گزینه در مورد گراف بی سو و بدون حلقه  $G = (V, E)$  صحیح است؟مورد اول:  $G$  یک درخت است اگر و تنها اگر شامل هیچ دوری نباشد و همبند باشد.مورد دوم:  $G$  یک درخت است اگر و تنها اگر همبند باشد و  $|V| = |E| + 1$ مورد سوم:  $G$  یک درخت است اگر و تنها اگر همبند باشد و شامل حلقه نباشد.

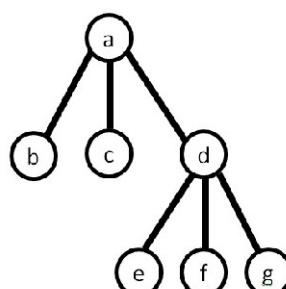
۴. موارد اول و دوم و سوم

۳. تنها موارد اول و سوم

۲. تنها موارد اول و دوم

۱. تنها موارد اول و دوم

۲۴- نتیجه پیمایش پس ترتیب درخت زیر کدام است؟



bacdefg .۴

bcefgda .۳

bacefgd .۲

abcdefg .۱

۱

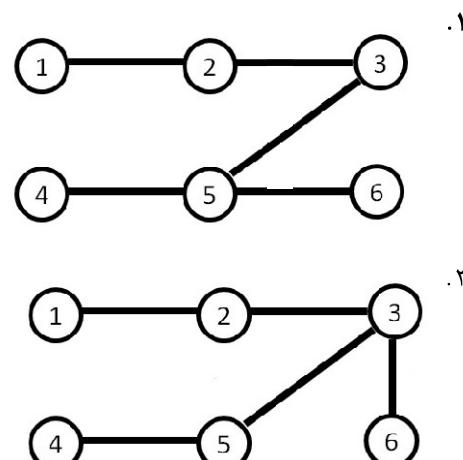
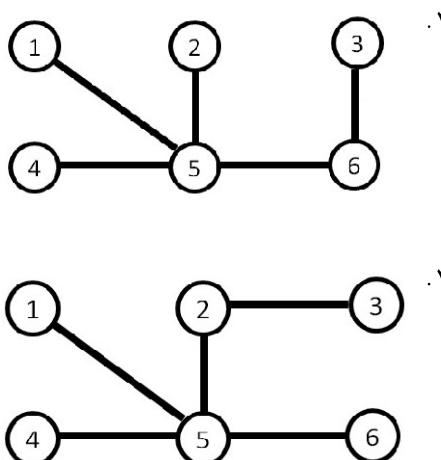
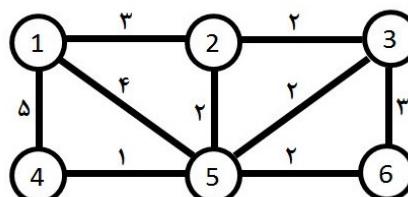
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تمددیه: ۲۵ تشریحی: ۵

سری سوال: ۱

**عنوان درس:** ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمنهای گسسته  
**و شرط تحصیلی / کد درس:** علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۴ -، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۰۶۷ -، مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۳۷ -، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۶

۲۵- درخت پوشای کمینه گراف زیر چیست؟

سوالات تشریحی

۱۴ نمره

۱- اگر  $A$  یک مجموعه باشد که  $|A| = n$  و  $R$  یک رابطه در  $A$  نشان دهد:

$$R^\infty = R \cup R^2 \cup \dots \cup R^n$$

۱۰

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۵

نحوه امتحانات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

سری سوال: ۱۰

عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمنهای گسسته

و شته تحصیلی / گد درس: علوم کامپیوتر - ۱۱۱۱۰۴ - ، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی - ۱۱۱۵۰۶۷ - ، مهندسی فناوری اطلاعات - ۱۱۱۵۱۳۷ - ، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۶

۱۰ نمره

۱- به یکی از بندهای الف یا ب در این سؤال پاسخ دهید.

الف) نشان دهید  $D_n$  (مجموعه تمام مقسوم علیه های  $n$ ) یک مشبکه تحت رابطه بخش پذیری است. سپس نمودارهای هاس  $D_{20}$  و  $D_{30}$  رارسم کنید.

ب) عبارت بولی تعریف شده در جدول کارنوی زیر را ساده نموده، مدار منطقی آن را رسم نمایید.

HTTP://WWW

1	1	1	1
0	0	0	0
0	0	1	0
1	1	0	0

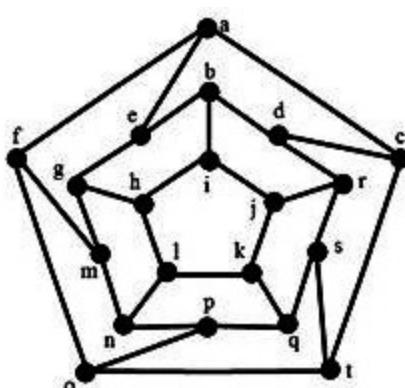
۱۰ نمره

۳- جواب رابطه بازگشتی زیر را بدست آورید.

$$\begin{cases} a_{n+2} = 4a_{n+1} - 4a_n + n^2 \\ a_0 = 1, a_1 = 2 \end{cases}$$

۱۰ نمره

۴- گرافی با ۲۰ راس و ۳۰ یال که درجه هر راس دقیقاً ۳ است را در نظر بگیرید (گراف زیر)



الف) آیا این گراف دارای مدار اولری است؟ چرا؟ در صورت وجود یک مدار اولری بنویسید.

ب) آیا این گراف دارای هامیلتونی است؟ چرا؟ در صورت وجود یک مدار هامیلتونی بنویسید.

ج) آیا این گراف هامنی است؟ چرا؟

د) آیا این گراف دوبخشی است؟ در صورت مثبت بودن جواب یک افراز دو بخشی برای آن مشخص نمایید.

۱۰

۱۰

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

نحوه امتحان: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

سری سوال: ۱۰

عنوان درس: ریاضیات گسسته، ساختمان گسسته، ساختمانهای گسسته

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

۵- الگوریتم DFS را با توضیحات مناسب نوشته سپس آن را بر روی گراف سوال قبل با شروع از رأس **a** اعمال نمائید: (با اولویت حروف الفبا)

ساختمان گسسته	
90-91-2	
1	الف
2	د
3	ب
4	الف
5	ج
6	ج
7	الف
8	ج
9	د
10	الف
11	ب
12	ب
13	ج
14	ج
15	الف
16	ج
17	ج
18	ج
19	الف
20	ج
21	ج
22	ب
23	الف
24	ج
25	الف
26	د
27	د
28	د
29	د
30	ب