



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰: تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰: تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۸۱)

۱- در گراف کامل  $K_n$  کدام گزاره صحیح است؟

۱. گراف راس مرکز ندارد  
۲. تمامی رئوس گراف راس مرکز هستند
۳.  $\text{diam}(K_n) = n$   
۴.  $\text{diam}(K_n) = n - 1$

۲- کدامیک از دنباله های زیر گرافیکی هستند؟

۱. (۷, ۶, ۳, ۳, ۱, ۱, ۱)  
۲. (۵, ۵, ۴, ۳, ۲, ۱)  
۳. (۳, ۳, ۲, ۲, ۲, ۲)  
۴. (۵, ۴, ۳, ۳, ۲, ۱, ۱)

۳- چند مسیر مختلف به طول ۳ بین دو راس  $a$  و  $b$  در گراف  $K_6$  وجود دارد؟

۱. ۶  
۲. ۱۰  
۳. ۱۲  
۴. ۱۵

۴- گراف خطی گراف  $K_{1,3}$  کدام گراف است؟

۱.  $K_3$   
۲.  $K_{1,3}$   
۳.  $K_4$   
۴.  $\bar{K}_{1,3}$

۵- کدامیک از گرافهای زیر خودمکمل است؟

۱.  $G = C_4$   
۲.  $G = K_4$   
۳.  $G = P_4$   
۴.  $G = K_4$

۶- فرض کنیم  $G_1$  و  $G_2$  دو گراف به ترتیب با  $n(G_1)$  و  $n(G_2)$  رأس و  $m(G_1)$  و  $m(G_2)$  یال باشند. در این صورت داریم:

۱.  $m(G_1 \square G_2) = n(G_1)m(G_2) + n(G_2)m(G_1)$   
۲.  $m(G_1 \square G_2) = n(G_1)n(G_2) + m(G_1)m(G_2)$   
۳.  $m(G_1 \square G_2) = m(G_2) + m(G_1)$   
۴.  $m(G_1 \square G_2) = m'(G_2) + m'(G_1)$

۷- کدامیک از گزاره های زیر صحیح است؟

۱.  $Q_n = Q_{n-1} \vee K_2$   
۲.  $K_{n,1} = K_n \vee K_1$   
۳.  $Q_n = Q_{n-1} \square K_2$   
۴.  $W_n = C_{n-1} \square K_1$

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۸۱)

۸- کدام گزاره صحیح است؟

۱. ماتریس مجاورت گراف جهتدار متقارن است
۲. در ماتریس مجاورت گراف جهتدار جمع درایه های سطر  $\lambda$ م برابر با درجه خروجی راس  $\lambda$ م گراف است
۳. ماتریس وقوع گراف جهتدار ساده متقارن است.
۴. در ماتریس وقوع گراف جهتدار جمع درایه های سطر  $\lambda$ م برابر با درجه خروجی راس  $\lambda$ م گراف است

۹- کدام گزاره نادرست است؟

۱. گرافی وجود دارد که همه یالهای آن یال برشی است
۲. گرافی وجود دارد که همه راسهای آن راس برشی است
۳. در گراف بی طوقه، هر راس جداساز یک راس برشی است
۴. هر راس برشی یک راس جداساز است

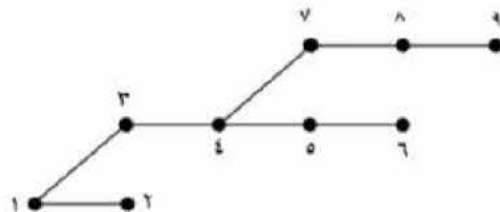
۱۰- کدام گزاره در مورد بلوکهای گراف  $G$  صحیح است؟

۱. هر دو بلوک دقیقاً در یک راس مشترک هستند
۲. هر دو بلوک حداقل در یک راس مشترک هستند
۳. بلوکها راس مشترک ندارند
۴. به هر گراف  $G$  می توان یک درخت بلوکی نسبت داد

۱۱- فرض کنیم گراف ۳-همبند باشد. در اینصورت کدام گزاره زیر صحیح است؟

۱. گراف  $G$  دارای راس برشی است
۲. هر برش راسی گراف  $G$  دارای حداقل ۳ عضو است
۳.  $\kappa(G) = 3$
۴. اگر سه راس از گراف  $G$  را حذف کنیم، گراف ناهمبند میشود.

۱۲- کدام دنباله زیر متناظر با درخت زیر است؟



۴. (۱, ۳, ۴, ۵, ۸, ۷, ۴)

۳. (۱, ۳, ۴, ۵, ۴, ۷, ۸)

۲. (۲, ۱, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹)

۱. (۲, ۱, ۳, ۴, ۵, ۶)

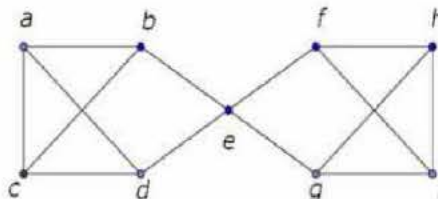
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۰۸۱

۱۳- با استفاده از الگوریتم جستجوی نخست در عمق (DFS) برای بدست آوردن درخت فراگیر رئوس گراف به چه ترتیبی پیمایش خواهند شد؟



۴. abcdefghi

۳. abefhigdc

۲. abcdefhgi

۱. abcdefgih

۱۴- کدام گزاره صحیح است؟

۱. هر گراف ۳- منتظم دارای یک تطابق کامل است.

۲. هر گراف ۳- منتظم فاقد یال برشی، ۱- تجزیه پذیر است.

۳. گراف  $G$  دارای یک تطابق کامل (۱- عامل) است اگر و فقط اگر به ازای هر  $S \subseteq V(G)$ ،  $O(G-S) > |S|$ .

۴. هر گراف ۳- منتظم فاقد یال برشی، دارای یک تطابق کامل است.

۱۵- عدد تطابقی گراف  $K_n$   $\alpha'(K_n)$  برابر است با:

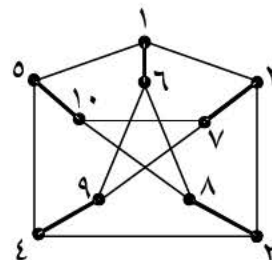
۴.  $\frac{n-1}{2}$

۳.  $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor$

۲.  $n$

۱.  $\frac{n}{2}$

۱۶- عدد پوشش راسی  $\beta$  و عدد پوشش یالی  $\beta'$  گراف پترسن کدام است؟



۴.  $\beta(G)=0, \beta'(G)=6$

۳.  $\beta(G)=0, \beta'(G)=0$

۲.  $\beta(G)=6, \beta'(G)=6$

۱.  $\beta(G)=6, \beta'(G)=0$

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

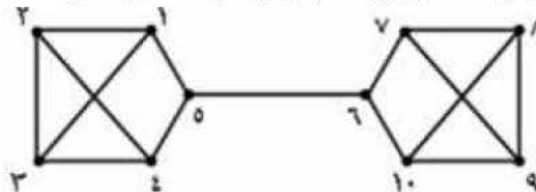
عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۸۱)

۱۷- کدام گزاره صحیح است؟

۱. گراف  $K_n$  به ازای هر  $n > 2$  اویلری و همیلتونی است
۲. گراف  $K_n$  به ازای هر  $n$  زوج، اویلری و همیلتونی است
۳. گراف  $K_n$  به ازای هر  $n$  فرد، اویلری و به ازای هر  $n$  زوج همیلتونی است
۴. گراف  $K_n$  به ازای هر  $n > 2$  همیلتونی و به ازای هر  $n > 1$  فرد، اویلری است

۱۸- در گراف شکل زیر کدام مجموعه یک تطابق کامل است؟



۱.  $\{(1,2), \{3,4\}, \{7,8\}, \{9,10\}\}$
۲.  $\{(1,2), \{3,4\}, \{7,9\}, \{8,10\}\}$
۳.  $\{(1,5), \{3,4\}, \{5,6\}, \{7,9\}, \{8,10\}\}$
۴.  $\{(1,2), \{3,4\}, \{5,6\}, \{7,8\}, \{9,10\}\}$

۱۹- کدام گزاره صحیح نیست؟

۱. هر گراف تورنمنت دارای مسیر هامیلتونی جهتدار است
۲. گراف پترسن همیلتونی است
۳. گراف  $K_n$  به ازای هر  $n \geq 3$  همیلتونی است
۴. گراف  $Q_n$  به ازای هر  $n \geq 2$  همیلتونی است

۲۰- کدام گزاره در مورد گراف مسطح و ساده و همبند  $G$  صحیح است؟

$m$  تعداد یالها  $n$  تعداد رئوس  $f$  تعداد وجوه گراف است

۱.  $m < n - 1, 3f \leq 2m$
۲.  $m \leq 3n - 6, f \leq 2m$
۳.  $\delta(G) \leq 5$
۴.  $\delta(G) \geq 5$

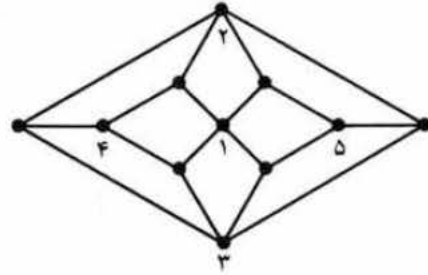
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۰۸۱

۲۱- کدام گزاره در مورد گراف  $G$  شکل زیر صحیح است؟



۱.  $G$  همیلتونی و اویلری است  
 ۲.  $G$  همیلتونی است ولی اویلری نیست  
 ۳.  $G$  اویلری است ولی همیلتونی نیست  
 ۴.  $G$  دارای مسیر همیلتونی است ولی اویلری نیست

۲۲- در گراف  $K_n$  چند دور همیلتونی یال مجزا وجود دارد؟

۱. ۱  
 ۲. ۲  
 ۳. ۳  
 ۴. ۴

۲۳- دوگان گراف  $K_n$  کدام گراف است؟

۱.  $K_n$   
 ۲.  $\bar{K}_n$   
 ۳.  $K_{n-1}$   
 ۴.  $Q_n$

۲۴- کدام گزاره صحیح است؟

۱. گراف  $G$  درخت است اگر و فقط اگر هیچ وجهی نداشته باشد  
 ۲. گراف  $G$  بی دور است اگر و فقط اگر وجه های آن به صورت دور به طول فرد نباشد.  
 ۳. گراف  $G$  بی دور است اگر و فقط اگر دارای دقیقا دو وجه باشد  
 ۴. گراف  $G$  درخت است اگر و فقط اگر دارای فقط یک وجه بیرونی باشد

۲۵- کدامیک از گرافهای زیر مسطح است؟

۱. پترسن  
 ۲.  $K_{3,7}$   
 ۳.  $K_{1,6}$   
 ۴.  $Q_4$

۲۶- کدامیک از گزاره های زیر با سه گزاره دیگر معادل نیست؟

۱. گراف  $G$  دوبخشی است  
 ۲. گراف فاقد دور فرد است  
 ۳. گراف  $G$  خود دوگان است  
 ۴.  $\chi(G) = 2$

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰: تشریحی: ۰۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰: تشریحی: ۰

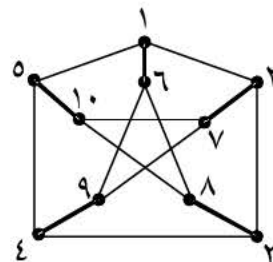
عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۸۱)

۲۷- کدام گزاره در مورد گراف  $k$ -بحرانی  $G$  صحیح است؟

۱.  $G$  ناهمبند است  
۲. هر گراف  $k$ -بحرانی یک بلوک است  
۳.  $\delta(G) < k - 1$   
۴.  $\delta(G) \leq k$

۲۸- عدد رنگی یالی  $\chi$  گراف پترسن کدام است؟



۱.  $\chi = 4$   
۲.  $\chi = 3$   
۳.  $\chi = 5$   
۴.  $\chi = 6$

۲۹- کدامیک از چندجمله ای های زیر می تواند یک چند جمله ای رنگی برای گراف باشد؟

۱.  $\lambda^5 - 4\lambda^4 + 8\lambda^3 - 4\lambda^2 + \lambda$   
۲.  $\lambda^5 - 6\lambda^4 + 11\lambda^3 - 6\lambda^2$   
۳.  $3\lambda^5 + 2\lambda^3 + \lambda + 5$   
۴.  $\lambda^5 + 2\lambda^3 - 3\lambda$

۳۰- کدام گزاره در مورد شبکه  $N$  صحیح است؟

۱. فرض کنیم  $N$  یک شبکه و  $f$  یک شارش روی آن باشد. شارش  $f$  ماکسیمم است اگر و تنها اگر  $N$  دارای مسیر  $f$ -افزایشی باشد.  
۲. فرض کنیم  $N$  یک شبکه با منبع  $s$  و مقصد  $t$  باشد. در این صورت مقدار ماکسیمم شارش از  $s$  به  $t$  برابر با ظرفیت ماکسیمم برش در  $N$  است.  
۳. فرض کنیم  $N$  یک شبکه و  $f$  یک شارش روی آن باشد. شارش  $f$  ماکسیمم است اگر و تنها اگر  $N$  دارای مسیر  $f$ -افزایشی نباشد.  
۴. فرض کنیم  $N$  یک شبکه با منبع  $s$  و مقصد  $t$  باشد. در این صورت مقدار شارش از  $s$  به  $t$  برابر با مقدار برش در  $N$  است.

نظریه گراف نیمسال اول ۹۵\_۹۴

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