

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی نرم افزار (۱۱۱۱۰۹۸)

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱)

استفاده از: ---

مجاز است.

منبع: ---

پیامبر اعظم (ص): روزه سپر آتش جهنم است.

۱. اگر G ، یک گراف دو بخشی باشد، آنگاه کدام یک از عبارات زیر، در مورد آن درست است؟

الف. $X' = \Delta$

ب. $X' < \Delta$

ج. $X' > \Delta$

د. $X' = \Delta + 1$

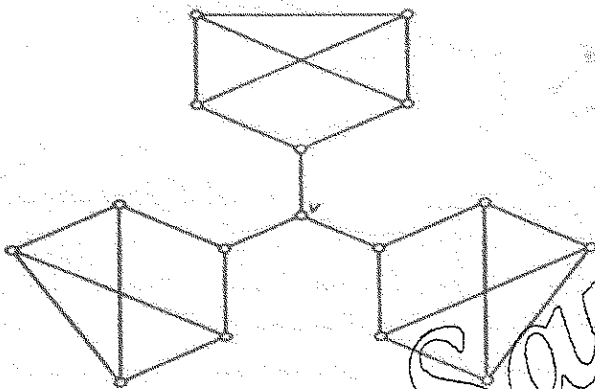
۲. گراف G با شکل مقابل را در نظر بگیرید. این گراف، چند جورسازی تام دارد؟

الف. یک جورسازی تام دارد.

ب. ۲ جورسازی تام دارد.

ج. ۳ جورسازی تام دارد.

د. جورسازی تام ندارد.



۳. فرض کنید G گرافی ساده با V راس و $(V-1)$ یال باشد، کدام یک از گزاره‌های زیر، در مورد آن همواره صادق است؟

الف. اگر G همبند باشد، آنگاه دور ندارد.

ب. اگر G همبند باشد، آنگاه یک درخت است.

ج. اگر G بدون دور باشد، آنگاه همبند است.

د. همه گزاره‌ها همواره صحیح هستند.

۴. در کدام یک از حالت‌های زیر، تعداد رأسها در مجموعه مستقل ماکسیمم، برابر با تعداد یالها در پوشش یالی مینیمم است؟

الف. در گرافهای کامل برقرار است.

ب. در همه گرافها برقرار است.

ج. در گرافهای دو بخشی با $\delta > 0$ برقرار است.

د. در همه درختها برقرار است.

۵. اگر در یک گراف با ۱۰ رأس عدد پوششی برابر ۴ باشد، آنگاه عدد استقلال آن گراف برابر خواهد بود با:

الف. ۱۴

ب. ۴

ج. ۱۰

د. ۶

۶. اگر D تورنمنت باشد آنگاه:

الف. $X = V$

ب. $\alpha = 1$

ج. $X = e$

د. موارد الف و ب

۷. کدام یک از گرافهای زیر، هامنی است؟

الف. K_5

ب. $K_{3,3}$

ج. K_4

د. $K_{4,4}$

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی نرم افزار (۱۱۱۱۰۹۸)

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

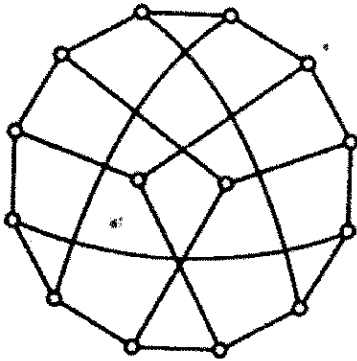
گد سری سوال: یک (۱)

استفاده از: ---

مجاز است.

منبع: ---

* گراف مقابل را در نظر گرفته و به سوالات ۸ تا ۱۰ پاسخ دهید.



G_3

۸. کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد گراف G_3 صادق است؟

- الف. G_3 هم همیلتنی است و هم اویلری
ب. G_3 هم هامنی است و هم دو بخشی
ج. G_3 هم همیلتنی است و هم دو بخشی
د. G_3 هم دو بخشی است و هم اویلری

۹. عدد پوششی (β) و عدد استقلال $G_3(\alpha)$ برابر است با:

- الف. $\beta = 4, \alpha = 3$
ب. $\alpha = \beta = 7$
ج. $\beta = 6, \alpha = 5$
د. $\alpha = \beta = 6$

۱۰. قطر G_3 برابر است با:

- الف. ۳
ب. ۲
ج. ∞
د. ۱

۱۱. تعداد درختهای فراگیر در گراف کامل (K_5) برابر است با:

- الف. ۲۵
ب. ۱۶
ج. ۱۲۵
د. ۱۲۰

۱۲. کدام یک از گزاره‌های زیر، در مورد الگوریتم دیکسترا صحیح است؟

- الف. الگوریتم دیکسترا تنها کوتاهترین مسیر از یک رأس به رأسی دیگر را می‌یابد.
ب. الگوریتم دیکسترا کوتاهترین مسیر از یک رأس به تمام رأسهای دیگر را می‌یابد.
ج. الگوریتم دیکسترا تنها کوتاهترین مسیر از یک رأس مبدأ به رأس مقصد و رأسهای میانی در مسیر را می‌یابد.
د. الگوریتم دیکسترا برای یافتن درخت پوشای کمینه کاربرد دارد.

۱۳. گراف G را با ۱۷ رأس و ۱۲ یال در نظر بگیرید. کدام یک از گزاره‌های زیر همواره در مورد این گراف صادق است؟

- الف. G دور ندارد.
ب. G درخت است.
ج. G بیش از یک مؤلفه دارد.
د. G همبند است.

۱۴. اگر G گراف ساده همبند بوده، دور فرد نبوده و کامل هم نباشد آنگاه:

- الف. $X < \Delta$
ب. $X > \Delta$
ج. $X \leq \Delta$
د. $X \geq \Delta$

۱۵. در گراف همبند، هر پل دارای حداقل رأس اتصال است و در یک بلوک هر پل دارای حداقل رأس اتصال است.

- الف. یک - یک
ب. دو - دو
ج. دو - یک
د. یک - دو

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/گروه درس: مهندسی نرم افزار (۱۱۱۰۹۸)

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱)

استفاده از: ---

مجاز است.

منبع: ---

۱۶. اگر G ، ۴-رنگی باشد. آنگاه G :

الف. شامل زیر تقسیم K_4 است.

ج. دارای یک بلوک همریخت با K_5 است.

ب. زیرگرافی از K_4 است.

د. شامل ۲ مؤلفه جدا از هم است.

۱۷. اگر e یک یال از G باشد، آنگاه کدام یک از گزاره‌های زیر برقرار است؟ (G, e) انقباض گراف G روی یال e است

الف. $\varepsilon(G, e) = \varepsilon(G) + 1$

ب. $V(G, e) = V(G) - 1$

ج. $W(G, e) = W(G) + 1$

د. هر سه گزاره برقرار است.

۱۸. شرط لازم برای اینکه گراف ساده G با V یال و e رأس همبند باشد، این است که: (حداقل شرط برای تحقیق همبندی مدنظر است)

الف. $e = V$

ب. $e \geq V - 2$

ج. $e \geq V - 1$

د. $e \geq V + 1$

۱۹. در هر شبکه، مقدار شارش ماکسیمم برابر است با:

الف. گنجایش برش مینیمم

ب. مقدار شارش مینیمم

ج. گنجایش برش ماکسیمم

د. مقدار شارش و ج

۲۰. اگر G یک گراف هامنی شده همبند باشد که دارای ۱۷ رأس و ۴۴ یال می‌باشد آنگاه تعداد وجهای ایجاد شده برابر خواهد بود با:

الف. ۹

ب. ۱۱

ج. ۴۳

د. ۴۱

۲۱. شرط لازم برای اینکه هر دو رأس G روی یک دور مشترک قرار گیرند این است که: (حداقل شرط، برای تحقق مسئله، مدنظر است)

الف. G ، ۲-همبند باشد.

۲۲. رأس v ی درخت G رأس برشی است اگر و تنها اگر:

الف. $d(v) \geq 1$

ب. $d(v) = 1$

ج. $d(v) > 2$

د. $d(v) > 1$

۲۳. یک گراف ساده G با v رأس و e یال را به چند طریق می‌توان سودار کرد؟

الف. 2^v

ب. $e \cdot v$

ج. $\frac{e}{v} \cdot v^2$

د. 2^e

۲۴. اگر ماتریس مجاورت گراف G به شکل مقابل باشد، کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد G درست است؟

الف. گراف G ساده است.

ب. گراف G همبند است.

ج. گراف G درخت است.

د. گراف G دور ندارد.

| | v_1 | v_2 | v_3 | v_4 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| v_1 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| v_2 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| v_3 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| v_4 | 1 | 0 | 1 | 1 |

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی / گد درس: مهندسی نرم افزار (۱۱۱۱۰۹۸)

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ❁

نُد سِرِی سَوَال: یِک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

منبع:

۲۵. فرض کنید G گرافی ساده باشد، اگر $\varepsilon = \begin{pmatrix} V \\ 2 \end{pmatrix}$ برقرار باشد آنگاه:

الف. G گرافی دوبخشی است.

ب. G گرافی هامنی است.

ج. G گرافی کامل است.

د. G درخت است.

۲۶. کدام گزاره صحیح است؟

الف. هر زیر گراف قطبی گراف کامل، گرافی کامل است.

ب. هر زیر گراف یک گراف دو بخشی، گرافی دو بخشی است.

ج. هر گراف ساده n رأسی با زیرگرافی از K_n یکرخت است.

د. همه موارد فوق صحیح است.

۲۷. کدام گزاره صحیح است؟ (M ماتریس و قوع گراف سودار D است)

الف. اگر f گردش صفر باشد، آنگاه $\|Mf\|$ شامل یک دور است.

ب. اگر f اختلاف پتانسیل ناصفر باشد آنگاه $||g||$ بند ندارد.

ج. f گردش است اگر و تنها اگر با هر ستون M مساوی باشد.

د. هر ترکیب خطی از سطرهاي M ، اختلاف يتانسيل است.

۲۸. کدام یک از مجموعه‌های زیر می‌تواند نشان‌دهنده درجه‌های یک گراف دو بخشی باشد؟

الف. (٤ و ٤ و ٤ و ٤ و ٤) ب. (٣ و ٣ و ٤ و ٤) ج. (٣ و ٤ و ٤ و ٥) د. (١ و ٢ و ٢ و ٢)

۲۹. فرض کنید ماتریس مقابل نشاندهنده وزنهای بین رأسهای یک گراف باشد، درخت ایتیمال که با الگوریتم کروسکال از این گراف

استخراج خواهد شد چه وزنی خواهد داشت؟

الف. ۲۱

ب. ۲۰

१८.७

۲۲۰

| | v_1 | v_μ | v_μ | v_κ | v_Δ | v_ξ | v_V |
|------------|-----------|---------|-----------|------------|------------|---------|-------|
| v_1 | — | ξ | λ | ν | — | — | — |
| v_μ | ξ | — | — | ξ | ξ | — | — |
| v_μ | λ | — | — | μ | — | — | 1 |
| v_κ | ν | ξ | μ | — | μ | μ | μ |
| v_Δ | — | ξ | — | μ | — | μ | — |
| v_ξ | — | — | — | μ | μ | — | μ |
| v_V | — | — | 1 | μ | — | μ | — |

۳۰. k - مکعب گرافی است که دارای p^k رأس است که هر رأس به k یال دیگر متصل است. کدامیک از گرافهای زیر اولیری نیست؟

الف. ٢ - مكعب

ب. ۳ - مکعب

ج. ۴ - مکعب

د. هر سه مورث

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی نرم افزار (۱۱۱۰۹۸)

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ☐ ندارد ☒

گد سری سوال: یک (۱)

استفاده از: ---

مجاز است.

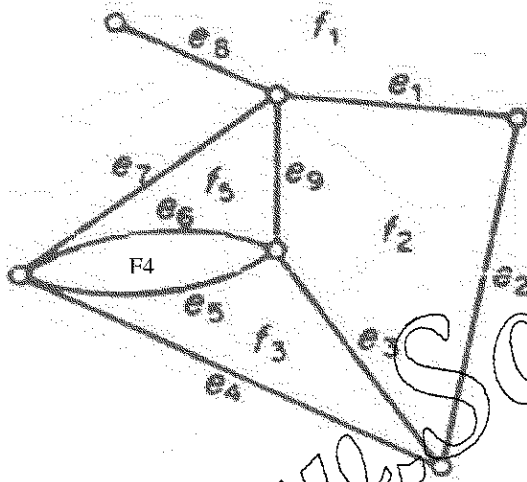
منبع: ---

«سوالات تشریحی»

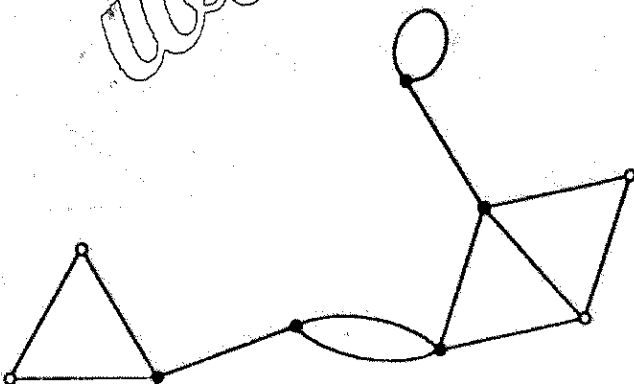
۱. گراف های زیر را رسم نمائید. (۱ نمره)

الف. $H_{4,4}$
ب. $K_{3,2}$

۲. دوگان گراف هامنی شده G را رسم نمائید. (۱ نمره)



۳. یالهای برشی و رأسهای برشی گراف مقابل را بیابید. (۱/۵ نمره)



نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی نرم افزار (۱۱۱۱۰۹۸)

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

منبع: --

مجاز است.

استفاده از: --

گد سری سوال: یک (۱)

۴. ثابت کنید: «مجموعه $S \subseteq V$ یک مجموعه مستقل از G است اگر و تنها اگر $V \setminus S$ پوشش G باشد.» (۱ نمره)

۵. در شرکتی ۶ کارگر (x) وجود دارند و ۶ کار (y) برای تخصیص به این کارگران وجود دارد. اگر گراف دوبخشی مقابل نشان دهنده کارهایی باشد که این کارگران می توانند انجام دهند. یک تخصیص اپتیمال بیابید به نحوی که هر نفر برای یک شغل تعیین شود به نحوی که به شغلی که می تواند گمارده شود. (۱/۵ نمره)

(یال x_i با y_j بدین معنی است که کارگر x_i ام در کار y_j مهارت دارد و می تواند به آن کار گمارده شود.)

