

نام درس: گرافیک کامپیوتری - گرافیک کامپیوتری ۱
 رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - مهندسی فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی: ۷۵ تشریحی: ۷۵
 کد درس: ۱۱۵۱۲۰ (نرم افزار-تجميع) (سخت افزار-نرم افزار) - ۱۱۹۰۱۳ (علوم کامپیوتر-تجميع علوم کامپیوتر) - ۱۱۵۱۵۵ (فناوری اطلاعات-تجميع فناوری اطلاعات)

* دانشجوی گرامی: لطفاً گزینه ۱ را در قسمت کد سری سؤال برگه پاسخنامه خود، علامت بزنید. بدیهی است، مسئولیت این امر برعهده شما خواهد بود.
 ** این آزمون نمره منفی ندارد.

۱. کدام گزینه صحیح نیست؟
 الف. CAD (Computer Aided Design) قسمتی از گرافیک کامپیوتری است.
 ب. بصری سازی (Visualization) قسمتی از گرافیک کامپیوتری است.
 ج. بهبود بخشیدن کیفیت تصویر در حیطه پردازش تصویر است.
 د. پردازش تصویر سطح بالاتر را گرافیک کامپیوتری گویند.
۲. کدام یک از تکنیک های زیر برای نمایش تصویر رنگی برای Color CRT Monitor ها، طیف بسیار زیادی از رنگها را تولید می کند؟
 الف. Beam penetration
 ب. Shadow mask
 ج. Plasma panels
 د. Liquid crystal displays
۳. کدام یک از پردازشگرهای گرافیکی زیر توانایی دارند یک خط (Line) را درهر جهتی که تعیین شود، رسم کنند؟
 الف. Raster Scan
 ب. Random Scan
 ج. Raster Random Scan
 د. Random Raster Scan
۴. کدامیک از دستگاههای ورودی (Input Devices) زیر دارای ۶ درجه آزادی بوده و برای انتخاب عملیاتیهای درفضای سه بعدی همچون دوران و..... بکار می روند؟
 الف. Joystick
 ب. Keyboard
 ج. Z mouse
 د. Track ball
۵. آخرین مختصات درسیستم های مختصاتی که در گرافیک کامپیوتری استفاده می شود، کدام است؟
 الف. Screen coordinate
 ب. Modeling coordinate
 ج. Normalized device coordinate
 د. World coordinate

نام درس: گرافیک کامپیوتری - گرافیک کامپیوتری ۱
 رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - مهندسی فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی: ۷۵ تشریحی: ۷۵
 کلاس درس: ۱۱۵۱۲۰ (نرم افزار-تجميع) (سخت افزار-نرم افزار) - ۱۱۹۰۱۳ (علوم کامپیوتر-تجميع علوم کامپیوتر) - ۱۱۵۱۵۵ (فناوری اطلاعات-تجميع فناوری اطلاعات)

۶. اگر برای هر نقطه از تصویر (pixel)، ۱۲ بیت در نظر گرفته شود، برای کامپیوتری که با سرعت 10^5 بیت در ثانیه تصویر را در بافر تصویر قرار می دهد مدت انتقال یک تصویر 640×480 در بافر تصویر چند ثانیه خواهد بود؟

الف. $\frac{640 \times 480 \times 12 \times 8}{10^5}$ ب. $\frac{640 \times 480}{12 \times 10^5}$

ج. $\frac{640 \times 480 \times 12}{10^5}$ د. $\frac{640 \times 480 \times 10^5}{12}$

۷. برای رسم خط $y=mx+b$ به روش DDA (Digital Differential Analyzer) اگر $|m| \leq 1$ باشد طول قدم (step)، کدام است؟ (بین نقاط (x_a, y_a) تا (x_b, y_b))

الف. $|x_b - x_a|$ ب. $|y_b - y_a|$ ج. $|x_a - y_b|$ د. $|y_a - x_b|$

۸. در الگوریتم خط برزنهام (Bresenham's Line Algorithm) برای رسم یک خط با شروع از نقطه $(16, 27)$ تا $(18, 30)$ ، نقاط بعدی بدست آمده به ترتیب کدامند؟ (گزینه ها از راست به چپ)

الف. $(16, 28)$ و $(17, 29)$ ب. $(16, 27)$ و $(18, 30)$
 ج. $(17, 28)$ و $(17, 29)$ د. $(17, 27)$ و $(18, 30)$

۹. در رسم دایره از mask بیتی 0110 استفاده می کنیم. فرض کنید $r=10$ و $(x_c, y_c) = (1, 1)$ باشد. اولین دو نقطه ای که بر روی صفحه نمایش، نشان داده می شود کدام هستند؟

الف. $(10, 2)$ ، $(9, 4)$ ب. $(10, 1)$ ، $(10, 2)$
 ج. $(11, 3)$ ، $(11, 4)$ د. $(11, 3)$ ، $(10, 5)$

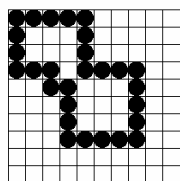
۱۰. الگوریتم X_ALGO مقابل برای پرکردن یک سطح، کدام روش را بکار می گیرد؟

الف. Scan Line Polygon Fill
 ب. Boundary Fill
 ج. Flood Fill
 د. DDA Fill

```
void X_ALGO(int x, int y, int m, int n){
    if (getPixel(x,y)==n){
        setColor(m);
        setPixel(x,y);
        X_ALGO(x+1,y, m, n);
        X_ALGO(x-1,y, m, n);
        X_ALGO(x,y+1, m, n);
        X_ALGO(x,y-1, m, n);
    }
}
```


نام درس: گرافیک کامپیوتری - گرافیک کامپیوتری ۱ تعداد سؤال: ۳۰ تکمیلی: — تشریحی: ۶
 رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - مهندسی فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): ۷۵ تشریحی: ۷۵
 کلاس درس: ۱۱۵۱۲۰ (نرم افزار-تجميع) (سخت افزار-نرم افزار) - ۱۱۹۰۱۳ (علوم کامپیوتر-تجميع علوم کامپیوتر) - ۱۱۵۱۵۵ (فناوری اطلاعات-تجميع فناوری اطلاعات)

۱۱. برای پر کردن شکل زیر، با همسایگی چهارگانه $\{(x+1,y), (x-1,y), (x,y+1), (x,y-1)\}$ برای نقطه (x,y) ، الگوریتم Boundary Fill را بکار ببریم تا کل محیط شکل با رنگ مورد نظر پرگردد. حداقل چند بار باید از این الگوریتم استفاده گردد تا تمامی محیط به صورت موفقیت آمیز با رنگ مربوطه پر شود؟



الف. ۵ ب. ۴

ج. ۳ د. ۲

۱۲. در مدل رنگی RGB با ۸ رنگ، رنگ صورتی (magenta) ترکیب کدامیک از رنگ های زیر است؟

الف. R و B ب. G و B ج. R و G د. R، G و B

۱۳. الگوریتم Linear soft fill تغییر یافته ای از Boundary fill است و با ترکیب کردن رنگ پس زمینه F با رنگ پیش زمینه B با شرط $F \neq B$ عملیات خود را انجام می دهد. رنگ P برای هر پیکسل از محیط توسط رابطه خطی $p = tF + (1-t)B$ تعریف می شود، فاکتور شفاف سازی t کدام است؟ (k ارزشهای R، G، یا B را تعریف می کند).

$$\text{الف. } t = \frac{P_k - B_k}{F_k - P_k} \quad \text{ب. } t = \frac{P_k - B_k}{F_k - B_k} \quad \text{ج. } t = \frac{P_k + B_k}{F_k - B_k} \quad \text{د. } t = \frac{P_k - F_k}{F_k - B_k}$$

۱۴. ماتریس زیر کدام تبدیل را معرفی می کند؟

$$\begin{bmatrix} s_x & 0 & x_f(1-s_x) \\ 0 & s_y & y_f(1-s_y) \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

الف. $T(x_f, y_f).S(s_x, s_y).T(-x_f, -y_f)$ ب. $T(x_f, -y_f).S(s_x, s_y).T(-x_f, y_f)$

ج. $T(x_f, y_f).S(-s_x, -s_y).T(-x_f, -y_f)$ د. $T(-x_f, y_f).S(s_x, s_y).T(x_f, -y_f)$

۱۵. کدام گزینه نادرست است؟

الف. $S(s_{x_1}, s_{y_1}).S(s_{x_2}, s_{y_2}) = S(s_{x_1} \times s_{x_2}, s_{y_1} \times s_{y_2})$ ب. $S(s_{x_1}, s_{y_1}).S(s_{x_2}, s_{y_2}) = S(s_{x_1} + s_{x_2}, s_{y_1} + s_{y_2})$

ج. $S(s_{x_1}, s_{y_1}).S(s_{x_2}, s_{y_2}) = S(2s_{x_1} + s_{x_2}, s_{y_1} + 2s_{y_2})$ د. $S(s_{x_1}, s_{y_1}).S(s_{x_2}, s_{y_2}) = S(s_{x_1} + 2s_{x_2}, 2s_{y_1} + s_{y_2})$

تعداد سؤال: نسی: ۳۰ تکمیلی: — تشریحی: ۶

نام درس: گرافیک کامپیوتری - گرافیک کامپیوتری ۱

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - مهندسی فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی: ۷۵ تشریحی: ۷۵

کد درس: ۱۱۵۱۲۰ (نرم افزار-تجميع) (سخت افزار-نرم افزار) - ۱۱۹۰۱۳ (علوم کامپیوتر-تجميع علوم کامپیوتر) - ۱۱۵۱۵۵ (فناوری اطلاعات-تجميع فناوری اطلاعات)

۱۶. می خواهیم نقطه $p(x, y)$ را حول نقطه $p_c(x_c, y_c)$ به اندازه $\frac{\pi}{4}$ در جهت مثلثاتی دوران دهیم تبدیل مورد نظر کدام است؟

الف. $T(-x_c, -y_c)R(\frac{\pi}{4})T(x, y)$ ب. $T(-x_c, -y_c)R(\frac{\pi}{4})T(-x, -y)$

ج. $T(x, y)R(\frac{\pi}{4})T(-x, -y)$ د. $T(x_c, y_c)R(\frac{\pi}{4})T(-x_c, -y_c)$

۱۷. بر طبق الگوریتم Cohen-Sutherland Line Clipping، اگر پنجره برش $(5, 5)$ و $(25, 30)$ باشد آنگاه برای خط AB $\{A=(4, 35), B=(27, 20)\}$ ، $code(A)$ و $code(B)$ به ترتیب کدامند؟

الف. $code(B)=0010, code(A)=1001$ ب. $code(B)=1110, code(A)=1000$

ج. $code(B)=0110, code(A)=1000$ د. $code(B)=0110, code(A)=1010$

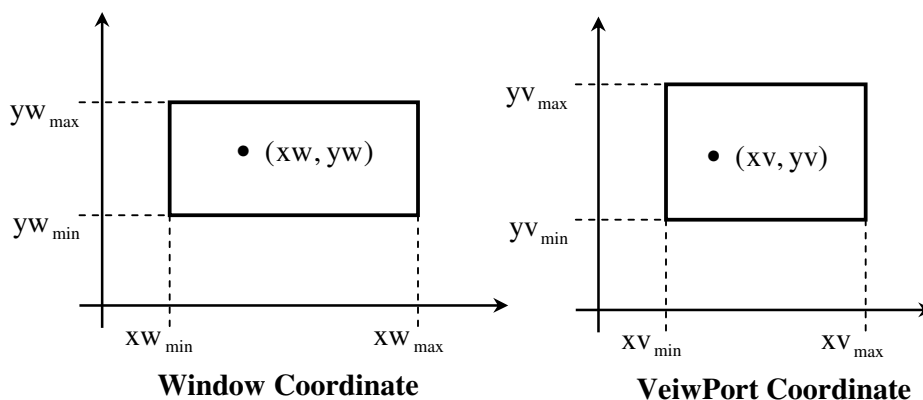
۱۸. اگر پنجره ای (Window) شامل اطلاعات خروجی مسئله ای به صورت زیر با مختصات $\{(1, 1), (5, 5)\}$ باشد و بخواهیم نقاط این پنجره را به پنجره قابل نمایش (Viewport) با مختصات $\{(2, 2), (10, 4)\}$ انتقال دهیم برای نقطه $(3, 3)$ از دنیای واقعی به دنیای نمایش چه نقطه ای بدست خواهد آمد؟

الف. $(3, 6)$

ب. $(3, 4)$

ج. $(3, 2)$

د. $(6, 3)$



۱۹. برای تقسیم کردن (Splitting) یک چندضلعی با یالهای زیر به روش برداری (Vector method)، عمل تقسیم باید در جهت کدام یا ل صورت گیرد؟

$E_1 = (1, 0, 0)$

$E_2 = (1, 1, 1)$

الف. E_1 ب. E_2

$E_3 = (1, -1, 0)$

$E_4 = (0, 2, 0)$

ج. E_3 د. E_4

$E_5 = (-3, 0, 0)$

$E_6 = (0, -2, 0)$

۲۰. کدام الگوریتم زیر برای برش خط (Line Clipping) نمی باشد؟

الف. Liang-Sutherland

ب. Nicholl-Lee-Nicholl

ج. Lian-Barsky

د. Sutherland-Hodgeman

تعداد سؤال: نسی: ۳۰ تکمیلی: — تشریحی: ۶

نام درس: گرافیک کامپیوتری - گرافیک کامپیوتری ۱

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - مهندسی فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی: ۷۵ تشریحی: ۷۵

کلاس درس: ۱۱۵۱۲۰ (نرم افزار-تجميع (سخت افزار-نرم افزار) - ۱۱۱۹۰۱۳ (علوم کامپیوتر-تجميع علوم کامپیوتر) - ۱۱۵۱۵۵ (فناوری اطلاعات-تجميع فناوری اطلاعات)

۲۱. کدام یک از موارد زیر برای خم های بزییر(منحنی های بزییر)(Bezier Curves) صحیح است؟

مورد اول: منحنی بزییر برای مجموعه نقاطی که تکراری می باشند در پوشش محدب (Convex Hull) قرار نمی گیرد.

مورد دوم: منحنی بزییر حتماً از نقاط ابتدا و انتها عبور می کند.

مورد سوم: منحنی بزییر قابل تعمیم برای فضای سه بعدی و رسم رویه های سه بعدی (Surface) می باشد.

الف. اول و دوم ب. دوم و سوم ج. اول و سوم د. هر سه مورد

۲۲. معادله منحنی پارامتریک زیر را در نظر بگیرید:

$$p(u) = au^3 + bu^2 + cu + d, \quad 0 \leq u \leq 1$$

بر اساس روش درون یابی هرمیت (Hermite interpolation) برای معادله زیر، M_H کدام است؟

$$\begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} = M_H \cdot \begin{bmatrix} p_k \\ p_{k+1} \\ Dp_k \\ Dp_{k+1} \end{bmatrix}$$

$$M_H = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{ب.}$$

$$M_H = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}^{-1} \quad \text{الف.}$$

$$M_H = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & 1 \\ -3 & 3 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{د.}$$

$$M_H = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & 1 \\ -3 & 3 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}^{-1} \quad \text{ج.}$$

۲۳. برای چند جمله ای برنشتاین (Bernstein Polynomials) کدام رابطه صحیح است؟

$$BEZ_{k,n}(u) = (1-u)BEZ_{k,n-1}(u) + uBEZ_{k-1,n-1}(u) \quad 1 < k < n \quad \text{الف.}$$

$$BEZ_{k,n}(u) = (1-u)BEZ_{k,n-1}(u) + uBEZ_{k-1,n-1}(1-u) \quad 1 < k < n \quad \text{ب.}$$

$$BEZ_{k,n}(u) = (1-u)BEZ_{k,n-1}(u) - uBEZ_{k-1,n-1}(u) \quad 1 < k < n \quad \text{ج.}$$

$$BEZ_{k,n}(u) = (1-u)BEZ_{k,n-1}(u) - uBEZ_{k-1,n-1}(1-u) \quad 1 < k < n \quad \text{د.}$$

تعداد سؤال: نسی: ۳۰ تکمیلی: — تشریحی: ۶

نام درس: گرافیک کامپیوتری - گرافیک کامپیوتری ۱

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - مهندسی فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی: ۷۵ تشریحی: ۷۵

کد درس: ۱۱۵۱۲۰ (نرم افزار-تجميع (سخت افزار-نرم افزار) - ۱۱۹۰۱۳ (علوم کامپیوتر-تجميع علوم کامپیوتر) - ۱۱۵۱۵۵ (فناوری اطلاعات-تجميع فناوری اطلاعات)

۲۴. در منحنی های بی اسپلاین (B-Spline Curves)، برای تابع پایه (Blending) کدام رابطه زیر برقرار است؟

الف. $\sum_{k=0}^n B_{k,d}(u) = 0$ ب. $\sum_{k=0}^n B_{k,d}(u) = \log^n$ ج. $\sum_{k=0}^n B_{k,d}(u) = 1$ د. $\sum_{k=0}^n B_{k,d}(u) = -1$

۲۵. در مورد منحنی های بی اسپلاین (B-Spline Curves) کدام گزینه غلط است؟

- الف. برای هر $n+1$ نقطه کنترلی منحنی بر اساس $n+1$ تابع Blending ساخته می شود.
ب. منحنی بی اسپلاین لزوماً از نقطه ابتدایی می گذرد.
ج. منحنی های بزیز حالت خاصی از منحنی های بی اسپلاین هستند.
د. منحنی های بی اسپلاین در پوشش محدب (Convex Hull) مجموعه نقاط خود هستند.

۲۶. برای رسم یک منحنی بزیز مکعبی (Cubic Bezier Curve) به روش تطریف (Subdividing) با چهار نقطه کنترلی آغاز

کننده P_0, P_1, P_2, P_3 ، کدام رابطه برای نقاط حاصل از تطریف صحیح می باشد؟

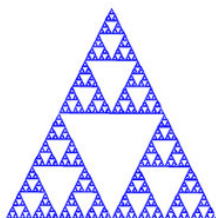
الف. $P_{2,2} = \frac{1}{2}(P_1 + P_3)$ ب. $P_{2,1} = \frac{1}{4}(P_1 + 4P_2 + P_3)$
ج. $P_{1,2} = \frac{1}{4}(P_0 + 4P_1 + P_2)$ د. $P_{1,1} = \frac{1}{2}(P_0 + P_1)$

۲۷. منظور از Octree چیست؟

- الف. B-Spline ب. Convex Hull ج. Hierarchical tree structures د. Koch Curve

۲۸. فرکتال مقابل دارای چند همانند پایه می باشد؟

- الف. ۲
ب. ۳
ج. ۴
د. بی نهایت



۲۹. مهمترین خاصیت فرکتال ها کدام است؟

- الف. تفکیک و وضوح بالا
ب. قابلیت رسم با ابزار اقلیدسی (Euclidean)
ج. خود همانندی (self similarity)
د. دو بعدی بودن

۳۰. در بحث مجموعه های ژولیا (Julia set) برای تابع $f(z) = z^2$ چنانچه نقطه z_0 را تحت تابع f محاسبه کنیم با برقرار شدن

کدامیک از شرایط زیر، سرنوشت نقطه z_0 به سمت نقطه $(0,0)$ برای مجموعه ژولیا، خواهد بود؟

- الف. $|z| > 1$ ب. $|z| < 1$ ج. $|z| = 1$ د. $|z| = -1$

نام درس: گرافیک کامپیوتری - گرافیک کامپیوتری ۱
 رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - مهندسی فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی: ۷۵ تشریحی: ۷۵
 کلاس درس: ۱۱۵۱۲۰ (نرم افزار-تجميع (سخت افزار-نرم افزار)) - ۱۱۹۰۱۳ (علوم کامپیوتر-تجميع علوم کامپیوتر) - ۱۱۵۱۵۵ (فناوری اطلاعات-تجميع فناوری اطلاعات)

سوالات تشریحی

نکات مهم:

- از ۶ سؤال زیر فقط، ۴ سؤال پاسخ داده شود.

- بارم هر سؤال ۱/۵ نمره می باشد.

- در صورتی که به بیش از ۴ سؤال پاسخ داده شود، فقط ۴ سؤال اول تصحیح می گردد.

۱. الگوریتم نقطه میانی (Midpoint) را برای رسم بیضی به مرکز (0,0) و شعاع های r_x و r_y ، تحلیل کرده و برنامه ای کامل برای آن بنویسید؟

۲. روش جدول رنگ (Color Lookup Table) را به همراه مثالی شرح دهید؟

۳. روشهای Text Clipping را شرح داده و برای هریک مثالی بزنید؟

۴. ماتریس های تبدیل انعکاس (Reflection) را حول هریک از موارد زیر بنویسید؟

الف. محور X ب. محور Y ج. خط $y=x$ د. مبدا مختصات

۵. بتا اسپلاین (Beta Spline) را بطور کامل شرح دهید و اهمیت اصلی آن را نسبت به بی اسپلاین (B-Spline) ذکر کنید؟

۶. ابتدا روش تابع معکوس را برای رسم مجموعه های ژولیا شرح داده و سپس برای رسم تابع $f(z) = \lambda z(1-z)$ برنامه ای به روش تابع معکوس بنویسید.