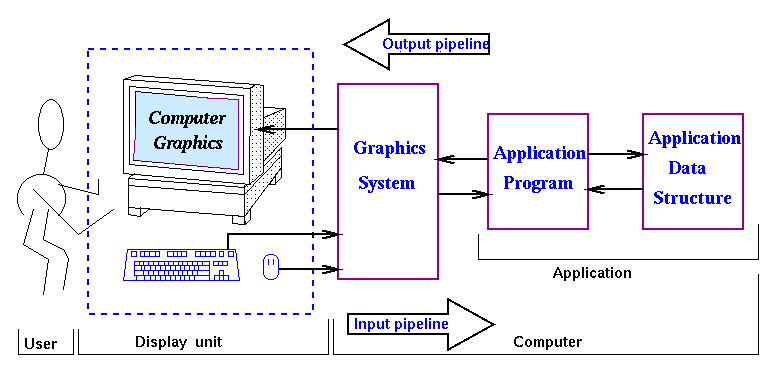
Grafické systémy, vizualizácia a multimédiá, príklady otázok na písomnú  
skúšku  
  
  
Pozn. Ak je to vhodné, v každej odpovedi načrtnite ilustračný obrázok, má  
cenu 0-3 body.  
  
  
1.      Charakterizujte referenčný model počítačovej grafiky.

aplikačný program, grafický systém a grafické zariadenie

ten program spracúva dačo reálne- nejaké fyzikálne javy alebo abstraktné veci a rozhoduje čo zobraziť odovzdá to grafickému systému a ten to vykreslí na grafickom zariadení

a základ je oddeliť modelovanie, zobrazovanie a logiku

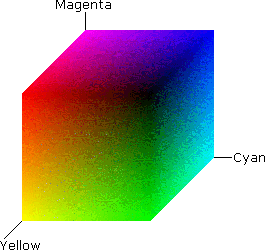


2.       Aké poznáte jednoduché/ľahké metódy modelovania v počítačovej grafike?  
  
CSG modelovanie- rôzne objekty, drôtové modelovanie- vertex- facy, voxelové modelovanie- malé kocky

3.       Zadajte niekoľko vhodných primitívnych objektov (guľa?, torus?,  
kužeľ?...) a vytvorte z nich geometrický model lavičky v reprezentácii CSG.  
Nezabudnite konkrétne uviesť všetky súradnice význačných bodov modelu.

Postupne strom kresliť od spodu hore a písať súradnice

4.      Charakterizujte reprezentáciu farby v počítačovej grafike.

RGB, CMYK  


5.      Zadajte okno a záber parametrami funkcií SET WINDOW a SET VIEWPORT tak,  
aby matica transformácie mala na hlavnej diagonále hodnoty (3, 2, 1) a v  
spodnom riadku (128, 64, 1). Určite inverznú maticu a uplatnite ju na  
súradnice bodu v strede záberu.  
  
6.      Vymenujte a špecifikujte 6 logických vstupných zariadení (lokátor...),  
najmä aké poskytujú vstupné dátové záznamy.

**Lokátor** umožňuje zadať pozíciu- X,Y

**Výber** identifikácia segmentu menom

**Voľba** výber z menu s číslom voľby

**Valuátor** zadanie hodnoty

**Reťazec** zadanie reťazca- string

**Sled polôh** zadanie postupnosti pozícií

7.      Vymenujte a špecifikujte parametre a atribúty troch grafických  
výstupných funkcií, dvoch štandardných a jednej Vašej, novej, celkom  
originálnej, no akademicky prijateľnej.

POLYLINE(N, points) TEXT(position, string)  
  
8.      Architektúra multimediálneho systému.  
  
9.       Opíšte slovom i obrazom princípy troch vizualizácií (vizualizačných  
metafor) na príklade resp. príkladoch Vami zvolených netriviálnych dát  
(počasie, medicína, známky zo skúšok...). Hodnotenie: 6 minút/bodov.  
  
10.      Maticová otázka: Zo svojho mena určite tri body v rovine a  
trojuholník ABC takto: súčet počtu znakov prvého, súčet počtu znakov  
posledného mena, celkový súčet, napr. Eva Nováková >> 3, 8, 11 >> A[3,8],  
B[8,11], C[11,3]. Okolo tohto trojuholníka zvoľte ako oblasť záujmu  
obdĺžnikové okno (funkcia SET WINDOW) tak, aby v ňom ležal celý  
trojuholník. Potom nastavte záber (funkcia SET VIEWPORT) ako obdĺžnik v  
jednotkovom štvorci, do ktorého sa má okno transformovať. Určite maticu  
transformácie a jej inverznú maticu. Tú aplikujte na ťažisko  
transformovaného trojuholníka. Skúška správnosti: ťažisko zo súradníc  
záberu sa má inverzne transformovať na ťažisko trojuholníka ABC vo  
svetových súradniciach okna. Hodnotenie: 14 minút/bodov.  
  
11.     Otázka z portálu [pg.netgraphics.sk](http://pg.netgraphics.sk) číslo 5 (id=17 typ=1 náročnosť=3 )  
:  Aké je analytické vyjadrenie priamky, na ktorej ležia body [15,4],  
[11,16]?  
  
•       y=5x-16  
•       y=-3x+49  
•       y=-x+49  
•       y=x+32  
  
  
12.     Výpočet: Vyčíslite dva rôzne (nie krajné) body na Bézierovej krivke  
pomocou algoritmu de Casteljeau. Riadiace body zvoľte tak, aby krivka  
aproximovala hornú polkružnicu, ktorej stred a polomer zadajte pomocou  
prvých troch písmen svojho krstného mena, prepočítaných na ich poradové  
čísla v rámci abecedy. Napr. ABC >> 123, stred [1, 2], polomer 3.  
  
13.     Zadajte okno a záber parametrami funkcií SET WINDOW a SET VIEWPORT.  
Určite maticu transformácie okna na záber a k nej inverznú maticu.  
Transformujte súradnice pravého horného rohu okna (window) zo svetových  
súradníc a inverzne transformujte súradnice pravého dolného rohu záberu  
(viewport) do svetových súradníc.  
  
14.     Stručne opíšte technológie, ktoré používate vo svojom projekte (napr.  
HTML, XML, VRML...)  
  
15.     Zadajte okno a záber parametrami funkcií SET WINDOW a SET VIEWPORT  
tak, že ľavý dolný roh okna je v počiatku a ľavý dolný roh záberu je v  
bode, danom dňom a mesiacom Vášho narodenia. Zvoľte pravé horné rohy okna a  
záberu ľubovoľne. Nakreslite obrázok a určite homogénnu maticu  
transformácie okna na záber a k nej inverznú maticu. Vypočítajte, kam sa  
transformuje začiatok súradnicovej sústavy záberu. Obmena: Transformujte  
súradnice pravého horného rohu okna (window) zo svetových súradníc a  
inverzne transformujte súradnice pravého dolného rohu záberu (viewport) do  
svetových súradníc.  
  
16.     Vedomostná otázka. Grafické výstupné prvky, parametre a atribúty,  
vstup a výstup, možné chyby.   Uveďte aspoň tri. Každá špecifikácia sa  
hodnotí 5/3 boda.  
  
17.     Určite maticu transformácie, ktorá zobrazí jednotkový štvorec  
(0.0,0.0) ...   (1.0,1.0) na obdĺžnik (a, b) ...   (c,d), kde reálne čísla  
a, b, c, d si zadajte sami, ale nesmú byť ani nulové ani po dvojiciach  
rovnaké. Určite aj inverznú maticu, napr. použitím rozloženia na základné  
afinné transformácie. Každá z matíc sa hodnotí 5/2 boda.  
  
18.     (10 bodov)      Otázka z časti TESTY na [pg.netgraphics.sk](http://pg.netgraphics.sk).  Odpoveď nielen  
zakrúžkujte, ale aj vysvetlite výpočtom, úvahou alebo graficky. Správna  
voľba samotná je za 5 bodov.  
  
19.     Opíšte niektorý farebný priestor a vyjadrite v ňom sivú farbu.  
  
20.      Vymodelujte čo najjednoduchšou metódou objekt topologicky  
ekvivalentný toroidu („pneumatike, kúpaciemu kolesu, cédéčku“). Aby bol  
objekt korektný, nesmie byť nulovej hrúbky (elipsa, kružnica, hranica  
obdĺžnika). Vo výslednej reprezentácii Vášho modelu zvoleného objektu musia  
byť explicitne hodnotami určené nielen súradnice význačných bodov (koncové  
body, stredy objektov... (x,y,z)), ale aj počiatok a osi súradnicového  
systému, pomocou ktorého súradnice bodov vyjadrujete. Nestrácajte čas s  
farbou ani osvetlením, iba čo najpresnejšie určite geometrický model a jeho  
dátovú reprezentáciu.  
  
21.     Otázka z časti TESTY na [pg.netgraphics.sk](http://pg.netgraphics.sk).   Pri konštrukcii  
Voronoiovho diagramu  
•       hladáme extremálne body v danej množine.  
•       hladáme body, ktoré ležia v konvexnom obale všetkých bodov z množiny.  
•       hladáme množinu bodov, ktoré sú od Pidalej ako od lubovolného iného  
bodu.  
•       hladáme množinu bodov, ktoré nie sú od Pidalej ako od lubovolného iného  
bodu.  
  
22.     Zadajte okno a záber parametrami funkcií SET WINDOW a SET VIEWPORT  
tak, aby nimi určená matica transformácie mala na hlavnej diagonále hodnoty  
(3.0, 2.0, 1.0) a v spodnom riadku aspoň dve nenulové hodnoty, napr.  
(128.7, 64.33, 1.0). Určite inverznú maticu, napr. použitím rozloženia na  
matice pre základné afinné transformácie alebo výpočtom a uplatnite ju na  
súradnice bodu v strede záberu.  
  
23.     Otázka z časti TESTY na [pg.netgraphics.sk](http://pg.netgraphics.sk). Prvky nasledujúcej matice  
sú buď nuly (0) alebo nenulové reálne čísla. Návod: odpovedajte buď Vám  
známej použitím teórie alebo výpočtom: uplatnite transformáciu s vhodne  
zvolenými (rôznymi) konkrétnymi hodnotami na jeden až tri body a  
odpozorujte jej účinok.  
  
  
  
  
11. Matica na obrázku reprezentuje transformáciu:  
•       otočenie so stredom v ľubovoľnom pevnom bode (x,y)  
•       zmenu mierky so stredom v ľubovoľnom pevnom bode (x,y)  
•       otočenie okolo počiatku  
•       posunutie so stredom v ľubovoľnom pevnom bode (x,y)  
  
  
24.     Zapíšte algoritmus de Casteljeau na vyčíslenie Bézierovej krivky.  
  
25.     Vyčíslite algoritmom de Casteljeau bod na Bézierovej krivke.  
  
26.     Bilineárna interpolácia.  
  
27.     Výpočet bilineárnej interpolácie pre šedotónový obrázok, napr. ťažisko  
rastrového trojuholníka, ktorého intenzity pre vrcholy sú dané dĺžkami,  
rozdielmi a súčtami počtu znakov Vášho mena.  
  
28.     Zo svojho mena určite tri body v rovine a trojuholník ABC takto: súčet  
počtu znakov prvého, súčet počtu znakov posledného mena, celkový súčet,  
napr. Eva Novakova >> 3, 8, 11 >> A[3,8], B[8,11], C[11,3]. Určite maticu  
transformácie, ktorá zobrazí jednotkový štvorec (0.0,0.0) ...   (1.0,1.0),  
t.j. okno na záber, t.j. obdĺžnik (a, b) ...   (c,d), kde čísla a, b, c, d  
si zadajte sami, ale nesmú byť ani nulové ani po dvojiciach rovnaké a záber  
musí obsahovať trojuholník ABC. Určite aj inverznú maticu, napr. použitím  
rozloženia na základné afinné transformácie a transformáciu niektorého z  
bodov A, B, C do okna. Každá z matíc znamená 3 body, obrázok 3 body,  
výpočet a správny výsledok 6 bodov.  
  
29.     Lokálne osvetľovacie modely. Za menej bodov pre difúzny odraz, za viac  
aj pre zrkadloú zložku (Phong).  
  
30.     Grafický systém, cieľ, požiadavky, skupiny funkcií.  
  
31.     Základné funkcie na hierarchiu obrazu.  
  
32.     Napíšte všetko, čo viete o použití matíc v počítačovej grafike.  
  
33.     Počítačová animácia. Definícia a jeden konkrétny príklad v 2D, napr.  
empirický model pre po schodoch skackajúcu loptičku, ponárajúce sa kyvadlo,  
do vetra rozsypané pukance... Alebo: Dané sú koncové body úsečky v  
euklidovskej rovine (x1, y1), (x2, y2), dané dĺžkami, rozdielmi a súčtami  
počtu znakov Vášho mena a treba nájsť jej zobrazenie pomocou aspoň dvoch  
zložených matíc. Uveďte princíp práce algoritmu, nemusíte ho rozpisovať do  
elementárnych krokov (násobenie, sčítanie).   Bonus: napíšte pseudokód pre  
animáciu v reálnom čase.  
  
Odkazy  
<http://www.sccg.sk/ferko/PGASO2012-bookmarks.pdf>  
<http://dip.sccg.sk/>

DRUHY TEST

Úvod do počítačovej grafiky, príklady otázok na písomnú skúšku  
  
  
Pozn. Ak je to vhodné, v každej odpovedi načrtnite ilustračný obrázok, má  
cenu 0-3 body.  
  
  
1.      Charakterizujte referenčný model počítačovej grafiky.  
  
2.       Zadajte okno a záber parametrami funkcií SET WINDOW a SET VIEWPORT  
tak, aby matica transformácie mala na hlavnej diagonále hodnoty (3, 2, 1) a  
v spodnom riadku (128, 64, 1). Určite inverznú maticu a uplatnite ju na  
súradnice bodu v strede záberu.  
  
3.      Vymenujte a špecifikujte 6 logických vstupných zariadení (lokátor...),  
najmä aké poskytujú vstupné dátové záznamy.  
  
4.      Vymenujte a špecifikujte parametre a atribúty troch grafických  
výstupných funkcií, dvoch štandardných a jednej Vašej, novej, celkom  
originálnej, no akademicky prijateľnej.  
  
5.      Rasterizácia úsečky prírastkovým algoritmom (DDA, Digital Differential  
Analyzer). Dané sú koncové body úsečky v euklidovskej rovine (x1, y1), (x2,  
y2), a treba nájsť jej zobrazenie v rastri, t.j. celočíselné súradnice  
postupnosti rastrových bodov. Uveďte princíp práce algoritmu, nemusíte ho  
rozpisovať do krokov.  
  
6.       Zadajte okno a záber parametrami funkcií SET WINDOW a SET VIEWPORT.  
Určite maticu transformácie okna na záber a k nej inverznú maticu.  
Transformujte súradnice pravého horného rohu okna (window) zo svetových  
súradníc a inverzne transformujte súradnice pravého dolného rohu záberu  
(viewport) do svetových súradníc.  
  
7.      Stručne opíšte technológie, ktoré používate vo svojom projekte (napr.  
HTML, XML, VRML...)  
  
8.      Zadajte okno a záber parametrami funkcií SET WINDOW a SET VIEWPORT tak,  
že ľavý dolný roh okna je v počiatku a ľavý dolný roh záberu je v bode,  
danom dňom a mesiacom Vášho narodenia. Zvoľte pravé horné rohy okna a  
záberu ľubovoľne. Nakreslite obrázok a určite homogénnu maticu  
transformácie okna na záber a k nej inverznú maticu. Vypočítajte, kam sa  
transformuje začiatok súradnicovej sústavy záberu. Obmena: Transformujte  
súradnice pravého horného rohu okna (window) zo svetových súradníc a  
inverzne transformujte súradnice pravého dolného rohu záberu (viewport) do  
svetových súradníc.  
  
9.      Vedomostná otázka. Grafické výstupné prvky, parametre a atribúty, vstup  
a výstup, možné chyby.   Uveďte aspoň tri. Každá špecifikácia sa hodnotí  
5/3 boda.  
  
10.     Určite maticu transformácie, ktorá zobrazí jednotkový štvorec  
(0.0,0.0) ...   (1.0,1.0) na obdĺžnik (a, b) ...   (c,d), kde reálne čísla  
a, b, c, d si zadajte sami, ale nesmú byť ani nulové ani po dvojiciach  
rovnaké. Určite aj inverznú maticu, napr. použitím rozloženia na základné  
afinné transformácie. Každá z matíc sa hodnotí 5/2 boda.  
  
11.     (Orezávanie úsečky do okna (line clipping), t.j. prienik úsečky a  
obdĺžnika v euklidovskej rovine. Opíšte aspoň jeden algoritmus vo formáte  
vstup, výstup, predspracovanie (výpočtovo lacné úsečky), očíslované  
výpočtové kroky, zapísané aspoň v pseudokóde.  Určite aj počet potrebných  
aritmetických a logických operácií.  
  
12.      Rasterizujte úsečku z počiatku do bodu (5.2, 3.4). Zistite počet  
aritmetických operácií (sčítanie, násobenie, delenie) a súradnice  
prostredného obrazového bodu (pixla). (Návod: zaveďte si v modelovej rovine  
raster s celočíselnými súradnicami a použitím niektorého rasterizačného  
algoritmu určite, ktoré pixle patria do obrazu úsečky...). Na plný počet  
bodov  nestačí obrázok, treba výpočet.  
  
13.     (10 bodov)      Otázka z časti TESTY na [pg.netgraphics.sk](http://pg.netgraphics.sk).  Odpoveď nielen  
zakrúžkujte, ale aj vysvetlite výpočtom, úvahou alebo graficky. Správna  
voľba samotná je za 5 bodov.  
  
14.     Opíšte aspoň jeden algoritmus vypĺňania oblasti (FloodFill, Parity  
Fill, Scaline...) vo formáte vstup, výstup, predspracovanie (ak treba),  
očíslované výpočtové kroky, zapísané aspoň v pseudokóde.  Určite aj počet  
potrebných aritmetických a logických operácií.  
  
15.             Otázka z časti TESTY na [pg.netgraphics.sk](http://pg.netgraphics.sk).  Otázka číslo 6 (id=37  
typ=1 náročnosť=1 ) :  
6. Máme zadané okno O3 ako prienik dvoch okien: O1: xmin=2, ymin=2,  
xmax=20, y/max=22, O2: xmin=10, ymin=0, xmax=25, ymax=15.Patrí bod (18,17)  
oknu O3?  
•       prienik neexistuje  
•       ano  
•       nie  
•       nedá sa rozhodnúť  
  
16.     Afinná transformácia úsečky pomocou matíc. Dané sú koncové body úsečky  
v euklidovskej rovine (x1, y1), (x2, y2), dané dĺžkami, rozdielmi a súčtami  
počtu znakov Vášho mena a treba nájsť jej zobrazenie pomocou aspoň dvoch  
zložených matíc. Uveďte princíp práce algoritmu, nemusíte ho rozpisovať do  
elementárnych krokov (násobenie, sčítanie).   Bonus: napíšte pseudokód pre  
animáciu v reálnom čase.  
  
17.     Opíšte aspoň jeden algoritmus spracovania obrazu (filter, blur, edge  
detector, urcenie hranice, skelet..) vo formáte vstup, výstup,  
predspracovanie (ak treba), očíslované výpočtové kroky, zapísané aspoň v  
pseudokóde.  Určite aj počet potrebných aritmetických a logických operácií.  
  
  
18.     Ako sa programuju v grafike farby?  
  
19.     Zadajte okno a záber parametrami funkcií SET WINDOW a SET VIEWPORT  
tak, aby nimi určená matica transformácie mala na hlavnej diagonále hodnoty  
(3.0, 2.0, 1.0) a v spodnom riadku aspoň dve nenulové hodnoty, napr.  
(128.7, 64.33, 1.0). Určite inverznú maticu, napr. použitím rozloženia na  
matice pre základné afinné transformácie alebo výpočtom a uplatnite ju na  
súradnice bodu v strede záberu.  
  
20.       Otázka z časti TESTY na [pg.netgraphics.sk](http://pg.netgraphics.sk). Prvky nasledujúcej matice  
sú buď nuly (0) alebo nenulové reálne čísla.  
  
  
  
11. Matica na obrázku reprezentuje transformáciu:  
a. otočenie so stredom v ľubovoľnom pevnom bode (x,y)  
b. zmenu mierky so stredom v ľubovoľnom pevnom bode (x,y)  
c. otočenie okolo počiatku  
d. posunutie so stredom v ľubovoľnom pevnom bode (x,y)  
  
Návod: odpovedajte buď Vám známej použitím teórie alebo výpočtom:  
uplatnite transformáciu s vhodne zvolenými (rôznymi) konkrétnymi hodnotami  
na jeden až tri body a odpozorujte jej účinok.  
  
21.     Zapíšte algoritmus de Casteljeau na vyčíslenie Bézierovej krivky.  
  
22.     Vyčíslište algoritmom de Casteljeau bod na Bézierovej krivke.  
  
23.     Bilineárna interpolácia.  
  
24.     Výpočet bilineárnej interpolácie pre šedotónový obrázok, napr. ťažisko  
rastrového trojuholníka, ktorého intenzity pre vrcholy sú dané dĺžkami,  
rozdielmi a súčtami počtu znakov Vášho mena.  
  
25.     Zo svojho mena určite tri body v rovine a trojuholník ABC takto: súčet  
počtu znakov prvého, súčet počtu znakov posledného mena, celkový súčet,  
napr. Eva Novakova >> 3, 8, 11 >> A[3,8], B[8,11], C[11,3]. Určite maticu  
transformácie, ktorá zobrazí jednotkový štvorec (0.0,0.0) ...   (1.0,1.0),  
t.j. okno na záber, t.j. obdĺžnik (a, b) ...   (c,d), kde čísla a, b, c, d  
si zadajte sami, ale nesmú byť ani nulové ani po dvojiciach rovnaké a záber  
musí obsahovať trojuholník ABC. Určite aj inverznú maticu, napr. použitím  
rozloženia na základné afinné transformácie a transformáciu niektorého z  
bodov A, B, C do okna. Každá z matíc znamená 3 body, obrázok 3 body,  
výpočet a správny výsledok 6 bodov.  
  
26.     Zo svojho mena určite tri body v rovine a trojuholník ABC takto: súčet  
počtu znakov prvého, súčet počtu znakov posledného mena, celkový súčet,  
napr. Eva Novakova >> 3, 8, 11 >> A[3,8], B[8,11], C[11,3]. Orežte jednu  
stranu trojuholníka ABC do okna daného bodom P[0,0] a ťažiskom trojuholníka  
ABC niektorým z algoritmov z prednášky (postupným delením,  
Cohen-Sutherland, Sutherland-Hodgman).  
  
27.     Porovnajte vlastnosti algoritmov Cohen-Sutherland, Sutherland-Hodgman  
(počty aritmetických a logických operácií).  
  
28.     Lokálne osvetľovacie modely. Za menej bodov pre difúzny odraz, za viac  
aj pre zrkadloú zložku (Phong).  
  
29.     Grafický systém, cieľ, požiadavky, skupiny funkcií.  
  
30.     Základné funkcie na hierarchiu obrazu.  
  
31.     Napíšte všetko, čo viete o použití matíc v počítačovej grafike.  
  
32.     Počítačová animácia. Definícia a jeden konkrétny príklad v 2D, napr.  
empirický model pre po schodoch skackajúcu loptičku, ponárajúce sa kyvadlo,  
do vetra rozsypané pukance...  
  
  
  
Odkazy  
<http://www.sccg.sk/ferko/PGASO2012-bookmarks.pdf>  
<http://dip.sccg.sk/>