



Grafické systémy, vizualizácia a multimédia

príklady otázok na midterm

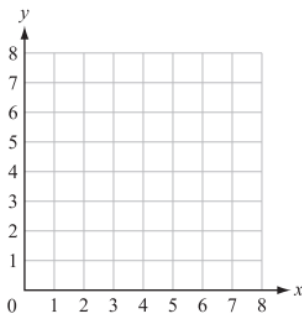
Pozn. Ak je to vhodné, v každej odpovedi načrtnite ilustračný obrázok, má cenu 0-3 body.

GSVM midterm LS 2020, testovanie vedomostí výpočtom

Vzorové typy výpočtov na midterm GSVM LS 2020, testovanie vedomostí výpočtom

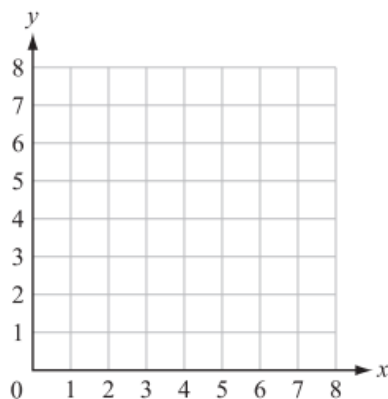
Predvýpočet (personalizácia vstupných údajov z mien a priezvisk). Zo svojho mena určite tri body v rovine a trojuholník ABC takto: súčet počtu znakov prvého, súčet počtu znakov posledného mena, celkový súčet, napr. Eva Novakova $\gg 3, 8, 11 \gg A[3,8], B[8,11], C[11,3]$. Určite maticu transformácie, ktorá zobrazí jednotkový štvorec $(0,0,0,0) \dots (1,0,1,0)$, t.j. okno na záber, t.j. obdĺžnik $(a, b) \dots (c,d)$, 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.

Typ výpočtu I. (Koherencia, lineárna interpolácia, 10 minút/bodov). Bilineárne interpolujte šedú farbu v ťažisku T obdĺžnika ABCD, $A = [4,0], B = [4,6], C = [0,6], D = [0,0]$. Po dvojiciach navzájom rôzne úrovne šedej pre pixele zobrazujúce A, B, C, D zvolte ako násobky dĺžky Vášho mena, ak napr. má 11 znakov, hoci $(11, 33, 77, 121)$.



Obr. 1. Prvý kvadrant, v priesečníkoch (celočíselné, rastrové) súradnice zariadenia.

Typ výpočtu II. (Iterácia, bod na krivke, 10 minút/bodov). Vyčísľte stredný bod na Bézierovej kvadrike (6 bodov) alebo kubike (10 bodov) pomocou algoritmu de Casteljeau. Tri, resp. 4 radiace body zvolte tak, aby krivka aproximovala hornú polkružnicu so stredom $[4,0]$ a polomer zadajte ako rozdiel dĺžok Vášho mena a priezviska.



Obr. 2. Prvý kvadrant, svetové (reálne) súradnice.

Typ výpočtu III. (Maticová otázka, 10 minút/bodov).

Prvky nasledujúcej matice na Obr. 3 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.

$$\begin{pmatrix} s_x & 0 & 0 \\ 0 & s_y & 0 \\ x(1-s_x) & y(1-s_y) & 1 \end{pmatrix}$$

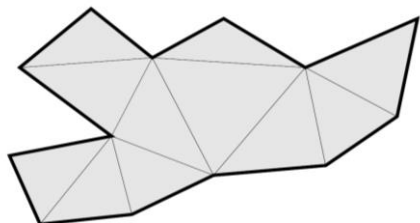
Obr. 3. Vlastnosti transformácie.

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)

Typ výpočtu IV. (Konvexný obal, triangulácia a Voronoi, približný grafický výpočet, 10 minút/bodov).

Nech je daný jednoduchý mnohouholník na obr. 4. 1. Očíslujte hrany rímskymi číslami proti smeru chodu hodinových ručičiek a určite, ktoré sú extrémálne, t.j. hrany konvexného obalu. 2. Doplňte trianguláciu pre celý konvexný obal. Vyšla Vám Delaunayova triangulácia? Prečo? 3. Vyznačte čiarkovane aspoň jednu oblasť Voronoiovho diagramu.



Obr. 4. Jednoduchý mnohouholník, doplňte ďalšie hrany a oblasti.

Návod: konštruujte trianguláciu pomocou kritéria prázdneho kruhu, uvedeného v definícii na portáli <https://mathworld.wolfram.com/DelaunayTriangulation.html>