

II. međuispit iz Interaktivne računalne grafike

1. (1 bod) Aproksimacijska Bezierova krivulja zadana je sa četri točke kontrolnog poligona $T_0 = [2 \ 1 \ 1]$, $T_1 = [3 \ 2 \ 1]$, $T_2 = [3 \ 4 \ 3]$, $T_3 = [5 \ 1 \ 1]$ u radnom prostoru. Koordinate točke krivulje za parametar $t=0,3$ su:
- a) [2,51 3,01 1,38] b) [2,71 3,01 1,08] c) [3,11 2,01 1,08] d) [2,71 2,01 1,38] e) ništa od navedenog
2. (1 bod) U postupku praćenja zrake zadano je očište $O = [3 \ 3 \ 4]$ točka kroz koju prolazi zraka u ravnini projekcije $P = [2 \ 1 \ 1]$ i kugla koju zraka pogađa središtem $S = [0 \ 1 \ 0]$ i radijusom $r = 2$ u radnom prostoru. Koordinate točke probodišta zrake i kugle, koja je bliže očištu su:
- a) [1,88 0,76 0,64] b) [1,08 0,76 0,04] c) [1,88 0,06 0,04] d) [1,08 0,06 0,64] e) ništa od navedenog
3. (1 bod) Interpolacijsku Bezierovu krivulju drugog reda potrebno je provući kroz sljedeće točke $A=(1,1,1)$, $B=(2,3,1)$, $C=(3,1,2)$, upravo tim redoslijedom. Neka je t parametar krivulje. Za $t=0$ krivulja prolazi kroz A, za $t=2/3$ krivulja prolazi kroz B a za $t=1$ krivulja prolazi kroz C. Neka su r_0 , r_1 i r_2 radij vektora točaka pripadnog kontrolnog poligona. Odredite r_1 . Napomena: koordinate su zaokružene na dvije decimale.
- a) (2, 5, 0.5) b) (2.75, 5.5, 0.75) c) (1.25, 5.5, 0) d) (3.33, 6.33, 0.83) e) ništa od navedenog
4. (1 bod) Da li je transformacija predstavljena matricom $M = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 2 & 5 \end{bmatrix}$ translacija (pomak) ili nije, te kolika je duljina brida $A'B'$, ako su A' i B' točke dobivene nakon transformacije točaka $A(3 \ 1 \ -2 \ 1)$ i $B(9 \ -7 \ -2 \ 1)$ matricom M.
- a) nije translacija, b) nije translacija, c) je translacija, d) je translacija, e) ništa od navedenog
duljina je 2 duljina je 10 duljina je 1/2 duljina je 10
5. (1 bod) Neka je tijelo definirano kao GL_TRIANGLE_STRIP, navođenjem vrhova u 3D radnom prostoru prema sljedećem redoslijedu: (1 2 0), (-6 7 4), (4 -1 8), (2 5 3), (1 1 1). Odrediti volumen kvadra obujmice (engl. bounding box) tog tijela.
- a) 256 b) 224 c) 640 d) 560 e) ništa od navedenog
6. (1 bod) U ravnini su zadane 4 dužine: AB (20,470) (516,36), CD (300,300) (550,450), EF (30,350) (150,470) i GH (0,10) (600,490). Dužine promatramo kroz pravokutni prozor čiji je donji lijevi vrh u (100,100), a gornji desni u (500,400). Koristeći algoritam Cohen Sutherlanda potrebno je odrediti koji segmenti zadanih dužina će se iscrtati u zadanim prozoru. Koliko je ukupno točaka sjecišta potrebno izračunati?
- a) 6 b) 7 c) 8 d) 9 e) ništa od navedenog



ZEMRIS

06.05.2011.

7. a) (1 bod) Objasnite kako se provodi linearna interpolacija a kako bilinearna interpolacija. Za bilinearnu interpolaciju izvedite konačni oblik formule.
- b) (1 bod) Zadane su 4 točke: $T_0=(1,1)$, $T_1=(3,2)$, $T_2=(5,-2)$, $T_3=(3,0)$. Neka je $\bar{p}(t)$ interpolacijska krivulja koja se dobije linearom interpolacijom po segmentima. Pri tome vrijedi $\bar{p}(1)=T_0$, $\bar{p}(2)=T_1$, $\bar{p}(4)=T_2$, $\bar{p}(6)=T_3$. Ovu krivulu želimo zapisati u obliku $\bar{p}(t)=\sum_{i=0}^3 f_i(t) \cdot T_i$. Odredite i nacrtajte sve funkcije $f_i(t)$. Izračunajte točku $\bar{p}(5)$.
- c) (1 bod) Deformacijom trokuta $A=(1,1)$, $B=(3,5)$, $C=(5,1)$ dobiven je trokut $A'=(2,2)$, $B'=(5,2)$, $C'=(11,3)$. U koju će se točku trokuta $A'B'C'$ preslikati točka $(4,2)$ iz trokuta ABC ako se preslikavanje obavlja uporabom baricentričnih koordinata?
8. (3 boda) Neka se očište nalazi u točki $O(3, 2, 1)$ koordinatnog sustava scene i neka su koordinatne osi sustava oka u sustavu scene predstavljene vektorima $\vec{x}_o = [1 \ 0 \ 0]$, $\vec{y}_o = [0 \ \sqrt{3}/2 \ 1/2]$, $\vec{z}_o = [0 \ -1/2 \ \sqrt{3}/2]$. Gledište se nalazi u smjeru osi \vec{z}_o udaljeno za $H=2$ od očišta, a mainna projekcija prolazi gledištem i okomita je na os \vec{z}_o . Naći koordinate x_p i y_p u sustavu prikaza koje odgovaraju perspektivnoj projekciji točke $T(7 \ 2 \ 1 + \frac{8\sqrt{3}}{3})$, čije koordinate su dane u sustavu scene.
9. (3 boda) Neka je zadan tetraedar s vrhovima $A(0 \ 2 \ 0)$, $B(0 \ 0 \ -2)$, $C(-1 \ 2 \ -3)$ i $D(3 \ 1 \ -5)$, pri čemu su trokuti tetraedra orijentirani na sljedeći način: ABC, ACD, BDC, ADB. Provjeriti da li se točka $T(1 \ 1 \ -9/4)$ nalazi unutar tetraedra.
10. (3 boda) Na slici su prikazana dva poligona (P_1 i P_2), te dio prostora koji se nalazi oko njih.
- a) Za zadanu scenu, potrebno je sagraditi BSP stablo (eng. Binary Space Partitioning). (Napomena: Neka je korijen stabla dužina A. Kako je prikazano, dužine s manjom oznakom (slovom koje je po abecedi prije) mogu dijeliti dužine s većom oznakom, ali obratno ne vrijedi. S V_x ($x=1,2, \dots$) označiti dobivena područja oko poligona. Označiti listove stabla.)
- b) Napisati u pseudokodu kako se određuje redoslijed iscrtavanja bridova zadane scene koristeći BSP stablo. Ako se očište nalazi u području označenom sa (*), koji će biti redoslijed iscrtavanja bridova.

