ZEMRIS

25.3.2011.

GRUPA B

1. međuispit Interaktivne računalne grafike

1. **(1 bod)** Zadana je točka u 2D prostoru V=($\sqrt{2}$ $\sqrt{2}$). Na točku se prvo primijeni matrica rotacije za kut (-45°) oko ishodišta, zatim translacija po x osi za 3, po y osi za 2 i zatim uniformno skaliranje faktorom 0.5. Nakon ovih transformacija točka ima koordinate:

   a) V=(3 4) b) V=(1.5 2) c) V=(0 2) d) V=(2.5 1) e) ništa od navedenog

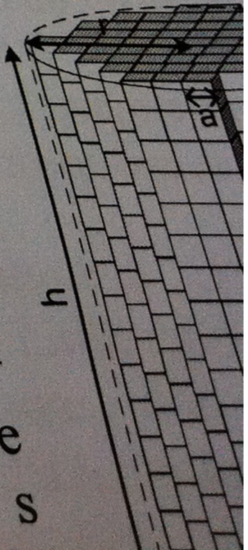
2. **(1 bod)** Izvođenjem prikazanog openGL programa iscrtati će se objekt koji se sastoji od nekoliko poligona. Koliko redaka bi imale pripadne tablice poligona i bridova korištenjem strukture krilatog brida, koje bi čuvale informacije o prikazanom objektu?

```
glBegin (GL_LINE_STRIP) ;
    glVertex2f(200,100);
    glVertex2f(100,100);
    glVertex2f(100,200);
    glVertex2f(150,250);
    glVertex2f(200,200);
    glVertex2f(100,200);
    glVertex2f(150,150);
    glVertex2f(200,100);
    glVertex2f(200,200)
    glVertex2f(150,150)
    glVertex2f(100,100
glEnd();
```

   a) 5 i 9 b) 5 i 6 c) 3 i 7 d) 3 i 9 e) ništa od navedenog

. **(1 bod)** Koliko elemenata volumena (engl. voxela) ima valjak polumjera baze r=9 i visine h=50+1 (vidi ilustrativnu sliku)? Pretpostaviti da je voxel kocka sa stranicom duljine a=1 te da je središte voxela na cjelobrojnim koordinatama.

   a) 15050 b) 11050 c) 10950
   d) 8800 e) ništa od navedenog

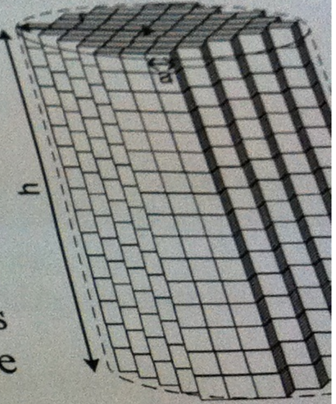


bod) Neka je točka T definirana kao probodište između pravca p=(-1,-2,-2) + 2,2) i ravnine čija je matrica R^T=[1 2 -1 -2]. Vektor V zadan je kao T-O gdje ishodište. Neka je W vektor (0, 1, 1). Svaki reflektirani vektor Z vektora W s

e) ništa od navedenog

```
glVertex2f(150,150);
glVertex2f(200,100);
glVertex2f(200,200);
glVertex2f(150,150);
glVertex2f(100,100);
glEnd();
```

3. **(1 bod)** Koliko elemenata volumena (engl. voxela) ima valjak polumjera baze r=9 i visine h=50 (vidi ilustrativnu sliku)? Pretpostaviti da je voxel kocka sa stranicom duljine a=1 te da je središte voxela na cjelobrojnim koordinatama.



a) 15050 b) 11050 c) 10950
d) 8800 e) ništa od navedenog

4. **(1 bod)** Neka je točka T definirana kao probodište između pravca p=(-1,-2,-2) + λ(1,2,2) i ravnine čija je matrica R^T=[1 2 -1 -2]. Vektor V zadan je kao T-O gdje je O ishodište. Neka je W vektor (0, 1, 1). Svaki reflektirani vektor Z vektora W s obzirom na vektor V je oblika (k je pozitivna konstanta) (Reflektirani vektor je takav da leži u istoj ravnini sa W i V te zatvara isti kut sa V kao i W sa V) :

a) k(8, 7, 7) b) k(24, 7, -25) c) k(4, -1, 1) d) k(24,-5,-13) e) ništa od navedenog

5. **(1 bod)** Julijeva krivulja (kako je zadana u laboratorijskoj vježbi) zadana je uz konstantu
Utvrdite nakon koliko ispitivanja taj niz divergira za početnu točku -2+0i?

a) 9 b) 3 c) 7 d) niz ne divergira e) ništa od na

X[vmin,vmax]

6. **(1 bod)** Tijekom crtanja Mandelbrotovog fraktala područje kompleksne ravnine [u_{min}, u_{max}]× [0, 5] × [-5, 2] preslikava se na ravninu prikaza zadanu s x_{min}=0, y_{min}=0, x_{max} = 450 i y_{max} =

1400

u koji se piksel u ravnini prikaza preslika kompleksni broj z = 1-3i?

a) (90 200) b) (180 200) c) (180 400) d) (90 400) e) ništa o

GRUPA B

boda) Zadan je globalni koordinatni sustav: određenom ishodištem O=(0 0) i vektorima koordinatnih osi $x=(1\ \ 0)^\tau$, $y=(0\ \ 1)^\tau$. U globalnom koordinatnom sustavu zadana su dva lokana koordinatna sustava: prvi određen ishodištem $O_1=(3\ \ 2)$ i vektorima $u_1=(-\sqrt{2}/2\ \ -\sqrt{2}/2)^\tau$, $v_1=(\sqrt{2}/2\ \ -\sqrt{2}/2)^\tau$ i drugi određen ishodištem $O_2=(-2\ \ 3)$ i vektorima $u_2=(\sqrt{2}/2\ \ \sqrt{2}/2)^\tau$, $v_2=(-\sqrt{2}/2\ \ \sqrt{2}/2)^\tau$.

a) Neka je u sustavu $(O_1\ \ \hat{u}_1\ \ \hat{v}_1)$ zadana točka $V_1=(1\ \ 1)$. Koje su njene koordinate V'_1 promatrano u globalnom sustavu. Odrediti transformacijsku matricu potrebnu za određivanje koordinata iz $(O_1\ \ \hat{u}_1\ \ \hat{v}_1)$ u (O, x, y). Oznaka $\hat{u}=\vec{u}/|u|$ označava jedinični vektor.

b) Neka je u sustavu $(O\ \ \hat{x}\ \ \hat{y})$ zadana točka $V=(1\ \ 1)$. Koje su njene koordinate V'_1 promatrano u sustavu $(O_1\ \ \hat{u}_1\ \ \hat{v}_1)$. Odrediti transformacijsku matricu potrebnu za određivanje koordinata iz $(O\ \ \hat{x}\ \ \hat{y})$ u $(O_1\ \ \hat{u}_1\ \ \hat{v}_1)$.

c) Neka je zadana točka kao u (a) dijelu zadatka. Koje su njene koordinate V''_1 promatrano u sustavu $(O_2\ \ \hat{u}_2\ \ \hat{v}_2)$. Odrediti transformacijsku matricu koja je potrebna za određivanje koordinata iz $(O_1\ \ \hat{u}_1\ \ \hat{v}_1)$ u $(O_2\ \ \hat{u}_2\ \ \hat{v}_2)$.

oda) U 2D prostoru zadane su 3 dužine: dužina **c** (0, 0), $(5/2, -5\sqrt{3}/2)$, dužina **a** (-1, 0), (-1, 4), dužina **b**(-6, 1), (0, 1). Napisati transformacije Ta, Tb, Tc koje će dužine **a**, **b**, **c** preslikati u stranice trokuta ABC tako da vrijedi: koordinata točke A je (1, 1), stranica **c** je paralelna sa osi x, kut trokuta u vrhu B je 30°, a u vrhu A 60°, stranice **a** i **c** se ne skaliraju. (Pretpostaviti da se vrhovi trokuta zadaju suprotno smjeru kazaljke na satu, te da su stranice trokuta doznačene uobičajeno, nasuprot vrhu A je stranica **a**, nasuprot vrhu B je stranica **b**, nasuprot vrhu C je stranica **c**).

oda) U diskretnoj ravnini zadane su točke A(0 0), B(7 2), C(4 9), D(-2 6). Bresenhamovim postupkom odrediti i prikazati spojnice točaka AB, BC, CD, DA. Odrediti koliko se točaka rastera nalazi unutar tako dobivenoga četverokuta ABCD. Numerički provjeriti da li se točka T(-1 2) nalazi unutar ili izvan četverokuta ABCD.

oda) Napisati algoritam za ispunjavanje konveksnog poligona dan u pripremi za laboratorijske vježbe. Od kojeg do kojeg piksela će ovaj algoritam ispuniti poligon na ispitnoj liniji y = 90, ako se radi konveksnom poligonu s vrhovima (100 50), (50 150), (100 100), (150 150) orijentiranom u smjeru kazaljke na satu. U slučaju da algoritam neće obojiti nijedan piksel na ovoj ispitnoj liniji, treba objasniti zašto.