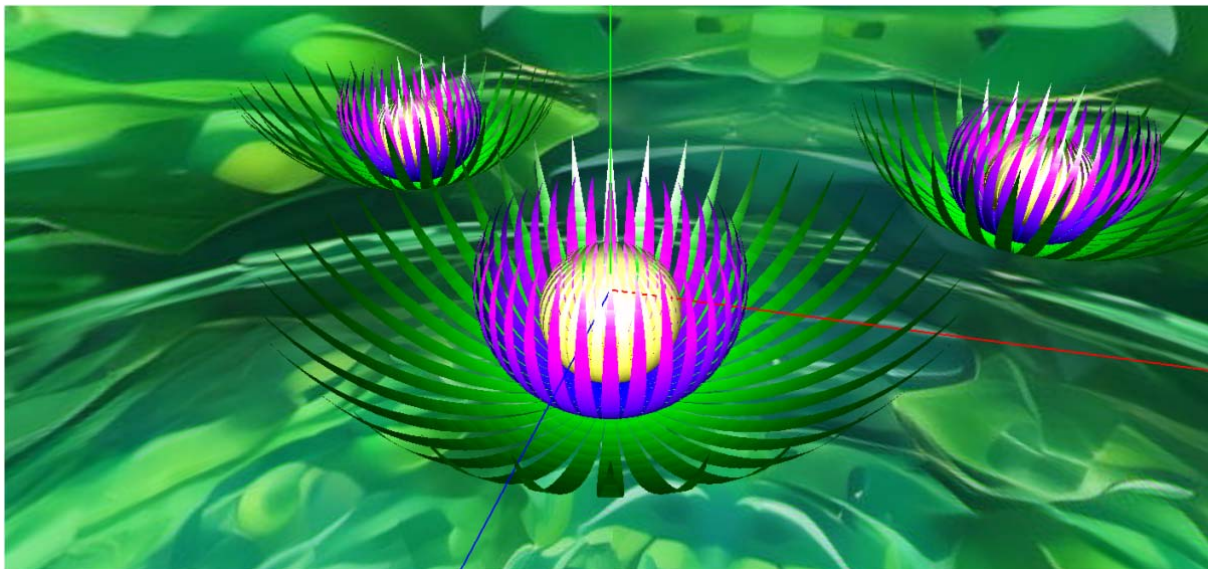


# Računarska grafika

## II kolokvijum

13.01.2024.



Sl.1. Konačni prikaz aplikacije

1. Definirati perspektivnu projekciju sa  $FOV = 50^\circ$  i ispuniti funkcije `PrepareScene()`, `DrawScene()` i `Reshape()` odgovarajućim OpenGL funkcijskim pozivima kako bi se omogućilo dalje crtanje. [5 poena]
2. Napisati funkciju `void DrawAxes()`, koja crta koordinatne ose dužine 50 jedinica, obojene različitim bojama. Neka je linija duž X-ose plavo, linija duž Y-ose crveno, a duž Z-ose zelena. Preći na sledeću tačku tek kada koordinatne ose budu vidljive. [5 poena]
3. Napisati funkciju `GLuint LoadTexture(char* fileName)`, koja učitava teksturu sa datim imenom (`fileName`) i vraća ID kreirane texture. Korišćenjem ove funkcije u okviru `PrepareScene()` učitati teksturu `Env.jpg`. Teksturu obrisati u `DestroyScene()`. [10 poena]
4. Napisati funkciju `void PolarToCartesian(double R, double phi, double theta, double& x, double& y, double& z)`, koja konvertuje polarne ( $R$ ,  $\phi$ ,  $\theta$ ) koordinate u Dekartove ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ). [5 poena]
5. Napisati funkciju `void DrawSphere(float R, int n, int m)`, koja iscrtava sferu poluprečnika  $R$ , aproksimiranu sa  $n$  koraka duž ekvatora i  $m$  koraka duž meridijana. Na sferu se primenjuje tekstura `Env.jpg` (sl.2), centrirana je u odnosu na kameru i na nju ne deluju izvori svetlosti. [10 poena]
6. Napisati funkciju `void CalcRotAxis(double x1, double y1, double z1, double x2, double y2, double z2, double& x3, double& y3, double& z3)`, koja računa orijentaciju vektora ( $x_3$ ,  $y_3$ ,  $z_3$ ), koji prolazi kroz dve zadate tačke ( $x_1$ ,  $y_1$ ,  $z_1$ ) i ( $x_2$ ,  $y_2$ ,  $z_2$ ) i jedinične je dužine. Ovaj vektor koristi se za rotaciju segmenata sfere (sl.3). [10 poena]
7. Napisati funkciju `void DrawSphFlower(float R, int n, int m, float factor, unsigned char R1, unsigned char G1, unsigned char B1, unsigned char R2, unsigned char G2, unsigned char B2)`, koja iscrtava sferu koja se otvara u cvet. Sfera je poluprečnika  $R$  sa  $n$  koraka duž ekvatora i  $m$  koraka duž meridijana. Na sferu se primenjuje materijal, čija je difuziona komponenta na južnom polu ( $R_1$ ,  $G_1$ ,  $B_1$ ) boje u RGB modelu sa vrednostima od 0 do 255 po kanalu, a boja na severnom polu ( $R_2$ ,  $G_2$ ,  $B_2$ ). Ambijentalna komponenta materijala je 20% boje na južnom polu, a boja refleksije je bela. Na sferu se ne primenjuju

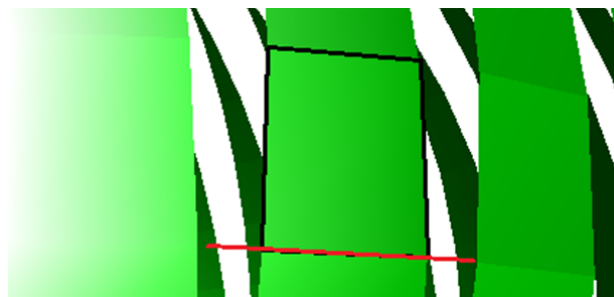
teksture. Pritiskom na taster **A** sfera se „rasklapa“ po meridijanima (sl.4). Parametar **factor** množi ugao rotacije, tako da je omogućeno korišćenje iste funkcije za različite „brzine“ rasklapanja sfere. Za određivanje ose oko koje se vrši rotacija pojedinačnih segmenata sfere (sl.3) koristiti funkciju CalcRotAxis(). [20 poena]

8. Napisati funkciju **void DrawFlower()**, koja iscrtava cvet koji se sastoji od 3 DrawSphFlower sfere. Spoljašnja je poluprečnika 2, sa faktorom 1 i bojama (0, 192, 0) i (0, 255, 0). Srednja je sa poluprečnikom 75% spoljašnje, faktorom 0.5 i bojama (0, 0, 255) i (255, 0, 0). Srednja sfera je spuštена, tako da južnim polom dotiče spoljašnju sferu. Unutrašnja sfera je poluprečnika 50% spoljašnje sfere, sa faktorom 0.25 i bojama (192, 192, 0) i (192, 192, 192). I unutrašnja sfera dodiruje ostale u južnom polu (sl.1).  $n = 36$ ,  $m = 18$ . [10 poena]
9. Postaviti dva direkciona izvora bele svetlosti, jedno iza posmatrača tako da uvek prati njegov položaj, a drugo u pravcu (0, 1, 1). Ambijentalnu komponentu oba izvora postaviti na (0.5, 0.5, 0.5) a globalno ambijentalno osvetljenje na (0.3, 0.3, 0.3). [10 poena]
10. Iscrtati celu scenu koja se sastoji od 3 cveta (sl.1). Prvi je u koordinatnom početku, a druga dva su udaljena 9 jedinica od njega po X i Z osi. Omogućiti animiranje scene pritiskom na sledeće tastere:
  - – rotira posmatrača oko Y-ose udesno oko centra scene za po  $5^\circ$ ,
  - ← – rotira posmatrača oko Y-ose ulevo oko centra scene za po  $5^\circ$ ,
  - ↑ – rotira posmatrača naviše za po  $5^\circ$ ,
  - ↓ – rotira posmatrača naniže za po  $5^\circ$ ,
  - + – približava posmatrača centru scene,
  - – udaljava posmatrača od centra scene
  - A – rasklapa cvetove,
  - S – zaklapa cvetove. [15 poena]

Vreme dozvoljeno za završetak kolokvijuma je **120 minuta**. Projekti koji se ne kompajliraju ili ne prikazuju ništa u okviru prozora neće biti ocenjivani. Po završetku, čitav projekat zapakovati u arhivu sa nazivom koji sadrži broj indeksa, ime i prezime (npr. **12345\_Pera\_Peric.zip**), i snimiti na fleš memoriju dežurnog asistenta. Pre kreiranja arhive, iz projekta obrisati **sdf** datoteku, kao i **Debug** i **ipch** direktorijume.



Sl.2. Env.jpg



Sl.3. Segment sfere uokviren crnom bojom rotira se oko ose prikazane crvenom linijom. Osa prolazi kroz donja dva temena četvorougona.



Sl.4. Rasklapanje sfere