

THREE.js je javascript 3D biblioteka koja omogućuje jednostavnije i brže korištenje WebGL programskog sučelja. Biblioteka omogućuje pristup WebGL-u na višoj razini bez direktnog korištenja naredbi na niskoj razini koje direktno komuniciraju s hardverom, tj. grafičkom karticom.

Zadatak 1

Opišite osnovnu strukturu THREE.js programa: dobivanje WebGL konteksta, način kreiranja 3D scene, postavljanje kamere, dodavanje objekata u scenu, postavljanje osvjetljenja i kreiranje svojstava materijala. Također objasnite kako se preko miša i tastature obavlja interakcija s kreiranom scenom.

Zadatak 2

Opišite matematičke modele za mrežasti (žičani) prikaz valjka, stošca i kugle. Objasnite kako se dobivaju njihovi površinski prikazi na WebGL nivou preko podataka spremljenih u bufferima. Objasnite Phongov model osvjetljenja, Gouraud i Phong sjenčanje. Navedite i opišite neka već implementirana svojstva materijala koja postoje u THREE.js. Navedite i opišite vrste izvora svjetlosti koji postoje u THREE.js.

Zadatak 3

Opišite kako izgledaju matrice sljedećih transformacija u homogenim koordinatama: translacija, rotacija oko x -osi, rotacija oko y -osi, rotacija oko z -osi, skaliranje. Objasnite na koji način se spomenute transformacije primjenjuju na kreirane objekte u THREE.js.

Zadatak 4

Napravite u THREE.js žičani i površinski model valjka. Na svaki model primijenite željeno svojstvo materijala uz uključeni izvor svjetlosti. Model valjka neka bude prikazan kao animacija pri čemu valjak rotira istovremeno oko neke dvije od svojih triju osi. Preko GUI objekta omogućite biranje između žičanog i površinskog prikaza valjka.

Zadatak 5

Napravite u THREE.js žičani i površinski model stošca. Na svaki model primijenite željeno svojstvo materijala uz uključeni izvor svjetlosti. Model stošca neka bude prikazan kao animacija pri čemu stožac rotira istovremeno oko neke dvije od svojih triju osi. Preko GUI objekta omogućite biranje između žičanog i površinskog prikaza stošca.

Zadatak 6

Napravite u THREE.js žičani i površinski model sfere. Na svaki model primijenite željeno svojstvo materijala uz uključeni izvor svjetlosti. Model sfere neka bude prikazan kao animacija pri čemu sfera rotira istovremeno oko neke dvije od svojih triju osi, a središte sfere neka bude pomaknuto iz ishodišta za neki vektor. Preko GUI objekta omogućite biranje između žičanog i površinskog prikaza sfere.

Zadatak 7

Objasnite kako u THREE.js možemo staviti teksturu na objekt. Napravite program koji će preko GUI objekta omogućiti biranje između površinskog prikaza valjka, stošca ili kugle pri čemu je na svaki od tih objekata postavljena neka tekstura. U scenu postavite i izvor svjetlosti koji će utjecati na prikaz teksture. Preko miša omogućite interakciju s prikazanim objektom, tj. rotiranje objekta te približavanje i udaljšavanje od objekta.



Slika 1: globus

Zadatak 8

U THREE.js napravite model globusa prikazan na slici 1 na sljedeći način.

- Postolje se sastoji od krnjeg stošca. Plašt krnjeg stošca mora biti "rebrasti", a gornja baza mora biti glatka. Odgovarajućim postavljanjem normala postignite te efekte.
- Na postolje je naljepljen nosač koji se sastoji od dijela šupljeg kružnog valjka. Šuplji kružni valjak je valjak kojemu baze nisu krugovi, nego kružni vijenci. Stoga takav valjak ima dva plašta, vanjski i unutarnji. Nosač je nagnut pod određenim kutem od vertikalne osi. Vanjski i unutarnji plašt nosača su dijelovi plašta odgovarajućih valjaka. Gornja i donja baza su dijelovi odgovarajućih kružnih vijenaca. Tu su još dva pravokutnika koji spajaju vanjski i unutarnji plašt na gornjoj i donjoj strani nosača.
- Dva kružna valjka spajaju nosač sa sferom u sjevernom i južnom polu. Valjci su također nagnuti pod odgovarajućim kutom od vertikalne osi. Na sferu je naljepljena tekstura.
- Pomoću miša omogućite kretanje okolo globusa, približavanje i udaljšavanje od globusa.

- *Pomoću tastature omogućite rotiranje sfere oko osi koja prolazi kroz njezin sjeverni i južni pol. Omogućite rotiranje u oba smjera (u smjeru kazaljke na satu i u obrnutom smjeru od kazaljke na satu). Os rotacije se zapravo podudara s osima valjaka koji spajaju sferu s nosačem.*
- *Pomoću tastature omogućite pokretanje i zaustavljanje animacije rotacije sfere oko osi koja prolazi kroz njezin sjeverni i južni pol. Za vrijeme animacije onemogućite ručno rotiranje sfere spomenuto u prethodnom koraku.*