

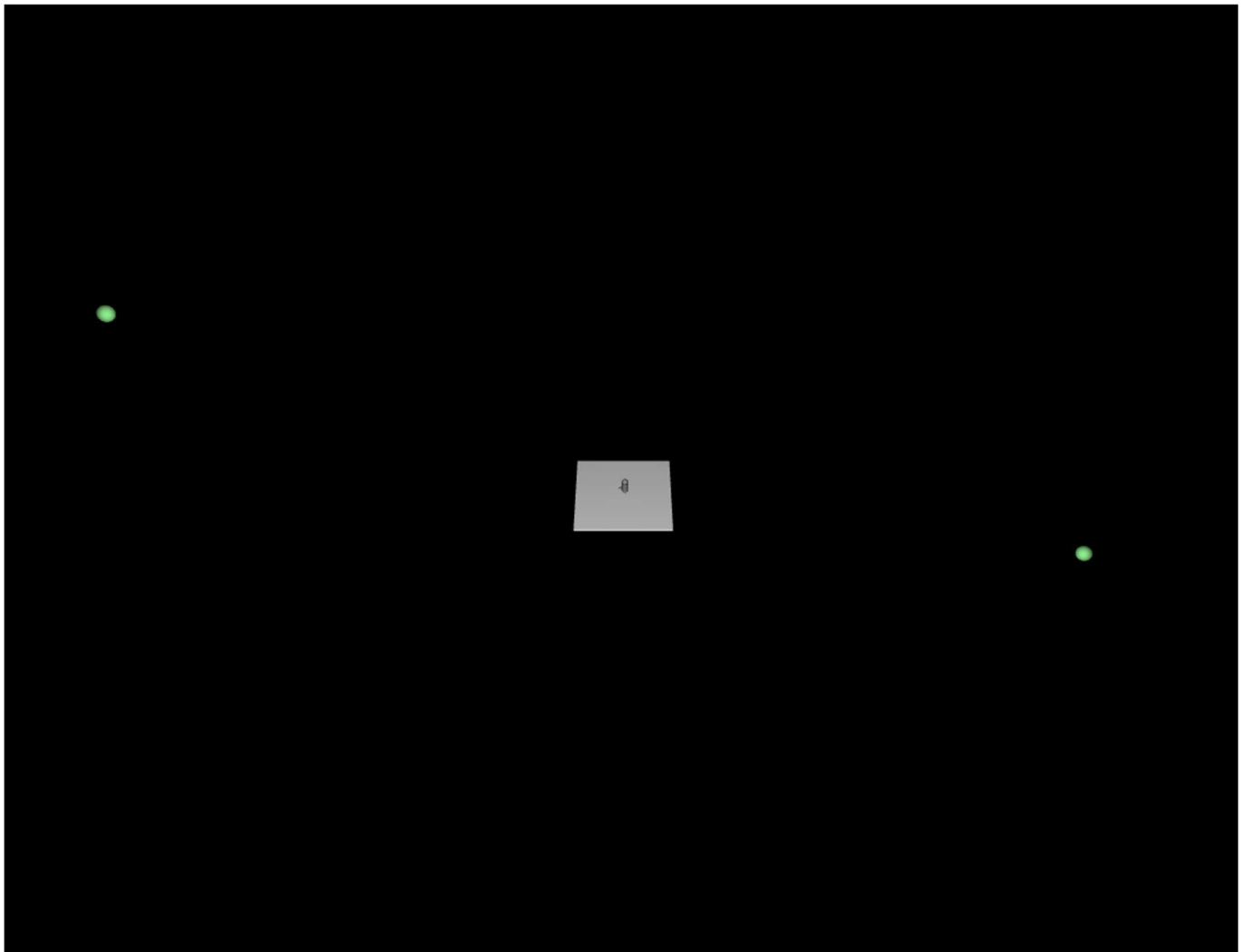
Drugi domaći zadatak: 3D grafika

Drugi domaći zadatak je iz oblasti 3D grafike i rešava se uz primenu grafičkih paketa biblioteke *JavaFX*. Sve elemente rešenja koji nisu specificirani postavkom, studenti definišu na osnovu razumnih, profesionalno opravdanih pretpostavki. Osim realizacije traženih funkcionalnosti, u ocenu ulazi kvalitet i izgled grafičkog interfejsa.

"Raketa"

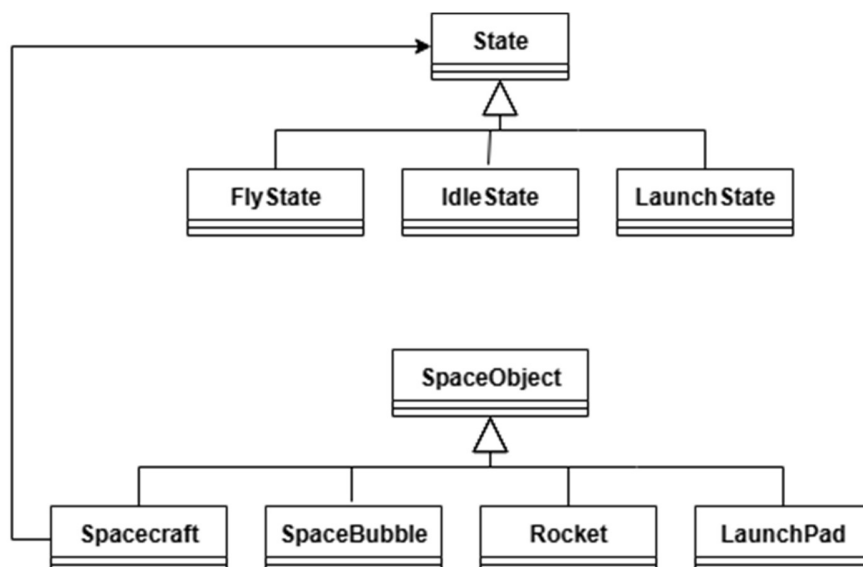
Na raspolaganju je izvorni kod igre čiji je cilj upravljanje raketom u 3D prostoru radi sakupljanja poena bušenjem svemirskih mehura. Mogućnosti korisnika su: ubrzavanje rakete — C, usporavanje rakete — X, upravljanje raketom strelicama — UP (usmerava nadole), DOWN (usmerava nagore), LEFT (usmerava ulevo), RIGHT (usmerava udesno). Kod orijentacije rakete, za posmatrača na pozitivnoj Z osi, smer *napred* je određen lokalnom Y osom, smer *desno* lokalnom X osom, a smer *gore* lokalnom Z osom. Moguće je menjati orijentaciju kamere pomeranjem miša dok je pritisnut desnim tasterom.

Slika 1 prikazuje prozor skeleta igre „Raketa“.



Slika 1

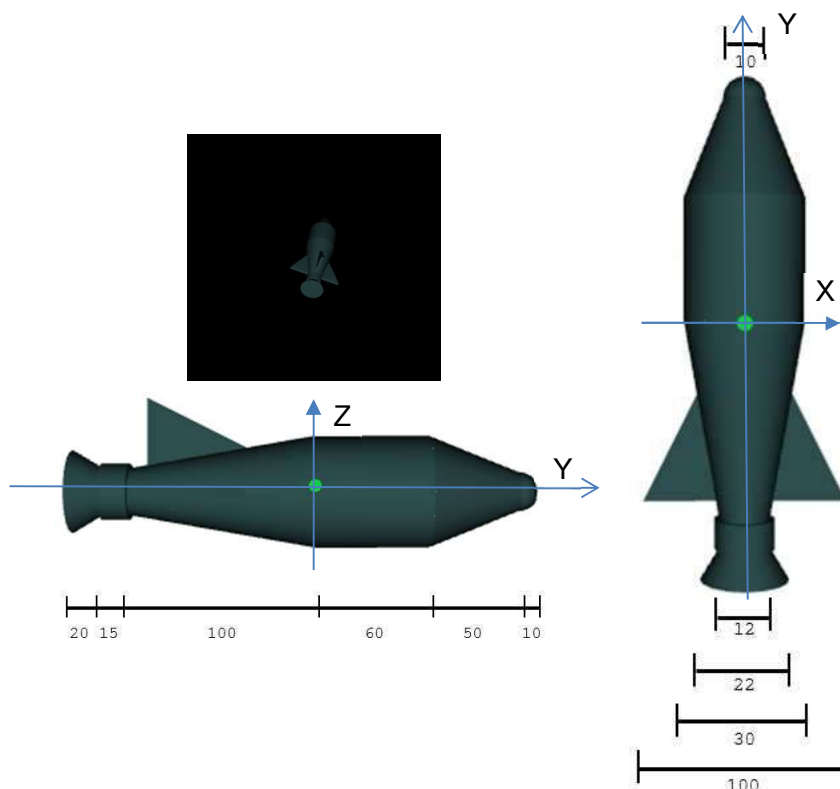
Priložen je UML klasni dijagram izvornog koda.



Svaki objekat u sceni je predstavljen klasom izvedenom iz klase **SpaceObject**. Raketa (klasa **Spacecraft**) se uvek nalazi u nekom od navedenih stanja i menja stanja u zavisnosti od akcija korisnika.

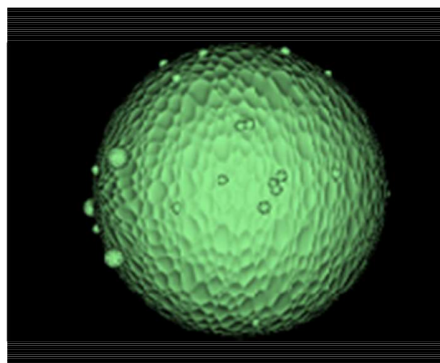
Za uspešnu izradu drugog domaćeg zadatka, studenti treba da programu dodaju sledeće funkcionalnosti:

1. Detaljnije crtanje tela osnovne rakete. Telo usmeriti u pravcu pozitivne Y ose. Delove koji se ne mogu predstaviti osnovnim 3D oblicima crtati pomoću mreže trouglova. Referentna tačka je centar lokalnog koordinatnog sistema i označena je na slici 2.



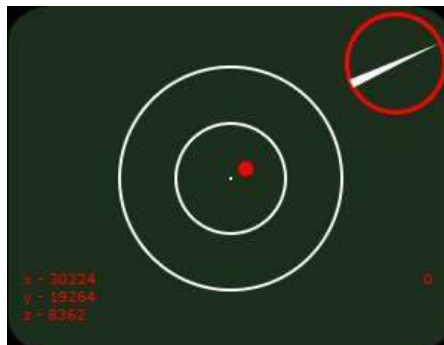
Slika 2

2. Omogućiti igraču da bira između dve rakete pre početka igre (originalne i one iz stavke 1). Prilikom biranja, rakete se prikazuju konstantno rotirajući tako da se vide iz svih uglova. Prikazati i parametre rakete: maksimalnu brzinu i brzinu skretanja. Rakete treba da se razlikuju po maksimalnoj brzini i brzini skretanja tako da jedna npr. ima veću maksimalnu brzinu, ali je zato njom teže upravljati, jer joj je brzina skretanja manja. Dodati parametar gorivo kojim raspolaže svaka raketa i koje se troši u zavisnosti od brzine kojom se raketa kreće. Trenutno stanje rezervoara treba prikazivati na ekranu. Ukoliko raketa ostane bez goriva, igra se završava.
3. Implementiranje klase `ZadnjaKamera` izvedene iz klase `AbstractCamera` koja je vezana za jedan objekat (`SpaceObject`) i koja je pozicionirana iza i iznad objekta (posmatrano u pravcu kretanja). Razdaljina u odnosu na objekat menja se putem tastature (+ veća razdaljina po podužnoj osi, - manja razdaljina po podužnoj osi, PgUp veća visina, PgDn manja visina). Napraviti objekat klase `ZadnjaKamera`, vezati ga za objekat rakete i omogućiti korisniku da bira kameru tasterom 2. Tasterom 1 se bira originalna kamera.
4. Implementirati klasu `OrbitirajucaKamera` izvedenu iz klase `AbstractCamera`. Kamera se nalazi na površi zamišljene sfere opisane oko objekta (`SpaceObject`). Kamera je usmerena ka centru sfere. Korisnik menja poziciju kamere na sferi i poluprečnik sfere korišćenjem miša na sledeći način. Kada je pritisnuto levo dugme miša, kretanje miša po X osi ekrana pomera kameru u horizontalnoj ravni (kretanje kamere duž zamišljenih paralela), a kretanje miša po Y osi pomera kameru u vertikalnoj ravni, menjajući joj otklon u odnosu na horizontalnu ravan (pomeranje kamere duž zamišljenih meridijana). Točkićem miša se menja poluprečnik sfere. Napraviti objekat klase `OrbitirajucaKamera`, vezati ga za objekat rakete i omogućiti korisniku da bira kameru tasterom 3.
5. Crtanje mehura koji se sakupljaju. Mehuri su sfere zadatog prečnika koje su slučajno postavljene u prostoru. Na površini sfere nalazi se 50 manjih mehura prečnika 30 puta manjeg od prečnika velikog mehura koji su na slučajan način raspoređeni po celoj površini sfere. Oko velikog mehura kruže tri mehura prečnika 10 puta manjeg od veličine velikog mehura. Tokom 1 sekunde naprave pun krug oko velikog mehura. Svaki mehur je iste boje. Kao mapu reljefa (*bump map*) svakog mehura treba postaviti "bump.jpg". Konačni izgled mehura dat je na slici 3.



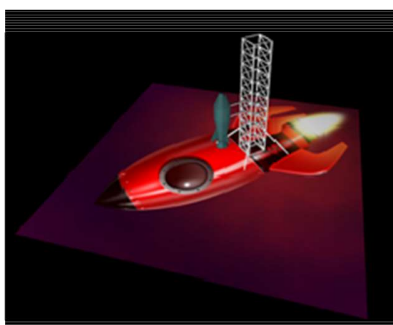
Slika 3

6. Dodati prozirni panel (*Heads-Up Display*, HUD) koji se prikazuje u donjem desnom uglu prozora. Širina panela je $\frac{1}{3}$ širine prozora, a visina $\frac{1}{3}$ visine prozora. Panel je moguće sakriti i prikazati pritiskom na taster H. Na panelu se prikazuju koordinate pozicije rakete, mapa u XOY ravni, gde crvena tačka predstavlja raketu, vektor pravca i smera rakete i broj pogođenih mehurica. Jedan piksel na mapi predstavlja razdaljinu od 3000 piksela u koordinatama scene. X osa mape je usmerena na desno, a Y na gore. Panel implementirati kao novu podscenu. Izgled panela dat je na slici 4.

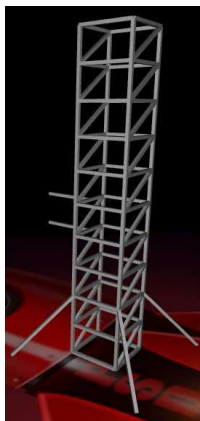


Slika 4

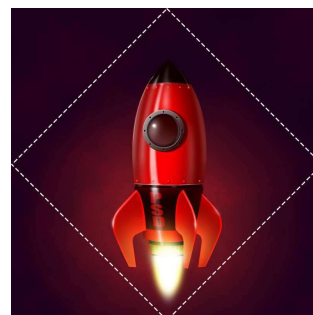
7. Crtanje platforme koja se sastoji iz površine na kojoj stoji raketa i lansirne rampe. Površinu na kojoj stoji raketa treba crtati pomoću mreže trouglova sa teksturom na osnovu slike "launchpad.jpg". Dijagonala kvadrata koji predstavlja platformu je dužine 1600. Lansirna rampa fiktivno drži raketu do poletanja. Kvadrat u horizontalnom preseku njene konstrukcije je 80x80, a visina 500. Konstrukcija sadrži 10 spratova visine 50 koji su izdvojeni pregradama, prema slici. Na slici 5 je prikazan izgled platforme sa raketom na njoj. Na slici 6 je prikazan izgled lansirne rampe. Na slici 7 je prikazano koji deo tekture „launchpad.jpg“ se koristi za bojenje platforme.



Slika 5

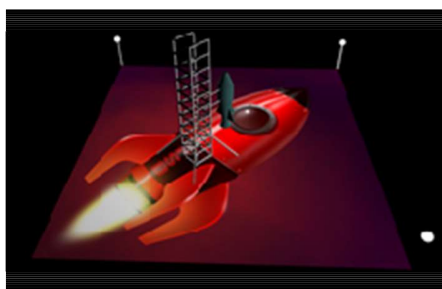


Slika 6



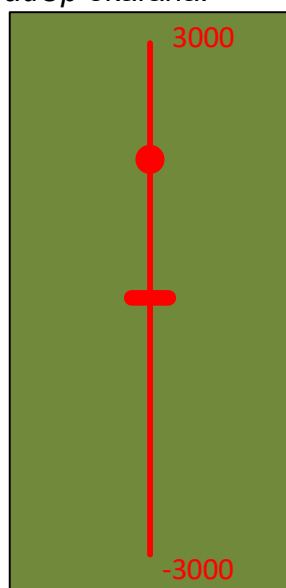
Slika 7

8. Dodati svetla na platformu. Postoje tri svetla koja se nalaze u uglovima platforme, unutar kugli sa samo-osvetljenjem. Svetla utiču na sve objekte platforme i raketu. Svetla se mogu paliti i gasiti tasterom L. Kada su svetla ugašena, kugle su podrazumevane boje (bez dodeljenog materijala). Kada su svetla upaljena, kugle imaju samo-osvetljeni materijal, sa mapom "bulb.png". Dok su svetla upaljena, mehuri udaljeni od platforme su nevidljivi, odnosno nisu obasjani podrazumevanim svetlom. Kada su svetla ugašena postoji samo podrazumevano svetlo. Na slici 8 je prikazan izgled platforme nakon dodavanja svetala.



Slika 8

9. Dodati deo *HeadUp* ekrana, pored postojećeg "pogleda odozgo", na kome je moguće pratiti vertikalnu poziciju rakete u odnosu na platformu. Na polovini vertikalnog prikaza označiti platformu, a raketu prikazivati kao crvenu tačku na njenoj trenutnoj visini. Na slici 9 je prikazan izgled novog dela *HeadUp* ekrana.



Slika 9

10. Na postojećem *HeadUp* ekranu dodati granice prostora obuhvaćenog scenom.
11. Proširiti igru tako da igra ima trajanje. Igrač mehure sakuplja do isteka vremena kada se igra završava i igraču se prikazuje ukupno vreme igranja i broj sakupljenih mehura. Svaki sakupljeni mehur uvećava preostalo vreme za konstantnu vrednost.

12. U prostoru kroz koji se raketa kreće postaviti žetone koji dopunjuju rezervoar sa gorivom za konstantnu vrednost. Prolaskom kroz njih, povećava se nivo goriva u rezervoaru. Crtanje žetona uraditi po sopstevnom izboru.
13. U prostoru kroz koji se raketa kreće postaviti žetone koji trenutno daju veću maksimalnu brzinu raketi. Oni se sakupljaju prolaskom kroz njih i aktiviraju pritiskom na neki taster. Njih igrač može koristiti u situacijama kada želi brže da stigne do nekog odredišta. Crtanje žetona uraditi po sopstvenom izboru. Broj sakupljenih neiskorišćenih žetona se prikazuje na ekranu.
14. U prostoru kroz koji se raketa kreće postoje i tela koja treba izbegavati, jer privremeno usporavaju raketu. Crtanje tela uraditi po sopstvenom izboru.
15. Omogućiti sletanje rakete na platformu pritiskom na *Space* ukoliko se raketa nalazi u njenoj blizini. Raketa se spušta u položaj spreman za poletanje. Kada je raketa na platformi, puni joj se rezervoar. Igrač u bilo kom trenutku može ponovo lansirati raketu sa platforme.