

Drugi projekat iz Računarske grafike 2023/2024

0. Automobil

Proširiti scenu na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u ćošak ekrana
- Napraviti 3D kabinu automobila u kojoj će biti smještena kamera (na mjestu vozača)
 - Instrument tabla sadrži prikaz prošlog projekta (u 3D prostoru)
 - Kroz šoferšajbnu je vidljiva spoljašnja scena
 - Staklo je providno sa blagom plavom tintom, s tim da je gornja ivica tamnija
 - Na jednom dijelu ekrana je 2D retrovizor
 - Retrovizor prikazuje stvari iza automobila
- Uključiti testiranje dubine
- Uključiti odstranjivanje zadnjih lica
- Napraviti ravno tlo po kome će se kretati automobil
 - Tlo ima difuznu i spekularnu mapu u kojima je jasno vidljiv asfalt
- Automobil može da se kreće naprijed-nazad (automobil ima automatski prenos brzine)
 - Dok je jedan taster pritisnut, dodaje se gas, a dok je isti pušten, gas opada
 - Drugi taster služi kao kočnica
 - Zaustavljanje se ne desava istog trenutka nego zavisi od brzine kretanja
 - Moguće je automobil ubaciti u rikverc i nazad u vožnju naprijed
- Automobil može da skreće lijevo i desno (samo dok je u pokretu naprijed-nazad)
- Aktivna je perspektivna projekcija sa proizvoljnim parametrima
- Kamera je podešena tako da su vidljiva instrument tabla i scena kroz šoferšajbnu, i prati kretanje automobila
- Implementirati Fongov model osvjetljenja
- Dodati direkciono svjetlo na scenu koje imitira sunce u sumraku
 - Adekvatno postaviti boju neba
 - Moguće je uključiti svjetla na prednjoj strani automobila koja su reflektorska svjetla uperena ispred i ispod automobila
 - Moguće je mijenjati svjetla na "kratka" i "duga" što im mijenja intenzitet, domet i širinu
- Sve lampice na instrument tabli su sada tačkasta osvjetljenja malog dometa i intenziteta
- Svi instrumenti i lampice instrument table se sada aktiviraju u odnosu na ponasanja na sceni (nije potrebno koristiti biblioteku, moguće je implementirati i sopstvenu logiku)
- Na proizvoljnom mjestu na instrument tabli je ukras (eng. bobblehead) , učitao kao model

1. Betmobil

Proširiti scenu na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u ćošak ekrana
- Napraviti 3D kabinu betmobila u kojoj će biti smještena kamera (na mjestu vozača)
 - Instrument tabla sadrži prikaz prošlog projekta (u 3D prostoru)
 - Kroz šoferšajbnu je vidljiva spoljašnja scena
 - Staklo je providno sa blagom plavom tintom, s tim da je gornja ivica tamnija
- Uključiti testiranje dubine
- Uključiti odstranjivanje zadnjih lica
- Napraviti dugu ulicu sa zgradama sa obje strane po kojoj će se kretati betmobil
 - Betmobil ne može proći kroz zgrade
 - Zgrade i tlo imaju adekvatne difuzne i spekularne mape
- Betmobil može da se kreće naprijed-nazad i lijevo-desno (automobil ima automatski prenos brzine) i rotira lijevo-desno
 - Dok je jedan taster pritisnut, dodaje se gas, a dok je isti pušten, gas opada
 - Kretanje lijevo-desno je u pola sporije nego naprijed-nazad
- Aktivna je perspektivna projekcija sa proizvoljnim parametrima
- Kamera je podešena tako da su vidljiva instrument tabla i scena kroz šoferšajbnu, i prati kretanje betmobila
- Implementirati Fongov model osvjetljenja
- Dodati direkciono svjetlo na scenu koje imitira mjesec
 - Adekvatno postaviti boju neba
 - Moguće je uključiti svjetla na prednjoj strani betmobila koja su reflektorska svjetla uperena ispred i ispod betmobila
 - Moguće je aktivirati režim noćnog osmatranja, što utiče na čitavu scenu (eng. Night Vision Goggles)
 - Mjesec je 2D i na sebi ima vidljiv betsignal (Dovoljno je učitati ga kao providnu teksturu)
- Sve lampice na instrument tabli su sada tačkasta osvjetljenja malog dometa i intenziteta
- Svi instrumenti i lampice instrument table se sada aktiviraju u odnosu na ponasanja na sceni (nije potrebno koristiti biblioteku, moguće je implementirati i sopstvenu logiku)
 - Tahometar pokazuje trenutni gas
- Vidljiv je i volan betmobila (Učitani kao proizvoljan model volana)

2. Brod

Proširiti scenu na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u čošak ekrana
- Napraviti 3D kabinu broda u kojoj će biti smještena kamera (na mjestu kapetana)
 - Instrument tabla sadrži prikaz prošlog projekta (u 3D prostoru)
 - Ručka za gas je sada 3D
 - Ručka pokazuje trenutno stanje gasa i pomjera se sa njegovom promjenom
 - Ukoliko tasteri nisu pritisnuti, gas ostaje na istom nivou
 - Kroz šoferšajbnu je vidljiva spoljašnja scena
 - Staklo je providno sa blagom plavom tintom
- Uključiti testiranje dubine
- Uključiti odstranjivanje zadnjih lica
- Brod se kreće po moru
 - More ima talase
 - More ima difuznu i spekularnu mapu
- Brod može da se kreće naprijed-nazad (Brod ima automatski prenos brzine)
 - Zaustavljanje se ne desava istog trenutka nego zavisi od brzine kretanja
 - Moguće je brod ubaciti u rikverc i nazad u vožnju naprijed
- Brod može da skreće lijevo i desno (samo dok je u pokretu naprijed-nazad)
- Aktivna je perspektivna projekcija sa proizvoljnim parametrima
- Kamera je podešena tako da su vidljiva instrument tabla i scena kroz šoferšajbnu, i prati kretanje broda
 - Moguće je rotirati kameru lijevo-desno
- Implementirati Fongov model osvjetljenja
- Dodati direkciono svjetlo na scenu koje imitira mjesecevu svjetlu po noću
 - Adekvatno postaviti boju neba
 - Moguće je uključiti i isključiti svjetla na prednjoj strani broda koja su reflektorska svjetla uperena ispred broda i imaju veliki domet
- Brod na lijevoj strani ima crvenu lampicu, na desnoj zelenu, a pozadi bijelu
- Santa leda pluta u moru
 - Ukoliko brod udari u santu leda, program se zatvara
- Svi instrumenti i lampice instrument table se sada aktiviraju u odnosu na ponasanja na sceni (nije potrebno koristiti biblioteku, moguće je implementirati i sopstvenu logiku)
- Svetionik je učitao kao model
 - Vrh svetionika ima direkciono svjetlo koje se rotira i ima veliki domet i intenzitet

3. Egzibicija

Proširiti scenu na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u ćošak ekrana
- Scena je sada u jednoj prostoriji prozivoljnog oblika i dimenzija
- Izložba slika sa prethodnog projekta je sada na jednom zidu
- Na suprotnom zidu su ramovi sa proizvoljnim slikama
 - Ove slike su samo vidljive ukoliko su obasjane UV lampom
- Na početku je aktivna kamera iz prvog lica:
 - Kamera je postavljena na visini ljudske osobe (proizvoljno) i može se kretati naprijed-nazad, lijevo-desno (po potrebi izmijeniti tastere iz prethodnog zadatka)
 - Kamera ne može proći kroz zidove prostorije
 - Kamera se može rotirati gore-dole i lijevo-desno
 - Uključena je perspektivna projekcija sa parametrima takvim da je cijela scena vidljiva
 - Moguće je zumirati kameru
- Uključeno je testiranje dubine
- Uključeno je odstranjivanje zadnjih lica
- Tasteri ALT+1 scenu prikazuje u Wireframe modu (svi ostali režimi prikazuju scenu sa poligonima)
- Taster ALT+2 scenu prikazuje sa Gouraudovim osvjetljenjem
- Taster ALT+3 scenu prikazuje sa Fongovim osvjetljenjem
- Inicijalno je aktivan Fongov model osvjetljenja
 - Ne postoji direkciono svjetlo u sceni
 - Sa centra plafona je reflektorsko svjetlo upereno ka zidu sa pokretnim slikama (prvog projekta) koje je uvijek aktivno i bijele je boje
 - Na poziciji izvora svjetla je lampa, učitana kao model
 - Na istom zidu je i šalter za uključivanje i isključivanje tačkastog svjetla žute boje koje obasjava cijelu prostoriju i koje se nalazi na podu
 - Šalter se može aktivirati na taster samo ukoliko je kamera blizu šaltera
- Zidovi, plafon i pod imaju difuzne i spekularne mape
 - Zidovi prve sobe su od istih kvadrata kao u prvom projektu
 - Pod i plafon su od tirkizne gume
- Tastaturom je moguće uključiti i isključiti UV lampu koja prati poziciju i rotaciju kamere i uvijek je okrenuta kao kamera (reflektorsko svjetlo) i ima ograničen domet
 - UV Baterija osvjetljava stvari ljubičasto

4. Simulator podmornice

Proširiti scenu na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u čošak ekrana
- Napraviti 3D kabinu podmornice u kojoj će biti smještena kamera
 - Kabina je metalna
 - Kabina ima veliki prozor kroz koji se može gledati spoljašnja scena
 - Prozor ima poluprovodno staklo blago plave tinte
 - Kabina ima instrument tablu
 - Instrument tabla sadrži stvari od prethodnog projekta
- Uključiti testiranje dubine
- Uključiti odstranjivanje zadnjih lica
- Napraviti tlo okruženo stijenama
- Podmornica može da se kreće naprijed-nazad pomoću tastera
 - Kretanje nazad je upola sporije
- Podmornica može da se rotira lijevo-desno pomoću tastera
- Podmornica može da se kreće gore-dole pomoću tastera
 - Brzina kretanja gore-dole je trećina kretanja naprijed
- Ograničiti kretanje podmornice
 - Tako da ne može proći kroz tlo i stijene
 - Tako da može da ispliva na površinu vode (Kamera mora biti iznad površine vode)
- Postaviti kameru unutar podmornice tako da su jasno vidljivi instrument tabla i prozor
- Kamera može da se rotira lijevo-desno unutar podmornice
- Uključiti perspektivnu projekciju sa proizvoljnim parametrima tako da je sve jasno vidljivo na ekranu
- Dodati pješčane teksture na tlo
 - Difuzne mape
 - Spekularne mape
- Dodati kamene teksture na stijene
 - Difuzne mape
 - Spekularne mape
- Implementirati Fongov model osvjetljenja
- Dodati sunčevo svjetlo na scenu
 - Jačina svjetla se smanjuje sa povećanjem dubine
 - Na $\frac{2}{3}$ dubine je potpuni mrak
- Dodati baterijsku lampu na prednjoj strani podmornice koja osvjetljava stvari ispred podmornice (blago okrenuta ka tlu)
 - Baterija ima ograničen domet
- Dodati crvenu sijalicu unutar podmornice
 - Sijalica je aktivna samo ukoliko je kiseonik ispod 30%
 - Sijalica pulsira tokom rada

- Učitati proizvoljan model ribe
 - Dodati više malih ribica nasumičnih boja koje plivaju na 30% dubine
 - Dodati više velikih riba nasumičnih boja koje plivaju na 60% dubine (sve ribe mogu biti isti model)
 - Dodati sirenu na morskom tlu
- Pokrenuti aplikaciju preko citavog ekrana sa mogućnošću gašenja na taster ESCAPE
- Indikator dubine sada pokazuje trenutnu dubinu podmornice i ne zavisi od nivoa kiseonika, a pri pokretanju programa je na 0% (podmornica je izronila)
- Indikator kiseonika je pri pokretanju kiseonika na 100%
 - Indikator kiseonika se smanjuje tokom vremena
 - Kada podmornica izroni (dubina=0%), kiseonik se ponovo napuni na 100%
 - Ukoliko kiseonik spadne na 0%, program se gasi

5. TV

Prethodni projekat proširiti na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju) :

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u čošak ekrana
- Adekvatno je uključeno odstranjivanje lica
- Uključeno je testiranje dubine
- TV je 3D
 - Dugme za paljenje je takođe 3D
 - Dugme je animirano (vidljivo se pomjera kada se TV uključi/isključi)
- Inicijalno je aktivan Fongov model osvjetljenja
- Tasterima je moguće uključiti i isključiti wireframe prikaz cijele scene
- Tasterima je moguće šaltati između Fongovog i Gouraudovog modela osvjetljenja
- Pored tastera za paljenje televizora je i lampica
 - Lampica je ujedno i tačkasto osvjetljenje malog dometa
 - Lampica je crvena dok je TV isključen, a zelena dok je uključen
- Svaka promjena kanala traje pola sekunde tokom čega je ekran crn, a lampica žuta
- Nisko i ispred TV-a dodati daljinski upravljač
 - Daljinski je model
 - Daljinski se može pomjerati horizontalno i vertikalno
 - Daljinski se može rotirati po horizontalnoj i vertikalnoj osi
 - TV-om se može upravljati samo ukoliko je daljinski okrenut prema lampici na TV-u (granica od 60 stepeni)
- Aktivna je perspektivna projekcija sa proizvoljnim parametrima takvim da je scena jasno vidljiva
- Tasterima omogućiti promjenu sa perspektivne na ortogonalnu projekciju i obrnuto
- Kamera je postavljena ispred TV-a i može se kretati lijevo-desno i gore-dole ali je TV uvijek u fokusu
 - Moguće je zumirati kameru
- Ekran TV-a je ujedno i široko reflektorsko svjetlo
 - Svjetlo adekvatno mijenja boju u odnosu na trenutni kanal
 - Što su karakteri više udaljeni jedan od drugog, intenzitet svjetla ekrana je slabiji (ali nikad dovoljno nizak da se svjetlo ne vidi)
- Dodati pod na kome će biti televizor
 - Na pod dodati teksturu laminata sa tepihom ispred televizora
 - Dodati adekvatnu spekularnu mapu na pod sa tepihom i postaviti kameru tako da se vidi odsjaj svjetla na podu

6. Gustav

Proširiti scenu na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u čošak ekrana
- Scena sada ima dvije četvrtaste prostorije spojene uskim hodnikom
- Izložba slika sa prethodnog projekta je sada u prvoj prostoriji (po jedna slika po zidu)
- Na početku je aktivna kamera iz prvog lica:
 - Kamera je postavljena na visini ljudske osobe (proizvoljno) i može se kretati naprijed-nazad, lijevo-desno (po potrebi izmjeniti tastere iz prethodnog zadatka)
 - Kamera ne može proći kroz zidove prostorija i hodnika
 - Kamera se može rotirati gore-dole i lijevo-desno
 - Uključena je perspektivna projekcija sa parametrima takvim da je cijela scena vidljiva
 - Moguće je zumirati kameru
- Uključeno je testiranje dubine
- Uključeno je odstranjivanje zadnjih lica
- U sredini druge sobe je statua anđela
 - Statua je učitana kao model
 - Statua se polako rotira tokom vremena
 - Statua se rotira samo ukoliko korisnik ne gleda ka njoj
 - Iznad statue je reflektorsko svjetlo koje je uvijek uključeno i upereno ka statui
 - Svjetlo mijenja boju tokom vremena
- Inicijalno je aktivan Blin-Fongov model osvjetljenja
 - Ne postoji direkciono svjetlo u sceni
 - Prva soba ima jako tačkasto osvjetljenje kao sijalicu na centru plafona sobe
 - Pored hodnika je šalter za uključivanje i isključivanje svjetla
 - Šalter se može aktivirati na taster samo ukoliko je kamera blizu šaltera
 - Sijalica obasjava samo stvari u prvoj sobi
- Tasteri ALT+1 scenu prikazuje u Wireframe modu
- Taster ALT+2 scenu prikazuje sa poligonima
- Zidovi i pod imaju difuzne i spekularne mape
 - Zidovi prve sobe su od zlatnih kvadrata
 - Zidovi druge sobe su od drveta
 - Pod obje sobe je od pločica
- Tastaturom je moguće uključiti i isključiti baterijsku lampu koja prati poziciju i rotaciju kamere i uvijek je okrenuta kao kamera

7. Dolina

Proširiti scenu na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u ćošak ekrana
- Svi objekti na sceni su sada 3D
- Na početku je aktivna izometrijska kamera:
 - Kamera je postavljena u gornjem, prednjem, desnom uglu i okrenuta ka centru scene
 - Na početku je uključena aktivna ortogonalna projekcija sa proizvoljnim parametrima takvim da je cijela scena vidljiva
 - Kamera se može rotirati okolo scene u koracima od 45 stepeni
 - Kamera se može pomjerati po sceni po X i Z osama
- Uključeno je testiranje dubine
- Uključeno je odstranjivanje zadnjih lica
- Inicijalno je aktivan Gouraudov model osvjetljenja
- Taster 1 scenu prikazuje u Wireframe modu (svi ostali režimi prikazuju scenu sa poligonima)
- Taster 2 scenu prikazuje bez osvjetljenja (eng. Unlit mode)
- Taster 3 scenu prikazuje sa Gouraudovim osvjetljenjem
- Taster 4 scenu prikazuje sa Fongovim osvjetljenjem
- Svaka jabuka je ujedno i tačkasto osvjetljenje ograničenog dometa
 - Svaka jabuka ima nasumičnu boju svjetla
- Tlo ima difuznu i spekularnu mapu trave
- Direkciono svjetlo koje predstavlja sunce i mjesec obasjava scenu
 - Direkciono svjetlo mijenja boju, intenzitet i pravac u odnosu na doba dana
- Oblaci su poluprovidni
- Pored drveta jabuke je biće učitano kao proizvoljan model
 - Biće može da se rotira u mjestu oko Y ose
- Biće je izvor reflektorskog osvjetljenja (kao da drži baterijsku lampu)
 - Reflektorsko svjetlo prati rotaciju bića

8. Pustinja

Proširiti scenu na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u ćošak ekrana
- Svi objekti na sceni su sada 3D
- Na početku je aktivna kamera iz ptičje perspektive (top-down camera):
 - Kamera je postavljena iznad najveće piramide i uvijek okrenuta ka vrhu piramide
 - Na početku je uključena aktivna perspektivna projekcija sa proizvoljnim parametrima takvim da je cijela scena vidljiva
 - Moguće je zumirati kameru
 - Kameru je moguće pomjerati po X i Z osama i rotirati oko Y ose
- Moguće je mijenjati projekciju u ortogonalnu i obratno
- Uključeno je testiranje dubine
- Uključeno je odstranjivanje zadnjih lica
- Na početku je aktivan Fongov model osvjetljenja
- Moguće je mijenjati između Fongovog i Gouraudovog modela osvjetljenja
- Na vrhu svake piramide je tačkasto osvjetljenje ograničenog dometa
- Ribica u oazi je učitana kao model
- Ostrva imaju difuznu i spekularnu mapu pjeska
- Direkciono svjetlo koje predstavlja sunce i mjesec obasjava scenu
 - Direkciono svjetlo mijenja boju, intenzitet i pravac u odnosu na doba dana
- Na vrhu najveće piramide je i crveno reflektorsko osvjetljenje koje je usmjereno ka ribici
 - Reflektosko osvjetljenje prati kretanje ribe
 - Piramida se više ne farba sa lijeva na desno nego ti tasteri utiču na intenzitet reflektorskog svjetla
- Travu oko oaze napraviti kao par teksturisanih ploča koje je sijeku

9. Radio

Prethodni projekat proširiti na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u ćošak ekrana
- Adekvatno je uključeno odstranjivanje lica
- Uključeno je testiranje dubine
- Tasterima je moguće uključiti i isključiti wireframe prikaz cijele scene
- Radio je 3D
 - Sve lampice su 3D
 - Lampice mijenjaju boju u zavisnosti od toga da li su uključene ili ne
 - Svi tasteri su 3D
 - Svi tasteri su animirani (vidljivo se pomjere kada se pritisnu)
 - Dodati okrugli klizač (eng. control knob) koji se može rotirati da bi se pomjerila AM-FM kazaljka
 - Antena je 3D
 - Izvlačenje/uvlačenje antene je postepeno
 - Antena se može rotirati lijevo-desno
 - Antena se može saviti pod uglom
- Aktivna je perspektivna projekcija sa proizvoljnim parametrima takvim da je scena jasno vidljiva
- Tasterima omogućiti promjenu sa perspektivne na ortogonalnu projekciju i obrnuto
- Kamera se rotira okolo radija (i horizontalno i vertikalno) ali je uvijek radio u fokusu
 - Kamera ima funkciju zumiranja
- Jačina zvuka utiče na pomjeranje membrane zvučnika (glasnije = veće kretanje)
- Poleđina radija ima teksturu koja sadrži upustvo za korišćenje (na osnovu programiranih tastera u projektu)
- Implementirati Fongov model osvjetljenja
- Na vrhu antene je reflektorsko svjetlo koje sija u pravcu antene
 - Svjetlo mijenja poziciju i pravac u odnosu na pomjeranje antene
- Sve ostale lampice na radiju su tačkasta osvjetljenja malog dometa
 - Lampice sjaje samo ukoliko su uključene po funkcionalnostima projekta

10. Беспилотник

Proširiti scenu na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u čošak ekrana
- Uključeno je testiranje dubine
- Uključeno je odstranjivanje zadnjih lica
- Dronovi su učitani kao model (*nije potrebno animirati rotore, a ni prikazati kamere ukoliko ih model nema*)
 - Dronovi se sada kreću u 3 dimenzije:
 - Dron je moguće rotirati lijevo-desno kombinacijom tastera CTRL i tastera za kretanje lijevo-desno
 - Dron može da se podiže i spušta kombinacijom tastera CTRL i tastera za kretanje naprijed-nazad
 - Dron se uništava i ukoliko udari tlo
 - Prilikom gašenja drona, on se postepeno spušta na zemlju dok se ne prizemlji
 - Paljenje drona ga održava na zatečenoj visini (do ručne promjene)
 - Dron na lijevom kraju ima crveno, desnom zeleno, a pozadi bijelo tačkasto osvjetljenje
 - Ova svjetla su ugašena ukoliko je dron ugašen
 - Ukoliko se dron uništi, prestaje biti vidljiv
- Teren je ravna ploča
 - Teren ima istu teksturu mape kao i ekran iz prvog projekta, ali bez zelene tinte i kruga zabranjene zone
 - Teren ima i spekularnu mapu gdje je voda jako reflektivna u poređenju sa tlom
- Prikaz mape i svih indikatora iz prvog projekta je i dalje vidljivi kao u prvom projektu
 - Veličina kruga drona na mapi je srazmjerna njegovoj visini (dron na zemlji = najmanji krug)
 - Krugovi nestaju sa mape ukoliko se dronovi unište
 - Osim indikatora za svaki od dronova se sada prikazuje i video iz njegove kamere
 - Kamere koriste perspektivnu projekciju sa proizvoljnim parametrima
 - Moguće je upaliti i ugasi prenos video snimaka kamere drona tasterima
 - Dok je video prenos uključen, baterija drona se polako troši (20% troška leta; kombinuje se sa pražnjenjem baterije tokom leta)
 - Kameru je moguće uključiti i isključiti čak i ako je dron ugašen, dokle god ima dovoljno baterije, ali ne i ukoliko se dron uništi
 - Kamera se nalazi na dnu drona i uperena je direktno naprijed
 - Kamera prati promjenu pozicije i rotacije drona
 - Dok je dron ugašen, ili ako se uništi, na njegovom ekranu treba prikazati šum ili sliku sa opisom

11. PVO Novi Sad

Proširiti scenu na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u ćošak ekrana
- Na početku je uključena perspektivna projekcija. Parametri su proizvoljni sa uslovom da je cijela scena prikazana na ekranu
- Uključeno je testiranje dubine
- Uključeno je odstranjivanje zadnjih lica
- Implementirati Fongov model osvjetljenja
- Teren je ravan, osim planine na kojoj je stanica
 - Teren ima istu teksturu mape kao i ranije
 - Teren ima i spekularnu mapu gdje je samo voda reflektivna
- Kamera se nalazi u stanici za lansiranje dronova i okrenuta je tako da je vidljiv grad
- Dron se može podizati i spuštati na tastere
 - Dron se uništava ukoliko udari tlo
 - Dron je učitani kao model
 - Dron ima i zeleno tačkasto osvjetljenje ograničenog dometa
- Mete se sada generišu i na nasumičnoj visini
 - Mete učitati kao proizvoljne modele
 - Mete na sebi imaju tačkasto osvjetljenje ograničenog dometa i jačine
 - Svjetlo se ugasi kada se meta uništi
- Pored uobičajenih meta su tu i niskoletne mete koje lete tik iznad terena
 - Niskoletne mete su druge boje od standardnih meta
 - Brzina niskoletnih meta je $\frac{1}{3}$ standardnih meta
 - Niskoletne mete nemaju svjetla
- Scena je noćna i ima veoma blago direkciono svjetlo
 - Postoji sloj poluprovodnih oblaka iznad terena
 - U centru grada je bar 1 jako reflektorsko svjetlo upereno uvis koje mijenja svoj pravac tokom vremena i koje ima domet bar do sloja oblaka
- Visina dronova i meta utiče na veličinu njihovih indikatora na mapi (što su više, to su indikatori veći i suprotno)

12. Ostrva

Proširiti scenu na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u ćošak ekrana
- Svi objekti na sceni su sada 3D
- Na početku je aktivna izometrijska kamera:
 - Kamera je postavljena u gornjem, prednjem, desnom uglu i okrenuta ka centru scene
 - Na početku je uključena aktivna ortogonalna projekcija sa proizvoljnim parametrima takvim da je cijela scena vidljiva
- Uključeno je testiranje dubine
- Uključeno je odstranjivanje zadnjih lica
- Moguće je promijeniti projekciju na perspektivnu i obratno
 - Vraćanje na ortogonalnu projekciju vraća kameru u prvobitnu poziciju i orijentaciju
 - Kameru je moguće rotirati i pomjerati po X i Y osama
- Implementirati Blin-Fongov model osvjetljenja
- Ajkule sada kruže okolo ostrva
 - Ajkule su učitane kao modeli
- Vatra na ostrvu je ujedno i tačkasto osvjetljenje
 - Osvjetljenje vatre pulsira sa njenom promjenom veličine
- Ostrva imaju difuznu i spekularnu mapu pjeska
- Direkciono svjetlo koje predstavlja sunce i mjesec obasjava scenu
 - Direkciono svjetlo mijenja boju, intenzitet i pravac u odnosu na doba dana
- Ispod listova palme je ljubičasto reflektorsko osvjetljenje koje je usmjereno ka najbližoj ajkuli
 - Reflektosko osvjetljenje prati kretanje ajkule
- More ima talase
- Oblaci su poluprovidni

13. Parking Servis

Proširiti scenu na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u čošak ekrana
- Na početku je uključena perspektivna projekcija. Parametri proizvoljni sa uslovom da je cijela scena prikazana na ekranu
- Uključeno je testiranje dubine
- Uključeno je odstranjivanje zadnjih lica
- Implementiran je Fongov model osvjetljenja
- Parking je podzemna prostorija (ima pod, plafon i 3 zida)
 - Na strani bez zida su rampa i portirska stanica
 - Portirska stanica ima prozor koji je poluprovidan i gleda na rampu
 - Pritiskom na tastere je moguće podići i spustiti rampu u animiranoj sekvenci koja traje bar jednu sekundu.
 - Unutar portirske stanice je portir, učitani kao model
 - Unutar portirske stanice je i ekran na kome je vidljiv grafički prikaz zauzetosti parking mjesta (prvi projekat).
 - Na ekran ne utiče svjetlo, tj. vidljiv je čak i u mraku.
 - Unutar portirske stanice je i sijalica na plafonu koja emituje svjetlo i adekvatno je obojena
 - Sijalica treba da je realizovana kao tačkasto osvjetljenje
 - Sijalica može da se upali i ugasi preko tastature.
 - Jačinu sijalice ograničiti tako da ne izlazi iz portirske stanice
- Parking ima sistem video nadzora koji se sastoji od četiri kamere kroz koje korisnik gleda parking (U jednom trenutku je vidljiva jedna kamera na ekranu):
 - Tasterima je moguće šaltati između kamera
 - Prve dvije kamere su u suprotnim čoškovima parkinga, na plafonu, i obje su okrenute ka centru poda parkinga.
 - Ove kamere imaju reflektorska svjetla usmjerena kao i same kamere
 - Ove kamere se rotiraju sa lijeva na desno i obratno tokom vremena (ne prave punu rotaciju)
 - Svjetla prate rotaciju kamera
 - Treća kamera se nalazi unutar portirske kućice i orjentisana je tako da je rampa vidljiva kroz prozor, kao i da je vidljiv ekran sa grafičkim prikazom parkinga
 - Četvrta kamera prikazuje parking odozgo, tj. Kroz plafon (plafon sakriti u ovom prikazu)
 - U ovoj kameri je scena prikazana ortogonalnom projekcijom
- Kada se parking mjesto zauzme, na njemu se prikazuje nasumični automobil
 - Automobili su učitani kao modeli i nasumične su boje
- Zidovi, plafon i pod imaju teksture betona, sa adekvatnim spekularnim mapama
 - Zidovi na sebi imaju i emisionu mapu sa indeksom studenta
- Scena nema direkciono osvjetljenje

- Tasterima je moguće šaltati između Wireframe prikaza i prikaza sa poligonima
- Tasterima je moguće šaltati između prikaza bez svjetala (unlit mode) i prikaza sa Fongovim modelom osvjetljenja

14. Mikrotalasna

Prethodni projekat proširiti na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u ćošak ekrana
- Adekvatno je uključeno odstranjivanje lica
- Uključeno je testiranje dubine
- Tasterima je moguće uključiti i isključiti wireframe prikaz cijele scene
- Mikrotalasna je 3D
 - Sve lampice su 3D
- Hrana je učitana kao model
 - Tanjir je 3D
- Aktivna je perspektivna projekcija sa proizvoljnim parametrima takvim da je scena jasno vidljiva
- Tasterima omogućiti promjenu sa perspektivne na ortogonalnu projekciju i obrnuto
- Kamera se rotira okolo mikrotalasne (i horizontalno i vertikalno) ali je uvijek centrirana na mikrotalasnoj
 - Kamera ima funkciju zumiranja
- Tastaturom omogućiti otvaranje i zatvaranje vrata mikrotalasne
 - Animirati otvaranje/zatvaranje vrata mikrotalasne
 - Dok mikrotalasna radi, tanjir sa hranom se okreće
- Sve površine mikrotalasne imaju teksture
 - Unutrašnjost ima drugačiju teksturu od spoljašnosti
- Implementirati Fongov model osvjetljenja
- Sve lampice na mikrotalasnoj su tačkasta osvjetljenja malog dometa
 - Lampice sjaje samo ukoliko su uključene po funkcionalnostima projekta
- Unutar mikrotalasne je reflektorsko svjetlo žute boje koje je usmjereno ka tanjiru sa hranom
 - Svjetlo se pali kada mikrotalasna krene sa radom
 - Svjetlo se gasi tek kada se vrata mikrotalasne otvore

15. Na kraj sela žuta kuća

Scenu iz prvog projekta prebaciti u 3D sa sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u ćošak ekrana
- Šljiva se više ne kreći
- Adekvatno je uključeno odstranjivanje lica
- Uključeno je testiranje dubine
- Svi objekti u sceni su 3D
 - Kuća ima bar po 1 sobu na spratu
 - Dim je 3D i poluprovidan
 - Sunce je pulsirajuća i rotirajuća kocka
 - Ograda ima kapiju/vrata
 - Čiča Gliša je sada biće (učitano kao model. Ne smije biti pas)
- Aktivna je perspektivna projekcija sa proizvoljnim parametrima takvim da je scena jasno vidljiva
- Kamera se okreće okolo scene po horizontalnoj putanji
- Kamera se može približiti i udaljiti od kuće
- Pas sam trči okolo kuće
- Tastaturom je moguće postepeno otvarati i zatvarati kapiju ograde
- Trava ima difuznu i spekularnu mapu
- Unutrašnje strane zidova imaju teksture tapeta
- Implementirati Fongov model osvjetljenja
- Direkciono svjetlo koje imitira dnevno sunčano svjetlo
 - Biće i zidovi u kući su osvjetljeni samo indirektnom komponentom svjetla
- Svaka soba ima sijalicu koja može da se uključi i isključi preko tastera
 - Svaka sijalica osvjetljava samo unutrašnjost te sobe i objekte u njima
- Iznad vrata kuće je reflektorsko svjetlo upereno ka podu ispred vrata
- Pas ima pulsirajuće tačkasto osvjetljenje
- Pas je učitao kao model

16. Tenk-trener

Proširiti scenu na 3D sledećim stavkama (Prethodne funkcionalnosti projekta su i dalje zadržane osim ukoliko ih naredne stavke ne mijenjaju):

- Broj indeksa, Ime i prezime studenta učitati kao providnu teksturu i smjestiti u ćošak ekrana
- Uključena je perspektivna projekcija sa proizvoljnim parametrima takvim da je scena pravilno vidljiva
- Uključeno je testiranje dubine
- Uključeno je odstranjivanje zadnjih lica
- Sačuvane su funkcionalnosti prethodnog projekta (šaltanje između nišana i unutrašnjosti kupole, hidraulika, indikatori, generacija meta, gađanje)
- Scena je noćna
 - Blago sivo direkciono svjetlo kao svjetlost mjesečine (Nije potrebno dodati sam mjesec)
- Tenk je na centru scene
 - Kada se nišani lijevo-desno, kupola i top se rotiraju u tom smjeru
 - Rotacija kupole nije ograničena
 - Kada se nišani gore-dole, rotira se samo top
 - Rotacija topa je ograničena
- Nišan tenka se nalazi na prednjoj strani kupole, odmah lijevo od topa (te će dio topa biti vidljivi kroz nišan)
 - Moguće je šaltati između bar 2 nivoa uveličavanja nišana (zumiranje)
 - Tastaturom je moguće uključiti i isključiti uređaj za noćno osmatranje (eng. *Night-vision*. Sve vidljivo kroz nišan će jasno vidjeti u mraku, sa zelenom tintom)
- U trenutku paljbe, bljesak se pojavi kao tačkasto osvjetljenje na prednjem kraju topa i brzo nestane
 - Na istom mjestu se pojavljuje se i dim koji se brzo prosiri i tokom vremena postaje vise i vise proziran
- Mete postaviti proizvoljnog oblika/dimenzija
- Generisanje meta proširiti tako da se mete generišu i na nasumičnoj daljini od tenka
 - Dodati i bar jednu pokretnu metu
 - Pokretna meta je ujedno i tačkasto osvjetljenje ograničenog dometa
 - Nakon uništenja mete, svjetlo se isključuje
- Reflektorsko svjetlo na prednjoj strani kupole
 - Uključivanje/isključivanje na tastere
 - Svjetlo prati rotaciju kupole
 - Svjetlo ima ograničen domet
- Teren ima teksture i adekvatnu spekularnu mapu
- Unutrašnjost tenka ima teksturu sa adekvatnom emisionom mapom