

Erasmus+ projekto ID: BIMVET3 2020-1-ES01-KA203-083262

Šis "Erasmus+" projektas finansuojamas remiant Europos Komisijai. Šis leidinys atspindi tik autorių požiūrį, todėl Europos Komisija ir "Erasmus+" nacionalinės agentūros negali būti laikomos atsakingomis už bet kokią jame pateikiamos informacijos naudojimą.

V blokas: naujos BIM modeliavimo technologijos. 3D skenavimas, fotogrametrija ir 3D spausdinimas

Pavadinimas– Papildomas apdorojimas

Mokymosi informacija

1 – Tikslai

Susipažinti su įvairiais pagrindiniais 3D elementų redagavimo įrankiais.

Išmanyti tolesnio apdorojimo programas, kuriomis kompetentingi naudotojai gali naudotis už nedidelę kainą arba be jos.

Žinoti programas, skirtas patikrinti ir gauti trimačių elementų duomenis patikrinti ir gauti duomenis minimaliomis arba visai nemokamomis sąnaudomis.

Naudotis minėtais skaitmeniniais ištekliais, siekiant juos įdiegti trimačių duomenų tikrinimo ir tobulinimo darbo procesuose.

Pagilinti žinias apie trimačius modelius ir jų geometriją, daugiakampius tinklelius, tipus ir klasifikacijas.

Pagilinti žinias apie 3D modelius ir jų katalogavimą pagal juos sudarančius daugiakampius.

2 – Mokymosi metodika

Mokiniai skaitys šią pamoką ir žiūrės vaizdo įrašą.

Šio teorinio-praktinio vaizdo įrašo turinys orientuotas į tai, kad studentas galėtų susipažinti su įvairiomis įprastinėmis antžeminės fotogrametrijos technologijomis ir jų veikimo metodikomis; parodomas požiūrių ir skaitmeninių priemonių, kurias turi išmokyti fotogrametrijos technikas, valdymas.

Siekiant palengvinti supratimą, paaiškinami įvairūs naudojamų įrankių aspektai, kurie gali būti svarbūs jų naudojimui, o paaiškinimas išplėtotas pasitelkiant 3 praktinius taškų debesų ir trimačių duomenų taikymo pavyzdžius, skirtus vėlesniam apdorojimui, rezultatų tobulinimui ir tikrinimui.

Kad mokytojas galėtų įvertinti praktikos panaudojimą, kiekvienas mokinys parašys ataskaitą ir pateiks savo High Poly ir Low Poly modelį, taip pat iš jų gautus failus, tokius kaip tekstūros, poligonų tinkleliai, taškų debesys, skaliariniai duomenys, histogramos.

3 – Pamokos trukmė

Šioje pamokoje aprašyta praktika atitinka daugiakampių tinklelių valdymą ir taisymą. Vaizdo įrašą papildyto pateikiami pavyzdžiai ir praktiniai pratimai, kuriuos galima atlikti naudojant tą pačią metodiką, todėl ši pamoka gali trukti ir 5 valandas.

4 – Būtinai mokymo (si) išteklių

Kompiuteriai, suderinami su „RealityCapture“ reikalavimais.

64 bitų kompiuteris, kuriame yra bent 8 GB operatyviosios atminties.

64 bitų Microsoft Windows versija 7 / 8 / 8.1 / 10 arba Windows Server 2008 ir naujesnė versija.

NVIDIA vaizdo plokštė su CUDA 3.0+ galimybėmis ir 1 GB VRAM.

CUDA Toolkit 10.2, minimali tvarkyklės versija 441.22

5 – Turinys ir pamoka

5.1 – „RealityCapture“.

5.2- Meshlab

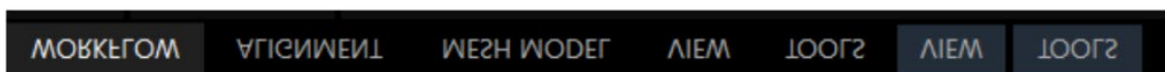
5.3 Debesų palyginimas

5.4- Vaizdo įrašas

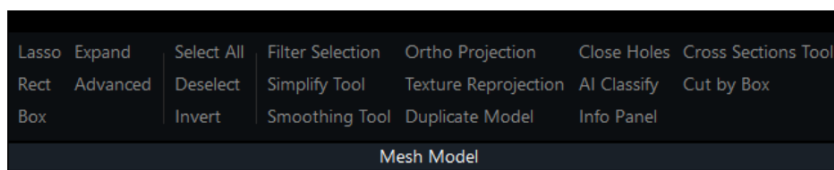
5.1. „RealityCapture“

Programinės įrangos diegimas: Reality Capture programinė įranga yra įdiegta iš šios svetainės <https://www.capturingreality.com/DownloadNow>. Norint ja naudotis būtina užsiregistruoti, nes nors informacijos apdorojimas ir redagavimas yra nemokami, jei norite atsisiųsti fotogrametrinį projektą, turite sumokėti nedidelį mokestį. Galima užsiregistruoti per Google paskyrą, Facebook arba Epic Games paskyrą, jei tokią turite.

Tolesnis apdorojimas: Gavę norimą trimatį modelį, atlikę darbo eigą, pereiname prie tinklelio ir taškų debesies pakeitimų vėlesnio apdorojimo metu. Fotogrametrinių duomenų gavimo ir taškų debesies valdymo programose yra įvairių įrankių, kuriais galima pagerinti ar pakeisti gautus duomenis.

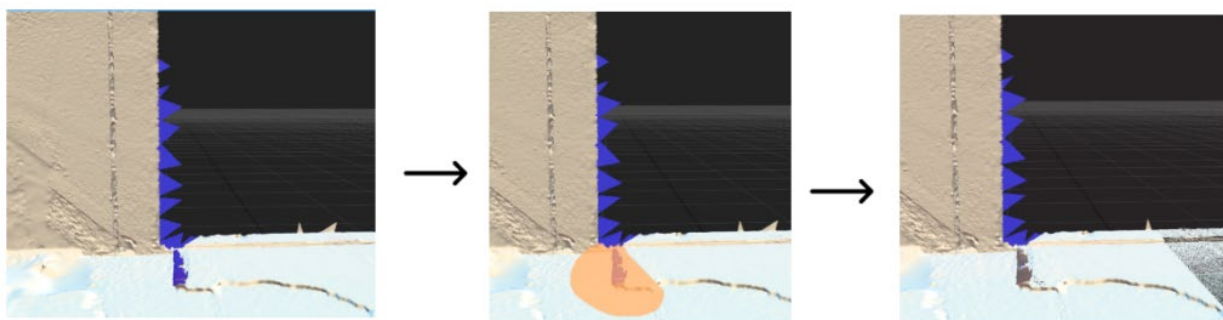


Viršutiniame skydelyje patenkame į **TOOLS** skyrių, kuriame rasime daugybę įrankių, kuriuos galima pritaikyti mūsų modeliui, daugiausia dėmesio skirsime įrankiams „Close Holes“, „Smoothing Tool“ ir „Simplify Tool“.



Close Holes

Naudingas įrankis daugiakampiame tinkle atsiradusioms skylėms užtaisyti; jos paprastai atsiranda dėl informacijos trūkumo arba klaidingos informacijos, dėl kurios daugiakampio tinklėlis vėl pradingsta. Norėdami naudoti šią priemonę, turite pasirinkti paveiktą sritį ir ją taikyti.

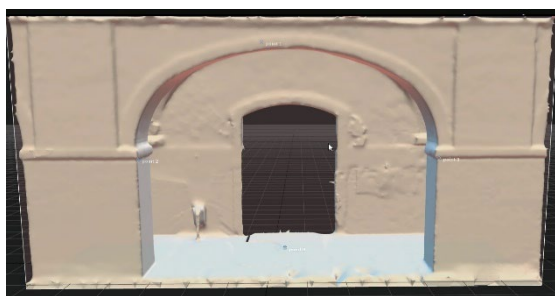


Smoothing Tool

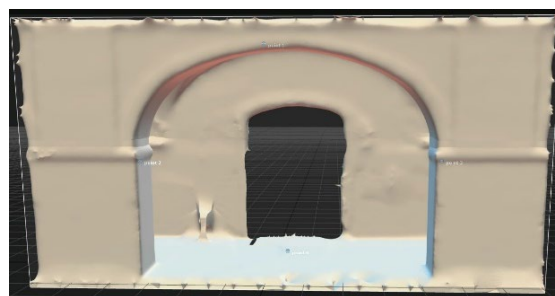
Įrankis, naudojamas trimačių modelių paviršiams sulyginti; jį galima taikyti tam tikroms sritims arba visam modeliui. Šį įrankį reikėtų naudoti atsargiai, nes dėl jo gali būti prarandama daug informacijos.



Originalus



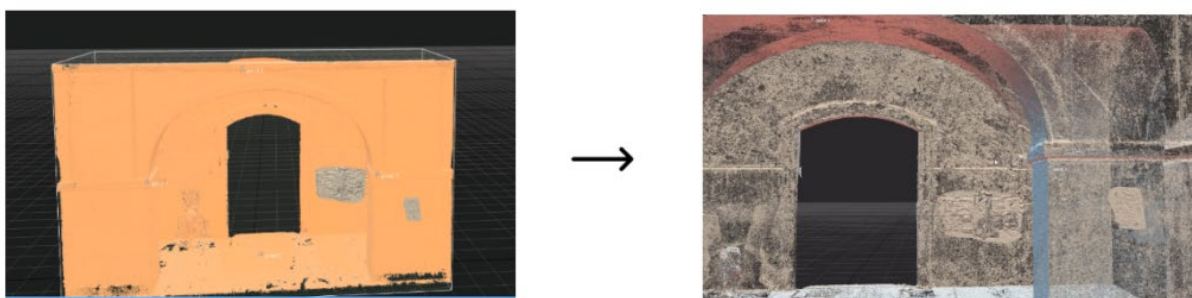
Išlyginimas x 0,2



Išlyginimas x 1,0

Simplify Tool

Įrankis, padedantis sumažinti daugiakampių skaičių trimačiame tinkle, jis gali būti naudojamas tam tikroms sritims, kurioms taikoma atranka, arba visam modeliui. Pavyzdyje pasirinkta sritis, kad ji būtų sumažinta nuo 29 mln. daugiakampių iki 6 mln. Aiškiai matomos neišrinktos sritys, kuriose yra daugiau daugiakampių.



5.2. Meshlab

Programinės įrangos diegimas: Meshlab programinė įranga yra įdiegta iš tinklalapio <https://www.meshlab.net/#download>, kuriame galima rasti atsisiuntimo skiltį, kurioje galima atsisiųsti failą į terminalą iš pačios naršyklės, tada jį išpakuoti ir pradėti paprastą ir greitą automatinį diegimą.

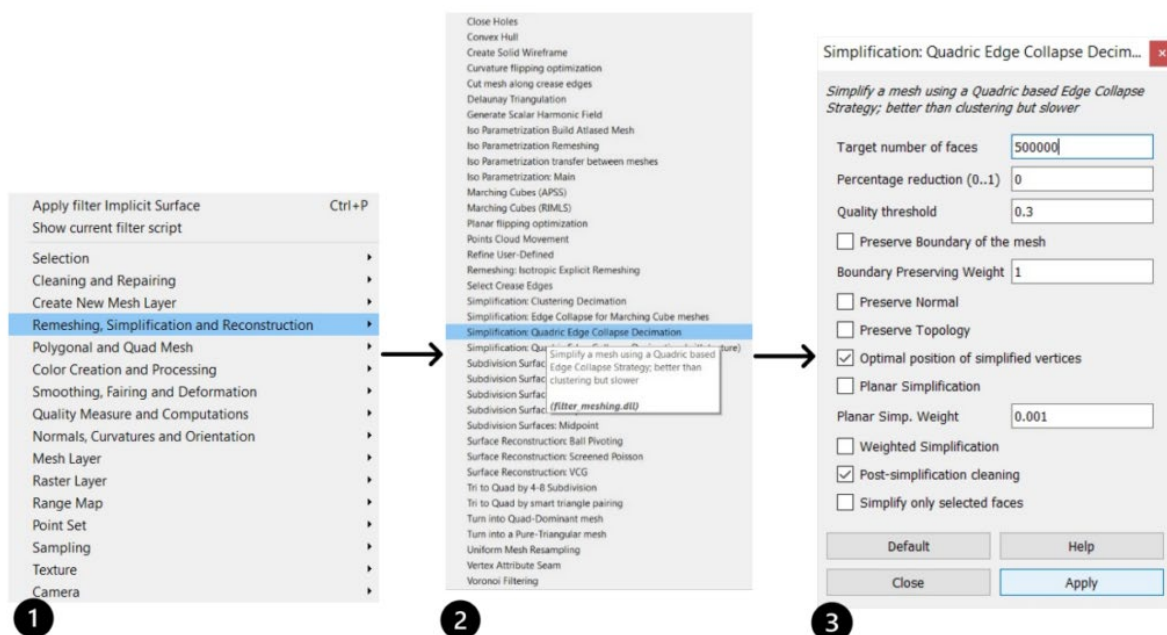
Tolesnis apdorojimas:

„Meshlab“ siūlo begalę funkcijų, skirtų daugiakampiams tinklams ir taškų debesims modifikuoti: galima keisti daugybę aspektų, pavyzdžiui, atstumus tarp viršūnių, tinklėlių sudarančių daugiakampių formą, taip pat modelį sudarančių viršūnių ir daugiakampių skaičių, be to, galima naudoti daugybę tekstūravimo ir filtravimo funkcijų.

Pirmasis pratimas: jį sudaro Low Poly (žemo polinkio) modelio generavimas. Esamo daugiakampio tinklėlio sumažinimas.



Įdiegę ir paleidę programinę įrangą, eikite į viršutinį skydelį ir pasirinkite rodinį Filters. Pasirinkus, pagal paveikslėliuose pavaizduotas parinktis atitinkamai atsidarys šie skydeliai.



1 Pirmiausia, spustelėjus bendrąjį skydelį, bus rodomas skyrelis su skyriais, kuriuose nurodoma 3D modelio funkcija arba elementas, kurį norite transformuoti, šiuo atveju norite supaprastinti esamą.

2 Vėliau pateikiamos visos parinktys, galinčios padėti pertvarkyti tinklą arba jį kiekybiškai pakeisti, taip pat įrankiai, skirti spragoms užpildyti arba supaprastinti, kaip mūsų atveju, pasirinksime parinktį "Simplification Quadric Edge Collapse Decimation" ("Supaprastinimas keturkampiu krašto suardymu").

3 Pasirinkus įrankį, atsidarys paskutinis skydelis, kuriame nurodysime, kaip norime supaprastinti tinklą, ar procentais, ar iš anksto nustatytu paviršių skaičiumi, mūsų atveju pasirinksime paviršiaus skaičiaus parinktį ir įterpsime 500 000.



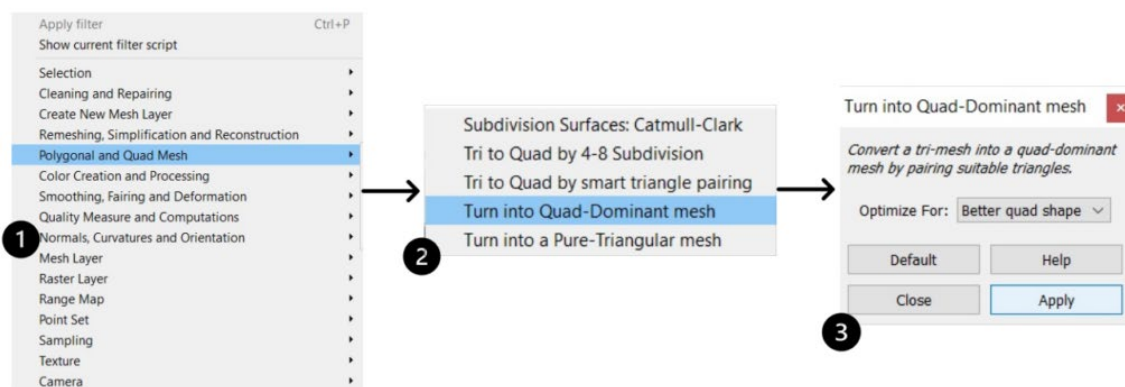
Per pusę sumažinus daugiakampį tinklą sudarančius paviršius, tokiu būdu, kadangi daugiakampių yra mažiau, tai rodo, kad daug taškų debesies, iš kurio buvo sukurtas daugiakampis tinklas, viršūnių bus

nenaudojamos, todėl jos pašalinamos, todėl modelio reikšmėse galima matyti, kaip tolygiai sumažėja ir tinklelis, ir taškai.

Antrasis pratimas: Jį sudaro trimačio tinklelio daugiakampių pertvarkymas, pakeičiant jų dydį į kvadratinės figūras.



Įdiegę ir paleidę programinę įrangą, eikite į viršutinį skydelį ir pasirinkite vaizdą Filters. Pasirinkus, pagal paveikslėliuose parodytas parinktis atitinkamai atsidarys šie skydeliai.



1

Pirmiausia, paspaudus bendrąjį skydelį, bus rodomas skydelis su skyriais, kuriuose nurodoma 3D modelio funkcija arba elementas, kurį norime transformuoti, šiuo atveju norime transformuoti trikampi tinklelį į keturkampį tinklelį, todėl pasirinksime parinktį "Polygonal and Quad Mes".

2

Vėliau bus rodomos visos parinktys, galinčios padėti pertvarkyti tinklą arba daugiausia jį kiekybiškai pakeisti, taip pat tinklelio dalijimo įrankiai arba tinklelio transformacijos, todėl pasirinksime parinktį "Turn into Quad-Dominant Mesh" (paversti į keturkampį tinklelį).

3

Pasirinkus įrankį, atsidarys paskutinis skydelis, kuriame skirsnėje Optimise (optimizuoti) pasirinksime parinktį Better quad Shape (geresnė keturkampio forma), kad transformuotume visą tinklelį.

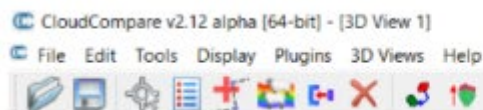


Keturkampiai tinkeliai yra lengvesni ir optimizuoja failą geros kokybės ir svorio diapazonuose. Gavus šį tinkelį, tekstūrą reikėtų pakeisti, jei norima gerų tekstūros rezultatų naudojant šią konfigūraciją.

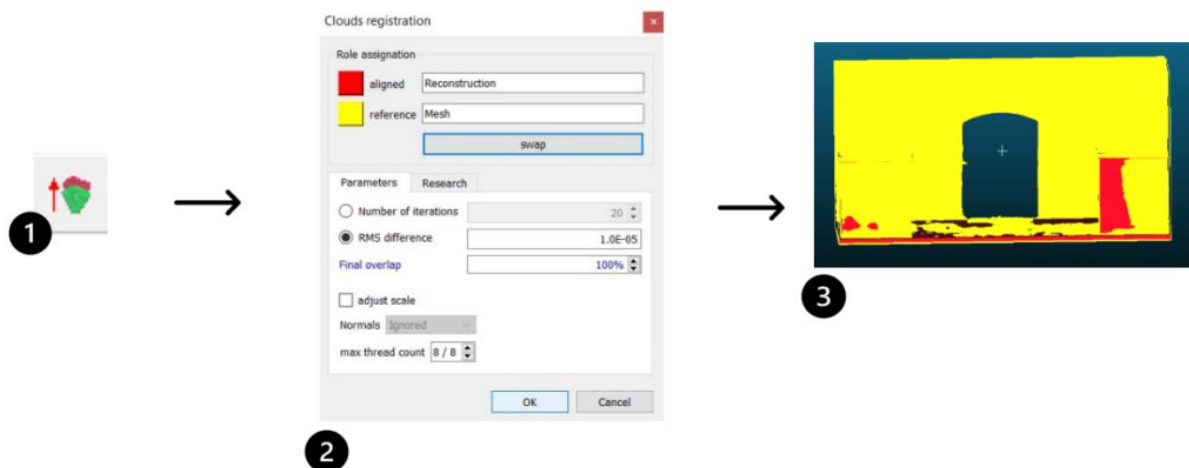
5.3. Debesų palyginimas

Programinės įrangos diegimas: „Cloud Compare“ programinė įranga įdiegta iš šio tinklalapio <http://www.cloudcompare.org/release/notes/20171026/>, kur rasite atsisiuntimo skyrių, kuriame rasite atsisiuntimo skyrių, kuriame galite atsisiųsti failą į terminalą iš pačios naršyklės, tada jį išarchyvuoti ir pradėti paprastą ir greitą automatinį diegimą.

Palyginimas: atliekant šią užduotį bus lyginami 2 trimačiai objektai, kad būtų galima pastebėti esamus skirtumus. Šiuo praktiniu atveju buvo nuspręsta palyginti 500 000 daugiakampių tinkelių su grubia ir netikslią trimatės erdvės rekonstrukcija, kad būtų galima gerai pastebėti esamus skirtumus.



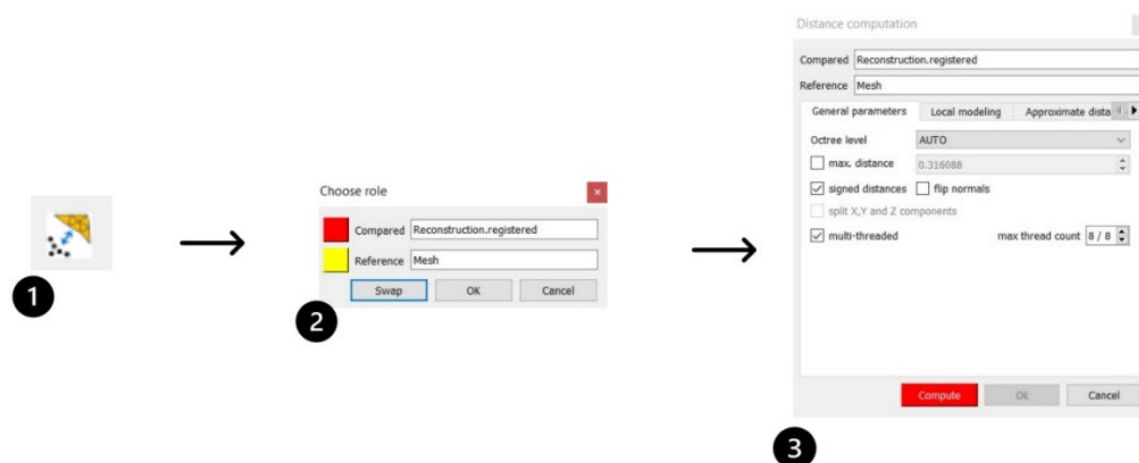
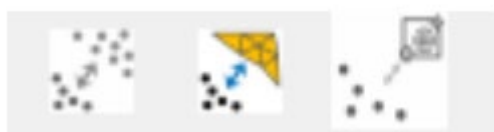
Įdiegę programą inicijuojame ir importuojame 2 trimačius elementus, kuriuos norime palyginti, pasirenkame juos ir spaudžiame mygtuką „Fine Registration“.



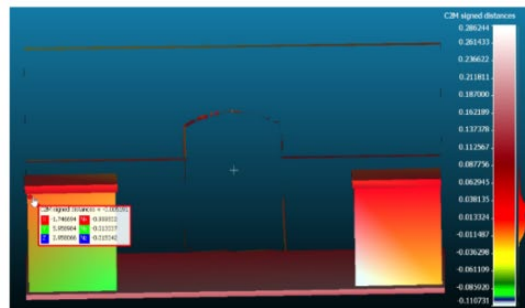
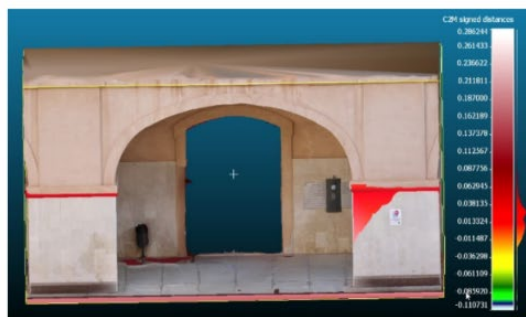
- 1 Pasirinkite parinktį Fine Registration (Tiksli registracija), kad sulygiuotumėte ir užregistruotumėte abu objektus.
- 2 Kitame skydelyje Reference (nuoroda) turėtume pasirinkti modelį, su kuriuo norime atlikti palyginimą, dažniausiai tą, kuris yra arčiausiai tikrovės. "Aligned" (sulygiuotas) modelis turėtų būti tas, kuris yra mažiau artimas tikrovei ir kurį norite palyginti.
- 3 Kiekvienas trimatis objektas užregistruojamas ir sulygiuojamas skirtinga spalva, atitinkančia ankstesnėje lentelėje priskirtą kategoriją.



Kai abu trimačiai objektai yra užregistruoti ir sulygiuoti, pradedame skaičiuoti atstumą tarp abiejų objektų, pasirinkdami parinktį „compute“ (apskaičiuoti) pagal lyginamuosius objektus.

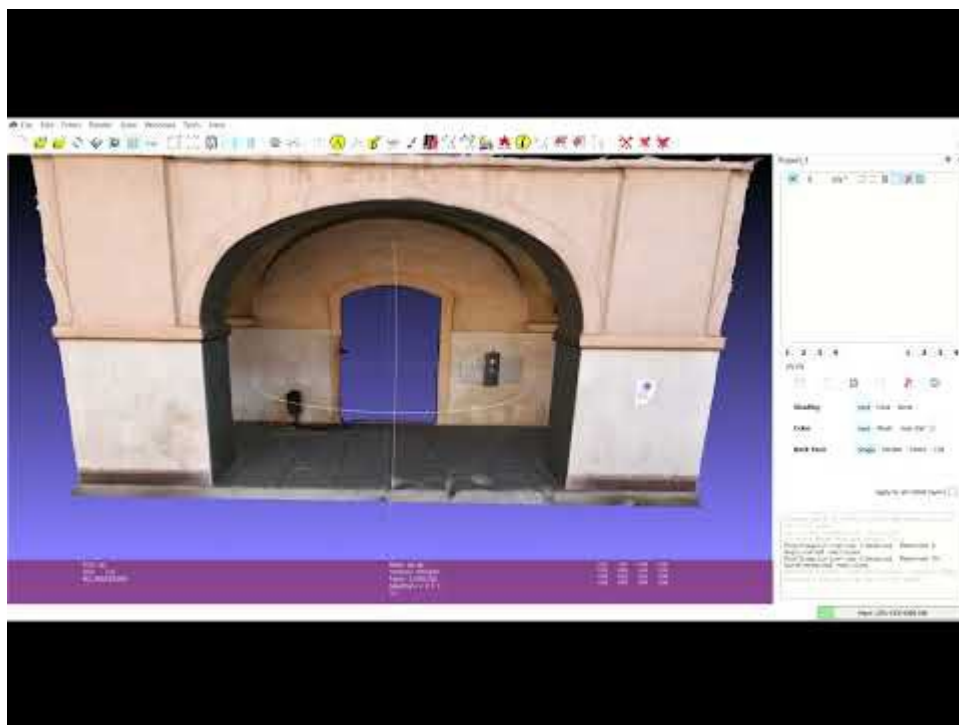


- 1 Pasirinkite parinktį „compute cloud/mesh distance“ (Apskaičiuoti debesies / tinklelio atstumą).
- 2 Pasirenkame nuorodą, kaip ir anksčiau, priskirdami ją modeliui, kuris yra arčiausiai tikrovės. Paskutiniame lange galite nustatyti tikslumą ir didžiausią apskaičiuojamą atstumą.
- 3 Todėl gausime tinklelio „Scalar Field“, kuris yra mažiau panašus į tikrovę, o tai rodo, kad jis skiriasi nuo modelio, kuris yra artimesnis tikrovei.



Naudodamiesi "Cloudcompare" atliktu palyginimu gauname vertingos informacijos iš pirmų rankų, kuri gali padėti mums patobulinti savo modelius arba rasti neatitikimų tikrovei. Taip pat siūlome kurti Lowpoly modelius ir lyginti juos su atitinkamu Highpoly modeliu, kad kiekvienu atveju būtų galima stebėti, koks yra informacijos praradimo lūžio taškas, kiekviename modelyje šis taškas bus skirtingas.

5.4. Vaizdo įrašas



6 – Rezultatai

Kad mokytojas galėtų įvertinti mokinių pažangą, jie parašys ne daugiau kaip 3 puslapių ataskaitą. Šioje ataskaitoje mokinys paaiškins, kokių veiksmų buvo imtasi praktiškai, su kokiais sunkumais susidurta ir kokie sprendimai priimti. Ataskaita bus iliustruota duomenų gavimo ir apdorojimo proceso nuotraukomis, taip pat turi būti pateikta ir įkelta 3D byla į "Sketchfab" platformą.

7 – Ko mes išmokome

Tvarkykite 3D elementus po apdorojimo.

Sumažinti eksportuojamo failo dydį.

Žinoti ir atskirti trikampes ir keturkampes daugiakampes tinklelines plokštumas.

Žinojimas apie "High Poly" ir "Low Poly" modelius ir jų skirtumus.

Žinios apie įvairias redagavimo ir 3D elementų valdymo programinės įrangos priemones ir jų tvarkymas.

Gauti iš 3D modelio kiekybinę informaciją, naudingą patikrai, skaidrumui ir ataskaitoms rengti.

8 – Failai, kuriuos naudosite pamokoje

Projektas RC (Reality Capture)

Geometrinis modelis PLY formatu.

Meshlab yra puiki programa, skirta pakeisti 3D objekto formatą, galinti eksportuoti pagal jūsų poreikius: (nxs, nxz, 3ds, ply, stl, obj, off, wrl, dxf, dae, ctm, e57, xyz, json, u3d, idtf, x3d).

CloudCompare BIN projektas.