

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 kokį jame pateikiamos informacijos naudojimą.

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

Pavadinimas– Aerofotogrametrija

Mokymosi informacija

1 – Tikslai

Susipažinti su skaitmeninimu naudojant fotogrametrinį fiksavimą.

Išmanyti būtinas procedūras jiems atlikti ir gebėti jas taikyti.

Išmanyti šios metodikos apribojimus jos aerofotografavimo pavidalu.

Parodyti technikos pritaikymą ir skirtingų fiksavimo įrankių naudojimą.

Parodyti skirtingų fotografijos duomenų, tiek antžeminių, tiek iš oro, bendradarbiavimą ir jų harmoningą sąjungą.

Pademonstruoti šiuolaikinę apdorojimo programinę įrangą, kuri yra prieinama ir atvira laisvam informacijos ir turinio apdorojimui.

Galutinis fotogrametrinio rezultato gavimas su taškiniu debesiu ir daugiakampiu tinkleliu.

2 – Mokymosi metodologija

Mokiniai skaitys šią pamoką ir žiūrės vaizdo įrašą.

Šio teorinio-praktinio vaizdo įrašo turinys yra orientuotas į tai, kad studentas galėtų pažinti kelias įprastines antžeminės fotogrametrijos technologijas, be to, jų veikimo metodikas; parodoma, kaip elgtis su požiūriais ir skaitmeninėmis priemonėmis, kurias turi išmokti fotogrametrijos technikas.

Siekiant palengvinti supratimą, paaiškinami įvairūs naudojamų priemonių aspektai, kurie gali būti svarbūs jų valdymui, o aiškinimas plėtojamas pasitelkiant 3 praktinius pavyzdžius, kurie atkuria įvairias situacijas tiek lauko darbuose su užduotimis ir procedūromis, kurias turi atlikti technikas, tiek biuro darbuose su atitinkamu duomenų apdorojimu ir trimačių elementų gavimu.

Kad mokytojas galėtų įvertinti praktikos panaudojimą, kiekvienas studentas parašys ataskaitą ir pateiks savo fotogrametrinį modelį, taip pat fotografinę ir georeferencinę informaciją, jei tokia yra.

3 – Pamokos trukmė

Šioje pamokoje bus fiksuojami elementai, t.y. paveldo elementą arba kūrybos fazėje esantį kūrinį, esantį šalia mokymo centro ar priklausantį mokymo centrui. Pamokos trukmė yra kintama ir gali svyruoti nuo 4 valandų praktiniam darbui ir daugiau nei 12 valandų auditoriniam darbui, priklausomai nuo užfiksuoto elemento ir kompiuterio komponentų, kuriais apdorojami duomenys.

4 – Būtinai mokymo (si) ištekliai

Dronas su kamera, jei įmanoma, suderinama su Pix4Dcapture, galite tai patikrinti šioje nuorodoje: <https://www.pix4d.com/es/producto/pix4dcapture>

Veidrodinis fotoaparatas.

Kompiuteriai, suderinami su „RealityCapture“ reikalavimais.

64 bitų kompiuteris su 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

5.1 – "Hermitage" atvejo tyrimas

5.2- Vaizdo įrašas

5.1. "Hermitage" atvejo tyrimas

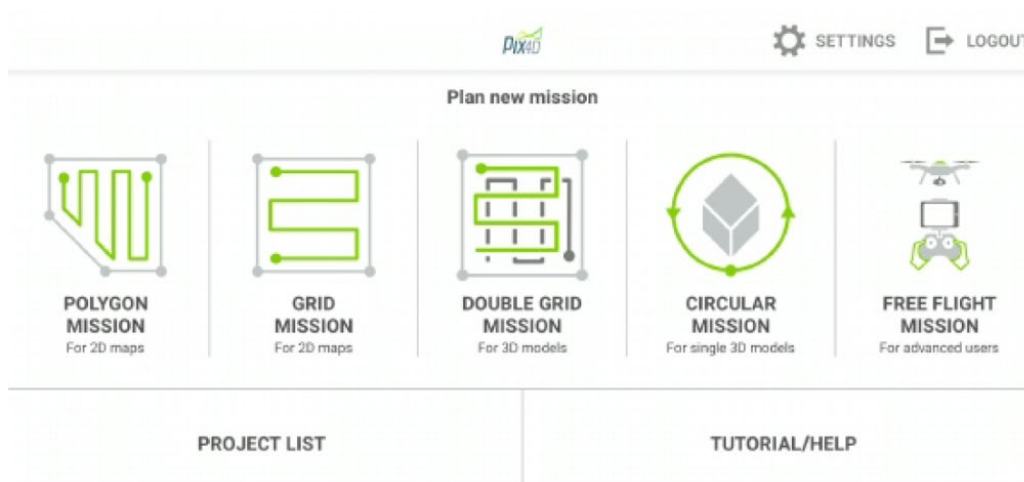
Didelio elemento duomenų fiksavimas grindžiamas nepertraukiamu fotografavimu, kai informacija gaunama iš skirtingų atstumų ir kampų.

Naudojant dronus labai padidėja fotografuojant užfiksuotų duomenų vertė, nes dronų dėka pirmiausia galima pasiekti vietas, kurių technikas negali pasiekti, galima sutaupyti aukščio ir užfiksuoti elementus, esančius arčiau, pavyzdžiui, pastatų fasaduose esančius stoglangius ar iškyšas, taip pat užfiksuoti kitus didelius elementus, kurie buvo paslėpti nuo akių, pavyzdžiui, stogus.

Aukštis yra svarbus ne tik tada, kai reikia pasiekti ar prieiti, bet ir apskritai fotografuojant, nes dėl aukščio, kurį gali pasiekti dronas, galima atlikti trimatį vietovės žemėlapi, kuriame užfiksuotas fizinis aplinkos reljefas arba skrydžio ir fiksavimo zonoje esančių statinių aukštai, grindys ir stogai.

Duomenų fiksavimas: Duomenys fiksuojami naudojant droną, kai daromos nuotraukos iš oro, ir veidrodinį fotoaparata, kai daromos nuotraukos iš žemės.

Dronas: Naudojant droną, skrydžio misijas padeda atlikti "Pix4Dcapture" programa, kuri leidžia užmegzti ryšį tarp prie valdiklio prijungto mobiliojo įrenginio ir drono.



Vykdydami šią užduotį nusprendėme atlikti 2 skrydžius virš užfiksuoto pastato.



DOUBLE GRID MISSION
For 3D models

1 – „Double Grid“ skrydžio misija, kuria siekiama užfiksuoti visą stogą ir aplinką, kurioje jis yra, su 45° nuolydžiu, kad būtų galima užfiksuoti reljefo elementus; misija atliekama 30 m aukštyje.



CIRCULAR MISSION
For single 3D models

2 – Antroji skrydžio misija, kuri atliekama su dronu, yra skrydis apskritimu, kuris atliekamas 20 metrų aukštyje; apskritimo trajektorijos ašis, kuria dronas skrieja aplink patį pastatą, kad galėtume gauti fotografinius duomenis įstrižinėje perspektyvoje, gaudami duomenis ir apie stogą, ir apie aukštus.

Fotoaparatas: Fotoaparatas: Fotografuojama veidrodiniu fotoaparatu, kad būtų galima gauti daugiau informacijos apie aukštį, drėgmę, įtrūkimus ir sluoksnių lupimąsi, siekiant geriau išanalizuoti konstrukcijos patologijas. Lygiagrečiai apžiūrint aukštus iš 4 pastato pusių, iš viso gautos 69 nuotraukos.

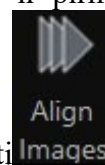
Programinės įrangos diegimas: Reality Capture programinė įranga yra įdiegta iš jos svetainės <https://www.capturingreality.com/DownloadNow>. Norint ja naudotis būtina užsiregistruoti, nes nors informacijos apdorojimas ir redagavimas yra nemokamas, jei norite parsisiųsti fotogrammetrinį projektą, turite sumokėti nedidelį mokestį. Registruotis galima naudojant Google paskyrą, Facebook arba Epic Games paskyrą, jei tokią turite.

Reality Capture apdorojimas: Po lauko nuotraukų pereiname prie biuro arba kabineto darbo, kurio metu turėsime apdoroti apie 69 antžemines nuotraukas ir 198 aerofotonuotraukas, iš viso apie 267 nuotraukas.

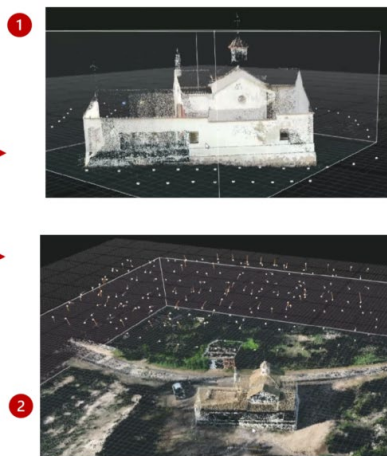
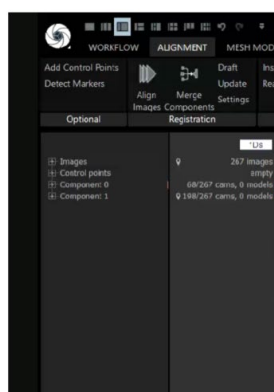
Pradedant nuo ¹ nustatymų, patartina nustatyti *Image Overlap* (vaizdo persidengimas) vertę

² Medium (vidutinis) arba High (didelis), jei dėl apdorotų tiek aerofotografinių, tiek antžeminių duomenų kiekio nesate padarę daug nuotraukų.

Sureguliuavę parametrus, pereiname prie nuotraukų orientavimo ir pirmosios homologinių taškų



paieškos išsklaidyto taško debesies pavidalu, pasirinkdami parinktį



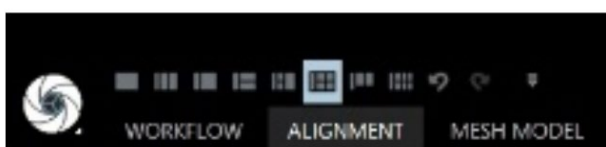
Po apdorojimo matome, kad nuotraukų rinkinys buvo apdorotas ne toje pačioje "sudedamojoje dalyje", o padalytas į 2 sudedamąsias dalis, taip yra dėl nuotraukų kilmės. Programa suskirstė ir apdorojo 2 skirtingus komponentus - antžemines nuotraukas ir kitą komponentą - aerofotonuotraukas, todėl gauname 2 skirtingus komponentus, kuriuos sudaro 2 skirtingi taškų debesys, atitinkantys antžeminę ir aerofotonuotraukų sesiją.

1 Kaip matyti iš pirmiau pateiktų nuotraukų, antžeminėje sudedamojoje dalyje matomi tik aukščiai, tačiau nėra užfiksuoti stogai arba išorinė informacija apie vietovę ar aplinką.





2 Kita vertus, antroje nuotraukoje matome taškų debesies vaizdą su pastato stogu, aukščių ir gretimo reljefo duomenimis; taigi matome, kad įdomu derinti abi fotografijas, kurios puikiai papildo viena kitą.

Taigi, norint sujungti abu komponentus, reikia rankiniu būdu paimtų kontrolinių taškų, šie kontroliniai taškai mums padės perduoti informaciją programai, kad pasirinkti taškai tiek aerofotonuotraukose, tiek antžeminėse nuotraukose yra tas pats taškas arba elementas, todėl, iš naujo paleidus procesą, kai taškai bus gauti, programa sintezuos informaciją ir sujungs abu komponentus į vieną.

Norėdami tai padaryti, pradėkite nuo viršutinėje juostoje esančio skirsnio pasirinkimo, tada padalykite ekrano maketą į 4 segmentus naudodami rezultatą imituojančią piktogramą, esančią viršutinėje juostoje kairiajame kampe.

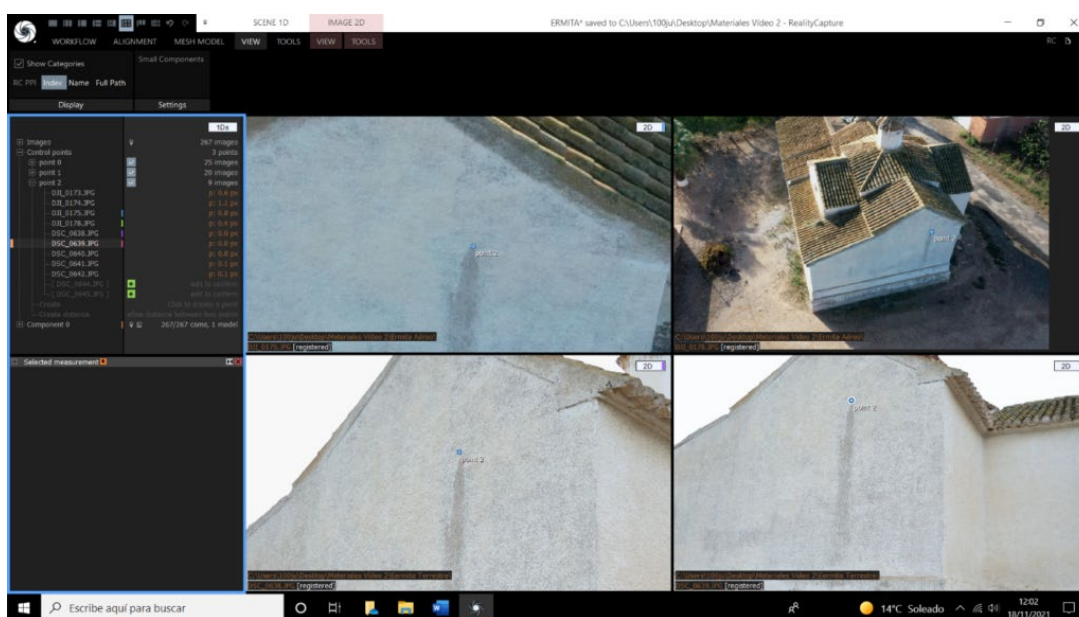


Atlikus šį veiksma, išdėstymo ekranas bus padalintas į 4 dalis, tada po vieną pasirenkame ekranus ir kiekvienam iš jų priskiriame atitinkamą komandą, kad kiekvienam ekranui būtų priskirta spalva.

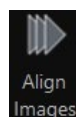
- 1 ekranas: CTRL+1. 
- 2 ekranas: CTRL+2. 
- 3 ekranas: CTRL+3. 
- 4 ekranas: CTRL+4. 

Toliau vilkite iš kairės lentelės vaizdų skydelio nuotraukas į kiekvieną iš 4 išdėstymo langelių, kad galėtumėte apžiūrėti visas projekto nuotraukas, kai randate bendrą elementą daugelyje nuotraukų, spustelėkite jį kiekviename langelyje, galite naudoti priartinimą, kad būtų tiksliau, labai svarbu tiksliai atlikti šį procesą, kad tai būtų elementas, užfiksuotas keliose nuotraukose, kurį lengva pasirinkti, o ne pateiktas neryškiai. Pasirinkę elementą 4 nuotraukose, galite tęsti to paties elemento paiešką kitose nuotraukose, vilkdami kitas 4 nuotraukas į kiekvieną maketo langelį ir kartodami procesą iš eilės.

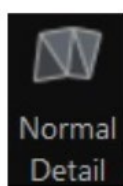
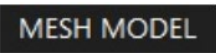
Kuo daugiau nuotraukų, kuriose užfiksuotas taškas, tuo tiksliau jis bus pavaizduotas, taip pat kuo daugiau taškų bus pridėta, tuo tiksliau bus suderintas projektas.



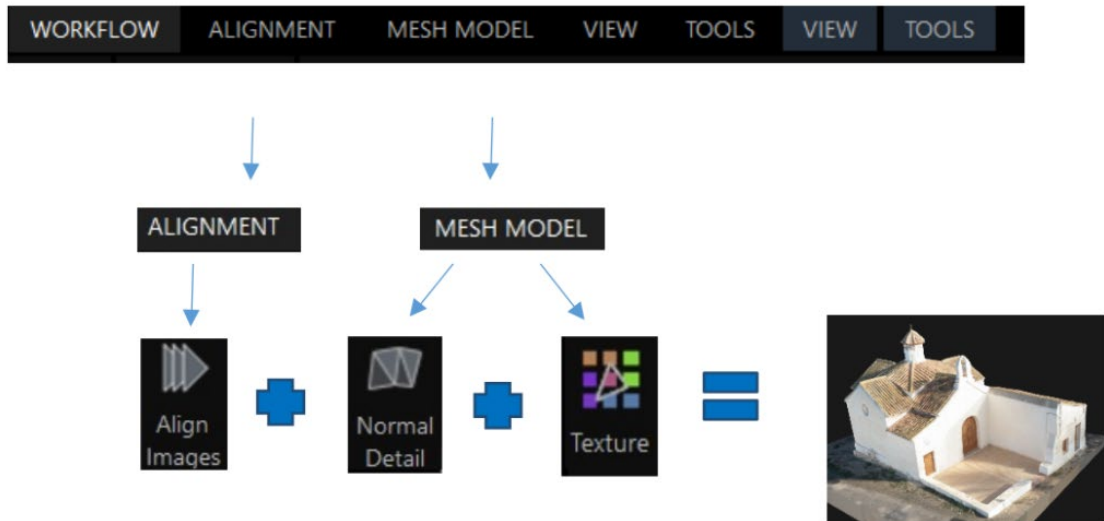
Kai taškai bus užfiksuoti aerofotonuotraukose ir antžeminėse nuotraukose, pakartokite derinimo procesą ir spustelėkite mygtuką:



Gavus taškinį debesį, tęsiame *tinklelio* apdorojimą, todėl priiname prie atkarpos ir pasirenkame *įprastą detalumo* parinktį, jei suderinimas buvo patenkinamas, rekonstruojant poligoninį tinklelį nereikia retušuoti nustatymų.



SCHEMA



5.2. Vaizdo įrašas



6 – Rezultatai

Kad dėstytojas galėtų įvertinti studentų pasiekimus, studentai parašys ne daugiau kaip 3 puslapių ataskaitą.

Šioje ataskaitoje studentas paaiškins praktikoje atliktus žingsnius, iškilusius sunkumus ir priimtus sprendimus. Ataskaita bus iliustruota duomenų fiksavimo proceso ir jo apdorojimo nuotraukomis, o 3D failas turi būti pateiktas tokiu pat būdu ir įkeltas į Sketchfab platformą.



7 – Ko mes išmokome

Fotogrametrinių darbų įgyvendinimas dronu, jo skrydžio etapais ir įvairiomis užduotimis, be to, išmaniųjų telefonų taikomosios programos, skirtos duomenims tvarkyti ir vėlesniems duomenų apdorojimo darbams.

Aukščio, greičio, kameros kampo ir sutapimo su fotografuojamo elemento savybėmis fiksavimo svarba.

Aerofotogrametrijos ir antžeminės fotogrametrijos interpoliacija fiksuojant to paties projekto duomenis.

Georeferencinių duomenų rinkimas naudojant dronų fotografiją.

Dviem skirtingais mechanizmais, pavyzdžiui, veidrodiniu fotoaparatu ir dronu, gautų vaizdų apdorojimas, šių duomenų sujungimas į tą patį georeferencinį geometrinį modelį.

8 – Mokomojoje programoje naudotini failai

Vaizdai JPG formatu

Projektas RC (Reality Capture)

Geometrinis modelis OBJ formatu