



ĮVADAS Į FOTOGRAMETRIJĄ

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 koki jame pateikiamos informacijos naudojimą.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIMVET3

Šios pamokos tikslai yra šie:

- Supažindinti studentą su fotogrametrijos klausimais.
- Teorinės žinios apie skirtingų fotografavimo ir apdorojimo įrankių egzistavimą.
- Parodyti studentui įvairius panaudojimo atvejus, kuriuos galima panaudoti fotogrametrijos srityje.
- Suteikti studentams bendrą vaizdą apie galimus fotogrametrijos panaudojimo būdus.

2 – Mokymosi metodologija

Mokytojas pateiks medžiagos paaiškinimą su praktiniais pavyzdžiais.

Siekdamas įvertinti praktinio mokymo pasiekimus, kiekvienas studentas parašys trumpus aprašymus ir atsakys į pateiktus klausimus.

- Fotoaparatas
- Dronas.
- Apdorojimo programos



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIMVET3

3 – Pamokos trukmė

Pamokos trukmė priklausys nuo to, ar bus tik skaitoma ir apibendrinama pati medžiaga ar, priešingai, nagrinėjaos kai kurios iš paaiškintų priemonių ar metodikų, todėl ji gali svyruoti nuo 1 iki 4 val.

4 – Būtinai mokymo (si) ištekliai

Šis mokymo medžiaga yra būtina norint įgyti pagrindines žinias. Įvardytos turimos duomenų rinkimo ir apdorojimo priemonės.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIMVET3

TURINYS

1. Kas yra fotogrametrija?
 - 1.1. Apibrėžimas
 - 1.2. Kaip ji atliekama?
 - 1.3. Naujos 3D duomenų gavimo technologijos
 - 1.3.1. Fotoaparatas
 - 1.3.2. Dronas
 - 1.3.3. Programinė įranga
 - 1.3.4. Naujos vizualizacijos ir sklaidos technologijos



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIMVET3

CONTENTS

- 2. Fotogrametrijos panaudojimas
 - 2.1. Fotogrametrija BIM
 - 2.1.1. Modeliavimas
 - 2.1.2. AR/VR
 - 2.1.3. 3D spausdinimas
 - 2.1.4. Naujos konstrukcijos
 - 2.1.5. Renovacija
 - 2.1.6. Griovimas
 - 2.2 GIS
 - 2.3. Kompiuteriniai žaidimai
 - 2.4. Mokymas
 - 2.5. Paveldas
- 3. Priedai



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

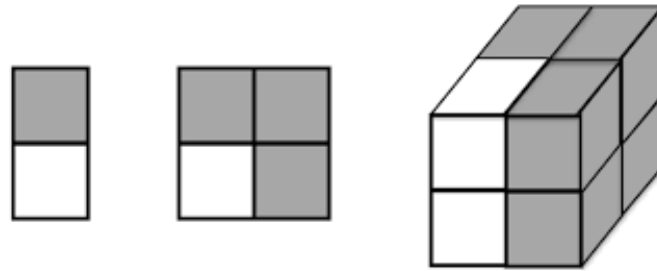
BIMVET3

1. Kas yra fotogrametrija?



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

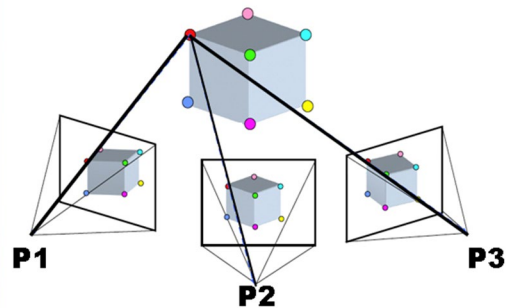




Skaitmeninė fotogrametrija – tai informacijos skaitmeninimo procesas, kurio metu galima morfologiškai, tūriškai ir chromatiškai atkurti fizinį elementą, pavyzdžiui, reljefą, objektus ar konstrukcijas. Keičiant nuotraukose esančią 2D metrinę informaciją, tokią kaip erdvė ir gylis, taip pat tekstūra, apdorojant ir paverčiant ją 3D informaciją, gaunami taškų debesys, atspindintys aukščiau nurodytas reikšmes.

Fotogrametrija gali būti suskirstyta į oro arba antžeminę, priklausomai nuo lauko darbams atlikti naudojamų priemonių ir įrankių. Pirmiausia, oro fotogrametrija atliekama naudojant fotoaparata, o antžeminė - droną su fotoaparatu.

Skaitmeninė fotogrametrija pagrįsta skaičiavimu, atliekamais specialios programinės įrangos, kuri paverčia nuotraukose surinktą 2D informaciją ir paverčia jas 3D, pridėdant papildomų reikšmių, tokių kaip tūris ar gylis.



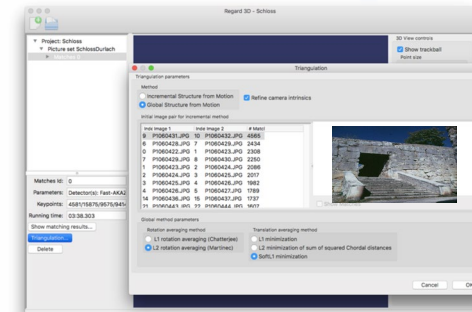
Pagrindinė skaičiavimo priemonė atliekama ieškant homologiškų taškų skirtingose nuotraukose; atliekant šį procesą apskaičiuojami santykiniai atstumai tarp taško ir fotogrametrininko, kad būtų galima atlikti trianguliaciją ir priskirti tam taškui koordinates X ir Z ašyse.

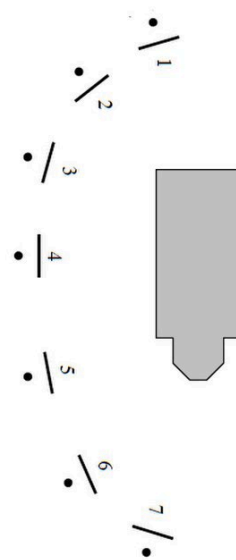
Atitinkamo objekto, nuosavybės, pastato ar žemės nuotraukos įkeliamos į specialią programą, kurioje atliekami skaičiavimai ir sukuriami homologiniai taškai, sutampant nuotraukoms, padarytoms tiksliais kampais ir kadrais, kad būtų teisingai sukurta jų sąjunga, tarp jų įterpiant puikiai matomas dalis, kurios padeda programai jas atrinkti ir sujungti, taip sukuriant sutampančius plotus. Šios persidengiančios sritys - tai bendros zonos ir dalys, esančios tarp 2 ar daugiau nuotraukų.



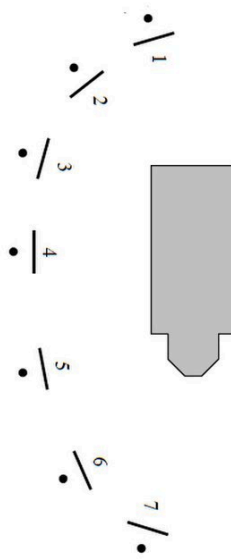
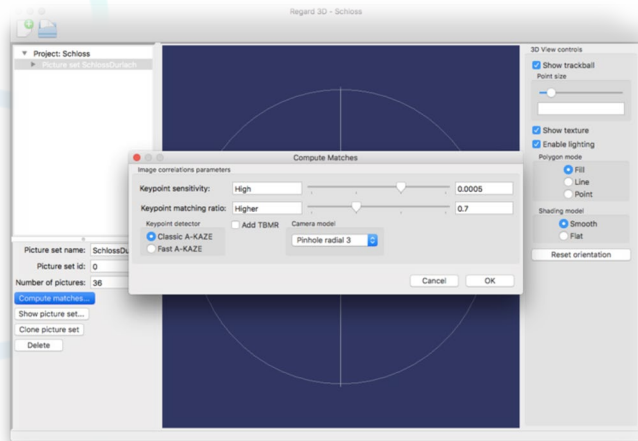
Programa sukuria homologinius taškus analizuodama šias bendras persidengimo sritis, pasirinkdama bendrus taškus. Kuo daugiau kartų renkamas taškas, tuo tiksliau jis pavaizduojamas, o procesas vykdomas taip, kaip parodyta toliau pateikuose paveikslėliuose.

Kad taškų susiejimo ir apdorojimo procesas būtų efektyvesnis, visada rekomenduojama, kad taškai sutaptų daugiau nei 70 %.





- **Lauko darbai** 2D nuotraukos gali būti daromos vietoje arba studijoje kontroliuojamomis sąlygomis.
- **Jrankiai.** Priklausomai nuo duomenų rinkimo įrankio, daugiausia gali būti fotografuojama iš oro, pavyzdžiui, naudojant dronus, arba iš žemės, naudojant veidrodinį fotoaparataž.



- **Darbas biure** Atliekamas gavus duomenis, naudojant kompiuterinę įrangą ir specializuotą programinę įrangą, kurios pagalba atliekami dydžių gavimo ir trimatės informacijos surinkimo procesai.
- **Įrankiai** tai gali būti taškų debesies surinkimo programinė įranga, redagavimo programinė įranga ir kitos programos, leidžiančios dirbti įvairiais tikslais.

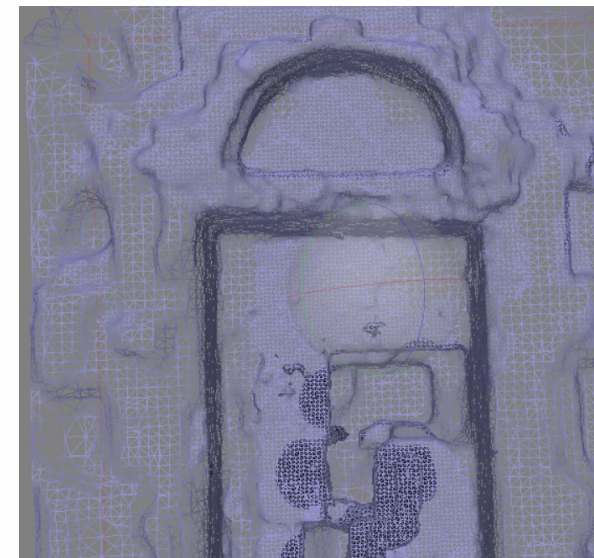
Rezultatai, gauti iš karto po ankstesnio vaizdo apdorojimo, visų pirma yra vadinamasis taškų debesis, kuriame rodomi rasti homologiški taškai, o iš jų galima sukurti vadinamąjį poligono tinklą, kuris yra vieningas ir vientisas taškų debesies atvaizdas.

Taškų debesis



Nuotraukoje užfiksuotų vienodų taškų rinkinys su X, Y, Z koordinatėmis.

Daugiakampis tinklelis



Homologinių taškų, veikiančių kaip viršūnės, sąjunga, nuosekliai susijungianti tarpusavyje ir sukurianti daugiakampę figūrą su paviršiais.

Taškų debesis:

Priešingai nei lazerinio skenerio rezultatai, tikrovės fiksavimas fotogrametrinėmis programomis gali lemti taškų debesies gavimo proceso padalijimą į dvi dalis: paprastesnį primityvų ir tankesnį, sudarytą iš didesnio taškų skaičiaus.



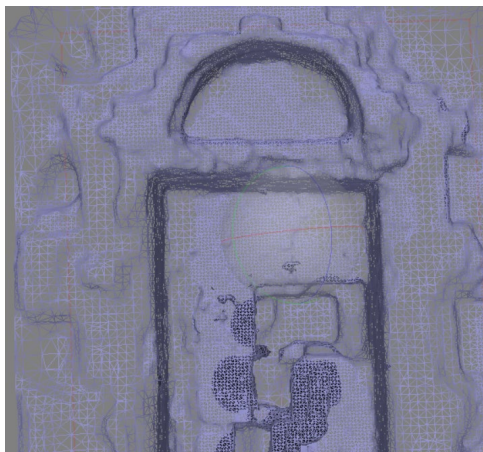
Pirmasis taškų debesis, atsirandantis dėl apdorotų vaizdų išlygiavimo



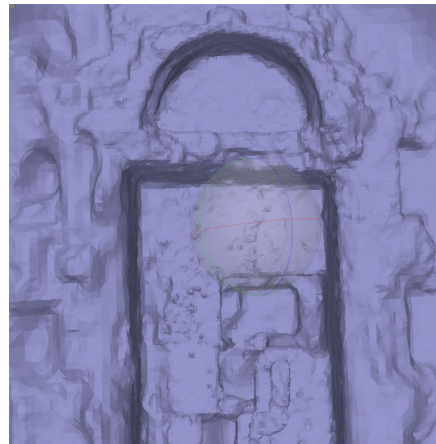
Sutankintas taškų debesis, trianguliuojant naujus taškus ankstesnio debesies atžvilgiu ir ant jo.

Daugiakampio tinklelio procesas:

Daugiakampio tinklelis sudarytas iš daugybės homologinių taškų, kurie sudaro tinklelį sudarančių daugiakampių viršūnes, šie daugiakampiai gali įgyti įvairias formas, taip pat užpildyti savo paviršius, nudažyti juos ir tekstūruoti pagal apdorotų vaizdų pikselius.



Vielos tinklelis



Tamsintas tinklelis.



Spalvotas tinklelis.



Tekstūruotas tinklelis.



Fotoaparatai: Fotoaparatai yra pagrindiniai įrankiai, naudojami naudojant fotogrammetrinę techniką. Jie yra atsakingi už vaizdų, padarytų iš kampų ir konkrečių pozicijų, kad iš jų būtų galima gauti vėlesnę 3D dokumentaciją.

Pagrindinės fotogrametrijos priemonės yra mobiliųjų telefonų fotoaparatai arba dažniausiai naudojami veidrodiniai fotoaparatai. Fotografijos turi būti daromos pagal tam tikrą metodiką, kad sutapimas būtų didesnis nei 70%, todėl kiekvienoje nuotraukoje turi būti užfiksuota 70% senos ir 30% naujos informacijos. Šis laipsniškas modelis, kuris turi būti taikomas, kol bus užfiksuotas paskutinis dokumentuojamo elemento cm.

**Objektyvai:**

Vienas iš pagrindinių fotoaparatų mechanizmų yra objektyvai arba fotoobjektyvai, šios dalys paprastai yra ryškiausios visame fotoaparate, paprastai sudarytos iš cilindro formos plastiko, kurio išorinis pagrindas yra stiklas, tai yra objektyvas, žmogaus akies imitacija. Lęšiai veidrodiniuose fotoaparatuose gali būti keičiami ir yra viena svarbiausių fotoaparato veikimo dalių, nuo jos daugiausia priklauso ir užfiksuoto vaizdo rezultatas, ir kokybė.

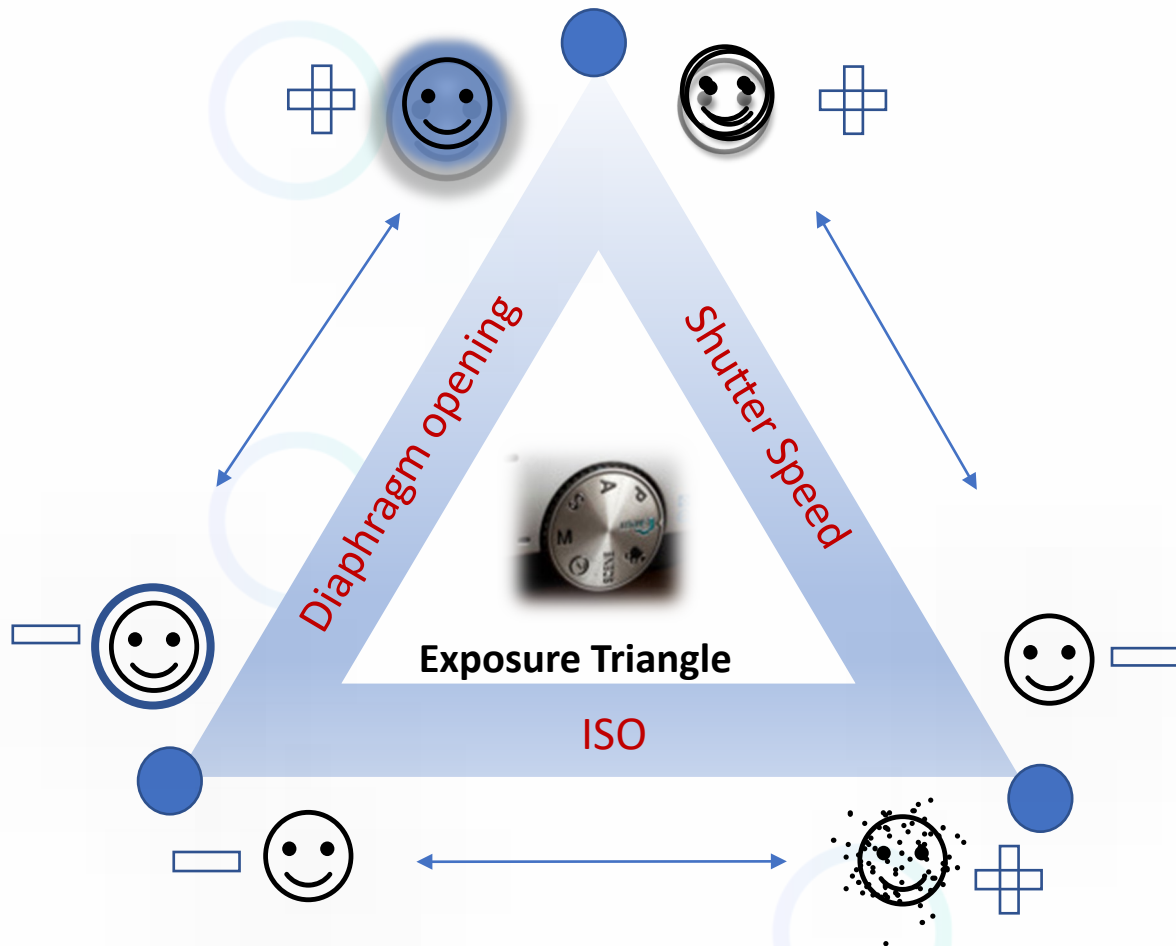
Be fotoaparato objektyvo ir jo lęšio likusi mechanizmo dalis galėtų fiksuoti tik aplinkos šviesą, būtent čia randame terminą "fotografijos židinio nuotolis", jis matuojamas mm ir parodo atstumą tarp jutiklio ir objektyvo, taigi kuo didesnis atstumas, tuo mažesnį matymo lauką įmanoma užfiksuoti, nes būtent rankinis priartinimas yra tas, kuris gali pritaikyti šį dydį pagal objektyvo parametrus.

**Objektyvai fotogrammetrijai:**

Priartinimo objektyvai : Tai objektyvai labiausiai paplitę visame pasaulyje, nes didžiosios kompanijos šiuos objektyvus gamina kaip standartinę savo fotoaparatus pardavimo prekę, tai objektyvai, kurie pritaikomi prie apšvietimo sąlygų, pasižymi gera vaizdo kokybe, juos lengva naudoti.

Fiksuoti objektyvai: Tai yra fiksuoti objektyvai, kurių židinio nuotolis yra vienas, todėl jie negali fiziškai priartinti, tai yra objektyvai, fiksuojantys daug šviesos, todėl jie gali efektyviai dirbti vietose, kuriose yra mažas apšvietimas.

Fotogrametrijos srityje dažniausiai naudojami 50 mm fiksuotieji objektyvai, nes jie mažai iškraipo lauką, o kiti objektyvai, pavyzdžiui, plačiakampiai ar žuvies akies objektyvai, fotogrametrijoje nenaudojami, nes gaunamas priešingas efektas.

**Poveikis:**

Nuo fotoaparato jutiklio gaunamos šviesos kiekio priklauso įvairūs kintamieji, kurių kiekvienas yra skirtingas, koreguoja ir nederina šviesos kompozicijos, kuri taikoma fotografuojant, tai turi įtakos spalvoms, apšvietimui ar ryškumui. Yra įvairių redagavimo režimų, skirtų fotografijos užfiksavimui realizuoti:

P: Automatinis.

A/AV: Diafragmos diafragma.

S/TV: Užsidarymo greitis.

M: Rankinis.

ISO galima keisti kiekviename fotografavimo režime.

Kintamieji priklauso vienas nuo kito, gera nuotrauka yra pagrįsta optimaliu kintamųjų kalibravimo tašku, atsižvelgiant į aplinkos šviesos sąlygas, jie pavaizduoti vadinamajame ekspozicijos trikampyje.



F.4

LIGHT



F.12

LIGHT



Diafragmos diafragma: Ji tiesiogiai susijusi su šviesa, ją sudaro objektyvo atidarymo ir uždarymo veiksmi, kuriais kontroliuojamas pro jį praleidžiamos šviesos kiekis.

Fotografinė arba diafragmos diafragma apskaičiuojama f taškais, o jos numeracija yra netiesiogiai proporcinga šviesos kiekiui, kurį ji praleidžia, pavyzdžiui, F.12 praleidžia mažiau šviesos nei F.4 konfigūracija.

Diafragmos pasirinkimas turi didelę reikšmę fotogrametrijai, nuo to daugiausia priklauso būsimas gylio skaičiavimas. Fotografijos diafragma taip pat tiesiogiai susijusi su nuotraukoje užfiksuotu lauko gyliu, nes kuo didesnė objektyvo diafragma, tuo labiau bus neryškūs elementai, kurie nėra užfiksuoti pirmame plane, iškraipant visus už jo esančius elementus; kuo ji mažesnė, tuo geresnis bus fokusavimas, taigi tuo didesnę aštrumą rasime vaizduodami visus gylius ir atstumus.



Užsidarymo greitis: jis yra tiesiogiai susijęs su užrakto mechanizmu, kuris atsidaro ir užsidaro fotoaparato viduje, kad šviesa patektų į fotoaparatą; greitis, kuriuo jis atlieka šį manevrą, yra kintamas ir turi įtakos užrakto greičiui. Užrakto greitis matuojamas sekundžių dalimis, nors gali būti įgyvendinamas ir ištisomis sekundėmis.

Todėl jis veikia jutiklio ekspoziciją taip:

- Greitai pasikartojantis manevras: Užraktas laikomas atidarytas trumpiau, todėl pro jį patenka mažiau šviesos ir gaunamas tamsesnis vaizdas.
- Lėtai kartojamas manevras: Kuo ilgiau užraktas laikomas atidarytas, tuo daugiau šviesos jis praleidžia ir tuo ryškesnis vaizdas.

Jei užraktas laikomas atidarytas per ilgai, vaizdas gali pablogėti vos pajudinus fotoaparatą.



1" Slow speed

Opening
time



1/1000 Fast speed

Opening
time





Fotografinis ISO: Tai tiesioginis jautrumo šviesai poveikio parametras, todėl jo reikšmė yra tamsinti ir šviesinti nuotrauką.

Padidinus ISO, jutiklis bus jautresnis šviesai, todėl bus galima fiksuoti vaizdus tamsioje aplinkoje.

Aplinkoje, kurioje yra daug natūralios šviesos, galima naudoti minimalų ISO, jei yra šešėlis 200 didinant pagal tamsą, bet visada tik kraštutiniu atveju, nes piktnaudžiavimas ISO gali gerokai pabloginti vaizdo kokybę, paskatinti atsirasti grūdėtumą ir spalvų bei tekstūrų iškraipymą.



6400

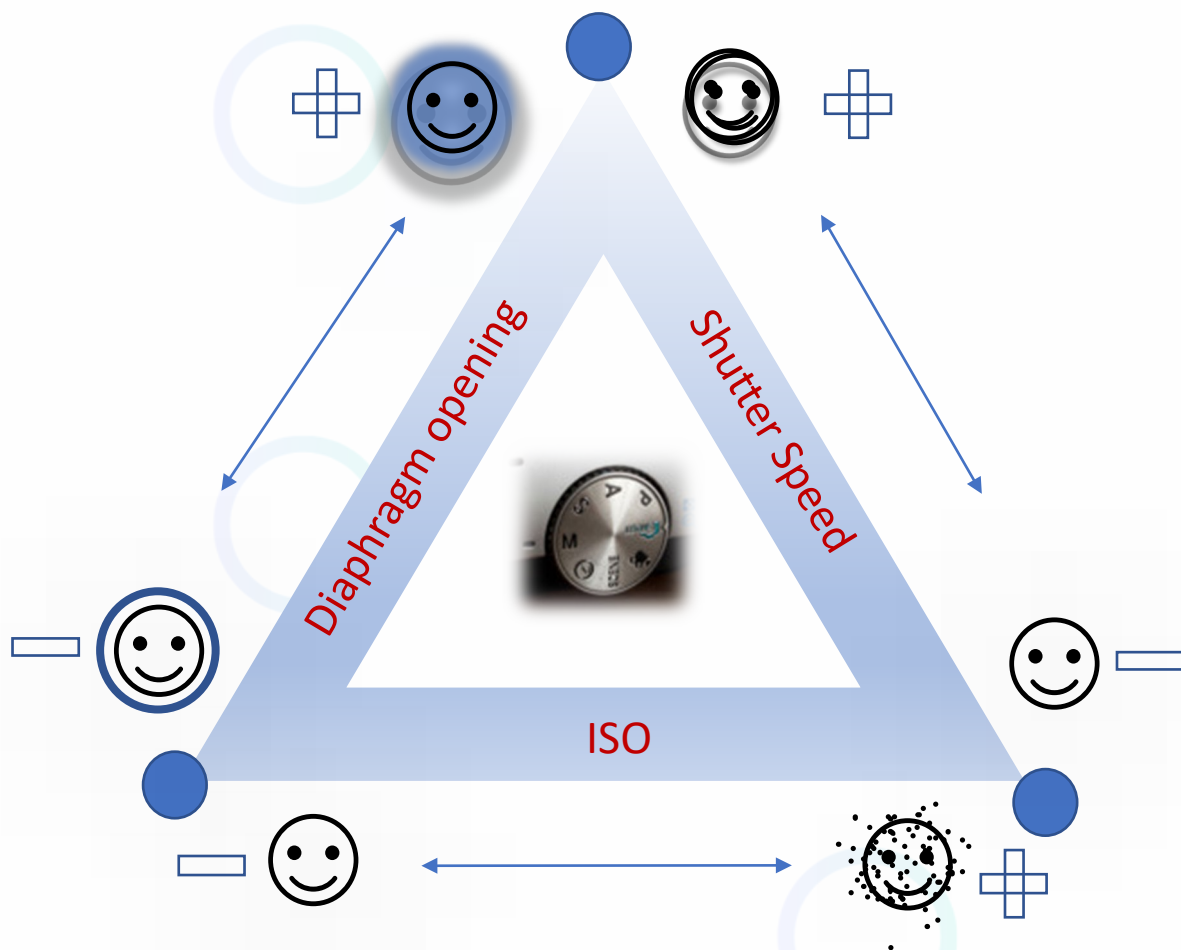
ISO



100

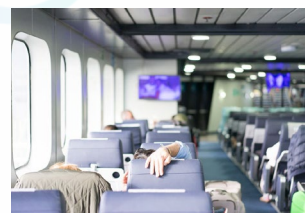
ISO



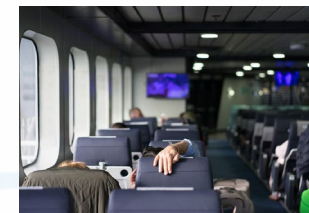


Automatinis režimas: Automatinis fotoaparatų režimas priima šviesos signalus ir pritaiko kintamuosius prie esamų apšvietimo sąlygų, kad būtų pasiekti geriausi fotografavimo rezultatai.

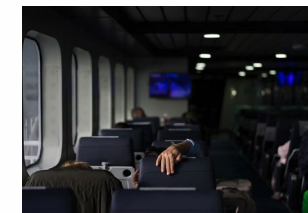
Jei kintamieji nėra gerai sukalibruoti, galima sulaukti įvairių scenarijų, pavyzdžiui, per didelės raiškos, kai kompozicija bus per šviesi, o ryškumas padidėjęs, arba priešingo rezultato - per mažos raiškos, kai trūks apšvietimo ir bus užfiksuota daugybė šešėlių.



Overexposed



Well Exposed



Underexposed



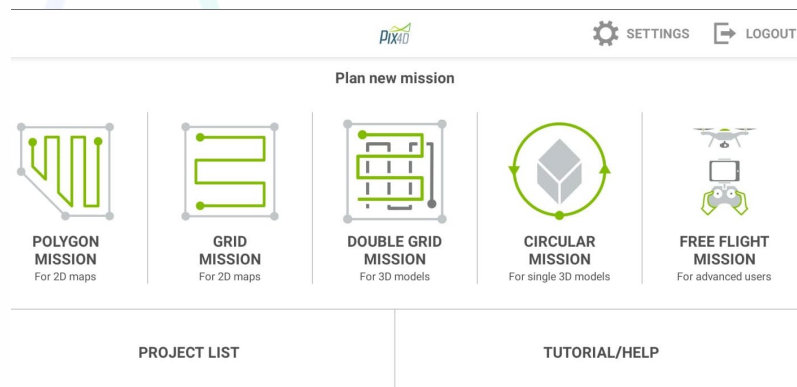
Dronai: Dronai su kameromis pasižymi panašiais požymiais, kaip ir pirmiau minėti dronai. Jie yra labai naudingi darbo įrankiai, šie bepiločiai skraidantys prietaisai leidžia gauti duomenis iš oro.

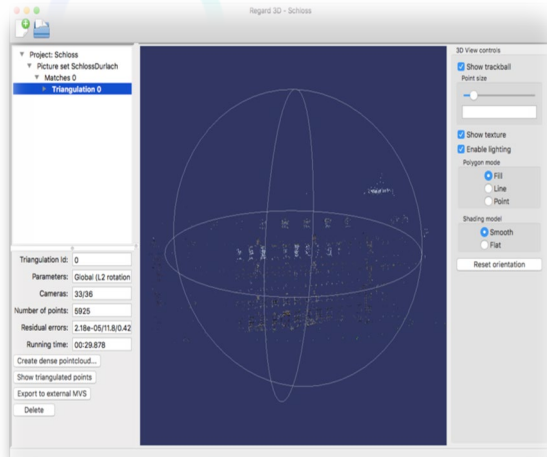
Pagrindiniai dronų tipai yra fiksuoto sparno ir kelių sraigčių dronai. Dronai gali turėti RGB, Thermal ar Lidar kamerą, taip pat oro ir antžeminių taškinių debesų derinį, pavyzdžiui, taškinius debesis, sukurtus antžeminio lazerinio skaitytuvo, ir fotogrammetrinį debesį, kurį sukuria dronas.



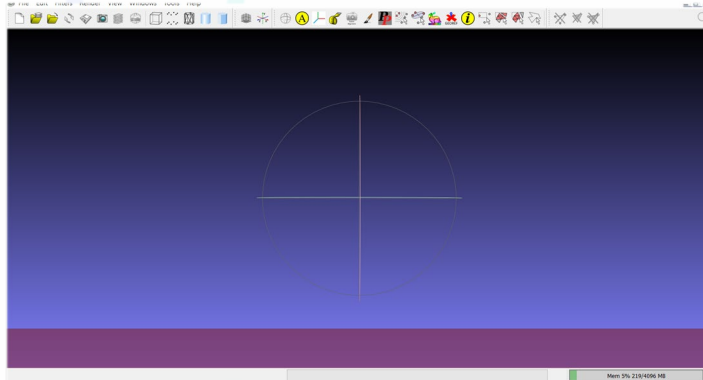
Dronas gali skristi ir fotografuoti rankiniu būdu valdant valdiklį, tačiau yra programų ir taikomųjų programų, skirtų mobiliesiems įrenginiams, pavyzdžiui, planšetiniams kompiuteriams ar išmaniesiems telefonams, skirtų susieti valdiklį ir droną, kurios padeda vykdyti įvairių tipų skrydžio misijas.

Skrydžių planai su pasirinktais ir iš anksto apgalvotais maršrutais virtualiame žemėlapyje, kuriame, be kitų parinkčių, galima pasirinkti skrydžio režimą, aukštį, norimą fotografuoti kiekį.





Programinė įranga: yra įvairių tipų programinė įranga, skirta įvairių tipų turiniui ir 3D elementams kaupti, tvarkyti ir redaguoti. Kai kurios iš šių programų specializuojasi tik aerofotogrametrijoje arba netgi leidžia apskaičiuoti duomenis, gautus naudojant skirtingus fotogrametrinius metodus, kartu su duomenimis, suskaitmenintais lazeriniais skeneriais. Kitas esamos programinės įrangos tipas yra valdymo ir redagavimo programinė įranga, nors ankstesnės turi pagrindinius įrankius gautiems 3D rezultatams redaguoti, šios programinė įranga turi daugiau galimybių redaguoti ir gauti duomenis.



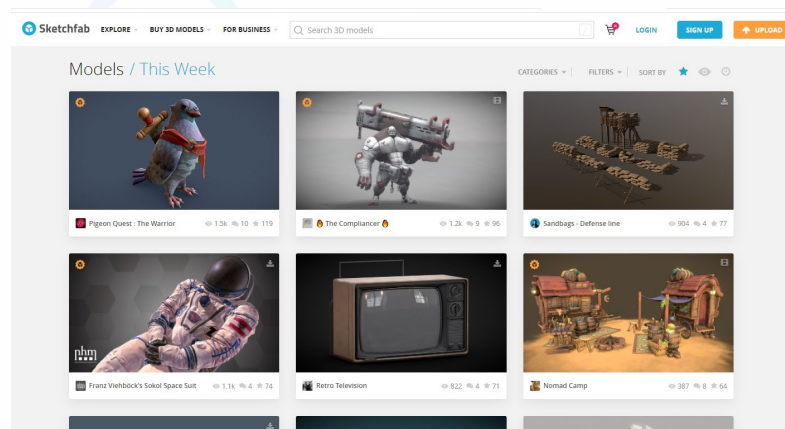
Papildomo apdorojimo programinė įranga: Po trimačio objekto gavimo apdorojant užfiksuotų vaizdų informaciją gali būti, kad gautas rezultatas nėra visiškai patenkinamas arba programoje, kurią naudojame, nėra daug pažangių tinklelių ar taškų debesų valdymo ir redagavimo įrankių, todėl pravartu trimatį objektą apdoroti vėliau, ir galime gauti puikų rezultatą, pavyzdžiui, pagerinti tekstūrą, supaprastinti taškų debesis, pakeisti jų eiliškumą ar pagerinti tekstūrą.

Nemokamos programos, tokios kaip „Meshlab“, padeda mums maksimaliai pagerinti trimatius objektus.

Naujos vizualizacijos ir sklaidos technologijos, kSklaidos platformos, yra internetinės platformos, leidžiančios įkelti ir vizualizuoti skirtingų tipų 3D elementus. Šie elementai gali būti rodomi šiose platformose dėl kelių priežasčių: dėl malonumo, reklamos ar siekiant parodyti siūlomas paslaugas, kultūrinę ir mokslinę sklaidą, mokymą...

Sklaida, fotogrametrijos visuomenėje. Didelė dalis fotogrametrijos procesų dėl naujų technologijų buvo automatizuoti, o tai leido ją naudoti neprofesionaliems naudotojams, kurie šią veiklą praktikuoja kaip pomėgį ir kuria pasaulinę bendruomenę.

Sketchfab

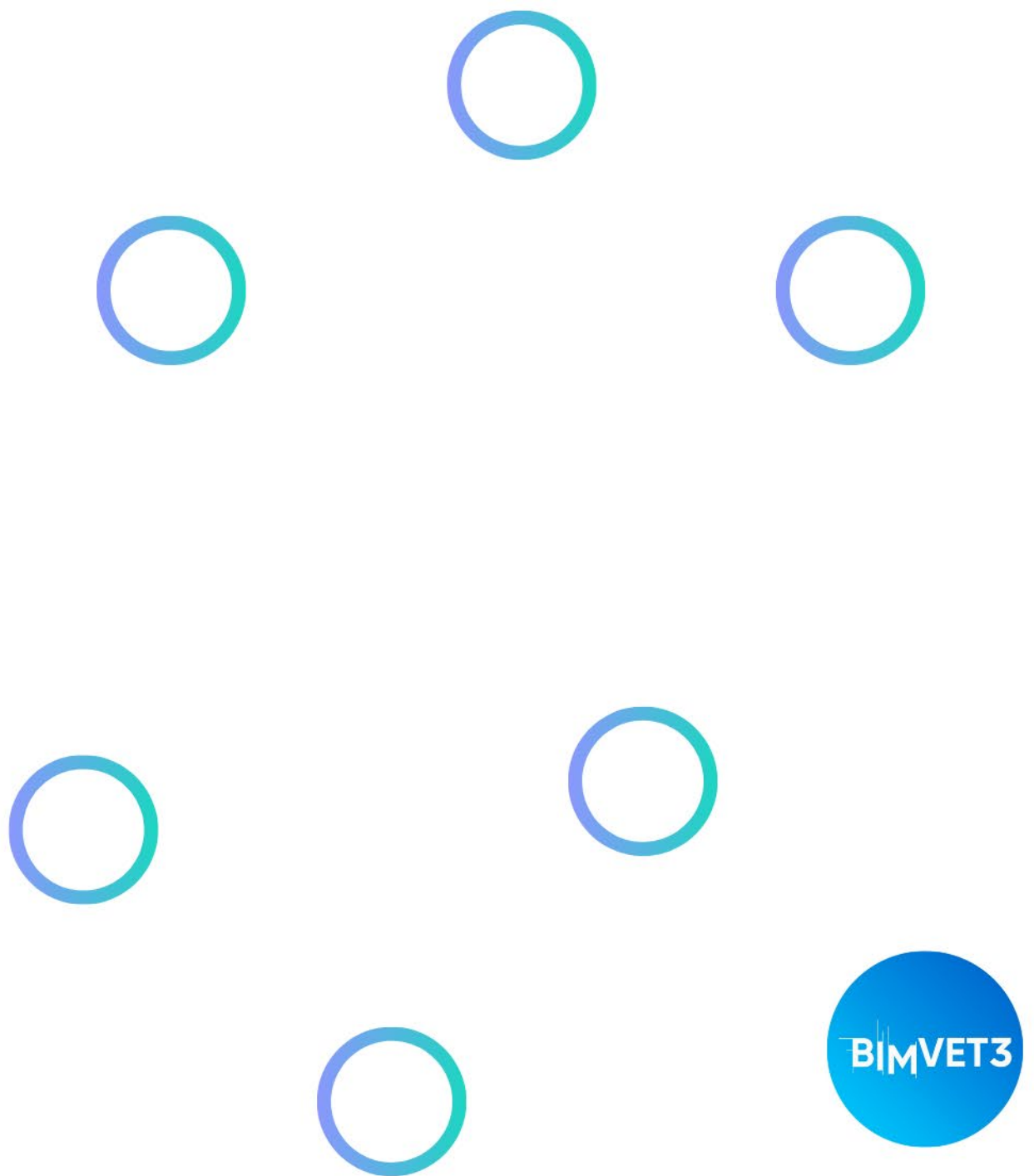


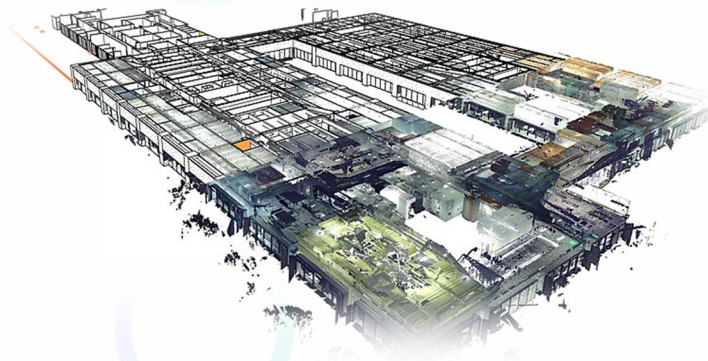
Click on the images to access their content

Bibliocad



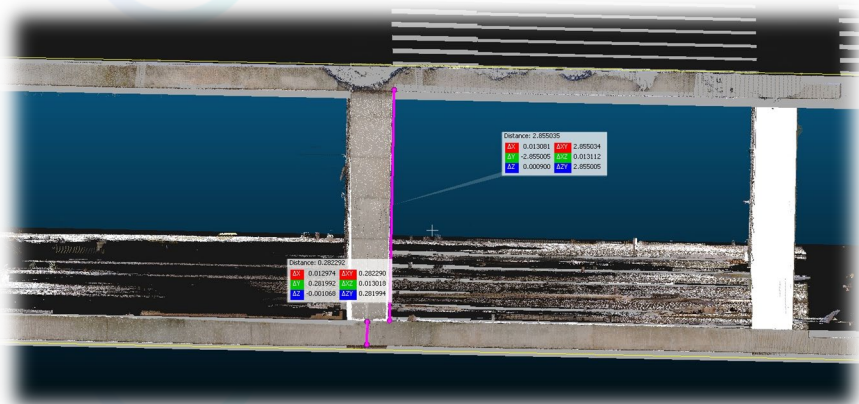
2. Fotogrametrijos panaudojimas





BIM: Fotogrametrija gali būti susieta su BIM projektu nuo projektavimo etapo iki įgyvendinimo, statybos kontrolės ir vėlesnių patikrinimų, atitinkamo pastato renovacijos ar griovimo.

Nuo pat pradžių atliekant fotogrametrinius tyrimus ant žemės, galima atlikti matavimus ir taikyti žemės tyrimus. Vėliau, vykdant darbų kontrolę, tam ir kitoms reikmėms naudojama papildytoji realybė, sukurianti informaciją, kurią galima sugretinti su naujomis tikrovės užfiksavimais, sukurtais atliekant įvairias apžiūras, kad būtų galima palyginti su šiais pirmaisiais, lygiai taip pat labai naudinga ir renovacijos procesams, nes dėl taškų debesų užfiksavimo galima architektūrine programa modeliuoti pastatytą erdvę, sukuriant modelį "kaip pastatyta".



Modellavimas: Šiuolaikinės 3D modeliavimo programos, skirtos architektūrai, turi braižymo ir redagavimo įrankius, panašius į naudojamus CAD programose, todėl jomis galima atlikti realius trimačius vaizdus.

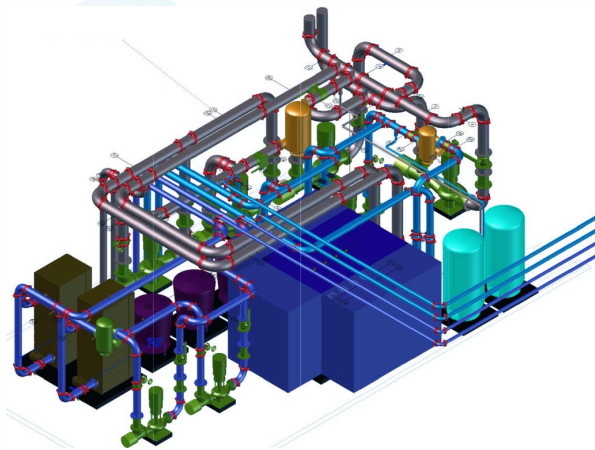
Užfiksavus pastato ar užstatytos teritorijos taškų debesį ir įdiegus šias programas, galima sukurti tokius produktus kaip atnaujintos planimetrijos su realių erdvių išmatavimais, matmenimis ir pasiskirstymu.

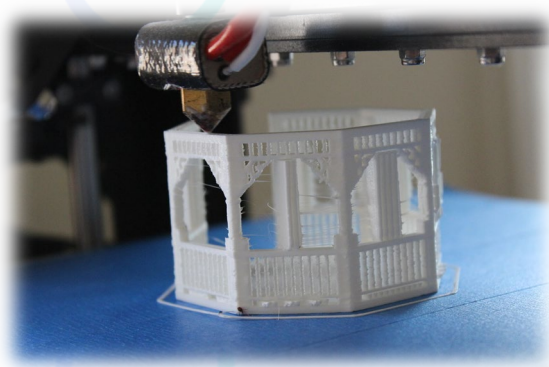


VR/AR: Virtualioje ir papildytoje realybėje turime atskirti skirtingus veiksnius, kurie kartu su fotogrametrija leidžia tai padaryti: Fizinė dalis, kaip antai atkūrimo pagalbinė priemonė, kuri gali skirtis priklausomai nuo technologijos ar naudojimo ir gali būti atkurama kompiuteriu, planšetiniu kompiuteriu, išmaniuoju telefonu ar naujoviškais stereoskopiniais lęšiais. Taip pat yra dar viena neapčiuopiama dalis, pvz., programinė įranga, įdiegta šiuose įrenginiuose, kad būtų galima atkurti turinį.

Turint pirminį taškų debesį arba daugiakampį tinklą, jį galima atkurti bet kuriame įrenginyje, tačiau paprastai jis papildomas trimačiu modeliu, kad būtų galima stebėti įvairius elementus ar neplanuotus nukrypimus. Ši technologija ne tik leidžia kontroliuoti darbų eigą, bet ir yra plačiai naudojama vamzdynų sistemose.

Šios priemonės įsivertino kaip tvarios architektūros priemonės, nes jų atkūrimui nereikia jokių aplinkos išteklių.





3D spausdinimas:

3D spausdinimas - tai veikla, kuri tampa vis paklausesnė įvairiuose sektoriuose. Statybų sektoriuje galima rasti 3D spausdinimą įvairiose srityse ir su įvairiu pritaikomumu. Gavus daugiakampį tinklą ir eksportavus jį į failų formatą, suderinamą su 3D spausdintuvais, pavyzdžiui, STL.

Projektai: Betono ir statybinių medžiagų kompozitų moksliniai tyrimai.

Rinkodara: modelių spausdinimas iš plastikinių medžiagų arba betono.

Statybos darbai: spausdinimas architektūrinių elementų, tokių kaip sienų plokštės, ornamentai ir lipdiniai ir kt.



Nauja statyba:

Fotogrametrijos mokslo taikymas BIM, naujame statybos projekte, prasideda nuo fotogrametrinio vietovės, kurioje planuojama dirbti, nufotografavimo.

Vykdomo etape fotogrametrinių procesų įtraukimas gali būti labai naudingas norint pašalinti trūkumus, tokius kaip kolonų įlinkiai ar perteklinės plokštės. Tai suteikia vertingos informacijos iš pirmų rankų ir yra prieinama meistrui ataskaitų rengimo tikslais.

Esant fotogrametrinei informacijai užtikrinamas saugumas, kontrolė ir skaidrumas.



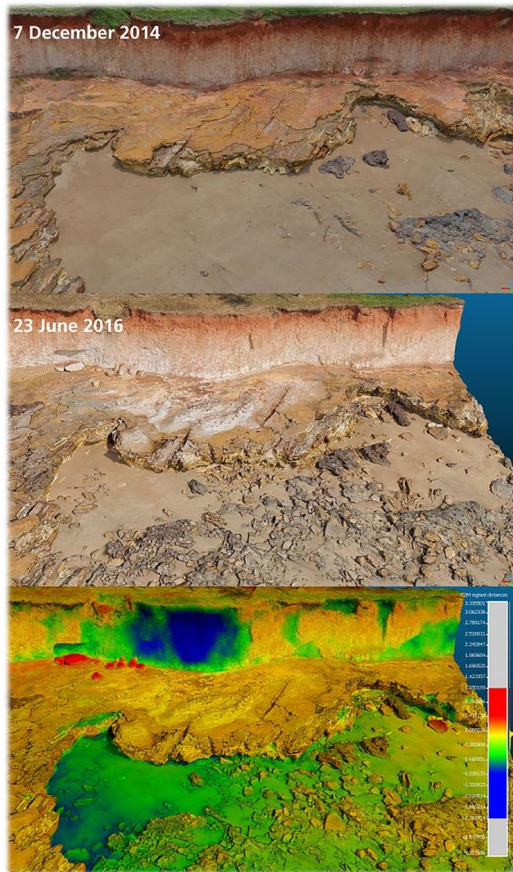
Renovacija: Fotogrametrija gali būti labai svarbus tikrovės fiksavimo metodas renovuojant pastatą, nes, gavus taškų debesis ir pritaikius juos specializuotoje architektūros programinėje įrangoje, pavyzdžiui, "Revit", galima sukurti naujus nekilnojamojo turto objekto planus ir erdves, užfiksuoti visus esamų 2D planų skirtumus ir parengti naujus planus.

Renovuojant istorinį pastatą, skaitmeninė dokumentacija leidžia atkurti ornamentinius elementus, originalius pastato profilius, o trimatis užfiksavimas leidžia vėliau juos atkurti, naudoti 3D gaminį, net papildomam spausdinimui.

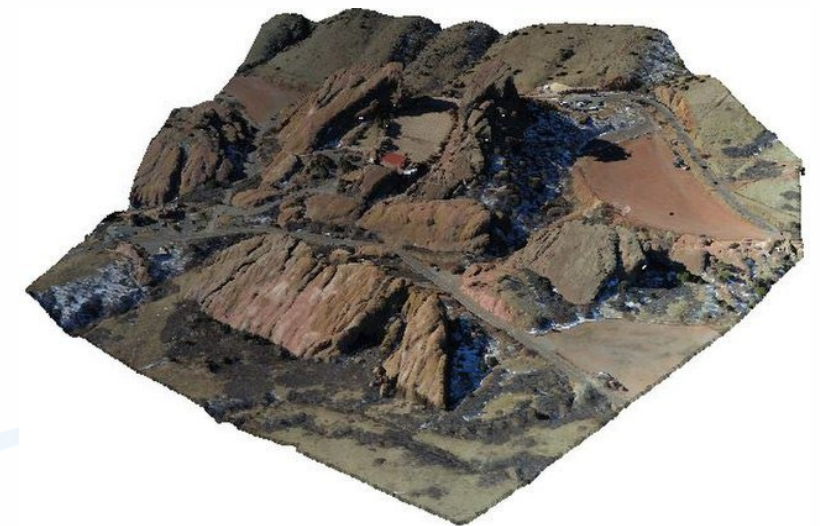


Griovimas: Griovimo darbams taikomos griežtos saugos priemonės, sukūrus BIM modelį „kaip statyti“, galima sukurti vadinamąjį skaitmeninį dvynį. Skaitmeninis dvynys, gautas naudojant fotogrametrinę dokumentaciją, yra vertinga priemonė, kuria galima sukurti modeliavimą, valdyti ir kurti griovimo planą tiksliausiu ir pritaikomiausiu būdu.

Tai taip pat leidžia parengti atitinkamą atliekų tvarkymo planą.



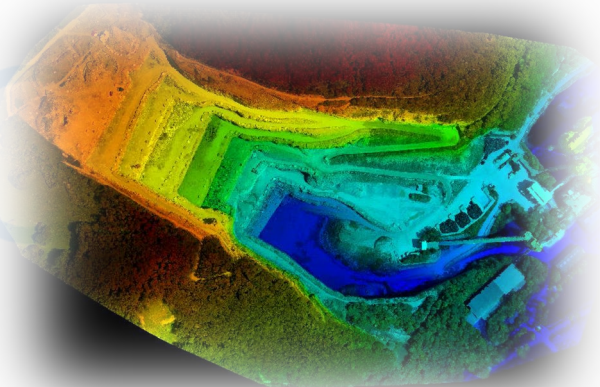
Fotogrametrijos taikymas geotechniniams tyrimams yra glaudžiai susijęs, nes tai nuo pat pradžių buvo sukurta kartografijai. Šiuo metu bepiločių orlaivių darytos aerofotonuotruokos leidžia visiškai atkurti reljefą ir teritoriją, naudojamą saugomų teritorijų kontrolei, geologiniams tyrimams ar žemės ir nuosavybės dalijimui.





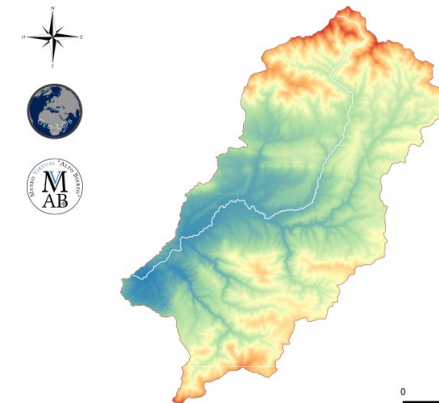
DSM:

Skaitmeninis paviršiaus modelis - tai trimatis modelis su daugybe reikšmių. Į jį įtraukiama visa augmenija, reljefas ar esama infrastruktūra, taigi visi biotiniai ir antropiniai elementai.



DTM:

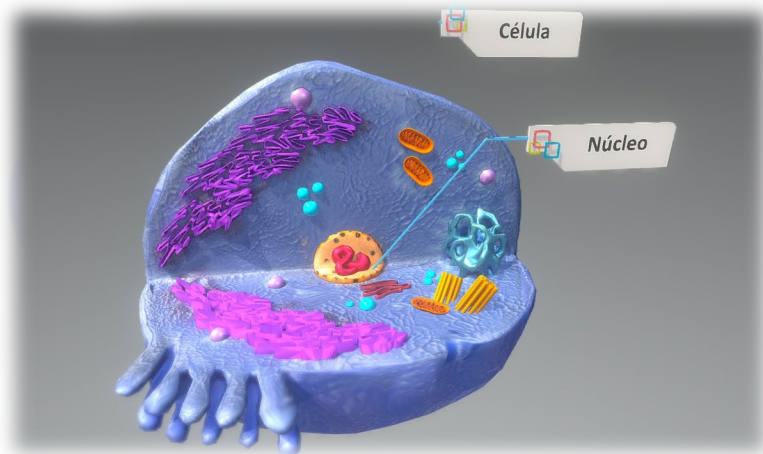
Skaitmeninis vietovės modelis - tai trimatis modelis su konkrečiomis reikšmėmis. Iš jo pašalinama visa informacija, nesusijusi su natūraliu reljefu, be augmenijos ar kitų natūralių ar antropogeninių elementų.



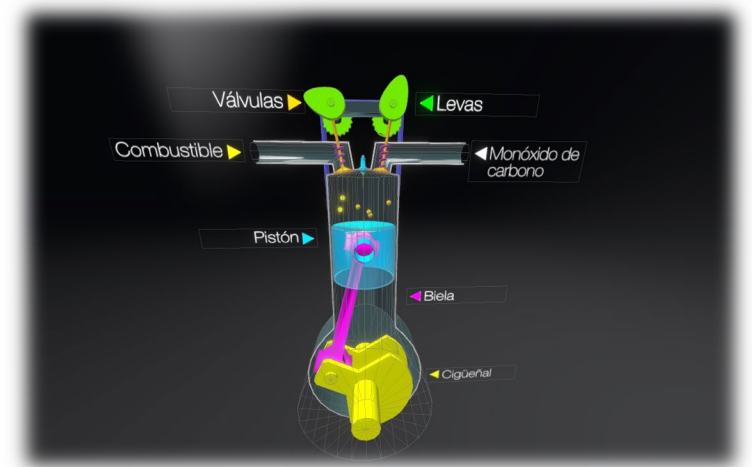


Vaizdo žaidimų pramonei taip pat naudinga ši metodika, kuri leidžia į savo kūrinis importuoti fotorealistinius rezultatus. Tokie žaidimai kaip "Assassins Creed" yra keletas projektų, kuriuose fotogrametriniai metodai buvo naudojami įvairiems objektams, tekstūroms ar veikėjams išgauti.

Daugelyje tyrimų rekomenduojama naudoti trimačius elementus visų lygių ugdymo procese, pradedant vidurine mokykla, per architektūrą ir meno istoriją, baigiant medicinos mokykla, kurioje galima stebėti, kaip veikia animuota širdis, arba trečiosios pakopos mokymą, kurioje išskaidomos automobilio variklio dalys.



Paspauskite ant paveikslėlių peržiūrėti 3D turinį.



Jis naudojamas tiems patiems pirmiau minėtiems tikslams, nesvarbu, ar tai būtų kontrolė, dokumentacija studijoms ar sklaida, kaip viešinimo ir malonumo elementas. Atsižvelgiant į tai, kad paveldas yra dalykas, ką reikia analizuoti ir kontroliuoti, kad būtų galima jį išsaugoti, tirti ir galiausiai dalytis juo su visa visuomene, kad juo būtų galima naudotis ir mėgautis, tokios platformos kaip "Sketchfab" teikia nemokamą saugyklą ir vizualizavimo paslaugą ir yra galingos sklaidos priemonės.



Paspauskite ant paveikslėlių peržiūrėti 3D turinį.





- **Skaitmeninė fotogrametrija:** trimatė dokumentavimo technika, pagrįsta nuotraukose esančių 2D verčių skaičiavimu.
- **Dronas:** nepilotuojamas oro elementas, valdomas nuo žemės.
- **Fiksuotas sparnas:** dronas, kurio pagrindinis skraidymo elementas yra didelis sparnas.
- **Daugialypis rotorius:** dronas, turintis sraigtus, kurie sukasi skirtingomis kryptimis, kad prietaisas skristų.
- **Homologiniai taškai:** nuotraukose išdėstyti ir pasikartojantys elementai, kuriems suteiktos koordinatės (X, Y, Z) ir kurie vaizduojami.
- **Taškų debesis:** homologiniais taškais vaizduojamų viršūnių rinkinys, kuris atkartoja užfiksuoto elemento formą ir tūrį.
- **Daugiakampio tinklelis:** paviršius, sukurtas sujungiant taškinio debesies viršūnes.
- **Lęšis:** Apskritas stiklas, pritvirtintas prie objektyvo, praleidžiantis šviesą į fotoaparata.
- **Židinio nuotolis:** atstumas, matuojamas mm tarp fotoaparato objektyvo ir jutiklio, paprastai išgraviruotas ant objektyvo cilindro.
- **Plataus kampo objektyvas:** trumpo židinio nuotolio ir plataus matymo lauko objektyvas.
- **Žuvies akies objektyvas:** plataus kampo objektyvas, kuris fotografuoja 180° kampu ir naudoja didelius vaizdo iškraipymus norimiems fotografijos efektams sukurti.
- **Priartinimo objektyvas:** objektyvai, leidžiantys keisti židinio nuotolį naudojant fizinį priartinimą – plačiausiai naudojamus objektyvus pasaulyje.

- **Fiksuotas objektyvas:** objektyvas, kuris leidžia tik vieną židinio lauką ir todėl negali fiziškai koreguoti priartinimo.
- **ISO:** reguliavimo parinktis, leidžianti padidinti šviesos ryškumą tamsoje, pakeičiant šviesos jutiklį.
- **Kameros diafragma:** objektyvo atidarymo ir uždarymo reguliavimo parinktis, naudojama reguliuoti pro objektyvą praeinančią šviesą.
- **Užrakto greitis:** mechanizmo reguliavimo parinktis, leidžianti atidaryti ir uždaryti užraktą norimu laiku ir pasikartojimais.
- **Papildyta realybė:** technologijos, kuriomis, be kita ko, naudojant mobiliuosius įrenginius, tokius kaip planšetiniai kompiuteriai ar išmanieji telefonai, papildoma ir atkurama virtuali trimatė informacija apie realybę.
- **Virtuali realybė:** technologijos, kurios teikia pirmenybę įtraukiam objektų modeliavimo ir trimačio pasaulio patirčiai.
- **3D spausdinimas:** 3D spausdinimo technologija: elementų kūrimo technika, naudojant 3D spausdintuvą, įkeliant skaitmeninį modelį ir gaunant fizinį maketą.
- **BIM:** metodika, susidedanti iš procesų, naudojamų statybose ir inžinerijoje, naudojant bendrą virtualų modelį statybos darbams stebėti.
- **Skaitmeninis dvynys:** skaitmeninis pastato vaizdas su originalo vizualinėmis ir fizinėmis savybėmis.
- **Geotechnika:** disciplina, kuri naudoja mokslinius metodus dirvožemio aiškinimui ir pažinimui.
- **MDS:** trimatis modelis, apdorojantis visus elementus, sudarančius užfiksuotą informaciją.
- **DTM:** trimatis modelis, kuris apdoroja ir sutelkia analizę į atvirą žemės paviršių.

6 – Rezultatai

Studentas turės atlikti testą su 3 atsakymų variantais, iš kurių tik 1 yra teisingas.

7 – Ko mes išmokome?

Studentas sužinojo apie fotogrametrijos vidinį veikimą, homologinių taškų, taškų debesų ir poligoninių tinklų ryšį, taip pat apie skirtingus fotogrametrinio fiksavimo įrankius ir jų vidines funkcijas bei kintamuosius.

Studentas sužinojo apie fotogrammetrinės technikos panaudojimą statyboje už jos ribų, taip pat apie įvairius jos panaudojimo būdus ir naudingumą statybvietėje, kontrolę ir sklaidą.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIMVET3