



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.

Title: Parametrinė struktūra su Rhinoceros ir Grasshopper

1 – Tikslai

Šios Rhinoceros ir Grasshopper pamokos tikslai yra šie:

Susipažinti su CAD programine įranga, turinčia puikių 3D modeliavimo įrankių.

Sužinoti, kaip išsikviesti Rhinoceros įskiepį parametriniams projektams kurti.

Susipažinti su "Grasshopper" sąsaja ir skirtumais tarp parametrų ir komponentų.

Išmokti kurti geometrines figūras nuo paprastų, , šešiakampio, iki sudėtingesnių tokių kaip hiperboloidas.

Susipažinti kaip Grasshopper" naudojamas BIM metodikoje.

2 – Mokymosi metodologija

Mokytojas trumpai paaiškins, kas yra Rhinoceros ir šiek tiek plačiau supažindins "Grasshopper"; išaiškins, kas yra parametrinis projektavimas.

Studentai pamokos pradžioje perskaitys pamokos medžiagą, o poto žiūrės vaizdo įrašus.

Studentai atliks 1, 2 ir 3 vaizdo įrašuose nurodytus veiksmus.

Studentai žiūrės pritaikymo pavyzdį 4 vaizdo įraše.

Siekiant įvertinti užduoties rezultatus, kiekvienas mokinys parašys ataskaitą.

3 – Pamokos trukmė

Šioje pamokoje aprašyti praktiniai darbai bus atliekama kompiuterių klasėje. Tai truks 4 akademines valandas.

4 – Būtini mokymo (si) ištekliai

Kompiuterių klasė su interneto prieiga. Reikalinga programinė įranga: Rhinoceros, AutoCAD Reikalinga techninė įranga: kompiuteriai







5 – Turinys & pamoka

5.1 – Įvadas. Kas yra Grasshopper?

Parametrinės pastato konstrukcijos.

Parametrinių konstrukcijų projektavimas - tai priemonė, leidžianti atrasti sprendimus, kurių iš anksto nežinome. Šia priemone paprasčiausiai nustatomi įvesties parametrai ir taisyklės tarp jų. Parametrinio projektavimo kompiuterinių priemonių, tokių kaip Grasshopper ir Dynamo, sukūrimas leido sukurti vizualujį programavimą, prieinamesnį naudotojams, turintiems mažai patirties kitose programavimo srityse. Jis leidžia kurti sudėtingas geometrijas iš susietų geometrinių komponentų ir parametrų susiejimo.

Vizualusis programavimas.

Vizualusis programavimas susideda iš vizualinio redaktoriaus ir 3D modeliavimo aplinkos. Virtualiajame redaktoriuje kuriamas algoritmas, kuris atlieka tam tikrą užduotį. 3D modeliavimo aplinkoje gaunama sukurta geometrija.

Vizualiniame redaktoriuje rasite įvairių objektų: parametrų ir komponentų. Pagrindiniai iš jų yra parametrai, kuriuose saugomi duomenys arba pradinė geometrija. Komponentai yra elementai, kurie atlieka veiksmus su parametrais. Abu elementai yra susieti laidiniais ryšiais. Todėl labai lengva sekti algoritmo eigą.

Kas yra Grasshopper.

Grasshopper yra Rhinoceros įdiegtas papildinys. Jį yra būtina išsikviesti. Norėdami tai padaryti, komandinėje eilutėje įveskite Grasshopper ir paspauskite klavišą Enter. Rašant rodomos galimos komandos ir parinktys.



Ši programinė įranga yra orientuota į projektavimą ir leidžia modeliuoti paprastas ar sudėtingas figūras naudojant tarpusavyje susijusius parametrus ir komponentus. Ji idealiai tinka parametriniam projektavimui.







Jo sąsaja yra tokia:



Kur:

- ① → Title bar (antraštės juosta): rodomas programinės įrangos pavadinimas ir failo, su kuriuo dirbate, pavadinimas. Taip pat yra lango minimizavimo ir uždarymo parinktys.
- ② → Main Menu Bar (pagrindinė meniu juosta): joje yra šeši išskleidžiamieji meniu. Šiame skydelyje galite greitai perjungti įvairius įkeltus failus.
- (3) → Options ribbon (parinkčių juosta): joje galima naudotis visomis programinės įrangos komandomis. Jos suskirstytos pagal temas.





- ④ → Icon bar (ikonų juosta): joje rodomi ir nurodomi visi "Grasshopper" turimi komponentai.
- (5) → Canvas Toolbar (įrankių juosta Canvas): ji suteikia greitą prieigą prie kai kurių dažniausiai naudojamų funkcijų ir kitų su objektų vizualizavimu susijusių funkcijų.
- (6) → Workspace or canvas (darbo erdvė arba kūrinio/vaizdinio pagrindas): tai laukas kuriame parametrai ir komponentai yra įterpiami ir susieti, kad būtų sukurtas projektas.
- ⑦ → Status bar (Būsenos juosta): joje pateikiama informacija apie pagrindinius įvykusius įvykius ir rodoma įskiepio versija.

5.2 – Parametrai ir komponentai

Parametruose pateikiami duomenys arba saugoma informacija. Pavyzdžiui, skaičiai, grafikos paneliai, spalvos ir t. t.



Komponentai generuoja procesus, t. y. atlieka veiksmus. Pavyzdžiui: sukurti apskritimą, surūšiuoti sąrašą, atsitiktinai pasirinkti skaičių ir t. t.







Komponentą sudaro elementas ir įvesties bei išvesties jungtys. Įvesties jungtyje pateikiami būtini duomenys, kad elementas atliktų reikiamas operacijas ir gautų laukiamus rezultatus.



Parametrų ir komponentų susijungimas atliekamas pelės žymekliu vilkimo būdu. Tereikia ilgai spragtelėti atitinkamo išėjimo puslankiu ir vilkti jį į kito parametro ar komponento įvestį.

Norėdami pridėti kelis įrašus, atlikite ankstesnį veiksmą laikydami nuspaustą klavišą Shift.

Parametrų ir komponentų spalva priklauso nuo jų būsenos:

- Gray (pilka) \rightarrow įprastas komponentas.
- Green (žalia) → pasirinktas arba aktyvus komponentas.
- Orange (oranžinė) → įspėjimas apie trūkstamus duomenis.
- Red (raudona)→ yra bent viena klaida. Patikrinkite įvesties arba išvesties duomenis.







5.3 – Pavyzdys

N-briaunų daugiakampį vaizduosime tam tikroje plokštumoje. Rezultatas pavaizduotas toliau.



Naudojamas komponentas vadinamas daugiakampiu (*Polygon*). Jį galima rasti: *Curve* > *Primitive* > *Polygon*. Jo įvesties duomenys yra šie: plokštuma (a Plane (*P*)), daugiakampio spindulys (Radius of polygon (*R*)), (segmentų skaičius) Number of segments (*S*) ir suapvalinimo spindulys (Fillet radius (*Rf*)).

Nurodyta, kad plokštuma yra YZ plokštuma. Priešingu atveju būtų remiamasi XY plokštuma. Jei norite ją įterpti:: *Vector > Plane > YZ Plane*.

Buvo sukonfigūruoti du skaičių slankikliai (Numbers Sliders), vienas - spinduliui, kitas - kraštinių skaičiui. Norėdami jį įterpti: *Params > Input > Number Slider*. Taip galima slankioti tarp reikšmių, užuot įterpus skydelį ir rankiniu būdu įvedus kiekvieną skaičių..

Pažiūrėkime rezultatą su R = 3 ir S = 8:









Dabar su R = 5, S = 12 ir be jokios plokštumos:



Dabar brėžinys matomas ne dešinėje, o viršuje.

5.4 – Vaizdo medžiaga

Trumpuose vaizdo įrašuose bus parodyti keturi žingsnis po žingsnio pavyzdžiai, kurie padės studentui sukurti modelį.

1 vaizdo įrašas

Šiame pavyzdyje bus parametrizuotas portikas. Pažiūrėsime, kaip konfigūruoti skaičių slankiklius (*Number Sliders*), kaip veikia konstrukcijos taško komponentai (*Construct Point* components) ir linijos tipas (*Line type*), ir kaip sukurti grupes. Šiame pavyzdyje bus parametrizuotas portikas.



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



Tai yra modelis:



https://www.youtube.com/watch?v=h2byWCkQqNA



2 vaizdo įrašas

Šiuo atveju siekiama sumodeliuoti taisyklingą paviršių, atitinkantį hiperbolinį paraboloidą.









Šiame vaizdo įraše sužinosime, kaip kurti paviršius, kaip paslėpti elementus ir kaip veikia komponentas Divide Curve.

https://www.youtube.com/watch?v=FSvOBJCF-9A



3 vaizdo įrašas

Kitas apibrėžtas paviršius, bet dabar hiperboloidas.







Mokysimės, kaip eksportuoti savo produktus į galimus formatus. Po to jį atidarysime AutoCAD programoje ir patikrinsime.



https://www.youtube.com/watch?v=b5OSnG5s2Ww

4 vaizdo įrašas

Pamatysime pastato BIM modelį, sukurtą rašant magistro darbą, kuriame stogas buvo sumodeliuotas naudojant Grasshopper.

https://www.youtube.com/watch?v=PWq37CW1qzY







6 – Rezultatai

Siekdami įvertinti praktinės užduoties rezultatus, studentai parašys ne ilgesnę kaip 4 puslapių ataskaitą.

Šioje ataskaitoje studentas paaiškins, kokių veiksmų ėmėsi atlikdamas užduotis, su kokiais sunkumais susidūrė ir kokius sprendimus priėmė. Ataskaita turi būti pateikta su nuotraukomis, kuriose prie kiekvieno vaizdo įrašo bus pateiktas pradinio modelio ir kito modelio su skirtingais matmenimis ir parametrais palyginimas.

7 – Ko mes išmokome?

Kurti parametrinius projektus programoje Grasshopper.

Eksportuoti projektą į galimus formatus (.dwg, .3ds, .pdf, .kmz, etc.).

Vizualizuoti modelį AutoCAD programoje.

Įgyvendinti geometrinį modelį BIM modelyje.

8 – Failai naudojami šioje pamokoje

kiekvieno vaizdo įrašo Grasshopper modeliai (.gh format)

Hiperboloido modelis .DWG formatu (AutoCAD)