

НАСТАВА ИЗ МАШИНСКЕ ОБРАДЕ У ВИРТУЕЛНОМ СВЕТУ SECOND LIFE

Анђелија Митровић¹, Маја Радовић², Јелена Баралић³, Александра Стакић⁴

Резиме: 3D окружење и виртуелни светови представљају нове технологије које могу значајно изменити начин едукације. Један од најзначајнијих виртуелних светова је Second Life због својих готово безграничних могућности креираних од самих корисника. У раду је описана могућност коришћења виртуелног света Second Life у настави из предмета Машинска обрада са циљем да се превазиђу стандардни проблеми у оквиру лабораторијских вежби као што је недостатак времена за рад са алатима за обраду резањем.

Кључне речи: виртуелни свет, Second Life, 3D модели, алати за обраду резањем, Машинска обрада

METAL CUTTING TECHNOLOGY COURSE IN THE VIRTUAL WORLD SECOND LIFE

Abstract: 3D environments and virtual worlds are emerging technologies that could significantly change learning. One of the most prominent virtual world is Second Life, because of dimensionless opportunities that result out of user created content. The paper describes a possibility of using the virtual world Second Life in Metal cutting technology course in order to overcome standard problems within laboratory exercises, such as lack of time to work with cutting tools.

Key words: virtual world, Second Life, 3D models, cutting tools, Metal cutting technology

1. УВОД

Према наставном програму из предмета Машинска обрада предвиђено је да се студенти упознају са технологијом обраде метала резањем кроз теоријску и практичну наставу. Теоријска настава обухвата елементе технолошког процеса (кога чине машина, алат и обрадак), везу између цртежа новог дела, материјала обратка, алата и машине, врсте обраде резањем (обрада стругањем, бушењем, глодањем, брушењем, рендисањем, провлачењем и полирањем), кретање алата и обратка, одређивање и избор режима обраде као и одређивање главног времена обраде.

У оквиру практичне наставе предвиђена је израда задатака из обраде резањем која обухвата обраду стругањем, обраду отвора, обраду глодањем, обраду рендисањем и обраду брушењем. Лабораторијске вежбе из Машинске обраде се изводе у машинској лабораторији у оквиру којих се демонстрирају све врсте обраде резањем на одговарајућим машинама са великим бројем различитих врста алата који се користе у обради резањем. Током година уочен је проблем да студенти немају довољно времена за интеракцију са представљеним алатима за обраду резањем. Интеракција се заснива на краткој визуелној презентацији, без даљег детаљног проучавања сложене геометрије алата.

¹Др Анђелија Митровић, Факултет техничких наука у Чачку, Светог Саве 65, Чачак, e-mail: andjelija.mitrovic@ftn.kg.ac.rs

²Маја Радовић, Факултет техничких наука у Чачку, Светог Саве 65, Чачак, e-mail: maja.radovic@ftn.kg.ac.rs

³Др Јелена Баралић, Факултет техничких наука у Чачку, Светог Саве 65, Чачак, e-mail: jelena.baralic@ftn.kg.ac.rs

⁴Александра Стакић, Факултет техничких наука у Чачку, Светог Саве 65, Чачак, e-mail: aleksandra.stakic@ftn.kg.ac.rs

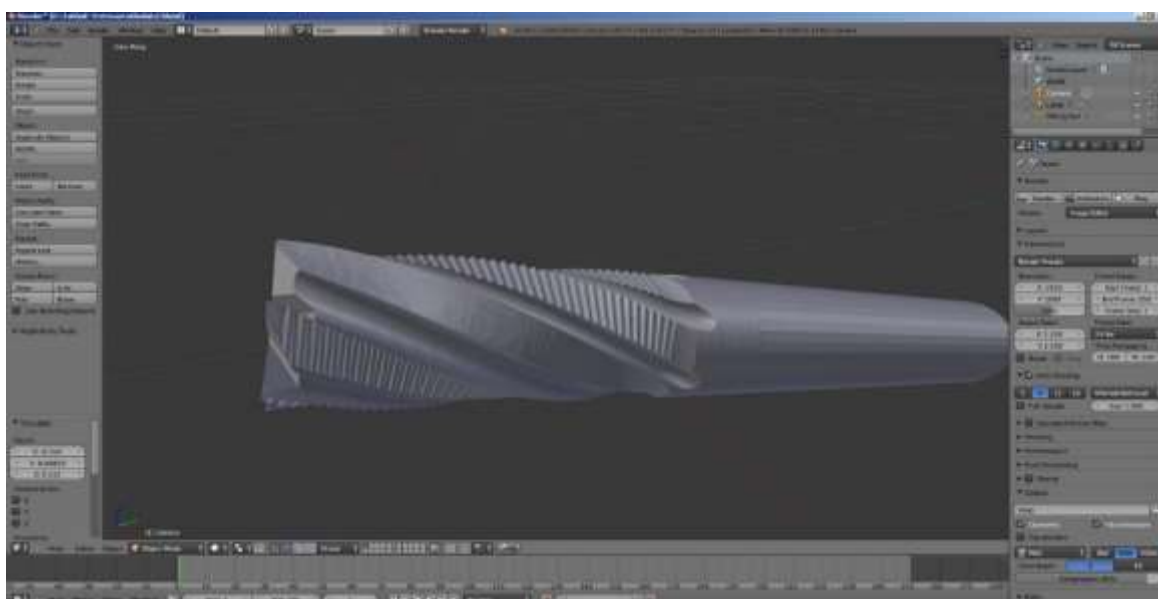
Последњих година примећен је значајан пораст примене виртуелних окружења за учење и обуку на даљину. Виртуелни светови нуде могућност стварања сложених, високо интерактивних симулација помоћу алата за моделирање и скриптовање у виртуелном свету [1]. Наставници могу брзо прилагодити нове технологије својим курсевима, који могу решити потешкоће са практичном наставом у машинским лабораторијама [2].

Виртуелни свет Second Life [3] једно је од најперспективнијих окружења за учење које омогућава великим групама ученика да међусобно комуницирају у тродимензионалном окружењу [4]. У овом окружењу постоји острво за образовање инжењера посвећено учењу предмета повезаних са инжењерством [1]. Припрему и примену курса Рачунарске графике аутори су детаљно објаснили [5] као и имплементацију и евалуацију наставе у окружењу Sloodl, које интегрише Second Life и Moodle платформу.

2. УВОЗ СЛОЖЕНИХ МОДЕЛА У СОФТВЕР BLENDER

Second Life има корисничке и бесплатне алате за 3D моделирање који омогућавају корисницима да креирају основне 3D облике који се називају примитиви. Такви модели имају могућност промене облика, димензија и повезивања (груписања) да би се у одређеној мери формирали сложени 3D модели. Међутим, Second Life има ограничене могућности за моделирање објеката сложене геометрије [7]. Због овог ограничења, резни алати који су врло комплексни не могу се директно креирати или учитати у Second Life.

Овај проблем се може решити на два начина. Наставници могу прво креирати моделе у неким софтверским пакетима за 3D моделирање, као што су SolidWorks, CATIA итд. Уколико наставници нису вешти у раду са овим софтверским пакетима, могу се придружити GrabCAD заједници, месту где инжењери и дизајнери из целог света деле своје (већ креиране) CAD моделе [8]. GrabCAD библиотека нуди низ сложених модела створених у неким од CAD пакета. Без обзира на одабрану методу у Second Lifе могуће је учитати моделе само ако се састоје од примитивних облика. Испоставило се да је најбоље решење за овај проблем софтвер Blender (слика 1).

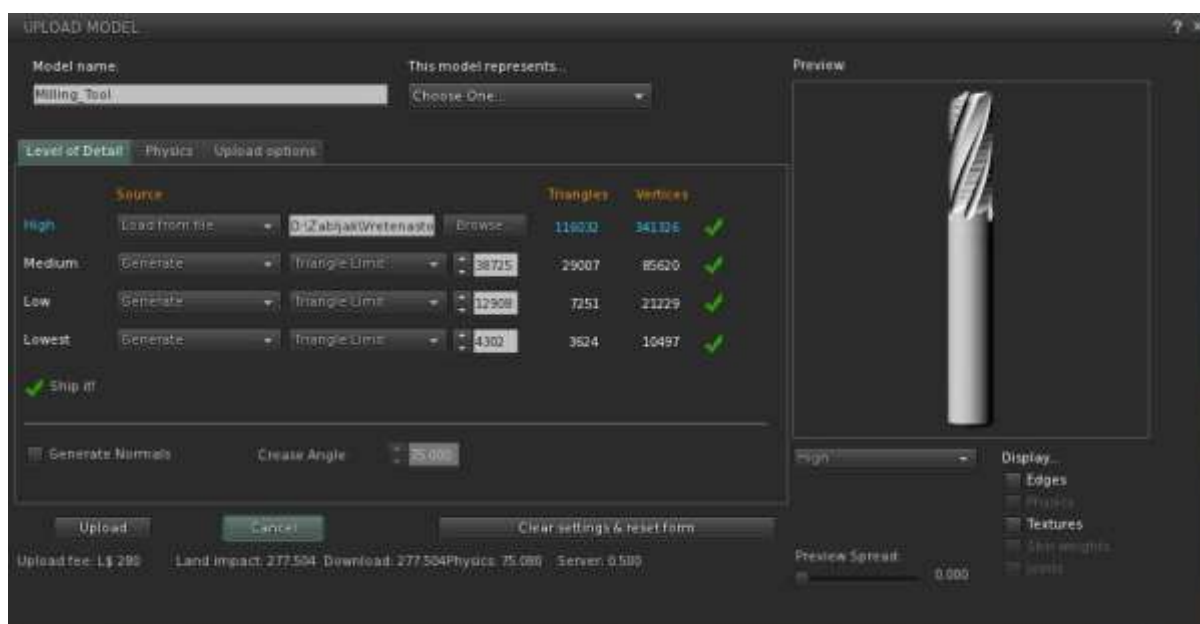


Слика 1 – Модел глодала у Blender-у

Blender припада групи професионалних бесплатних софтвера отвореног кода за рачунарску графику који се користи за анимирани филмове, визуелне ефекте, уметност и 3D апликације [9]. Да би се модел увезао у Blender, мора бити у неком од следећих формата датотека: *.stl, *.3ds, *.obj који се користе као формати датотека за конверзацију између различитих софтвера за 3D моделирање. Када је у питању рад на сложеном моделу састављеном од великог броја различитих кривих површина, значајну улогу у дефинисању површинских, елементарних својстава објекта (ивице, темена, итд.) има полигонални мрежни модел (Wireframe). Мрежни модел садржи просторне податке представљене скупом међусобно неповезаних кривих, које се састоје од векторских тачака међусобно повезаних линијама које сачињавају полигоне. Да би се смањио број полигона и темена модела, коришћена је Blender опција Decimate Modifier [10] која омогућава смањење уз минималне промене облика.

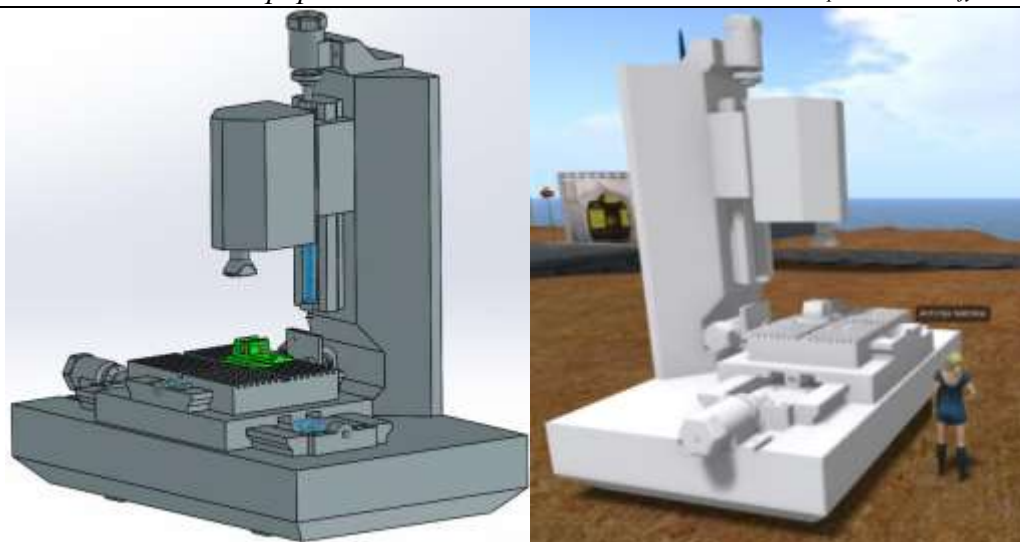
3. УЧИТАВАЊЕ СЛОЖЕНИХ МОДЕЛА У SECOND LIFE

Након увоза модела и припреме у софтверу Blender, поступак учитавања уређеног модела резног алата у Second Life захтева неколико корака и подешавање неких важних опција (слика 2). Да би се изабрао модел са екстензијом *.dae, наставник мора да оде у мени Build који садржи опцију Upload. Преглед модела, са опцијом за назив и ниво детаља, представљен је у оквиру за дијалог. Детаљни ниво картице приказује колико полигона и темена има модел када је на високом, средњем, ниском или најнижем нивоу. У зависности од изабраног нивоа, преглед модела се мења. Ивице или текстуре модела могу се видети помоћу опције Display.



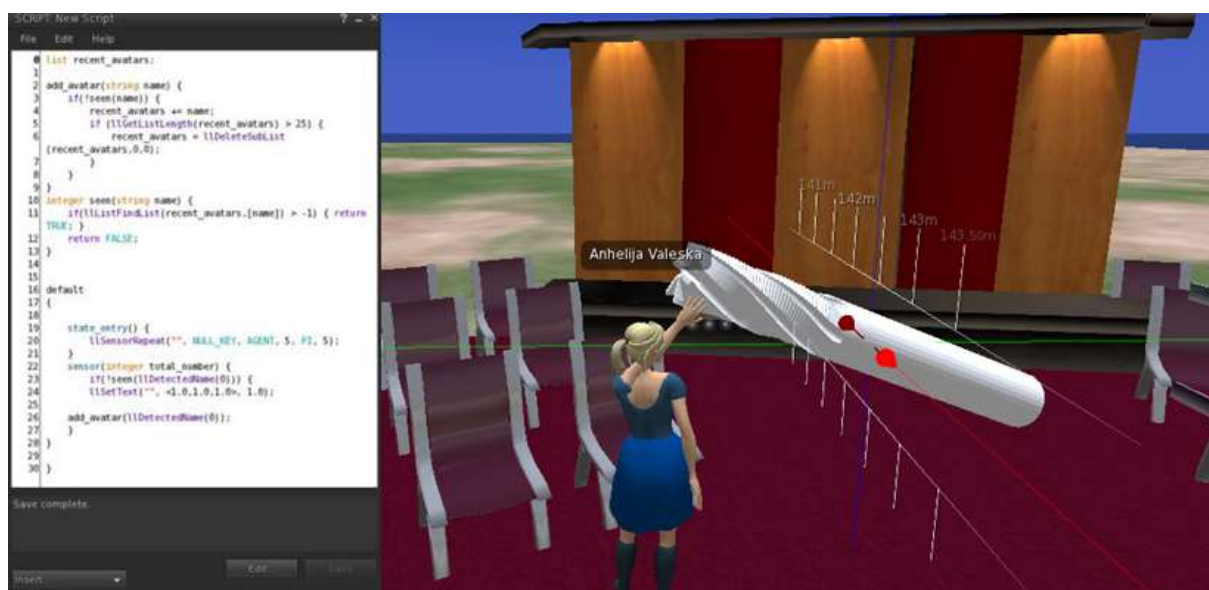
Слика 2 – Модел глодала у Second Life-у

У Second Life се могу учитати и модели машина за обраду резањем. На слици 3 приказана је глодалица у SolidWorks-у и у Second Life-у.



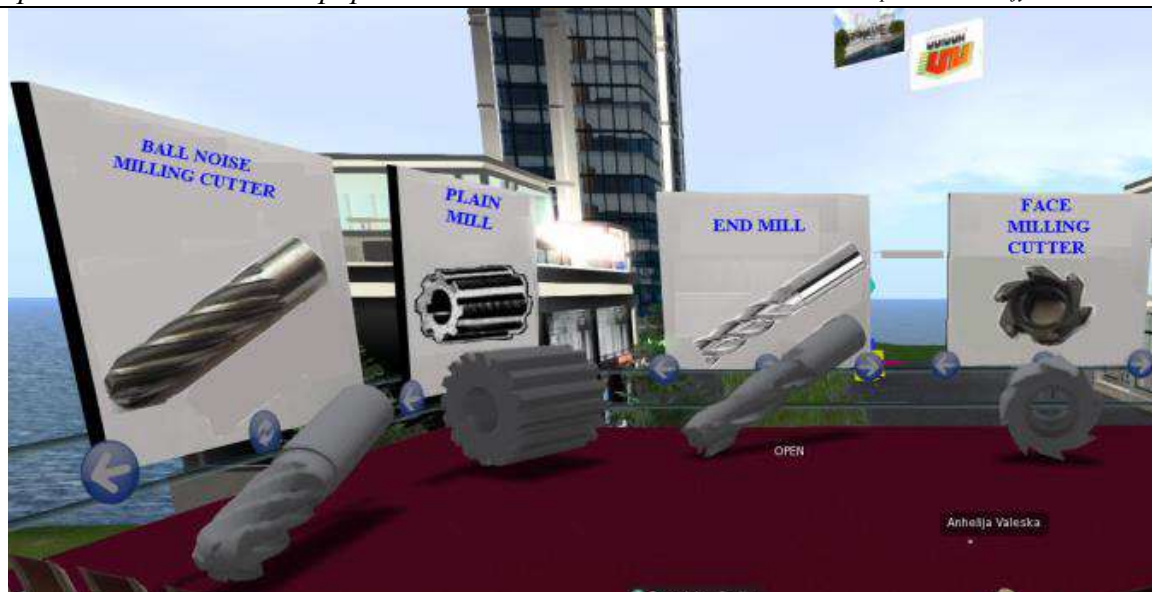
Слика 3 – Глодалица у SolidWorks-у и Second Life-у

Учитан модел може се даље изменити у Second Life-у. Поред једноставних модификација, попут промене величине или боје модела, Second Life нуди и сложене модификације као што је додавање интерактивности моделу кроз различите програмске скрипте. Linden Scripting Language (LSL), који је званични програмски језик Second Life-а, користи се за додавање функционалности моделима алата за резање. На слици 4 представљена је LSL скрипта која пружа могућност ротације модела. Када се корисници приближе, модел ће се ротирати, омогућавајући тако корисницима да га посматрају из различитих углова.



Слика 4 – LSL скрипта за ротацију

Second Life омогућава корисницима постављање простора за презентацију. На слици 5 у простору за презентацију могу се видети различити модели глодала. Изнад сваког модела могу се поставити презентације о одређеном алату. За постављање презентација користи се алат за презентације Presenter. У овом простору наставници и студенти могу да разговарају о алатима за обраду глодањем који су презентовани. Наставник може делити моделе из свог инвентара са студентима.



Слика 5 – Презентација различитих врста глодала у Second Life-у

4. ЗАКЉУЧАК

Виртуелни свет као што је Second Life нуди могућност креирања и извођења наставе у новом окружењу. Главни допринос рада је креирање наставе из Машинске обраде у Second Life-у. Његова главна сврха је упознавање студената са сложеном геометријом различитих алата за обраду резањем као и пружање могућности да студенти уче сопственим темпом и временом. Значај предложеног приступа настави огледа се у пружању могућности студентима да раде са сложеним 3D моделима који често нису доступни у пракси.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Callaghan, M.J., McCusker, K., Lopez Losada, J., Harkin, J.G. and Wilson, S. (2015): Engineering Education Island, Teaching Engineering in Virtual Worlds, Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences, 8(3), pp. 2-18,
- [2] Vergara, D., Rubio, M. P. and Lorenzo, M. (2017): On the Design of Virtual Reality Learning Environments in Engineering, Multimodal Technologies and Interact
- [3] Second Life. Доступно на: www.secondlife.com, (приступљено 15.02.2021.)
- [4] Gandhi, R.D and Patel, D. (2018): Virtual Reality – Opportunities and Challenges, International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) 5(1), pp. 482-490
- [5] Mitrović, A., Milosevic, D. and Bozovic, M. (2009): Implementation of Computer Graphics course in Sloodle environment, In Proc. 19th International Electrotechnical and Computer Science Conference - ERK 2010, Portorož, Slovenia, September, 2010, pp. 22-25.
- [6] M. Galaup et al. (2017): Design of learning environments for Mechanical Engineering, Procedia Manufacturing 13, pp. 1440–1446
- [7] T. Serdar, E. Aziz, S. Esche and C. Chassapis, (2011) Educational Use of Virtual Worlds for Engineering Students, Proceedings of Int. conference Annual Conference & Exposition, Vancouver, pp. 22.527.1- 22.527.12
- [8] GrabCAD Community. Доступно на: <https://grabcad.com/library> (приступљено 15.02.2021.)

[9] Blender (software). Доступно на:
https://en.wikipedia.org/wiki/Blender_%28software%29 (приступљено 15.02.2021.)

[10] Decimate Modifier. Доступно на:
<https://www.blender.org/manual/modifiers/generate/decimate.html> (приступљено 15.02.2021.)