

Piotr KISIEL 

*ORCID: 0000-0001-9680-8976. Dr inż., Państwowa Wyższa Szkoła Wschodnioeuropejska
w Przemyślu, ul. Książąt Lubomirskich 6; I Liceum Ogólnokształcące im. Juliusza Słowackiego
w Przemyślu, 37-700 Przemyśl; e-mail: piotrkisiel@wp.pl*

WYBRANE ASPEKTY REALIZACJI PODSTAWY PROGRAMOWEJ INFORMATYKI ROZSZERZONEJ W SZKOLE ŚREDNIEJ

SELECTED ASPECTS OF IMPLEMENTING THE BASIS OF COMPUTER SCIENCE IN SECONDARY SCHOOL

Słowa kluczowe: animacja dwuwymiarowa, edycja materiału video, program Blender w procesie edukacji, informatyka szkoła średnia.

Keywords: two-dimensional animation, video editing, Blender 3D creation suite in the education process, computer science in secondary school.

Streszczenie

Niejednokrotnie w praktyce szkolnej napotykamy problemy związane z brakiem odpowiedniego oprogramowania. Problemy te mają dwojaką genezę. Po pierwsze, wielu szkół nie stać na zakup specjalistycznego oprogramowania, po drugie, nawet jeśli pracownie szkolne wyposażone są w takowe, nie ma możliwości korzystania z niego, kiedy uczeń znajduje się w domu. Problem staje się bardzo dotkliwy, kiedy rozmawiamy o treściach wymagających dużej liczby godzin pracy własnej ucznia bądź skazani jesteśmy na pracę zdalną. Dokładnie z taką sytuacją mamy styczność, kiedy mówimy o animacji i montażu materiału audiowizualnego. Niniejszy artykuł przybliża zastosowanie oprogramowania Blender open source w animacji 2D za pomocą funkcji Blender-GreasePencil oraz BlenderVideo Editing. Proponowane rozwiązania nie pociągają ze sobą żadnych kosztów finansowych z racji faktu, iż Blender jest programem darmowym o niewygórowanych potrzebach sprzętowych.

Abstract

The lack of appropriate software causes many problems in school reality. These problems have two origins. Firstly, many schools cannot afford to buy specialized software, and secondly, even if the classrooms are equipped with appropriate software, it is not possible to use it when the student is at home. The problem becomes very serious when we talk about content that

requires a large number of hours of the student's own work, or we are doomed to work remotely. This is exactly the situation when we deal with animation and editing of audio-video material. This article introduces to use of Blender open source in 2D animation with Blender Grease Pencil and Blender Video Editing. The proposed solutions do not entail any financial costs due to the fact that BLENDER open source 3D creation suite is a free program with moderate hardware needs.

Wstęp

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z dnia 30 stycznia 2018 r. dla przedmiotu informatyka, zakres rozszerzony, liceum ogólnokształcącego wyraźnie wskazuje na potrzebę wprowadzania do programu nauczania treści z zakresu tworzenia animacji dwuwymiarowej, wraz z umiejętnością jej edycji i odpowiedniej formy zapisu¹. Niestety, niewiele jest przewodników wskazujących, jak należałoby realizować zajęcia zwłaszcza w nauczaniu zdalnym z dala od pracowni informatycznej wyposażonej w specjalistyczne i kosztowne oprogramowanie. Niniejsze opracowanie poświęcone jest praktycznej realizacji zadań, związanych z tym tematem, za pomocą implementacji istniejącego oprogramowania typu otwartoźródłowego. Opisane przykłady i przemyślenia stanowią kompilację doświadczeń zebranych podczas procesu edukacji w okresie kwiecień 2020 r. – marzec 2021 r. Grupą, z którą prowadzone były zajęcia, była klasa o profilu matematyczno-informatycznym na przełomie drugiej i trzeciej klasy liceum ogólnokształcącego w liczebności 31 osób dzielonych na dwie grupy. W związku z powyższym o badaniach naukowych nie może być tu mowy, ze względu na brak wymaganej reprezentatywności. Jednakże zebrane doświadczenie w szerokim przedziale czasowym wykracza znacznie ponad opis i rozwiązania problemów bieżącej sytuacji, a staje się polem do rozważań przyszłości kierunku rozwoju realizacji działań edukacyjnych właśnie w oparciu o darmowe i powszechne oprogramowanie Blender open source². Opisany materiał może również stanowić pomoc w podjęciu kierunkowych działań edukacyjnych przez nauczycieli z mniejszym doświadczeniem w dziedzinie animacji dwuwymiarowej i edycji materiałów audio-wideo.

¹ Podstawa programowa kształcenia ogólnego z dnia 30 stycznia 2018 r. Etap 3 liceum ogólnokształcące Informatyka zakres rozszerzony:

E3-LO-INF-2.2-ZROZ-II.4 przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym,

E3-LO-INF-2.2-ZROZ-II.4.a tworzy i edytuje dwuwymiarowe oraz trójwymiarowe wizualizacje i animacje, stosuje właściwe formaty plików graficznych,

E3-LO-INF-2.2-ZROZ-III.2 dokonuje kompresji informacji, objaśnia różnice między kompresją stratną i bezstratną tekstów, obrazów, dźwięków, filmów.

² <https://www.blender.org/download>

Propedeutyka

W głównej mierze należy zaznaczyć, że prowadzone zajęcia z obszaru grafiki, na przedmiocie informatyka, mają charakter techniczny, mogą jednak być pomocne w realizacji wszelkich prac graficznych wykonywanych w przyszłości, jako prace projektowe i artystyczne. W nauczanej dziedzinie prócz wszystkich innych aspektów od samego początku nacisk kładzie się na wyrabianie u uczniów umiejętności samodzielnego podejmowania decyzji i nawyku ciągłego poszerzania wiedzy fachowej. Podczas zajęć postępujemy według zasady świadomości i konsekwencji, która następnie owocuje podczas realizacji bardziej złożonych przedsięwzięć projektowych. Wart jest też odnotowania faktu, iż uczeń musi poświęcić znacznie więcej czasu na pracę własną aniżeli w przypadku pracy z kodem czy zagadnieniami bazodanowymi. Tym bardziej fakt posiadania odpowiedniego zaplecza w postaci oprogramowania w warunkach domowych nabiera na znaczeniu.

Praca z uczniem na poziomie animacji i edycji materiałów audio-wideo musi zostać jednak poprzedzona gruntowną wiedzą i ćwiczeniami z zakresu grafiki rastrowej, a zwłaszcza wektorowej. Na szczęście podstawa programowa informatyki rozszerzonej obejmuje zarówno jeden, jak i drugi zakres, pozostaje tylko kwestia chronologicznego ułożenia treści i doboru odpowiednich tematów i ćwiczeń.

Jako pierwsze zostały omówione zagadnienia grafiki wektorowej. W lapidarnym ujęciu ścieżka tematyczna obejmowała:

- krzywe Beziera, tworzenie i edycja kształtów, praca z obrysami,
- pracę z tekstem akapitowym i ozdobnym oraz pojedynczymi znakami zamienionymi w krzywe,
- omówienie pracy z kolorem, gradienty, rastry,
- ćwiczenie utrwalające wiedzę (spory zakres w realizacji samodzielnej pracy ucznia),
- pracę z wykorzystaniem siatek,
- zapisywanie plików do odpowiednich formatów,
- ćwiczenia utrwalające wiedzę (opracowanie wektorowego znaku identyfikacyjnego, księga znaku).

W przypadku grafiki rastrowej ścieżka tematyczna przebiegała następująco:

- rastrowe urządzenia wejścia – wyjścia, tablet graficzny, skaner, cyfrowy aparat fotograficzny, smartfon, import – eksport materiału cyfrowego,
- rozdzielczość i wymiary obrazu, omówienie pracy z kolorem,
- retuszowanie,
- praca na warstwach,
- praca ze ścieżkami,
- filtry, ćwiczenia utrwalające wiedzę,

- fotomanipulacja panoramą miasta (dodawanie usuwanie budynków oraz miejsc charakterystycznych),
- zapisywanie obrazu na potrzeby druku czterokolorowego oraz zapisywanie na potrzeby prezentacji online,
- wprowadzenie do obrazu ruchomego (zapis w formacie GIF animowany).

W omawianym przypadku ścieżki tematyczne realizowane były za pomocą programów z grupy Adobe³. Do grafiki wektorowej został użyty Adobe Illustrator, natomiast treści rastrowe omówione zostały za pomocą popularnego Adobe Photoshop. Zarówno jeden, jak i drugi program to programy płatne. Jednakże z powodzeniem można oprzeć się przy realizacji tych zagadnień na programach bezpłatnych, otwartoźródłowych. Dla realizacji treści grafiki wektorowej zaleca się użycie programu Inkscape⁴, natomiast realizacja treści związanych z grafiką rastrową proponuje się realizować na bezpłatnym GIMP⁵. Zarówno GIMP, jak i Inkscape to programy wielopatformowe, zatem instalacja w środowiskach GNU/Linux, OS X, Microsoft Windows jest jak najbardziej możliwa.

Obiekty i animacje dwuwymiarowe

Realizacja programu nauczania animacji dwuwymiarowej oparta została eksperymentalnie na programie Blender⁶. Ogólnie oprogramowanie to było wielokrotnie opisywane⁷. Niniejsze opracowanie przybliży jedynie funkcje związane z animacją dwuwymiarową. Wprawdzie istnieje bardzo obfita netografia opatrzona przykładami na bardzo wysokim poziomie edukacyjnym⁸, warto jednak opisać podstawy i zasady funkcjonowania programu.

Zasadniczo program opiera się na grafice wektorowej, co umożliwia bardzo sprawne zarządzanie treścią graficzną, jednakże zastosowane w nim funkcje umożliwiają tworzenie grafiki, która wizualnie nawiązuje do rozwiązań rastrowych. Wiele funkcji znajdujących się w programie Blender2D Animation bazuje na rozwiązaniach stosowanych w programach przeznaczonych do grafiki statycznej, zatem poruszanie się po interfejsie programu jest bardzo intuicyjne.

W interfejsie programu odnajdziemy pędzle, które możemy konstruować jako linie, punkty bądź kwadraty.

³ <https://www.adobe.com/pl/creativecloud/buy/education.html>

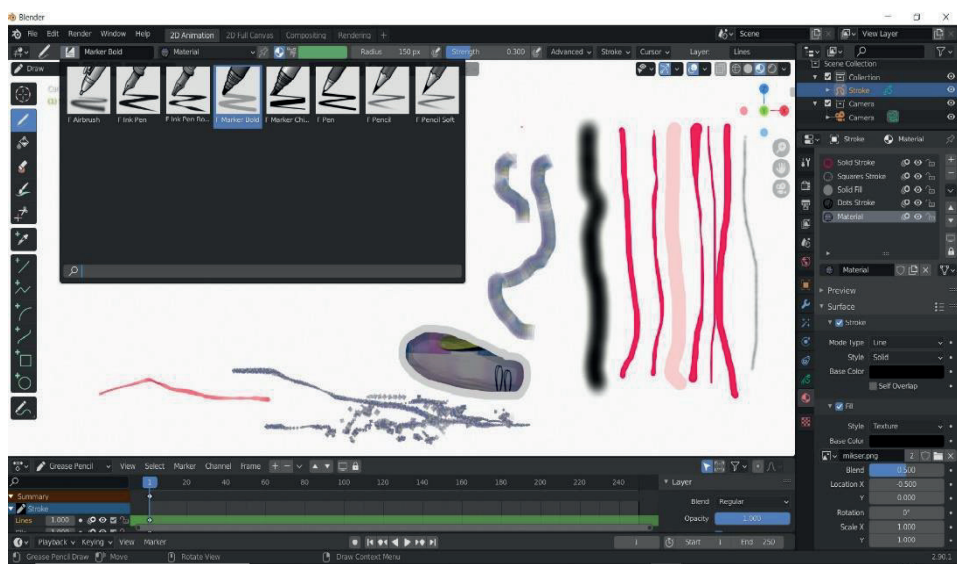
⁴ <https://inkscape.org/release/inkscape-1.0.2>

⁵ <https://www.gimp.org/downloads>

⁶ <https://www.blender.org/download/>

⁷ P. Kisiel, *Projektowanie modeli trójwymiarowych w szkole średniej z użyciem oprogramowania open source Blender*, „Dydaktyka Informatyki” 2020, s. 120–123.

⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=pywbPQD9vYU>



Rys. 1. Paleta pędzli programu Blender 2.90 w trybie GreasePencil 2D Animation

Źródło: opracowanie własne.

Tak jak miało to miejsce w programie Inkscape oraz Illustrator, zasadniczym budulcem grafiki są obiekty złożone z linii opartych na węzłach, stanowiące obrys obiektu i wypełnieniu obiektu.

Kolejnym bardzo ważnym elementem w programie są warstwy. Są one tożsame z warstwami programu Photoshop. Mamy tu analogiczne rozwiązania odnośnie ich kolejności, co przekłada się na kolejność obiektów względem obserwatora. Warstwy mogą funkcjonować jako maski, z możliwością dowolnego wyboru, na które z warstw mogą oddziaływać. Analogicznie jak w programie Adobe Photoshop mamy możliwość różnorodnego mieszania warstw poprzez tryby Regular, Hard Light, Add, Substract, Multiply oraz Divide. Opisane funkcje ilustruje rys. 2.

Uczeń, który w cyklu kształcenia zapoznał się uprzednio z taką konstrukcją elementów składowych, odnajdzie się w trybie Blender Grease Pencil 2D Animation maksymalnie po dwóch godzinach lekcyjnych⁹ nabywając niezbędne podstawy do nawigacji w programie. Nowością, która pozostanie do omówienia, będzie listwa czasowa i klatki kluczowe zawierające pełne informacje o obiektach znajdujących się na scenie. Na tym stopniu wtajemniczenia możemy przejść do kwestii parametrów charakteryzujących obraz ruchomy, rozdzielczości, prędkości

⁹ Doświadczenia autora nabyte podczas pracy z grupą 31 osób w klasie z rozszerzoną podstawą programową informatyki.

kości odtwarzania klatek, rodzajów kodowania i zapisu. Oprogramowanie zapewnia pełne spektrum możliwości i umiejętności, jakie musi nabyć uczeń w procesie kształcenia, aby wypełnić podstawę programową.

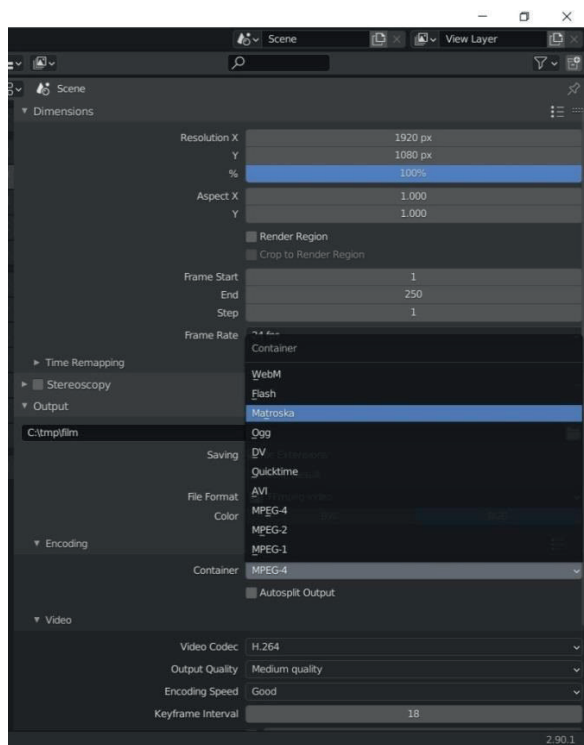


Rys. 2. Układ warstw obrazu w programie Blender 2.90 w trybie Grease Pencil 2D Animation

Źródło: opracowanie własne.

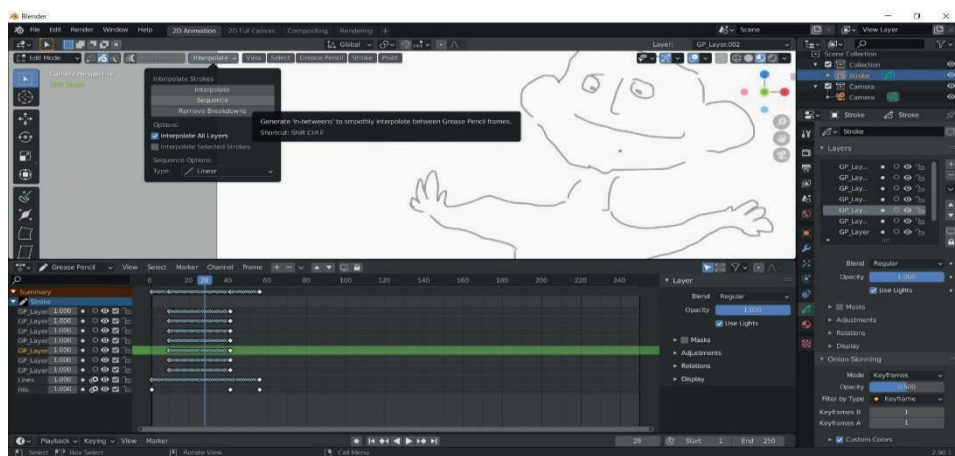
Samą naukę animacji w Blenderze 2D można rozpocząć od prostych animacji poklatkowych, czyniąc tym samym nawiązanie do tworzenia prostych animacji pod potrzeby GIF'a animowanego.

Kolejnym naturalnym krokiem jest zapoznanie ucznia z możliwościami automatyzacji, jakie daje program. Mamy tutaj do czynienia z bardzo prostym i funkcjonalnym mechanizmem interpolacji położenia i kształtu poszczególnych obiektów, które możemy zmieniać na kilka sposobów. Między innymi w trybie Edit Mode, który jest najbardziej tożsamy z pracą na węzłach, w trybie Sculpt Mode zapewniającym szereg możliwości kształtowania większych partii obiektów oraz trybu Draw, który nawiązuje w pewnym stopniu do rysunku rastrowego tworząc charakterystyczne pociągnięcia pędzla. Program automatycznie będzie tworzył klatki pośrednie animacji pomiędzy klatkami kluczowymi dla wszystkich wyżej wymienionych trybów. Daje to bardzo szeroki wachlarz możliwości kreacji obrazu, a materiał do przyswojenia dla ucznia nie jest na tym poziomie trudny do opanowania.



Rys. 3. Panel parametryzujący wyjściowy format plików Blender 2.90

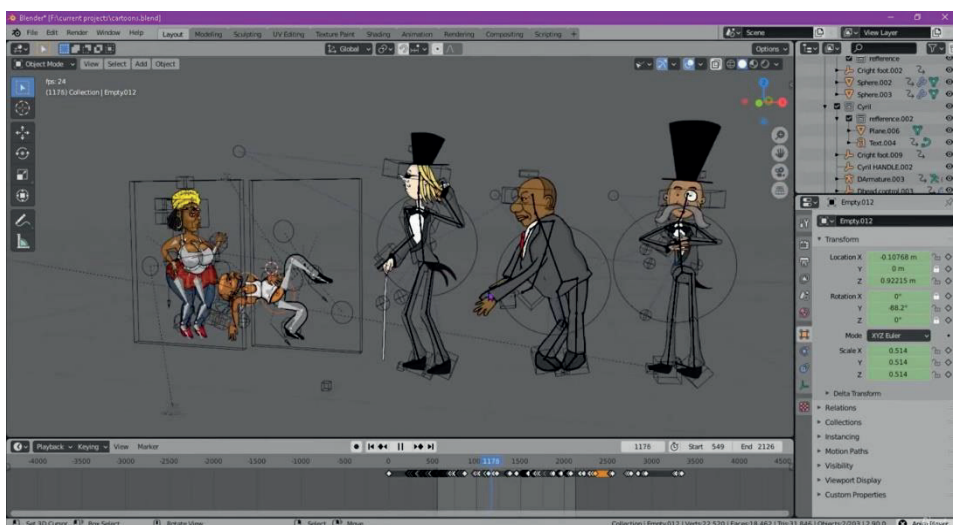
Źródło: opracowanie własne.



Rys. 4. Tworzenie klatek pośrednich za pomocą mechanizmu interpolacji Blender 2.90

Źródło: opracowanie własne.

Ostatnim, najbardziej zaawansowanym trybem, którym możemy się posługiwać w Blenderze, jeśli chodzi o animację 2D, jest animacja z wykorzystaniem kości animacji. Do hierarchicznego szkieletu możemy przypinać dowolne fragmenty obrazu i parametryzować je niezliczonymi modyfikatorami i zależnościami. Jest to dość skomplikowana metoda pod względem technicznym, jak i nastęrczająca wiele problemów pod względem dydaktycznym. W warunkach zdalnego nauczania jest to proces bardzo żmudny, i niestety, nie u wszystkich uczniów udaje się odnotować zadowalający poziom. Inną kwestią jest, że jest to technika animacji używana w profesjonalnych studiach multimedialnych zajmujących się produkcją spotów reklamowych i krótkich etud filmowych. Zaawansowane animacje na kościach wykraczają daleko ponad podstawę programową, zaznajomienie jednak uczniów z jej uproszczonymi właściwościami i przedstawienie metodologii wpływa korzystnie na całościowe pojęcie animacji dwuwymiarowej.



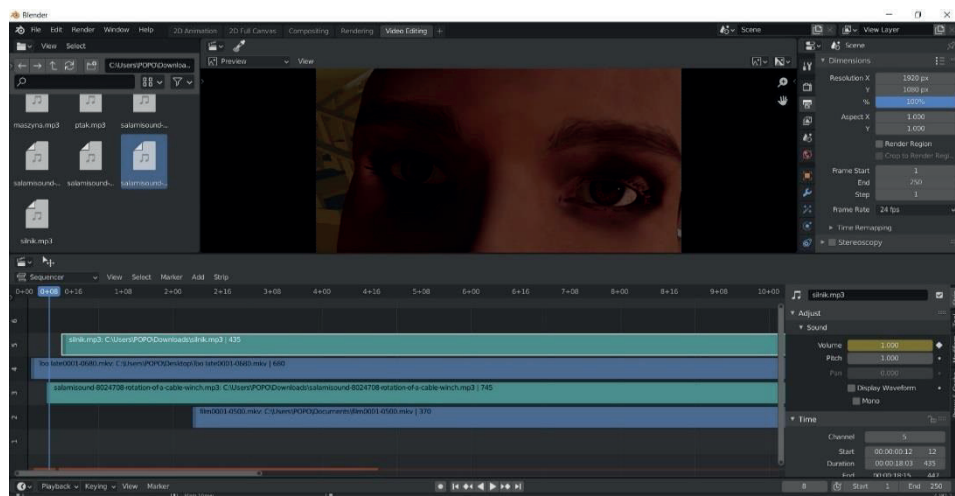
Rys. 5. Postaci animowane za pomocą systemu kości – fragment animacji Thomasa Leylanda Torra

Źródło: <https://www.patreon.com/pleyland>

Edycja materiału audio-wideo

O ile za pomocą funkcjonalności Blendera w trybie GreasePencil 2D, możemy uzyskiwać relatywnie prosto dość efektowne animacje, o tyle nie umożliwia on edycji materiału audiowizualnego. Tutaj również możemy posiłkować się

oprogramowaniem Blendera. Standardowo bez doinstalowywania dodatków do programu, odnajdziemy kolejną funkcjonalność, umożliwiającą łączenie poszczególnych scen materiału audio ze strumieniami wideo. Do dyspozycji mamy bardzo prosty i intuicyjny interfejs bazujący na skrótach i elementach dostępnych też w innych trybach programu.



Rys. 6. Widok interfejsu w trybie Video Editing Blender 2.90

Źródło: opracowanie własne.

W praktyce, większość doświadczeń natury edukacyjnej została zebrana podczas pracy zdalnej, jednak podjęte działania okazały się sukcesem i zdecydowana większość badanej grupy uczniów z łatwością przyswajała kolejne funkcjonalności edycji materiału audiowizualnego¹⁰.

Podsumowanie

Informatyka jest dynamicznie zmieniającym się przedmiotem. To samo dotyczy się narzędzi umożliwiających realizację podstawy programowej. Opisane tutaj rozwiązania w przeważającej mierze, rok temu jeszcze nie istniały. Zatem nie powinien dziwić fakt, iż bibliografia tego opracowania w zasadzie nie istnieje. Śledząc trendy rozwojowe, wydaje się, iż będzie to stały kierunek, jeżeli chodzi o nowe techniki cyfrowe. Blender jest oprogramowaniem o otwartym źródle,

¹⁰ Doświadczenia autora nabyte podczas pracy z grupą 31 osób w klasie z rozszerzoną podstawą programową informatyki.

na świecie istnieje setki społeczności pracujących nad jego rozwojem. Warto podkreślić fakt, iż opracowanie to zostało pisane w chwili, kiedy istniała wersja Blendera 2.90. W chwili kończenia opracowania jest już wersja 2.92, która wnosi znaczne zmiany w omawianym zakresie. Całe szczęście, że wiedza ta jest systematyzowana. Zatem godne uwagi są miejsca w Internecie, gdzie wiedzę tę w sposób spójny można pozyskać.

I tak w zakresie animacji 2D godnym polecenia jest opis funkcji Grease Pencil¹¹, natomiast w dziedzinie edycji materiału audiowizualnego zestaw funkcji Video-Editing¹².

Bibliografia

Kisiel P., *Projektowanie modeli trójwymiarowych w szkole średniej z użyciem oprogramowania open source Blender*, „Dydaktyka Informatyki” 2020.

Netografia

<https://www.adobe.com/pl/creativecloud/buy/education.html>
<https://inkscape.org/release/inkscape-1.0.2>
<https://www.gimp.org/downloads>
<https://www.blender.org/download/>
<https://www.youtube.com/watch?v=pywbPQD9vYU>
https://docs.blender.org/manual/en/latest/grease_pencil/index.html
https://docs.blender.org/manual/en/latest/video_editing/index.html

¹¹ https://docs.blender.org/manual/en/latest/grease_pencil/index.html

¹² https://docs.blender.org/manual/en/latest/video_editing/index.html