

3D ИНТЕРАКТИВНО МУЛТИМЕДИЙНО СЪДЪРЖАНИЕ В ОБУЧЕНИЕТО. ПРИМЕРЕН МОДЕЛ ЗА РЕАЛИЗАЦИЯ

Ивайло Иванов Буров

3D INTERACTIVE MULTIMEDIA CONTENT IN EDUCATION. EXAMPLARY IMPLEMENTATION MODEL

Ivailo Burov

ABSTRACT: The article discusses some components and processes used in the development of interactive multimedia 3d content. The necessity of such content in education is brought out, as well as the possibilities for its application. Obstacles and ways to overcome them are indicated. Popular software products for creating and visualizing high quality 3d models, scenes and levels - commercial and open source are listed. An exemplary general model for building interactive three-dimensional multimedia content is presented.

KEYWORDS: 3d, education, multimedia content, game engines, 3d modeling products, interactive content.

Скокът в развитието на ИТ сектора, отбелязан още през 80-те и 90-те години на миналия век, продължава и до днес. Всяка година се реализират нови хардуерни решения, предоставящи все по-голяма изчислителна мощ. Докато през 80-те и началото на 90-те години предимно се наблюдава усъвършенстване на архитектурата на централния процесор (CPU), в средата на 90-те фокусът се насочва и към реализация на все по-мощни хардуерни решения за графично и визуално представяне на информацията, сега известни като графични процесори (GPU). По този начин обработката на информация се разделя между централния процесор и графичния – специализиран за обработка на графична информация, което повишава производителността на системата. На тази база става възможна визуализацията на динамично съдържание в реално време, което е предпоставка за създаване на игри и симулации. Паралелно с това са реализирани софтуерни решения, чрез които представянето на мултимедийната визуализация се възползва от графичните възможности на хардуера: DirectX за Windows на Microsoft, OpenGL – разпространяван като софтуерен пакет от производители на графични устройства за множество операционни системи и дори WebGL – аналог на OpenGL, работещ в съвременните браузъри, осигуряващ достъп през браузъра до графичните възможности на системата. На по-късен етап са създадени и други апликационни решения като Vulkan, ориентирани към още по-висока производителност при графична обработка. На тази база става възможно създаването на множество приложни софтуерни решения за графично 2d и 3d моделиране, графични библиотеки, и 2d и 3d игрови двигатели (game engines). Създадени са програмни продукти в съответните области на приложение – както комерсиални, така и с отворен код.

Множество компании се насочват към разработката на 3d игри, излизаци в огромен тираж, за разработката на които се влагат от десетки до стотици милиони долари. Възвращаемостта на тези инвестиции при успешен тираж се реализира обикновено първите няколко месеца след пазарния старт на създаваната игра. Поради големия тираж продуктът се отличава с ниска себестойност и е достъпен за масовия потребител.

Формира се ситуация, при която младото поколение привиква към най-новите технологични форми на представяне на интерактивно мултимедийно 3d съдържание, създавано от високо квалифицирани програмисти, арт и игрови дизайнери.

В множество от съвременните игри е реализиран предварителен игрови тренинг, където начинаещият играч може предварително да подготви своите умения преди да пристъпи към същинския гейм плей.

Една от причините учащите да не оценяват представяното учебно съдържание под формата на презентации, а дори и под формата на достъпни 3d визуализации в обучението, е, че това съдържание не отговаря нито по качество на визуализация, нито по степен на интерактивност на използваните в други сектори като игровата индустрия продукти.

В този контекст младото поколение метафорично може да се определи като „дигитално разгевезено“. Докато утвърдени софтуерни гиганти, специализирани в разработката на интерактивно мултимедийно 3d съдържание, не намерят образованието като приоритетен сектор, носещ съразмерна печалба спрямо вложените инвестиции, е необходимо да се търсят други решения.

За създаването на интерактивно мултимедийно 3d съдържание е необходим пакет от програмни продукти, включващ следните възможности:

- Качествена триизмерна визуализация/рендеринг (игрови двигатели);
- Създаване и анимация на 3d персонаж (софтуерни пакети за 3d моделиране и анимация);
- Създаване на терени, екстериор и интериор (софтуерни пакети за 3d моделиране или игрови двигатели, поддържащи такава функционалност);
- Импорт и визуализация на създаденото съдържание (игрови двигатели);
- Импорт на анимация и система за вътрешна анимация (игрови двигатели);
- Интерактивно взаимодействие на елементите в създадени сцени и изкуствена интелигентност (игрови двигатели);
- Разклонени нелинейни диалогови системи, поддръжка на аудио и видео съдържание (игрови двигатели).

1. 2d и 3d игрови двигатели (game engines)

В много случаи големи софтуерни компании, реализирали успешен проект, предоставят безплатно техните програмни пакети за некомерсиални цели и дори за комерсиални такива до достигане определен лимит на печалбата. Такива са например някои игрови двигатели като **Unreal Engine, Unity**. Други производители като **Unigine** предоставят за свободно ползване т.н. комюнити версии, при които са включени не всички възможности на комерсиалната версия. Съществуват и решения с отворен код като **Godot**, при които лицензът (MIT) дава почти неограничени права за ползване на игровия двигател. *В настоящата статия са посочени само някои от най-популярните програмни продукти за 2020 г.*

2. Продукти за 3d моделиране и анимация

В зависимост от лиценза за ползване продуктите за моделиране и анимация могат да бъдат определени като комерсиални, свободни и такива с отворен код. С оглед на функционалностите, които предоставят, могат да бъдат разделени на универсални и специализирани.

2.1. Популярни универсални продукти за 3d моделиране и анимация:

- **3ds Max** (производител Autodesk), комерсиален лиценз;
- **Maya** (производител Autodesk), комерсиален лиценз;
- **Cinema 4d** (производител Maxon), комерсиален лиценз;
- **Houdini** (производител SideFX), комерсиален лиценз;
- **Blender** (производител Blender Foundation), свободен лиценз с отворен код.

Универсалните програмни продукти с комерсиален лиценз са характерни с многообразие от предоставени функционалности в областта на 3d моделиране и анимация, но в повечето случаи лицензите са с висока стойност, което ги прави неподходящ избор за използване от индивидуален потребител или малък екип. Още повече производителите преминават към годишен или месечен абонат, което превръща софтуерния пакет в услуга. За запознаване с възможностите на продукта в повечето случаи се предоставя студентски лиценз за некомерсиално ползване, а понякога такива версии са с непълна функционалност. Изброените по-горе комерсиални програмни продукти са се утвърдили като стандарт в 3d симулацията и кино индустрията, където се използват за създаване на анимации, ефекти, градове и дори виртуални светове.

За съжаление универсалните програмни продукти за създаване на високо качествено 3d съдържание и анимация с отворен код не са много. Най-ярък пример за такъв софтуер е Blender. Първоначално много начинаещи потребители намират интерфейса на този продукт за труден,

но с излизането на версия 2.8 интерфейсът е променен и привлича все повече потребители. Друга причина ограничаваща популярността му преди е липса на комерсиална поддръжка на фирми, работещи с продукта, привикнали с такава при комерсиалните продукти, но през 2019–20 година Blender Foundation предлага и комерсиална поддръжка. С такава поддръжка Blender се приближава до продуктите, придобили славата на индустриален стандарт. Допълнителни възможности са предоставени със създаването на Blender Market, откъдето могат да бъдат изтеглени множество допълнителни разширения с отворен код, а също и комерсиални такива, което довежда до неограничено разширение на функционалността на основния софтуерен пакет.

2.2. Популярни специализирани продукти за 3d моделиране и анимация на персонажи

Универсалните продукти се характеризират с широка функционалност, но понякога това води до затруднение при изучаването им. В редица случаи е по-практично използването на програмни продукти, насочени само към една специфична област на 3d приложение като например създаване и анимиране на 3d персонажи. Най-популярни на този етап са:

- **Reallusion Character Creator** – комерсиален лиценз;
- **Mixamo character creator (Adobe Fusion)** – недоуточнен лиценз (бета стадий на разработка);
- **Daz 3d** – свободен лиценз;
- **Make Human** – свободен лиценз с отворен код.

Reallusion Character Creator представя голям брой възможности за създаване на 3d актьори, на база на съществуващи базови модели и библиотеки с облекло и други принадлежности. За съжаление голяма част от библиотечните пакети изискват допълнително закупуване. В допълнение за анимиране на актьорите е необходимо закупуването на отделен софтуер – **Reallusion iClone** и софтуер за обмен на данни между двата продукта – **iClone.3DXchange**. Последните версии на продукта се държат тромаво на твърд диск (HDD), поради което за удобство на потребителя е препоръчително да се използва SSD устройство, на което да са разположени продуктите и библиотеките.

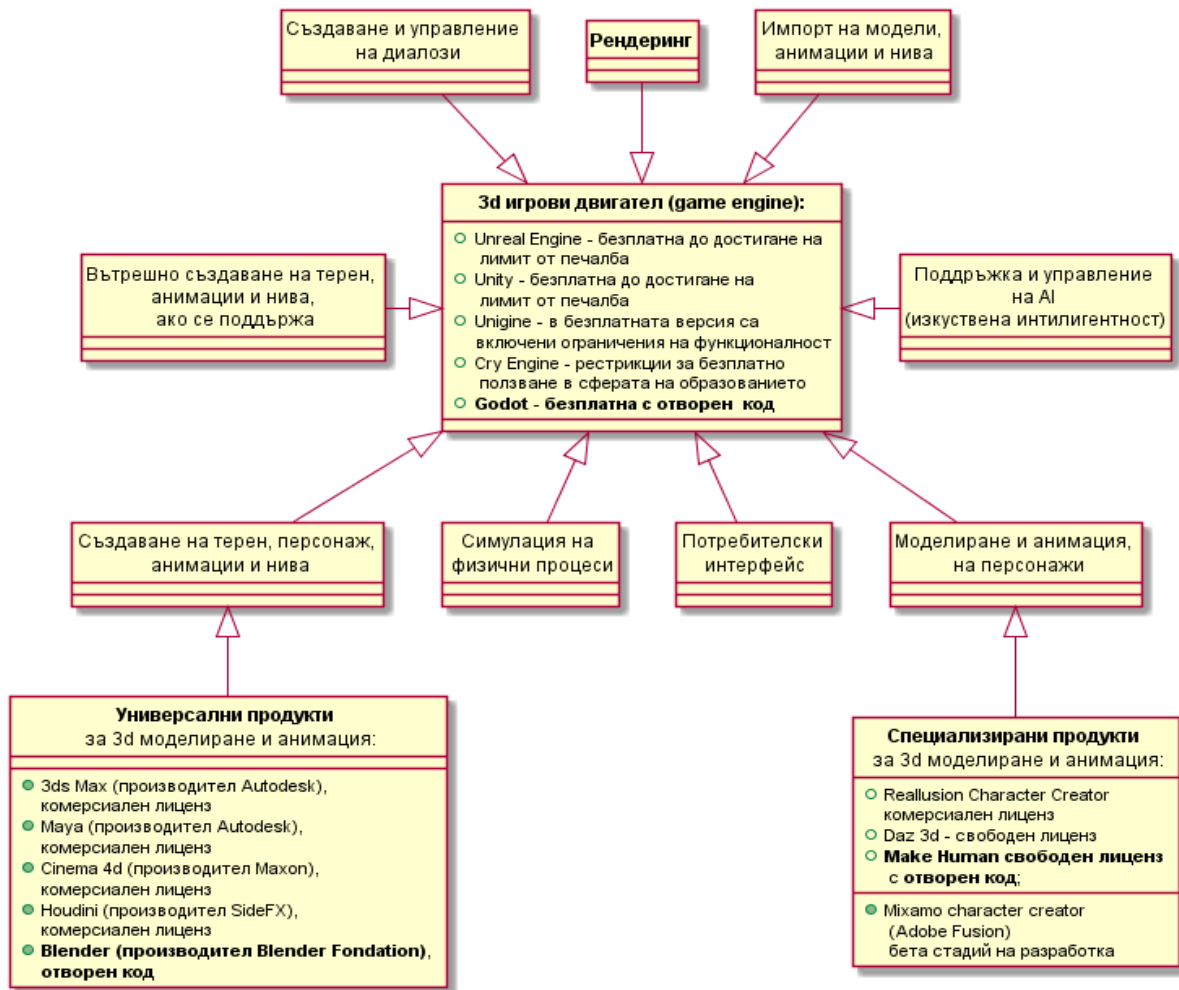
Mixamo Character creator е софтуер за моделиране на актьори, по-късно придобит от Adobe. Анимацията на създадените персонажи се извършва чрез ъплоуд на 3d модела на уебсървър, където към него се прилага rigging (прикачване и свързване на скелет към 3d меша) и впоследствие могат да бъдат приложени множество съществуващи на сървъра motion capture (заснемане на движение) анимации. Цялата тази функционалност е предвидена като относително безплатна от Mixamo – продуктът за създаване на персонажа е безплатен, а също така автоматичното прикачване и свързване на скелет към 3d меша на сървъра е безплатно до достигане на определен лимит, след изчерпването на който се изисква платен абонамент за тази услуга. След придобиването на Mixamo от Adobe продуктът е преименуван в **Adobe Fusion** и засега е в бета тест на разработка, като лицензът за ползване все още не е изяснен. Уебслужбата все още съществува, но са премахнати множество опции, съществуващи преди. Според информацията на сайта на Adobe усилията са насочени към добавяне на 3d решения в техния водещ продукт Photoshop.

Daz 3d е безплатен софтуерен продукт за разработка на 3d персонажи на база на модификация на основни модели. Предоставят се отделни свободни и платени библиотеки от принадлежности към персонажа.

Make Human е безплатен софтуер с отворен код, предназначен за създаване на 3d хуманоидни персонажи чрез модификация на характеристиките на предварително избрани базови модели. Поддържат се множество опции за rigging (прикачване и свързване на скелет към 3d модела) директно в средата за разработка. Предоставени са напълно безплатни библиотеки, създадени от потребителите с различни принадлежности и аксесоари за окомплектоване на персонажа. Заедно с продукта се разпространяват разширения (plugins) към Blender, където към създадения персонаж могат да бъдат прилагани анимации, допълнителна обработка, да бъдат създавани дрехи, аксесоари и др.

За улеснение на изследователите в областта на създаване и приложение на интерактивно мултимедийно 3d съдържание в обучението на диаграма 1 е визуализиран примерен общ модел,

където са отразени връзките на взаимодействие на основните компоненти и програмните продукти за реализация на необходимите функционалности.



Диаграма 1
Примерен общ модел за създаване на интерактивно мултимедийно 3d съдържание

Производителите често променят тяхната маркетингова стратегия, което може да доведе до промяна на техните лицензионни съглашения. Поради тази причина в диаграмата с удебелен шрифт са представени продуктите с безплатен лиценз и отворен код (open source).

Литература:

1. Geig M., Unity Game Development in 24 Hours, Sams Teach Yourself, 2018.
2. Manzur A., Marque G., Godot Engine Game Development in 24 Hours, Sams Teach Yourself, 2018.