

## **Софтуерни платформи за разработка на видео игри**

Игровите енджини представляват софтуерни платформи, имащи за цел улесненото създаване на видео игри за персонални компютри, конзоли и мобилни устройства. Всеки един подобен софтуер предлага на разработчика богат набор от компоненти, функционалности и помощни средства, с които той да състави завършена видео игра. За разлика от главните разработващи платформи като Cocos Touch, използван за направата на iOS приложения, или .NET за Windows програми, игровите енджини са направени с конкретната цел за имплементиране на игри и предлагат всички услуги, необходими за нуждите на потребителя в тази насока. По-долу са описани някои ключови функционалности.

### **Базови функционалности**

#### **Вход**

Един от най-важните аспекти в една игра е средствата, с които се осъществява контактът между потребителя и машината. В това отношение игровите енджини най-често поддържат основните входни устройства като клавиатура, мишка, геймпад и тачпад, а понякога и по-рядко употребяваните джойстик, кормило, сензор за движение и други. Съществуват немалко способности, с които се постига връзката между играча и програмата, но два от тях са най-важни: събития и вписване. При входните събития машината активира предварително кодираните действия въз основа на съответния инпут (натискане на бутон, определено действие по тачпад, насочване на джойстик и други). Този подход може да бъде модифициран и с “картографска маса”, която обвързва функционалностите на входните устройства с необходимите действия така, че да фиксира игровите правила и възпрепятства потребителя да коригира контролите по свое усмотрение. До входното вписване най-често се прибегва, когато от важност са координатите на мишката или измерването на наклона на джойстика. Игровите енджини предлагат средства, с които да се връщат тези стойности, когато разработчикът има необходимост, като от него се очаква да регулира промените в тях и да контролира произлизащите ефекти.

#### **Компютърна графика**

Един от елементите, които се взимат под най-сериозно внимание в една игра, е нивото на графика, което генерира. Триизмерните игри са изградени чрез 3D ресурси, които най-често са създавани в страничен софтуер като Maya, 3dsMax и Adobe Photoshop, след което биват импортирани в игровия енджин. Тези платформи за разработка на видео игри, които предлагат възможността да се добавят повече типове файлове, са за предпочитане от разработчиците, защото това им дава свободата да използват 3D-базираните програми, с които им е най-комфортно. Веднъж въведен в игровия енджин,

обектът се поставя в триизмерна среда, която се моделира с помощта на функционалностите, които програмата предлага.

### **Звук**

Звуковите ефекти най-често не биват възпроизвеждани в чистата форма, в която са записани, защото игровите енджини предлагат възможността те да се обработват, така че да отговарят на съставяния виртуален свят. Взимат се под внимание ключови фактори като разстоянието между потребителя и източника на звука, както и как поведението на играча влияе на обстановката, в която е. Програмата също предлага способности за модифициране на аудио ефектите, така че да се подобри реализма им чрез честотна модулация и регулиране на ехо с цел да се създаде усещането, че звукът се отблъсква от стените и резонира около играча.

### **Графичен интерфейс**

Въпреки че не може да състави типичния интерфейс на програма за Windows с меню и под-прозорци, един игрови енджин обикновено включва поне рудиментални GUI функционалности. Съвременните игри винаги разчитат на индивидуален графичен интерфейс, който отговаря естетически на тематиката на продукта, така че разработчиците нямат нужда от средства за напрана на класически интерфейс. Различните енджини предлагат различни методи, по които да се подходи при организирането на желаня GUI, като някои даже го пренебрегват напълно. Което, само по себе си, е незначителен минус, тъй като, подобно на триизмерните обекти, интерфейсът може да се разработи в страничен софтуер, пригоден за това, и после да се вгради в играта чрез импортиране в енджина.

### **Кодиране**

Ключов елемент от всеки игрови енджин е предварително построеният скрипт, който се налага върху обектите в средата, за да се симулира поведението им. Повечето софтуер за разработка на игри идва с готови парчета код за инициализиране на геймплея с играча в заявена позиция, с конкретен дизайн и екипировка, програмирани действия и движения, подходящо настроени камери, тригър събития и други задължителни опции. Най-често над една игра работи екип от специалисти в различни области и от тази гледна точка този, опериращ с енджина, не е задължително програмист. Съществуването на този готов код улеснява разработчика, когато се налага да тества прогреса си, без да усложнява процеса на разработка. Въпреки това кодът е достъпен за редакция или пренапрана. В повечето случаи игровите енджини поддържат общоприетите C++, JavaScript, Lua и други, но има такива, които залагат на собствен, хибриден програмен език.

Контролирането на изкуствения интелект произлиза именно от кодирането, модулите и поведението, които даденият игрови енджин предлага, като по-професионално насоченият софтуер подава средства за лесно диктуване на действията на персонажите чрез съставяне на дърво, чиито върхове са конкретни поведения. Това допълнително подпомага процеса на разработка, като спестява написването на стотици редове излишен код.

## **Платформи за създаване на видео игри**

### **Unity**

Разработен от Unity Technologies, този крос-платформен енджин се използва за направата на видео игри за PC, конзоли, мобилни устройства и уебсайтове. Макар прототипът му, демонстриран през 2005-та година на WWDC (ежегодната световната конференция по разработка, ръководена от Apple), да е бил пригоден само за OS X, Unity е претърпял съществени подобрения през годините и сега е насочен към изграждането на продукти за повече от петнадесет платформи. До този момент са разпространени пет основни версии на програмата. Наблягайки на портативността, Unity се цели към следните приложно-програмни интерфейси - Direct3D за Windows и Xbox 360, OpenGL за Mac и Windows, OpenGL ES за Android и iOS, както и частните API за игровите конзоли.



В допълнение Unity се характеризира с текстурна компресия и резолюционни настройки, отговарящи на тези за платформите, към които е ориентиран, предлага средства за качествена работа с релефно картографиране (bump mapping), рефлектно картографиране (reflection mapping), паралаксно картографиране (parallax mapping), оклузия на околната светлина в пространството на екрана (screen space ambient occlusion - SSAO) и динамични сенки с помощта на сенкови карти. Платформеното разнообразие на графичния енджин предоставя шейдъри с алтернативни версии и с декларативна аварийна спецификация, която позволява на Unity да засече най-добрия вариант за конкретния видео хардуер, а ако такъв няма, ограничава функционалности за сметка за производителността.

Едно от нещата, с които Unity привлича разработчиците, е възможността да се изготвят продукти за широк набор от платформи. По време на проекта изработващият има контрол над това към какво иска да се фокусира – дали мобилни, десктопни, или конзолни устройства. Поддържаните платформи включват Android, Apple TV, BlackBerry 10, iOS, Linux, Nintendo 3DS line, OS X, PlayStation 3, PlayStation 4, PlayStation Vita, Unity Web Player, Wii, Wii U, Windows Phone 8, Windows, Xbox 360 и Xbox One. Допълнително в игровия енджин има и активен сървър, както и физичния енджин на Nvidia - PhysX. Unity Web Player е browser plugin, поддържан само от Windows и OS X. Същевременно по подразбиране Unity е пакетът по софтуерна разработка (SDK) на Wii

U конзолната платформа на Nintendo, като бесплатно копие се предлага на всеки, получил разработчески лиценз за Wii U.

Последната основна версия на игровия енджин - Unity 5.0 - е разпространена за безплатна употреба на 3 март 2015 г., като към програмата е добавена дългоочакваната функция за регулиране на глобалното осветление в реално време по Геометричната Осветителна технология. Сред останалите подобрения са физически базирани шейдъри, HDR небесни полета, отражателни сонди, нов смесителен пулт с ефекти и модифицирани условия за анимиране. Въведени са системата Cloud Build, доклад за състоянието на играта и анализиране на играта - функционалности, които струват по 25 долара на месец за физически лица - като последните две служат за записване данните на играча при реализираните игри.

На 26 август 2015 г. е реализирана експериментална версия за операционната система Ubuntu с неофициален платформен инсталатор за повечето модерни 64-битови версии на Linux и официална поддръжка само за 64-битово Ubuntu с версия над 12.03.

### **Anvil**

Това е професионален игрови енджин, създаден през 2007-ма година от Ubisoft Montreal за разработка на игри за Microsoft Windows, PlayStation 3, Xbox 360, Wii U, PlayStation Vita, Xbox One и PlayStation 4 и за разлика от Unity не е публично достояние.



Софтуерът е разработен основно със C++.

Техническият директор на Ubisoft Montreal – Claude Langlais – твърди, че моделирането е извършено с 3ds Max за обстановките и ZBrush за персонажите. Програмата използва HumanIK на Autodesk, за да позиционира коректно крайниците на моделите в анимациите, в които участват.

Последната итерация на продукта носи заглавието AnvilNext и влиза в употреба за излязлата през 2012-та година историческа игра Assassin's Creed III. От тогава насам енджинът е претърпял немалко промени и модификации, развиващи потенциала на платформата за направата на по-реалистични игрови светове. Сред подобренията са по-качествена система за пресъздаване на автентична метеорологична обстановка и пренаписан рендърър, който цели повишаване на ефективността и поддържането на някои по-нови техники. Благодарение на това AnvilNext позволява рендирането в реално време на близо три хиляди неигрални персонажа, което е значително подобрение, като се вземе под внимание, че предходната версия е могла само до сто. Едно от последните подобрения на AnvilNext за направата на Assassin's Creed Unity подсилва генерирането на структури така, че да намали ръчните усилия при следването на художествени и дизайнерски правила за съставянето на градска обстановка, правейки процеса по-

автоматичен, по-гъвкав и отнемащ по-малко време. Специфични локации като Нотр Дам дьо Пари трябва да бъдат ръчно изградени, но софтуерът сега позволява рендиране на модела, толкова качествено, че е реалистична реплика на оригинала.

Други функционалности, характерни за този енджин, включват глобално осветление, рефлектно картографиране, волуметрична мъгла, динамични метеорологична обстановка и растителност, реален денонощен цикъл. През годините тези атрибути са минали през немалко промени, които повишават усещането за реализъм. Пример за това може да се даде с *Assassin's Creed: Unity*, която демонстрира свойствата на Физически базираното рендиране (PBR), което позволява на материалите, обектите и плоскостите да реагират по-действително на светлина, отражения и сенки. В допълнение игровите светове сега поддържат по-всеобхватна територия, по-обемисти обекти и локации, интериорни сегменти, които са директно достъпни без необходимост от зареждащ екран.



Кадър от *Assassin's Creed: Unity*, показващ Нотр Дам дьо Пари

### **CryEngine**

CryEngine е софтуер, разработен от германската компания, която има и български клон, Crytek. Енджинът влиза в употреба с първата игра на студиото – *Far Cry* – която е разработена от Crytek, но издадена от Ubisoft. Компанията е приела за своя политика редовно да обновява програмата, така че продуктите ѝ да поддържат нови конзоли и по-качествен хардуер. Ubisoft, които държат правата за *Far Cry* от 2005-та година, прибегват до енджин, който се явява силна модификация на оригиналния CryEngine и носи наименованието *Dunia*. По неофициална информация платформата за разработка на игри бива продадена на Amazon през април 2015 за между 50 и 70 милиона долара. Слуховете се потвърдиха през февруари на тази година, когато Amazon разпространи своя преработена версия на CryEngine, наречена *Lumberyard*.



CRYENGINE®

Пакетът по софтуерна разработка (SDK) на CryEngine, познат като *Sandbox Editor*, е настоящата версия на редактора, който се използва за направата на игрови нива. В софтуера са предоставени и инструменти за улесняване на кодирането, анимацията и изготвянето на обекти. Сравнен с редактора *UnrealEd*, който прибегва до "разграничаващ" стил, при който райони или предмети се премахват от запълнено пространство, *Sandbox* залага на "добавящ" стил – обектите се прибавят в празно пространство. Фактът, че *Sandbox* се концентрира върху потенциално мащабна територия, простираща се на стотици квадратни километри, означава, че програмата реализира алгоритъм за позициониране на текстури и предмети в пейзажа, който

използва параметри, за да дефинира дистрибуцията им. Целта на това е да се спести време при редактиране на немалките осъществени терени, докато се отстоява цялостното усещане на автентичност на игралния свят. Това е различен подход от този, към който прибягват повечето енджини, защото внушителните разстояния обикновено не се имплементират, а се симулират с изкуствени фонове.

Подобно на програмата 3D Renderer Blender, която се използва за игрови дизайн, редакторът Sandbox има способността директно да навлиза в конкретния дизайн (опцията WYSIWYP - "Това, което виждаш, е това, което играеш"). За това не е нужно да се пуска проекта, тъй като игровият енджин автоматично върви наравно с редактора. Sandbox също поддържа всички функционалности на CryEngine, като превозни средства и физика, кодиране, динамични светлина и сенки, полирелефна технология, шейдъри, 3D аудио, анимационно блендиране и обратна кинематика, интегриран редактор за специални ефекти, всякаква форма на картографиране и напредничава модулна система за изкуствен интелект.

На 21 август 2013 г. Crytek обяви нова посока за CryEngine (с началото на версия 3.6.0), премахвайки номерацията на версиите на платформата. Причината за това е, че поредният CryEngine всъщност няма почти нищо общо с предшествениците си. Добавена е и поддръжка за Linux и конзоли като PlayStation 4, Xbox One и Wii U. В края на март 2016, Crytek представи следващата итерация на игровия енджин, кръстена CryEngine V. Включва DirectX 12 и функционалности за направа на VR игри, както и нов лицензионен модел, позволяващ на разработчиците да плащат колкото сами искат, за да ползват продукта.

### **Lumberyard**

Най-новата програма за разработка на игри е създаденият от Amazon и базиран на CryEngine напълно безплатен Lumberyard, който представлява крос-платформен енджин, написан на C++ и Lua. Софтуерът предлага интеграция с уеб сървърите на Amazon, което помага на разработчиците да хостват проектите си, както и опция за онлайн стрийминг в реално време. Същевременно от Amazon целят да сложат край на ограниченията с идеята да подхранят желанието и въображението на разработчиците - изходният код на Lumberyard е разпространен публично и всеки има възможността да го развие в собствен игрови енджин. Lumberyard стартира на 9 февруари 2016 г. наред с GameLift – мениджмънт услуга за разгръщане и хостване на мултиплейър игри, която покровителства разработчиците лесно да се фокусират върху проекти, привличащи по-широки и разнообразни общности от фенове. Софтуерът е все още beta фаза и може да се използва за създаването на игри за Microsoft Windows, Xbox One, PlayStation 4, както и от части за iOS и Android.



## **Frostbite**

Проектиран от EA Digital Illusions CE, този енджин е ориентиран към разработката на видео игри за Microsoft Windows, PlayStation 3, PlayStation 4, Xbox 360 и Xbox. Софтуерът е



**FROSTBITE™**

въведен първоначално от дъщерната компания на Electronic Arts – DICE – за направата на екшън игри от първо лице, но функциите се разрастват експоненциално и сега енджинът се ползва за създаване на сериозни, състезателни, стратегически игри и такива от други жанрове. До момента програмата е достъпна ексклузивно за EA и разработките, правени в нея, са дело само на това студио. Комплектът от инструменти включва три компонента: FrostEd, Backend Services и Runtime. FrostEd е редактор за изработка на игри в реално време под формата на десктоп програма. Работното време и производителност позволяват на кодиращите и данновите системи да произвеждат съдържание за Xbox 360, PlayStation 4, iOS и Android.

Frostbite 3 е най-скорошната инкарнация на платформата. Работните потоци и времето на разработка подлежат на обстойна конфигурация и покриват всички аспекти от съграждането на един цялостен проект, сред които аудио, видео, скриптиране, изкуствен интелект, физика, чупливост, рендъринг и визуални ефекти. Frostbite 3 въвежда нови функционалности като системи за метеорологична обстановка, физически базираното рендиране (PBR) и фотограметрия. Енджинът минава през няколко съществени версии, чиито подобрения включват по-адекватна мозаична (tessellation) технология.

## **Unreal Engine**

Най-популярният и широко приложим игрови енджин е Unreal Engine, който е разработен от Epic Games за направата на играта от 1998-ма година Unreal. Тъй като е кодиран на C++, Unreal Engine се характеризира с широка портативност. Текущата версия на програмата позволява разработката за приложно-програмните интерфейси DirectX 11 и 12 (Microsoft Windows, Xbox One, Windows RT), OpenGL (OS X, Linux, PlayStation 4, iOS, Android, Ouya и Windows XP), Vulkan (Android); Metal (iOS) и JavaScript/WebGL (HTML5 уеб браузъри). До този момент са издадени четири версии на продукта, но аз ще се спра на на последните две.

### **Unreal Engine 3**

За разлика от втората версия, която поддържа пренос с фиксирани функции, третата е изградена така, че напълно да се възползва от възможностите на програмируемия шейдърен хардуер. Основна разлика с предишните поколения енджини е, че съдържанието на играта е моделирано директно. Първоначално UE3 поддържа само Windows, Xbox и PlayStation, докато поддръжката на Android и iOS е добавена през 2010,



**UNREAL  
ENGINE**

последвана от тази за OS X година по-късно. Рендърърът поддържа много напреднали технологии, сред които HDRR, пикселно осветяване и динамични сенки. Инструментите от предходните версии биват съществено надградени.

По време на конференцията за разработчици на игри през 2009-та година Epic Games обявяват първите подобрения, които софтуерът ще претърпи. Въведена е функционалността Unreal Lightmass, която предлага високо-качествено статично осветление от ново ниво генерация на ефекти като меки сенки. Влиза в употреба и широко използваната опция за разпад на статични обекти, която стимулира реализма на средата. Две години по-късно и Unreal 3 Engine не само поддържа DirectX 11, но и интегрира глобалната осветителна технология на Geometrics, която е достъпна за лицензирани разработчици.

### **Unreal Development Kit**

Въпреки че Unreal Engine 3 е доста свободен за разработчиците на игри, способността да се публикуват и продават игри, направени със софтуера, е ограничена за тези, нямащи лиценз. Това се променя през ноември на 2009-та година, когато Epic разпространяват безплатна версия на SDK-то на UE3, наречено Unreal Development Kit (UDK), която е свободна за глобална употреба. Според условията за ползване, нелицензираните разработчици на игри могат да продават крайните си продукти при заплащане на цена от 99 долара и 25% от приходите, ако надвишават 50 000. През декември следващата година UDK обявява надграждане, което добавя функционалности за формиране на iOS игри и приложения. А от септември 2011 всички iOS, OS X и Windows поддържат създадените с UDK игри.



### **Unreal Engine 4**

На 17 август 2005 г. вицепрезидентът на Epic Games Марк Рейн (Mark Rein), прави анонс, че работата по Unreal Engine 4 е започнала през 2003-та година. Разработката на проекта до средата на 2008-ма е дело основно на създателя на компанията Тим Суини (Tim Sweeney). Платформата за разработка на игри, имаща за крайна цел осмата генерация от конзоли, настолни компютри и базирани на Tegra K1 устройства с операционна система Android, е официално обявена през януари 2014-та година.



Едно от основните свойства на UE4 е осветлението в реално време, което замества предварително генерираното такова, характерно за предходните версии на игровия енджин. Въпреки това тази функционалност бива заменена с подобен алгоритъм още преди софтуерът да бъде достъпен до всички платформи поради загриженост за работния процес на UE4 на конзолите от следващата генерация. Надградената платформа добавя немалко нови неща за разработчиците, за да намали времето, нужно за итерация, и позволява обновление на C++ кода, докато енджинът работи. Новата "Blueprint" визуална



система за скриптиране, подобрене на "Kismet", позволява бързо разработване на игровата логика без използването на C++ и включва дебъгване в реално време.

На 19 март 2014 г. по време на конференцията за разработчици на игри Epic Games пускат официално UE4 заедно с всичките инструментариумна програмата и пълен C++ изходен код. Потребителите могат да получават достъп до игровия енджин за 19\$ на месец и 5% от печалбата на всеки комерсиален продукт, създаден с платформата. От 2 март 2015 г. Unreal Engine 4 е достъпен до всички напълно безплатно, което включва и бъдещите надграждания по версията. В допълнение студиото заяви, че ще парите на всеки, закупил енджина след 31 януари 2015, ще бъдат върнати. Старата политика обаче продължава да е в сила – 5% от цялата печалба след първите 3000\$ на проектите, които са пуснати в продажба, трябва да бъдат заплатени на Epic Games.

### **UnrealScript**

UnrealScript (съкратено UScript) е програмният език по подразбиране на Unreal Engine. Използва се за авторизиране на игровия код и на геймплей събитията, като основното му предназначение е да прави програмирането от високо ниво по-лесно. Подобен на Java, UnrealScript е обектно-ориентиран, но без многократно наследяване, така че класовете се наследяват от обикновен обектен клас и са дефинирани в отделни файлове, именувани като класа, който описват. Интерфейсите са поддържани само в третата версия на Unreal Engine, но също и в някои от игрите, програмирани на Unreal Engine 2.

## Сравнение на игровите енджини

	Платформи	Език	Скриптинг	Безплатна версия
<b>Unity</b>	Windows, OS X, Xbox 360, Xbox One, Wii U, New 3DS, PlayStation 3, PlayStation 4, PlayStation Vita, Windows Phone, iOS, Android, BlackBerry 10, Tizen, Unity Web Player, Windows Store, WebGL, Oculus Rift, Gear VR, Android TV, Samsung Smart TV	C C++ C#	Mono UnityScript C# Boo	да
<b>Anvil</b>	Microsoft Windows, PlayStation 3, PlayStation 4, PlayStation Vita, Wii U, Xbox 360, Xbox One	C++ C#	N/A	не
<b>Cryengine</b>	Microsoft Windows, OS X, Linux, PlayStation 3, PlayStation 4, Wii U, Xbox 360, Xbox One, iOS, Android	C++	Lua	да
<b>Lumberyard</b>	PlayStation 4, Xbox One, Windows, iOS, Android	C++ Lua	Lua	да
<b>Frostbite</b>	Microsoft Windows, PlayStation 3, PlayStation 4, Xbox 360, Xbox One	C++	N/A	не
<b>UE3</b>	Windows, Linux, OS X, Xbox 360, PlayStation 3, Wii U, Android, iOS, Windows RT, PlayStation Vita, Adobe Flash Player, HTML5	C++ C# Assembly	GLSL Cg HLSL UnrealScript	да
<b>UE4</b>	Windows, Linux, OS X, Xbox 360, PlayStation 3, Wii U, Android, iOS, Windows RT, PlayStation Vita, Adobe Flash Player, HTML5	C++ C# Assembly	GLSL Cg HLSL C++	да