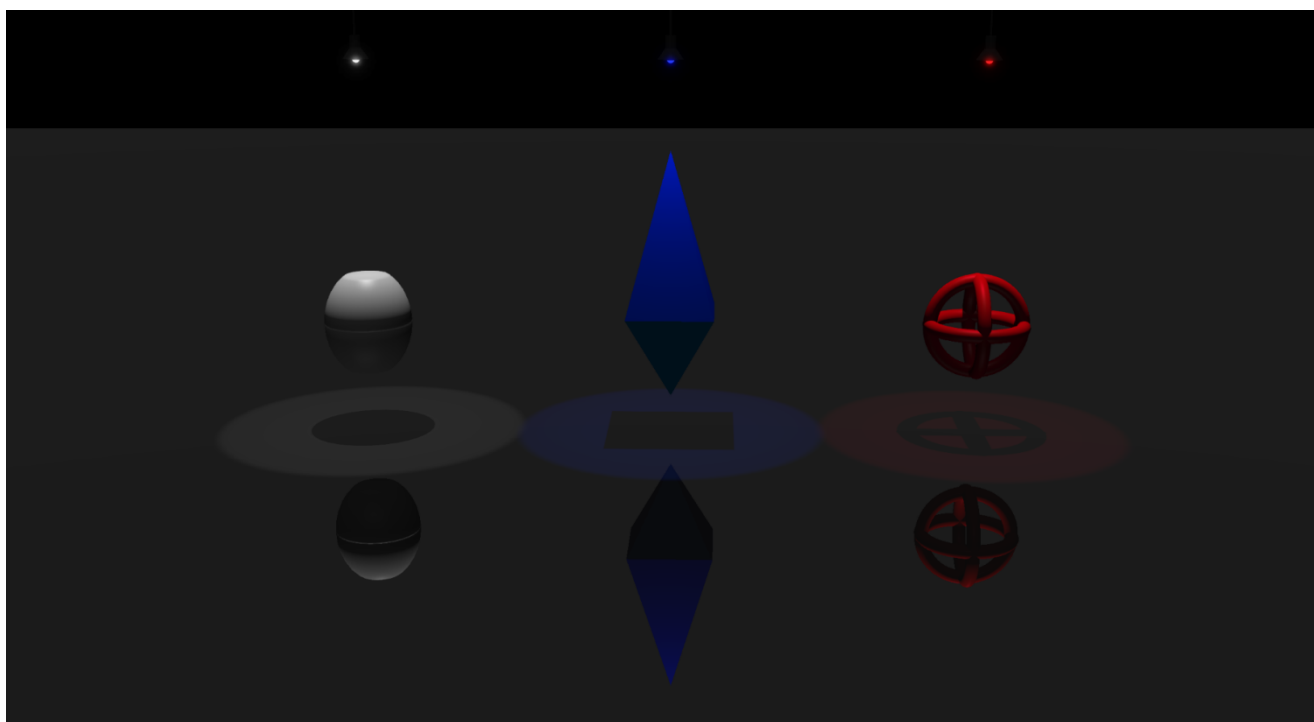




Užívateľský manuál v16.03



Spracoval: Dominik Janíček

Z originálneho návodu Blend4Web.

From original Blend4Web User Manual.

Obsah

1	Úvod.....	4
1.1	WebGL	4
2	Vlastnosti.....	4
3	Inštalácia.....	7
3.1	Inštalácia SDK	8
4	Webový Prehrávač (Web Player).....	10
4.1	Požívanie	10
4.2	Navigácia	10
4.3	Ovládací panel	11
4.4	Nastavenie Title	11
5	Scene Viewer.....	12
6	Objekty	14
6.1	Druhy	14
6.2	Statické a dynamické objekty	15
6.3	Nastavenia	15
6.3.1	Tabuľka objektu	15
6.3.2	Tabuľka fyziky	19
6.4	Rozdiely medzi súradnicovými systémami Blender a Blend4Web.....	19
7	Mesh.....	20
7.1	Prepísať hodnoty ohraničenia	20
7.2	Kopírovanie objektov (inštancií).....	21
7.2.1	Jednoduchá (prostá) kópia.....	21
7.2.2	Hĺbková kópia	21
7.2.3	Odstránenie objektov.....	21
7.3	Výber objektov	22
7.4	Morphing	22
8	Kamera	23
8.1	Lens	23
8.2	Camera Move Style	23
8.3	Move style	23
8.4	Camera Velocities.....	24
8.5	Camera Limits	24

9	Materiáli	25
9.1	Nastavenie osvetlenia	25
9.1.1	Diffuse	26
9.1.2	Specular	26
9.1.3	Shading	26
9.2	Priehľadnosť	26
9.2.1	Druhy	27
9.2.2	Ďalšie možnosti	28
9.3	Odrazivosť	28
9.4	"Halo" materiál	29
10	Materiálové uzly	30
10.1	Špecifické uzly enginu	30
11	Logické uzly	35
11.1	Uzly	36
11.1.1	Control Flow	36
11.1.2	Animation	38
11.1.3	Camera	39
11.1.4	Object	39
11.1.5	Operations	42
11.1.6	Sound	44
11.1.7	Network	44
11.1.8	Debug a Layout	45
11.2	Ladenie	46
12	Osvetlenie a tieň	46
12.1	Normálový editor	46
12.2	Osvetlenie	49
12.3	Osvetlenie prostredím	50
12.4	Tieň	50
12.5	Pozadie	52
13	Postprocesné efekty	52
13.1	Motion Blur	52
13.2	Dept of Field	53
13.3	God Rays	53

13.4	Bloom.....	54
13.5	Outlining	55
13.6	Glow.....	56
13.7	Vyhladzovanie	56
14	Textúry	57
14.1	Generické nastavenia	57
15	Animácia	58
15.1	Riadenie animácie.....	58
15.2	Animácia objektu	58
15.3	Vertex animácia	59
15.4	Predvolená animácia	59
15.5	Nelineárna animácia.....	60
15.6	Ostatné animácie	61
15.6.1	Animácia zvuku.....	61
15.6.2	Animácia materiálových uzlov.....	61
16	Outdoor Effects	61
16.1	Voda.....	61
16.2	Atmosféra.....	63
16.3	Vietor	65
17	Audio.....	66
17.1	Speaker Behavior	66
17.2	Sound	66
17.3	Podporované formáty.....	67
18	Fyzika	67
18.1	Statická fyzika.....	67
18.2	Dynamická fyzika	68
18.3	Obmedzenia	69
19	Stereo Rendering	70
20	Zaujímavé odkazy	71

1 Úvod

Táto príručka slúži záujemcom o tento modul. Obsahuje základné vlastnosti a nastavenia tohto modulu. Je určená prevažne pre začiatočníkov a mierne pokročilých užívateľov, ktorý chcú vytvárať 3D interaktívne scény pre webové prehliadače. Táto príručka slúži na zoznámenie sa s týmto modulom.

Blend4Web je webovo orientovaný 3D engine určený pre modelovací program Blender. Slúži na vytváranie interaktívnych trojrozmerných vizualizácií doplnených zvukovým podkladom pre webové prehliadače. Teda je určená pre vizualizácie, prezentácie, hry, on-line obchody a veľa ďalších aplikácií.

Technicky je Blend4Web knižnica pre webové stránky a Blender addon. Taktiež obsahuje niektoré nástroje pre ladenie a optimalizáciu. Využíva WebGL a ďalšie technológie prehliadača bez nutnosti inštalácie zásuvných modulov.

1.1 WebGL

Je jedna z moderných technológií používaná webovými prehliadačmi, ktorá mu umožňuje vytvárať 3D grafiku pre akýkoľvek kompatibilný prehliadač. Slúži ako softvérová knižnica pre programovací jazyk JavaScript. Kód WebGL sa spúšťa na grafickej karte počítača.

Výhoda WebGL pre dizajnéra webových aplikácií je vytváranie 3D scény bez nutnosti programovania a to pomocou programov pre vytváranie obsahu ako sú Blender alebo Autodesk Maya.

2 Vlastnosti

Všeobecné

- efektívne vykresľovanie 3D scén akejkoľvek zložitosti a veľkosti
- formát dát navrhnutý tak, aby sa doň zmestili špecifiká technológie WebGL a bol optimalizovaný pre načítanie
- vhodné prostredie pre vytváranie 3D obsahu

Textúrovanie

- mapovanie textúr, teda zavedenie plochého obrazu na 3D povrch objektu
- multitexturing, teda použitie viac textúr na jeden objekt
- rendrovanie-do-textúry, RTT pre zobrazovanie jednu scénu v druhej a pre postprocesné efekty
- anizotropické filtrovanie, AF pre zvýšenie kvality povrchu pre šikmé pozorovacie uhly (použitie štandardné rozšírenie WebGL)
- podpora kompresie textúr (S3TC / DXT formát)
- Video textúry - video možno nahráť a prehrávať ako textúru
- plátno (canvas) textúry - 2D Canvas API možno použiť na kreslenie textúry

Materiály

- transparentnosť materiálu, triedenie podľa hĺbky v prípade potreby (z-sorting)
- zvýšenie detailu reliéfnych plôch s textúrami (používa metódu mapovania paralax offset)
- Fresnel efekt - závislosť obrazivosti na pozorovacom uhle
- dynamický odraz
- podpora materiálových uzlov
- halo materiál pre vykresľovanie svetelných zdrojov a hviezd

Osvetlenie

- viac zdrojov svetla
- typy svetelných zdrojov - smerový, pologuľa, bodový, kužeľový
- difúzny osvetlenie
- okolité osvetlenia alebo osvetlenie prostredím
- zrkadlové osvetlenie - odraz svetla od povrchu
- mapovanie prostredia - povrch odráža prostredie
- normálové mapovanie - dodatočný popis povrchu pomocou textúr

Tiene

- statické mapovanie tieňa (light mapping)
- dynamické mapovanie tieňa
- self-shadowing - objekty vrhajú tieň na seba
- kaskádové mapovanie tieňa, CSM pre veľké scény
- mäkké tiene

Particle System

- časticový systém pre implementáciu efektov ako oheň, dym, špliechanie atď.
- časticový systém pre generovanie podobných objektov: tráva, kamene, listy atď.

Rendrovanie externých scén

- hmla
- skydome pre oblohu alebo prostredie
- efekt "rakety" na šošovke (Flares effect)
- renderovanie vody

Postprocesné efekty

- pohybový efekt
- anti-aliasing - vylepšenia hrany obrazu
- stereo rendering (metóda anaglyph, vyžaduje 3D okuliare)
- ambient occlusion (je použitá metóda SSAO)
- hĺbka ostrosti, DOF
- krepuskulárne lúče (God rays)
- bloom - jasový svetelný efekt
- vysvietenie objektov

Animácia

- deformácia objektu so systémom kostí (Skinning)
- animovanie polohy, rotácie a mierky objektov, kamery a svetelných zdrojov
- kostrové animácie (napríklad pre telo postavy)
- vertex animácie (napríklad pre simuláciu tkaniny)
- procedurálne animácie (ohyb napr. vietor)
- animácia súradníc textúr (napríklad pre vizualizáciu vlnenia vody)

Optimalizácia

- frustum culling - objekty mimo pohľadu kamery sa nerenderujú
- dávkovanie, atlasy textúry - redukuje volanie WebGL
- Úroveň detailu, LOD - vzdialené objekty sú menej detailné

Audio

- audio engine založený na Web Audio API
- podpora rôznych formátov súborov v závislosti na prehliadači
- flexibilné ovládanie prehrávania zvuku, pauza / pokračovať
- polohovanie v trojrozmernom priestore
- Dopplerov jav u pohybujúcich sa objektov s možnosťou vypnúť ho, a s kompenzáciou skoku
- flexibilné ovládanie hlasitosti, rýchlosť a latencia
- fade-in (zosilnenie), fade-out (zoslabenie)
- vysoko kvalitná slučka
- náhodné generovanie parametrov zvuku k zlepšeniu vnímania slučky
- podpora cross-fader animácie zvuku
- dynamická kompresia
- efektívne ukladanie a prehrávanie dlhých skladieb
- nástroje pre mixovanie v reálnom čase

Fyzika

- fyzika tuhého telesa - detekcia kolízií, realistický pohyb, gravitácia, detekcia výšky, skrúcanie
- obmedzenia typu - tuhý, závesy, pružiny, čapy, kĺzanie atď.
- sledovanie lúčov - ray tracing
- fyzika plávajúceho a podvodného pohybu (lode, ryby)
- simulácia kolesových vozidiel
- simulácia vodného skrútenia (vlny) - watercraft

Event-Driven Model

- asynchrónna štruktúra pre aplikačnú logiku
- ovládanie animácie a umelá inteligencia postáv a zvierat

Vizuálne programovanie

- nástroj Logic Editor umožňujúci vytvárať interaktívne aplikácie výstavbou logických reťazcov zo základných blokov

Ostatné

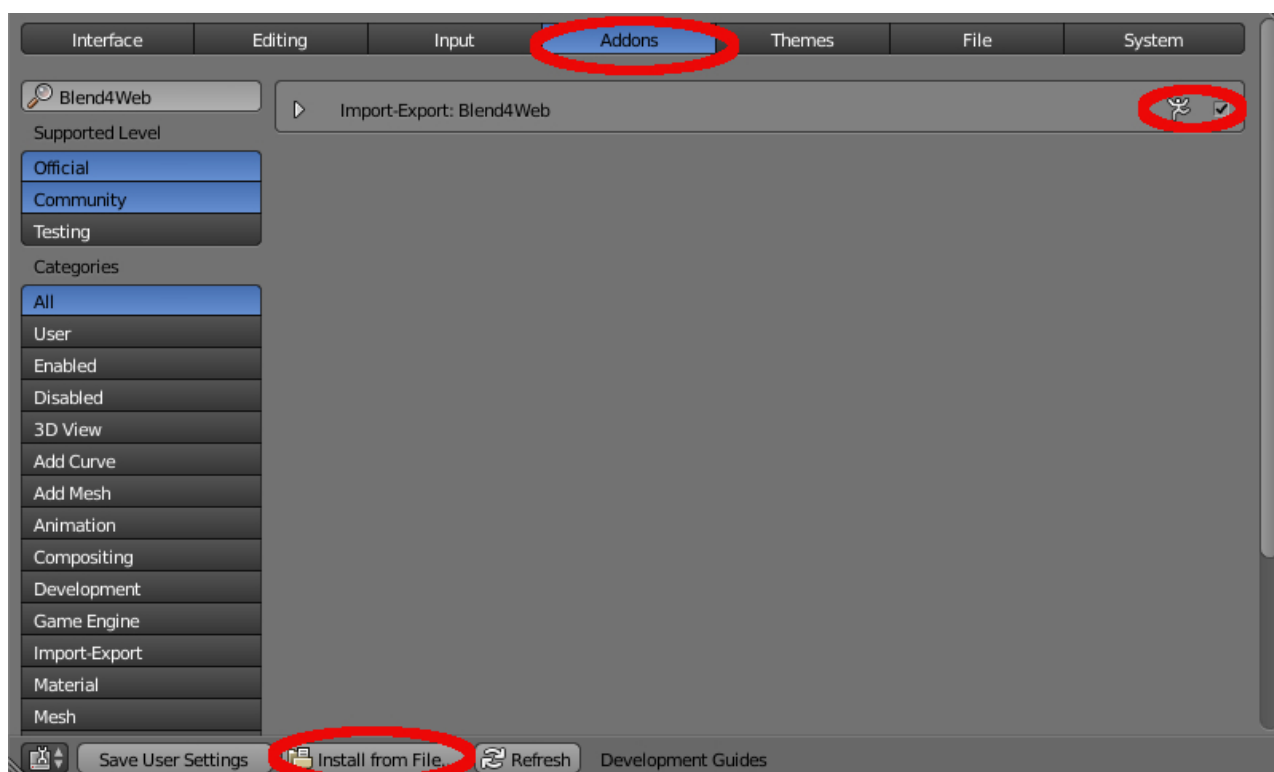
- podpora matematickej krivky pre modelovanie dlhých predmetov (cesty, drôty, rieky)
- vyberanie objektov na 3D scéne myšou
- minimalizácia kódu a obfuscation (zahmlievanie) pre komerčné využitie enginu
- modulová štruktúra zdrojového kódu
- výkonný tieňový preprocessor s podporou modulov a funkčných blokov (uzlov)
- pohodlný systém pre rýchle nasadenie novej 3D aplikácie
- podpora pre širokú škálu zariadení
- užívateľská príručka a dokumentácia API
- užívateľská interakcia - kamera, postava, kontrola akcií

3 Inštalácia

Pre inštaláciu modulu Blend4Web je potrebné si podľa tabuľky umiestnenej na stránke www.blend4web.com v sekcii downloads stiahnuť verziu pluginu odpovedajúcu verzii Vami používaného programu Blender. Ideálne je stiahnuť si najnovšiu verziu programu aj modulu Blend4Web.

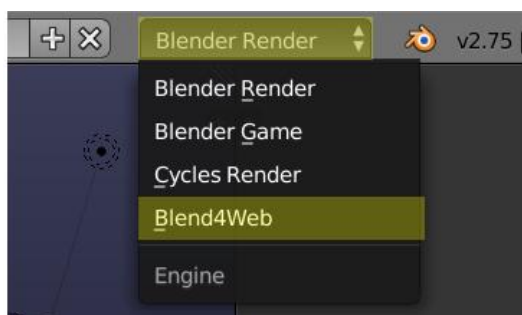
Na výber sú dva sťahovateľné súbory *sdk-free* a *add-on*. Add-on obsahuje inštaláciu modulu Blend4Web a *sdk-free* obsahuje inštaláciu modulu, nástroje pre vývojárov a demo projekty. Táto licencia (*sdk-free*) vyžaduje zdieľanie zdrojových súborov z vašich produktov. Taktiež je možné si zakúpiť *PRO* licenciu, kde takéto zdieľanie nie je nutné a obsahuje aj ďalšie, komplexnejšie demo projekty.

Pre inštaláciu je potrebné spustiť Blender a načítať novú scénu **Súbor > Nový**. Ďalej je nutné otvoriť užívateľské predvoľby **Súbor > Užívateľské nastavenia**. Následne je nutné sa na hornom paneli prepnúť na kartu Add-ons, potom v dolnej časti kliknúť na Inštalovať zo súboru a vybrať ZIP archív addon súborov. V sekcii Import-Export je nevyhnutné zaškrtnúť Checkbox pre Import-Export: Blend4Web a uložiť tieto nastavenia.



Obrázok 1 Inštalácia a aktivácia Blend4Webu

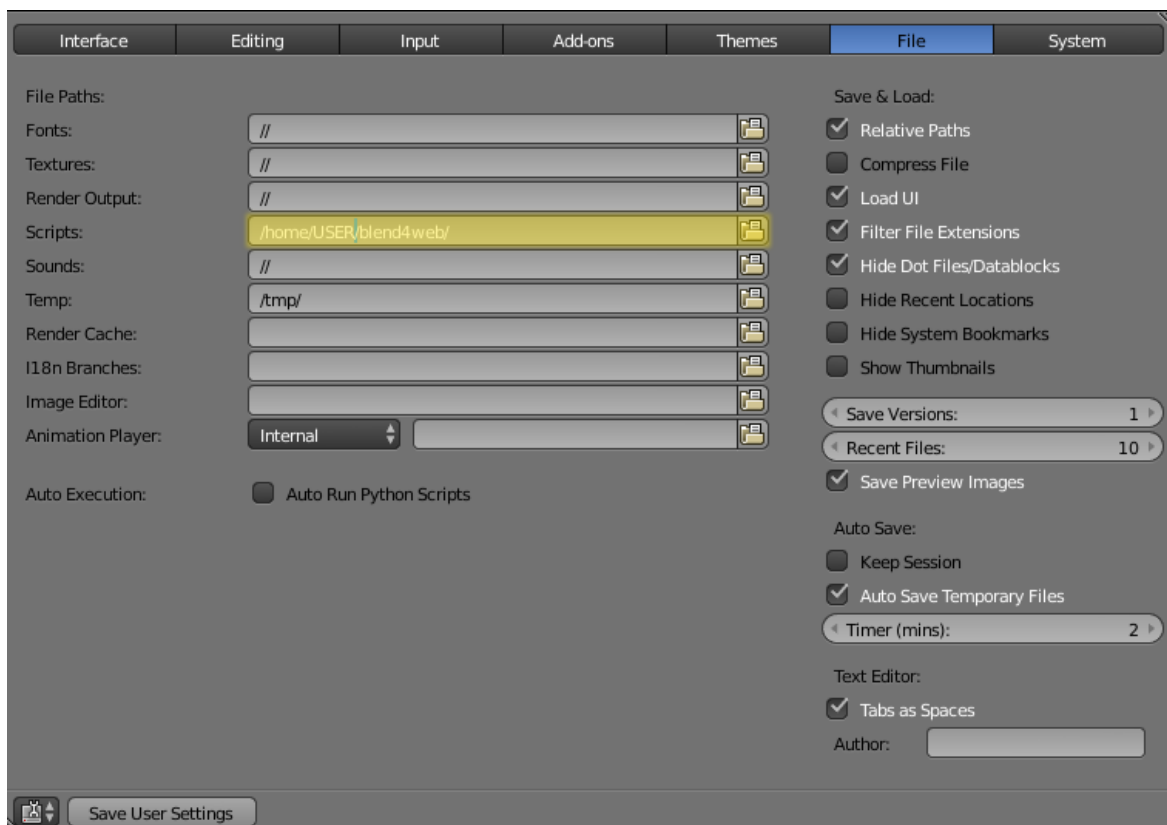
Po inštalácii sa do ponuky Engine pridá ďalšia možnosť na prácu s týmto modulom pod názvom Blend4Web.



Obrázok 2 Engine Blenderu

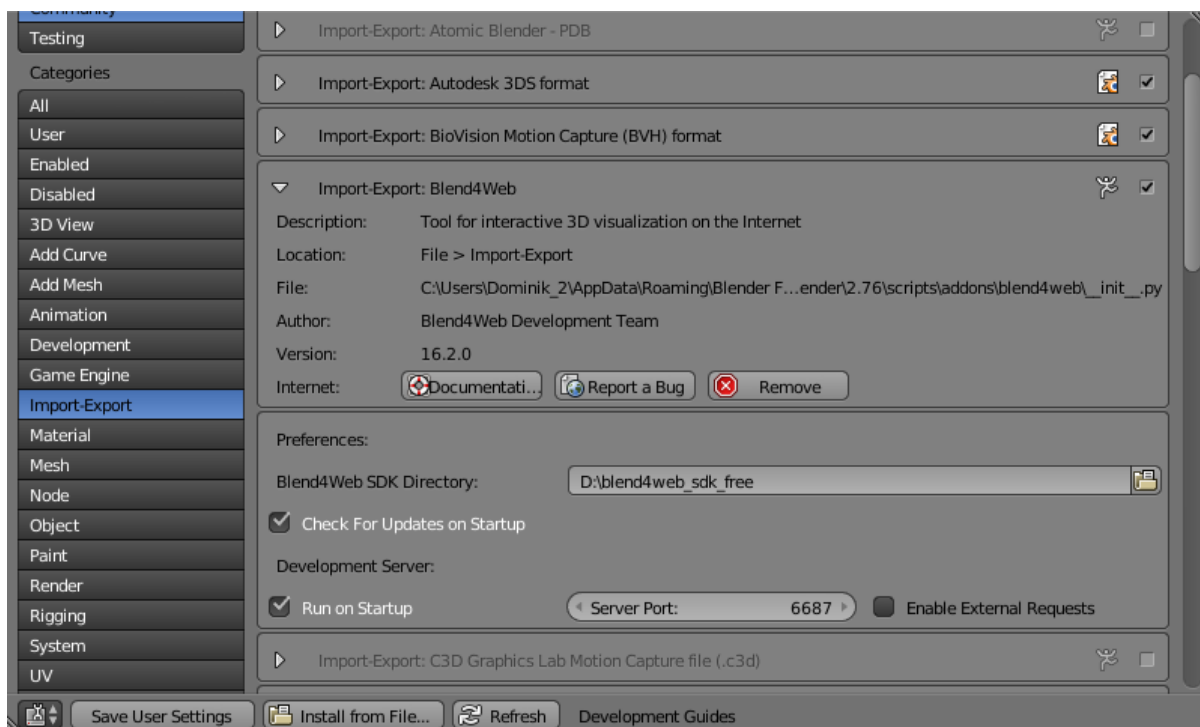
3.1 Inštalácia SDK

Po stiahnutí a rozbalení SDK je potrebné spustiť Blender a otvoriť novú scénu. Následne je treba otvoriť užívateľské nastavenia (Ctrl+Alt+U) a pod záložkou File do kolónky **Scripts** vložiť cestu k rozbalenej zložke obsahujúcej SDK (Software Development Kit).



Obrázok 3 Inštalácia SDK

Taktiež je k správne fungovaniu nutné do kolónky **Blend4Web SDK Directory** vložiť cestu k Vami rozbalenému SDK v sekcii Import-Export: Blend4Web na karte Add-ons.



Obrázok 4 Inštalácia SDK

Nakoniec už len stačí uložiť nastavenia a reštartovať Blender.

4 Webový Prehrávač (Web Player)

Je to špeciálna aplikácia pre renderovanie modelov a scén v demonštračnom režime.

4.1 Požívanie

Jednou z možností je skopírovať adresár zo zložky `deploy/apps/webplayer`, ktorý obsahuje Web Player z Blend4Web SDK a umiestniť ho na Vaše webové stránky. Ďalšou možnosťou je na Vaše webové stránky umiestniť súbory exportovaných scén a zadať k nim cestu s parametrom **load** pre Web Player. Scénu je možné načítať z rôznymi parametrami, ktoré majú vplyv na následné zobrazenie scény. Parametre sa zadávajú do url adresy za znak „?“ . Príklad parametrov: `load`, `fallback_image (_video)`, `show_fps`, `autorotate`, `alpha`, `no_social`, `compressed_textures`.



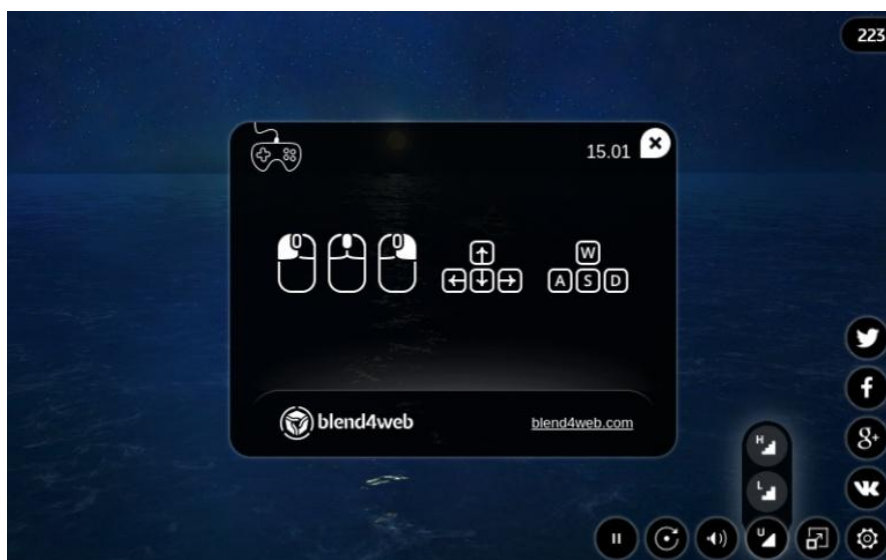
Obrázok 5 Príklad URL adresy

Ak je scéna exportovaná do jedného HTML dokumentu je webový prehrávač automaticky integrovaný v tomto súbore.

4.2 Navigácia

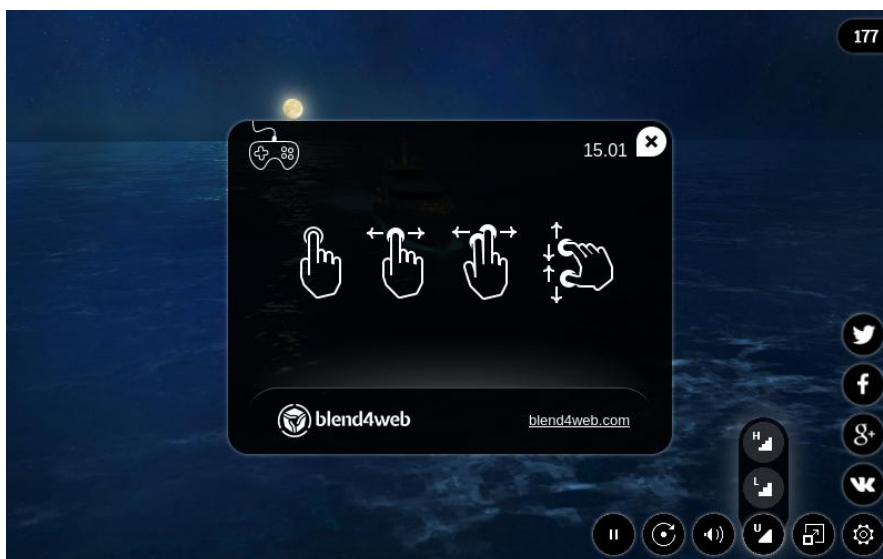
Kamera v módoch **Target** a **Eye** je ovládaná pomocou stlačeného tlačidla myši a jej pohybom alebo klávesami **W**, **S**, **A**, **D**, **R**, **F** (dopredu, dozadu, vľavo, vpravo, hore, dole). Numerická klávesnica je taktiež podporovaná.

Verzia pre počítač:



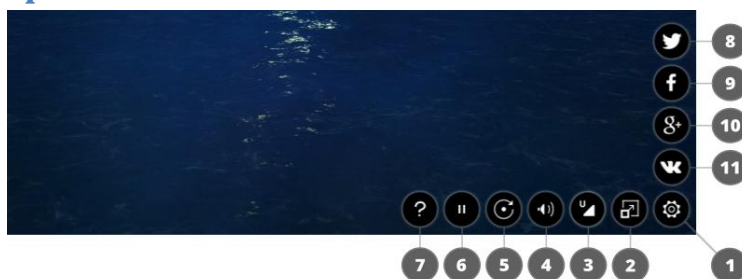
Obrázok 6 Rozhranie pre počítač

Mobilná verzia:



Obrázok 7 Rozhranie pre mobilné zariadenie

4.3 Ovládací panel

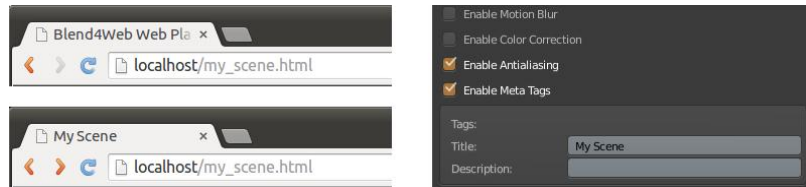


Obrázok 8 Ovládací panel

1. zobrazit'/skryť ovládací panel
2. režim celej obrazovky ON/OFF
3. nastavenie kvality scény
4. zapnutie/vypnute zvuku
5. aktivácia/deaktivácia režimu automatického otáčania kamery
6. spustenie/zastavenie enginu
7. otvorenie okna pomocníka
8. Tweet
9. zdieľanie cez Facebook
10. zdieľanie cez Google+
11. zdieľanie cez VK

4.4 Nastavenie Title

Predvolené nastavenie titulu vo Web Playeri je "Blend4Web Web Player". Pridaním meta tágu **Title** v scéne v Blendri je možné túto hodnotu zmeniť na inú.



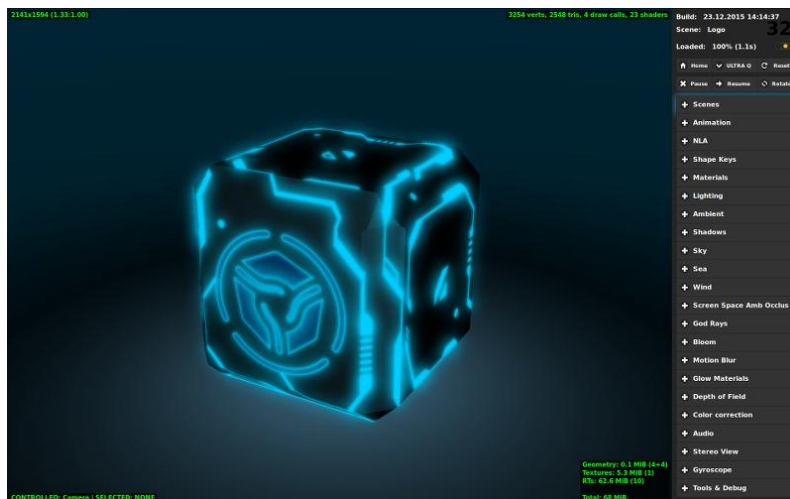
Obrázok 9 Nastavenie titulu

5 Scene Viewer

Navigácia

Na ovládanie kamery je potrebné držať tlačidlo myši a pohybovať myšou. Ovládanie je tiež možné pomocou káves **W**, **S**, **A**, **D**, **R**, **F**

Na ovládanie kamery podržte tlačidlo myši a pohybovať myšou. Ovládanie možno tiež vykonať pomocou **W**, **S**, **A**, **D**, **R**, **F** (dopredu, dozadu, vľavo, vpravo, hore, dole). Taktiež fungujú aj šípky a numerická klávesnica. V režime kamery **Target** je možné sústrediť pohľad na vybraný objekt pomocou klávesy **Z** alebo **.** (bodka).



Obrázok 10 Scene VieWer

Bočný panel

Bočný panel sa skladá z troch oblastí: informačná tabuľka, základné ovládacie tlačidlá a zoznam drop-down panelov s ďalšími ovládacími prvkami rozlíšených podľa funkčnosti.

Zoznam ovládacích prvkov

- **Build**
Engine zostaví dátum a čas. Vo verzii pre vývojárov ukazuje aj čas načítania stránky.
- **Scene**
Názov scény zo súboru assets.json.
- **Loaded**
Pribeh načítavania a čas
- **Reset**

Toto tlačidlo zmaže názov poslednej zobrazenej scény a znova načíta východiskovú scénu.

- **LOW Q - HIGH Q - ULTRA Q**
Rozbaľovacie menu pre výber profilu.
- **Pause**
Pozastaví vykresľovanie.
- **Resume**
Pokračuje vo vykresľovaní.
- **Auto View**
Aktivuje automatické prepínanie módou scény. Módy sa menia po 1 sekunde.
- **Scenes**
Zoznam scén zo súboru assets.json
- **Animation**
Ovládacie prvky animácie. Pri prezeraní animovaných modelov je možné vybrať objekt a prepnúť animáciu s menu. Ďalej je možné prepnúť na režim cyklickej animácie, zastaviť a pokračovať v animácii a nastaviť požadovaný snímok.
- **NLA**
Nástroj na kontrolu nelineárnej animácie. Aby bolo možné tento panel použiť, mala by byť povolená vlastnosť NLA v scéne.
- **Shape Keys**
Ovládacie prvky pre Shape Keys. Pri prezeraní modelu obsahujúcich Shape Keys je možné zvoliť objekt, vybrať jeden s jeho „kľúčov“ a vplyv, ktorý má na objekt.
- **Materials**
Nastavenia vlastností materiálov. Materiál môže byť vybraný s menu. Zatiaľ je podporovaných len niekoľko vlastností.
- **Lighting**
Nastavenie parametrov osvetlenia. Z menu je možné zvoliť požadovaný zdroj svetla a je podporovaná zmena farby a intenzity. Na tomto panely môžu byť taktiež vylepšené parametre slnka a dennej doby.
- **Ambient**
Nastavenie parametrov okolitého osvetlenia. Je podporovaná zmena farby a intenzity poglobulovitého okolitého osvetlenia.
- **Shadows**
Nastavenie parametrov tieňa, vrátane kaskád a zmäkčenia hrán.
- **Sky**
Nastavenia parametrov dynamickej oblohy ako sú farba, slnečné svetlo, rozptyl a iné.
- **Sea**
Nastavenia parametrov vykresľovania vody ako sú farebných prechodov podľa hĺbky a vzdialenosti od pevniny, peny, dynamiky vln, rozptylu a iných vlastností.
- **Wind**
Nastavenie parametrov sily a smeru vetra.
- **Screen Space Amb Occlus**

Nastavenia parametrov Ambient Occlusion.

- **God Rays**
Nastavenia parametrov krepuskulárnych lúčov
- **Bloom**
Nastavenia parametrov efektu jasného svetla.
- **Motion Blur**
Nastavenia efektu rozmazania pri pohybe.
- **Glow Materials**
Nastavenia efektu žiary materiálu.
- **Depth of Field**
Nastavenia parametrov efektu hĺbky ostrosti.
- **Color correction**
Nastavenia parametrov na korekciu farieb, vrátane jasú, sýtosti a expozície.
- **Audio**
Na paneli je k dispozícii režim zmiešavania. Po aktivácii sa stáva tento panel viditeľným.
- **Stereo View**
Mód na stereoskopický režim.
- **Gyroscope**
Z tohto panelu je možné ovládať nastavenia gyroskopu pre mobilné zariadenia.
- **Tools & Debug**
Tento panel obsahuje niekoľko nástrojov na ladenie.

Indikátory

Scene viewer obsahuje niekoľko indikátorov ako napríklad počet snímkov za sekundu, rozmery výrezu, indikátor zložitosti scény, pamäte. Ďalej obsahuje indikátor chýb a taktiež indikátor, ktorý zobrazuje názov vybraného a kontrolovaného objektu.

6 Objekty

Objekty sú určené na umiestnenie komponentov rôznych typov (mesh, kamery, svetlá atď.) v priestore 3D scény.

6.1 Druhy

Engine podporuje nasledujúce typy objektov:

- mesh (je kolekcia vrcholov, hrán a plôch, ktoré definujú tvar objektu)
- kamera
- lampa
- prázdny
- armature (potrubie)
- reproduktor
- krivka
- text

- metaball (organicky vyzerajúci n-rozmerný objekt),
- surface (povrch)

6.2 Statické a dynamické objekty

Statické objekty sú objekty, ktoré môžu byť zlúčené, ak majú rovnaký materiál.

Dynamické objekty sú objekty, ktoré nemôžu byť navzájom kombinované.

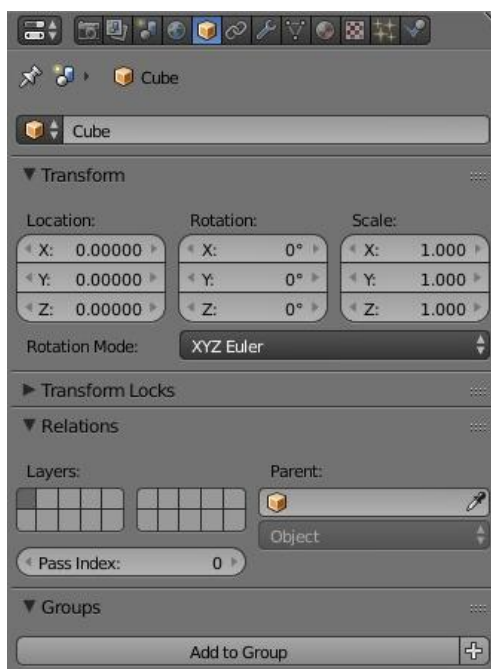
Iba objekty typu **Mesh**, **Kamera** a **Armature** môžu byť dynamické. Ostatné typy objektov sú statické. Predmety, ktoré obsahujú animáciu, fyziku alebo rodiča, ktorý je dynamickým objektom, sú považované za dynamické.

Pohyb objektu pomocou API je možné iba u dynamických objektoch. Aby bol možný pohyb objektov bez dynamických vlastností, je nutné aktivovať voľbu **Force Dynamic Object** v jeho nastavení.

6.3 Nastavenia

Pre všetky typy objektov sú podporované nasledujúce nastavenia: transformovať, referenčné údaje, nadradený objekt, členstvo v skupine a sada špeciálnych vlastností Blend4Web.

6.3.1 Tabuľka objektu

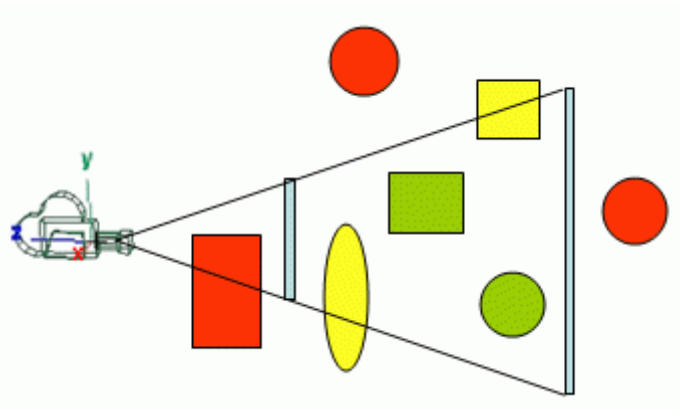


Obrázok 11 Nastavenia objektu

- **Transform**
 - **Location**
Súradnice polohy
 - **Rotation**
Uhol natočenia. Pre rotáciu môžu byť použité všetky dostupné režimy avšak len **Quaternion (WXYZ)** a **XYZ Euler** sú podporované pre animáciu objektu.

- **Scale**
Všetky 3 zložky X, Y aj Z by mali byť rovnaké. Scaling (zmena mierky) pre fyziku objektov nie je podporovaná.
- **Relations**
 - **Parent**
Odkaz na nadradený objekt.
V prípade, že nadradený objekt je kamera, bude sprístupnené nastavenie **Viewport Alignment**.
 - **Alignment**
Určuje do akej strany bude objekt zarovnaný. Predvolené zarovnanie je **Center** (na stred).
 - **Distance**
Určuje vzdialenosť medzi zarovnaným objektom a kamerou. Predvolené je 10.
 - **Fit to Camera**
Toto tlačidlo je možné použiť, aby bol objekt zarovnaný na stred výrezu kamery.
- **Groups**
Skupiny, do ktorých objekt patrí.
- **Levels of Detail**
Hĺbka detailov. **Lod transition Ratio** je parameter pre vyhľadanie medzi objektmi LOD.
- **Special Effects**
 - **Disable Fogging**
Zakázať zahmlenie pre objekt.
 - **Caustics**
Objekt bude obsahovať efekt „žieraviny“ z priehľadnej vody.
- **Export Options**
 - **Do Not Export**
Neexportuje tento objekt.
 - **Apply Modifiers**
Použiť modifikátory daného objektu pri jeho exporte. V prípade, že je použitý modifikátor **SKIN**, je vhodné ho aplikovať pred exportom, pretože resetuje farbu vertexov a UV vrstvy, čo môže viesť k chybám.
 - **Apply Scale and Modifiers**
Pri exporte aplikuje modifikátory a zmeny v mierke pre objekt.
 - **Export Vertex Animation**
Export najprv vytvorí a uloží vertex animácie. Použiteľné len pre objekty typu **MESH**.
 - **Export Shape Keys**
Exportuje kľúče. Použiteľné len pre objekty typu **MESH**.
- **Animation**
 - **Apply Default Animation**
Použiť predvolené animácie. Po načítaní začne prehrávanie animácie priradenej k objektu.

- **Behavior**
Správanie animácie po dosiahnutí poslednej snímky:
 1. Finish Stop - stop
 2. Finish Reset - stop a choď od prvej snímky
 3. Loop - opakovať donekonečna
- **Rendering Properties**
Nastavenia renderingu
 - **Do Not Render**
Zakáže renderovanie objektu.
 - **Disable Frustum Culling**
Zakáže "Frustum Culling" optimalizáciu. Táto optimalizácia renderuje všetko, čo je v zábere kamery. Ostatné objekty nerenderuje.

Obrázok 12 Princíp frustum culling¹

- **Force Dynamic Object**
Prinúti objekt, aby bol dynamický.
- **Dynamic Geometry**
Dynamická geometria umožňuje cez B4W API nerešpektovať geometriu objektu.
- **Shadows**
 - **Cast**
Objekt bude vrhať tieň.
 - **Cast Only**
Objekt bude vrhať tieň, ale sám o sebe ostane neviditeľný. Táto možnosť bude prístupná po aktivácii **Cast**.
 - **Receive**
Na objekte sa budú zobrazovať tieňe od ostatných objektov.
- **Reflections**
 - **Reflexible**
Ak je povolené, objekt sa odráža v dynamických¹h zrkadlových plochách.

¹ Zdroj: <http://www.lighthouse3d.com/tutorials/view-frustum-culling/>

- **Reflexible** **Only**
Objekt sa bude odrážať, ale sám o sebe ostane neviditeľný. Táto možnosť bude sprístupnená po aktivácii **Reflexible**.
- **Reflective**
Ak je povolené, objekt od povrchu odráža iné objekty.
- **Reflection** **Plane**
Textové pole pre meno prázdneho objektu, ktorý definuje odraz. Táto možnosť bude sprístupnená po aktivácii **Reflective**.
- **Selection and Outlining**
 - **Selectable**
Aktivuje možnosť výberu objektu pomocou myši alebo iného vstupného zariadenia.
 - **Enable Outlining**
Aktivuje obrys pre objekt.
- **Meta Tags**
Rozhranie pre pridávanie meta tagov k objektu.
 - **Title**
Názov objektu.
 - **Category**
Kategória objektu.
 - **Description**
Popis objektu. V závislosti na popise zdroja (**Description Source**) bude toto pole akceptovať popisný text, alebo názov súboru, kde je tento popis obsiahnutý.
 - **Description Source**
Typ popisu: text alebo textový súbor.
- **Anchours ("Kotvy")**
 - **Enable Anchor**
Táto možnosť je k dispozícii len pre objekty typu **Empty**. Aktivuje "kotvy".
 - **Type**
Typy "kotiev":
 - Annotation** - Obsah je získaný z meta tagu objektu a zobrazí sa v uzatvárateľnom okne štandardného prevedenia.
 - Custom Element** - ľubovoľný HTML prvok z aktuálnej webovej stránky je použitý ako "kotva".
 - Generic** - aktuálna poloha "kotvy" môže byť detekovaná pomocou modulu anchors API.
 - **Detect Visibility**
Zistí, či je „kotva“ prekrytá iným objektom. Zapnutie tejto voľby znižuje výkonnosť a mala by byť používaná iba v prípade nutnosti.
 - **Max Width**
Vzťahuje sa na anotáciu "kotiev". Táto voľba určuje maximálnu šírku informačného okna (merané v pixeloch CSS)
- **Wind Blending**
Umožňuje animácie ohýbania vetrom.

- **Billboard**

Použije objekt ako billboard (t.j. automaticky orientuje objekt vzhľadom ku kamere).

- **Preserve Global Orientation and Scale**

Zachovať celkovú orientáciu a mierku. Vezme do úvahy rotáciu a mierku billboard objektu (vo **world** priestore). Objekt bude smerovať ku kamere zo strany, ktorá je viditeľná pri pohľade pozdĺž osy Y v Blenderi. Bude k dispozícii až po aktivácii **Billboard** tlačidla.

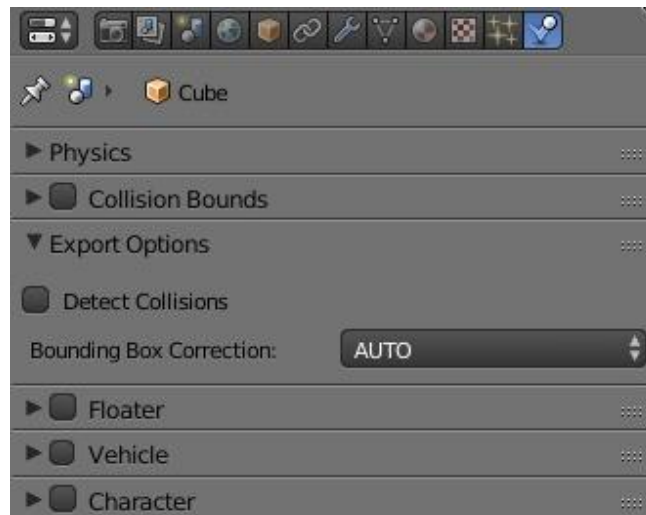
- **Billboard Type**

Režim orientácie:

Spherical (Guľový) - predvolené. Objekt je vždy orientovaný s jednou stranou smerom ku kamere, bez ohľadu na uhol pohľadu.

Cylindrical (Valcový)- podobné ako predošlé, ale rotácia je obmedzená na globálnu Z os Blenderu. Bude k dispozícii až po aktivácii tlačidla **Billboard**.

6.3.2 Tabuľka fyziky



Obrázok 13 Nastavenia fyziky

- **Detect Collision**

Aktivovať fyziku objektu.

- **Floating**

Umožňuje, aby bol objekt plávajúci.

- **Vehicle**

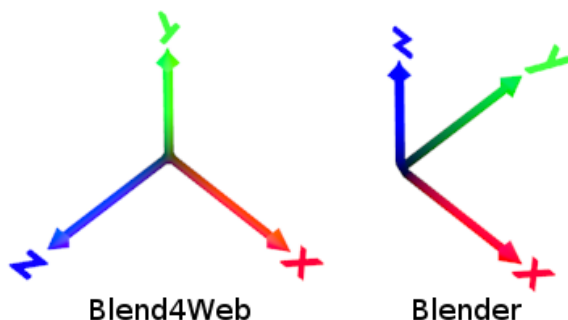
Použitie objektu ako časť vozidla.

- **Character**

Použiť objekt ako charakter.

6.4 Rozdiely medzi súradnicovými systémami Blender a Blend4Web

V súradnicovom systéme Blender-u je vektor Hore reprezentovaný osou Z. B4W používa pre tento účel osu Y ako je to obvyklé v OpenGL. Teda súradnicový systém je v engine B4W otočený o 90° okolo osi X vzhľadom k Blenderu.



Obrázok 14 Súradnicové systémy Blend4Webu a Blenderu

API používa súradnice enginu, takže môžu fungovať odlišne v porovnaní s nastavením parametrov v Blenderi.

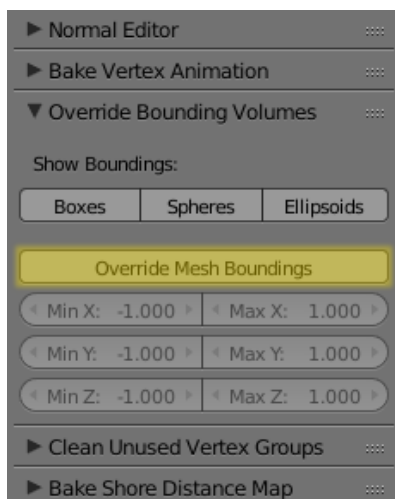
7 Mesh

Statické a dynamické vlastnosti mesh objektov sú rovnaké ako v kapitole **Objekty**. Navyše zlúčenie statických objektov (tzv. dávkovanie) sa vykonáva automaticky, keď je scéna načítaná s cieľom optimalizovať počet volaní vykresľovania. Konverzia sa vykonáva aj v prípade, že je v scéne len jeden objekt. Stred výsledného mesh objektu sa nachádza v počiatku.

7.1 Prepísať hodnoty ohraničenia

V tejto sekcii je možné prepísať hodnoty ohraničenia. Tieto hodnoty sa využívajú na kontrolu viditeľnosti objektu, spracovanie kolízií a fyzikálne interakcie. Ich editáciou je možné dosiahnuť rôzne efekty.

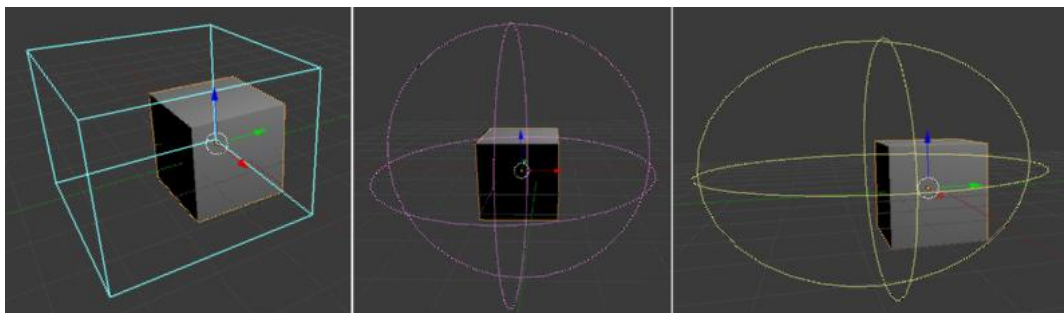
Táto sekcia sa nachádza na paneli **Blend4Web** v ľavej časti rozhrania v režime **3D View**.



Obrázok 15 Nastavenia ohraničenia

Zobrazit' hodnoty ohraničenia v Blenderi. Táto voľba funguje len ak je povolený **Override Mesh Boudings** (Prepíš mesh ohraničenie). Táto vlastnosť môže byť zobrazená ako pravouhlý kváder alebo ako kombinácia kruhov alebo elíps. Je možné aktivovať viac ako

jeden spôsob vykresľovania. Zvolená metóda zobrazenia nemá vplyv na hodnoty ohraničenia, len na spôsob, akým je toto ohraničenie zobrazené.



Obrázok 16 Ukážka ohraničení

7.2 Kopírovanie objektov (inštancií)

Pri práci je treba často objekty kopírovať (vytvárať inštancie). Je treba dodržať niekoľko pravidiel:

- kopírovaný môže byť len **Mesh** objekt
- objekt by mal byť dynamický
- zdrojový objekt by mal patriť do aktívnej scény

7.2.1 Jednoduchá (prostá) kópia

V prípade jednoduchšej kópie bude nový objekt zdieľať mesh s originálnym objektom - vytvorí sa inštancia. Teda ak sa zmení mesh pôvodného objektu, zmení sa aj skopírovaný. Stačí, aby bol objekt dynamický.

7.2.2 Hĺbková kópia

V prípade hĺbkovej kópie bude nový objekt jedinečný, teda bude mať jedinečné vlastnosti, textúry a materiál a vlastnú mesh. V prípade, že sa zmení pôvodný objekt, novo nakopírovaný ostáva rovnaký a neprejavia sa na ňom žiadne zmeny. Aby bolo možné hĺbkové kopírovanie je potrebné na zdrojovom objekte zaškrtnúť políčko **Dynamic Geometry** pod **Rendering Properties**.

Kopírovanie objektov za behu je možné funkciou **copy** z modulu **objects.js**. Funkcia **copy** vyžaduje tri argumenty a to sú: id zdrojového objektu, jedinečný názov a logická hodnota špecifikujúca režim kopírovania (jednoduchá alebo hĺbková kópia) – predvolene je nastavená jednoduchá kópia. Novovytvorený objekt by sa mal pridať do scény, a to s dá s funkciou **append_object** z modulu **scene.js**. Tento nový objekt by mal byť odovzdaný ako argument.

7.2.3 Odstránenie objektov

Na odstránenie objektov sa využíva funkcia **remove_object** z modulu **scene.js**. Daný objekt sa predáva ako argument. Takýmto spôsobom je možné odstrániť dynamické mesh a objekty typu empty.

```
// ...
M_objects . Remove_object ( new_obj );
// ...
```

7.3 Výber objektov

Na to, aby bolo možné vybrať určitý objekt, je potrebné, aby bolo políčko zaškrtnuté **Selectable** na paneli **Selection and Outlining**. Je dôležité mať na panely **Scene > Object Outlining** nastavené hodnoty **ON** alebo **Auto**.

Voľba objektu je potom možná programovo pomocou API napríklad funkciou **pick_object** z modulu **scene.js** alebo pomocou NLA Skriptu.

```
// ...
Var x = event . ClientX ;
var y = event . Client ;

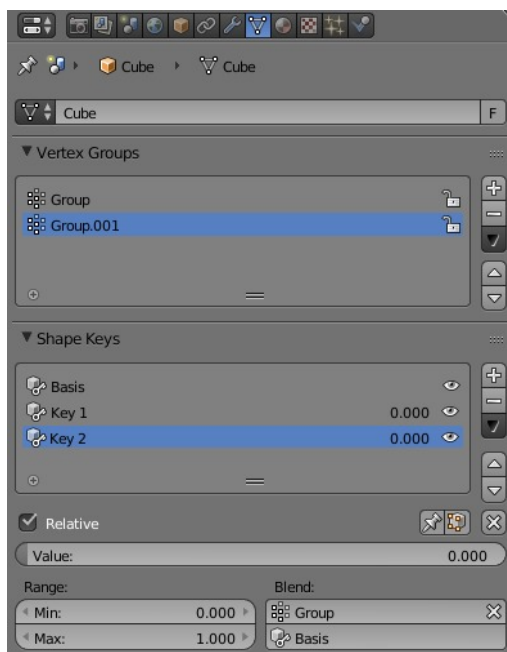
var obj = m_scenes . pick_object ( x , y );
// ...
```

V prípade, že má voliteľný objekt aktivované **Enable Outlining** a **Outline on Select** na panely **Object > Selection and Outlining**, tak je možné volaním funkcie **pick_object** aktivovať animáciu obrysu.

7.4 Morphing

Zmena plynule z jedného obrazu na druhý malými postupnými krokmi pomocou počítačových animačných techník.

Morph target (cieľ) je možno pridať v programe Blender štandardne cez rozhranie **Mesh > Shape Keys**. Engine podporuje všetky nastavenia kľúča (Shape Key) pod tzv. relatívnym (Relative) typom.



Obrázok 17 Nastavenia mesh

Pre nastavenie hodnoty kľúča použite funkciu **apply_shape_key** z modulu **geometry.js**. Objekt musí mať povolené **Export Shape Keys**.

```
// ...
Var obj = m_scenes . Get_object_by_name ( "Objekt" );
m_geometry . Apply_shape_key ( obj , "Key 1" , 0,5 );
// ...
```

8 Kamera

Nastavenia kamery nájdete v paneli **Properties** pod kartou **Camera**. Pravdepodobne najdôležitejšie nastavenia sú **Lens** (Šošovka) a **Camera Move Style**.

8.1 Lens

V nastaveniach **Lens** si môžete nastaviť spôsob zobrazenia či už pri renderingu alebo pri exporte do formátu .json a .html. Ďalej je možné nastaviť posunutie a vzdialenosť vykresľovania objektov v 3D scéne.



Obrázok 18 Nastavenia šošovky

8.2 Camera Move Style

V tejto sekcii sa nastavujú limity kamery, štýl zobrazenia, sústredenie a rýchlosti.

8.3 Move style

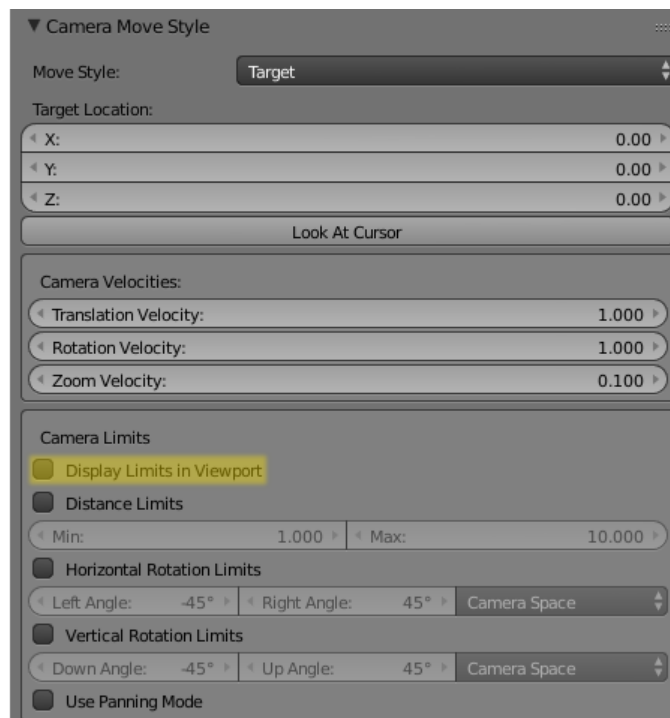
V štýle pohybu kamery si môžete zvoliť medzi štyrmi módmi:

- **Target**
Je nastavený ako predvolený režim. V tomto režime je kamera fixovaná na jeden bod (target) a otáča sa okolo neho. Tento bod je možné nastaviť v sekcii **Target Location** buď ručne alebo pomocou tlačidla **Look At Cursor** pre skopírovanie pozície 3D kurzora.
- **Eye**
Režim "oka" umožňuje rotáciu a transláciu (pohyb) v pohľade prvej osoby.
- **Hover**
V tomto režime sa kamera pohybuje rovnobežne s vodorovnou rovinou.
- **Static**
V statickom režime sa kamera môže presunúť pomocou animácie alebo prostredníctvom volania API.

8.4 Camera Velocities

V jednotlivých poliach je možné nastaviť rýchlosti posunu, rotácie a nastavenie rýchlosti priblíženia k bodu otáčania.

Nastavenie rýchlosti posunu a rotácie je možné pri zvolení jedného z prvých troch režimov pohybu v intervale od 0 do ∞ , kde je predvolená hodnota rovná 1. Rýchlosť priblíženia je možné nastavovať len pri zvolení režimov **Target** a **Hover** v intervale od 0 do 0.99 s predvolenou hodnotou 0.1.



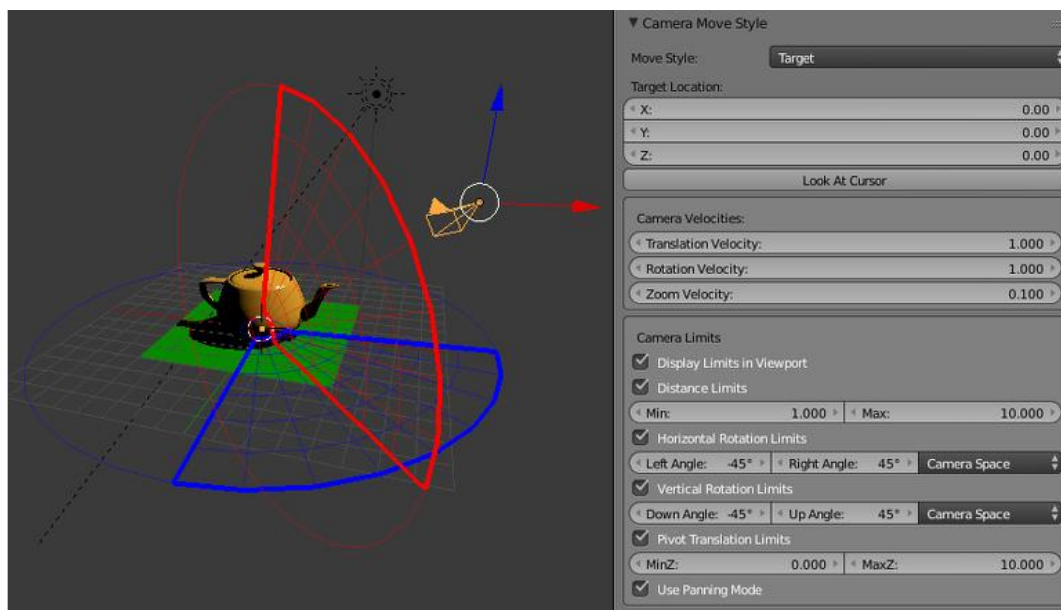
Obrázok 19 Nastavenia kamery

8.5 Camera Limits

Aktiváciou vlastnosti **Display Limits in Viewport** je možné vizuálne zobraziť limity pre kameru, čo je veľmi užitočná vlastnosť pri ich nastavovaní.

Ďalej je možné aktivovať jednotlivé limity ako sú minimálna a maximálna vzdialenosť, vertikálne a horizontálne uhly a iné.

Aktiváciou alebo deaktiváciou vlastnosti **Panning Mode** môžeme povoliť posun po 3D scéne.



Obrázok 20 Príklad nastavenia kamery a zobrazenie obmedzení

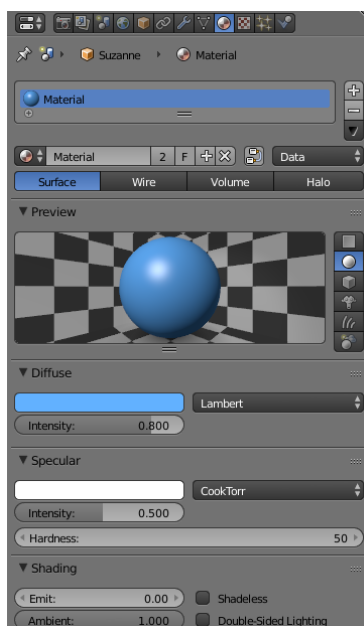
9 Materiáli

Obsahujú popis vlastností povrchu objektu ako sú priehľadnosť, odrazivosť, reakcia na svetlo, informácie o fyzikálnych parametroch a iné.

Objekty môžu obsahovať jeden alebo viac materiálov. Každému polygónu je možné priradiť vlastný materiál pomocou **Edit Módu**. Stačí vybrať potrebné polygóny, materiál zo zoznamu a kliknúť na tlačidlo **Assign** (Priradiť).

Podporované typy materiálov sú: **Surface**, **Halo**.

9.1 Nastavenie osvetlenia



Obrázok 21 Nastavenia materiálu

9.1.1 Diffuse

- **Color**
Tu sa po kliknutí nastavuje farba materiálu. Predvolená hodnota je 0.8 pre všetky zložky RGB.
- **Intensity**
Nastavenie intenzity svetla materiálu. Predvolená hodnota je 0.8.
- **Shader**
Umožňuje nastaviť algoritmus tieňovanie pre rozptýlenie. Predvolený algoritmus je **Lambert**.

9.1.2 Specular

Umožňuje nastaviť odrazy materiálu.

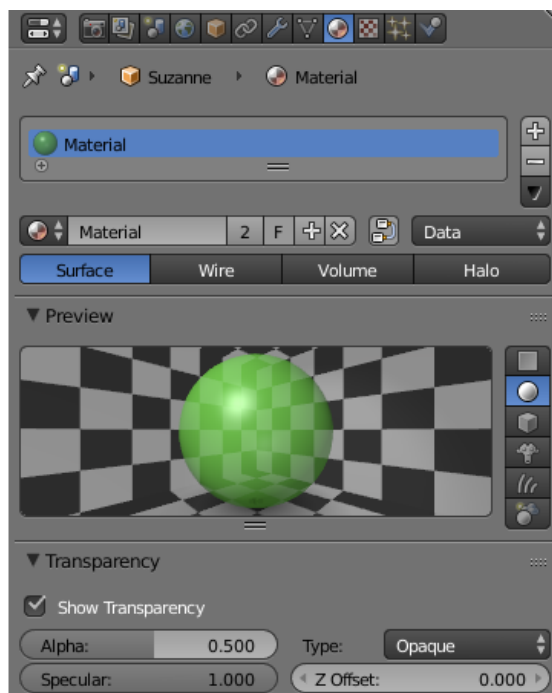
- **Color**
Farba odrazu. Predvolená farba je biela (1,1,1). Tá môže interagovať so zrkadlovým zobrazením mapy na displeji.
- **Intensity**
Intenzita zrkadlenia svetla. Východisková hodnota je 0.5.
- **Hardness**
Exponent vo vzorci pre výpočet tieňovania zrkadlenia. Východisková hodnota je 50. Vzorce použité pre výpočet sa mierne líšia od iných enginov v Blendery.
- **Shader**
Umožňuje nastaviť algoritmus tieňovanie pre zrkadlenie. Predvolený algoritmus je **CookTorr**.

9.1.3 Shading

- **Emit**
Intenzita emisií. Východisková hodnota je 0.
- **Ambient**
Vplyv okolitých faktorov na materiál. Východisková hodnota je 1.
- **Shadeless**
Ak je povolené, nereaguje na svetlo. Predvolene je táto voľba vypnutá.
- **Double-Sided Lighting**
Aktivuje režim obojstranného osvetlenia. Táto voľba je užitočná pre nepriehľadné jednovrstvové objekty.

9.2 Priehľadnosť

Priehľadnosť sa aktivuje zaškrtnutím políčka **Show Transparency**.

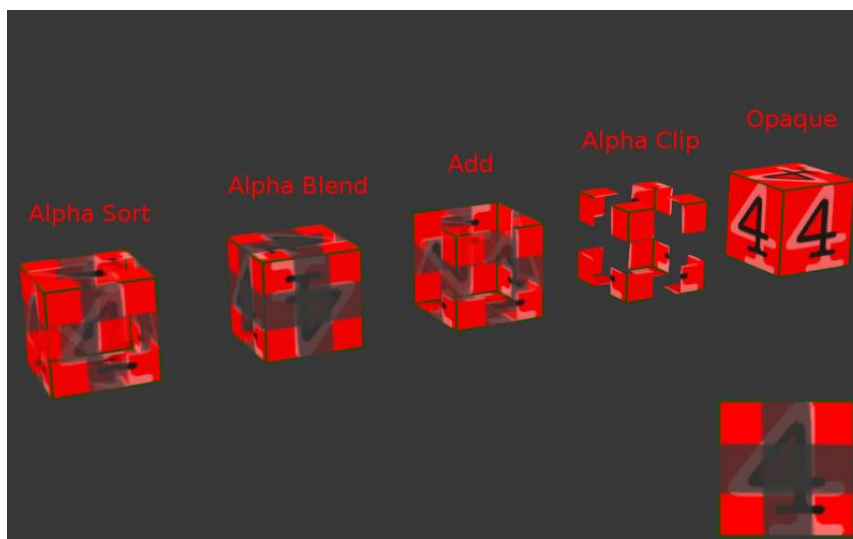


Obrázok 22 Nastavenia priehľadnosti materiálu

9.2.1 Druhy

Engine podporuje nasledujúce typy priehľadností:

- **Alpha Sort**
Transparentné s gradientom. Je to jediná možnosť, pri ktorej engine triedi polygóny podľa vzdialenosti kamery, aby bolo použité správne prekrytie priehľadných plôch. Je výpočtovo náročná a odporúča sa používať túto možnosť na uzavreté objekty ako fľaša, autosklo...
- **Alpha Blend**
Transparentné s gradientom. Odporúča sa použiť na neuzavreté transparentné objekty ako napr. vodná hladina a pod.
- **Add**
Transparentné s gradientom. Engine deaktivuje (zakáže) zapisovanie do hĺbkovej vyrovnávacej pamäte, ktorá zabezpečuje transparentnosť povrchov, ktoré majú byť rendrované v ľubovoľnom poradí.
- **Alpha Clip**
Transparentné bez gradientu. Ak je priehľadnosť menšia ako 0,5 engine tieto pixeli vyradí. Odporúča sa použiť túto možnosť ako masku textúr s menšími detailmi.
- **Opaque**
Bez priehľadnosti. Je nastavený ako predvolený. Ignoruje alfa kanál.



Obrázok 23 Ukážka rôznych nastavení priehľadnosti

9.2.2 Ďalšie možnosti

- Alpha**
 Úroveň priehľadnosti materiálu. Engine B4W, na rozdiel od Blender-u, ignoruje tento parameter ak textúra obsahuje hodnoty alpha. Tieto hodnoty sa použijú namiesto nastavenej hodnoty.
- Z Offset**
 Táto voľba výslovne určuje relatívne polohovanie poradia objektov s rôznymi materiálmi, ktorých účelom je hĺbkové triedenie. Môže nadobúdať kladné aj záporné hodnoty. Zabezpečuje správne vykresľovanie (nižšia hodnota parametru - vykresľovanie vzdialenejšieho objektu).

9.3 Odrazivosť

Podporuje Statickú aj dynamickú odrazivosť.



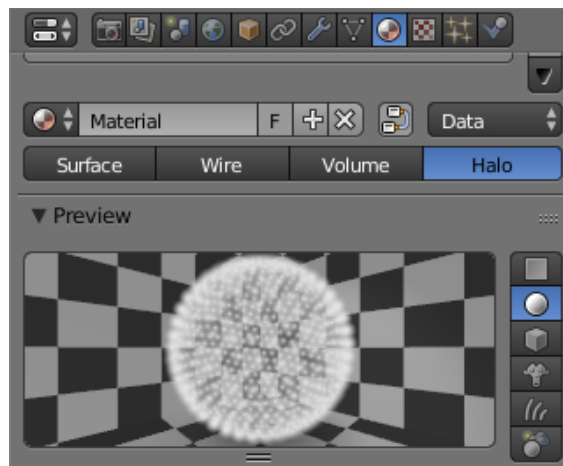
Obrázok 24 Nastavenia odrazivosti

- **Reflectivity**
Nastavuje koeficient odrazivosti.
- **Fresnel**
Pomocou tohto parametru sa nastavuje veľkosť odrazu pri určitom uhli kamery a povrchu.
0 - bez Fresnel účinku (plný odraz pri všetkých uhloch). Čím väčší je tento parameter, tým väčšia je odchýlka od pravého uhla, pre ktorý je pozorovaný Fresnel účinok.
- **Blend**
Tento parameter určuje intenzitu efektu Fresnel: čím väčší je Blend faktor, tým väčší je účinok vplyvu Fresnel. V prípade, že je rovný nule, nie je účinok Fresnel pozorovaný.

9.4 "Halo" materiál

Tento typ materiálu sa používa pri časticových systémoch alebo sieťach.

Pre aktiváciu stačí vytvoriť materiál a prepnúť sa do režimu **Halo**. Je vhodné tiež zvoliť si typ priehľadnosti z gradientom.



Obrázok 25 Nastavenia Halo materiálu

- **Alpha**
Nastavuje faktor priehľadnosti. Predvolená hodnota je 1 (nepriehľadné).
- **Color**
Nastavuje farbu materiálu. Predvolená je 0.8 pre všetky zložky RGB.
- **Size**
Nastavenie veľkosti častice. Predvolená veľkosť je 0.5
- **Hardness**
Exponent pre výpočet gradientu, ktorý ovplyvňuje veľkosti častíc. Predvolená hodnota je 50.
- **Rings**
Použiť prstene. Nastavuje relatívne množstvo a farbu.
- **Lines**
Použiť linky. Nastavuje relatívne množstvo a farbu.

- **Star Tips**
Použiť hviezdy. Možné nastaviť množstvo hrán.
- **Special: Stars**
Aktivuje režim vykresľovania hviezdnej oblohy. Sieť je pevne vzhľadom ku kamere. Pre osvetlenie typu **Sun** je potrebné aktivovať vlastnosť **Lamp > Dynamic Intensity**.
- **Blending Height**
Výškový rozsah pre blednutie hviezd.
- **Minimum Height**
Minimálna výška v objektovom priestore, v ktorom sú hviezdy viditeľné.

10 Materiálové uzly

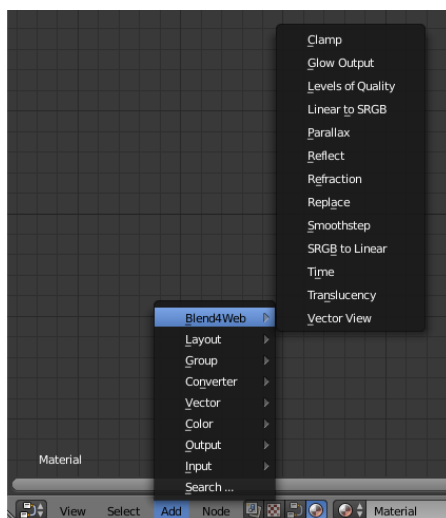
Blend4Web podporuje všetky štandardné Blender uzly, ale niektoré z nich nepracujú dostatočne rýchlo a neodporúča sa ich využívať v aplikáciách v reálnom čase (real time apps). Taktiež sa neodporúča vytvárať veľmi zložité materiály, najmä s použitím veľkého množstva **Geometry** a **Texture** uzlov.

Cyklické uzly sú podporované len čiastočne a vo väčšine prípadov nepracujú v Blend4Webe rovnako ako v Blendri. Tiež nemusia fungovať vôbec alebo môžu spôsobiť že materiál, v ktorom sú použité, funguje nesprávne. Avšak ich použite nespôsobí nestabilitu aplikácie, len zlé zobrazenie materiálu.

Aktuálny stupeň uzlov a ich výkonnosť nájdete na oficiálnych stránkach www.blend4web.com v dokumentácii v sekcii *Node Material*.

10.1 Špecifické uzly engineu

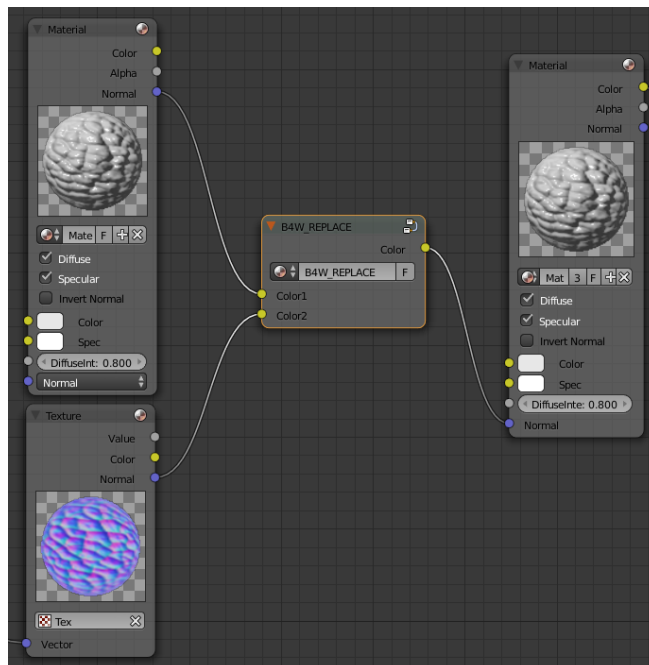
Tieto uzly rozširujú funkčnosť štandardných uzlov. Pre väčšie pohodlie sú všetky tieto uzly vo vlastnej sekcii z názvom Blend4Web. Taktiež pre lepšiu prehľadnosť majú vo vytvorenom strome všetky tieto uzly predponu B4W_. Ako prvý parameter u všetkých týchto uzlov je typ uzla, kde je daný uzol možné zmeniť na akýkoľvek iný z kategórie Blend4Web.



Obrázok 26 Materiálové uzly engineu Blend4Web

Replace

Uzol „vymeniť“ nahradí vzhľadom na pracovné prostredie prvý alebo druhý vstup. Pre prácu v Blendery je vstup *Color1* poslaný na výstup a vstup *Color2* je ignorovaný. Pri práci v engine je to naopak. Uzol je určený na zobrazenie jednej štruktúry uzla do výrezu (viewport), a ďalšej v engine.

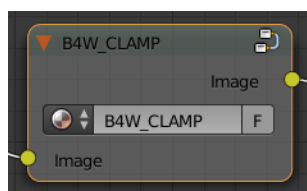


Obrázok 27 Príklad nastavenia uzlu Replace

Spravidla sa používa pri normálovom mapovaní. Materiálové uzly Blenderu nepodporujú tangentový súradnicový priestor. Preto je jediným možným spôsobom ako zobraziť normálove mapy vo výreze správne, ich použitie vo vnútri materiálového uzla.

Clamp

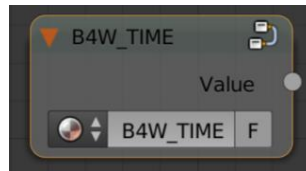
Tento uzol obmedzuje výstupné hodnoty vstupného vektora. Takže na výstupe všetky zložky vektora nadobúdajú hodnoty od 0 do 1.



Obrázok 28 Uzol Clamp

Time

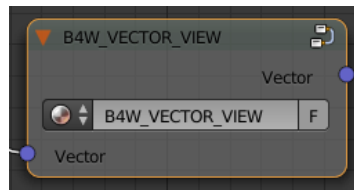
Poskytuje počítanie času od štartu enginu (v sekundách). Môže byť použitý pre animáciu akéhokoľvek parametra v uzle materiálu, ako sú UV súradníc, miešacie faktory, priehľadnosť a iné. Neobsahuje žiadny vstupný parameter a má len jeden výstupný, kde sa predáva nameraný čas.



Obrázok 29 Uzol Time

Vector View

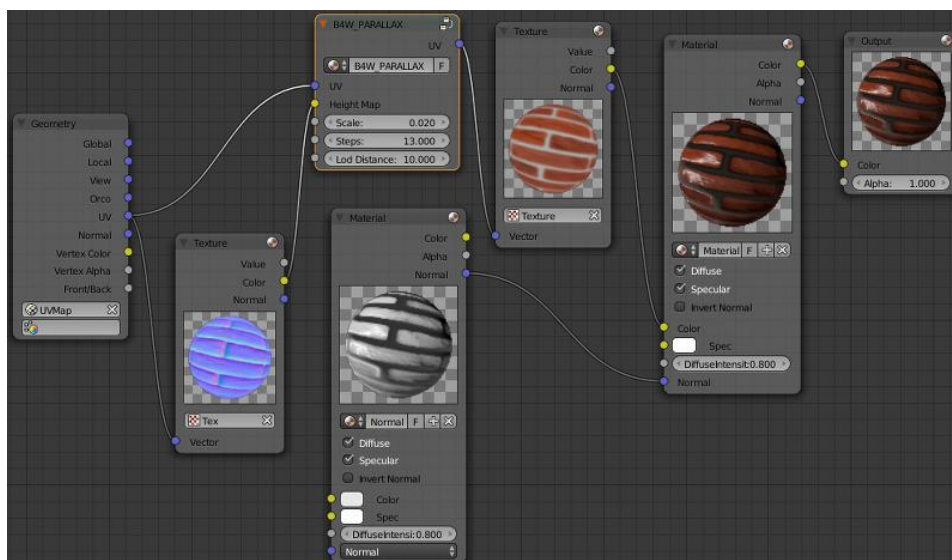
Uzol transformuje vstupný vektor globálneho súradnicového priestoru (world-space) do vektoru súradníc kamerového priestoru. Transformácia je nutná, pretože engine definuje väčšinu vektorov v globálnom súradnicovom priestore. Ak je normálový vektor týmto uzlom transformovaný, mal by byť použitý len ako efekt a nie pre pripojenie k výstupu.



Obrázok 30 Uzol Vector view

Parallax

Uzol implementuje offsetové súradnice textúry pomocou výškovej mapy. Na vstupy sa privádzajú UV súradnice textúry a RGBA textúra s výškovou mapou zabalenou do alfa kanálu. Ďalej sa tu nastavuje buď ručne alebo ako vstup mierka (*Scale*), ktorá ovplyvňuje offset textúry, kroky (*Steps*), čím sa nastavuje počet krokov pre iteratívny generovanie súradníc pre súradnice offsetu textúry a teda aj výsledná kvalita, a maximálna vzdialenosť kamery (*Lod Distance*), pri ktorej je tento efekt pozorovaný.

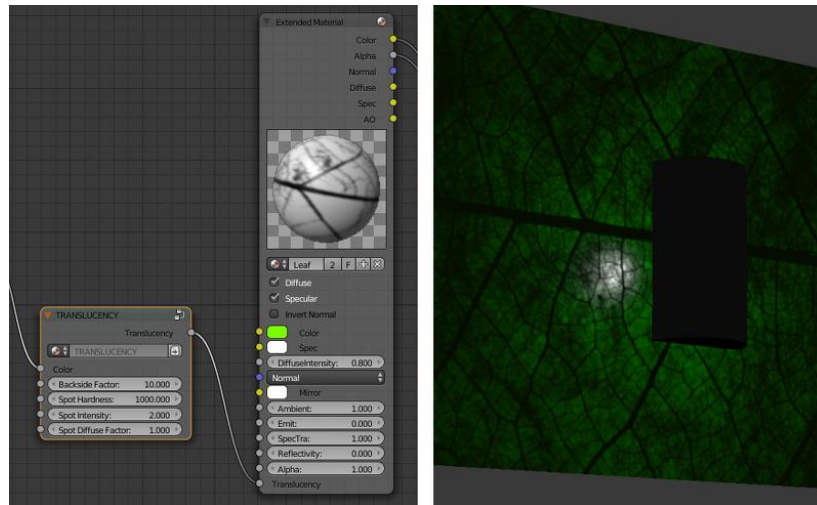


Obrázok 31 Príklad nastavenia uzlu pre parallax efekt

Translucency

Tento uzol implementuje efekt priehľadnosti pre tenké predmety (látka, listy, papier a pod.). Skladá sa z dvoch častí:

1. Zjasnenie na strane objektu, ktorý je opačne k svetelnému zdroju
2. Vzhľadom k svetelnej stope priamo v mieste svetelného zdroja



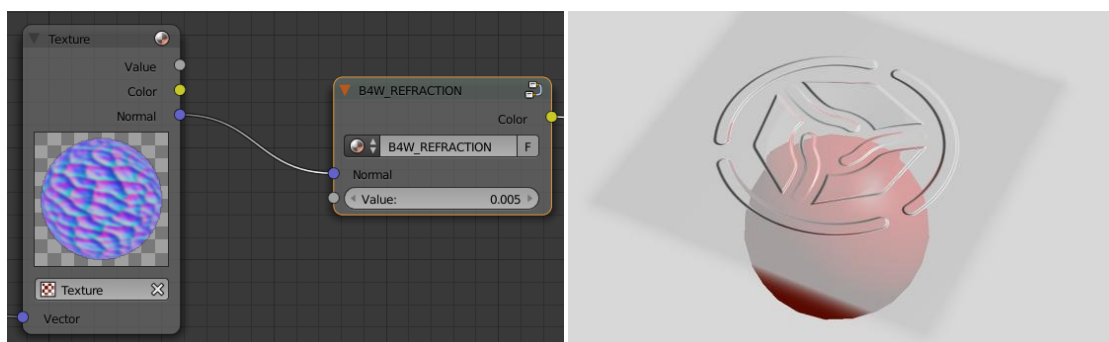
Obrázok 32 Nastavenie uzlu Translucency

Ako prvý parameter sa na uzol privádza jednonanálová textúra, ktorá definuje heterogenosť materiálu, kde biela značí priehľadnosť a čierna nepriehľadnosť. Druhým parametrom (*Backside Factor*) sa nastavuje koeficient farebnej korekcie na strane opačnej od svetelného zdroja. Ak je faktor $<$ (menší) 1 ide o zjasnenie, ak je $=$ 1 tak nenastáva žiadna korekcia a ak je $>$ (väčší) 1 ide o stmavovanie.

Ďalej sa nastavuje faktor ovplyvňujúci rozmazanie svetelnej škvry, jej intenzitu a faktor ovplyvňujúci jej farbu (1 - biela, 0 - difúzna farba). Na výstup je privádzaná výsledná priehľadnosť.

Refraction

Aplikuje efekt lomu svetla na objekt. Tento efekt funguje len v Blend4Web engine a nikde inde. Na vstup sa privádza normálová mapa a nastavuje sa hodnota ovplyvňujúca silu odchýlky.

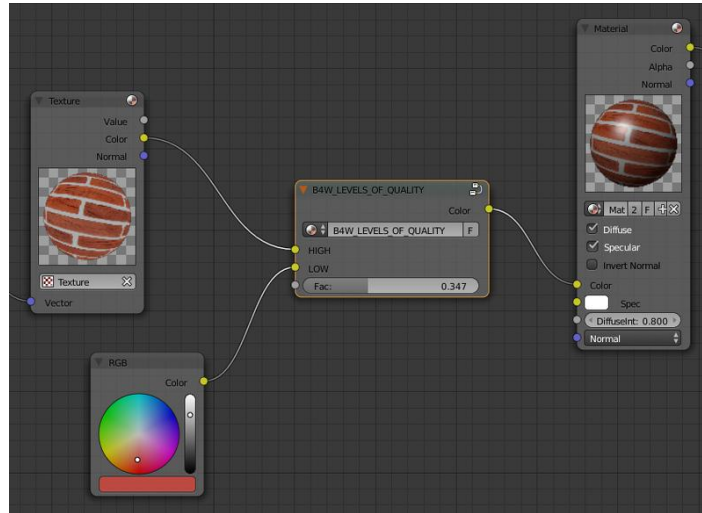


Obrázok 33 Príklad nastavenia uzlu Refraction

Pre export tohto efektu je nutné ho povoliť na paneli **Render > Reflections and Refractions**. Typ transparentnosť objektu musí byť nastavený na **Alpha Blend**.

Levels of Quality

Nastaví farbu na základe aktuálneho nastavenia kvality obrazu. Túto možnosť je možné použiť pri náhrade komplexných materiálov za jednoduchší, ak aplikácia beží na menej výkonnom zariadení (napr. mobilný telefón).



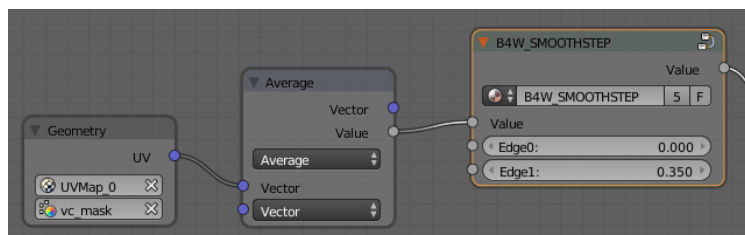
Obrázok 34 Príklad nastavenia uzlu Levels of Quality

Na vstup *HIGH* sa privedie materiál, ktorý sa má zobraziť pri zvolení vysokej kvality a na vstup *LOW* zase materiál z nižšou kvalitou. Posledným parametrom sa určuje, ktorý materiál sa bude zobrazovať v náhľade v Blendery.

- < 0.5 - zobrazí sa nastavenie *HIGH*
- ≥ 0.5 - zobrazí sa nastavenie *LOW*

Smoothstep

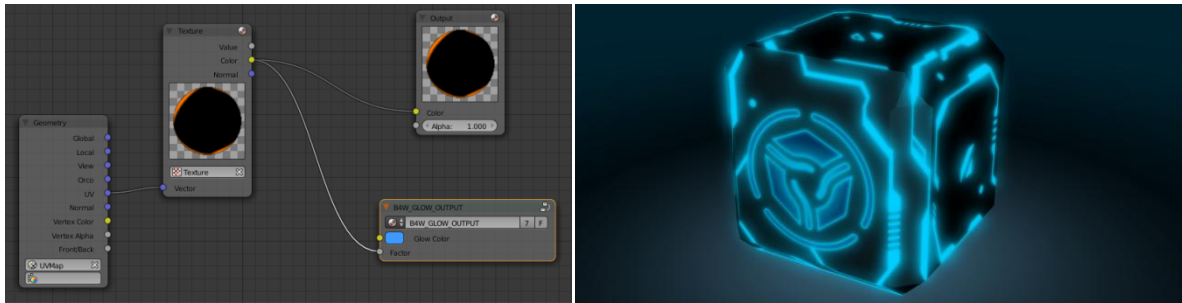
Vykonáva hladkú interpoláciu medzi dvoma vstupnými hodnotami založenými na prvej hodnote. Na vstup sa privádza hodnota, ktorá určuje hladkosť interpolácie a následne sa zadáva prvá a druhá hodnota interpolácie. Pre správnu interpoláciu musí byť privádzaná hodnota (*Value*) medzi dvoma zadávanými (*Edge0* a *Edge1*).



Obrázok 35 Uzol Smoothstep

Glow Output

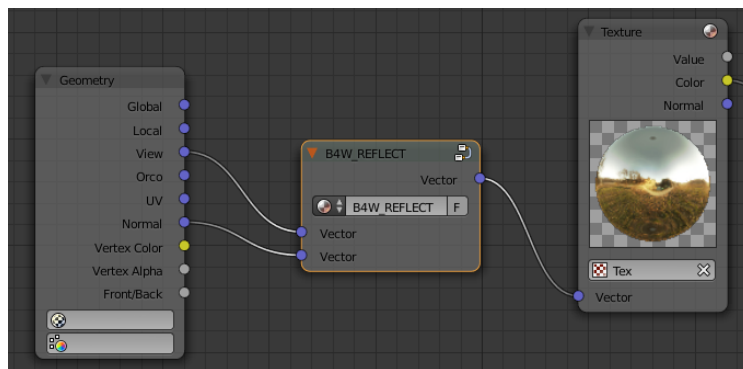
Aplikuje **Glow** efekt (žiara) do uzla materiálu. Okrem uzla *B4W_GLOW_OUTPUT* by mal obsahovať aj klasický *Output* uzol. Na vstup sa privádza farba žiary a faktor, ktorý určuje intenzitu žiary (0 - žiadna žiara).



Obrázok 36 Príklad nastavenia uzlu Glow Output

Reflect

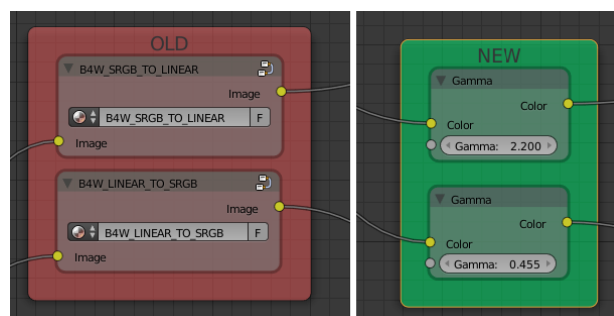
Vypočíta smer odrazu pre udalostný vektor a normálový vektor. Môže byť použitý aj na aplikovanie cubemap na objekt. Na prvý vstup sa privádza udalostný a na druhý normálový vektor, ktorý by mal byť normalizovaný.



Obrázok 37 Príklad nastavenia uzlu Reflect

Linear to sRGB a sRGB to Linear (zastarané)

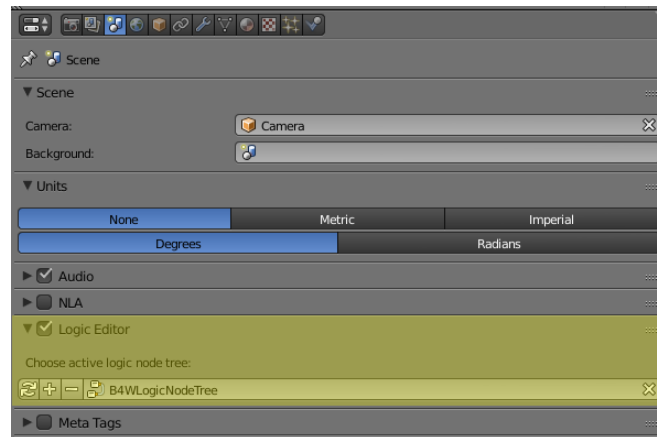
Na prevody sa v novších verziách používa **Gamma** uzol s hodnotou 2.200, pre prevod farieb z sRGB do lineárneho priestoru, a v rovnakom uzle s hodnotou 0.455 na prevod farieb z lineárneho priestoru do sRGB.



Obrázok 38 Ukážka náhradných uzlov

11 Logické uzly

Vizuálne programovanie sa vykonáva tým, že v logickom strome sa vytvoria logické uzly. Tieto uzly môžu rozšíriť funkčnosť scény bez nutnosti programovania. Pre aktiváciu logiky scény je potrebné povoliť **Logic Editor** na karte **Scene** v a vybrať príslušný logický strom.



Obrázok 39 Pridanie logického stromu k scéne

Pre úpravu stromu je potrebné ísť do **Node Editor** a vybrať daný strom.

Uzly samotné sú logické bloky, ktoré sa spúšťajú z uzla **Entry Point**, ktorý má len jeden výstupný parameter. Všetky ostatné uzly majú aspoň jeden vstupný a jeden výstupný parameter a môžu byť vložené kamkoľvek v logickom strome až na **Page Redirect**, ktorý má len jeden vstupný parameter a tak ukončuje danú vetvu stromu. Uzly, ktoré majú viac výstupov slúžia na vetvenie stromu. Pre realizáciu zložitejšej logiky je možné využiť jeden z 8 registrov, do ktorých je možné uložiť jednu číselnú hodnotu (napr. hodnoty života postavy, počet opakovaní udalosti a iné).

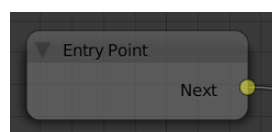
11.1 Uzly

Na vstup sa privádza predošlý uzol. V prípade, že je vedľa parametru checkbox s názvom *Variable* je možné tento parameter nastaviť pomocou hodnoty v registri.

11.1.1 Control Flow

Entry point

Vstupný bod je miesto, kde začína script. Pomocou viacerých vstupných bodov je možné vytvoriť viacvláknovú aplikáciu. Obsahuje len jeden výstup, na ktorý sa pripojí ďalší uzol.



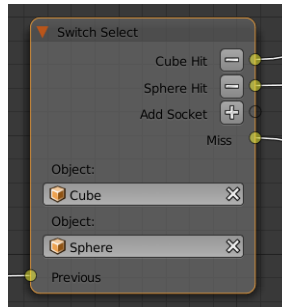
Obrázok 40 Vstupný uzol

Switch Select

Využíva sa na sledovanie výberu objektu zo zoznamu objektov. Na výstup sa pripájajú uzly ktoré sa majú vykonať po kliknutí na príslušný objekt zo zoznamu. Slúži teda ako switch.

Výstupy:

- *Hit* - ak bol príslušný objekt zo zoznamu vybraný
- *Miss* - ak nebol vybraný ani jeden z objektov zo zoznamu

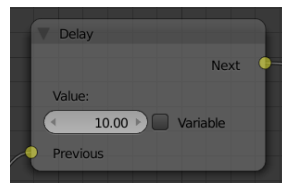


Obrázok 41 Uzol Switch

Uzol obsahuje toľko parametrov, koľko objektov sleduje. Do parametru sa zadá sledovaný objekt.

Delay

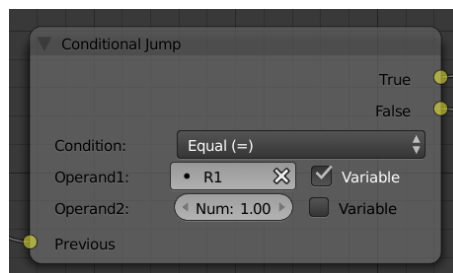
Vytvára oneskorenie pred pokračovaním na ďalší uzol. Na výstup sa privedie nasledujúci uzol. Tento uzol obsahuje len jeden parameter, do ktorého sa zadáva čas oneskorenia v sekundách.



Obrázok 42 Uzol Delay

Condition Jump

Prejde na určený uzol ak je splnená určitá podmienka medzi operandmi. Obsahuje dva výstupy na ktoré sa pripájajú uzly ak daná podmienka bola splnená (*True*) alebo nebola (*False*).



Obrázok 43 Uzol podmieneného skoku

Podmienky:

- *Equal* - ak sú operandy rovné
- *Not Equal* - ak nie sú rovné
- *Less Than* - ak je prvý operand menší ako druhý
- *Greater Than* - ak je prvý operand väčší ako druhý
- *Less Than Or Equal* - ak je prvý operand menší alebo rovný druhému
- *Greater Than Or Equal* - ak je prvý operand väčší alebo rovný druhému

Zastarané

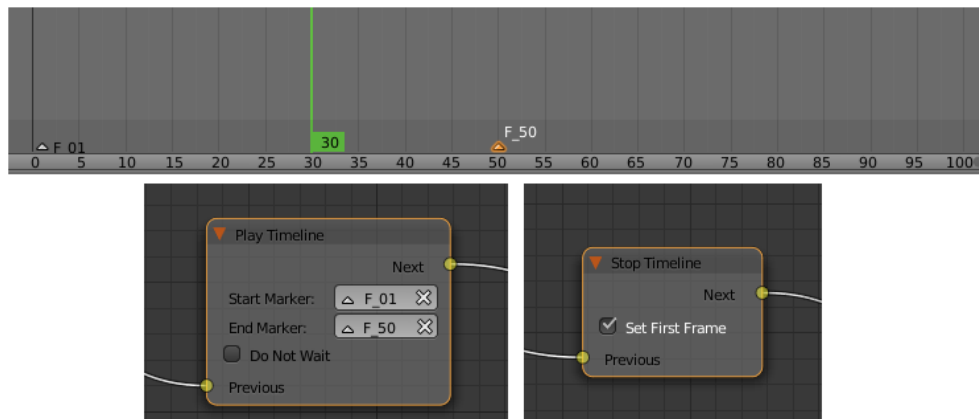
Tieto uzly sa neodporúčajú používať. Za pomlčkou sú uvedené doporučené náhrady týchto uzlov.

- **Select** - Switch Select
- **Select & Play Timeline** - Switch Select a Play Timeline
- **Select & Play Animation** - Switch Select a Play Timeline

11.1.2 Animation

Play Timeline a Stop Timeline

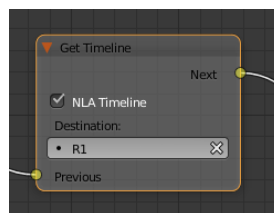
Môžu byť použité na ovládanie NLA animácie. Prvý z uzlov animáciu naštartuje od snímku na časovej osi, ktorý má určený ako *Start Marker* (značka) až po *End Marker*, ktorý obsahuje značku na časovej osi (vytvorí sa stlačením klávesy M). Na výstup sa pridá ďalší uzol, v tomto prípade **Stop Timeline**, v ktorom je možné nastaviť správanie po ukončení animácie. Teda či sa má vrátiť na prvú snímku.



Obrázok 44 Použitie uzlov na prehratie časovej osi

Get Timeline

Získať časovú os. Tento uzol slúži na získanie aktuálneho snímku NLA animácie alebo časovej osi.



Obrázok 45 Uzol Get Timeline

- **NLA Timeline**
Ak je tento parameter zvolený, uzol vráti aktuálny snímok z animácie NLA. Ak nie, tak uzol vráti aktuálny snímok na časovej osi.
- **Destination**
Určuje register, do ktorého sa uloží číslo aktuálneho snímku.

Play Animation

Môže byť použitý na prehrávanie animácie objektu. Podporuje nasledujúce typy:

- **Regular Action** - aktuálne akcie
- **Shader Action** - shader akcie
- **Particle system** - časticový systém

Na výstup sa privádza nasledujúci uzol. Ako parameter sa zadáva názov objektu a animácie, ktorá sa prehrá. Ak nie je v parametri *Anim.* nič zadané, prehrá sa celá časová os. Ďalej je možné nastaviť správanie na konci animácie:

- *Finish Stop* - animácia sa prehrá raz.
- *Finish Reset* - animácia sa prehrá raz a vráti sa do počiatočného bodu.
- *Loop* - animácia sa bude opakovať, až kým ju nezastaví uzol **Stop Animation**.

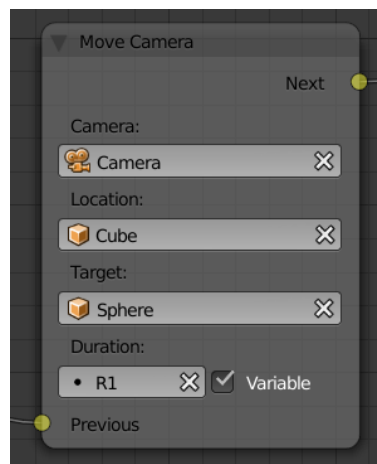
Stop Animation

Služi na zastavenie animácie objektu, ktorý sa zadáva ako parameter. Taktiež je možné zaškrtnúť políčko, aby sa po ukončení animácie vrátila na prvú snímku.

11.1.3 Camera

Move Camera

Používa sa na presunutie kamery, vrátane hladkej interpolácie jej pozície. Do parametrov tohto uzlu sa postupne zadáva kamera, na ktorej bude vykonaná animácia, objekt, na ktorého súradnice sa kamera presunie, a ďalší objekt, na ktorý sa kamera sústreďí. Ďalej sa nastavuje čas v sekundách, ktorý určuje dĺžku presunu.

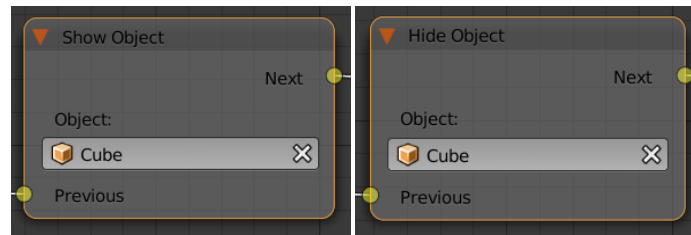


Obrázok 46 Uzol Move Camera

11.1.4 Object

Show Object a Hide Object

Používajú sa na zobrazenie (Show) alebo skrytie (Hide) 3D objektu, ktorý sa zadáva ako parameter v uzle. Na výstup sa privedie nasledujúci uzol.

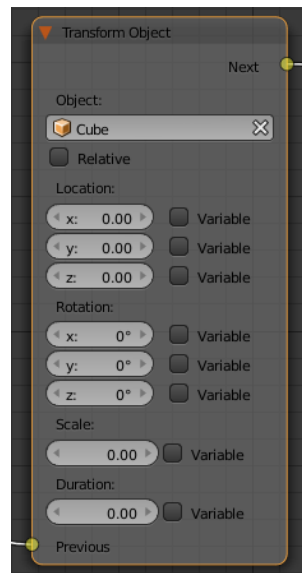


Obrázok 47 Uzly Show a Hide Object

Transform Object

Môže byť použitý na transformáciu polohy (Location), rotácie (Rotation) a mierky (Scale) objektu zadaného ako parameter. Na výstup sa privádza ďalší uzol.

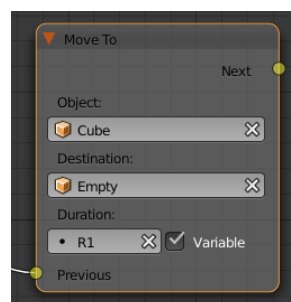
Príslušné parametre transformácie polohy a rotácie sa vykonávajú zmenou veľkosti hodnôt parametrov X , Y a Z . Zmena mierky obsahuje len jeden parameter, ktorý určuje násobok vzhľadom na aktuálne rozmery. Taktiež je možné nastaviť transformáciu ako relatívnu k príslušnému objektu, alebo absolútnu. Posledný parameter nastavuje trvanie transformácie.



Obrázok 48 Uzol Transform Object

Move To

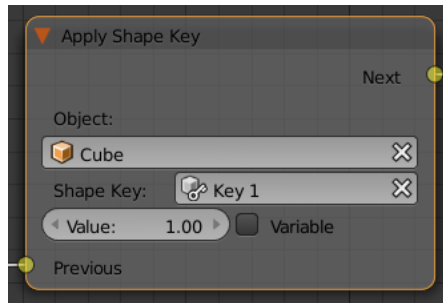
Presunie objekt zadaný ako prvý parameter na súradnice druhého objektu zadaného ako druhý parameter za nastavený čas.



Obrázok 49 Uzol Move To

Apply Shape Key

Aplikuje na objekt, zadaný v prvom parametri, kľúč ovplyvňujúci daný objekt, kde je tento kľúč zadaný ako druhý parameter uzla. Posledným parametrom sa nastavuje vplyv kľúča na objekt (0 až 1). Na výstup sa pripája nasledujúci uzol.



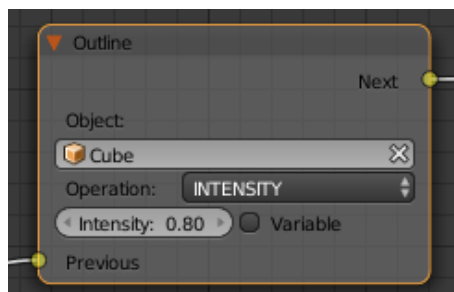
Obrázok 50 Uzol Apply Shape Key

Outline

Kontroluje obrysový efekt objektu. Ako prvý parameter sa zadáva kontrolovaný objekt. Ďalej sa nastavuje operácia, ktorá s má vykonať:

- *PLAY* - spustí animáciu obrysu
- *STOP* - zakáže animáciu obrysu
- *INTENSITY* - nastavuje intenzitu obrysu

Pri zvolení poslednej možnosti sa zobrazí ďalší parameter, kde sa táto intenzita nastavuje. Na výstup sa potom už len pripája nasledujúci uzol.

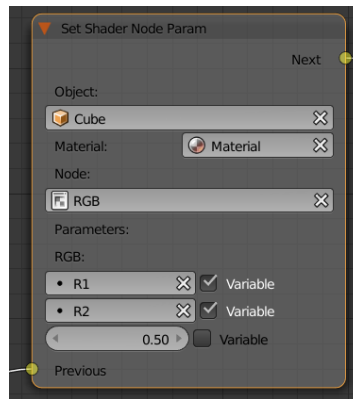


Obrázok 51 Uzol Outline

Set Shader Node Param

Môže byť použitý na nastavenie hodnôt pre shader uzol. Do prvého parametru sa zadáva objekt, ktorý obsahuje materiál na úpravu. Ten sa zdáva ako druhý parameter. Ďalej sa nastaví uzol obsahujúci parametre na zmenenie. V súčasnosti sú podporované uzly **Value** a **RGB**.

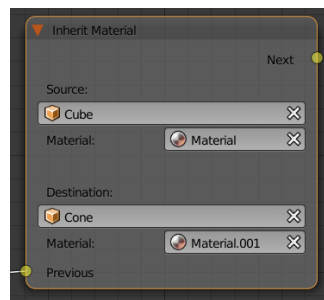
Potom sa už len nastaví parametre, ktoré je treba zmeniť. Na výstup sa privedie ďalší uzol.



Obrázok 52 Uzol Set Shader Node Param

Inhert Material

Dedenie materiálu. Ako prvý, zdrojový parameter sa nastaví objekt obsahujúci materiál na zdedenie (druhý parameter), ktorý sa priradí materiálu (štvrtý parameter) cieľového objektu nastavenému ako tretí parameter a tým tento materiál nahradí. Na výstup sa privedie ďalší uzol.

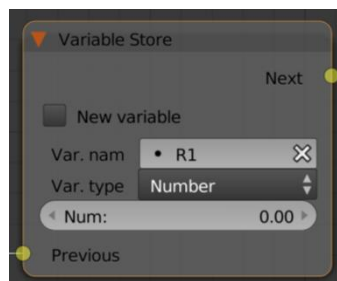


Obrázok 53 Uzol Inhert Material

11.1.5 Operations

Variable Store

Ukladá do premennej číslo alebo reťazec. V prípade vytvorenia novej premennej (*New variable*) je možné do kolónky s menom (*Var. name*) napísať vlastný názov premennej a taktiež nastaviť, či má byť premenná globálna (*Global*) alebo nie. Inak je možné si vybrať z ôsmich predvolených.

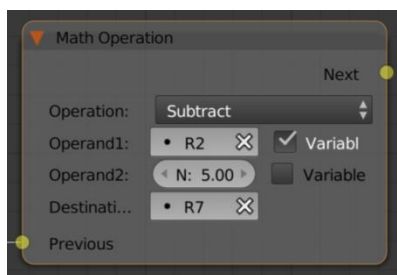


Obrázok 54 Uzol Variable Store

Ďalej je možné si vybrať typ premennej *Number* (číslo) alebo *String* (reťazec, text) a zadať jej hodnotu. Na výstup sa privedie ďalší uzol.

Math Operation

Tento uzol vykoná príslušnú operáciu medzi dvoma zvolenými číslami a uloží výsledok do zvolenej premennej (registra). Na výstup sa privedie ďalší uzol.



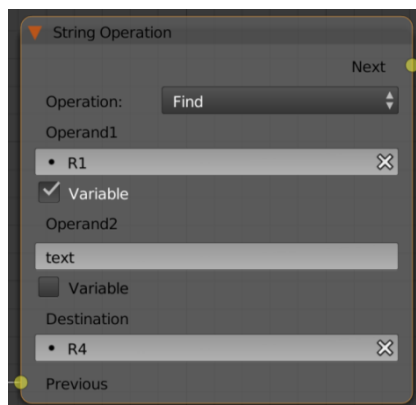
Obrázok 55 Uzol Math Operation

Operácie:

- *Random* - generuje náhodnú hodnotu medzi zadanými hodnotami
- *Add* - sčíta hodnoty
- *Multiply* - násobí hodnoty
- *Subtract* - odčíta druhú hodnotu od prvej
- *Divide* - vydeli prvú hodnotu druhou

String Operation

Tento uzol vykoná príslušnú operáciu medzi dvoma reťazcami a uloží výsledok do zvoleného registra. Na výstup sa privedie ďalší uzol.



Obrázok 56 Uzol Steing Operation

Operácie:

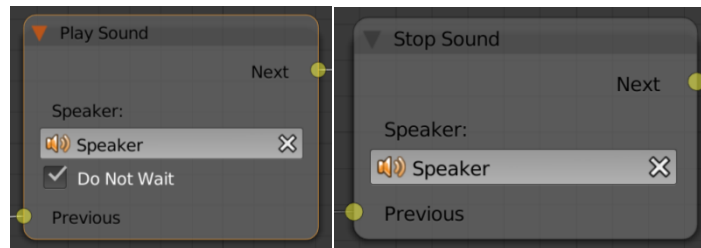
- *Join* - spojí dva reťazce
- *Find* - zapíše index prvého výskytu druhého reťazca v prvom do registra. Ak nenájde zhodu zapíše sa hodnota -1. Je potrebné poznamenať, že prvý symbol reťazci má index 0, nie 1.
- *Replace* - nahradí tretím reťazcom prvý výskyt druhého reťazca v prvom.
- *Split* - rozdelí prvý reťazec na dve časti, ktoré uloží, použitím prvého výskytu druhého reťazca ako deliacu značku.

- *Compare* - porovná dva reťazce. Pre túto operáciu je treba zadať aj logickú podmienku. Ak bude podmienka splnená výstupná hodnota bude 1 ak ne tak bude 0.

11.1.6 Sound

Play Sound a Stop Sound

Slúži na prehratie zvuk reproduktora. Ako parameter sa zadá reproduktor, ktorý má prehrať svoj zvuk. Na výstup sa privedie ďalší uzol. V prípade, že je zaškrtnuté políčko *Do Not Wait* prejde aplikácia hneď po začatí prehrávania na ďalší uzol.



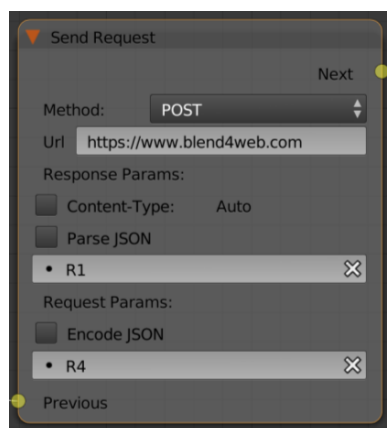
Obrázok 57 Uzly Play a Stop Sound

Uzol **Stop Sound** slúži na zastavenie prehrávania zvuku zadaného reproduktora a prejde na ďalší uzol pripojený k výstupu.

11.1.7 Network

Send Request

Odošle HTTP požiadavku na zadanú URL adresu a uloží odpoveď do premennej. Na výstup sa privedie ďalší uzol.



Obrázok 58 Uzol Send request

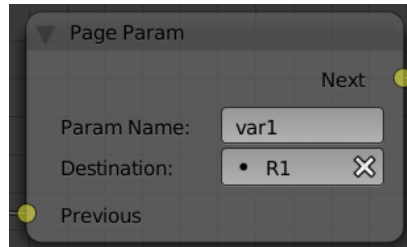
- *Content-Type* - označuje typ média obsahu správy. Skladá sa z typu a podtypu - pr.: text/plain. Môže byť použitý na priradenie titulu HTTP požiadavky.
- *Request Params* - Určuje register, ktorý obsahuje objekt JSON, ktorý bude odoslaný na server. K dispozícii iba v prípade požiadavky typu POST.

Požiadavky:

- *GET* - slúži k vyžiadaniu dát zo servera.
- *POST* - používa sa na odoslanie dát na server.

Page Param

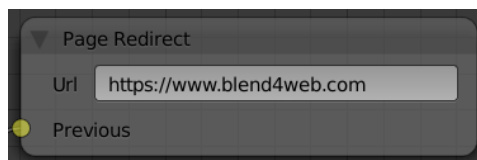
Umožňuje ukladať akýkoľvek parameter webovej stránky (prvý parameter) do daného registru (druhý parameter). Na výstup sa privedie ďalší uzol.



Obrázok 59 Uzol Page Param

Page Redirect

Môže byť použitý na presmerovanie prehliadača na inú stránku, ktorá je zadaná ako jediný parameter. Tento uzol vždy znamená koniec uzla stromu a nemá žiadne výstupné parametre.



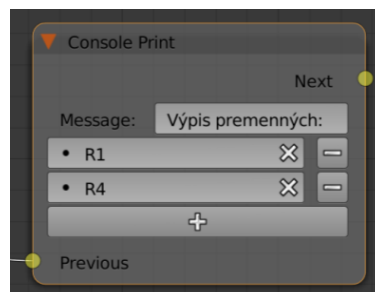
Obrázok 60 Uzol Page Redirect

11.1.8 Debug a Layout

Console Print

Tento uzol slúži pre výpis hodnoty premennej a ďalšieho textu na konzolu webového prehliadača. Ako prvý parameter sa zadá ľubovoľný text ako správa a ďalej sa tlačidlom + pridajú premenné, ktoré chceme vypísať (nemusí byť žiadna).

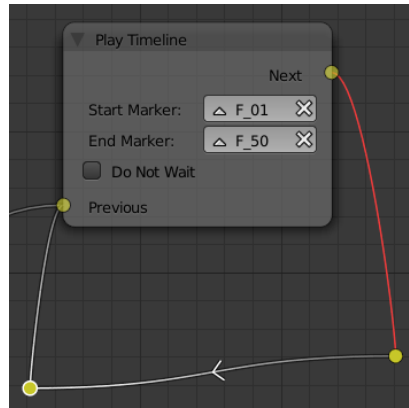
Na výstup sa privedie ďalší uzol.



Obrázok 61 Uzol Console Print

Rerute

Tento prvok nerobí nič, iba odovzdá riadenie ďalšiemu prvku. Tieto prvky môžu byť použité na vytvorenie cyklickej štruktúry, alebo, aby sa v strome ľahšie orientovalo.



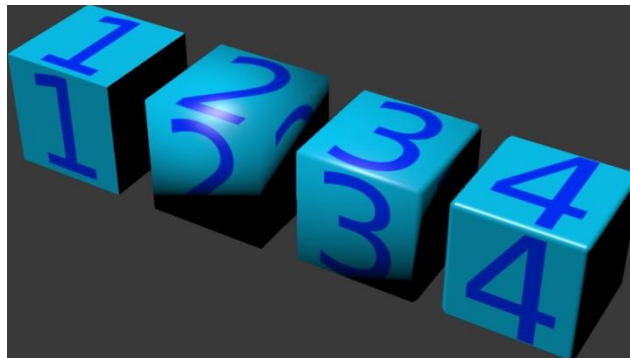
Obrázok 62 Príklad použitia Rerute

11.2 Ladenie

Na účely ladenia sa niektoré uzly logického stromu dajú stlmiť tlačidlom **M**. Takto tlmené uzly sa nevyhodnocujú a riadenie odovzdajú ďalšiemu. V prípade, že má tlmený uzol dva výstupy, pokračuje sa na uzol pripojený na výstup typu *Miss* alebo *False*.

12 Osvetlenie a tieň

Osvetlenie, tieňovanie závisí od smeru bežných vektorov. Sú podporované štandardné typy tieňovania v Blendery ako sú **Flat** (ploché) a **Smooth** (hladké - interpolované normály) a ich kombinácia. V prípade, že sa nedá dosiahnuť požadovaný výsledok štandardnými nástrojmi je možnosť použiť editor normál.

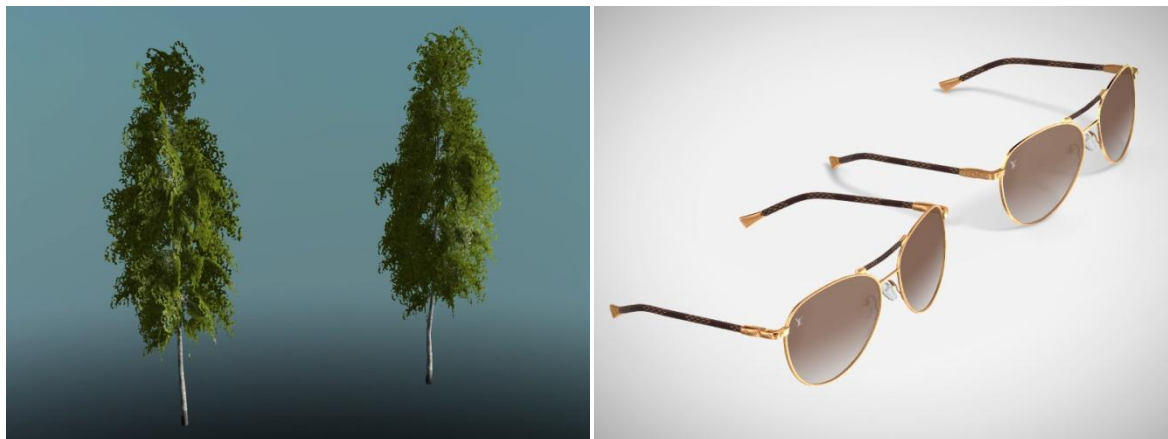


Obrázok 63 Príklady nastavenia tieňa

1. ploché tieňovanie
2. hladké tieňovanie
3. hladké tieňovanie + skosenie
4. hladké tieňovanie + skosenie + editované normály

12.1 Normálový editor

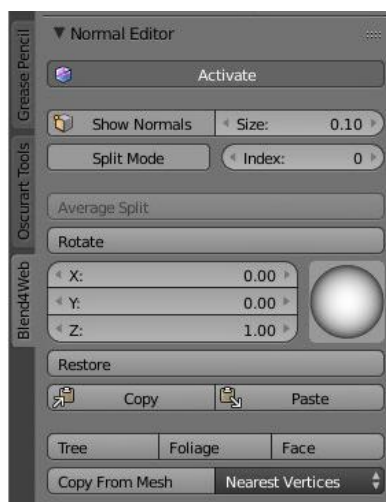
Editácia normály je vcelku jednoduchá a efektívna cesta, ako upraviť zatiernenie 3D objektu bez nutnosti komplikovať jeho geometriu. V niektorých prípadoch je výsledok rovnaký, ako pri použití normálových máp. Editovaným normálam sa dáva prednosť, pretože sú výpočtovo efektívne a spotrebovávajú menej pamäte.



Obrázok 64 Porovnanie objektov bez a s použitím normálového editora

Na ľavej strane obrázkov sú objekty s tieňovaním klasickými nástrojmi a vpravo upravené pomocou editora normál.

Editácia normál sa vykonáva v režime **Edit Mode** a zmeny sú ukladané automaticky. Rozhranie editora je umiestnený na paneli nástrojov v ľavej časti v sekcii **Blend4Web**. Pred prácou s editorom by mal byť aktivovaný režim tieňovania **Smooth** a stlačené tlačidlo **Active** v editore alebo by mala byť aktivovaná vlastnosť **Auto Smooth**.



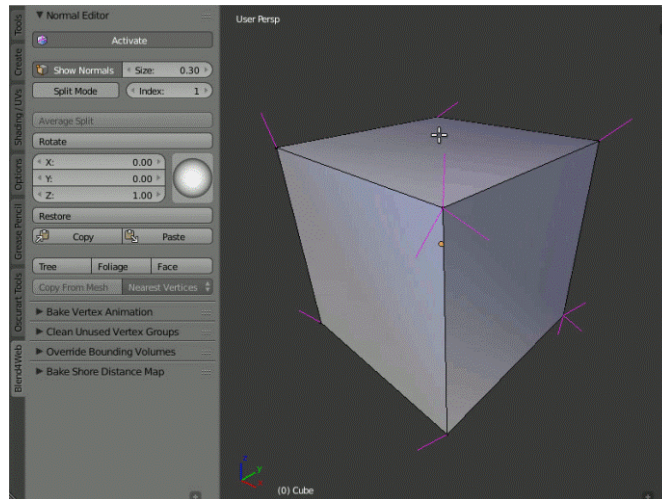
Obrázok 65 Prostredie normálového editora

Ovládanie je intuitívne a je niekoľko možností ako editovať normály. Na začiatok je vhodné aktivovať zobrazenie normál (**Show Normals**) a nastaviť ich veľkosť.

V každom bode objektu sa nachádza toľko normál, koľko plôch má tento bod spoločný. Jednotlivé normály je možné upravovať zvlášť ak je aktivovaný **Split Mode** a medzi nimi sa prepína zvolením indexu vedľa tohto tlačidla. Ak tento mód nie je aktívny normály sa upravujú ako by bola len jedna. Toho je možné dosiahnuť aj v Split Móde stlačením tlačidla **Average Split** a tak sa tieto normály spoja. Ich rozdelenie je možné stlačením tlačidla **Restore** a tak sa normály vrátia do východiskového stavu.

Úprava sa vykonáva zmenou hodnôt **X**, **Y** a **Z** alebo kliknutím na obrázok vedľa týchto os. Taktiež je možné zvolenú normálu otáčať stlačením tlačidla **Rotate** alebo klávesovou skratkou **CTRL + SHIFT + R** a zvoliť os otáčania stlačením klávesy X, Y alebo Z.

Po nastavení jedného bodu je možné toto nastavenie skopírovať a prilepiť inému bodu tlačidlami **Copy** a **Paste**.



Obrázok 66 Příklad použitia normálového editora

Ďalej je na editáciu možné použiť tlačidlá ako **Tree**, **Folage** a **Face**. To je možné ak je Vypnutý **Split Mode**.

- **Tree**
Pre použitie vyberte požadované body a umiestnite kurzor do požadovanej polohy. Po kliknutí na tlačidlo všetky vrcholy zmenia svoj smer v smere od kurzora.
- **Folage**
Stačí vybrať body a stlačiť tlačidlo. Všetky vrcholy sa automaticky nasmerujú nahor.
- **Face**
Po vybratí plochy a stlačení tlačidla sa všetky vrcholy nasmerujú rovnobežne s normálov plochy.

Posledným s nástrojov na upravovanie normál je **Copy From Mesh**, ktorý obsahuje dva režimy:

- **Matches Vertices**
Kopíruje normály vrcholov z jedného objektu na vrcholy druhého objektu v prípade, že majú rovnaké súradnice. Ostatné vrcholy sú ignorované.
- **Nearest Vertices**
Tento režim kopíruje normály najbližších vrcholov zdrojového objektu.

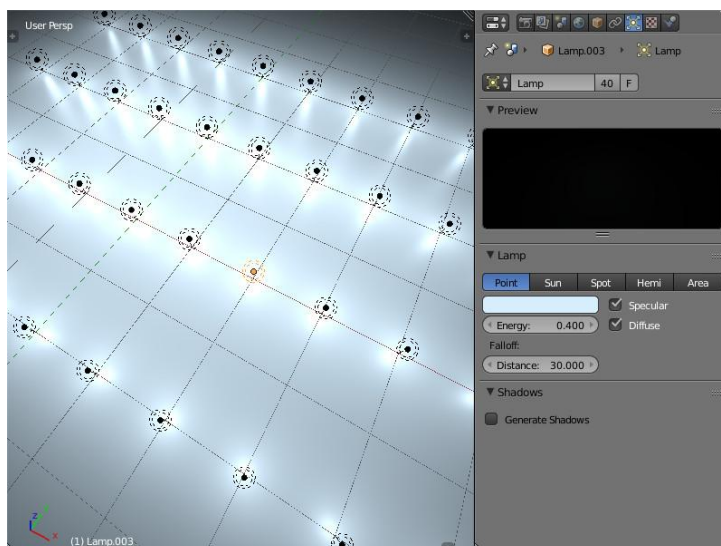
Táto funkcia je k dispozícii v objektovom režime (**Object Mode**). Najskôr vyberte objekt, s ktorého chcete normály kopírovať a potom objekt na ktorý sa normály majú skopírovať. Je tiež nutné zvoliť vrcholy cieľového objektu na ktoré sa normály skopírujú.

12.2 Osvetlenie

Scéna by mala obsahovať minimálne jeden ale môže aj viac svetelných zdrojov rôznych typov:

- **Point**
Šíri svetlo z jedného bodu všetkými smermi z útlmom.
- **Sun**
Šíri svetlo z nekonečnej roviny v jednom smere bez útlmu.
- **Spot**
Šíri svetlo z jedného miesta v rámci uhlového limitu s postupným útlmom.
- **Hemi**
Šíri svetlo z nekonečnej pologule bez útlmu.

Nastavenia osvetlenia sa nachádza na karte **Object Data** keď je vybraný príslušný zdroj svetla.



Obrázok 67 Príklad použitia osvetlenia

- **Color**
Nastavuje farbu osvetlenia.
- **Energy**
Intenzita žiarenia.
- **Falloff**
Nastavená hodnota je exportovaná ale engine vždy používa **Inverse Square**. Táto vlastnosť je použiteľná pre typy svetla **Point** a **Spot**.
- **Distance**
Parameter útlmu. Použiteľné pre typy svetla **Point** a **Spot**.
- **Specular**
Vytvorenie zrkadlového svetla.
- **Diffuse**
Vytvorenie difúzneho tienenia.

- **Spot Shape > Size**
Nastavuje uhol kužeľa v stupňoch. Použiteľné pre **Spot**.
- **Spot Shape > Blend**
Parameter určujúci rozmazanie hrany svetelnej stopy. Použiteľné pre **Spot**.
- **Dynamic Intensity**
Použiť tento zdroj svetla pre výpočet denného času. Použiteľné pre **Sun**.
- **Shadow**
Zdroj svetla bude generovať tieň.

12.3 Osvetlenie prostredím

Engine podporuje 3 metódy simulácie osvetlenia prostredím:

1. Ploché biele osvetlenie.
2. Model pologuľovitého osvetlenia, ktoré by malo byť špecifikované farbami **Horizon color** a **Zenith color**. Výsledok je gradient medzi týmito farbami.
3. Osvetlenie pomocou mapy prostredia (enviroment).

Pre aktiváciu osvetlenia prostredím treba aktivovať políčko **Enviroment Lighting** na karte **World**.

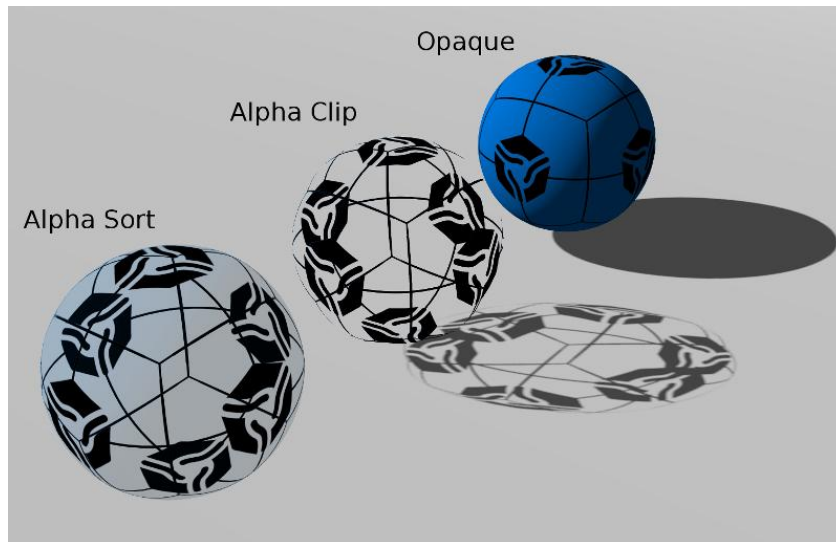
- **Enviroment Lighting**
 - **Energy**
Intenzita osvetlenia prostredím.
 - **Enviroment Color**
 - *White* - ploché biele osvetlenie
 - *Sky Color* - pologuľovitý model
 - *Sky Texture* - osvetlenie pomocou mapy
- **Horizon Color and World**
 - **Zenith Color**
v prípade, že je aktivovaný model **Sky Color**, **Horizon** a **Zenith** farby môžu byť špecifikované pomocou **World > Horizon Color** alebo **Zenith Color**. Pre lepšiu výber farieb sa odporúča aktivovať **World > Blender Sky**.

12.4 Tiene

Tiene sú mimoriadne dôležité pre renderovanie výsledného obrazu. Poskytujú divákovi lepšie informácie o obrysoch, výške, relatívnej pozícii objektov a iné. Blend4Web implementuje techniky renderovania tieňa ako sú CSM - cascaded shadow maps (mapa kaskádových tieňov), a PCF - softened shadows (zmäkčné tiene).

Súčasne môžu vytvárať tiene až 4 svetelné zdroje (3 ak je povolené SSAO). Ak je parameter **Shadow** aktivovaný na viacerých svetelných zdrojoch bude tieň generovaný iba z 4 (príp. 3).

Pre vytváranie tieňov by malo byť na karte **Object** aktivované políčko **Cast**. Pre zobrazenie tieňa na objekte zase políčko **Receive**. Pre ich renderovanie je potrebné mať nastavené na karte **Render** parameter **Shadows** na hodnotu **AUTO** alebo **ON**.



Obrázok 68 Príklad zobrazenia tieňov

- **Resolution**
Nastavuje rozlíšenie mapy tieňa.
- **Self-Shadow Polygon Offset**
Koeficient pre presun polygónov vo vzťahu k orientácii svetelných zdrojov.
- **Self-Shadow Normal Offset**
Koeficient pre presun polygónov pozdĺž ich normál.

Posledné dva z vyššie spomenutých parametrov slúžia k redukcii tzv. samo-zatieneniu objektu. Tento efekt sa objavuje na objektoch, ktoré zároveň tieň vrhajú ale aj prijímajú. Tieto parametre ovplyvňujú aj iné tieň týkajúce sa daného objektu, preto sa odporúča nastaviť tieto parametre čo najmenšie.

- **Blur Radius**
Nastavuje parameter zmäkčenia tieňa, teda nastavuje silu rozmazania tieňa. Čím vyššia hodnota, tým výraznejšie rozmazanie. Nulová hodnota vytvára tvrdé tieň. Takto zmäkčené tieň zvyšujú realistikosť výsledného obrazu a taktiež skrývajú hranaté tieň a je možné tak použiť nižšie rozlíšenie bez výraznej straty kvality.
- **Enable CSM**
Aktivuje model kaskádových tieňov. Predvolene je táto možnosť vypnutá. Nefunguje v prípade, že je tieň nastavený na viacerých svetelných zdrojoch. Typy svetelných zdrojov ako **Point** a **Spot** podporujú iba jednu tieňovú kaskádu.

Po aktivácii CSM sa zobrazia nasledujúce možnosti nastavenia:

- **CSM Number**
Nastavuje počet tieňových kaskád. Od 1 do 4.
- **CSM first cascade**
Nastavuje veľkosť prvej kaskády.
- **CSM last cascade**
Nastavuje veľkosť poslednej kaskády.

- **Fade-out Last Cascade**
Hladký dying-out („umieranie“) poslednej kaskády.
- **Blend Between Cascades**
Vyhladenie hranice medzi kaskádami.

12.5 Pozadie

Pozadie je možné nastaviť rôznymi spôsobmi:

1. Povolit' na paneli **World > Render Sky** a potom nastaviť **Horizon Color** a **Zenith Color**.
2. Umiestniť celú scénu do vnútra objektu, ako je kocka alebo guľa s normálami smerujúcimi dnu a nastaviť ľubovoľný materiál a textúru.
3. Umiestniť za scénu pred kameru povrch s textúrou, upraviť vzdialenosť renderovania a nastaviť pozadie ako potomok kamery.
4. Použiť **Skydome**.
5. Nastavenie procedurálne generovanú atmosféru.
6. Nastavenie parametru **background_color** v engine funkciou **config.set()**. V tomto prípade by mal byť **Render Sky** zakázaný.

```
var conf = b4w.require("config");
var main = b4w.require("main");

// gray
conf.set("background_color", new Float32Array([0.224, 0.224, 0.224, 1.0]));
conf.set("alpha", false);

main.init(...);
```

13 Postprocesné efekty

13.1 Motion Blur

Efekt rozostrenia pohybu sa môže využiť na zlepšenie realistikosti scény. Prejavuje sa ako rozmazanie obrazu, keď sa hýbe kamera alebo objekt. Aktivácia tohto efektu sa nachádza na karte **Render** na paneli **Motion Blur**.

- **Factor**
Čím vyššia je táto hodnota, tým výraznejšie je rozmazanie.
- **Decay Threshold**
Pomer rozostrenia fade-out (zoslabenie). Čím vyššia je táto hodnota, tým ostrejší je efekt. Východisková hodnota je 0.01.



Obrázok 69 Ukážka efektu Motion Blur

13.2 Dept of Field

Účinok hĺbky ostrosti je možné využiť na zvýraznenie časti scény. Tento efekt rozmazá objekty v scéne nachádzajúce sa bližšie alebo ďalej od ohniska kamery. Aktivuje sa na paneli nastavenia kamery - **Camera**. Ďalej sú dve možnosti nastavenia:

1. V poli **Focus** vyberte objekt ktorý chcete použiť ako bod zaostrenia kamery. V prípade pohybu objektu sa bude zaostrenie kamery sústreďovať na tento objekt.
2. Nastavte nenulovú hodnotu pre vzdialenosť (**Distance**) na rovnakom paneli. V tomto prípade zaostrenie kamery bude pevne nastavené na určitú vzdialenosť a bude sa pohybovať zároveň s kamerou.

- **Front**

Vzdialenosť od bodu zaostrenia k najbližšej rovine (vzhľadom ku kamere) za ktorou dôjde k maximálnemu rozmazaniu. Východisková hodnota je 1.

- **Rear**

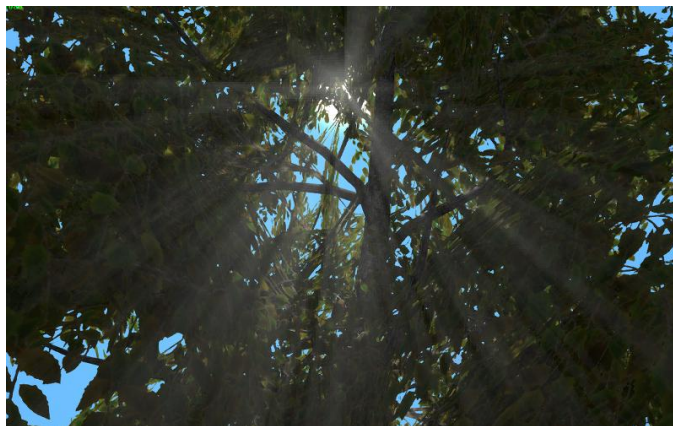
Vzdialenosť od bodu zaostrenia k najvzdialenejšej rovine (vzhľadom ku kamere) za ktorou dôjde k maximálnemu rozmazaniu. Východisková hodnota je 1.

- **Power**

Sila rozmazania. Východisková hodnota je 3.

13.3 God Rays

Inak nazývané aj krepuskulárne lúče, simulujú prírodný jav ktorý vzniká pri východe či západe slnka alebo keď lúče svetla prechádzajú napríklad cez koruny stromov a iné objekty.



Obrázok 70 Ukážka efektu God Rays

Aktiváciu tohto efektu nájdete na karte **Render** na paneli **God Rays**.

- **Intensity**
Nastavuje sa faktor ovplyvňujúci intenzitu efektu. Východisková hodnota je 0.7.
- **Maximum Ray Length**
Nastavuje faktor ovplyvňujúci maximálnu dĺžku lúčov. Definuje krok medzi vzorkami radiálneho rozostrenia. Východisková hodnota je 1.
- **Steps Per Pass**
Určuje počet krokov na jednu vzorku. Východisková hodnota je 10.

13.4 Bloom

Tento efekt sa prejaví, ak má obraz prvky s výrazne odlišným jasom. Tento efekt sa vytvorí okolo jasných detailov. Aktivuje sa na karte **Render** na paneli **Bloom**.

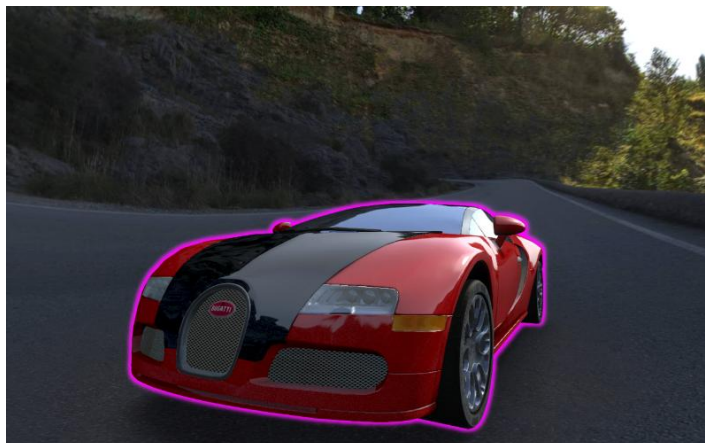


Obrázok 71 Ukážka efektu Bloom

- **Key**
Intenzita bloom efektu.
- **Blur**
Faktor rozmazania bloom efektu.
- **Edge Luminance**
Hodnoty hranice relatívneho jasov prvku, nad ktorou sa objaví bloom efekt.

13.5 Outlining

Ako výsledok efektu sa okolo objektu zobrazí farebná žiara ohraničujúca tento objekt.



Obrázok 72 Ukážka efektu Outlining

Orámovanie je aktivované programovo cez API. Je možné aktivovať rôzne animácie, ako sú konštantná žiara, miznúca (fading out) žiara, pulzujúca žiara a iné. Pre nastavenie niektorej z týchto animácií na objekt, je potrebné aby bol v sekcii **Object Outlining** nastavený parameter **Enable** na **ON** alebo **AUTO**, a v sekcii **Selection and Outlining**, na karte **Object** povolený parameter **Enable Outlining**.

- **Enable Outlining**
Aktivuje obrys pre objekt.
- **Duration**
Doba trvania animácie ožiarenia v sekundách. Predvolená je 1 sekunda.
- **Period**
Periódna opakovania animácie ožiarenia v sekundách. Predvolená je 1 sekunda.
- **Relapses**
Počet iterácií (opakovaní) animácie žiary. Ak je hodnota nastavená na 0, animácia sa opakuje donekonečna. Predvolená hodnota je 0.
- **Outline on Select**
Aktivuje animáciu ožiarenia pri výbere objektu. V tomto prípade musí byť povolená možnosť **Selectable**. V prípade, že je animácia žiary modelu definovaná užívateľom, musí byť táto voľba vypnutá, aby sa tak predišlo možným konfliktom.

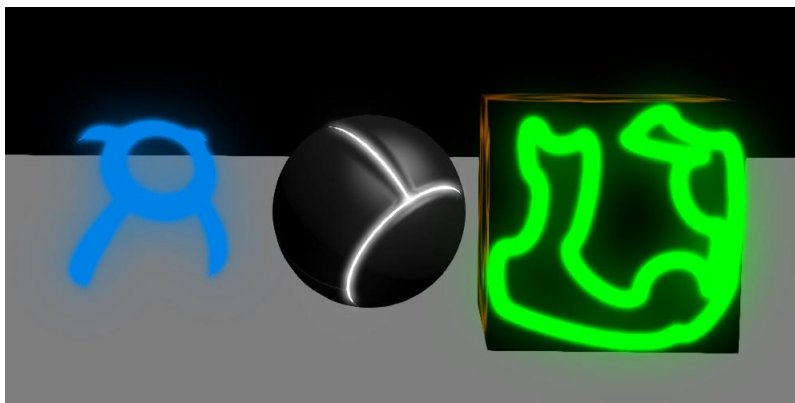
Na paneli **Render > Object Outlining**:

- **Factor**
Pri poklese tohto parametru poklesne aj hrúbka a jas ožiarenia okolo objektu. Predvolená hodnota je 1.

Ak je efekt iniciovaný cez API, sú nastavenia v **Render > Object Outlining** brané ako predvolené.

13.6 Glow

Je efekt žiary, ktorý je pozorovaný okolo emisných objektov v dôsledku rozptylu svetla v ovzduší a v ľudskom oku. Tento efekt sa aktivuje pridaním `B4W_GLOW_OUTPUT` uzla do uzla materiálu. V paneli **Render > Glow Materials** je treba nastaviť možnosť **Enable Glow Materials** na **ON** alebo **AUTO**.



Obrázok 73 Ukážka efektu Glow

- **Small Mask: Intensity**
Intenzita žiary získaná pomocou menšej masky. Východisková hodnota je 2.
- **Small Mask: Width**
Šírka žiary získaná pomocou menšej masky. Východisková hodnota je 2.
- **Large Mask: Intensity**
Intenzita žiary získaná pomocou väčšej masky. Východisková hodnota je 2.
- **Large Mask: Width**
Šírka žiary získaná pomocou väčšej masky. Východisková hodnota je 2.
- **Render Glow Over Transparent Objects**
Aktivuje renderovanie efekt žiary priehľadných objektov.

13.7 Vyhľadzovanie

Anti-aliasing sa používa na redukciu nežiaducich "artefaktoch" pri vykresľovaní (zlá pixelizácia). Výber profilu kvality vykresľovania sa nastavuje v ponuke **AA Quality** na paneli **Render > Anti-Aliasing**.

- *None* - vypne vyhľadzovanie
- *Low, Medium, High* - zapne vyhľadzovanie s príslušnou kvalitou.

Predvolený profil je *Medium*.

Metóda vyhľadzovania je priradená súčasne s výberom výkonu enginu.

- nízka kvalita - bez vyhľadzovania
- vysoká kvalita a ultra kvalita - používa sa algoritmus FXAA 3 a 11

14 Textúry

Textúry sú ručne robené alebo procedurálne generované obrázky, ktoré je možné aplikovať na plochy modelu a pridať mu tak rôzne detaily. Spravidla sú tieto obrazové body priradené 3D povrchu pomocou mapovania textúr. Preto sú aj často označované ako mapy.

Zvyčajne bývajú umiestnené do textúrových slotov materiálov. Môžu byť však použité aj pre časticové systémy a pre vytvorenie **Skydome**.

Engine podporuje Nasledujúce typy textúr:

1. **Image or Movie** – Podporované formáty sú PNG a JPG. Tieto textúry môžu byť využité ako difúzne mapy, zrkadlové mapy, normálové mapy, výškové mapy (parallax), šablónové mapy či video textúry. Pre video textúru sú podporované formáty:
 - WebM, VP8 kodek (Chrome, Firefox)
 - m4v, H.264 kodek (Chrome, Safari, IE)
 - ogv, Theora kodek (Chrome, Firefox)
2. **Environment Map** – Zrkadlové mapy, Skydome, používa sa taktiež pri osvetlení prostredia.
3. **None** – používa sa pri renderingu scény do textúry a pre rendering textúry typu canvas (plátno)
4. **Blend, gradient** – časticové systémy

Aplikácia textúry na objekt prebieha podobne ako v ostatných enginech v Blenderi. Stačí sa prepnúť do editačného režimu a stlačením klávesy U vybrať z možností jeden typ UV mapovania. Ďalej je vhodné sa prepnúť do režimu **Compositing** kde je v okne **UV/Image editor** možné túto UV mapu editovať.

14.1 Generické nastavenia

- **Image Mapping > Extension**

Mód interpretácie súradníc textúry. K dispozícii pre typ textúry **Image or Movie**. V prípade že je hodnota **Repeat** nastavená na režim **REPEAT** je použitá iba desatinná časť hodnôt súradníc textúry. Vo všetkých ostatných prípadoch engine nastaví mód **CLAMP_TO_EDGE**. V tomto prípade sú súradnice textúr obmedzené na [0, 1].
- **Mapping**
 - **Coordinates**

Typ súradníc textúry. Podporované sú **UV** (UV mapy), **Normal** (iba pre difúzne mapy; pre vytváranie **material capture** - odchyt materiálu) a **Generated**.
 - **Size**

Zmena veľkosti UV mapy pozdĺž príslušných osí.
- **Export Options**
 - **Do Not Export**

Neexportuje textúru.
 - **Shore Distance Map**

Používa sa pri vykresľovaní vonkajších efektov (Outdoor effect).

- **Anisotropic Filtering**
Faktor anizotropného filtrovania pre danú textúru. Používa sa v prípadoch, že kompresia textúr zhoršuje kvalitu. Napríklad pri maskách textúr.
- **Water Foam**
Penová textúra. Používa sa na vykresľovanie vodného materiálu.

15 Animácia

Animácia v Blenderi sa vykonáva pomocou kľúčových snímok. Obecne animácia mení parametre objektu v čase. Engine podporuje nasledujúce typy animácie:

- Animácia objektu v zmysle transformácie objektu ako celku.
- Animácia kostí. Deformácia objektu pomocou kostí (Skeletal Animation).
- Vertexová animácia. Deformácie objektov môže byť zaznamenané v snímkoch (framoch) a reprodukované v engine.
- Parametrizácia audio zdrojov. Je možné animovať hlasitosť aj rýchlosť.
- Animácia výstupnej hodnoty v uzle materiálov.
- Ohýbanie vetrom - procedurálna animácia.
- Emisia častíc.

15.1 Riadenie animácie

Sú dva spôsoby, ako ovládať animáciu:

1. Automaticky, aktiváciou animácie na príslušnom paneli a zvolením parametra správanie (Behavior). V tomto prípade bude vhodná metóda animácie zvolená enginom a prehrávanie začne ihneď po načítaní scény. V prípade animácie kostí je akcia, ktorá je priradená k objektu v **Action Editor**, prehraná v predvolenom nastavení.
2. V aplikácii, pomocou API používaním metód animačného modulu.

Pre ladenie animácie sa využíva rozhranie **Animation**.

15.2 Animácia objektu

Pre animáciu objektu je pomocou kľúčových snímok možné využiť nasledujúce typy:

- *Location* - poloha. Súradnice objektu v priestore scény.
- *Rotation* - rotácia. Je potrebný režim **XYZ Euler** alebo **Quaternion (WXYZ)**.
- *Scale* - zmena veľkosti. Pre zaistenie správneho výsledku by mali byť mierky vo všetkých osiach rovnaké.

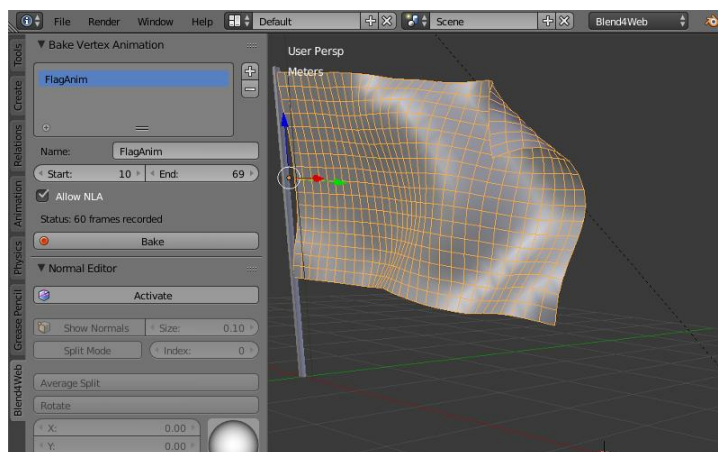
A kombináciu týchto typov.

Ak je animovaný mesh objekt, je potrebné aktivovať vlastnosť **Force Dynamic Object**.

15.3 Vertex animácia

Umožňuje zaznamenávať všetky geometrické zmeny mesh objektu. Každý snímok vertex animácie sa počíta ako mesh. Preto sa neodporúča vytvárať dlhé animácie pre mesh objekty s veľkým počtom polygónov. To môže výrazne zvýšiť veľkosť zdrojového a exportovaného súboru a môže tiež spomaliť prácu enginu.

Na vertex animáciu sa využíva špeciálny nástroj **Bake Vertex Animation** nachádzajúci sa na paneli nástrojov **Blend4Web**.



Obrázok 74 Príklad vertex animácie

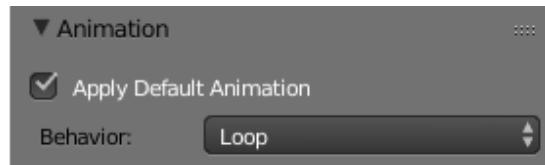
Parametre:

- **Name**
Meno, ktoré bude priradené animácií.
- **Start**
Frame, od ktorého začne animácia.
- **End**
Frame, pri ktorom animácia skončí.
- **Allow NLA**
Povoľuje použitie NLA na riadenie "upečenej" animácie
- **Status**
V tomto reťazci je uvedený počet snímkou "upečenej" animácie. Pokiaľ "pečenie" neskončilo je namiesto tohto čísla zobrazené slovo *Empty*.
- **Bake**
Tlačidlo, ktoré "upeče" (vytvorí) animáciu.

Aby vertex animácia fungovala správne, mal by byť povolený jej export zaškrtnutím parametru **Export Vertex Animation** v nastaveniach exportu (**Export Options**).

15.4 Predvolená animácia

Blend4Web má tiež možnosť automaticky prehrať animácie. Na to je potrebné povoliť parameter **Apply Default Animation** v sekcii **Animation** na paneli **Object** objektu, ktorý chcete animovať. Sú podporované animácie kostí a objektu.



Obrázok 75 Nastavenie predvolenej animácie

Animácia sa spustí ihneď po načítaní aplikácie a prehráva sa podľa nastaveného správania (**Behavior**) od prvého snímku nastaveného v aplikácii až po posledný bez možnosti nastaviť počiatočné a koncové snímky.

15.5 Nelineárna animácia

Blenderovský nelineárny editor nám umožňuje pohodlné nastavenie správania sa scény. S pomocou tohto editora sme schopný vytvárať jednoduché scenáre.



Obrázok 76 Prostredie NLA editora

Engine podporuje animáciu:

- akéhokoľvek parametru, ktorý môže byť prezentovaný pomocou "akcií".
- prehrávania audia
- emisií častíc

Použitie:

1. Aktivovať NLA panel v tabuľke **Scene**.
2. V **NLA Editor** nastavte požadované správanie pre scénu.
3. Vyberte časový interval na paneli časovej osy.

Nastavenie **NLA > Cyclic NLA** aktivuje cyklický režim NLA animácie.

Aby bolo možné použiť vertexovú animáciu aktivujte **Allow NLA** na paneli vertexovej animácie. Simultánne prehrávanie rôznych typov animácie pre rovnaký objekt nie je podporované.

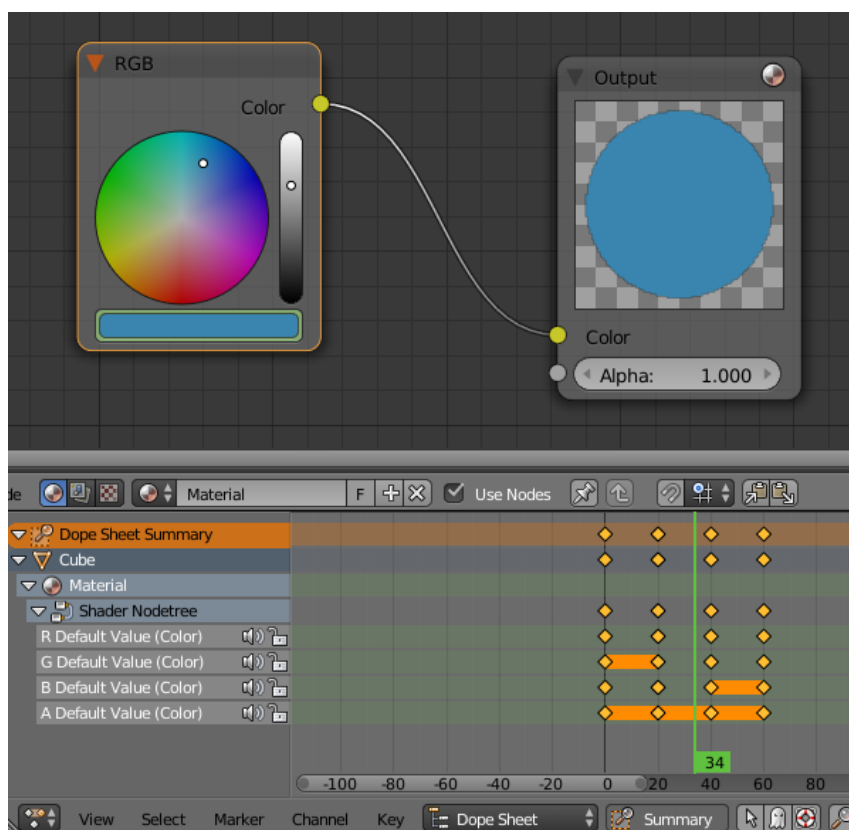
15.6 Ostatné animácie

15.6.1 Animácia zvuku

Pre animáciu zvuku pomocou kľúčových snímok sú podporované nastavenia ako **Volume** (hlasitosť) a **Pitch** (rýchlosť). Parametrizácia audio zdrojov v podstate vyplýva z animácie objektu.

15.6.2 Animácia materiálových uzlov

Pre animáciu pomocou kľúčových snímok je možné použiť uzly ako sú **Value** a **RGB**. Žiadne iné uzly animáciu nepodporujú.



Obrázok 77 Príklad animácie materiálu

Taktiež môže byť tento materiál animovaný pomocou NLA editora. Na jeden materiál je možné použiť niekoľko animovaných uzlov typu **Value** a **RGB**. Hodnoty týchto uzlov môžu byť menené pomocou funkcií API ako sú `set_nodemat_value` a `set_nodemat_rgb` z modulu **objects**.

16 Outdoor Effects

Blend4Web obsahuje niekoľko efektov vhodných na vytváranie vonkajších scén.

16.1 Voda

Pre podporu vodného materiálu je nutné aktivovať v tabuľke **Material** možnosť **Water**.



Obrázok 78 Nastavenia vodného materiálu

Základné nastavenia

- **Transparency**
Priehľadnosť. Odporúča sa aktivovať prehľadnosť s gradientom (**AlphaBlend**) a vyladiť hodnoty **Alpha**.
- **Lighting parameters**
Parametre osvetlenia pre vodný materiál môže byť nastavený ako je popísané v časti **Lighting parameters** v kapitole **Materials**.

Waves Dynamics

Vlnky na vode sú simulované pomocou normál s animovanými UV (od 0 po 4). Pre normálovú mapu je použitý iba zdieľaný obraz. Textúry sa líšia iba parametrami **Mapping > Size**. Vodný mesh objekt musí obsahovať UV vrstvu.

Surface Wetting

Zmáčanie povrchu sa vykonáva automaticky. Pre zapnutie efektu je potrebné aktivovať vlastnosť **Wattable** v potrebných materiáloch na paneli **Rendering Options**.

Reflection and Fresnel Effect

Pre vodný materiál je podporovaná statická aj dynamická odrazivosť rovnako ako **Fresnel** efekt. Pozri sekciu **Reflection**.

Shoreline Smoothing

Tento efekt ovplyvňuje vodu blízko pobrežia. Stáva sa viac priehľadnou.

- **Shore Smoothing**
Zapne vyhladenie.
- **Absorb Factor**
Koeficient pre absorpciu svetla. Čím je tento koeficient väčší, tým je voda priehľadnejšia.

Color Gradient

Pre tento efekt musí byť povolená vlastnosť **Export Options > Shore Distance Map** v textúre materiálu.

- **Shallow Water**
 - **Color**
Farba plytkej vody.
 - **Factor**
Faktor pre miešanie farieb plytkej vody.
- **Shore Water**
 - **Color**
Farba vody na brehu.
 - **Factor**
Faktor pre miešanie farieb vody len v blízkosti pobrežia.

Refraction

Lom svetla. Pre aktiváciu musí byť nastavený parameter **Refractions** na ON alebo AUTO. Tento parameter sa nachádza na karte **Render** v paneli **Reflections and Refractions**.

16.2 Atmosféra

Scattering (rozptyl)

Pre aktiváciu je potrebné povoliť **World > Render Sky** a potom aktivovať **Procedural Sky**. Ak je použitá statická **Skydome** textúra v rovnakú dobu, bude nahradená.

Nastavenia **Procedural Sky**:

- **Sky color**
Základná farba oblohy.
- **Rayleigh Brightness**
Rozptyl jasu na malé častice.
- **Mie Brightness**
Rozptyl jasu na veľké časti.
- **Spot Brightness**

Jas slnečnej škvrny (sun-spot).

- **Scatter Strength**
Faktor rozptylu svetla.
- **Rayleigh Strength**
Faktor Rayleighovho rozptylu.
- **Mie Strength**
Faktor rozptylu typu **Mie**.
- **Rayleigh Collection Power**
Exponent Rayleighovho rozptylu.
- **Mie Collection Power**
Exponent rozptylu typu **Mie**.
- **Mie Distribution**
Rozdelenie (distribúcia) rozptylu typu **Mie**.



Obrázok 79 Skydome

Hmla

Hmla sa aktivuje na karte **World** zakliknutím políčka **Mist**. Okrem iného je možné prepísať farbu hmly.

- **Use Custom Color**
Aplikuje užívateľom nastavenú farbu hmly namiesto **Horizon Color**.
- **Color**
Nastavuje farbu hmly.

Čas dňa

Povoľuje možnosť **Dynamic intensity** pre lampu. Denná doba môže byť nastavená cez API alebo pomocou rozhrania **Lighting** v **Scene viewer-i**.

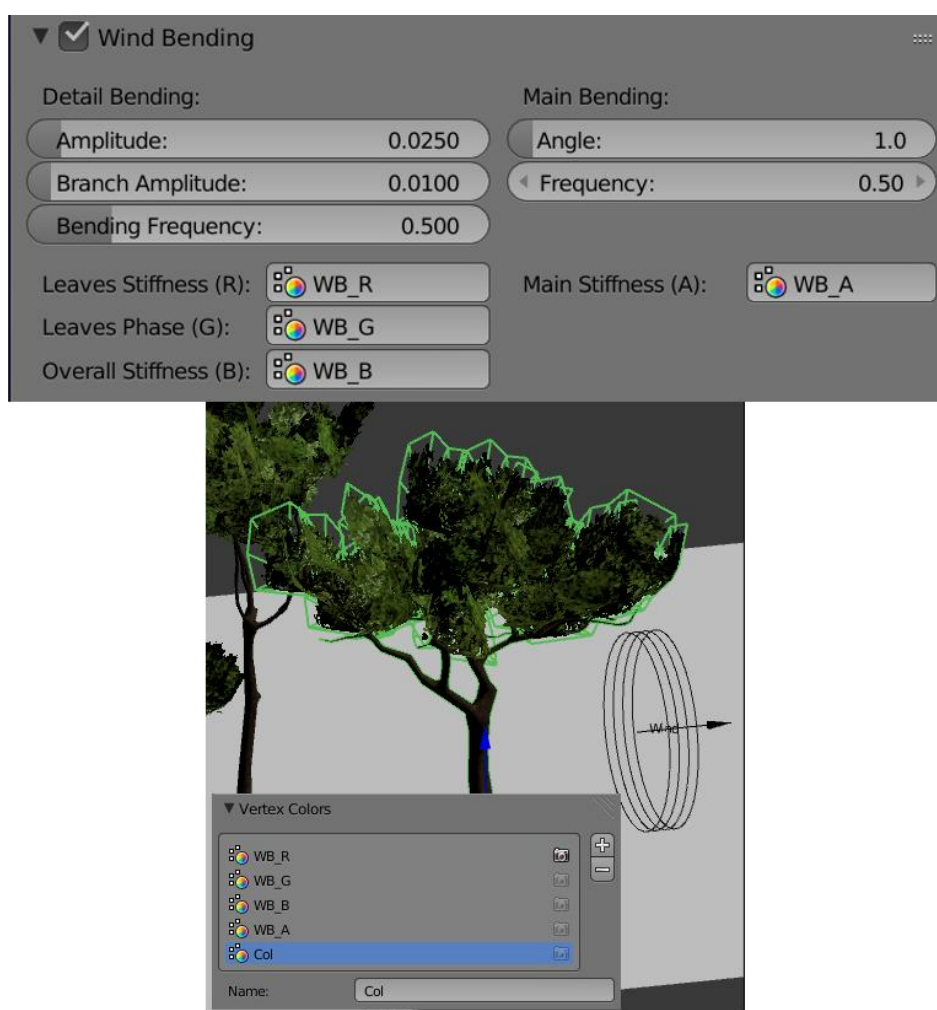
16.3 Vietor

Sila a smer vetra ovplyvňujú animácie trávy, listia, časticové systémy a vlny.

Pre aktiváciu stačí pridať objekt **Wind** typu **Force Field**. Smer vetra je menený otáčaním objektu v scéne. Sila vetra sa nastavuje na karte **Physics** v sekcii **Force Fields** parametrom **Strength**.

Animácia trávy a listia

Táto funkcia sa aktivuje povolením parametru **Wind Bending** na objekte trávy alebo stromu.

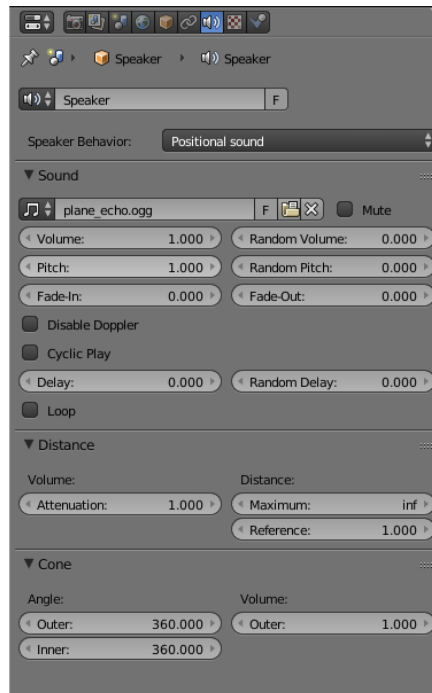


Obrázok 80 Nastavenia ohybu vetrom

Na paneli **Wind Bending** je možné nastavovať niekoľko parametrov ako sú uhol „hlavnej“ odchýlky (**Angle**), frekvenciu ohýbania (**Frequency**), uhly ohýbania konárov (**Branch Amplitude**) rôzne **Vertex Color** polia pre určenie tuhosti častí stromu, kríku či trávy.

17 Audio

Na vytvorenie audia pre Blend4Web sa využíva štandardný **Speaker** objekt.



Obrázok 81 Nastavenia zvuku

17.1 Speaker Behavior

Správanie zdroja zvuku.

- **Positional**
Vysoko kvalitný zvuk s priestorovým polohovaním a smerovosťou (kužeľovitosti). Výkon pri prehrávaní týchto zvukov je najmenší, a tak je vhodné použiť túto voľbu len pre krátke vzorky.
- **Background Sound**
Vysoko kvalitný všesmerový zvuk bez priestorového umiestnenia. Táto možnosť je výkonnejšia, ale nie tak efektívna pre hudbu.
- **Background Music**
Používa sa pre prehrávanie hudby. Maximálny výkon vďaka použitiu tagu Audio HTML, ale má minimálnu pružnosť.

17.2 Sound

- **Volume**
Nastavenie hlasitosti.
- **Random Volume**
Dodatočný randomizer hlasitosti. Výsledná hodnota je vypočítaná ako pre meškanie (delay).
- **Pitch**
Rýchlosť prehrávania zvuku.

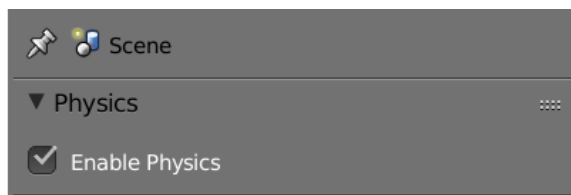
- **Random Pitch**
Dodatočný randomizer pre rýchlosť prehrávania. Výsledná hodnota je vypočítaná ako pre meškanie (delay).
- **Fade-In**
Počiatočné zosilnenie. Nastavuje čas pre zosilnenie.
- **Fade-Out**
Koncové zoslabenie. Nastavuje čas pre zoslabenie.
- **Disable Doppler**
Ignorovať frekvenčný posun zdroja pri jeho pohybe.
- **Cyclic Play**
Cyklické prehrávanie zvuku.
- **Delay**
Oneskorenie pred spustením prehrávania zvuku.
- **Random Delay**
Dodatočný randomizer oneskorenia.
- **Loop**
Slučka. Na rozdiel od **Cyclic Play** táto možnosť zaručuje nulové oneskorenie pri opakovaní. Voľba je dostupná pre zdroje zvuku typu **Positional** a **Background sound**.

17.3 Podporované formáty

- ogg, Vorbis kodek (Chrome, Firefox)
- mp3 (Chrome, Safari)
- MP4, AAC kodek (Chrome, Safari)

18 Fyzika

Pre aktiváciu fyziky je treba v nastaveniach scény fyziku povoliť.



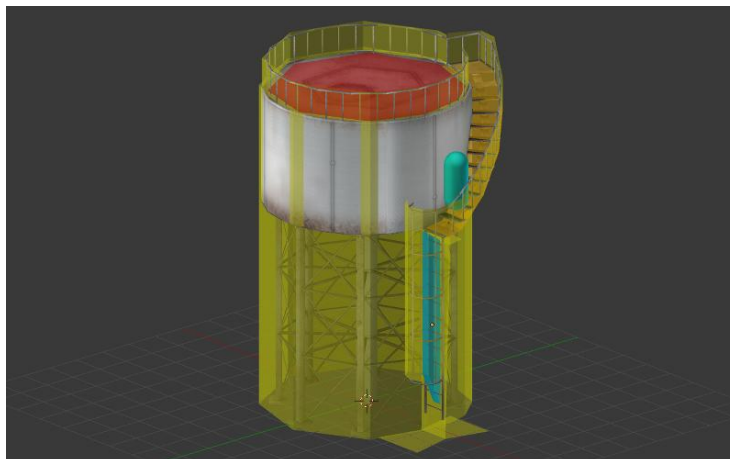
Obrázok 82 Aktivácia fyziky

18.1 Statická fyzika

Môže byť použitá na obmedzenie pohybu iných predmetov, napríklad k detekcii kolízie s krajinou, stenou a podobne. V nastaveniach fyziky by mal byť nastavený typ **Static**.

K objektu môže byť pridaný jeden alebo viac fyzikálnych materiálov. Treba aktivovať **Special: Collision** na karte **Material**.

Možnosť **Ghost** vylučuje materiál z fyzikálnych interakcií, ale stále upozorní aplikáciu o kontakte s ním. Napr.: detekcia zvislého rebríka.

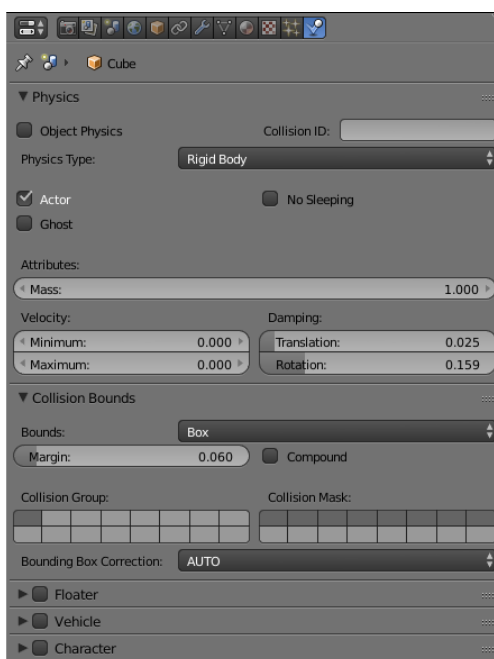


Obrázok 83 Príklad kolízneho materiálu

Ďalej je možné nastaviť **Collision ID** pre detekciu kolízií s konkrétnymi materiálmi, **Margin** pre nastavenie šírky pásma v ktorých kolízia reaguje, taktiež je možné nastaviť **Friction** a **Elasticity** (Trenie a Pružnosť).

18.2 Dynamická fyzika

Políčko **Object Physics** nachádzajúce sa v panely **Physics** musí byť aktivované.



Obrázok 84 Nastavenia fyziky

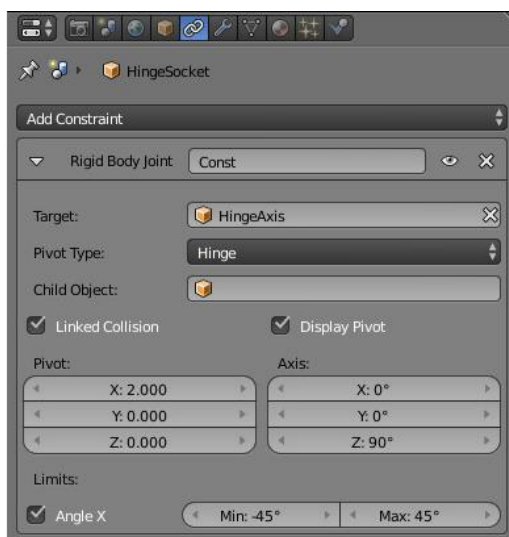
- **Physic Type**
Hodnoty: Right Body (s rotáciou) alebo Dynamic (bez rotácie)
- **Collision Bounds**
Umožňuje si vybrať s podporovaných medzí: Box, Capsule, Sphere (guľa), Cylinder (valec) a Cone (kužel’).
- **Collisoin Group**
Zodpovedá skupine, do ktorej objekt patrí.

- **Collision Mask**

Definuje všetky fyzikálne skupiny, s ktorými bude tento objekt interagovať.

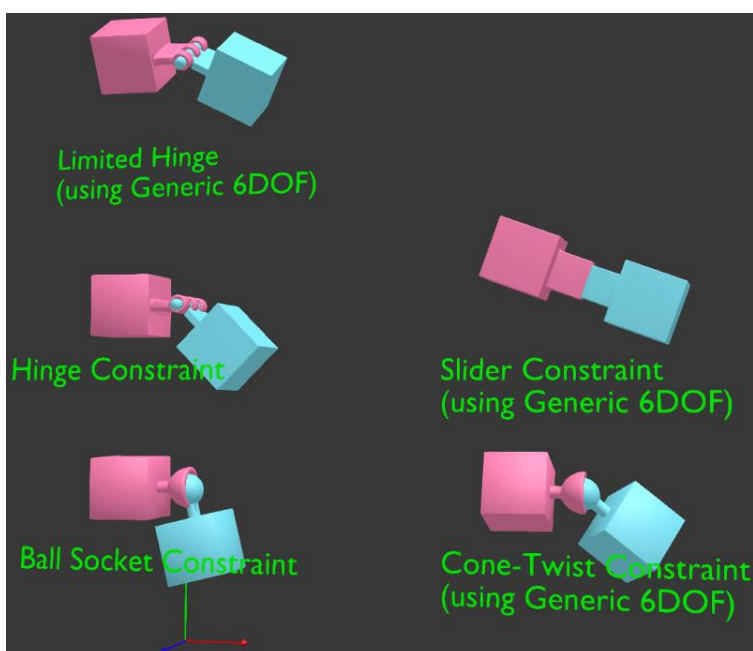
18.3 Obmedzenia

Fyzikálne obmedzenia sú použité pre nastavenie stupňa slobody objektu. Pridanie obmedzenia je možné na paneli **Object Constraints**.



Obrázok 85 Nastavenia obmedzení

Medzi podporované typy patria: **Ball**, **Hinge** (záves), **Cone twist**, **Generic 6 DoF**. Fyzikálna väzba môže byť pridaná k jednému z dvoch vzájomne pôsobiacich predmetov, zatiaľ čo druhý objekt pôsobí ako **Target** (cieľ). Oba objekty môžu mať statický a/alebo dynamický typ fyziky. V obmedzeniach (s výnimkou gule - **Ball**) môžeme nastaviť medze pre otáčanie a posun.



Obrázok 86 Ukážka obmedzení

19 Stereo Rendering

Režim stereoskopického vykresľovania je určený pre prehliadanie 3D obsahu pomocou špeciálnych okuliarov. Je aktivovaný aplikáciou pomocou API.

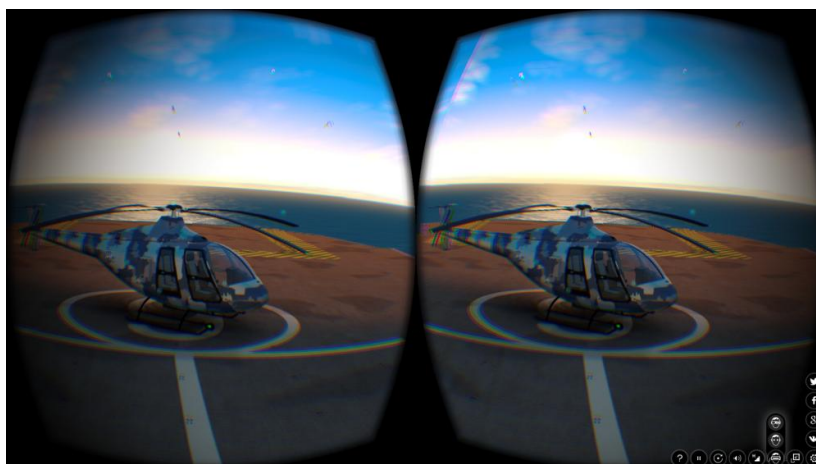
Blend4Web podporuje dva typy stereofónneho obrazu - anaglyph a HMD.

Anaglyph:



Obrázok 87 Príklad anaglyphického 3D renderingu

HMD:



Obrázok 88 Príklad HMD renderingu

HMD je experimentálna funkcia, pretože funguje len s **Eye** typom kamery.

V prípade, že chcete použiť HMD stereo rendering, je potrebné nainštalovať *Oculus runtime utility*, ktorý nájdete na webových stránkach Oculus.



Obrázok 89 Výber 3D renderingu

Pre túto chvíľu je HMD podporovaný na Chromium experimental a Firefox nightly. Pre správnu funkčnosť HMD stereo renderovania je odporúčané sa prepnúť do režimu celej obrazovky.

20 Zaujímavé odkazy

Na stiahnutie	https://www.blend4web.com/en/downloads/
Originálny manuál modulu	https://www.blend4web.com/doc/en/index.html
Demo ukážky	https://www.blend4web.com/en/demo/
Návody	https://www.blend4web.com/en/category/8/1/
Blend4Web YouTube	https://www.youtube.com/user/blend4web
Blend4Web YouTube 2	https://www.youtube.com/channel/UCp6x8JP7oCiiTjbJorPPMsQ/videos
Blender komunita	http://www.blendernation.com/
Blend4Web fórum	https://www.blend4web.com/en/forums/
Blend4Web Facebook	https://www.facebook.com/blend4web/