Лабораторна робота №9

Створення ландшафту для 3D гри

Mema: ознайомитися з методами створення ландшафтів, дізнатися як працюють механізми ландшафтного рушія, і як їх використовують для створення загального та наповненого ландшафтного середовища.

Література

Створення та pedaryвaння terrain: <u>https://styly.cc/tips/saku_unity-terrain/</u>

<u>https://docs.unity3d.com/Manual/script-Terrain.html</u> Інструменти Terrain в Unity: <u>https://www.raywenderlich.com/21911888-using-the-terrain-</u> tools-in-unity

Текстури: https://docs.unity.cn/560/Documentation/Manual/terrain-Textures.html

Зміст роботи

Завдання. Створення ландшафту для 3D гри.

Для створення гри необхідно: продумати геймплай, план сцени, переміщення гравця, взаємодія гравця з навколишнім середовищем, як гравець отримає свою першу зброю тощо.

Для створення ландшафту (відповідно варіанту) необхідно:

- провести генерацію карти висот;
- побудувати ландшафт;
- накласти текстури;
- добавити дерева, трави, квіти тощо;
- добавити будівлі;
- добавити явища на кшталт туману, диму, води.

Для створення дерев, текстур землі, скайбоксів можна використовувати **Nature Starter Kit.**

Художній стиль оформлення обирається виконавцем (реалізм, стилізація: комікси, аніме, піксель-арт, Low-poly...)

Варіант	Завдання	Приклад
1	Гори, пустеля, каньйон, сухі, дерева, скелі, пісок	
2	Пальміра - стародавнє місто в пустелі	
3	Пустеля Наміб. Мертва долина	
4	Пустеля, піраміди Гізи	

5	Пустеля, оазис, каміння, водоспад	
6	Пустеля, рослини, сухі, дерева, скелі, пісок	
7	Національний парк Брайс- каньйон	
8	Гори, сніг, каміння, рослинність, дорога, природа, річка, хмари	

9	Гори, сніг, каміння, рослинність, річка, хмари	
10	Природа, поля, літо, сонце, луг, хмари, небо, село за	
11	Парк Джошуа- Трі	
12	Азорські острови, мох, кущі, дорога, скелі, озера	

13	Національний	
	парк Чжанцзяцзе	
14	Заповідник	
	«Жовтий дракон»	
15	Гори, дерева, мох	
16	Гори, дерева, скелі, гірська річка, каміння	

17	Кам'яні скелі,	A REAL AND A REAL CONTRACTOR
	рельєф, рідкісна	ALL
	природа	
		A CARANT A CONTRACTOR
		A CONTRACTOR OF THE OWNER
18	Фантастичний	State 1
	краєвид,	
1.0		
19	Фантастичний	
	краєвид,	
	космічна станція,	there was the second
		man 1 1 and
		A Carling and the second se
20	Mancipulat Ruž	
20	марстанський	
	красьид,	
	марсохіл	
	марсохід	

Методичні рекомендації

Unity підтримує кілька технологій і компонентів. Одним із ключових компонентів системи є ландшафтний рушій. Система Unity дозволяє створювати широкі ландшафти для ігор або додатків.

Інструменти ландшафту

Перший крок - це створити новий проект Unity. Щоб додати ігровий об'єкт ландшафту, перейдіть у меню GameObject і виберіть 3D Object > Terrain. На сцену буде додано поверхню (Terrain). Ця поверхня є сіткою, яку використаємо для створення на цьому рівні ландшафту.

Перевіривши свій каталог Assets (у нижній частині інтерфейсу Unity), можна побачити, що був створений файл New Terrain.

Виберіть Terrain і перегляньте вкладку Inspector. Ви побачите, що ландшафт має три компоненти: Transform, Terrain script і компонент Terrain Collider.



Компонент **terrain** надає інструменти, необхідні для редагування ландшафту. Усі інструменти на панелі інструментів надають набір пензлів і параметрів для розміру та прозорості кисті, так само як інструменти малювання із звичайного редактора зображень.

Вибравши любий пензлик під компонентом **Terrain** і навівши вказівник миші на поверхню, можна побачити синю область, яка проецирується на поверхні. Це дозволяє дізнатися область ландшафту, на яку вплине пензл. *Можна:*

• змінити кут огляду;

• можна використовувати клавіші W, S, A, D для переміщення по 3D-сцені.

Остання кнопка на компоненті Terrain (внутрішні вкладки Inspector) покаже базові параметри об'єкта ландшафту.

		.1		8
			A J II 44 44	9
Terr	ain Settir	gs		_
Base	Terrain			
Draw				
Pixel	Error		o	5
Base	Map Dist	ę.		1000
Cast	Shadows		2	
Mater	rial		Built In Standard	
Refle	ction Pro	bes	Blend Probes	
Thick	iness		1	
Tree	& Detail	Object	ts	
Draw			3	
Bake	Light Pro	bes For	3	
Detai	l Distanc	e Patches		80
Detai	Density	raterres		1
Tree	Distance			2000
	ard Start		·	50
Billbo				50
Billbo Fade	Length		ŏ	50
Billbo Fade Max I	Length Mesh Tre	es	ě	50 50 50
Billbo Fade Max I Wind	Length Mesh Tre	es ; for Gi	0	50 50
Billbo Fade Max I Wind Speed	Length Mesh Tre Settings	es For Gi	ass	50 50 0.5
Billbo Fade Max I Wind Speed Size	Length Mesh Tre Settings	es : for Gi	ass	50 50 0.5 0.5
Billbo Fade Max 1 Wind Speed Size Bendi	Length Mesh Tre Settings d	es : for Gi	o rass o	50 50 0.5 0.5 0.5
Billbo Fade Max 1 Wind Speed Size Bendi Grass	Length Mesh Tre Settings d ing s Tint	es ; for Gi	ass	50 50 0.5 0.5 0.5
Billbo Fade Max I Wind Speed Size Bendi Grass Reso	Length Mesh Tre Settings d ing s Tint Iution	es : for Gr	o	50 50 0.5 0.5 0.5
Billbo Fade Max 1 Wind Speed Size Bendi Grass Reso Terra	Length Mesh Tre Settings d ing S Tint Iution in Width	es : for Gr	500	50 50 0.5 0.5 0.5
Billbo Fade Max 1 Wind Speed Size Bendi Grass Reso Terra Terra	Length Mesh Tre Settings d ing s Tint Iution in Width in Lengt	es ; for Gr	500 500	50 50 0.5 0.5 0.5

Властивості поділяються на розділи:

- Base Terrain
- Tree & Detail Objects
- Wind Settings for Grass
- Resolution
- Heightmap

Усередині першої секції **Base Terrain** можна знайти кілька властивостей та параметрів:

Опція **Draw** включає чи вимикає рендеринг ландшафту. **Pixel Error** представляє значення точності перетворення між картами **terrain** (наприклад, текстур, *heightmaps* i *terrain*). Вищі значення становлять меншу точність, а менші значення призводитимуть до зайвої обробки. Потрібно збалансувати значення, щоб створити гарне, насичене оточення.

Base Map dist - максимальна відстань, на якій текстури ландшафту відображатимуться з повною роздільною здатністю. Можна увімкнути або вимкнути тіні, вибравши **Cast Shadows**.

Material. Тут можна встановити матеріал, який використовуватиметься для рендерингу ландшафту. Це вплине на те, як інтерпретуються колірні канали текстури ландшафту. Можна обрати:

• Built In Standard представляє матеріал, заснований на фізичному рендерингу, введеному в Unity 5.

• Built In Legacy Diffuse є застарілим вбудованим матеріалом ландшафту з попередніх релізів Unity (Unity 4 і раніше). Він використовує модель освітлення *Ламберта* та має додаткову підтримку звичайної карти.

• Built In Legacy Specular використовує модель освітлення *Blinn-Phong* і має додаткову підтримку звичайної карти. Цей параметр також дозволяє встановити загальний колір відображення та блиск для ландшафту.

• Опція **Custom** використовує матеріал, що настроюється для ландшафту. Цей матеріал має бути шейдером, орієнтованим для рендерингу ландшафту.

Можна також встановити **Reflection Probes** (оптичні датчики) для деяких матеріалів, але вони будуть використовуватися тільки при використанні вбудованого стандартного матеріалу або матеріалу користувача, який підтримує рендеринг з відображенням. Можливі варіанти **reflection probes**:

Off: Reflection probes вимкнено, і для відображення буде використовуватися лише **skybox**.

Blend Probes: Reflection probes включені. Змішування відбувається лише між датчиками. Якщо поблизу немає датчиків відображення, то використовуватиметься відображення за замовчуванням, але між відображенням за умовчанням і датчиком не буде ніякого змішування.

Blend Probes And Skybox: Reflection probes включені. Змішування відбувається між датчиками або датчиками та відображенням за замовчанням.

Simple: Reflection probes включені, але між датчиками не відбувається змішування, якщо є два об'єми, що перекриваються.

Останній параметр у цьому розділі – **Thickness**. Це значення вказує, наскільки обсяг зіткнення terrain повинен простягатися вздовж негативної осі Y.

Наступний розділ налаштувань – Tree & Detail Objects.

Перша опція – **Draw**. Тут можна налаштувати промальовування деталей. В основному, це говорить движку, чи хочете ви, щоб дерева і трава малювалися чи ні. Є **Bake Light Probes** для дерева. Якщо увімкнути цю опцію, Unity створить світлові датчики у позиції кожного дерева. Датчики будуть застосовані до рендерингу дерев. Якщо вимкнути цей параметр, на дерева, як і раніше, впливатимуть датчики групи джерел світла. Зверніть увагу, що цей параметр доступний тільки для дерев, на яких встановлені світлові датчики на префабах.

Detail Distance - це відстань від камери, після якої деталі відсікатимуться. **Detail Density** представляє кількість об'єктів деталей/трави у цій умовній одиниці площі. **Tree Distance** є відстанню від камери, за яким дерева будуть відсікатися. **Billboard Start** - це відстань від камери, з якої 3D дерева почнуть замінюватися на спрайтові зображення. **Fade Length** є відстань переходу дерев з 3D об'єктів в плоскі спрайти. **Max Mesh Trees** - максимальна кількість видимих дерев, які будуть представлені як повноцінні 3D меши.

Параметри Wind Settings for Grass

Speed визначає швидкість вітру, що обдуває траву. Size являє собою розмір брижів на трав'янистих ділянках. Bending дозволяє визначити ступінь нахилу об'єктів трави під дією вітру. Grass Tint дозволяє вибрати загальний відтінок кольору, що застосовується до об'єктів трави.

У розділі **Resolution** можна знайти кілька властивостей роздільної здатності, а саме: **Terrain Width, Length, і Height**. Усі три мають дуже чітке значення. **Heightmap Resolution** - дозвіл карти висот terrain в пікселях. Має бути ступенем двійки плюс один, наприклад, 513 = 512 + 1.

Detail Resolution дозволяє визначити роздільну здатність карти. Чим вище роздільна здатність, тим меншими і детальнішими будуть ділянки трави. **Detail Resolution per Patch** встановлює довжину та ширину квадрата острівців, відрендерованого за один виклик малювання. **Control Texture Resolution** - роздільна здатність карти **splat**, яка контролює змішування різних текстур **terrain**. **Base Texture Resolution** роздільна здатність композитної текстури, використовуваної на terrain коли дивитеся на нього з відстані, більшої ніж значення **base map distance**.

Останній розділ – **Heightmap**. Тут можна імпортувати вихідний файл **heightmap** в **raw** форматі або експортувати поточний **terrain** у файл зображення у **RAW** форматі.

Інструменти для зміни висоти

Першими трьома інструментами панелі Terrain Inspector є інструменти зміни висоти, які використовують для малювання змін висоти на поверхні. Вони надають набір "пензлів" з налаштуваннями Brush Size та Opacity

O Inspector Services				a			
👕 🗹 Terrain	Terrain 🗹 Static						
Tag Untagged	,	Layer Default	Default \$				
▼人 Transform				0			
Position	× 0	Y O	Z 0				
Rotation	X 0	Y 0	Z 0				
Scale	×1	Y 1	Z 1				
▼🤪 🗹 Terrain	ا المع المع	 2 4 4]	•			
Raise / Lower Terrain Click to raise. Hold down shift	to lower.						
Brushes							
● ● ● ● * * * * * *	***	★ ★ ☆	7 💷 🎡 🕷	1i 🛠			
Settings							
Brush Size	0			1			
Opacity	ŏ			0			
							
Material	None (Ph	usic Material)					
Terrain Data	None (Ph	prain					
Enable Tree Colliders		Train					
	Add Com	ponent					

Інструменти:

Raise / Lower Height - висота ландшафту буде збільшуватися доки ви ведете мишкою із затиснутою лівою кнопкою по terrain. Щоб опустити ландшафт, просто утримуйте клавішу Shift під час малювання інструментом і це зменшить висоту ландшафту.

Paint Height - використовується для встановлення цільової висоти області ландшафту.

Smooth Height - не різко збільшуватиме або зменшуватиме висоту terrain, він пом'якшить ландшафт і зменшить появу різких змін.

Інструмент для створення текстур

Для подальшої роботи потрібно імпортувати асети навколишнього середовища. Для цього виберіть Assets > Import Package виберіть Environment натисніть Import.

Unity дозволяє малювати ландшафти, використовуючи текстури. Текстури можуть бути використані з різною прозорістю, це означає, що можна робити плавні переходи між двома текстурами. Для досягнення найкращих результатів слід намалювати ландшафт із безшовними текстурами.

Вперше, використовуючи інструмент для малювання **Texture Tool**, не буде текстур. Необхідно додати нову текстуру в палітру. Для цього натисніть кнопку **Edit Textures** та виберіть **Add Texture**. З'явиться нове вікно.

	None (Texture 2D)	None (Texture 2D)
	Select	Select
1	Assign a till	ng texture
	Size	Offset
c	Size	Offset
«	Size 15 15	Offset
×	Size 15 15	Offset
<	Size 15 15	Offset

У цьому вікні можна вибрати Select потрібну текстуру та її звичайну карту, якщо така є. Натисніть квадрат під текстурою і виберіть текстуру. З'явиться вікно, яке дозволяє вибрати текстуру. Виберіть текстуру наприклад SandAlbedo та натисніть Add.

Albedo (RGB Smoothness) (A) Normal
	(Texture 2D)
Metallic (0 [0
Smoothness (Offset
x 15	0
y 15	0
	Add
	Smoothness Select Metallic (Smoothness (Size x 15 y 15

Перша створена текстура завжди повинна бути базовою текстурою для ландшафту.

Інструмент для створення дерев

Щоб почати малювати дерева, виберіть **Terrain** на вкладці **Hierarchy** та на вкладці **Inspector** виберіть п'яту кнопку.

🔻 🥪 🗹 Terrain								
	<u></u>	*	*	1	2	ĘР	*	
Place Trees								

Аналогічно текстурам необхідно також додати дерева. Натисніть Edit Trees > Add Tree.

У розділі Settings є кілька параметрів, які можна настроїти, коли розміщуєте дерева на сцені. Brush Size визначає область, де малюватимете, а

Tree Density визначає кількість дерев в намальованій площі. Високі значення означатимуть більше дерев. Tree Height дозволить визначити, як змінюється висота. Можна встановити значення в довільному порядку і використовувати інтервал значень, або встановити певне значення. Якщо вимкнути Lock Width to Height дерева будуть однаковими.

У розділі Lighting можна встановити, як генеруються світлові карти для дерев.

Щоб видалити дерева з певної області, натисніть **Shift** та використовуйте ліву кнопку миші. Це очистить усі дерева в області кисті. Якщо ви хочете стерти певний тип дерева, утримуйте **Control** замість Shift. Це очистить лише вибраний тип дерева.

Всередині компонента **Terrain Collider** є поле з ім'ям **Enable Tree Colliders**. Якщо вибрати цей параметр, можна ввімкнути колізії між іншими ігровими об'єктами та деревами.

🔻 🥪 🗹 Terrain Collider	
Material	None (Physic Mat
Terrain Data	New Terrain 2
Enable Tree Colliders	

Якщо не хочете малювати дерева вручну, можна використовувати кнопку **Mass Place Trees**. Якщо натиснути її, з'явиться нове вікно. Потім Unity попросить створити кілька дерев. Встановіть **Number of Trees** та натисніть Place. Unity рандомно розміщує дерева на поверхні.

	🔻 🥪 🗹 Terrain	▲ ▲ / 및 閉	*
	Place Trees Hold down shift to erase trees.		
- ALA	Trees	ted tree type.	
	** \$ **		
	adleaf_Deskinifer_Deskt alm_De	skto	Sefresh
	Settings Bruch Size		[10.9
	Tree Density		
	Lock Width to Height	Kandom/ 🖌 ———	
	Tree Width Random Tree Potation	Random? 🗹 ———	()
	▶ Lighting		

Інструмент для створення інших елементів

Unity дозволяє створювати траву та інші невеликі об'єкти, такі як каміння. Трава рендериться з використанням двовимірних зображень, інші об'єкти зазвичай є стандартними мешами.

Щоб додати деталі до ландшафту, на вкладці **Inspector** натисніть на шосту кнопку, з квітами.

Оскільки не вибрано деталі об'єкта, додамо їх, натиснувши Edit Details > Add Grass Texture.

Відкриється вікно, де можна задати кілька властивостей для трави. Detail Texture дозволяє визначити текстуру, яка буде використовуватися для трави. Також можна встановити кілька властивостей, таких як Max Width, Min Width, Max Height, Min Height, Noise Spread, Healthy Color, Dry Color та Billboard. Всі ці властивості визначать, як виглядатиме трава.

Якщо ви хочете додати меши, щоб намалювати деталі на ландшафті, наприклад, каміння, потрібно повторити той же процес, що і з імпортом трави. Однак цього разу, натиснувши кнопку Edit Details, виберіть Add Detail Mesh. Відкриється вікно, де можна встановити кілька параметрів для мешей.

Контрольні питання:

- 1. Які є технології створення ландшафту?
- 2. Що таке terrain?
- 3. Інструменти для зміни висоти?
- 4. Що таке меш(Meshes)?
- 5. Що таке шейдер?
- 6. Чим визначаються властивості матеріалу,

Самостійна робота

Доопрацювати проект