



虚幻引擎

用强化道具和可拾取物触及新的高度： 在虚幻引擎中使用公开变量

教师指南

活动 3

用强化道具和可拾取物触及新的高度：在虚幻引擎中使用公开变量

概述

虚幻引擎是一个沉浸式的 3D 游戏引擎，人们用它打造了许多风靡世界的游戏。虽然有些游戏需要专业团队才能制造出最终产品，但你即便没有经验也可以开始尝试使用虚幻引擎。你不只是关注计算机编程的基本概念，而是直接创建一个游戏。这一系列的活动旨在引导你完成一个 3D 游戏的制作过程，同时突出重要的计算概念。我们希望打造游戏的承诺和热情能帮助你更好地了解计算机编程基本概念的背景，同时也能更有学习动力。

整个项目由五（5）项“编程一小时”活动组成，项目结合了制作 3D 游戏所需的所有概念和说明，你可以运行这个游戏，还可以与朋友分享。这些活动和包含的项目文件既可以从头到尾按顺序完成，也可以选择任何一个活动单独完成。每个活动都有激动人心的新挑战和新发现，展示了使用虚幻引擎开发游戏的力量。

关于本活动

这是虚幻引擎“编程一小时”五部分系列活动中的第三个活动。当玩家抵达这个关卡时，他们肯定已经通过了跑酷挑战，也闯过了移动岛屿难关。这真是难以置信！玩家很快就会找到钥匙、解锁秘门了。

在本活动中，你将添加一个强化道具，让玩家能够抵达目前无法触及的高层平台。我们还将了解强化道具的代码，让你有机会通过改动来提升游戏体验。随后，你还能添加金币拾取物，鼓励玩家探索地图的更多区域。

开始入门

如果你尚未下载**虚幻引擎**和**“编程一小时”项目**，请查看[《入门指南》](#)。如果你已经完成了下载，那么打开项目就能开始学习了！

编程概念

在本活动中，你将会了解虚幻引擎中的可视化脚本系统**蓝图**。你还会学习如何使用蓝图，通过控制**变量**中存储的信息来**更改属性**。

变量是能够随时读取与更改的方式存储的各类信息。变量的常见用法包括了追踪游戏的分数和时间。你将会使用变量来记录收集的**物品**和**强化道具**的效果。

准备活动

如果你已经完成了活动 1 和 2，就可以选择跳过这一部分，使用已经做好的内容进行构建。

如果你直接从活动 3 开始，或者希望从头开始，请参照这些指示以开启新的项目。

因为我们会从活动 3 开始，你需要加载完成版的活动 1 和 2，以便从头开始游戏。各关卡的完成版示例包含在示例项目中，参照下列步骤加载关卡 1 和 2 的内容。

已完成的关卡位于“关卡”面板中，你可以找到**窗口->关卡**并显示它。点击它，并将窗口拖动到**世界大纲视图**旁边，方便我们之后使用。

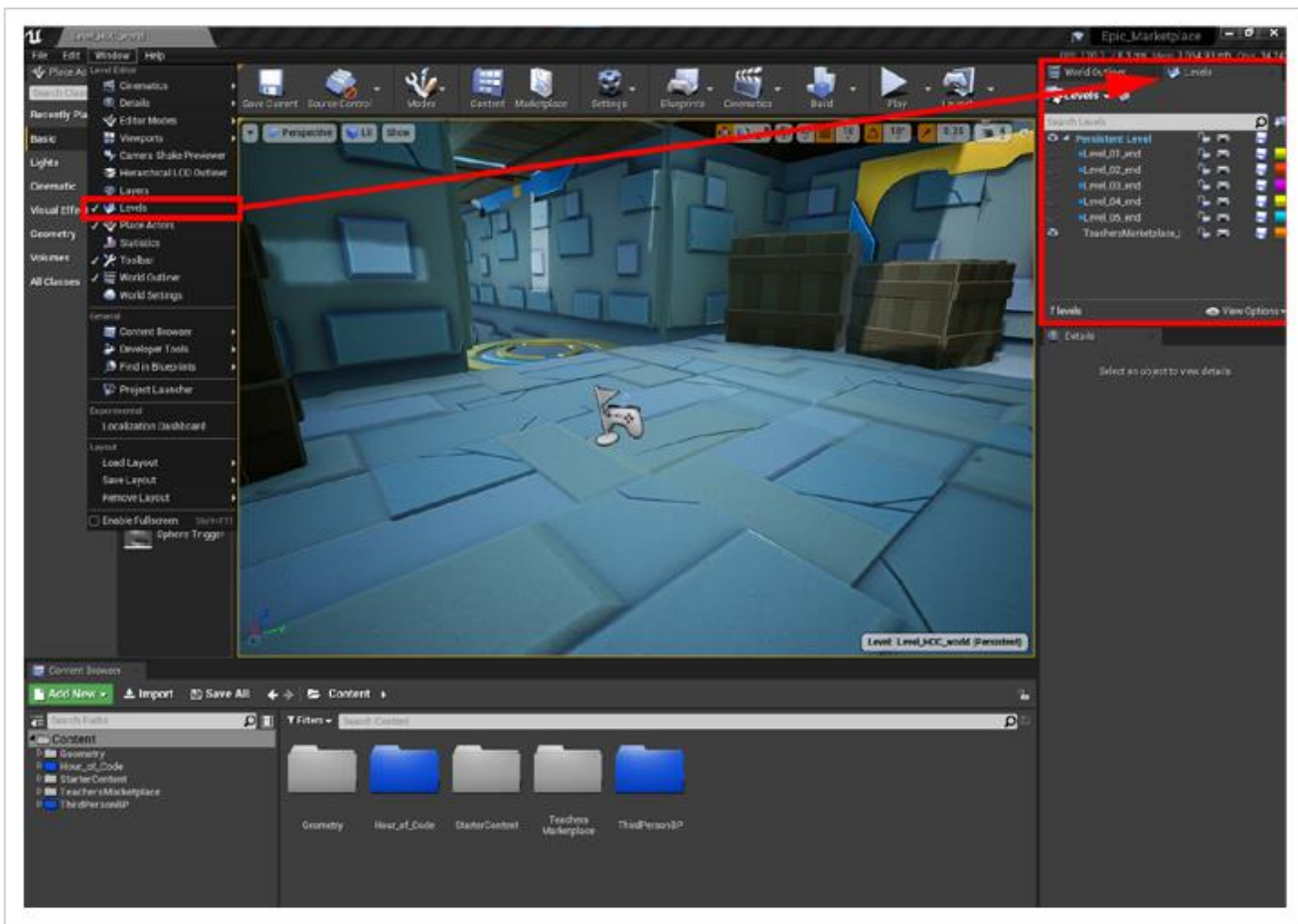


图 001a - 将“关卡”面板移动到“世界大纲视图”面板旁边。

要加载完成的关卡，找到**关卡**面板，**右键点击 Level_01_End**，并选择**修改流送方法->固定加载**。这样你在运行游戏时就会加载示例关卡。对 **Level_02_End** 重复这一步骤。你无需加载其他关卡，所以你可以选择暂时勾选**蓝图**选项。

教师备注

如果学生未完成之前的活动便参与了本活动，你就可以使用这些示例关卡。示例关卡还使你能够分解项目，并自由调整授课的顺序，或者仅教学部分合适的活动。例如，如果你从活动 3 开始教学，就要让学生们将活动 1 和活动 2 设置为“固定加载”。

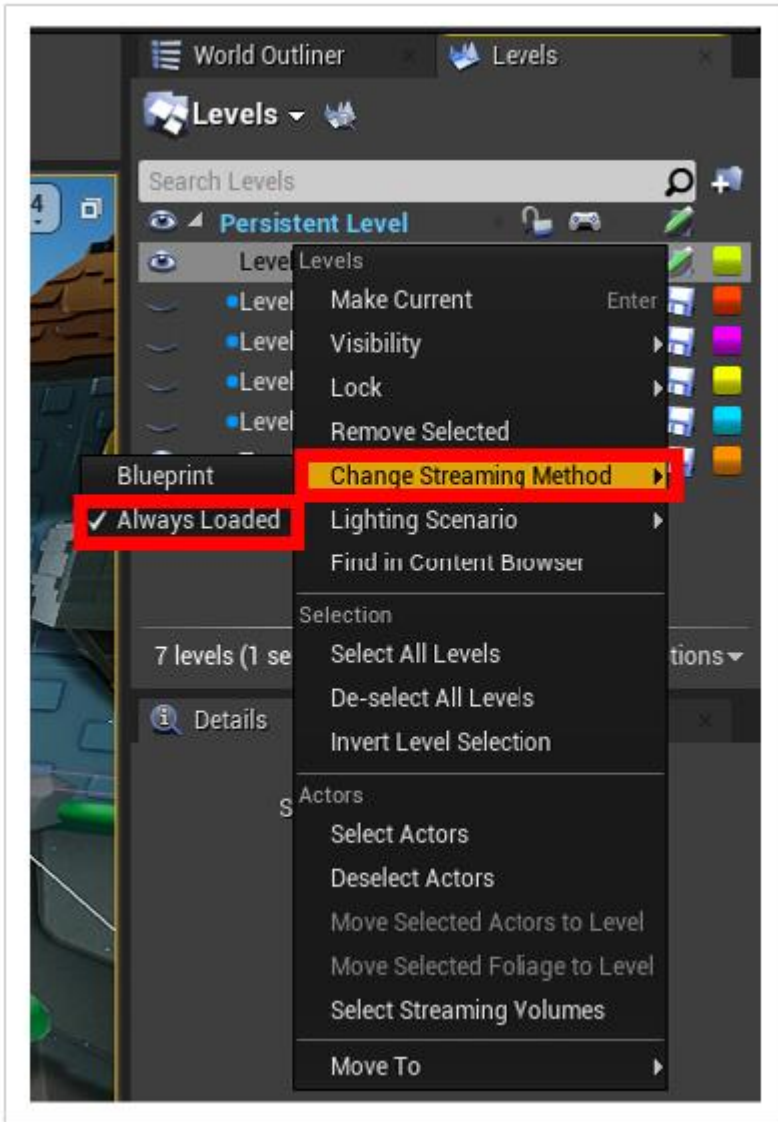


图 001b - 如果你没有创建自己的关卡，则加载关卡 1 和 2。

注意：确保**持久关卡**显示为**粗体字**。如果你双击其他关卡，比如双击 **Level_01_end**，该关卡就会激活。这意味着在**视口**中添加 Actor 时，它会被加入到 **Level_01_end** 关卡中。其他关卡依然是可见的，但无法在**视口**中编辑。在这些活动中，我们只会向**持久关卡**中添加资产。**粗体字**标出的关卡名称就是激活的关卡。

错误排查

如果你向**持久关卡**以外的关卡添加了 Actor，只需要选中这个 Actor，然后在**持久关卡**上**点击右键**，选择**将选中的 Actor 移动到关卡中**。

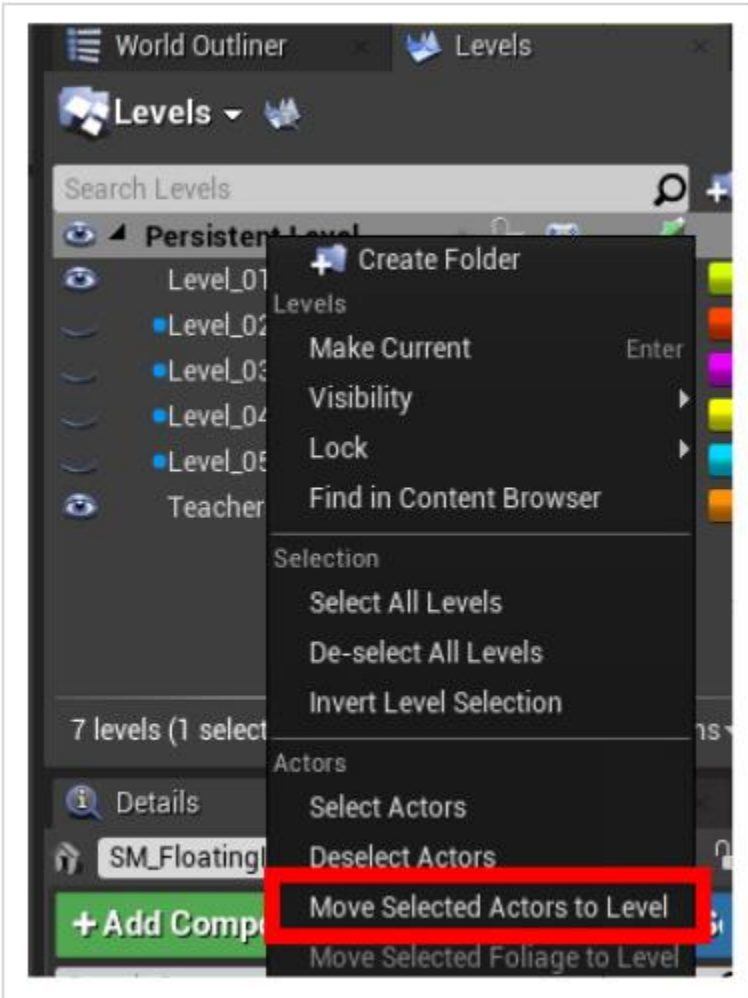


图 001c - 如果不慎将 Actor 放置在了 Level_## 关卡里，则将 Actor 移动到持久关卡。

省时窍门

我们这个项目添加了一些实用的工具，先花点时间浏览一下这些窍门吧。

摄像机书签

摄像机书签可以帮助你在编辑器中迅速改变位置。要了解它们的原理，先在**视口**中的任意位置点击一下，然后按下键盘顶部的数字键 **1** 或者 **2**。你就会发现，摄像机跳转到了特定的位置。

- 1 = 活动 1 的开始位置
- 2 = 活动 2 的开始位置

这能让你更快地在关卡中移动，而无需手动从一个位置转换到另一个位置。在本次课程中，按钮 1-7 都分配了重要的书签，你也可以按下 **Ctrl+键盘顶部任意数字** 来分配自己的摄像机书签。试着使用数字键 8-0 吧。

到你了：使用 **Ctrl+8**，在关卡的某处设置另一个摄像机书签。要检查它能否正常运行，你可以按下 1-7 之间的任意数字，使用其他摄像机书签。现在按下键盘上的 8 键，它应该能带你跳转到自己创建的书签位置。它能够正常运行吗？

从当前位置运行

你知道你可以从当前摄像机所在的位置开始游戏吗？要设置这个功能，只需打开**运行**按钮旁边的下拉菜单，选择**当前摄像机位置**选项即可。这可以为测试关卡时节省很多时间，只是要注意，如果你在虚空的上方开始游戏，你的玩家会掉进虚空中并重生。

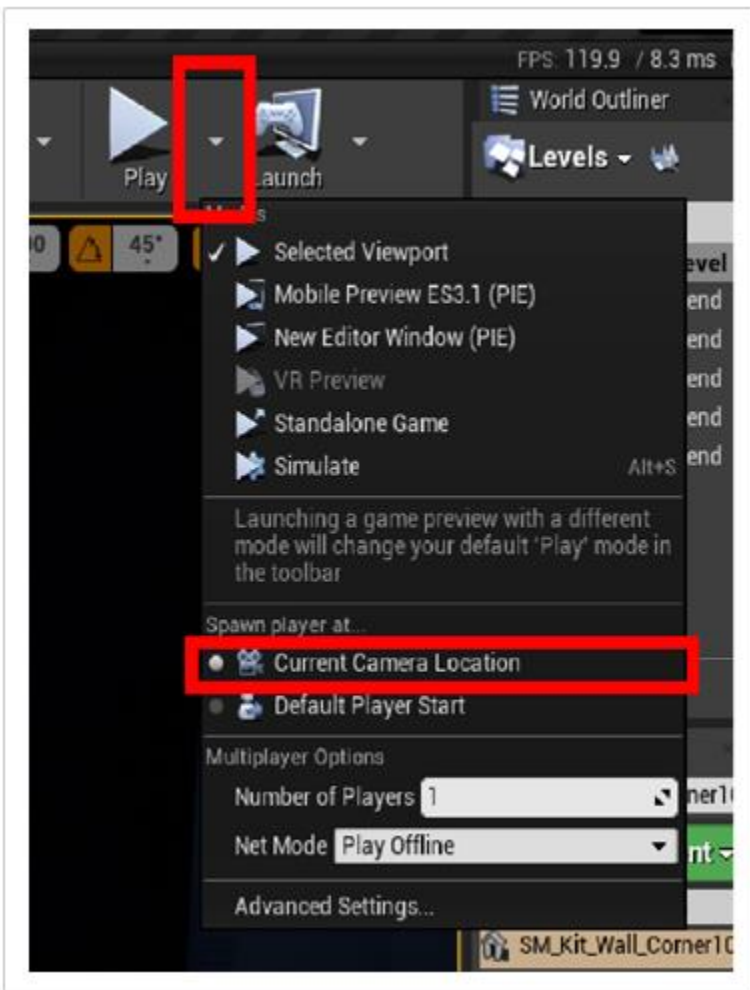


图 001d - 将“运行”按钮设置为从“当前摄像机位置”开始。

我们开始吧！

金币等可拾取物能够用于追踪进度和/或记录分数。金币也可以引导玩家穿过特定区域，或者诱使他们前往难以抵达的区域。这些物品是选择性收集的。有些可拾取物则是必需的，比如让玩家暂时获得跳跃加成、从而让他们抵达无法触及的位置的强化道具。

许多游戏都使用了这种游戏机制，其中一个很受欢迎的例子就结合了蘑菇强化和金币，以帮助游戏角色拯救一位公主。

有些游戏还要求玩家收集特定物品来完成任务，比如收集一把钥匙，在之后用它开启紧锁的门。这种游戏机制也将在活动 4 中涉及。

我们先从当前的大型岛屿上开始运行游戏。在**视口**中点击一下，按下数字键“3”，移动到 3 号摄像机书签。找到**运行**按钮的选项，确保选择了**当前摄像机位置**选项，并按下“运行”。你会发现，下一个浮岛位置太高了，根本够不着。

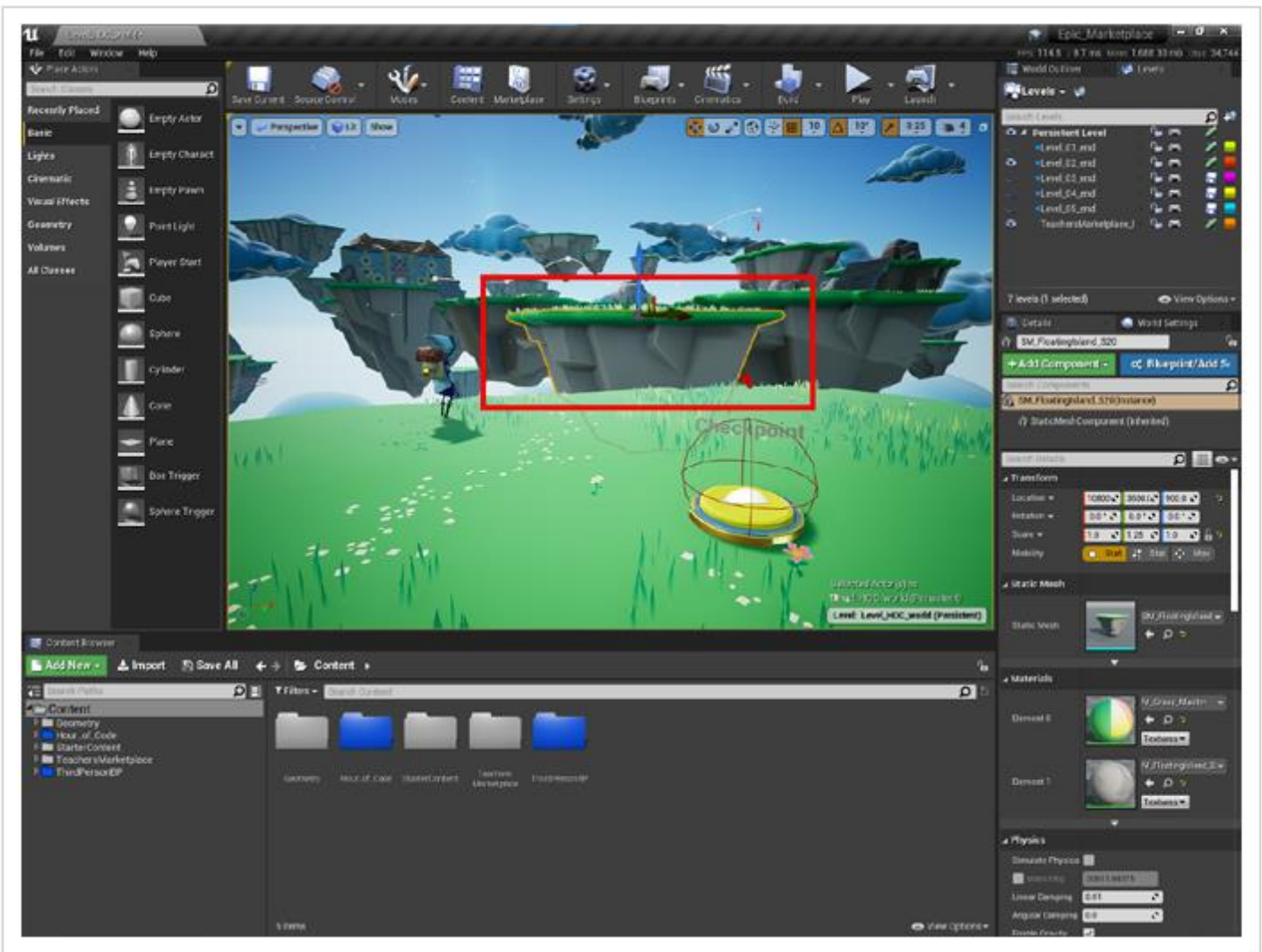


图 001 - 活动 3 中的第一跳就遥不可及。

跳跃加成拾取物

我们可以创建更多平台，也可以让平台移动起来，但我们已经在之前的活动中做过这些内容了。所以，在本活动中，我们要使用一个简单的强化道具，改变**角色移动**变量。

为了便于我们学习，请将**变量**视作一个值或者数字，它可以在游戏中的任意时刻进行改动，以实现预期的效果。在我们的示例中，我们要暂时更改**跳跃速度**。简而言之，我们想跳得更高！

在**内容浏览器**中，找到**内容->Hour_of_Code->Blueprints**，将 **BP_jumpBoost** 蓝图拖动到关卡中，放在玩家可以接触到的大型浮岛上。

专业建议：强化道具非常特别，我们可以让它们看起来悬浮在地面上。在世界场景中放置好强化道具后，按下 **W** 键，就能启用选择和变换（移动）工具。抓住蓝色的箭头，将强化道具向上拖动，使其略微高出地面。

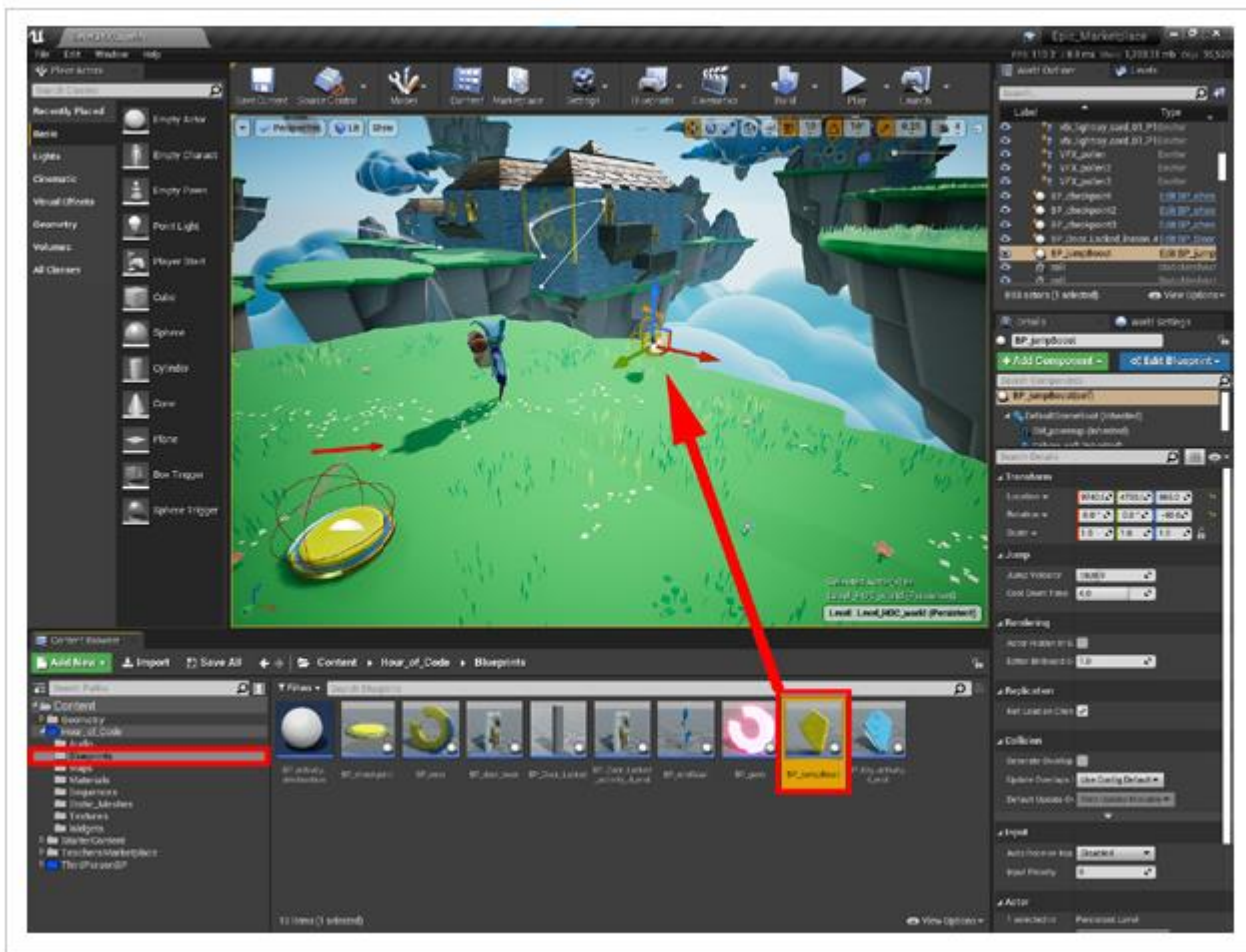


图 002 - 将跳跃加成可拾取物放置在初始岛屿上。

首先，运行游戏，缓缓地走到检查点并避免摔下去。然后走到跳跃加成处。现在你就可以跳得足够高，能够抵达下一个浮岛了。强化道具是暂时的，它只会持续 4 秒，所以动作一定要快！就算你死了也不必担心，强化道具会在 4 秒后重新刷新，让你能够再试一次。

自定义跳跃加成强化道具

现在你已经了解了其中的原理，现在我们来使用**公开变量**吧。在关卡中选中 **BP_jumpBoost**，然后查看细节面板。你可以在**跳跃**部分下面找到这些**变量**。只需要点击并拖动滑块，就能更改它们的数值，你也可以直接输入数值。这些特定的**变量**存储的数字类型被称为**浮点**。你可以将**浮点**当作是包含了小数点的数。

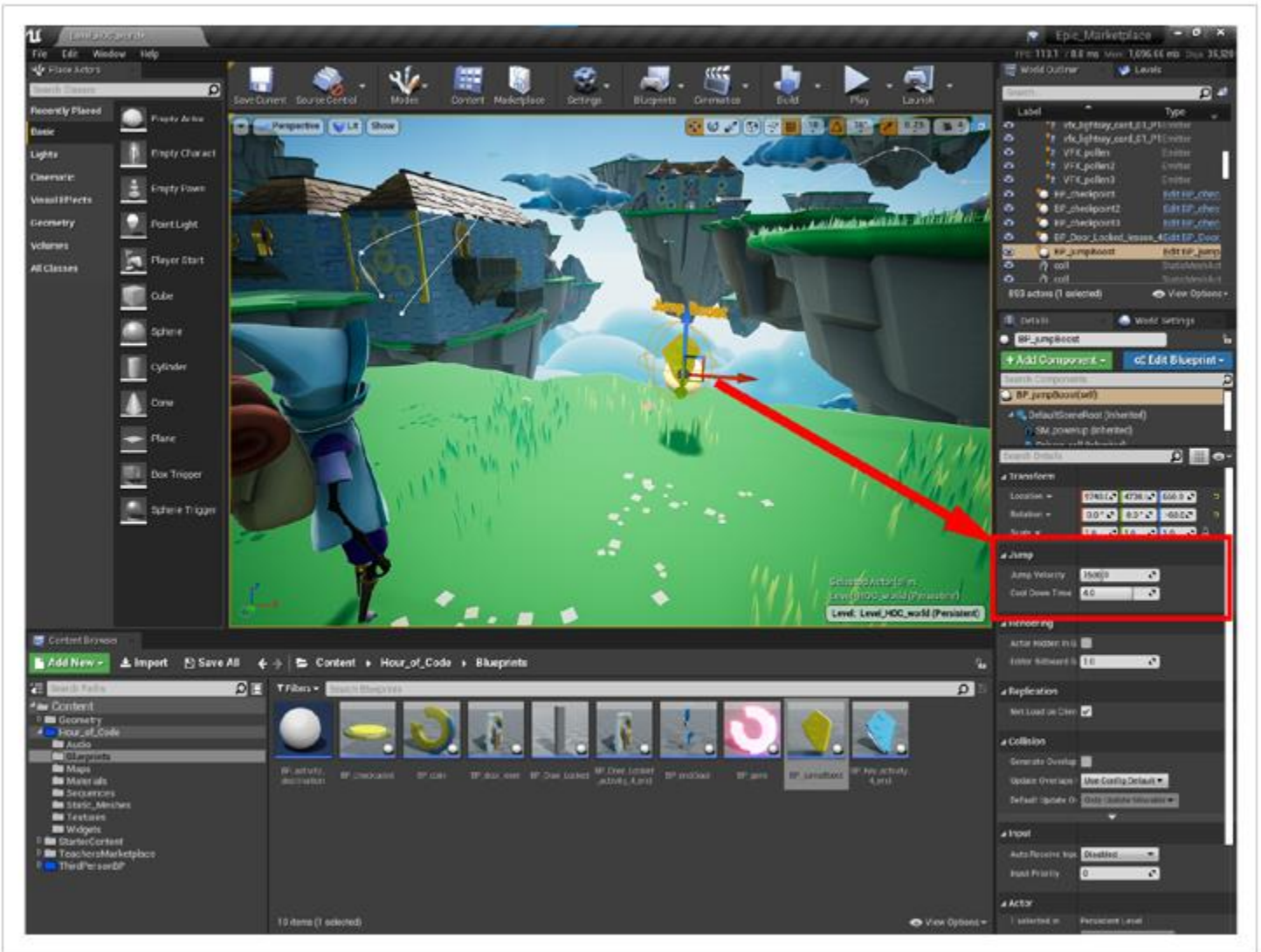


图 003 - 跳跃变量。

通过更改**跳跃速度**，你就能让角色跳得更高，或者降低角色的跳跃高度。**冷却时间**会更改玩家拥有强化道具的时间，以及强化道具再次刷新的时间。

游戏设计的乐趣：你放置在关卡中的每一个 **BP_jumpBoost** 都可以设置成不同的值。尝试在关卡中设置几个，看看怎么让玩家跳回第二个通道处。

专业建议：滑块旁边的黄色小箭头  能让你将它们重置为默认值。

了解跳跃加成代码

接下来，我们要深度解析到底发生了什么。在关卡中选中 **BP_jumpBoost** 并按下 **Ctrl+E**，或者在**内容浏览器**中双击它来打开蓝图编辑器。如果蓝图编辑器打开后没有默认最大化，你可以手动将其最大化。

教师备注

蓝图是虚幻引擎的可视化脚本语言。在这个示例中，教学目标是让学生接触到蓝图。我们之前解释过代码的功能，在本活动中，学生将更改现有**蓝图**的设置以理解本活动所展示的概念。不过学生不必自行创作这样复杂的脚本。

进入**事件图表**选项卡，找到界面左侧的**变量**部分，打开**跳跃**变量类别的下拉菜单。

注意：你也许注意到了，**事件图表**的底部有一个蓝色的部分。这一部分可以暂时忽略，我们将在活动 5 中提到这一部分。

蓝图基础

乍一看，**蓝图**就是一堆用虚拟线条连接的方块。线条与方块连接的点被称为**引脚**。我们现在来了解一下蓝图使用的部分重要概念。

- 白色的引脚被称为执行引脚，请将它当作电源和事件顺序。方块会按照白色线条连接的顺序依次执行。
- 每个方块的左侧和右侧都可以有引脚。左侧的引脚会提供执行方块所需的输入。右侧的引脚则是输出，可以将执行的结果发送到其他行动，或者将它保存为变量。
- 要连接线条，点击一个引脚并拖出线条，连接到目标引脚，再松开鼠标按键。
- 虚幻引擎是由事件驱动的环境，你会发现，第一个方块是由一个具体事件激活的。这意味着代码会静静地等待事件发生，比如玩家触碰到强化道具，这就会触发代码序列的执行。
- 蓝图巧妙地运用了颜色编码，能帮助你迅速识别出方块的类型和兼容的连线。你应该会发现，只有颜色相同的引脚才能够连接在一起。

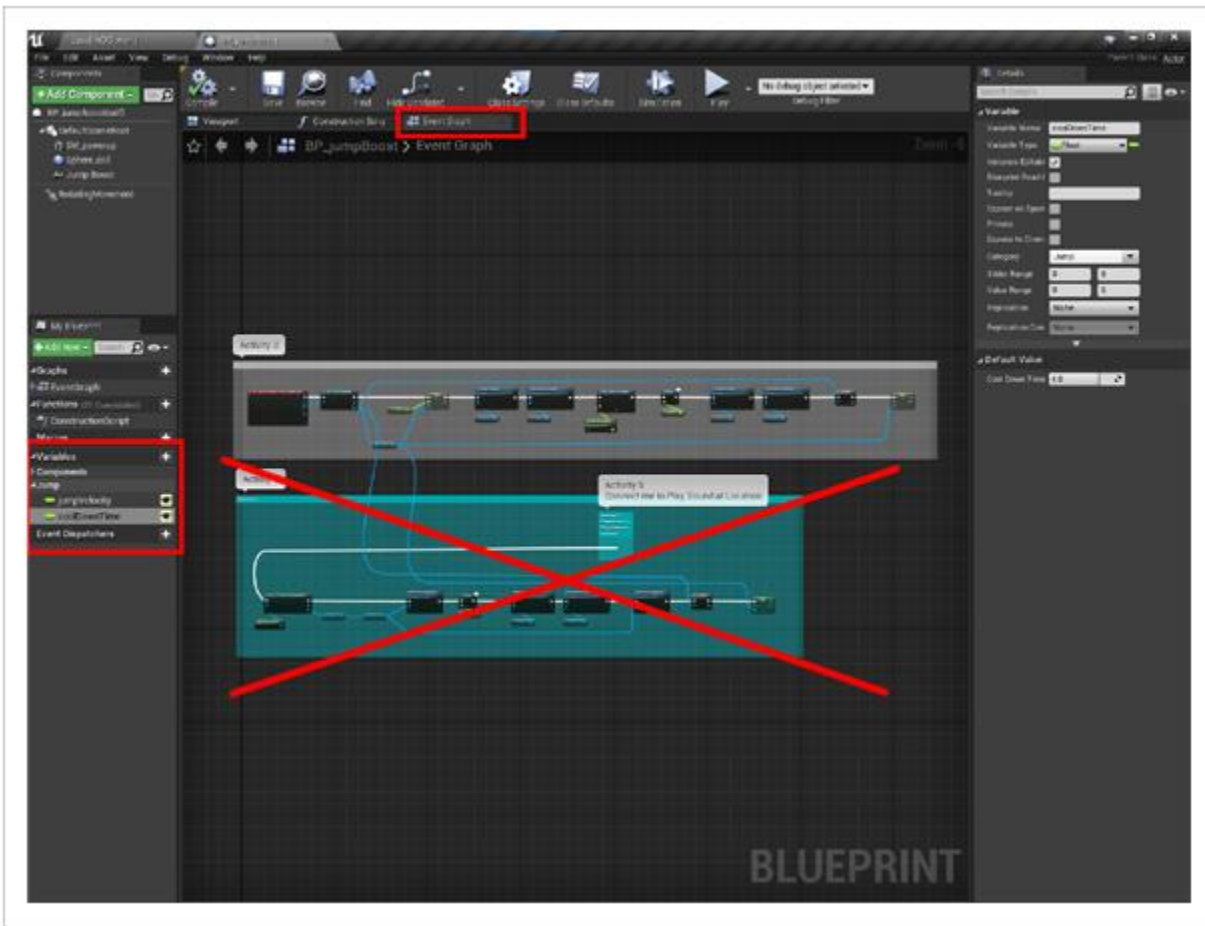


图 004 - 跳跃加成蓝图中的事件图表选项卡。

你会看到，**跳跃速度**和**冷却时间**旁边都有一个睁眼的图标。这表示它们是**公开变量**。这对于游戏设计师来说非常好用，因为他们无需打开蓝图，就可以直接改动代码。这样就能在游戏测试中实现迅速迭代。在关卡中更改跳跃加成强化道具的“跳跃速度”和“冷却时间”时，你已经体验过了游戏测试。

现在，我们来仔细地查看一下代码。使用鼠标的**滚轮**，放大**活动 3** 部分的左侧。使用**鼠标右键**在蓝图编辑器图表中平移。我们会将代码分解成 7 个部分，以方便我们去理解。我们可以了解强化道具本身以了解它的构成。下图指出了两个主要部件，分别是**球体碰撞**和**SM_Powerup**。

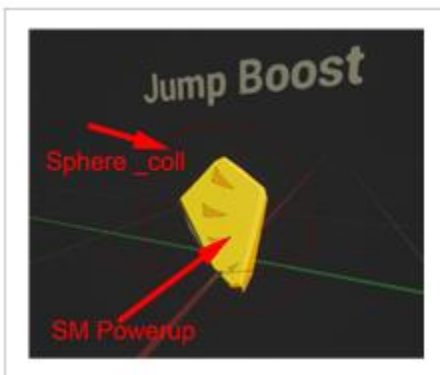


图 005 - 蓝图编辑器视口选项卡中显示的跳跃加成。

1. 角色与**球体碰撞重叠**，随后会调用（类型转换）角色。这表示当角色与球体碰撞（因此触碰到强化道具）后，就会执行以下代码。

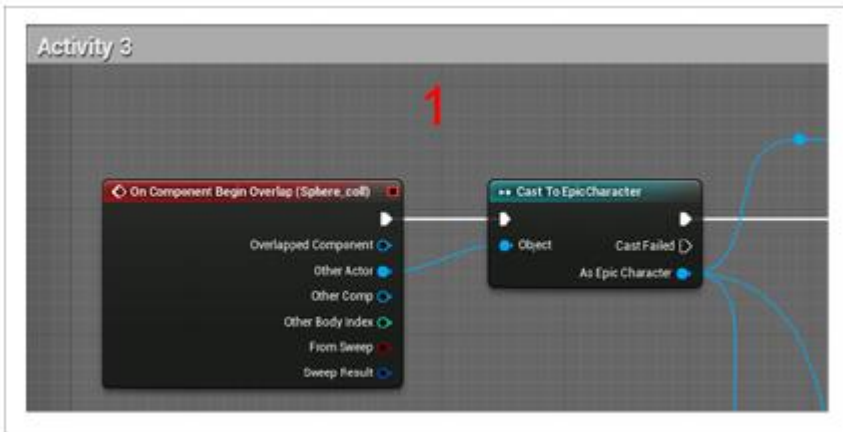


图 005a - 当玩家触碰到跳跃加成强化道具的碰撞球体后，代码就会开始运行。

2. 角色随后更改角色移动的**跳跃速度**值，将该值设置为设计师（也就是你）选择的数值。

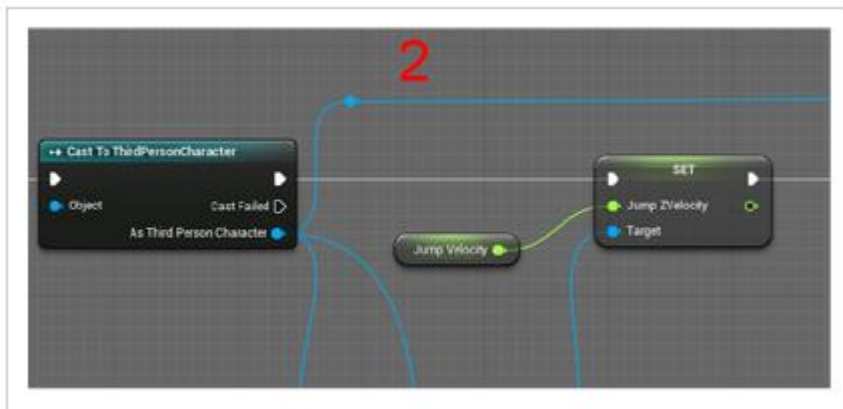


图 005b - 为玩家的跳跃速度设置新值。

3. 接下来，**SM_Powerup** 的可视性会被关闭，从而变得不可见。**球体的碰撞**也会如图设置，使角色无法与它互动。

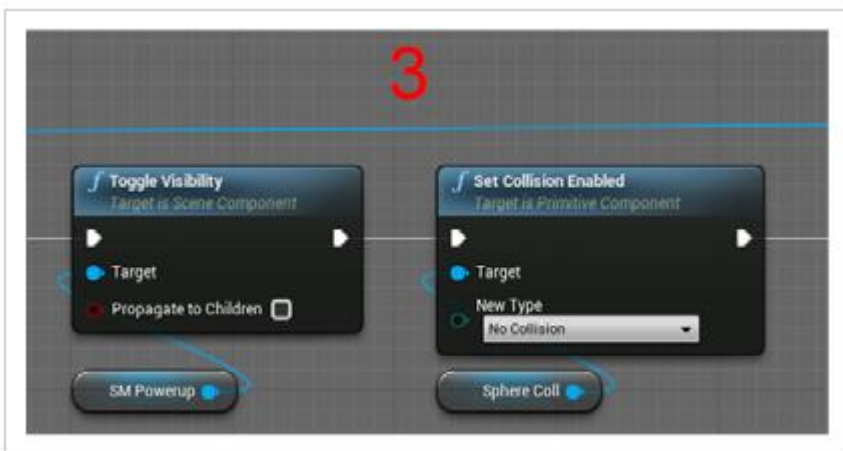


图 005c - 在拾取跳跃加成后将其隐藏。

4. 该部分会让游戏在蓝图的位置播放拾取音效。

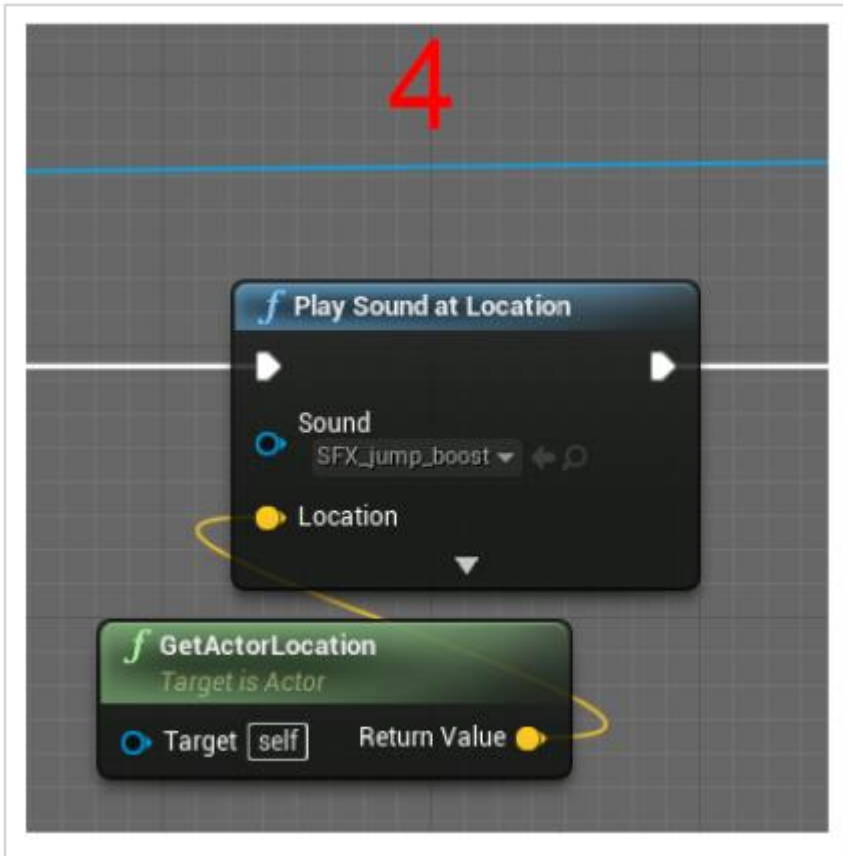


图 005d - 在拾取跳跃加成时播放音效。

5. 接下来，延迟会根据冷却时间变量的值进行设置。随后 SM_Powerup 的可视性又会改为开启，球体的碰撞也重新启用。

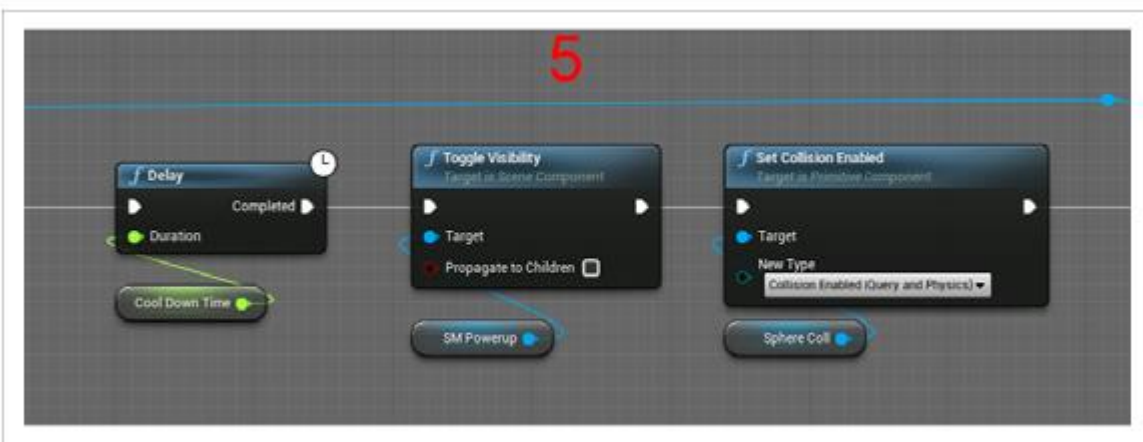


图 005e - 在冷却时间过后，重新启用跳跃加成道具。

6. 这个节点会检查角色是否依然存活，所以会询问角色是否有效。如果你顺着蓝线回到前面，就会看到它在调用角色。如果没有这个节点，那么如果角色在运行至最后一个节点时已经死亡，游戏就会报错。

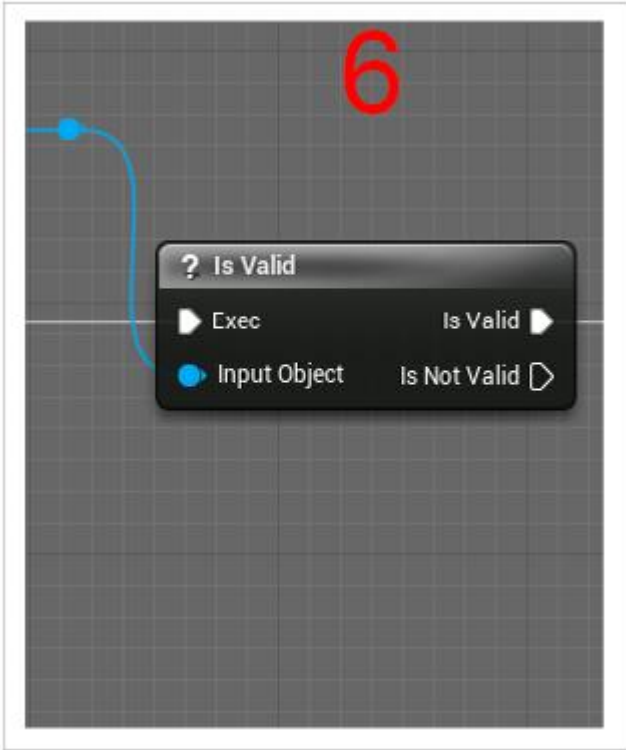


图 005f - 确保角色还没死亡。

最后一个节点会将**角色的移动跳跃速度**设置为原始值。同样的，你可以顺着蓝线回到前面连接的角色处。

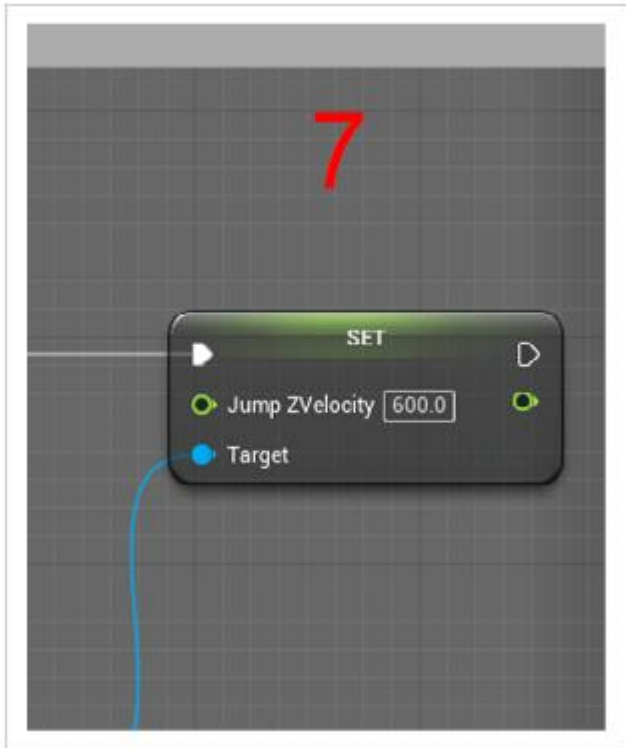


图 005g - 冷却时间结束后，重置跳跃加成。

好了，这些内容已经够多了。我们简单地回顾一下。

蓝图能让角色在短时间内跳得更高，而角色在此期间无法再次拾取它。作为额外的效果，玩家会通过音效得知自己获得了强化道具。当跳跃加成结束后，玩家的跳跃速度就会恢复正常，也可以再次捡起跳跃加成了。

关闭蓝图编辑器，回到自己的项目中。

记得要点击**保存所有**。

金币拾取物

在这一部分中，你将添加一些金币，为抵达全新区域的玩家提供奖励。

在 **Blueprints** 文件夹中，拖出多个“BP_coin”Actor，将它们放置在关卡中。（你也可以在使用移动工具移动物体时按住 ALT 键，在世界场景中复制物体。）你可以奖励玩家、鼓励他们去大胆探索，也可以在关卡周围摆放亮闪闪的东西，引诱他们走向危险。这些金币可以作为完美的向导，带领玩家走向上方的更多金币。

你会注意到，除非你为玩家提供另一个跳跃加成，否则他们无法抵达一座岛屿。帮他们一把吧。



图 006 - 制作金币之路来引导玩家。

游戏设计挑战

随着我们在游戏中不断深入，我们现在会为玩家提供多种选择。作为游戏设计师，你可以运用关卡设计和可拾取物来引导玩家。你可以引导玩家找到解决方案，也可以诱使他们绕远路。该由你在这张地图的关卡 3 区域中添加以下物品了。

添加金币 - 在关卡中添加更多金币。你可以考虑使用金币来引导玩家。或者，你可以尝试引领玩家登上前方的大型建筑？他们会来到一扇紧锁的门前，并发现自己不得不回来寻找钥匙。

添加跳跃加成 - 要完成第一次跳跃，就需要跳跃加成，但这一步你应该已经完成了。如果玩家向右走，就需要另一个跳跃加成强化道具，才能成功跳跃。将这个跳跃加成强化道具放置好，让玩家能够跳过去。这里也是藏起钥匙的好地方（见活动 5）。

记得邀请你的同学进行测试。观看他们体验游戏，但在游戏过程中不要指导他们或与他们交流。他们是否遵循了你预期的路线？他们是否手足无措？是否止步不前？如果游戏测试者难以前往特定的位置，你就要想办法修正它。如果你让游戏太过复杂化了，也许就应该去除繁杂。如果路径是玩法中的关键，你就要在下一个游戏测试者体验游戏之前全力改进。

勇于挑战？

打开 **BP_coin**，看看你能否理解其中的原理。为什么这个蓝图会的类型会转换为**游戏**，而不是**角色**呢？你还会发现，金币蓝图中有一部分被标为了“活动 5”。在**活动 5**部分中，我们将会设置**抬头显示 (HUD)**。

教师备注：

该蓝图会的类型会转换为**游戏**，因为如果角色死亡，金币计数器就会重置为 0，而金币会在被拾取后销毁。因此，玩家重生后将无法再拾取金币。

记得要点击**保存所有**。

下一个活动会介绍条件性的钥匙物品，能让你解锁大门，使玩家能够完成游戏。