

概述

安装

文件夹介绍

编辑器窗口介绍

创建行为树资产

组件

变量绑定

节点

开始节点

组合节点

行为节点

子树节点

写一个新的行为节点

装饰器

条件装饰器

写一个新的条件装饰器

条件终止

节点特性

调试

联系方式

概述

行为树是一种用于实现怪物、Boss等非玩家控制角色复杂行为的工具。

行为树是目前最常见的两种用来实现游戏角色AI的工具之一，另一种是有限状态机。

Megumin AI BehaviorTree是为AAA和独立游戏设计的行为树插件。

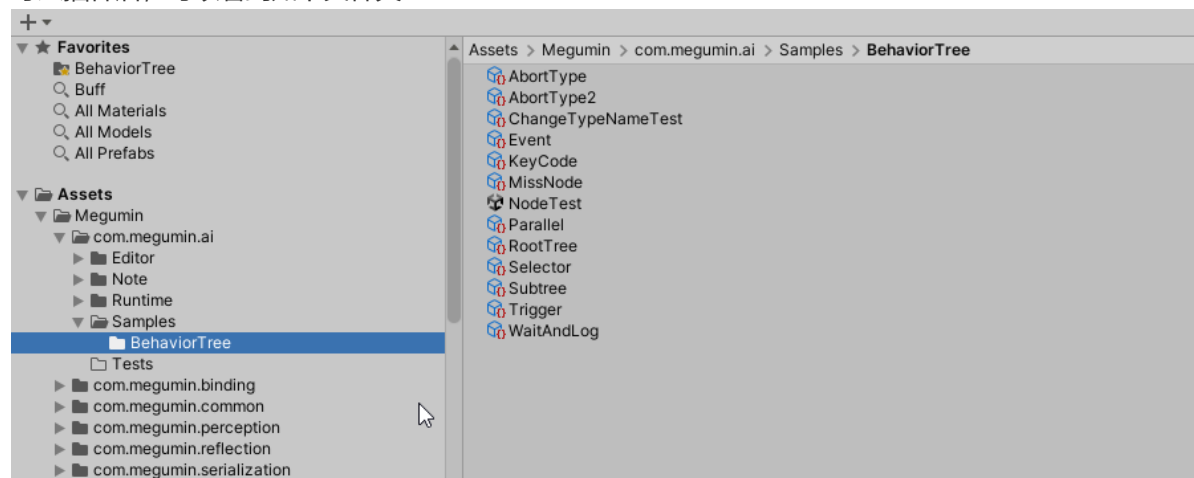
提供可视化编辑器，无需编写代码即可创建行为树。可以让设计师快速创建复杂的AI。

解决了许多传统行为树的使用痛点，值得不满足于传统行为树的用户尝试。

安装

文件夹介绍

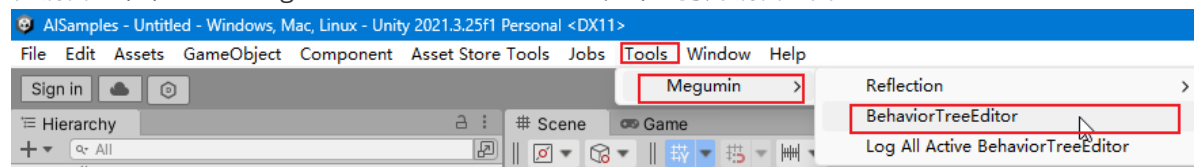
导入插件后，可以看到如下文件夹：



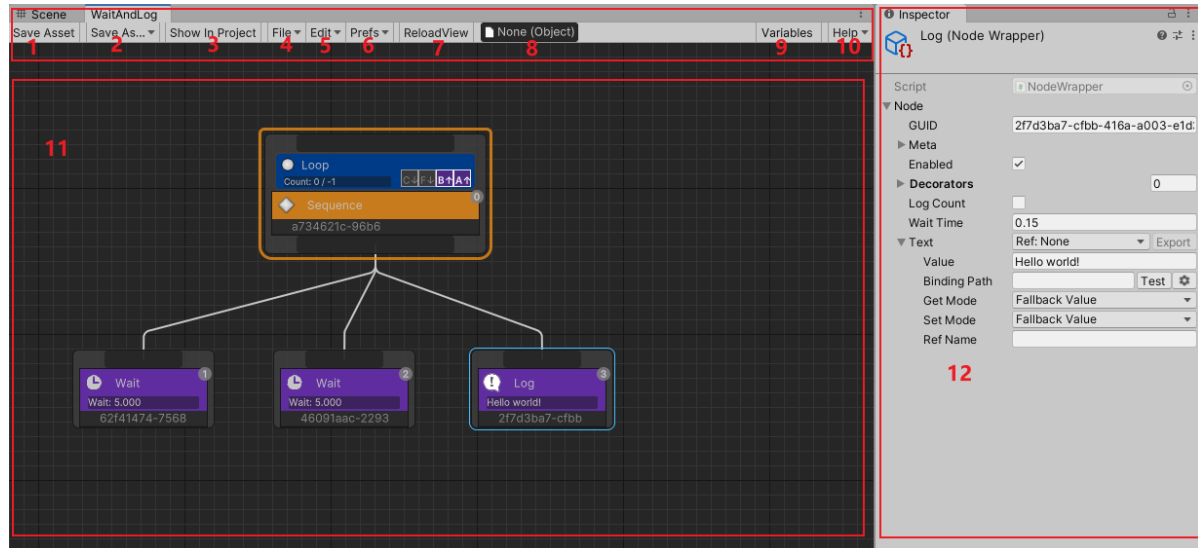
- com.megumin.ai
行为树运行时和编辑器代码
 - Samples/BehaviorTree
行为树示例
- com.megumin.perception
AI感知模块代码
- com.megumin.binding
megumin系列插件的参数绑定模块代码
- com.megumin.common
megumin系列插件的公共模块代码
- com.megumin.reflection
megumin系列插件的反射模块代码
- com.megumin.serialization
megumin系列插件的序列化模块代码

编辑器窗口介绍

在编辑器菜单Tools/Megumin/BehaviorTreeEditor，即可打开编辑器窗口。



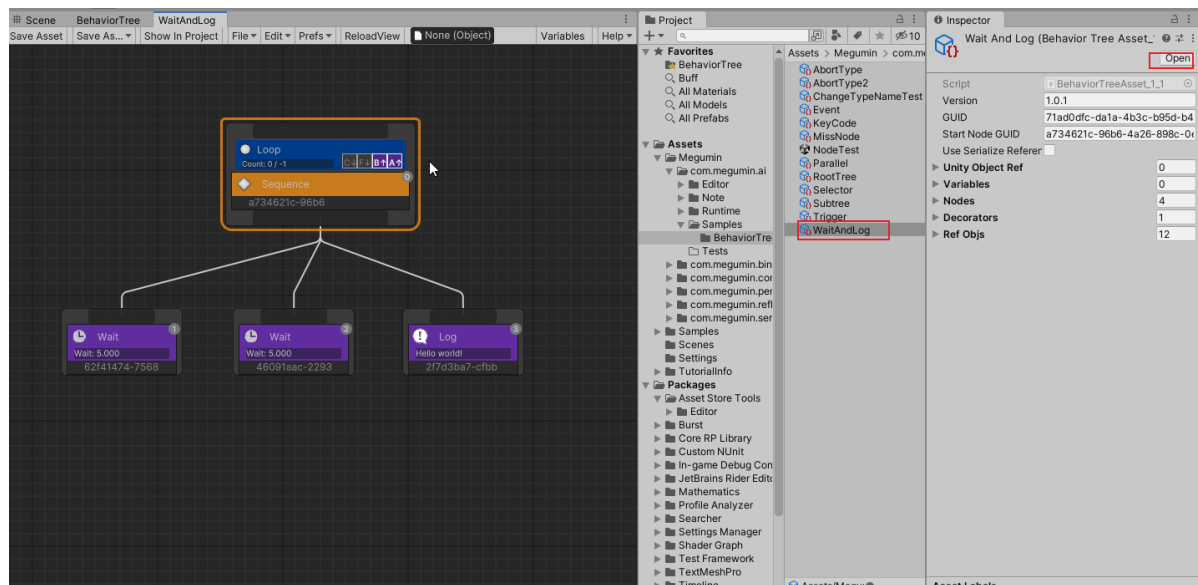
编辑器窗口说明：



1. 保存行为树资产 双击按钮时强制保存
2. 另存行为树资产
3. 在项目窗口选择当前行为树资产
4. 文件菜单
5. 编辑菜单
6. 编辑器偏好菜单
7. 强制重新载入行为树
8. Debug实例对象
9. 参数表开关
10. 帮助按钮
11. 编辑器主界面
12. Inspector窗口，显示选中节点的详细信息。

创建行为树资产

在Project窗口，Create/Megumin/AI/BehaviorTreeAsset，创建行为树资产。双击行为树资产即可打开行为树编辑器。

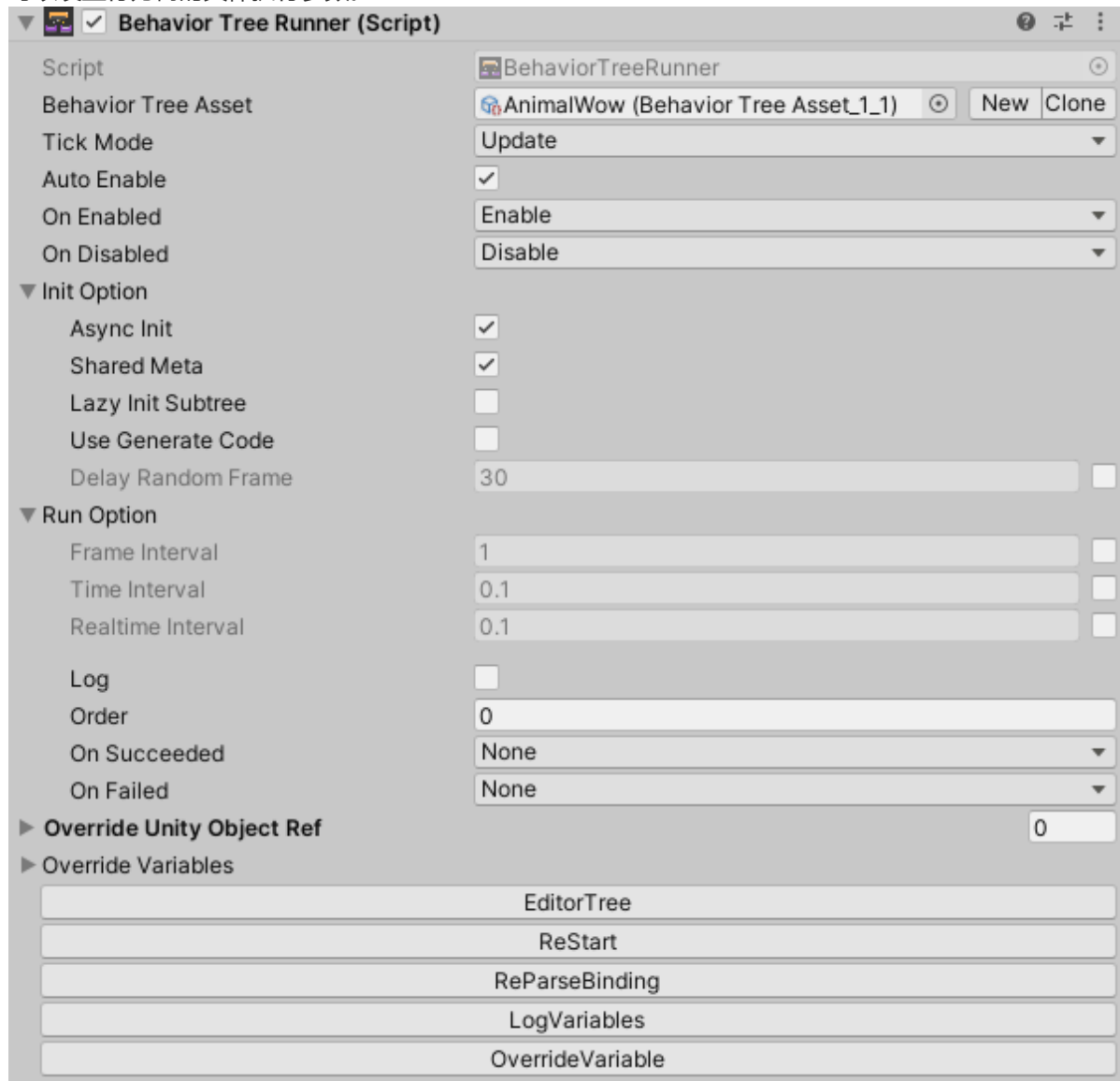


组件

BehaviorTreeRunner是执行行为树资产的组件。

负责初始化行为树实例，并将行为树实例注册到Manager。

可以设置行为树的具体执行参数。



实例化参数 InitOption:

- AsyncInit
使用多线程异步实例化行为树。
缺点是不会在当前帧立刻完成并执行行为树。
并且初始化过程不能调用unity方法。
- SharedMeta
同一个行为树文件创建的实例，共享meta信息，主要是节点描述，节点坐标等运行时无关信息。
- LazyInitSubtree
延迟实例化子树，推迟到子树节点运行时实例化。
默认是false。
- UseGenerateCode
使用生成的代码实例化行为树。

- DelayRandomFrame

实例化之后，开始执行树之前，延迟随机帧数。

当同时实例化大量行为树时，并设置了执行间隔时，可以将实例分散到多个帧执行，用来防止尖峰帧卡顿。

如果主行为树使用多线程初始化，那么应该同时初始化子树，因为不会阻塞主线程。

如果主行为树使用Unity主线程初始化，那么应该延迟初始化子树，尽量不要让大量计算发生在同一帧。

运行参数 RunOption：

- FrameInterval
执行的帧间隔
- TimeInterval
执行的游戏时间间隔
- RealTimeInterval
执行的实时时间间隔
- Log
打印节点切换等关键位置日志
- Order
暂时没有作用，预留的参数。
- OnSucceeded
当行为树执行成功时应该执行的操作，要不要重启整个树。
- OnFailed
当行为树执行失败时应该执行的操作，要不要重启整个树。

变量绑定

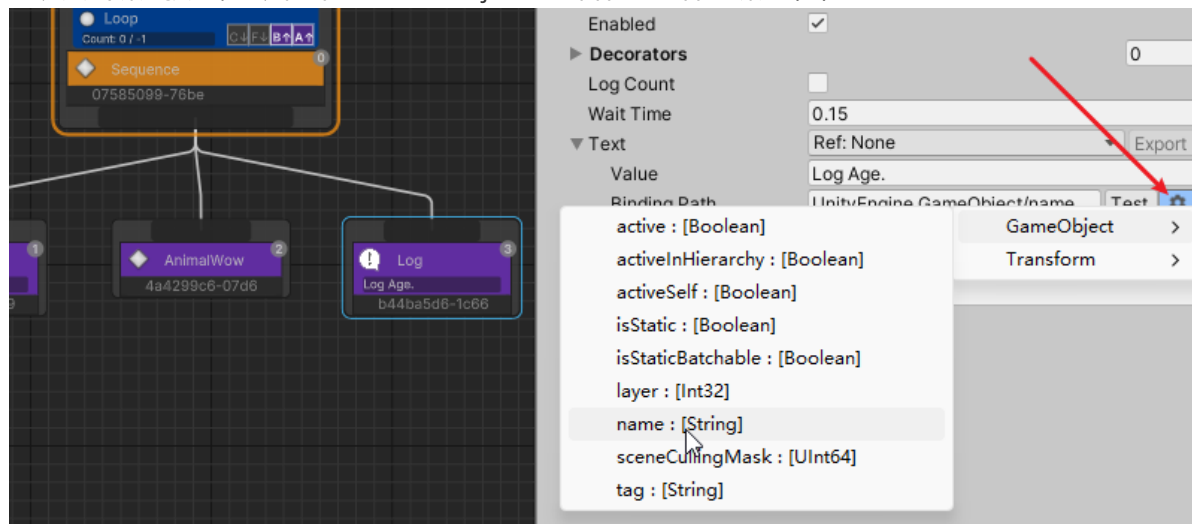
在行为树中的变量，可以绑定到与行为树存在于同一GameObject上的任何组件的属性或字段，也可以绑定到静态属性/字段。数据绑定可以是只读的，也可以是读写的。

将变量绑定到一个成员时，任何时刻访问成员值，都是成员的最新值。

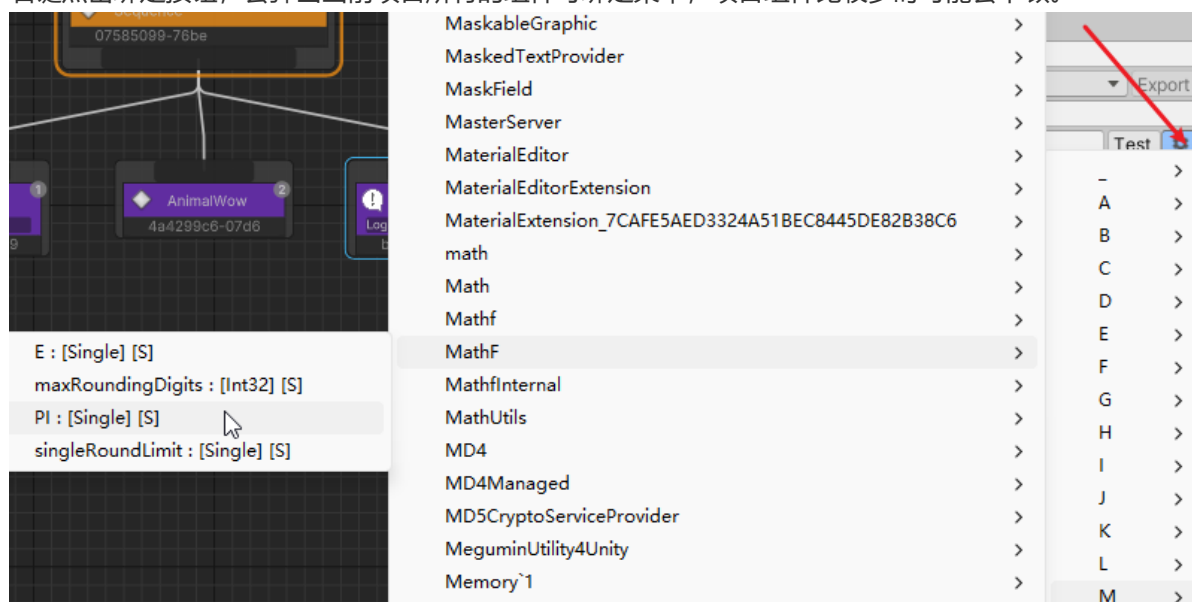
这非常强大，它实现了行为树直接访问业务逻辑的属性，可以将对象的某个成员直接作为行为树的执行条件，而不需额外编码。

所有可绑定变量在Inspector上，都会有一个齿轮按钮。

左键点击绑定按钮，会弹出同一GameObject上的含有的组件可绑定菜单。



右键点击绑定按钮，会弹出当前项目所有的组件可绑定菜单，项目组件比较多时可能会卡顿。



注意：你可以将参数绑定到一个GameObject上不存在的组件的成员上，这在编辑器是合法的。因为这个组件可能在prefab上还不存在，需要在运行时动态添加。

但你必须保证行为树开始初始化绑定前添加组件，或者在添加组件后手动调用行为树的参数绑定函数。即使最终绑定的组件不存在，也不会影响整个行为树执行。在访问这个变量时，可以返回类型的默认值。

节点

开始节点

可以将行为树的任意一个节点标记为开始节点。

执行时从开始节点执行，忽略标记节点的父节点，开始节点执行完成时，视为整个行为树执行完成。

组合节点

- 顺序节点 (Sequence)
节点按从左到右的顺序执行其子节点。当其中一个子节点失败时，序列节点也将停止执行。如果有子节点失败，那么序列就会失败。如果该序列的所有子节点运行都成功执行，则序列节点成功。
- 选择节点 (Selector)
节点按从左到右的顺序执行其子节点。当其中一个子节点执行成功时，选择器节点将停止执行。如果选择器的一个子节点成功运行，则选择器运行成功。如果选择器的所有子节点运行失败，则选择器运行失败。
- 平行节点 (Parallel)
同时执行其所有子项（不是多线程）。
根据FinishMode有不同的行为：
 - AnyFailed
任意一个子节点失败，返回失败。
 - AnySucceeded
任意一个子节点成功，返回成功。
 - AnyCompleted
任意一个子节点完成，返回完成节点的结果。
 - AnySucceededWaitAll
等待所有子节点都完成，任意一个子节点成功，返回成功。
 - AnyFailedWaitAll
等待所有子节点都完成，任意一个子节点失败，返回失败。

行为节点

- 等待节点 (Wait)
等待指定时间秒数，然后返回成功。
- 日志节点 (Log)
生成日志，然后返回成功。

子树节点

子树节点可以引用另一个行为树。从子树的开始节点执行。

父数的参数表重写子树的同名参数。

写一个新的行为节点

创建一个新的行为节点，需要引入Megumin.GameFramework.AI和Megumin.GameFramework.AI.BehaviorTree命名空间。

从BTActionNode基类继承，并重写OnTick函数。


```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using Megumin.GameFramework.AI;
using Megumin.GameFramework.AI.BehaviorTree;

[Category("Action")]
public sealed class NewActionNode : BTActionNode
{
    public bool Success = true;
    protected override Status OnTick(BTNode from, object options = null)
    {
        return Success ? Status.Succeeded : Status.Failed;
    }
}
```

装饰器

可以将一个或多个装饰附加到一个行为树节点上。这个节点称为装饰器的物主节点。装饰器为物主节点提供额外的功能，或者修改物主节点的完成结果。

- 冷却 (Cooldown)
进入或者完成物主节点后，进入冷却。只有冷却完成才能再次进入物主节点。
- 反转 (Inverter)
反转物主节点的完成结果。
- 循环 (Loop)
循环指定次数执行物主节点。
- 日志 (DecoratorLog)
在物主节点指定行为发生时，生成日志。

条件装饰器

条件装饰器是一种特殊的装饰器，用C↓表示，从上到下执行，用于判断节点能否进入。常用的条件装饰器包括：CheckBool, CheckInt, CheckFloat, CheckString, CheckLayer, CheckTrigger, CheckEvent, CheckGameObject, MouseEvent, KeyCodeEvent。

写一个新的条件装饰器

创建一个新的条件装饰，需要引入Megumin.GameFramework.AI和Megumin.GameFramework.AI.BehaviorTree命名空间。

从ConditionDecorator基类继承，并重写OnCheckCondition函数。也可以从CompareDecorator基类继承，并重写GetResult和GetCompareTo函数。

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using Megumin.GameFramework.AI;
using Megumin.GameFramework.AI.BehaviorTree;

public sealed class NewCondition : ConditionDecorator
{
    protected override bool OnCheckCondition(object options = null)
    {
        return true;
    }
}

public sealed class CheckMyInt : CompareDecorator<int>
{
    public RefVar_Int Left;
    public RefVar_Int Right;

    public override int GetResult()
    {
        return Left;
    }
}
```

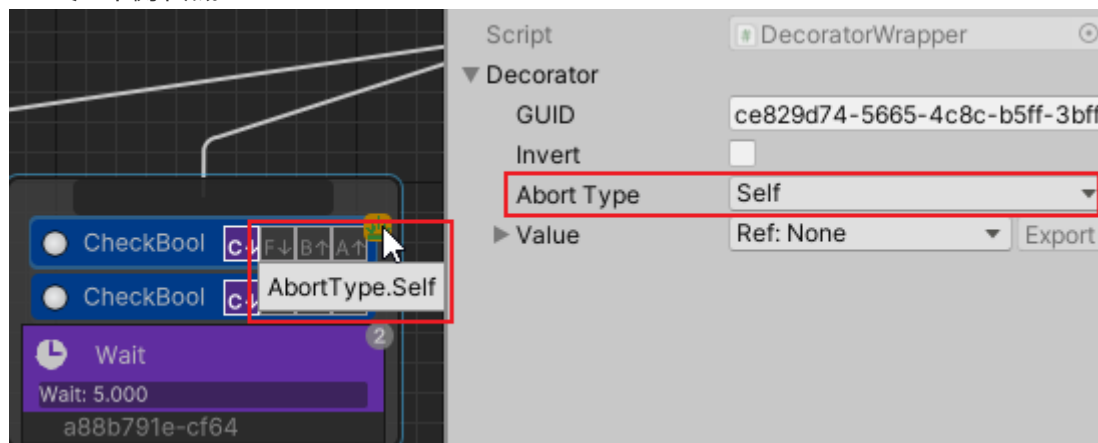
```
public override int GetCompareTo()  
{  
    return Right;  
}  
}
```

条件终止

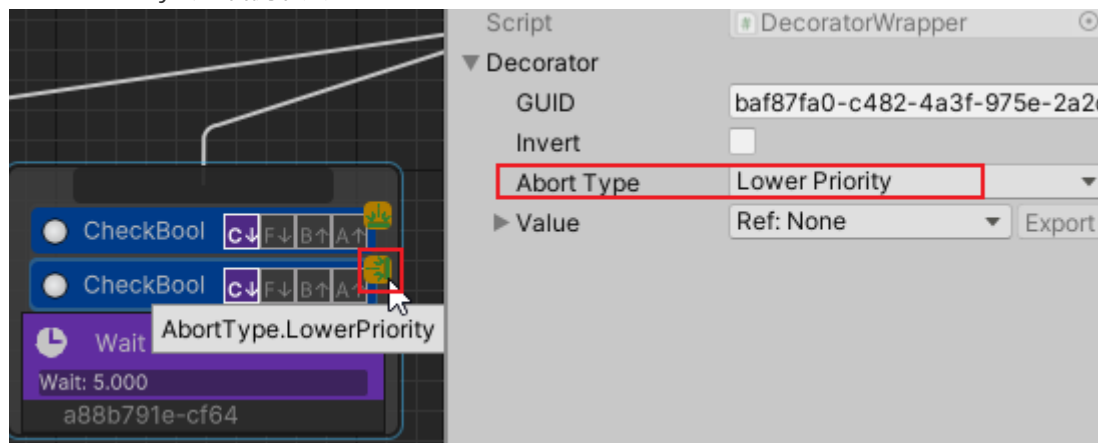
在节点已经开始执行，并且没有完成时，如果特定条件发生改变，终止当前正在运行的节点，切换到其他节点。

两种终止类型：Self和LowerPriority。

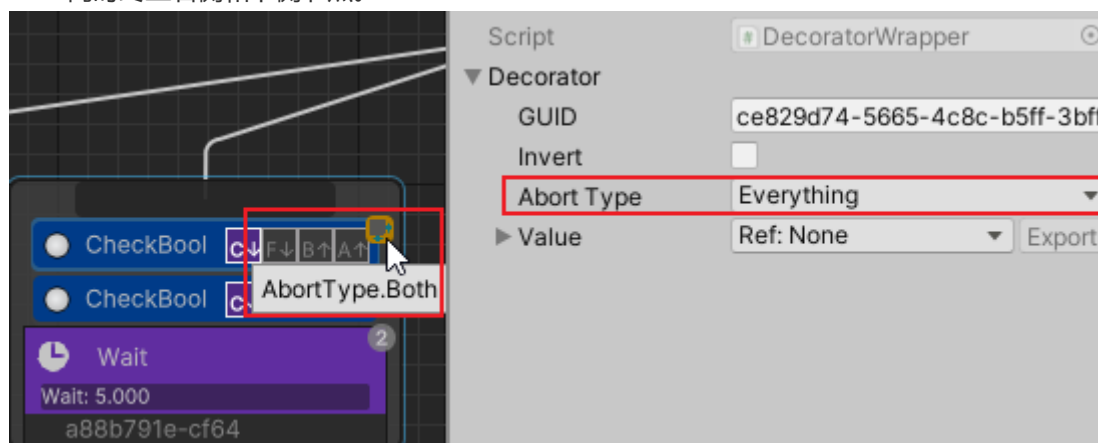
Self终止下侧节点。



LowerPriority终止右侧节点。



Both同时终止右侧和下侧节点。



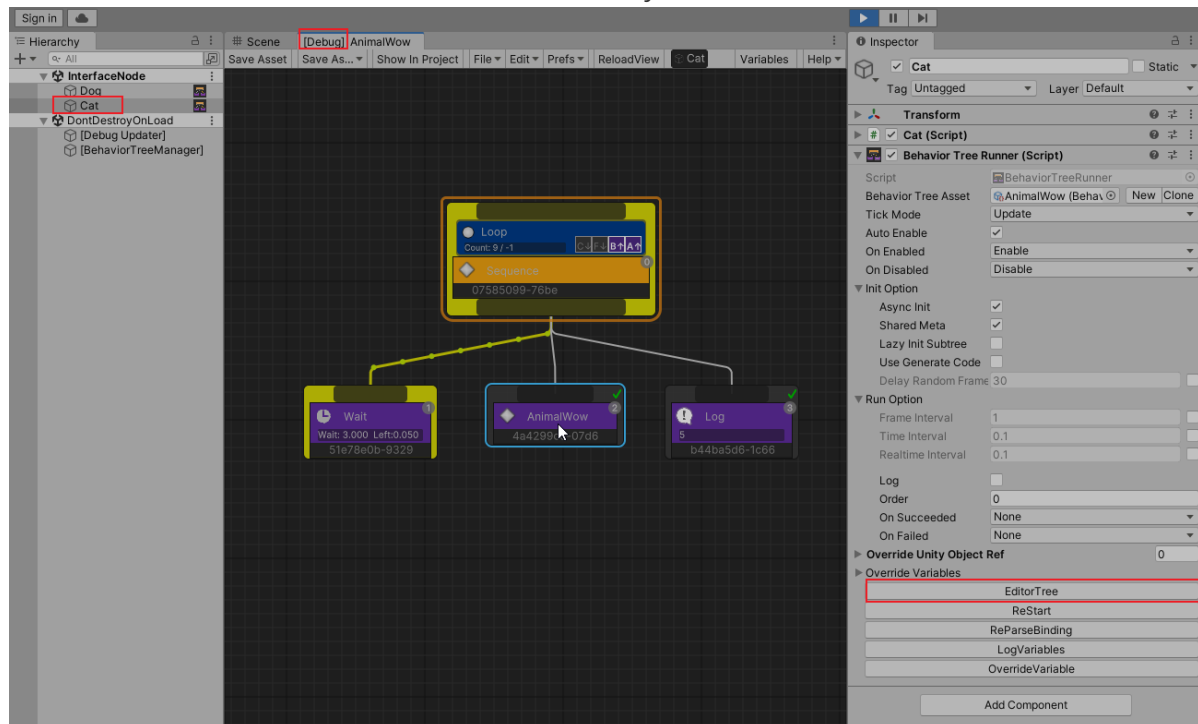
节点特性

用户自定义节点时，可以使用下列特性，改变节点在编辑器的默认行为。

- ☒ **Category**
设置编辑器中在创建节点时上下文菜单中的类别。
- ☒ **DisplayName**
设置编辑器中显示节点的自定义名字。
- ☒ **Icon**
设置编辑器中显示节点的自定义图标。
- ☒ **Description**
设置编辑器中显示节点的自定义描述。
- ☒ **Tooltip**
设置编辑器中显示节点的自定义提示信息。
- ☒ **Color**
设置编辑器中节点的自定义颜色。
- ☒ **HelpURL**
设置编辑器中节点的帮助文档链接。
- ☒ **SerializationAlias**
设置编辑器中节点的序列化别名。当自定义节点类名重名时，这个特性非常有用。

调试

运行时选择GameObject，并点击EditorTree打开编辑器，会自动进入调试模式。
调试模式的所有改动，都不会改变行为树资产，停止Play模式时，改动也会消失。



联系方式

- 邮箱: 479813005@qq.com
- 反馈: [Issues · KumoKyaku/Megumin.GameFramework.AI.Samples \(github.com\)](https://github.com/KumoKyaku/Megumin.GameFramework.AI.Samples/issues)
- QQ群: [812318008](https://jq.qq.com/?_w=1167080&_k=812318008)