Damocles

Shrapnel 游戏分析报告

2024.05.31

Senna

DAMOCLES LABS

Damocles

目录

Damocles

一、 概要

作为一款 FPS 品类的游戏 Shrapnel 在其客户端的安全性为 0，由于 STG 品类的游戏对公平性要求极高，如果公平性丧失，对于普通用户的游戏体验，整体的 Sigma 物质产出将会失衡，造成赢家通吃的场面。通过开放信息来看该游戏接入某 AI 反作弊方案，但是经 Damocles 测试以后发现当前方案并未能检测出自瞄作弊，因此 Damocles 判定其安全评分为 1 星。

安全性评分： ★ ☆ ☆ ☆ ☆

二、 游戏背景

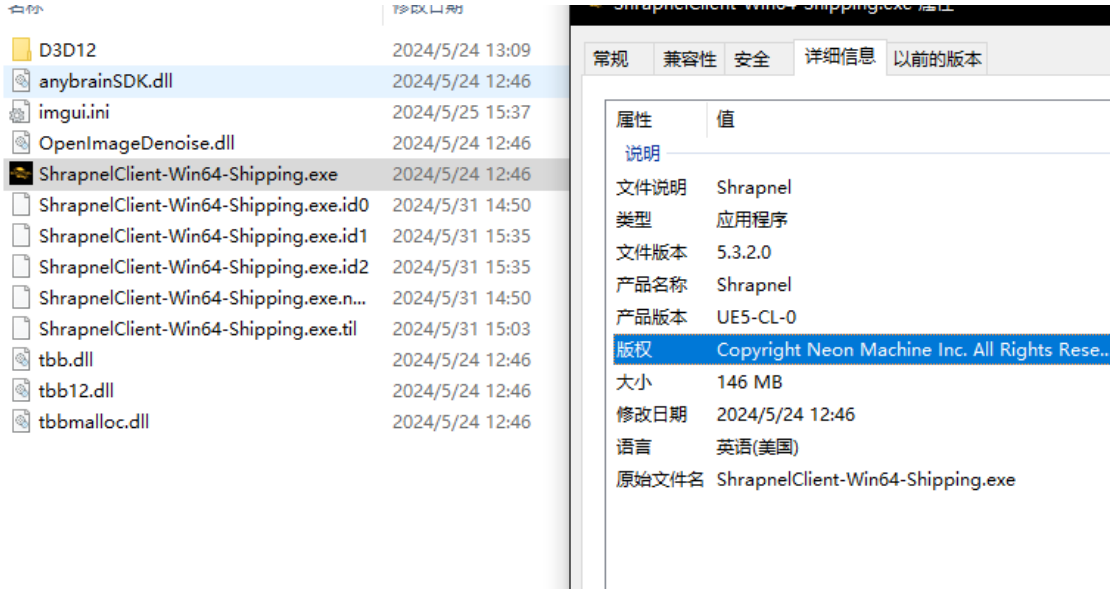
- 进行评估的游戏版本：STX3
- 游戏类型&游戏引擎：STG&FPS，UE5.3
- 游戏玩法可能存在的问题：
  - 非法移动(修改本地人物属性进行加速)
  - 无后坐力
  - 自瞄
  - 瞬移
  - 结算重放攻击
  - 跳跃等一些本地人物属性的修改
  - 透视
  - 秒杀

三、 游戏安全性分析

游戏代码保护：

分析过程：

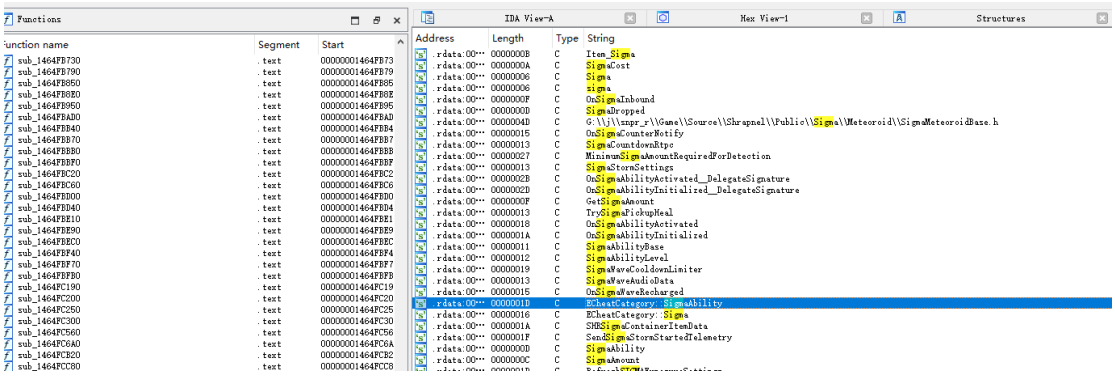
1. 由于不同的引擎有不同的分析模式，所以在获取到游戏 EXE 后首先需要确定游戏使用的引擎，通过对游戏基础信息识别我们可以确定该游戏是使用 UE5 进行开发。

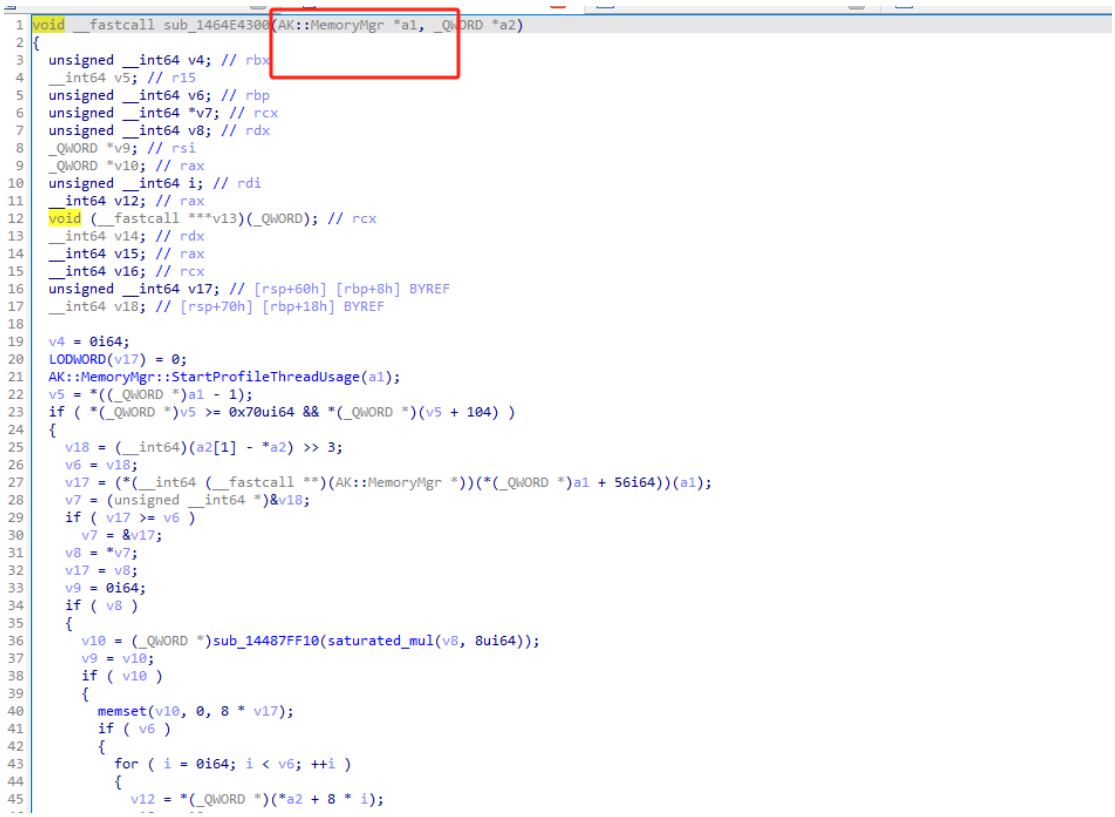


2. 通过工具进行 dump UE 的人物结构进行快速定位，定位以后通过 UE 特有的链表结构进行索引与修改

```
3488
3489  /// Class /Script/Engine.Character
3490  /// Size: 0x0358 (856 bytes) (0x000328 - 0x000680) align 16 pad: 0x0008
3491  #pragma pack(push, 0x1)
3492  class ACharacter : public APawn
3493  {
3494  public:
3495      class USkeletalMeshComponent*                Mesh;                                                  // 0x0328   (0x0008)
3496      class UCharacterMovementComponent*           CharacterMovement;                                     // 0x0330   (0x0008)
3497      class UCapsuleComponent*                     CapsuleComponent;                                      // 0x0338   (0x0008)
3498      FBasedMovementInfo                           BasedMovement;                                         // 0x0340   (0x0050)
3499      FBasedMovementInfo                           ReplicatedBasedMovement;                               // 0x0390   (0x0050)
3500      float                                        AnimRootMotionTranslationScale;                        // 0x03E0   (0x0004)
3501      unsigned char                                UnknownData00_6[0x4];                                  // 0x03E4   (0x0004)  MISSED
3502      FVector                                      BaseTranslationOffset;                                 // 0x03E8   (0x0018)
3503      FQuat                                        BaseRotationOffset;                                    // 0x0400   (0x0020)
3504      float                                        ReplicatedServerLastTransformUpdateTimeStamp;          // 0x0420   (0x0004)
3505      float                                        ReplayLastTransformUpdateTimeStamp;                    // 0x0424   (0x0004)
3506      char                                         ReplicatedMovementMode;                                // 0x0428   (0x0001)
3507      unsigned char                                UnknownData01_6[0x7];                                  // 0x0429   (0x0007)  MISSED
3508      FVector_NetQuantizeNormal                    ReplicatedGravityDirection;                            // 0x0430   (0x0018)
3509      bool                                         bInBaseReplication;                                    // 0x0448   (0x0001)
3510      unsigned char                                UnknownData02_6[0x1F];                                 // 0x0449   (0x001F)  MISSED
3511      float                                        CrouchedEyeHeight;                                     // 0x0468   (0x0004)
3512      bool                                         bIsCrouched : 1;                                       // 0x046C:0 (0x0001)
3513      bool                                         bProxyIsJumpForceApplied : 1;                          // 0x046C:1 (0x0001)
3514      bool                                         bPressedJump : 1;                                      // 0x046C:2 (0x0001)
3515      bool                                         bClientUpdating : 1;                                   // 0x046C:3 (0x0001)
3516      bool                                         bClientWasFalling : 1;                                 // 0x046C:4 (0x0001)
3517      bool                                         bClientResimulateRootMotion : 1;                       // 0x046C:5 (0x0001)
3518      bool                                         bClientResimulateRootMotionSources : 1;                // 0x046C:6 (0x0001)
3519      bool                                         bSimGravityDisabled : 1;                               // 0x046C:7 (0x0001)
3520      bool                                         bClientCheckEncroachmentOnNetUpdate : 1;               // 0x046D:0 (0x0001)
3521      bool                                         bServerMoveIgnoreRootMotion : 1;                       // 0x046D:1 (0x0001)
3522      bool                                         bWasJumping : 1;                                       // 0x046D:2 (0x0001)
3523      unsigned char                                UnknownData03_5[0x2];                                  // 0x046E   (0x0002)  MISSED
3524      float                                        JumpKeyHoldTime;                                       // 0x0470   (0x0004)
3525      float                                        JumpForceTimeRemaining;                                // 0x0474   (0x0004)
3526      float                                        ProxyJumpForceStartedTime;                             // 0x0478   (0x0004)
3527      float                                        JumpMaxHoldTime;                                       // 0x047C   (0x0004)
3528      int32_t                                      JumpMaxCount;                                          // 0x0480   (0x0004)
3529      int32_t                                      JumpCurrentCount;                                      // 0x0484   (0x0004)
3530      int32_t                                      JumpCurrentCountPreJump;                               // 0x0488   (0x0004)
3531      unsigned char                                UnknownData04_6[0x4];                                  // 0x048C   (0x0004)  MISSED
3532      SDK_UNDEFINED(16,175) /* FMulticastInlineDelegate */ __um(OnReachedJumpApex);                       // 0x0490   (0x0010)
3533      SDK_UNDEFINED(16,176) /* FMulticastInlineDelegate */ __um(LandedDelegate);                          // 0x04A0   (0x0010)
3534      SDK_UNDEFINED(16,177) /* FMulticastInlineDelegate */ __um(MovementModeChangedDelegate);             // 0x04B0   (0x0010)
3535      SDK_UNDEFINED(16,178) /* FMulticastInlineDelegate */ __um(OnCharacterMovementUpdated);              // 0x04C0   (0x0010)
```

并且使用 IDA 进行静态代码分析时发现，代码字符串信息明显，同时代码未加密，可以很清晰的分析





```
void __fastcall sub_1464E4300(AK::MemoryMgr *a1, _QWORD *a2)
{
  unsigned __int64 v4; // rbx
  __int64 v5; // r15
  unsigned __int64 v6; // rbp
  unsigned __int64 *v7; // rcx
  unsigned __int64 v8; // rdx
  _QWORD *v9; // rsi
  _QWORD *v10; // rax
  unsigned __int64 i; // rdi
  __int64 v12; // rax
  void (__fastcall ***v13)(_QWORD); // rcx
  __int64 v14; // rdx
  __int64 v15; // rax
  __int64 v16; // rcx
  unsigned __int64 v17; // [rsp+60h] [rbp+8h] BYREF
  __int64 v18; // [rsp+70h] [rbp+18h] BYREF

  v4 = 0i64;
  LODWORD(v17) = 0;
  AK::MemoryMgr::StartProfileThreadUsage(a1);
  v5 = *((_QWORD *)a1 - 1);
  if ( *(_QWORD *)v5 >= 0x70ui64 && *(_QWORD *)(v5 + 104) )
  {
    v18 = (__int64)(a2[1] - *a2) >> 3;
    v6 = v18;
    v17 = (*(__int64 (__fastcall **)(AK::MemoryMgr *))(*(_QWORD *)a1 + 56i64))(a1);
    v7 = (unsigned __int64 *)&v18;
    if ( v17 >= v6 )
      v7 = &v17;
    v8 = *v7;
    v17 = v8;
    v9 = 0i64;
    if ( v8 )
    {
      v10 = (_QWORD *)sub_14487FF10(saturated_mul(v8, 8ui64));
      v9 = v10;
      if ( v10 )
      {
        memset(v10, 0, 8 * v17);
        if ( v6 )
        {
          for ( i = 0i64; i < v6; ++i )
          {
            v12 = *(_QWORD *)(*a2 + 8 * i);
```

因此可以结合 dump 的 UE 数据结构使用反编译工具对游戏代码逻辑进行基本的理解。

分析结论：

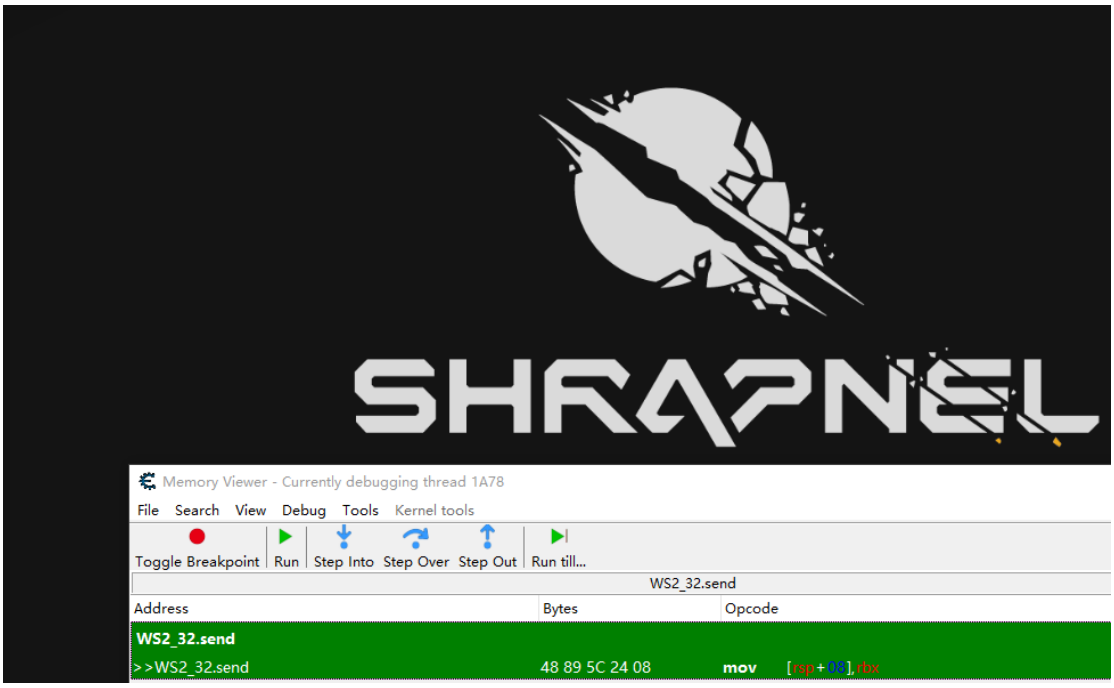
Shrapnel 在游戏代码保护方面得分为 0 分，其 client 代码没有任何保护,虽然游戏开发者针对 UE 引擎源码有过修改，但是只能拖慢分析进度，结合 SDK 依然可以分析出游戏的对战以及 Sigma 结算逻辑。

游戏基础反作弊：

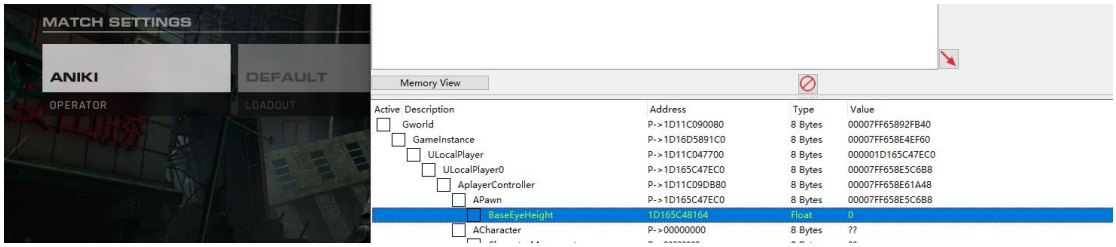
分析过程：

1. 在基础反作弊检测方面，我们主要从两个方面进行测试，一个是游戏是否存在反调试，另一个是游戏是否存在读写保护。
2. 在游戏打开状态下使用 CE 进行附加，并且对通用函数进行下断点，发现游戏

并没有退出，或者提示



3. 可以直接修改游戏内的人物属性例如速度、跳跃高度、基础眼睛高度（该属性在射线检测时偶合会用来做射击判断，修改为适当的值则直接影响判定）等属性，并且 GS 不会进行踢出操作。



分析结论：

1. Shrapnel 在反作弊对抗上基本保护为 0，缺少针对动态调试，动态分析的对抗，因为对于想作恶的玩家来说成本很低，并且缺少对已经作弊的玩家的检测能力,根据公开资料中提到的 AI 反作弊方案来看，其原理应该是通过 KDA 来判定，但是对于玩家对局记录少，通过举行 Play to airdrop 来获客的游戏来

说，该反作弊方案无异于 0，建议接入 EAC。

2. 只测试反调试和读写保护两个方面的原因是对于一块外挂来说，找数据与实现功能只需要通过调试和读写就可以实现。如果最基础的两个保护能力都缺失的话，那么一些注入、hook 等检测也毫无意义。

游戏逻辑问题&外挂原理分析

分析过程：

在对游戏进行分析时我们发现 Shrapnel 存在数据同步不完善的问题，同时本地与服务端均缺少对抗作弊的方案，基于此，我们针对游戏逻辑问题的分析进行扩充，引入外挂原理分析。

Shrapnel 使用的引擎为 Unreal Engine，在该引擎中的透视与自瞄的实现逻辑是可以套用模板的，其实现主要依赖人物相关的属性，具体为：

自瞄需要修改的属性：APlayerController->Apawn->FRotation { Pitch , Yaw, Roll}

透视需要获取的属性：APlayerController->Apawn->FLocation{X，Y ,Z}

得到这些数据的内存地址以后，通过矩阵转换，将二维数据变为三维数据，然后外挂程序进行计算以后，再在游戏中进行修改，之后则可以实现自瞄，或者透视。同时 UE 开发的 FPS 游戏一般都可以套用子弹追踪模板，因此希望项目方后期注意这方面的检测。

以使用起源引擎的 Apex 为例，其逻辑类似，如下：

Damocles

```
static void EspLoop()
{
	esp_t = true;
	while(esp_t)
	{
		std::this_thread::sleep_for(std::chrono::milliseconds(1));
		while(g_Base!=0 && c_Base!=0)
		{
			std::this_thread::sleep_for(std::chrono::milliseconds(1));
			if (esp)
			{
				valid = false;

				uint64_t LocalPlayer = 0;
				apex_mem.Read<uint64_t>(g_Base + OFFSET_LOCAL_ENT, LocalPlayer);
				if (LocalPlayer == 0)
				{
					next = true;
					while(next && g_Base!=0 && c_Base!=0 && esp)
					{
						std::this_thread::sleep_for(std::chrono::milliseconds(1));
					}
					continue;
				}
				Entity LPlayer = getEntity(LocalPlayer);
				int team_player = LPlayer.getTeamId();
				if (team_player < 0 || team_player>50)
				{
					next = true;
					while(next && g_Base!=0 && c_Base!=0 && esp)
					{
						std::this_thread::sleep_for(std::chrono::milliseconds(1));
					}
					continue;
				}
				Vector LocalPlayerPosition = LPlayer.getPosition();

				uint64_t viewRenderer = 0;
				apex_mem.Read<uint64_t>(g_Base + OFFSET_RENDER, viewRenderer);
				uint64_t viewMatrix = 0;
				apex_mem.Read<uint64_t>(viewRenderer + OFFSET_MATRIX, viewMatrix);
				Matrix m = {};
				apex_mem.Read<Matrix>(viewMatrix, m);

				uint64_t entitylist = g_Base + OFFSET_ENTITYLIST;

				memset(players,0,sizeof(players));
				if(firing_range)
				{
					int c=0;
					for (int i = 0; i < 10000; i++)
					{
						uint64_t centity = 0;
```

分析结论：

1. 对于一款游戏来说，其本地逻辑的安全性与 GS 判定和本地的安全手段息息相关，从当前的游戏表现来看其 GS 对同步的数据缺乏管控，以及同步的数据并不完善，同时用户数据上报缺失，因此其在该处的安全评分为 0。
2. 同时由于 UE 试用的射线计算逻辑相似，因此对于恶意用户可以很容易的实现如子弹追踪这类秒杀功能。

Damocles

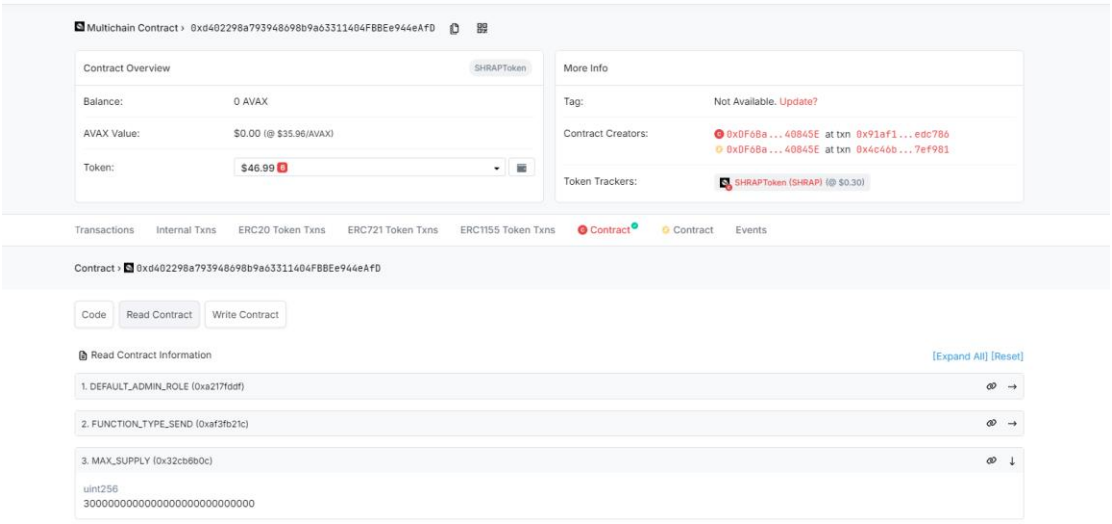
游戏协议&Server 安全性分析

当前游戏协议偏少，主要是以对局结算为主，该部分暂时不做分析。

WEB3 安全分析：

Shrap 代币为发行在 Avax 上的 ERC20 Token，其总供应量为 3 Billion，代币合约代码比较简单，同时该代币还支持 ETH 与 BSC.

当前代币合约功能单一，且代币总供应量有限制目前已全部 Mint，其合约安全风险偏小。



关于 Damocles

Damocles labs 是成立于 2023 年的安全团队，专注于 Web3 行业的安全，业务内容包括：合约代码审计，业务代码审计，渗透测试，GameFi 代码审计，GameFi 漏洞挖掘，GameFi

外挂分析，GameFi 反作弊。

我们会在 Web3 安全行业持续发力，并且尽可能多的输出分析报告，提升项目方和用户对 GameFi 安全的感知度，以及促进行业的安全发展。