

基于 UNITY 游戏应用开发的研究

Sagor Ahamed, Anomita Das, Shahnawaz Md Tanjib and Ms. Qamrun Nahar Eity
Department of Computer Science and Engineering, Ahsanullah University of Science and
Technology, Dhaka, Bangladesh

摘要

在当今智能手机时代，手机游戏已经变得非常流行。随着手机媒体的高速增长，网络游戏越来越广为人知，并且已经普遍使用，尤其是在青少年中。本文利用 Unity 游戏引擎对一个普通在线多人游戏模型进行了多种测试，研究了该模型的开发过程，分析了其移动选项的复杂性。重点在于利用多人游戏中固有的 Unity 部分，建立附件实践以利用 Unity 的 c#脚本 API，并结合外部部分，如网络引擎、2D 模型和分子框架，这些都是用 Unity 制作的，可以通过 Unity 资产商店访问。我们选择在已实现的移动游戏应用程序上引导一个方便的测试。此外，我们还讨论了 Unity 作为一个多人游戏改进条件和执行引擎。

关键词

Unity，手机游戏测试，多人，android 迷你游戏，分析

1.引言

游戏，尤其是在线多人游戏，已经成为日常生活中的一大组成部分。近几年来，在世界范围内，越来越激烈的场合和流行度的增加一直在上升，同样带来了游戏业务的快速发展和更多的专业能力，用于个人的游戏改进方面。

手机游戏应用程序是一种有趣的娱乐形式，被用户广泛接受。就娱乐而言，手机游戏是最受欢迎的类别之一，因为它同时提供了乐趣和挑战。在不同类型之间，多人游戏是首选，迷你游戏是一种无需学习太多深层次内容的潜在选择[1]。游戏引擎允许开发者快速构建一个移动游戏，因为该软件已经装备了移动游戏应用的组件，如碰撞和物理资源，2D 游戏资产，游戏渲染器，人工智能，视觉特效，声音和其他子系统。游戏开发者可以使用游戏引擎中的可用资源，开发并向游戏中添加特定的资源，最后通过编写程序代码来绑定这些资源。然而，开发者需要确保游戏可以被部署在用户的工具中并运行平稳，没有错误，这需要移动游戏测试过程。

测试是一个检测开发软件差异和软件特性需求的过程[2]。两种常用的方法是黑盒测试和白盒测试。然而，测试手机游戏的方法不同于一般的软件。

在这项研究中，我们的目标是学习使用 unity 游戏引擎在多个平台上开发在线多人游戏。并通过任意四种设备之间的不同类型的测试和脚本来分析复杂性。因此，运行在不同平台上的不同设备的用户可以互相玩游戏。

本文的组织方式如下：第二部分介绍了 Android Studio、Unity、PUN 和 Google Play Games Services 等背景研究。第三部分介绍了手机游戏应用程序的细节。在第四部分，我们讨论了各种测试和分析的应用程序。最后，第五部分提供了一个结论和一些未来工作的细节。

2. 背景研究

除了需要分析和测试的内容之外，我们还研究了许多课题。为了进行分析和测试，我们研究了 unity、 android studio 和其他基本组件，如下所述。

2.1 Android Studio

谷歌 android 操作系统的官方集成开发环境是 Android Studio。这是由谷歌开发的产品，人们可以通过它来开发 android 应用程序。人们可以设计应用程序的界面，以及当它包含真实的设计时需要做哪些改变。在构建 android 应用程序以提供自动化测试服务时，它提供了各种各样的好处，比如：

- 它是一个基于 Gradle 的多功能系统。
- 它是一个功能丰富的模拟器。
- 是一个统一的环境，我们可以为所有的 Android 设备开发。
- 它具有广泛的测试仪器和结构。
- 容易融入 GCM

Android studio 有很多特性和功能，但在这个实验中，我们只是学习和探索了其中一部分。 这些功能如下所示。

2.1.1. android 警告对话框

它用于显示对话消息与确定和取消按钮，中断询问用户的意向以保留或中止。

2.1.2. 倒计时器

它是用来设置一个以间隔为基础的倒计时，当时间到了以后会停止计时。

2.1.3. 捆绑

捆绑用于在不同的 android 活动之间传递数据。根据不同的需求类型，绑定可以保存所有类型的值，将它们传递给另一个活动。

2.1.4. 共享偏好

Android Studio 中最有趣的数据存储选项之一是共享偏好。它允许活动和应用程序保存和恢复少量原始数据，即使用户关闭应用程序，这些原始数据也会被保存。

2.1.5. Toast

Toast 是一种方便的方式，可以在一定时间内向用户显示信息或提示消息。超时后，它会自动消失。

2.1.6. 在按钮中处理点击事件

在 Android Studio 中，有两种方法来处理按钮点击后的点击事件。

- xml 布局中的 Onclick: 如果任何用户单击一个按钮，按钮对象将收到一个 on click 事件。
- OnClickListener: 点击事件处理程序也可以通过编程方式声明。这是最受欢迎的方式，因为它可以在 Activity 和 Fragments 中使用。

2.1.7. 支持不同的屏幕尺寸和像素密度

由于 android 运行在不同的设备上，这些设备有不同的屏幕尺寸和像素密度。我们使用不同的绘图工具来适应不同的屏幕尺寸。

2.1.8. Android Studio 模拟器

Android Studio 有一个默认的模拟器，工作起来就像一个真正的 Android 设备。所以那些没有 Android 设备的用户不必面对任何问题。

2.2. Unity

Unity 是一个内置 IDE 的跨平台游戏引擎。它是最强大的，功能齐全的，商业多平台的二维和三维游戏开发设备，采用联合技术[3]。基本上，它用于拓宽视频游戏的网络插件，计算机平台，控制台和蜂窝设备。

- 它有最好的社区支持。
- unity 的资产商店是丰富的。
- 它是一种脚本语言。
- 这个游戏引擎可以创建多人游戏。
- 学习和应用 unity 是很容易的。

像 Android studio 一样，Unity 也有很多特性和功能，但在这个实验中，我们只是学习和探索了其中的一些。这些功能如下所示。

2.2.1 图形

unity 游戏引擎提供极好的图片。它还可以方便从独一无二的平台导入产品资产。这样用户就不必为每次导入等待太长时间。

2.2.2. GUI

创造者用 unity 游戏引擎提供的工具来构建自己的图形用户界面，如按钮和下拉菜单，滑块和组合不同的交互元素的方式。

2.2.3. 脚本

电子游戏需要额外的游戏独特行为。这些行为可以通过使用 Unity 的脚本 API (c#, JavaScript 或 Boo)，以编程的方式在称为脚本的独特组件中实现。脚本中最常见的方法是 Awake()、Start()和 Update()。

2.2.4. 协程

协程就像函数。执行可以暂停，控制可以通过这个工具返回到 Unity。

2.2.5. Canvas Scaler

这个组件对于控制 UI 的整体规模和像素密度非常有用。它也符合计算机图像的最小分辨率。虽然像素大小取决于用户的屏幕分辨率，但像素光照是按每个屏幕像素计算的。

2.2.6. 游戏存档

它是一个有用的实用程序，可以像字典(键/值对)那样访问它，以便在场景之间保存某

些类型的数据。它没有被加密，所以敏感的东西不应该用它来存储。它对于存储用户偏好或配置非常有用。

2.2.7. 静态实例

这有助于从任何其他脚本访问此管理器类的任何函数和公共变量。

2.2.8. 平台

Unity 是一个跨平台的游戏引擎，用于为 PC、游戏机、移动设备和网站开发游戏，因为它支持部署到多个平台[5]。

2.3. Photon Unity Networking

PUN (Photon Unity Networking)是一个用于在线多人游戏的 Unity 软件包，总是连接到一个专有服务器。它为玩家提供了房间、灵活的配对和室内交流。它非常容易使用和导出到所有支持 unity 的平台。它有两个选项，Pun free (20 CCUs)和 Pun Plus (100 CCUs)。我们的游戏使用了 PUN v2[6]的免费版本。

房间和大堂是 PUN 的两个主要概念。在这里，连接到大堂意味着连接到会话服务器，而连接到房间意味着连接到游戏服务器。这意味着玩家必须先连接到大厅，然后才能连接到房间。玩家在成功认证后加入大厅。然后他们可以创建或加入一个房间。Photon 服务器提供了一种从一个客户端向其他可用客户端发送数据的方式，并使用 PUN 来同步他们之间的游戏状态。下面的同步机制用于实现这种通信: PUN RPCs (Remote Procedure Calls) , Custom room properties 等。

2.3.1. PUN RPCs

这提供了一种简单的方法，通过允许在另一个客户机上调用脚本方法来同步客户机之间的事件。此方法调用同一房间中的远程客户端。

2.3.2. 自定义房间属性

它作为键值对来同步不属于任何对象的值。它展示了一种方法，可以在玩家当前所在的房间中共享值，而不需要引用任何特定的项目。玩家的图标可以设置在自定义属性中，其他玩家可以在没有任何引用的情况下获取该自定义属性。

2.3.3. RaiseEvent

RPCs (Remote Procedure Calls)需要一个 PhotonView 和一个被调用的方法，因为 RPCs 并不是游戏事件所需要的。因此，它被用来编造自己的事件，并且发送它们，而不需要与某些网络对象有任何联系。

2.4. 游戏服务

为 Android 平台开发游戏需要一些元素，如高分、云存储、排行榜、任务和其他支持。将这些功能添加到游戏中将有助于让玩家更加投入。它可以通过 Google Play 游戏服务的 api 来代替手动操作。

Google Play Games Services [7]，提供了一系列可以使用的功能，这些功能可以通过使用简单的 API 添加到游戏中。此外，api 和工具将减少测试、管理和发布游戏的负担。全

面的报告和统计将跟踪和改善游戏性能。

2.4.1. Sign in

为了访问谷歌游戏服务功能，游戏希望在玩家的帐户提供签名功能。如果玩家没有经过验证，游戏在调 api 时可能会遇到错误。

2.4.2. 解锁成就

有了成就，玩家可以通过执行成就获得经验值。这是一个聪明的方式来增加用户对游戏的参与度。

2.4.3. 在排行榜上公布分数

玩家可以与朋友一起评估自己的分数，并在排行榜上与高分的玩家竞争。

2.4.4. 保存游戏服务

通过使用这种方法，游戏可以检索存储的游戏记录，允许返回的玩家继续游戏，并使用最后获得的游戏数据，如分数、关卡等。它有助于通过多个设备整合玩家的游戏数据，并确保玩家能够从停止的地方继续游戏。

3. 应用程序的实验性开发

从客户的角度来看，需要对目标系统的特性和功能进行描述，这些特性和功能可以是隐藏的或明显的、预期的或意外的、已知的或未知的。所以，在背景研究之后，我们了解 Unity 是专门开发用于处理图形资产，动画，声音资产等[4]。这也允许在游戏编辑器内运行游戏。开发者还可以直接改变游戏资产的属性，并立即查看结果，甚至在运行游戏时。但是为了在 Android Studio 等工具上创造一款游戏，我们需要自己开发这些可能性。因 Unity 为 android 游戏开发提供了比 android Studio 更灵活和更好的性能。这就是为什么我们决定只在 Unity 上进行测试和分析。所以，通过在 unity 中添加不同类型的功能来执行和改进我们的游戏，这些特性帮助我们进行分析和测试。下面是我们游戏的详细描述。

3.1. 实验发展概要

- 游戏名称: 抓住罪犯。
- 游戏类型: 纸牌。
- 平台: Android。

3.2. 游戏特性

抓住罪犯是孟加拉国当地流行的一种游戏，每个国家的人在童年时期都会玩这种游戏。它通常被称为“小偷，强盗，主人和警察”。这个游戏由四个玩家组成，每个玩家有一张牌，每个玩家必须从中选择一张牌。有趣的是，在第一轮谁拿到了警察牌，谁就得预测谁是小偷。在下一轮，警察将不得不假设谁是参赛者中的强盗。如果一个警察牌手做出了正确的预测，他将得到分数，否则其他牌手将得到分数。通过这种方式，游戏将分阶段进行。玩 家可以在游戏中接受三种类型的挑战: 时间挑战、得分挑战和等级挑战。

3.3. 图形概念艺术:

游戏中使用的一些图形概念艺术在(如表 1)中进行了讨论。

表 1. 游戏角色设计和建模

描述	图像
当玩家开始玩一个挑战时，这些图标会根据挑战类型出现。它显示了时间，等级，分数的流动。	 <p>图 2 指示器</p>
这是多人游戏玩法所需要的不同钱币收集方法。	 <p>图 3 收集硬币的不同方式</p>
不同类型的卡牌将在游戏中显示。出现在这一行的第一张牌代表所有牌的背面。第二张牌是未知牌，当玩家得到盗贼或强盗牌时就会出现。然后分别是主人卡、警用卡、强盗卡和小偷卡	 <p>图 4 不同类型的卡片</p>
这个转盘表示玩家的回合数。系列游戏的轮盘有助于决定哪个玩家将首先玩游戏。	 <p>图 5 序列的轮盘</p>
在玩游戏时，每个玩家都可以向其他人发送表情符号。此外，一些传统的词语也包含在这里的表情符号中，这些表情符号通常在游戏中使用。	 <p>图 6 表情符号框</p>

<p>这个宝箱是用来收集硬币的。当盒子准备打开时，玩家可以通过点击盒子来收集金币。然后从盒子里随机抽取一定数量的硬币与总硬币一起存放。收集完硬币之后，盒子会再次关闭一个小时。</p>	 <p>图 8 收集硬币的阶段</p>
---	---

表 2. 动画

<p>我们使用 JavaScript 的 C\#和精灵表将动画应用到宝箱、硬币和卡片上。我们可以使用过渡动画，分配钥匙打开宝箱，移动硬币或纸牌翻转</p>

表 2. 界面

<p>菜单是用 Adobe Photoshop 和动画设计的。游戏有一个背景声音，可以由用户打开或关闭</p>

3.4. 游戏的核心思想

玩家可以通过三种方式来玩这个游戏。

- 多人游戏: 在服务器上与随机/选定的对手在他们各自的设备上实时回合游戏。
- 单机: 一个人在电脑上可以随机选择移动和决策
- 四个玩家: 一个游戏中的四个玩家在同一个设备上玩游戏。

工作游戏的流程图如下图 1 所示。

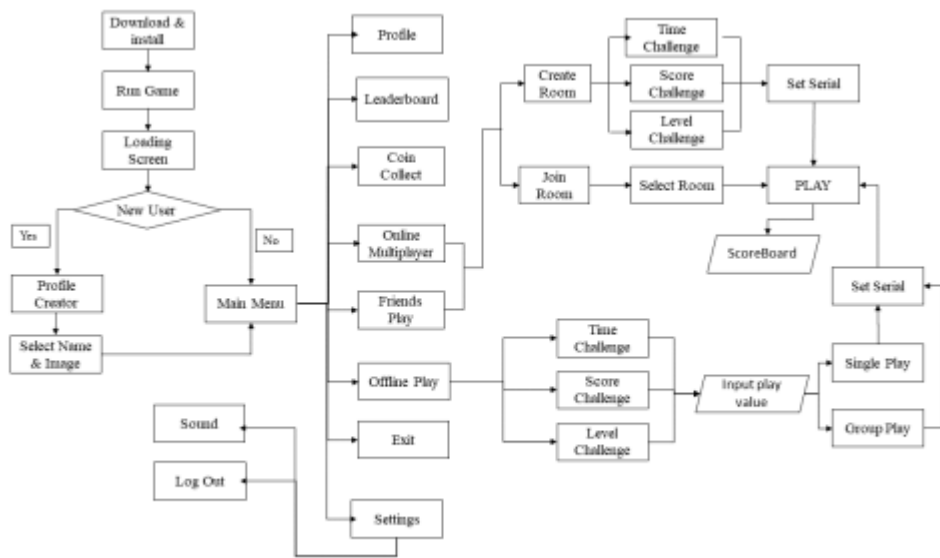


图 1. 游戏流程图

3.5. 游戏开发

我们试图创建一个本地的纸牌和棋盘游戏作为我们的实验开发。我们的游戏用户界面和游戏的详细描述如下。

3.5.1 游戏界面 UI

开始菜单

这是游戏执行时的第一个界面。大约有 15 个字符，玩家可以从中选择自己想要的个人资料图片。他必须输入他/她想用来玩的昵称。在保存信息之后，另一个屏幕出现，叫做主菜单。



图 9. 游戏菜单

主菜单

这是游戏的主菜单界面(图 9)。玩家可以更新他的个人资料名称和图片，收集硬币，给应用程序打分，并且可以从这里继续以不同的模式玩游戏。玩家获得的硬币总数将始终显示在屏幕的右侧。上面的星号选项只用于存储多人游戏的分数。这里不会添加任何离线游戏分数。

个人资料

从开始菜单的信息中，玩家的名字和字符图像出现在右上方。如果玩家想要更改之前给出的名字或图片，他必须点击图片，在那里他可以更新名字和图片。在本地名称上方，会出现另一个名称，由 Google Play 游戏服务提供。

在线多人游戏

在线多人游戏中，玩家可以创建一个房间或加入一个现有的房间。主客户端需要选择一个可玩的模式和游戏的范围。在房间里加入 4 个成员后，主客户端就可以开始游戏了(图 10)。

离线游戏

在脱机游戏中，玩家必须选择是要玩人机还是和 4 个玩家。如果他选择人机，他将开始以玩家 1 的身份玩游戏，剩下的三个竞争对手将由计算机控制并进行随机操作。如果他想用同样的设备和他的朋友玩，他可以选择 4 个玩家。

设置

这里有两个选项。使用第一个选项，玩家可以打开或关闭游戏声音。另一种方法是从 GPGs 登录。



图 10 在线多人游戏

计分板

比赛结束后出现的记分牌。在这里，所有的玩家根据他们的分数按升序排列。有趣的是，每个玩家都可以在自己的屏幕上看到自己的分数高亮显示(图 11)。



图 11 最终得分板

排行榜

放在宝箱前面的按钮显示玩家接受了多少次时间挑战、得分挑战和等级挑战。还有一个名为排行榜的按钮，可以看到玩家获得的最高分。通过点击成就按钮，玩家可以看到未解锁的成就。

3.5.2. 游戏介绍

关于游戏的详细描述如下。

3.5.2.1 多人游戏

对于玩多人游戏，创建一个房间或开始游戏的玩家被称为主客户端。点击 Online Multiplayer 按钮会弹出两个选项，Create Room 和 Join Room。如果玩家点击名为 Create Room 的选项，下一个出现的屏幕将要求他选择游戏挑战类型。玩家可以接受三种不同的挑战。

- 时间挑战: 在这个挑战中，一定的时间段将由玩家决定。在特定时间结束后，谁得到最多的数字，谁就获胜。
- 得分挑战: 在这个挑战中，最高的可达到的分数由玩家分配。第一个获得指定分数的玩家获胜。
- 等级挑战: 在这个挑战中，玩家必须决定他愿意玩什么等级。在规定等级结束时得到最高数字的玩家将获胜。

在选择之后，主客户端必须填写他的预期时间，分数或等级的文本框。然后房间创建的界面会出现在玩家输入房间名称的地方，这样房间就被创建了。然后，房间名称将显示给其他准备好的玩家[9]。其他玩家可以通过三种方式进入房间。一个人可以通过在房间列表中选择可用的房间或者手动输入所创建房间的名称来加入房间。另一种方法是点击“随机加入”按钮。然后，如果主玩家的四个玩家已经进入他的房间，然后他可以开始比赛。在那之后，主客户端旋转的轮盘的序列将决定玩家的序列号。然后游戏开始。

之后，游戏界面就会出现。每个玩家都在界面上突出显示了他们的回合，这样他们就可以很容易地理解什么时候轮到他们了。每当一个箭头指示器出现在屏幕上，显示轮到谁了。几秒钟后游戏就会自动开始。每个玩家都有一张卡片。这些牌在游戏中会被随机排列，并且在一轮游戏结束后会被重新洗牌。游戏开始时，中间出现 4 张牌。玩家可以选择任意一张牌。一旦玩家选择了他的牌，如果玩家得到了主牌或者警察牌，那么这张牌就会在屏幕上显示给每个玩家。因此，其他人将选择他们的牌。每次减少一张牌。除了主人牌和警察牌之外的其他两张牌对所有人来说都是隐形的，但是玩家自己可以看到他的牌。如果玩家在 20 秒内没有使用他的移动，那么自动移动将被激活。该玩家将随机选择一张牌。

在第一轮谁拿到警察卡，就必须预测小偷是谁。如果预测正确，警察得 80 分，小偷得 0 分。如果预测是错误的，反之亦然。在下一轮比赛中，警方将不得不假设参赛者中谁是强盗。持有万能卡的玩家将直接获得 100 分。盗贼和盗贼的积分分别 40 和 60。如果获得警察卡的玩家没有及时选择任何人，则扣除 50 分。以这种方式，游戏将分阶段进行。第一关得分最高的球员将有机会在下一关打出他的第一步。

游戏结束时会出现最终的计分板(图 12)，其中得分最高的将位于顶部，其余的玩家将根据他们的分数按升序排列。

3.5.2.2 单机

当这个选项被选中时，屏幕上会出现三个选项，分别是时间，得分和等级挑战。玩家必须输入预期的时间、分数或等级。然后游戏将以三个由计算机控制的对手开始，他们将执行随机动作。

3.5.2.3 四个玩家

这个选项也有三个选项，比如单人模式。但是不同的是，在这种模式下，玩家可以在

同一个设备上与真人玩。

4. 申请评估

如今，智能手机已经成为我们日常生活的一部分，因此测试移动应用程序变得非常重要。测试是一个验证软件特性的过程，用来显示系统是否正常工作。尽管测试费用昂贵且耗时，但它确保了我们的客户在使用我们的移动应用程序时有一个积极的体验。一般来说，软件测试是检查实际结果是否与预期结果相符并确认基于组件的软件工程。当前正在测试的软件必须提供所有已定义的功能，并且与所需的工作流程相匹配。在不同的测试方法之间，两个常用的过程是黑盒测试和白盒测试[8]。然而，移动游戏测试可不同于软件测试。

手机游戏通常构建互动子系统和持续游戏循环。移动应用程序测试是测试为手持移动设备开发的应用程序软件的功能、可用性和一致性故障的过程。在本文中，我们进行了一系列的手机游戏测试活动。由于我们是在 unity 游戏引擎上开发游戏，所以本研究利用了该引擎中可用的测试“unity Test Runner”。统一测试将确定代码的结构层面是否存在错误。我们进行这种测试的主要目标是找出游戏中存在的错误。

移动应用测试的影响因素

- 模拟器
- 真实移动设备。

4.1. 移动应用程序测试的类型

我们设计一个单元测试来测试单个代码单元。我们确定它的表现是否与我们对逻辑代码片段的期望完全一致。在 Unity 中，Unity Test 是通过 Unity Test Runner 执行的。

4.1.1.1 Unit Test Runner

组件提供测试运行器来执行测试用例并报告结果(图 12)。这个工具可以用来在 Edit 模式和 Play 模式下测试代码。这个页面帮助我们开始理解基本的单元测试概念。

General	>	Scene	Ctrl+1
Rendering	>	Game	Ctrl+2
Animation	>	Inspector	Ctrl+3
Audio	>	Hierarchy	Ctrl+4
Sequencing	>	Project	Ctrl+5
Analysis	>	Console	Ctrl+Shift+C
Asset Management	>	Test Runner	
2D	>	Services	Ctrl+0
AI	>		

图 12 Unity Test Runner

4.1.1.2 实验

使用上述规则修改源代码，以生成测试用例。

在将这些规则应用到源代码之后，下一步是：

- 实例化测试类。

- Instantiate the Test Suite (set of Test cases)类。
- 初始化变量值。
- 调用测试方法，也就是 Start 方法。
- 使用 Assert 相关函数检查预期结果是否等于实际结果。

测试过程的环境如下：

硬件规格：

- 操作系统: Windows 10 Education。
- 工具: Unity, Unity Test Runner, visualstudio, Nox player。
- 编程语言: c #。

4.1.1.3 结果及讨论

我们回顾了每个类和方法，并为测试案例准备了一些方法。选择方法的标准是其他方法与 游戏引擎子系统的交互。由于与其他游戏资源和结果域的依赖性非常大，这些方法不能很容易地用 Test 工具进行测试。测试用例的过程：作者可以得出结论，这些方法没有 bug，因为测试结果中有绿色的检查标记。

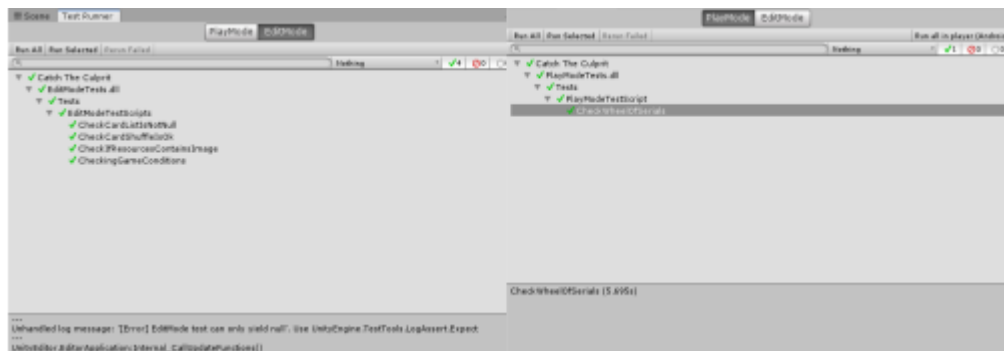


图 13.Unity Test Runner 上运行的测试用例

作者还试图通过在测试过程中输入与所需条件不匹配的输入来测试测试用例是否可靠。测试运行程序显示测试方法并不是没有 bug 的。

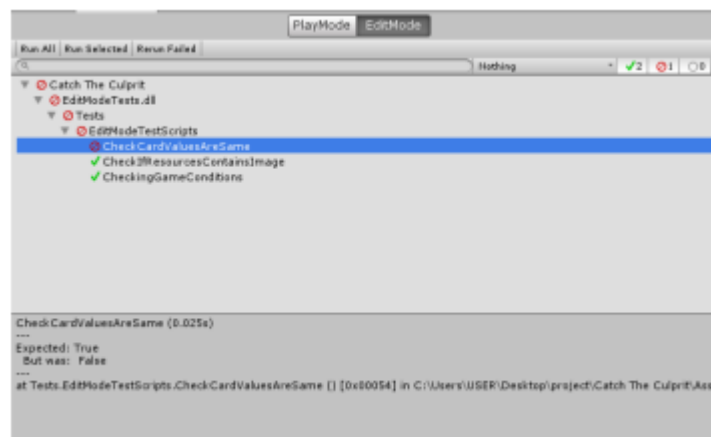


图 14.Unity Test Runner 上运行带有错误的测试用例

4.1.2. 功能测试

它是确保移动应用程序按照需求工作的一种测试类型。所以我们通过插入输入和检查

输出来进行测试。一些例子如下：

- 我们已经确保使用 GPGs 轻松登录。
- 测试使菜单选项容易找到。
- 我们测试一下，看看这个应用程序在智能手机屏幕键盘上是否运行良好。
- 管理数据处理，存储和避免数据删除。

4.1.3. 回归测试

这个测试基本上就是重新测试应用程序中没有改变的部分。在整个测试过程中，我们确保最近的代码更改没有对现有功能产生不利影响。例如，我们已经确保新的代码更改不会导致现有代码的不正当手法引诱。

4.1.4. 性能测试

它的执行是为了发现在发布到市场之前需要改进的地方，并决定系统在稳定性和响应性方面的表现。例如，

- 我们确保在旋转屏幕时，只有横向模式才能工作，因为游戏的用户界面更适合这种模式。
- 我们还要确保游戏菜单正常工作。
- 多人游戏也正常工作。

4.1.5. 可用性测试

根据 Play Console 的输出，我们发现我们的用户界面为用户提供了令人满意的体验。另外，我们可以说这个游戏很容易玩，因为这个游戏有一个教程，向用户展示如何玩这个游戏。

4.1.6. 相容性测试

它是对不同移动设备上的应用程序进行测试，并根据需要检查它是否支持不同的尺寸、分辨率、屏幕和版本。在游戏中执行这个测试时，会考虑以下一些基本场景：

- 没有文本被切断，文本是可读的。
- 声音可以打开/关闭。
- 游戏中使用的所有类型的计时器都可以暂停/恢复/开始。
- 检查在多人游戏开始时应用程序网络是否可用。
- 如果应用程序运行时间较长，则应用程序的行为。

4.1.7. 本地化测试

我们检查游戏，以确保它的行为根据设置。确保应用程序能够在特定的国家使用，主要受其影响的区域包括内容和用户界面。

4.2. 黑盒测试

作者在[1]中提到的论文进行了一些测试，看看哪些错误或错误出现。类似地，我们还用 4 名成员测试了整个游戏。我们总共进行 10 个测试，完成了一个完整的游戏。一些测试也被记录下来，其中一个被上传到 YouTube [11]。我们确保应用程序按照要求工作，并验证所有功能。我们也检查它是否支持不同的移动屏幕尺寸和菜单，按钮，设置。在测试过程中发现了几个问题：

- 启动多人游戏程序会在多人游戏过程中产生问题。

- Gpgsleaderboard/Achievement 不起作用。
- 在时间模式的游戏中，时间只在主客户端设备上工作。
- 在离开一个房间后，在创建了一个新的房间后，其他玩家就看不到它了。
- 房间的名字会在离开房间后显示出来，但是玩家不能重新加入。
- 在多人游戏中遇到了加分的情况下的问题。
- 在多人游戏中，有时会自动离开房间，然后重新加入。
- 由于插入了一个新插件，动画突然停止工作。
- 有时候房间没有显示给其他玩家，但是随机手动加入完美的工作
- 序列轮盘(Roulette)在所有位置都显示 0。
- 播放器个人资料图片显示的顺序不正确。
- 比分没有按照比赛计分板的顺序排列。
- Turn 并没有按照最高分完美地工作。

尽管在某些地方，我们在理解函数如何工作时遇到了问题。但是通过在线搜索和几次迭代之后，我们已经成功地解决了这个问题。

4.3. 测试中遇到的问题

在测试期间出现了一些错误，如下所示。

4.3.1. 问题 1: 64 位设备可以使用 APKs 或 App Bundle，但它只有 32 位 本机代码: 16

64 位需求是什么？ 根据 Google 的声明，从 2019 年 8 月 1 日开始，Google Play 上发布的每个应用程序都需要支持 64 位架构(图 13)。他们提到的一些原因如下：

- 中央处理器的传输速度更快。
- 用户更丰富的体验。
- 性能的改善。

以下网址提供了详细信息: [12]

解决方案: 经过大量的研究，我们找到了一些较好的解决方案，如下所述。

从“Player Settings”中的“Other Settings”进入“Build Settings”。将“Scripting Backend”更改为“IL2CPP”，我们确保“Target architecture”下的所有框都被选中(图 15)。

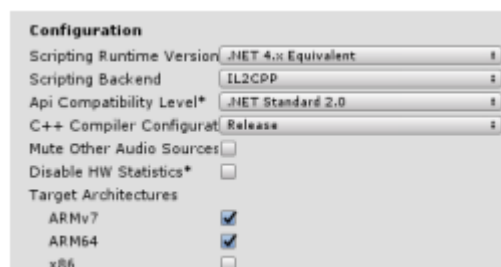


图 15. Unity 的其他 android 设置

现在，从 Unity 2018.3.14 f1(我们在这个游戏中使用的版本)开始，在 Build Settings 中有一个选项可以导出到 App Bundle，这是我们遵循的方法，也是最推荐的建议(图 16)。

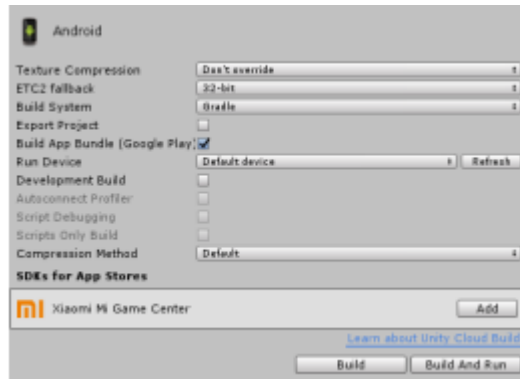


图 16. Unity 的构建设置窗口

这里的工作还没有完成，因为接下来我们安装了 Android NDK (以前没有安装过)。大多数时候，我们通过 Android Studio 在网上找到了解决方案，但当我们安装了一个版本时，Unity 显然不接受它，也许那个包与我们的机器不兼容。所以，我们下载了 NDK 并设置了 NDK 路径，如下图所示(图 17)。



图 17. Unity 的外部工具窗口

在那之后，我们成功地构建了 apk，它的构建时间几乎是平时的 2-3 倍。但是做这些事情我们仍然面临着上传它的问题。最后，从播放器设置中删除 x86 后，我们可以把它上传到 Google Play。因为我们在 Build 设置中选择了“Build App Bundle (Google Play)”，我们得到了一个与 APK 工作原理相同的 Google Play Console 的“aab”文件。

4.3.2 问题 2: Google Play 服务“Login”不工作

至于我们的游戏，我们已经决定实现 Google Play Games 服务的一些功能。当登录名被调用时，显示 gpg 屏幕试图连接，然后关闭并失败。但是互联网状态良好，插件导入也顺利完成。

解决方案: 走向路径: Google Developer Console > Game Services > Our Application > Game Details > Api Console Project。我们的游戏'Catch the culprit'(基本上就是我们的游戏名)链接的位置(图 18)。通过点击 app name，我们来到 Google 开发者 Api 控制台。

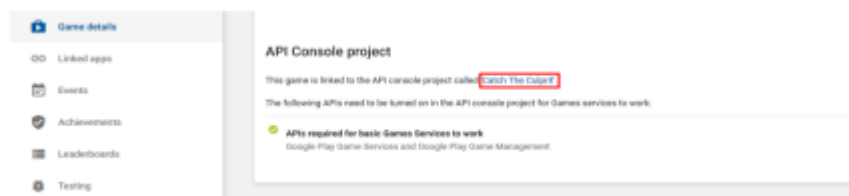


图 18 API 控制台项目

然后，单击 Credentials > Edit (图 19)，我们发现一个 SHA1 键对于我们的项目来说是错误的。



图 19 证书窗口

然后我们使用上面提到的 CMD 代码创建正确的 SHA1 密钥，以生成 SHA1 密钥。之后我们在 Api 控制台中修改了 SHA1 键。

这个登录只有在直接在 android 上构建之后才能正常工作。当我们在 playstore 上发布它的时候，当我们试图从 playstore 下载测试它的时候，它又产生了同样的问题。经过研究，我们从网上了解到，当一个 apk 被上传时，SHA1 就是使用了上传版本。但是 Google 在为 playstore 上传了一个 apk 后给出了一个不同的 SHA1。所以需要从证书窗口将“Upload certificate”SHA1 替换为“App signing certificate”SHA1。

Google Play 的应用程序签名是如何工作的？ 我们将从以下网址了解更多信息：
[13]了解它如何工作。

下面是我们如何解决这个问题的解释，再次走这条路：Google Developer Console > All Applications > Our Application > Release Management > App Signing。在这里我们找到了两个证书，然后我们从 APP SIGNING CERTIFICATE 中复制了 SHA1。再次回到相同的路径：Google Developer Console > Game Services > Our Application > Game Details > Api Console Project (图 20)，我们将“Upload certificate”SHA1 证书替换为“App signing certificate”SHA1，并确保我们的包名称是正确的。

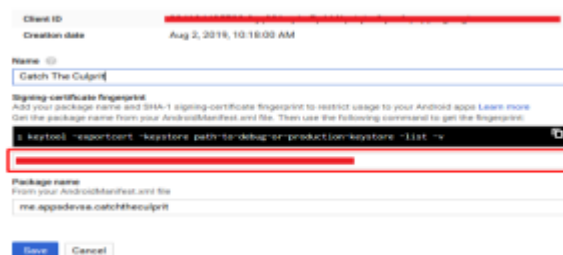


图 20 凭证窗口

几分钟后，它开始正常工作。

4.3.3. 问题 3: 粒子效应没有显示在编辑器窗口中

这个问题很小，但是很烦人，当我们试图实现粒子效果的动画目的和粒子没有显示在画布上。

解决方案: 经过大量的搜索，我们找到了一个更好的解决方案，这是我们的主要相机的渲染模式是“屏幕空间覆盖”。因此，我们从下拉菜单中选择“Screen Space-Camera”，并为“Pixel Perfect”选项指定一个复选标记，然后拖动 Main Camera 以渲染 Camera，如下面的

屏幕截图所示(图 21)。

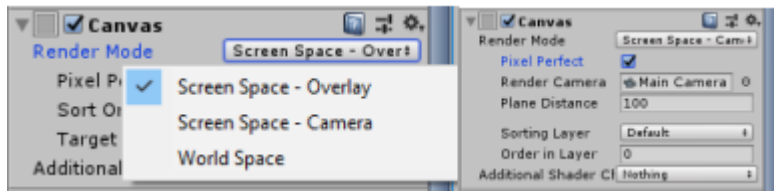


图 21. Unity Inspector Panel

结果，粒子效应开始显示在画布上。

4.3.4. 问题 4: 无法使用。启用游戏进行身份验证

当我们使用带有“”的 PlayGamesClientConfiguration 时，我们无法进行认证。EnableSavedGames”的功能，因为它会导致应用程序挂起或卡着在玩。当我们试图运行游戏时，它似乎也开始验证并显示谷歌 Play Game Notification 徽标在顶部。

什么是启用保存的游戏在 GPGs? 我们从 GPGs [14]中学到了这一点。保存的游戏服务提供了一种方便的方法，可以将玩家的游戏进度保存到 Google 的服务器上。这项服务对于从任何设备上检索玩家存储的游戏数据都很有用。

解决方案: 使用 Saved Games 服务的先决条件是在 Google Play Console 中启用它。因此，我们浏览到 Google Play Console，从 Games Services 选项卡的列表中选择我们的游戏，并打开“ Saved Games”服务。然后我们点击保存并发布游戏更改。完成以上步骤后，Google Play Games 服务的 save 游戏功能需要将近 24 小时才能激活。

但是我们还需要做更进一步的工作，立即测试 Saved Games 特性。我们在所有测试设备上打开了 Google Play Services 应用程序，并手动清除了应用程序中的数据。要清除 Android 上的缓存数据，步骤如下：

开放设置 > 应用程序 > Google Play 服务 > 管理空间 > 清除所有数据。

我们在用户测试过程中遇到了这些问题，并成功地解决了这些问题。除了与性能有关的小问题外，没有发现其他重大问题。

5. 结论

我们的目标是了解在线多人游戏制作是相对容易和方便的平台，因为它使所有可能的决议从开发商和用户方面的数据。我们试图了解 Unity 的各种特性，它是如何工作的以及它与 Android Studio 的不同之处。我们还试图通过分析和测试找出它们之间所有可能的差异。本文主要研究如何利用 PUN、 GPGs 在 Unity Game Engine 上开发基于回合的多人游戏，并通过分析找出所有可能的复杂性。虽然我们的游戏几乎没有什么限制，但是将来我们会对游戏进行显著的改进。现在这个游戏是通过创建房间随机进行的。但在未来，我们将致力于尝试进一步扩展游戏大厅的功能，比如在每个房间中添加聊天室，添加 Facebook 登录、邀请、分享和其他一些功能。除此之外，我们还计划在未来发布 iOS, WebGL 和 Xbox 版本的游戏。我们已经把它上传到了游戏商店，并且正在收集用户数据，比如评论和下载。我们将其推广到社交媒体并收集数据。通过这种方式，我们可以发现问题，以及用户的意见，这将更有助于修复小错误。

鸣谢

我们要向我们的主管，奥斯特中国科学院助理教授 Qamrun Nahar Eity 女士表示敬意，感谢她给予我们在我们感兴趣的领域工作的机会。我们感到非常荣幸能在整个旅程中拥有她。我们很高兴对她的慷慨支持和指导表示深深的感谢。最后，我们也要感谢我们各自的父母，感谢他们在我们准备的过程中给予我们的支持。

参考文献

- [1] Y. Juan, T. A. Geumpana, and J. J. Martinez, "Developing a game application to encourage face-toface local gaming experience," in 2016 1st International Conference on Game, Game Art, and Gamification (ICGGAG), pp. 1–6, IEEE, 2016.
- [2] A. C. Barus, R. D. H. Tobing, D. N. Pratiwi, S. A. Damanik, and J. Pasaribu, "Mobile game testing: Case study of a puzzle game genre," in 2015 International Conference on Automation, Cognitive Science, Optics, Micro Electro-Mechanical System, and Information Technology (ICACOMIT), pp. 145–149, IEEE, 2015.
- [3] "Unity user manual." <https://docs.unity3d.com/Manual/UnityManual.html>. Accessed: 2019-12-10.
- [4] T. Finnegan, Unity Android Game Development by Example Beginner's Guide. Packt Publishing Ltd, 2013.
- [5] "Unity supported platforms." <https://unity3d.com/unity/features/multiplatform>. Accessed: 2019-12-10.
- [6] "Photon unity networking." <https://doc.photonengine.com/en-us/pun/current/getting-started/punintro>. Accessed: 2019-12-10.
- [7] "Play games services." <https://developers.google.com/games/services>. Accessed: 2019-12-06. International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT) Vol 12, No 1, February 2020 62
- [8] I. Kuswardayan and R. R. Hariadi, "Design of mini synchronous game food fest in social game foodmerchant saga on android devices," in 2017 International Conference on Advanced Mechatronics, Intelligent Manufacture, and Industrial Automation (ICAMIMIA), pp. 342–345, IEEE, 2017.
- [9] M. Wang and L. Zhu, "Designing and implementing an online card game based on android 2d graphics," in 2014 International Conference on Audio, Language and Image Processing, pp. 817–821, IEEE, 2014.
- [10] "Unity test runner." <https://docs.unity3d.com/2018.1/Documentation/Manual/testingeditortestsrunner.html>. Accessed: 2019-12-28.
- [11] "Online multiplayer game play testing." <https://youtu.be/kGqKNGxPGHw>. Accessed: 2020-01-29.
- [12] "Android supporting 64-bit architectures." <https://developer.android.com/distribute/bestpractices/develop/64-bit>. Accessed: 2019-12-15.
- [13] "Use app signing by google play." <https://support.google.com/googleplay/androiddeveloper/answer/7384423>. Accessed: 2019-12-15.

[14] "Google play games plugin for unity."

<https://support.google.com/googleplay/androiddeveloper/answer/7384423>. Accessed: 201912-01.

作者

Sagor Ahamed 是孟加拉国达卡 Ahsanullah 科技大学的一名学生，他目前是一名本科学生，正在攻读工程学士学位 (CSE)。



Anomita Das 是孟加拉国达卡 Ahsanullah 科技大学的一名学生，她目前是一名本科学生，正在攻读工程学士学位 (CSE)。



Shahnawaz Md Tanjib 是孟加拉国达卡 Ahsanullah 科技大学的一名学生，他目前是一名本科学生，正在攻读工程学士学位 (CSE)。



Qamrun Nahar Eity 女士是孟加拉国达卡 Ahsanullah 科技大学 CSE 助理教授。

