

文档版本 Document version	Total 20 pages 共 20 页
1.3	

Cloud VR连接服务(服务端)SDK开发指南

Prepared by 拟制	Wireless X Labs	Date 日期	2019-05-25
Reviewed by 审核		Date 日期	
Approved by 批准		Date 日期	
Authorized by 签发		Date 日期	

Revision record 文档修订记录

Date 日期	Revision Version 修订 版本	Change Description 修改描述	Author 作者
2019-05-25	1.0	initial 初稿完成	Wireless X Labs
2019-07-02	1.1	支持本地物理机调试	Wireless X Labs
2019-07-24	1.2	新增非华为云环境激活 API	Wireless X Labs
2019-08-27	1.3	新增对多种型号头显的支持	Wireless X Labs

Table of Contents 目 录

Cloud VR连接服务（服务端）SDK开发指南	1
Revision record 文档修订记录	2
Table of Contents 目 录	3
1 简介	5
1.1 SDK下载地址	5
1.2 版本变更记录	5
2 SDK开发	5
2.1 编程环境	5
2.2 编译运行SDK示例项目	6
2.2.1 解压并打开示例项目	6
2.2.2 申请SDK KEY	6
2.2.3 非华为云运行环境序列号申请	6
2.2.3.1 方法一、人工获取	6
2.2.3.2 方法二、调用API自动获取序列号	7
2.2.4 编译项目	14
2.2.5 发布及部署	14
2.3 示例项目功能模块说明	15
2.3.1 用户界面	15
2.3.2 主程序流程	16
2.3.3 主程序启动时调用的函数	18
2.3.4 声音设备的获取	18
2.3.5 配置参数	18
2.3.6 卸载/安装头显驱动	18
2.3.7 主程序中的定时器	19
2.3.8 启动SteamVR	19
2.3.9 连接头显	19
2.3.10 获取体验指标	19
2.3.11 获取头显接入状态	20

2.3.12 断开与头显的连接.....20

2.3.13 错误弹窗.....20

1 简介

Cloud VR连接服务（服务端）SDK需配合Cloud VR连接服务（客户端）使用，测试环境搭建方法请参考：

华为云5G Cloud VR开发者套件(广域云化5G网络专用)：

<https://bbs.huaweicloud.com/forum/thread-14173-1-1.html>

Cloud VR连接服务使用指南（本地局域网专用）：

<https://bbs.huaweicloud.com/forum/thread-14151-1-1.html>

1.1 SDK 下载地址

Cloud VR连接服务（服务端）SDK示例项目下载：下载链接待定

1.2 版本变更记录

- 2019-05-25 Cloud VR连接服务（服务端）SDK V0.0.1 支持Cloud VR连接服务（客户端）2.0版本
- 2019-07-02 支持本地物理机调试（需使用本地物理机调试序列号）
- 2019-07-24 支持本地物理机或非华为云环境激活API
- 2019-08-27 Cloud VR连接服务（服务端）SDK V1.0.0 （SDK版本编号：3）支持多种型号头显，实现方法见2.3.5节，同时仅支持Cloud VR连接服务（客户端）3.0或客户端SDK 1.0.0及以上版本

2 SDK 开发

2.1 编程环境

使用Visual Studio 2017编译示例项目（Windows 8.1及以上64位操作系统，安装.NET Framework 4.6.1），服务端运行环境（公有云运行环境）：华为云弹性云服务器（GPU加速型，配置弹性公网IP，带宽100Mbit/s，开放UDP端口9944），规格/镜像：

8vCPUs | 64GB | [g1.2xlarge.8](#)/Windows Server 2012 R2 标准版 64位

或 16vCPUs | 64GB | [g3.4xlarge.4](#)/Windows Server 2012 R2 标准版 64位

或 16vCPUs | 64GB | [g5.4xlarge.4](#)/Windows Server 2012 R2 标准版 64位

本地局域网调试，服务端运行环境参考第1节“Cloud VR连接服务使用指南（本地局域网专

用）”。

2.2 编译运行 SDK 示例项目

2.2.1 解压并打开示例项目

将Cloud VR连接服务（服务端）SDK示例项目解压，使用Visual Studio 2017打开
VRServerSDK.sln

2.2.2 申请 SDK KEY

i. 请按以下模板发送邮件到CloudVR@huawei.com，申请服务端SDK KEY和本地物理机调试序列号，邮件标题请注明“申请Cloud VR连接服务（服务端）SDK KEY”：

* 公司/组织名称：

* 应用名称：

* 应用简介：

主机ID：

* 联系邮箱：

其中*选项为必填项目。

特别提醒：我们建议开发者在注册账号时使用企业邮箱，避免使用个人邮箱注册，防止由于个人离职带来的问题。

ii. 将申请得到的SDK KEY替换CloudVrServerSdk\VRServerSDK\ServerConfig.cs中
driverConfig.CLOUD_VR_SERVER_KEY = "your key"中的your key

2.2.3 非华为云运行环境序列号申请

如果服务端SDK需要在本地物理机或非华为云环境调试运行（请务必确保为Windows 8.1/Windows Server 2012 R2及以上64位操作系统，详细请参见第1章节），需另外申请序列号以激活服务端SDK：

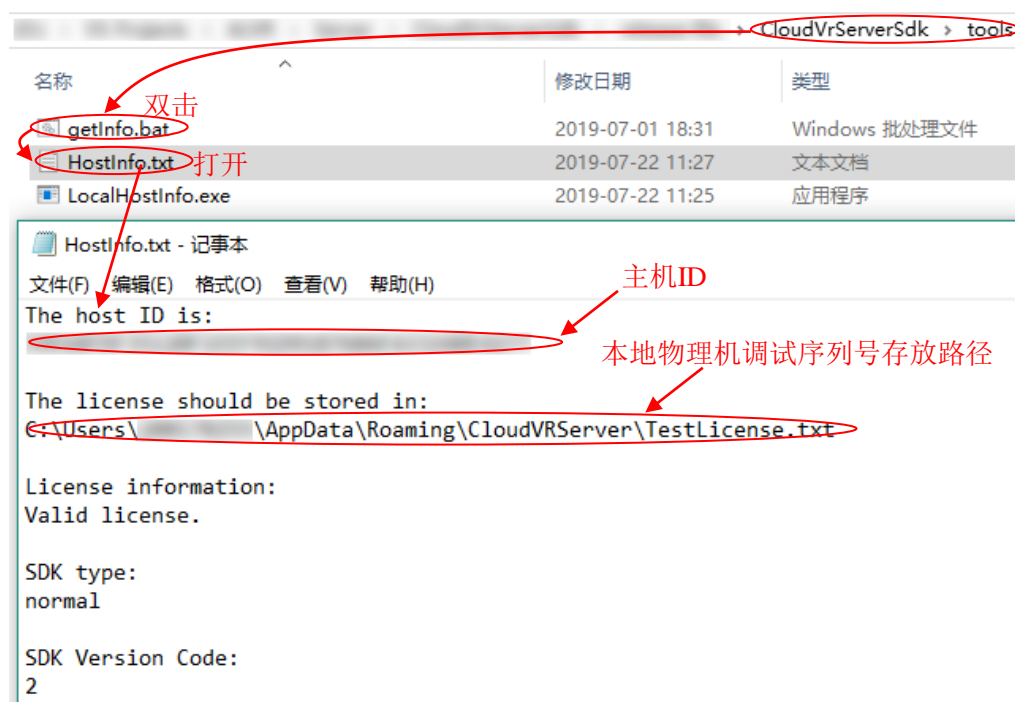
2.2.3.1 方法一、人工获取

请在上节表格中填写主机ID以获取本地物理机或非华为云环境调试序列号，主机ID获取方法：

在解压后的SDK示例项目中找到目录tools\，在该目录下双击getInfo.bat，主机ID（host ID）

会被存放到一个新建的文件HostInfo.txt中（如果该文件未能出现，请在双击getInfo.bat后刷新目录）。

序列号的存放路径同时也会在HostInfo.txt中给出（请在取得序列号后严格按照此路径存放序列号，如果相关路径和文件未建立请先自行创建）：



2.2.3.2 方法二、调用API自动获取序列号

编写自动化程序，每次在服务端主程序执行前完成以下步骤：

2.2.3.2.1 获取当前主机信息

通过程序调用上节所示tools\目录下的LocalHostInfo.exe并获取其返回信息，C++示例代码如下：

```
/*
参数cmdStr: LocalHostInfo.exe的存放路径
返回strRet: 当前主机信息
*/
std::string exeCmd(std::string cmdStr)
{
    const char * cmd = cmdStr.c_str();
    //创建匿名管道
```

```
SECURITY_ATTRIBUTES sa = { sizeof(SEcurity_ATTRIBUTES), NULL, TRUE };
HANDLE hRead, hWrite;
if (!CreatePipe(&hRead, &hWrite, &sa, 0))
{
    return "";
}

//设置命令行进程启动信息(以隐藏方式启动命令并定位其输出到hWrite)
STARTUPINFO si = { sizeof(STARTUPINFO) };
GetStartupInfo(&si);
si.dwFlags = STARTF_USESHOWWINDOW | STARTF_USESTDHANDLES;
si.wShowWindow = SW_HIDE;
si.hStdError = hWrite;
si.hStdOutput = hWrite;

//启动命令行
PROCESS_INFORMATION pi;
if (!CreateProcess(NULL, (char *)cmd, NULL, NULL, TRUE, NULL, NULL, NULL, &si, &pi))
{
    return "";
}

//立即关闭hWrite
CloseHandle(hWrite);

//读取命令行返回值
char buff[1024] = { 0 };
DWORD dwRead = 0;
std::string strRet = "";
while (ReadFile(hRead, buff, 1024, &dwRead, NULL))
{
    strRet.append(buff, dwRead);
}
CloseHandle(hRead);
return strRet;
}
```

2.2.3.2.2 主机信息示例


```
The host ID is: ①
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

The license should be stored in: ②
C:\Users\XXXXXX\AppData\Roaming\CloudVRServer\TestLicense.txt

License information: ③
Valid license.

SDK type: ④
normal

SDK Version Code: ⑤
2
```

① 主机ID

② 序列号文件存储路径

③ 序列号状态

几种序列号状态示例：

1. 序列号长期有效：

Valid license.

2. 序列号有效，并给出有效期：

Valid license until 2019-07-24 00:00:00.

3. 序列号过期失效：

License error! The license is expired, it's valid until 2019-01-31 00:00:00. Please update it in "C:\Users\XXXXXX\AppData\Roaming\CloudVRServer\TestLicense.txt".

4. 指定路径下不存在序列号或序列号错误：

License error! Invalid license. Please check the file "C:\Users\XXXXXX\AppData\Roaming\CloudVRServer\TestLicense.txt".

④ SDK类别

⑤ SDK版本编号

2.2.3.2.3 判断是否需要调用API获取序列号

解析主机信息，根据当前序列号的状态判断是否需要调用API获取序列号。

当指定路径下不存在序列号、序列号过期或者序列号错误时，需要在线请求相关API获得序列号（API详细说明见下节）。当序列号成功获取后，如发现指定的序列号存储路径和文件不存在，则首先要通过编写代码自行建立相关路径和文件，再把序列号存储到该文件中，然后进入服务端主程序。

如果当前序列号是有效的，即字符串中存在“Valid license”，可直接进入服务端主程序。

2.2.3.2.4 序列号申请API

API名称	Cloud VR连接服务（服务端）SDK非华为云运行环境序列号申请API
版本号	V1.0
API概述	该API用于在非华为云环境下申请序列号以激活服务端程序。
API主要功能	提供序列号、有效期、剩余可激活主机数、当前主机可申请序列号剩余次数等信息。
应用场景	当使用Cloud VR连接服务（服务端）SDK开发的程序需要在非华为云环境运行时，可通过该API自动获得序列号激活服务端程序以减少反复人工申请激活的不便。
API接口类型	RESTful
请求方式	POST
承载协议	HTTPS
数据格式	JSON
HTTP响应码说明	<p>正常响应码：OK(200)</p> <p>错误响应码：</p> <ul style="list-style-type: none"> Bad Request(400)，消息体中进一步说明具体的错误 Unauthorized(401)，消息体中进一步说明具体的错误 Forbidden(403)，消息体中进一步说明具体的错误 Internal Server Error(500)，消息体中进一步说明具体的错误

接口提供者	CloudX管理系统
接口调用者	使用Cloud VR连接服务（服务端）SDK，在非华为云环境运行的应用程序
URL	https://www.speedvr.cn/cloudxBackstage/index.php?r=serverSdkAppLicense/getSdkAppLicense&lang=en 其中lang=en表示：如消息体中有报错信息，以英文形式返回；也可指定lang=cn以中文形式返回相关信息

2.2.3.2.5 序列号申请请求

参数	类型	长度（Byte）	必选	描述
cloudVrServerKey	String	64	是	按2.2.2节指导申请得到的SDK KEY
hostId	String	40	是	按2.2.3.2.1节方法获取主机信息并解析得到的主机ID
sdkType	String	32	是	按2.2.3.2.1节方法获取主机信息并解析得到的SDK类别
sdkVersionCode	Integer	4	是	按2.2.3.2.1节方法获取主机信息并解析得到的SDK版本编号

2.2.3.2.6 序列号申请响应

参数	类型	长度（Byte）	必选	描述
resultCode	Integer	4	是	0: 申请成功 其它: 申请失败, 失败原因参考message
message	String	1024	否	申请失败的原因
license	String	128	否	当申请成功时返回的序列号
expiration	String	19	否	序列号的有效期 unlimited: 长期有效 其它: 指示具体有效期, 格式: 年年年年-月月-日日 时时:分分:秒秒
currentLicenses	Integer	4	否	当前主机已申请的序列号数量
remainingLicenses	String	10	否	当前主机剩余可申请的序列号个数 unlimited: 不限数量 其它: 指示具体数量
currentHosts	Integer	4	否	使用当前SDK KEY已激活的主机数量
remainingHosts	String	10	否	当前SDK KEY剩余可激活的主机数量 unlimited: 不限数量 其它: 指示具体数量

2.2.3.2.7 API调用示例

2.2.3.2.7.1 请求消息例子

POST

<https://www.speedvr.cn/cloudxBackstage/index.php?r=serverSdkAppLicense/getSdkAppLicense&lang=en>

Content-Type: application/json

Accept: application/json

```
{
  "cloudVrServerKey" :
  "xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx",
  "hostId" : "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX",
  "sdkType" : "normal",
  "sdkVersionCode" : 2
}
```

2.2.3.2.7.2响应消息例子-成功

Status Code: 200

Content-Type: application/json

```
{
    "resultCode": 0,
    "license": :
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX",
    "expiration": "2019-07-24 00:00:00",
    "currentLicenses": 1,
    "remainingLicenses": 1,
    "currentHosts": 1,
    "remainingHosts": 0
}
```

2.2.3.2.7.3 响应消息例子-失败

Status Code: 403

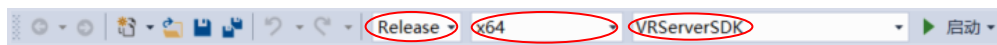
Content-Type: application/json

```
{
  "resultCode" : 5,
  "message" : "The number of activated licenses has reached the limit.",
  "currentLicenses" : 2,
  "remainingLicenses" : 0,
```

```
"currentHosts": 1,  
"remainingHosts": 0  
}
```

2.2.4 编译项目

- 1) 在工具栏“解决方案配置”选“Release”，“解决方案平台”选“x64”，“启动项目”选“VRServerSDK”

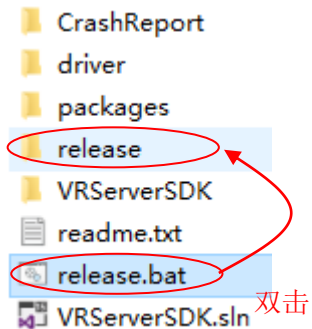


- 2) 来到“解决方案资源管理器”窗口，在“解决方案‘VRServerSDK’”上右键->生成解决方案



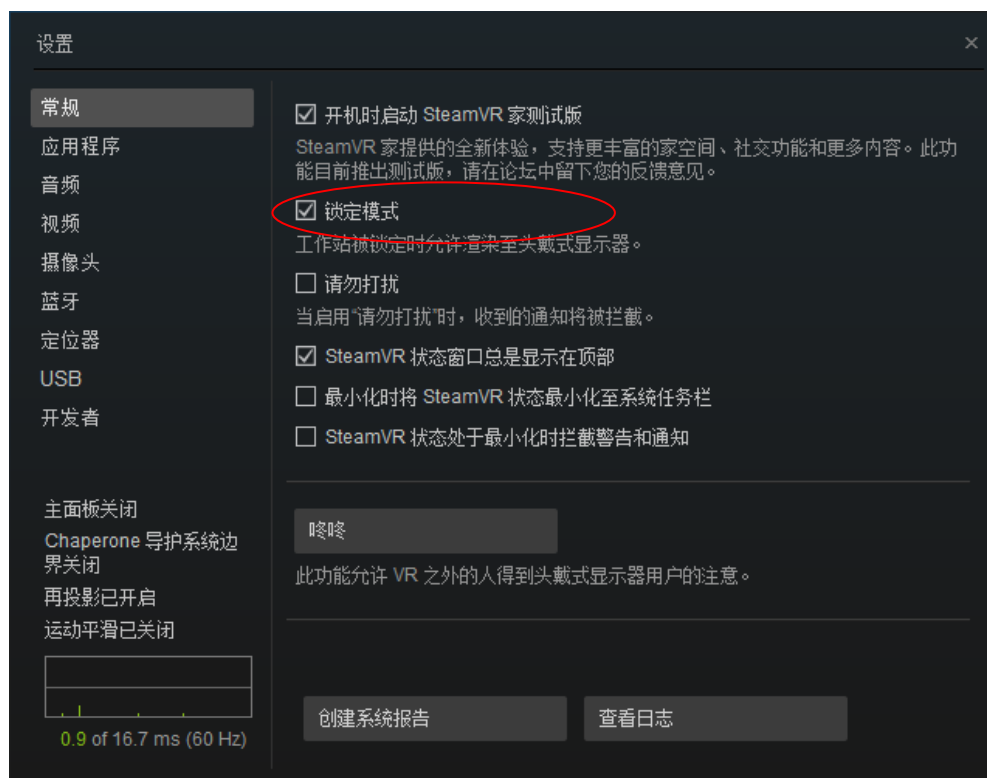
2.2.5 发布及部署

- 1) 双击release.bat发布程序到目录“release”下



- 2) 拷贝release\ServerDemo到服务器，运行release\ServerDemo\VRServerSDK.exe即可启动服务端程序。

【注意】对于SteamVR 1.4及以上版本，需在其设置中勾选“锁定模式”，如下图：




否则头显将无法正常显示画面。

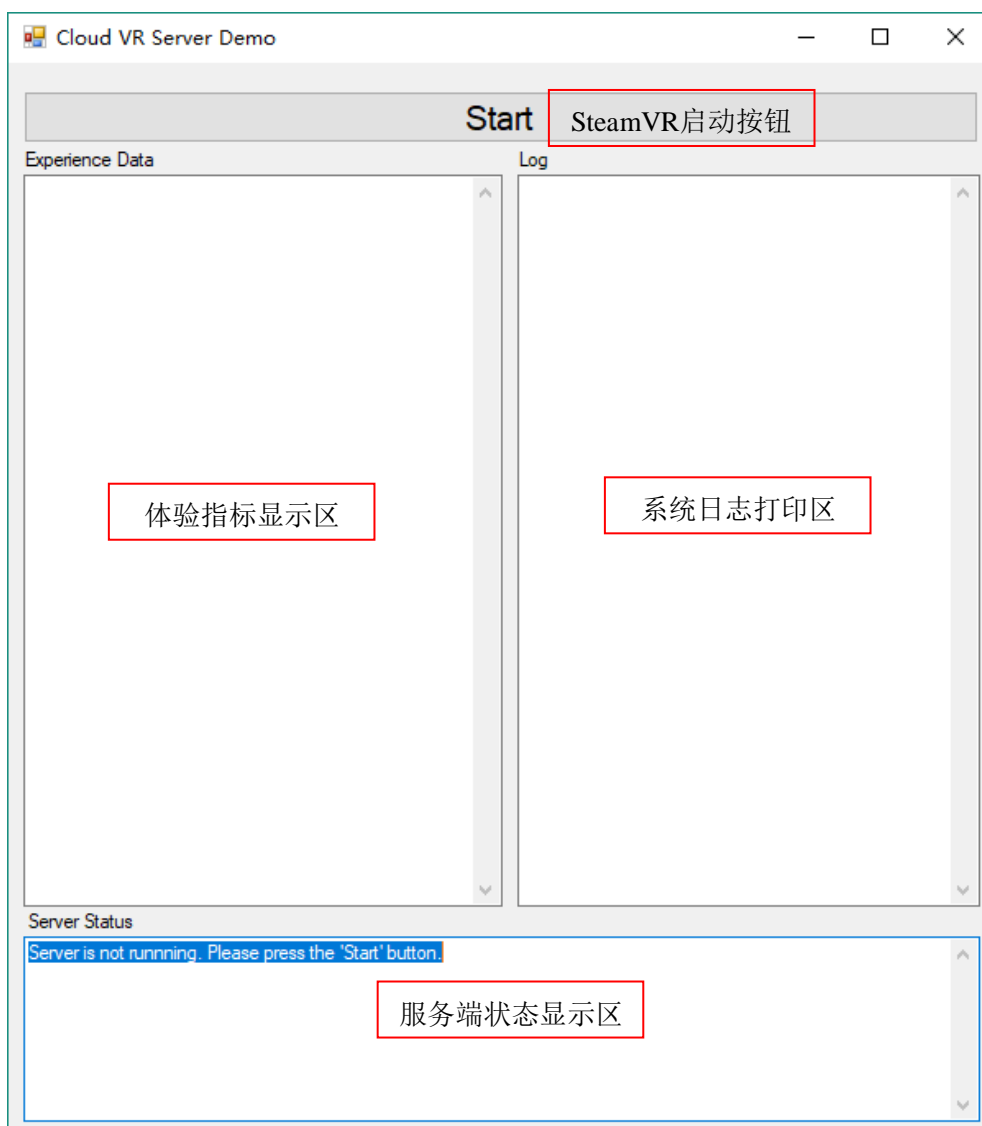
如果该服务器已安装“Cloud VR 连接服务（服务端）”，请先按下图卸载驱动，关闭“Cloud VR 连接服务（服务端）”，再运行release\ServerDemo\VRServerSDK.exe：



2.3 示例项目功能模块说明

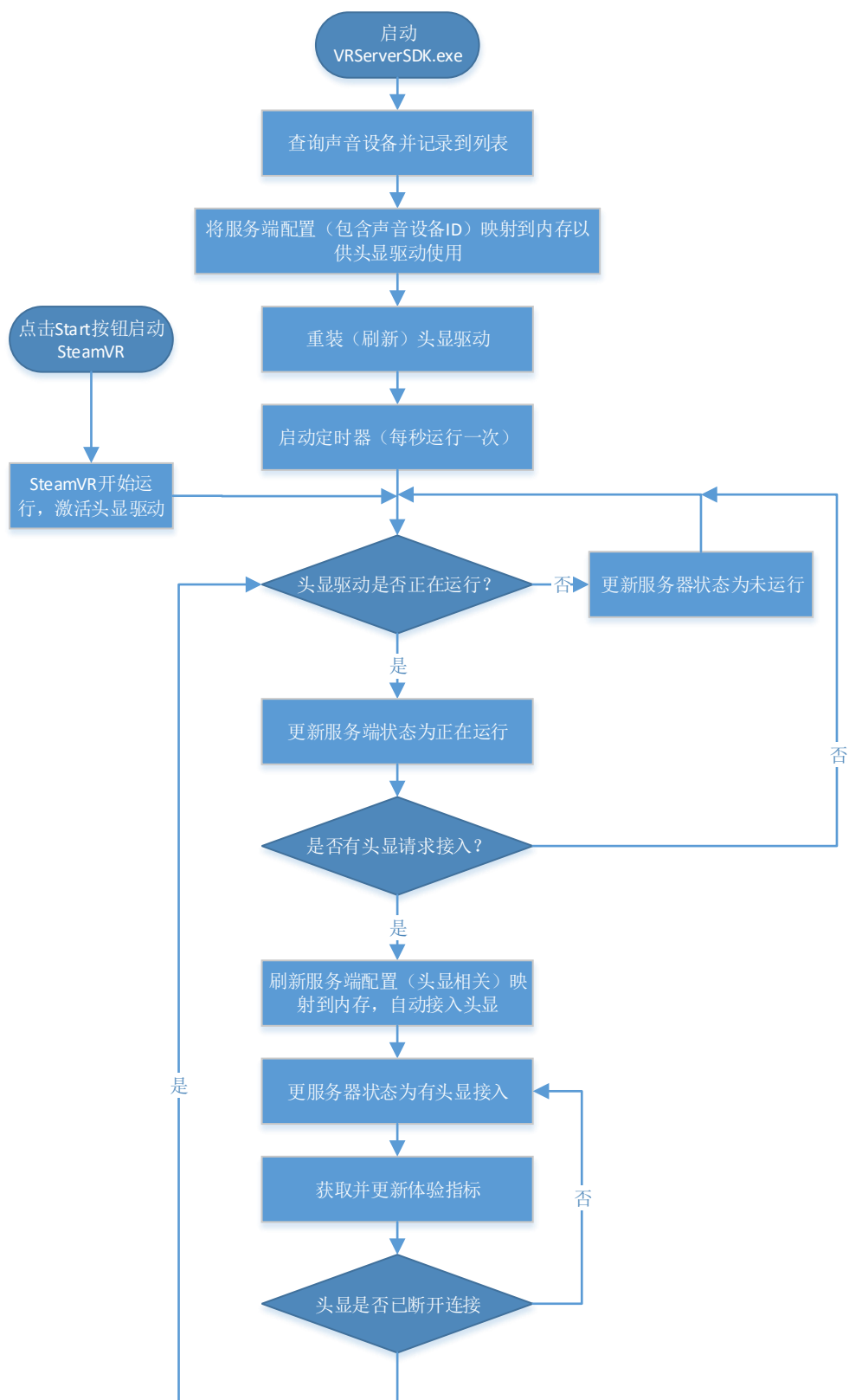
2.3.1 用户界面

由  VRServerSDK 项目编译生成：



2.3.2 主程序流程

 VRServerSDK 项目主程序流程：



2.3.3 主程序启动时调用的函数

文件：CloudVrServerSdk\VRServerSDK\Demo.cs

函数：private void Demo_Load(object sender, EventArgs e)

2.3.4 声音设备的获取

主程序将声音设备信息获取到再保存到内存以提供头显驱动使用，使得VR内容的音频数据能够被传递到头显以驱动扬声器或耳机发声。

文件：CloudVrServerSdk\VRServerSDK\SoundDevice.cs

函数：static public List<SoundDevice> GetSoundDeviceList()

2.3.5 配置参数

文件：CloudVrServerSdk\VRServerSDK\ServerConfig.cs

函数：public bool Save(Demo context)

应在SteamVR启动前调用此函数。在调用此函数配置码率、分辨率等带宽占用相关的参数前，建议先进行端到端测速，再根据测速结果配置相应的数值。

根据头显型号刷新相关配置参数（在上述文件中driverConfig.multiHmdSupport = true时有效）：

文件：CloudVrServerSdk\VRServerSDK\Demo.cs

函数：private bool refreshConfig(ClientList.Client client)

应在连接头显（即调用ClientList类中的函数Connect(ControlSocket socket, Client client)）前调用此函数。注意：每次SteamVR启动后，头显第一次接入前调用此函数，相关配置才会生效。

此外，请遵循以下软件启动次序：

启动Cloud VR连接服务（服务端）程序->启动SteamVR->等待头显完成接入->启动VR游戏/应用。

2.3.6 卸载/安装头显驱动

由于后续头显驱动可能升级，建议在主程序启动时重装一次头显驱动。

文件：CloudVrServerSdk\VRServerSDK\DriverInstaller.cs

函数：public static void RemoveOtherDriverInstallations()//卸载驱动

```
public static bool InstallDriver()//安装驱动
```

2.3.7 主程序中的定时器

文件：CloudVrServerSdk\VRServerSDK\Demo.cs

函数：private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)//定时器执行函数

2.3.8 启动 SteamVR

文件：CloudVrServerSdk\VRServerSDK\Demo.cs

函数：private void LaunchServer()

2.3.9 连接头显

文件：CloudVrServerSdk\VRServerSDK\Demo.cs

函数：async private void UpdateClients()

2.3.10 获取体验指标

文件：CloudVrServerSdk\VRServerSDK\Demo.cs

函数：async private void UpdateClientStatistics()

关键实现：string str = await socket.SendCommand("GetStat");//取得指标数据

指标说明：

名称（中文）	名称（英文）	定义
总发包数（Packets）	TotalPackets(Packets)	服务器总发包数
每秒发送包个数（Packets/s）	PacketRate(Packets/s)	服务器每秒发包数量
总丢包数（Packets）	PacketsLostTotal(Packets)	总丢包数量
每秒丢包数（Packets/s）	PacketsLostInSecond(Packets/s)	画面内容从服务器传输到客户端过程中的丢包率
每秒丢包率（%）	PacketsLostPercentage(%)	每秒丢包比例
总发送流量（MB）	TotalSent(MB)	服务器总发送流量
服务器发送速率（Mbps）	SentRate(Mbps)	服务器发送速率
总接收流量（MB）	TotalRecv(MB)	服务器总接收数据流量
服务器接收速率（Mbps）	RecvRate(Mbps)	服务器接收速率
物理 MTP 时延（ms）	PhysicalLatency(ms)	输入动作（头部转动或控制器操作等）与屏幕更新显示内容之间的时延
动作预测时间（ms）	PredictionInterval(ms)	一帧动作预测的显示时间 - 获取动作当前的时间
用户感知时延（ms）	PerceptionLatency(ms)	物理 MTP 时延 - 动作预测时间
下行帧传输时延（ms）	FrameTransLatency(ms)	一帧画面从服务器传输到客户端所消耗的时延

解码时延（ms）	DecodeLatency(ms)	客户端解码所消耗的时延
客户端渲染时延（ms）	ClientRenderLatency(ms)	客户端完成一帧画面的渲染时延
网络 RTT（ms）	NetworkRTT(ms)	客户端到服务器之间的网络端到端时延。
上行动作传输时延（ms）	TrackInfoTransLatency(ms)	客户端传输动作信息到服务器接收到所消耗的时延
游戏渲染时延（ms）	GameRenderLatency(ms)	游戏应用完成一帧画面渲染所消耗的时延
编码时延（ms）	EncodeLatency(ms)	完成一帧画面编码所消耗的时延所消耗
FEC 编码时延（ms）	FecEncodeLatency(ms)	对一帧画面完成 FEC 编码所消耗的时延
客户端总接收流量（MB）	ClientTotalRecv(MB)	客户端总接收流量
客户端接收速率（Mbps）	ClientRecvRate(Mbps)	客户端接收速率
编码格式	TargetCodec	0 表示 H.264,1 表示 H.265
黑边度数（度数）	ErrorInDegree(Degree)	横向 Fov 上的黑边角度（Yaw）
图像帧率（fps）	RenderFps(fps)	头盔图像帧率
宽度（像素）	RenderWidth(Pixels)	图像宽度
高度（像素）	RenderHeight(Pixels)	图像高度

2.3.11 获取头显接入状态

文件：CloudVrServerSdk\VRServerSDK\Demo.cs


参考：string str = await socket.SendCommand("GetConfig");//获取配置及头显接入等信息

如果str中Connected字段状态为1则表示有头显接入。

2.3.12 断开与头显的连接

可在主程序：Demo类（文件：CloudVrServerSdk\VRServerSDK\Demo.cs）需要的地方添加await socket.SendCommand("Disconnect");来实现。

2.3.13 错误弹窗

由  CrashReport 项目编译生成，用于接收并呈现来自头显驱动的报错信息，可对其窗体外观进行定制，请勿修改程序逻辑及生成可执行文件的名称“CrashReport.exe”。