即构抓娃娃机一体解决方案之通信协议

本文档只介绍使用了即构提供的抓娃娃机一体解决方案中 Android 主板与娃娃机主板通信的部分。更多其他详细内容可参考官网文档：[即构抓娃娃机文档](https://www.zego.im/html/document/#Application_Scenes/WaWaJiClient)。

一、概述：

即构提供的抓娃娃机一体解决方案中，通过串口与娃娃机进行通信。所使用的Android主板目前仅支持 TTL 电平的串口，如果是仅购买了即构的Android主板与视频解决方案的用户，请确认娃娃机主板是否支持 TTL 电平。

二、控制模块到娃娃机板通信协议：

Demo里除了实现对我们一体机中下位机串口通信的协议外，还实现另外几家比较主流的娃娃机控制板的串口协议。本文档只介绍我们提供的一体机中下位机串口协议。

三、娃娃机板串口协议：

波特率115200，1位启始位，1位停止位，无校验位，双工通信

每个指令包为一串特定格式的字节数组，包格式如下：

{Header, PIDH, PIDL, ~Header, ~PIDH, ~PIDL, PLen, Data, ValidByte}

包格式拆解：

Header：包头，1位，固定为 0xfe

PIDH，PIDL：包ID，2位，其中 PIDH 为 包ID/255，PIDL 为 包ID%255。以257作为包ID为例，转换后 PIDH = 0x01, PIDL = 0x02

~Header：包头取反，1位，固定为 0x01

~PIDH, ~PIDL：包ID取反，2位，以上述 257 为例，转换后 ~PIDH = 0xfe, ~PIDL = 0xfd

PLen：包长度，整个包的字节数（从包头算起，至包尾的校验位），值至少为 9

Data：指令数据，用于指定指令类型，及传递给指令的数据或者状态位，至少1位

ValidByte：校验位（(PLen + sum(Data)) % 100）

注意：

**1.** 上位机发给娃娃机的指令（除主机查询娃娃机状态命令），娃娃机收到后都会原样返回。娃娃机主动发送命令给上位机无需返回；

**2. Data** 段，至少包含一位，即 **Cmd**，指明该包是什么类型的包，后面可以跟若干位与该 **Cmd** 相关的数据位；

**3.** 后续指令介绍中，除示例外，为描述简单，仅介绍 **Data** 段；

**A.** 开局指令Data：[cmd, time\_out, system\_config, num3, num4, num5, num6, num7]

cmd = 0x31 恒定

time\_out:超时时间，单位秒。超过此时间未下抓，则自动下抓

system\_config: 0 表示使用指令中指定的爪力值； 1 表示使用系统设置的最大爪力值，此时需要将 num6 设置为最大值；

num3 表示抓起爪力(1—48)，指下爪时，抓住娃娃的爪力，建议这个值设置大一点；

num4 表示到顶爪力(1—48)，指天车从抓娃娃到提起这个过程的爪力；

num5 表示移动爪力(1—48)，指天车收起后，从下爪点到复位点这个过程中的爪力；

num6 表示大爪力(1—48)，当 system\_config 设置为 0 时，此值无意义；

num7 抓起高度（0–10）底部到顶部分成10份，爪子到达某个高度就会抓力变小；

示例：发送一条序号为1，超时时间为 60s，且不抓中的初始化指令包：

{ 0xfe, 0x00, 0x01, 0x01, 0xff, 0xfe, 0x10, 0x31, 0x3c, 0x00, 0x20, 0x10, 0x0a, 0x01, 0x07, 0xbf }

注意：此命令为服务器发送给娃娃机

**B.** 控制电机指令 Data: [cmd, direction, time1, time2]

cmd: 0x32 恒定

direction： 控制方向

0表示前进

1 表示后退

2 表示往左

3 表示往右

4 表示下抓

time1,time2: 表示步长时间=time1 + time2 \* 256（毫秒）

示例：往前移动 300ms 指令包：{ 0xfe, 0x00, 0x01, 0x01, 0xff, 0xfe, 0x0c, 0x32, 0x00, 0x2c, 0x01, 0x07 }

往后移动 300ms 指令包：{ 0xfe, 0x00, 0x00, 0x01, 0xff, 0xff, 0x0c, 0x32, 0x01, 0x2c, 0x01, 0x08 }

往左移动 300ms 指令包：{ 0xfe, 0x00, 0x00 ,0x01, 0xff, 0xff, 0x0c, 0x32, 0x02, 0x2c, 0x01, 0x09 }

往右移动 300ms 指令包：{ 0xfe, 0x00, 0x00, 0x01, 0xff, 0xff, 0x0c, 0x32, 0x03, 0x2c, 0x01, 0x0a }

下抓指令包：{ 0xfe, 0x00, 0x00, 0x01, 0xff, 0xff, 0x0c, 0x32, 0x04, 0x00, 0x00, 0x41 }

注意：此命令为服务器发送给娃娃机

**C.** 游戏结束返回指令Data: [cmd, result]

cmd: 0x33 恒定

result: 是否抓到娃娃

1：抓到了

0：没抓到

示例：抓到娃娃回包：

{ 0xfe, 0x00, 0x00, 0x01, 0xff, 0xff, 0x0a, 0x33, 0x01, 0x3e }

注意：此命令为娃娃机发送给服务器，不需要返回

**D.** 查询机台是否上线指令 Data: [cmd, ]

cmd: 0x34 恒定

示例：{ 0xfe, 0x00, 0x00, 0x01, 0xff, 0xff, 0x09, 0x34, 0x3d }

注意：此命令为服务器发送给娃娃机

**E.** 娃娃机返回机台查询结果指令 Data：[cmd, state, num1, num2, num3, num4]

cmd: 0x34 恒定

state: 机台状态， 0，1，2是正常状态，其它看故障代码

num1: 表示抓起爪力

num2: 表示到顶爪力

num3: 表示移动爪力

num4: 表示大爪力

注意：此命令为娃娃机发送给服务器

**F.** 错误代码传输指令 Data: [cmd, state]

cmd: 0x37 恒定

state: 错误代码

101：上下电机故障或者天车未接或者上升微动故障

103：左右移动电机故障

104：前后移动电机故障或者后移微动故障

105：下降微动损坏或者上下电机故障

106：上升微动故障

107：左移微动故障

108：前后移动电机故障或者前移

109：检测礼品的光眼堵住了

示例：检测礼品的光眼堵住指令包数据：

{ 0xfe, 0x00, 0x00, 0x01, 0xff, 0xff, 0x0a, 0x37, 0x6d, 0x4a }

注意：此命令为娃娃机发送给服务器

**G.** 心跳包指令 Data: [cmd, mac0, mac1, mac2, mac3, mac4, mac5, mac6, mac7, mac8, mac9, mac10, mac11]

cmd: 0x35 恒定

mac0 ~ mac11：为网络模块的MAC码，每隔30秒发一次

注意：此命令为娃娃机发送给服务器

**H.** 关闭心跳包指令 Data: [cmd, ]

cmd: 0x36 恒定

主板每次开机后都会默认有心跳包命令，如果主板接收到此命令。

示例：自动关闭心跳包：{ 0xfe, 0x00, 0x00, 0x01, 0xff, 0xff, 0x09, 0x36, 0x3f }

A & Q：

1. 怎么设置中奖率？

中奖率只是一个概率上的，目前没法做到精准控制。一般的概率算法可采用伪随机数。我们推荐使用另一种方式来设计中奖概率，以某一个数值做为中奖值，比如 1；使用伪随机数生成 100 个整数，里面有且仅有指定概率等价个数的中奖数值。以 10% 中奖率来算，可以一次性生成 100 个整数，100 个整数里有且仅有 10 个 1 散列分布在数组中。每局开始初始化设备时，顺序从这组序列中取出一个值，如果遇到 1，则将开局指令中的 system\_config 设置为 1，且 num6 值设置为最大值 48；其它情况下，将开局指令中的 system\_config 设置为 0，各段抓力值设置为预设值（需要根据娃娃调试一组或几组最佳值）。当这组序列值用完后，用相同的方法重新生成一组。

上述方案也可进一步优化，把中奖率折算成 1/x，每次只生成 X 个整数，里面包含且仅包含一个中奖值；另外，可以针对不同用户动态设置不同的中奖率。

1. 怎么设置各段的抓力？

这个没有具体说法，需要根据投放的娃娃形状、大小、重量、用料等组合设定，可以参与Demo中的值，再结合实际情况，反复实验，最终得到一组或者几组可用的组合值。

1. 登录房间时返回 4156 是怎么回事？

这是因为主板首次启动或者重新启动后，断电会导致系统时间被重设1970年1月1日0时0分0秒，而我们SDK与Zego服务器通讯用的是 https 协议，该协议在发起请求时，默认会检查证书的有效性。但这个时间，证书都没有生成，自然也就是无效访问了，因此也就有了登录房间时，返回 4156 错误码的情况（证书无效）。

4. 如何判断娃娃机当前是否空闲？

娃娃机本身没有这样的查询指令，需要上层维护一个状态，当有人开始上机至下机，这段时间为娃娃机非空闲状态，此时间内不允许其他用户上机，只能排队等待。可以参考 本 Demo 中 ZegoRoomCallback.java 文件内对 mCurrentIsIdle 的状态维护。

5. 如果检测娃娃机硬件是否正常？

在开机或者发送 查询机台是否上线命令 给下位机，下位机会返回当前娃娃机的各状态，状态码参考指令描述内容。

6. 下载 Demo 后，我修改了包名，为何操作不了娃娃机了？

Android板子上的App是通过串口与娃娃机主板通信的，当出现这种情况时，首先检查是否使用了正确的 flavor 来编译 apk；其次，串口通信这块是通过开源的 serial\_port\_api 这个库完成的，demo 中已经编译好这个库，为了确保通信正常，不能修改 com/zego/base/SerialPort.java 这个类的包名，否则会导致 jni 通信错误而无法访问串口设备。