

皇室战争 网络技术分析

实时pvp的关键在于对抗延迟和网络同步。

《皇室战争》实时PvP同步有以下特点:

- 1.网络卡的玩家只是自己卡，不会影响对手
- 3.断开重连接做得很好。当退出游戏并再次登录时，可以立即恢复到正确的状态
- 3.当网络卡住时，屏幕将会暂停。当它恢复正常时，它可能会快进，或者它可能直接同步所有单元到正确的状态
- 4.倒计时并不是严格意义上的1秒1秒执行，它可能跳跃得非常快，也可能存在回溯
- 5.客户端不会立即出牌，而是等待服务器的响应。如果服务器没有回应，客户端将取消这张卡
- 6.两名玩家在特定的倒计时中拥有相同的游戏状态，但网络卡的玩家往往会落后于拥有流畅网络的玩家(这不利于战斗)。
- 7.基本上没有外挂

基于上面的这些表现，所以我推测皇室战争的pvp同步应该是这样的：

- 1、基于乐观帧锁定算法实现客户端以及同步框架。

简单来说就是客户端以帧的形式执行逻辑(每50毫秒或100毫秒)，客户端就像一个录像机一样一帧一帧的播放。

使用正常的帧同步，服务器(或主机)需要接收客户机的所有操作数据，然后才允许客户端向下执行。这样一个玩家被卡住了，所有的玩家都必须等待。而乐观帧锁定是指服务器以固定的时间间隔同步操作数据，客户端在执行某个逻辑帧之前仍然需要接收该逻辑帧的数据，否则就需要卡住。不过网络卡的玩家只会自己感觉到卡，不会影响到网络流畅的玩家。

- 2、基于上面说的同步方案，服务器每隔固定时间（比如100毫秒）同步时间戳数据到客户端，客户端只允许运行到服务器同步到的时间戳，如果没有最新的时间戳数据，则客户端卡住，等待网络恢复。

客户端的出卡操作是给服务器一个通知，具体什么时刻出卡取服务器时间。这样无论双方玩家网络如何不好都能够保证逻辑是正确的。皇室战争毕竟不是实时动作手游，这种出卡（游戏中唯一的操作）延迟对玩家而言一般都是可以接受的。甚至皇室战争本身都对卡牌预置了一个从出卡到部署的延迟，我们可以看到卡牌从出卡到出倒计时开始部署是有一个小的延迟的，这个延迟可能仅仅是网络延迟，也可能是逻辑帧间隔的时间，也可能是一个兼容网络延迟的固定值。

毕竟，《皇室战争》并不是一款即时动作手机游戏，这种卡牌发行的延迟(游戏邦注:这是游戏中唯一的动作)是玩家能够接受的。甚至卡上的皇家战争本身预设卡到部署的延迟,我们可以看到卡从卡倒计时开始部署有点延迟,延迟可能仅仅是网络延迟,可能也是一个逻辑框架间隔时间,也可能是一个固定值兼容的网络延迟。

3、《皇室战争》的战斗服务器应该有战斗逻辑，这对服务器来说是有压力的，但战斗服务器与玩家状态无关，只关心战斗过程，所以它可以很容易地部署N个服务器进行并行扩展。由于服务器具有相同的战斗逻辑，当玩家断开连接或退出游戏后再重新登录时，他们可以立即返回到正确的状态。这是一个完整的状态同步。当玩家的网络非常糟糕，并且它的状态与服务器的状态差别很大时，也会有一个完整的全状态同步。

针对这点来说，无论如何服务端都要跑一份逻辑（无论是用来校验的还是用来搞定断线重连的），那么我更倾向于让服务器进行战斗逻辑运算，然后每帧不仅仅同步时间戳，而且把单位状态都一并同步了（或者仅同步一些关键状态，如A单位开始攻击B单位，B单位死了，C单位向哪里移动，在哪里被攻击了），这样做流量消耗会大些，但是可以降低客户端的开发难度，客户端可以不做那么强的同步保证，一切都依赖服务器的数据来播放就可以保证正确。同时，当配置或者角色逻辑更新了，可以很大程度上避免客户端的更新（无论是全包更新，还是增量更新），因为所有逻辑都依赖于服务器的同步数据。如果逻辑都在客户端执行的话，当某个单位的逻辑发生变化（c#代码层的变化），那么就必须进行全包更新。这对于竞争型游戏来说很糟糕，因为这类游戏通常需要调整单位平衡或修复影响游戏玩法的漏洞。