

华为云
技术
私享会

安之若素，稳操胜算

华为云游戏解决方案之理

华为云游戏云首席架构师-王相





王相：华为云游戏云首席架构师

98年加入华为，先后在网络产品线、战略技术规划部、欧洲研究所、先进技术研究所、Cloud BU等部门工作，拥有技术研究领域，战略规划计划，产品规划开发，项目管理，全球化视野等多方面的成功经验，是华为“土生土长”的技术专家。

游戏为什么要使用云服务？

- ✓ 成本？
- ✓ 灵活部署？
- ✓ 安全防护？
- ✓ 省心（安之若素）



家的感觉

省心意味着计算性能卓越、性价比高

WEB服务器 开发环境 小型数据库	HPC场景 生物工程 动画渲染	大数据计算 网络文件 数据处理应用	大数据分析 数据库	科学计算 人工智能 设计仿真	核心数据库 高性能计算
通用计算型	计算密集型	存储密集型	内存密集型	计算加速型	裸金属主机
通用计算型S1/S2	高性能计算型H1 CPU:MEM = 1:2	存储密集型D1 24 x 1.8TB	内存优化型M1 CPU:MEM = 1:8	GPU加速型G1 Tesla® M60	通用型 20核 256G RH2288H
通用计算型S3	超高性能计算型H2 高性能CPU 100Gb/s IB	超高IO型I3 350万IOPS	大内存型E1 大内存数据库 940GiB	GPU计算加速型P1 Tesla® P100	企业型 96核 4T RH5885H
通用计算增强型C3 CPU:MEM = 1:4	高性能计算型H3 CPU:MEM = 1:2	基于Intel全新一代 Skylake CPU	内存优化型M3 CPU:MEM = 1:8	GPU推理型PI1 Tesla® P4	旗舰型 384核 16T KunLun 9016
				FPGA加速型FP1 Xilinx VU9P 3 x 300Gb/s Mesh	
				GPU计算加速型P2 Tesla® V100	

云服务器：通用计算型S1/S2/S3；高性能计算型H3；超高IO型I3；内存优化型M3；

专属服务器：通用计算增强型C3；

物理服务器：裸金属主机；

企业级的计算服务，灵活组合适配各种游戏差异化的需求

全新推出的第三代实例，性能大幅提升

C3

通用
增强型

第三代通用独享实例C3

特点：
均衡计算，存储，网络
均衡、稳定的计算性能
配合海量对象存储

H3

高性能
计算型

第三代高性能计算实例H3

特点：
低网络时延
高网络转发性能
更高计算性能

I3

超高
IO型

第三代存储密集型实例I3

特点：
高速网络
最高350万IOPS超高IO
均衡、稳定的计算性能

60%

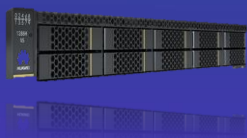
相比上一代，计算性能提升60%以上

20Gbps

单VM性能提升至20G，支持25GE组网，整机网络带宽可达到50G，时延降低20倍。

350万IOPS

88μs读响应，1TB/min的快速安全擦除，业界第一



1288H V5



定制 V5 CPU



自研智能网卡



ES3000 V3

V5 助推第三代实例

C3计算性能展示

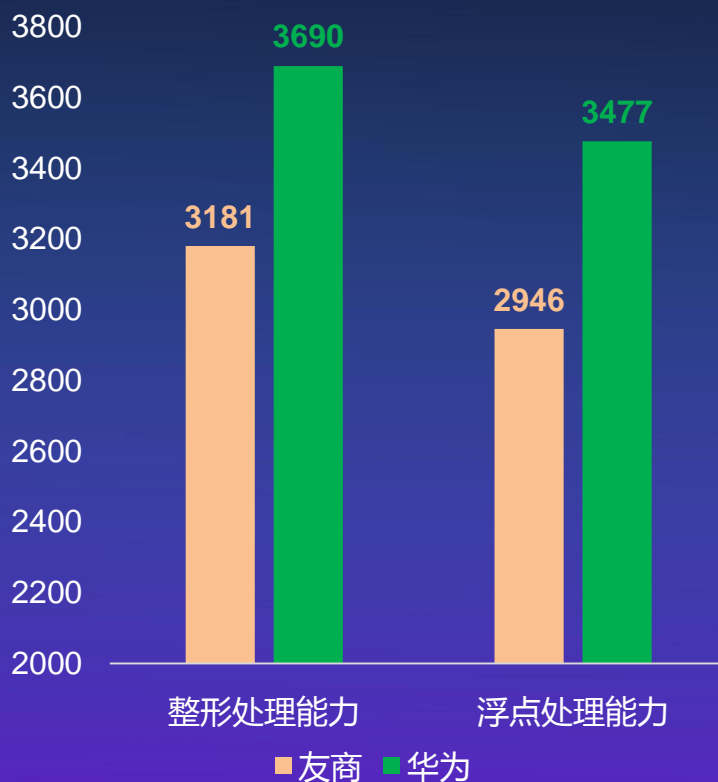
15%+

相比友商，计算性能提升



Geekbench

单核计算性能得分



多核计算性能得分

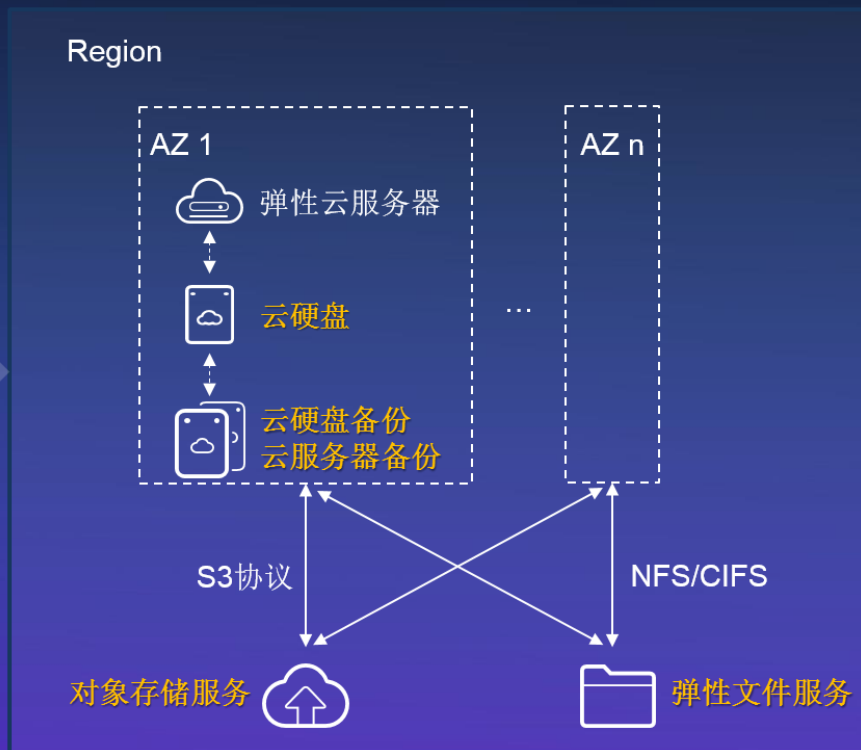


省心意味着数据读写速度快、稳定可靠

企业数据中心



华为云



EVS云硬盘

率先推出企业级容灾，性能业界领先
1GB 单卷带宽 @ 30000 IOPS@ 0.5ms 稳定时延
450万IOPS首款通过SPC-1认证的分布式存储，性能业界第一

OBS对象存储

99.995%，云上双活，4个9的业务可用性
对象访问时延，低至10ms

DSS专属存储

云上双活，6个9的业务可用性
单盘3万IOPS，0.5ms稳定时延

DCS分布式缓存

兼容Redis协议和Memcached的内存数据库
双机热备，最大1TiB，网络带宽可达1Gbps

DDS文档数据库

高性能存储，完全兼容MongoDB协议
至少两节点路由，三节点副本集高可用架构，可提供极高的业务可用性保障
多层安全防护体系，数据安全无忧

省心意味着资源随业务变化自动伸缩



ELB弹性负载均衡

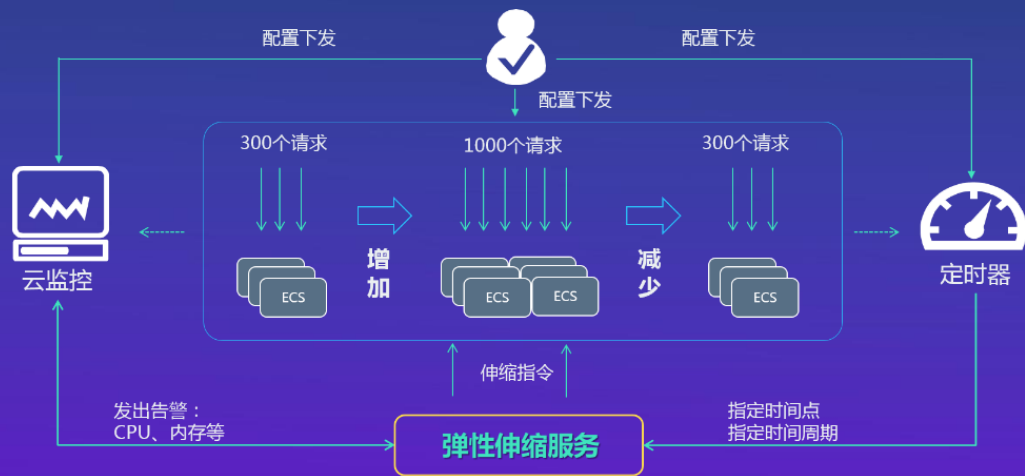
最高1亿并发连接；
支持4层（TCP协议）或7层（HTTP协议、HTTPS协议）的负载分发
冗余设计，自动移除异常节点，并将流量向正常节点重新分发
与弹性伸缩服务无缝集成，自动扩展处理能力

AS弹性伸缩

扩容速度：5min/300vm，告警响应速度：1min；
自动增加和减少弹性云服务器，自动移除不健康实例，保证业务正常可用

计算资源按需使用

随时可变更的ECS实例规格和带宽，提高资源利用率；



CCE云容器引擎

支持按性能、按时间、按周期的弹性伸缩策略，用户可自由组合策略以应对多变的突发浪涌。
直接使用华为云ECS/BMS、网络(VPC/EIP)、存储(EVS/OBS/SFS)能力
一键创建Kubernetes集群，自动化部署、运维容器应用，整个生命周期都在容器服务内一站式完成
集群控制面HA和跨AZ高可用，容器应用优雅伸缩，秒级弹性扩容，安全下线，保障业务不掉线。

省心意味着安全可靠



基础设施安全

单线IT+高防IP
百万QPS级CC 防御
防护攻击种类最多：100+
攻击秒级响应：业界分钟级
独家支持IPv4/IPv6同时防护
业务延时影响小：多线接入，全国<50ms
清洗粒度最细：七层过滤、逐包检测、逐层清洗

面向全球构建合规

遵从全球安全合规，已获得20多项认证
数据库安全服务 (DBSS) 支撑GDPR、PCI-DSS等认证
企业存储硬盘加密具备FIPS140-2认证要求

软硬件一体化的安全

基于硬件安全协议卸载和端到端安全加固
自研芯片定制化安全保护
企业级WAF支撑百万级并发的实时检测和防护

省心意味着服务快速有保障

Global

完善的在线服务体系



Follow sun services , 3 个全球技术中心

+

Local

遍布170+国家的本地支撑团队



Services

端到端的云迁移服务

咨询

实施

使用

咨询

计划

管理

评估

构建

监控

分析

部署

优化

基于华为公有云平台的应用开发、应用迁移、以及销售华为云服务的合作伙伴超过12000

华为国内企业BG渠道合作伙伴超过6000家

省心意味着运维简易高效，消费透明清晰

上云更高效



业务上云

帮助客户加速上云

降低客户上云难度

云目录CCS

云编排RTS

运维更简单



简单运维

帮助客户发现问题

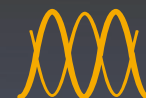
定位问题，自愈问题

云监控CES

云审计CTS

消息通知SMN

管理优化更便捷



持续管理优化

帮助客户持续分析与优化

业务环境

云报表CRS

标签管理TMS

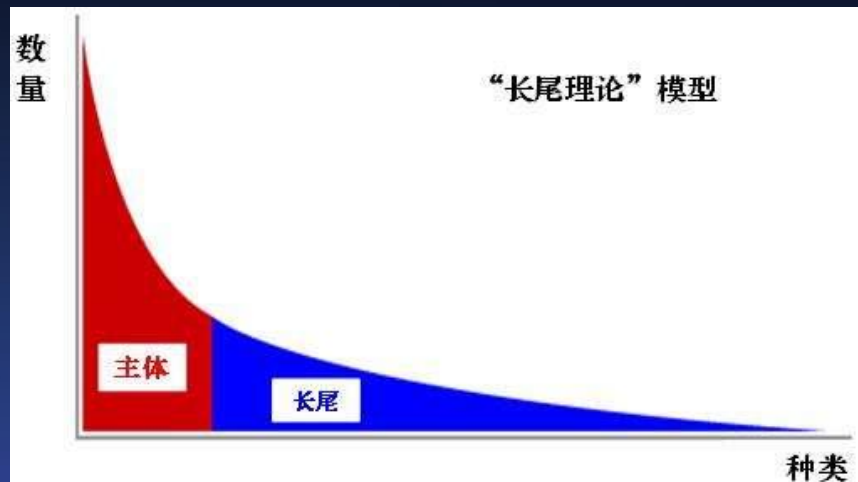
云日志LTS

游戏行业的长尾理论

80%的人
掌握世
上20%
的财富

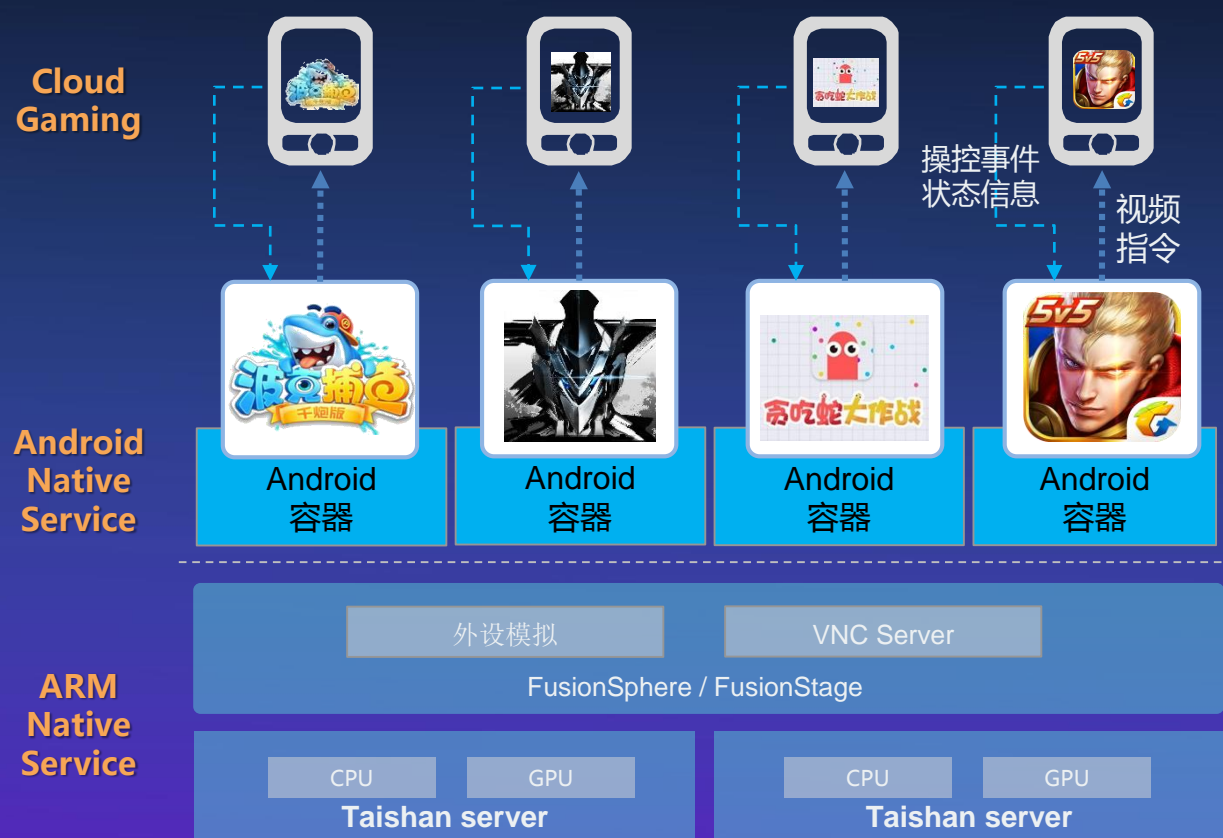
20%的人
掌握世
上80%
的财富

- 二八定律：是19世纪末20世纪初意大利经济学家巴莱多发现的。他认为，在任何一组东西中，最重要的只占其中一小部分，约20%，其余80%尽管是多数，却是次要的，因此又称二八定律。
- 流传最广的一句说法是：“80%的收入来源于20%的客户。”



- 长尾理论 (The Long Tail)
- 这一概念是由《连线》杂志主编Chris Anderson在2004年十月的“长尾”一文中最早提出，用来描述诸如亚马逊和Netflix之类网站的商业和经济模式。
- 长尾理论有个前提，就是要保证任何一项成本都不随销量的增加而激增，最差也是同比增长。最理想的长尾商业模式是，成本是定值，而销量可以无限增长。这就需要可以低成本扩展的基础设施

华为云游戏：将移动游戏无缝变成云游戏进行运营



游戏试玩
Anytime

"看到" 即可 "玩起来"
提高用户转化率

重载游戏轻
松玩
AnyGame

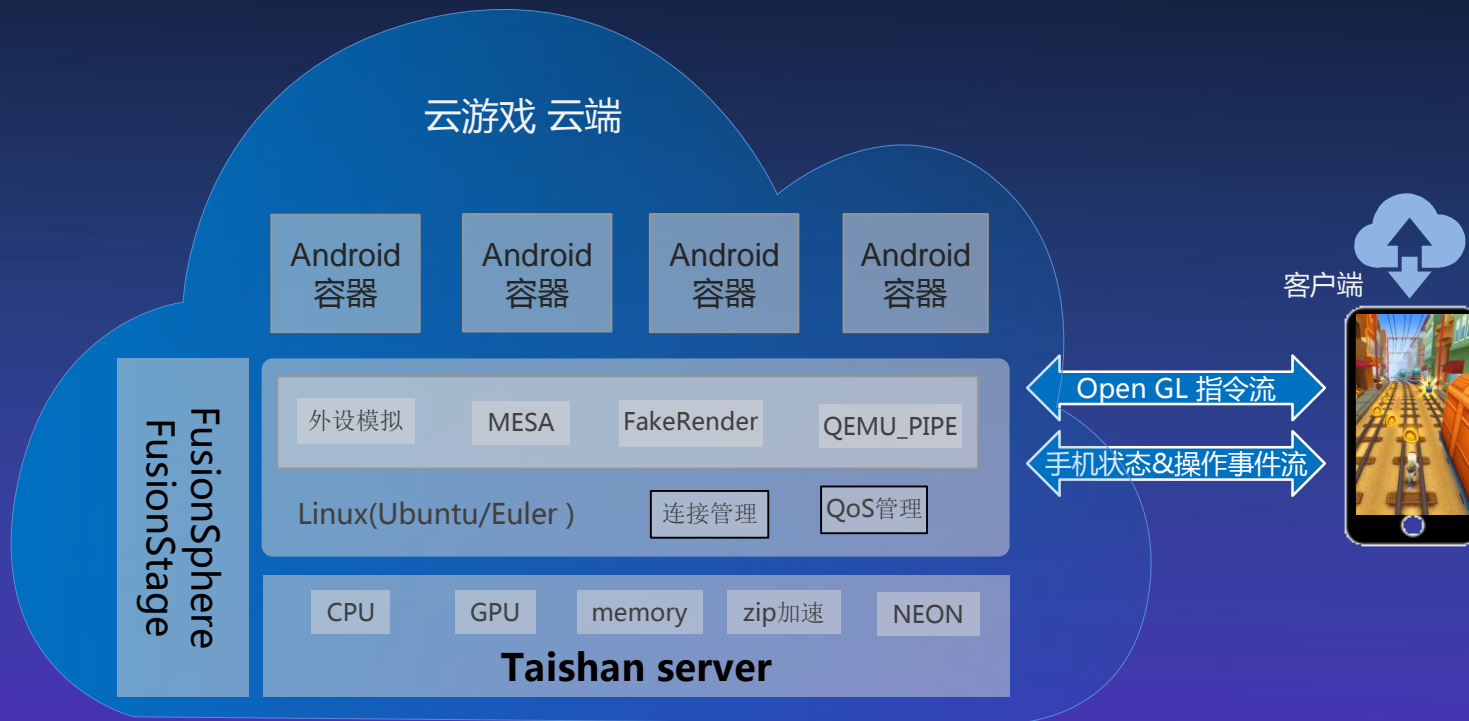
减少手机烫、不流畅等问题
提升玩家体验提升留存率

游戏社交：
多人一起玩
直播
Anybody

多个用户一起玩、一起看
直播现场感更强

传统视频游戏以PC端游戏为主，华为提供了移动游戏通过云游戏运营的新模式。

华为云游戏解决方案架构及关键能力



- **多种云游戏模式 —— 多协议支持**：支持视频流、GL指令流、canvas等多种协议。
- **断线重连 —— 空渲染技术**：客户端和服务端维护相同的OpenGL 状态机状态，当断线重连时，服务器将完整的状态机同步到客户端，重新建立连接。
- **快速加载 —— 顶点纹理缓存技术**：通过对顶点纹理的特征值进行提取，识别和剔除重复传输的顶点纹理数据。
- **低延时传输技术**：采用us级高效传输方案，减少内核态用户态切换开销。
- **指令流动态压缩**：对控制指令流进行无损压缩，对纹理数据流进行有损压缩，对顶点数据流使用残差数据传输方式。
- **OpenGL ES 3.0**：完善GoogleEmulator的OpenGL库API适配层，使得能支持OpenGL ES 3.0版本的游戏。目前Google官方并无计划支持OpenGL ES 3.0。

指令流传输，客户端渲染：更高的FPS，更清晰的画质，更少的带宽消耗，更低的网络时延；

华为云游戏已经完成主流游戏的摸底测试

- 国内、海外部分游戏运营商相关POC测试：
 - ① 地铁跑酷20FPS/500KB~800KB带宽/75%总压缩率；
 - ② 愤怒小鸟40FPS/1KB~100KB带宽/90%总压缩率；
 - ③ 大游戏场景（王者荣耀等）下达到 <1000KB 的平均带宽；
- 支持市场上主流机型，包括低端的600元价格档的华为荣耀6A，GPU为Adreno 505，都能够流畅体验；

```
top - 16:41:28 up 6 days, 23:19,  9 users,  load average: 1.14, 9.60, 27.46
Tasks: 736 total,   1 running, 717 sleeping,   18 stopped,    0 zombie
%Cpu(s):  0.5 us,  0.2 sy,  0.0 ni, 99.2 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 st
KiB Mem : 13175777+total, 12208328+free,  3580968 used,  6093532 buff/cache
KiB Swap:   0 total,      0 free,      0 used. 12659464+avail Mem

  PID USER      PR  NI   VIRT   RES   SHR  S  %CPU  %MEM     TIME+ COMMAND
 5703 root        20   0 4518060 1.563g 61372 S 44.2  1.2 40:51.74 qemu-system-aar
56919 root        20   0   9772    568  1984 S  1.7  0.0 33:25.56 htop
57482 root        20   0  12640   6108  1712 R  0.7  0.0  5:01.38 top
 2838 root        20   0      0      0      0 S  0.3  0.0 11:02.71 kworker/1:2
    1 root        20   0 154656   4476  2400 S  0.0  0.0  0:08.06 systemd

Tasks: 736 total,   1 running, 717 sleeping,   18 stopped,    0 zombie
%Cpu0  :  8.6 us,  3.3 sy,  0.0 ni, 88.1 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 st
%Cpu1  :  9.5 us,  4.6 sy,  0.0 ni, 85.9 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 st
%Cpu2  :  9.8 us,  2.6 sy,  0.0 ni, 87.6 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 st
%Cpu3  : 11.7 us,  3.6 sy,  0.0 ni, 84.7 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 st
%Cpu4  :  0.0 us,  0.0 sy,  0.0 ni,100.0 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 st
```

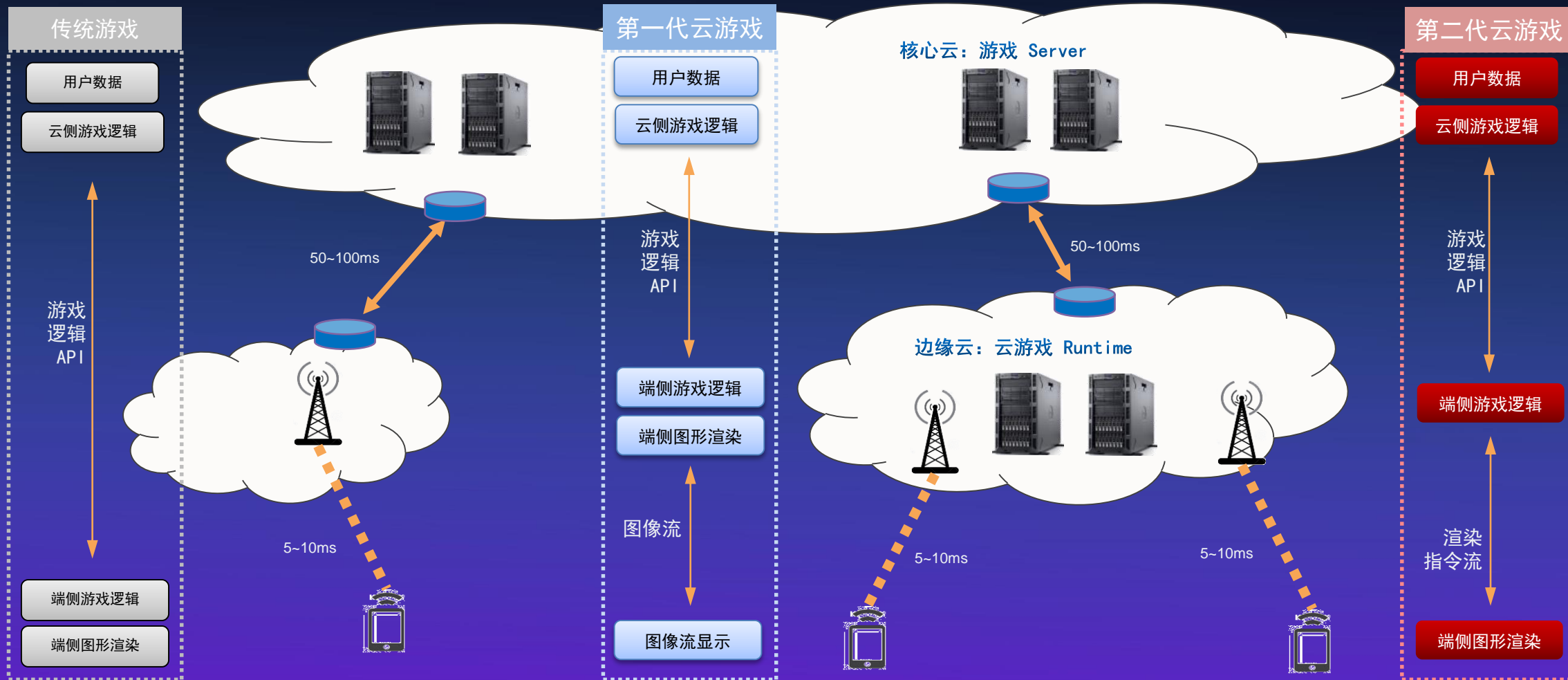
游戏类型	游戏名称	隶属公司	游戏大小	占用内存	渲染性能	空渲染性能 (no_window,无VNC)	空渲染性能	负载级别 (高、中、低)	最大AVD并发数
战争策略	风云天下	37手游	37.29M	1935 M	1244%	38%	62%	中	34
	朕的江山	海南信达科技有限公司	75.47 M	1675 M	911%	16%	52%	低	128+
动作枪战	全民枪战2- 晒射前线	天津英雄互娱科技有限公司	296.4M	1991 M	1300%	23%	73%	低	
	穿越火线	腾讯	557.5M	1992 M	921%	34%	73%	中	
赛车体育	一起来飞车	珠海网易达科技有限公司	532 M	1962 M	930%	16%	45%	低	
	速度与激情8	咪咕互动娱乐有限公司	86.9 M	1328 M	1400%	23%	42%	低	128+
网游RPG	王者荣耀	腾讯	443.3 M	1991 M	1320%	48%	70%	高	56
	阴阳师	网易游戏	962 M	1861 M	1317%	30%	53%	中	
棋牌桌游	欢乐麻将	腾讯	62.44M	1725 M	1000%	17%	50%	低	128+
	单机斗地主	在线途游（北京）科技有限公司	53 M	1621M	1209%	13%	80%	高	32
格斗快打	天天炫斗	腾讯	38.61 M		998%		43%		
	猪猪侠之百变英雄	上海魔下网络科技有限公司	60.23 M	1991 M	1245%	111%	168%	超高负载（avd内，游戏45%）	
儿童益智	我的汤姆猫	Outfit7 Limited	80.96M	1254 M	1248%	28%	60%	中	128
	我的安吉拉	Outfit7 Limited	102.4M	1396 M	1141%	20%	70%	低	
休闲创意	开心消消乐	乐元素	94.97M	1459 M	1074%	20%	55%	低	128+
	星球大作战	上海巨人网络科技有限公司	89.92M	1622 M	1206%	22%	88%	低	
飞行空战	雷霆战机	腾讯	406M	1614 M	1064%	15%	38%	低	128+
	熊出没之丛林大战2	北京创意比特信息技术有限公司	38.65M	1991 M	1084%	110%	134%	超高负载（avd内，游戏53%）	
跑酷闯关	天天酷跑	腾讯	444 M	1715 M	980%	12%	52%	低	128+
	地铁跑酷	深圳市梦域科技有限公司	68.2 M	1991 M	1289%	30%	70%	中	128
塔防迷宫	植物大战僵尸2高本版	拓维信息系统股份有限公司	242.7 M	1948 M	830%	13%	30%	低	128+
	保卫萝卜2	北京凯罗天下科技有限公司	104.9 M	1560 M	1350%	13%	68%	低	128+
模拟经营	泰拉瑞亚	505 Games Srl	113.3M	1988 M	850%	45%	112%	高	
	奇迹暖暖	北京北纬通信科技股份有限公司	100.5 M	1922 M	876%	18%	35%	低	

单服务器当前能做到100~200并发

单核CPU占用率低于50%

Android手游无需修改就可以实现云游戏模式。当前已经在华为实验室完成了各类型多款游戏的摸底测试，效果良好。

混合云游戏部署方案



合作伙伴的选择



✓ 大公司

✓ 服务好

✓ 实力强

✓ 值得信赖

安之若素，稳操胜算关键在于选择能够长期信赖的云上合作伙伴

诚心静气，内“刚”外“柔”



- 华为选择了通信行业，这个行业比较窄，市场规模没那么大，面对的又是世界级的竞争对手
- 随便一个公司上市之后市值都有上千亿美金，有人说华为上市之后，市值应该有超万亿美金，但是华为却坚持不上市
- 2012年日本福岛地震期间，华为在日本的员工却要在穿戴防辐装备后，前往福岛整修通信设备；珠峰大本营是5300米，华为要帮助运营商在珠峰6500米的地方建基站
- 华为2016年实现全球销售收入5216亿元，而作为华为创始人的任正非，把几乎所有股权都分给了员工，自己的股份仅仅只有1.01%，从没跻身过富豪榜

华为只是诚心静气，怀着对客户有如信仰一般的诚心，摒弃浮躁的情绪；抓住核心关键点，不断的苛求自己，深淘滩，低作堰，帮助客户成功。

华为云
技术
私享会

华为游戏云，卓越稳定之选

THANK YOU