

郑州大学电气工程学院公共安全大数据与人工智能平台设备采购项目

InCloud Sphere 性能测试报告

2021 年 5 月

目 录

1 测试概述.....	3
2 软硬件环境.....	3
2.1 硬件环境.....	3
2.1.1 测试硬件配置.....	3
2.2 软件环境.....	3
2.3 测试工具.....	4
3 主要结论.....	4
3.1 存储性能.....	4
3.2 网络性能.....	4
3.3 计算性能.....	5
4 存储性能详细数据.....	5
4.1 虚拟磁盘性能测试数据.....	5
4.1.1 单虚拟磁盘.....	5
5 网络性能详细数据.....	6
5.1 10G 网卡-UDP.....	6
5.1.1 UDP 收包.....	6
5.1.2 UDP 发包.....	7
5.2 10G 网卡-TCP.....	7
5.2.1 TCP 收包.....	7
5.2.2 TCP 发包.....	8

6 计算性能详细数据.....	9
6.1 CPU 性能	9
6.1.1 虚拟 CPU 性能损耗	9
6.1.2 同规格不同配置虚拟机性能对比.....	10
6.2. vGPU 性能测试.....	11
6.3 虚拟内存性能损耗.....	11

1 测试概述

本文档是对 X640_G30 在 InCloudSphere5.8.2 版本性能测试活动的总结。测试内容包括计算、存储、网络、VGPU、应用性能。

2 软硬件环境

2.1 硬件环境

2.1.1 测试硬件配置

设备名称	配件	型号
X640_G30	CPU	XEON 5218R*2
	内存	DDR4 2933 32G*8
	网卡	双口 10G 光纤网卡
	共享存储	曙光
	显卡	V100s

2.2 软件环境

软件环境	版本	备注
浪潮 InCloud Sphere	5.8.2 (V5R08B214-b1-x86_64)	
CentOS7.6	1810	

2.3 测试工具

测试工具	版本	测试内容	备注
fio	3.1	磁盘性能	
Unixbench	5.3	CPU 性能	备选
PTS		CPU 性能	
Stream	5.10	内存性能	
Netperf		TCP 性能	
Iperf3		UDP 性能	

3 主要结论

3.1 存储性能

存储性能采用的 centos7.6 对磁盘（磁盘是 cfs 存储）进行测试，磁盘格式采用的 raw 格式，磁盘接口采用 virtio，读写方式采用 none,使用 fio 方式进行测试，详细测试结果如 4.1 章节进行展示；

3.2 网络性能

使用 10G 网卡，分布创建普通 ovs、macvtap、sriov 网络。测试 UDP 和 TCP 两种协议性能。

■ UDP 收包

- ✓ 跨主机：sriov>macvtap>ovs，sriov 跨主机收包性能约是 ovs 的 2 倍，macvtap 约是 ovs 的 1.5 倍。

- ✓ 同主机: `sriov>macvtap>ovs`, `sriov` 同主机收包性能约是 `ovs` 的 3 倍, `macvtap` 比 `ovs` 略优。
- UDP 发包
 - ✓ 跨主机: `sriov>macvtap>ovs`, `sriov` 跨主机发包性能约是 `ovs` 的 3 倍, `macvtap` 比 `ovs` 略优。
 - ✓ 同主机: `sriov>macvtap>ovs`, `sriov` 同主机发包性能约是 `ovs` 的 4 倍, `macvtap` 比 `ovs` 略优。
- TCP 收包
 - ✓ 跨主机: `sriov>macvtap>ovs`, `sriov` 跨主机发包性能比 `ovs` 优 20%。
 - ✓ 同主机: `macvtap>ovs>sriov`, `macvtap` 比 `ovs` 略优。
- TCP 发包
 - ✓ 跨主机: `sriov≈macvtap=ovs`, 三种网卡性能基本持平。
 - ✓ 同主机: `macvtap=ovs>sriov`, `macvtap` 比 `ovs` 略优。

3.3 计算性能

- CPU
 - ✓ `vcpu` 性能损耗: 虚拟机的 `cpu` 模式设置为 `host-passthrough` 并开启 `numa` 感知, 可以达到与物理机相媲美的性能, 性能损耗 10% 以内。
 - ✧ 推荐 CPU 配置: `cpu` 模式设置为 `host-passthrough`; 开启 `numa` 感知
- 内存:
 - ✓ 虚拟内存性能损耗: 对几乎相同规格的虚拟机和物理主机进行性能测试, 测试结果表明: 虚拟内存性能和物理内存性能相当。但是结果不够稳定, 需要多次测试取均值。

4 存储性能详细数据

4.1 虚拟磁盘性能测试数据

4.1.1 单虚拟磁盘

使用 `fio` 进行测试, 单位都是 `iops`, 详细展示如表格所示

4k-70%读 30%写	8k-70%读 30%写	4K随机 读	4k随机写	4K顺序 写	4k顺序读	1024K随 机读	1024K随 机写	1024K顺 序读	1024K顺 序写
4502	3844	25379	2558	124555	4223	847	218	932	438

5 网络性能详细数据

5.1 10G 网卡-UDP

✧ 推荐：UDP 协议测试，推荐 sriov 网卡，约是 ovs 的 2~4 倍。

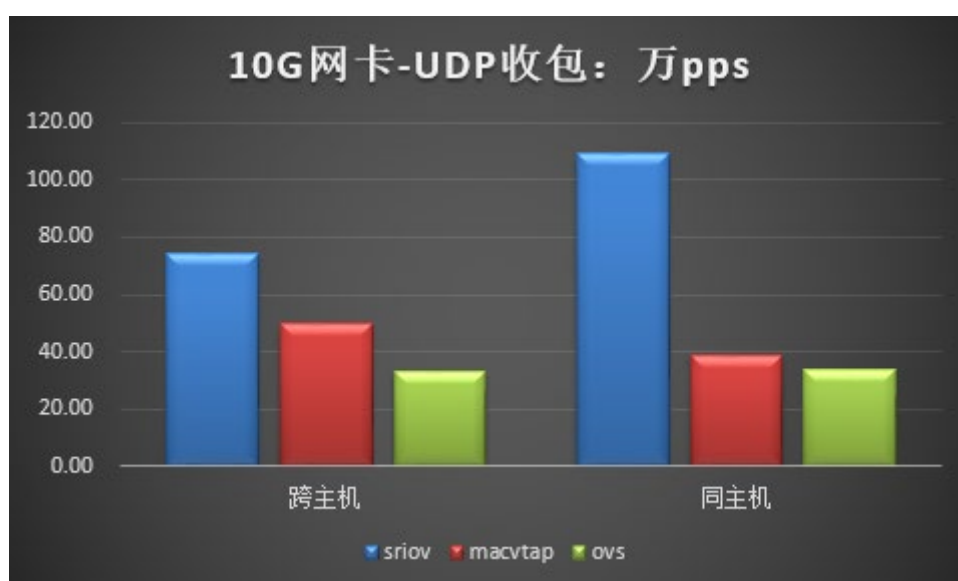
5.1.1 UDP 收包

10G 网卡 UDP 性能测试 (rxpck/s 单位：万 pps)						
协议	虚拟机分布	sriov	macvtap	ovs	sriov/ovs	macvtap/ovs
UDP (16B)	跨主机	74.36	49.52	33.29	2.23	1.49
	同主机	109.27	38.82	33.99	3.21	1.14

■ 收包测试：使用 16B 小包测试，采用一个测试机和 8 个辅助机进行 UDP 收包测试，即测试机作为 server 端，测试结论如下

跨主机：sriov>macvtap>ovs，sriov 跨主机收包性能约是 ovs 的 2 倍，macvtap 约是 ovs 的 1.5 倍。

同主机：sriov>macvtap>ovs，sriov 同主机收包性能约是 ovs 的 3 倍，macvtap 比 ovs 略优。



5.1.2 UDP 发包

10G 网卡 UDP 性能测试 (txpck/s 单位: 万 pps)						
协议	虚拟机分布	sriov	macvtap	ovs	sriov/ovs	macvtap/ovs
UDP (16B)	跨主机	122.91	45.95	40.87	3.01	1.12
	同主机	127.71	29.08	25.90	4.93	1.12

■ 发包测试：使用 16B 小包测试，采用一个测试机和 8 个辅助机进行 UDP 发包测试，即测试机作为 client 端，测试结论如下

跨主机：sriov>macvtap>ovs，sriov 跨主机发包性能约是 ovs 的 3 倍，macvtap 比 ovs 略优。

同主机：sriov>macvtap>ovs，sriov 同主机发包性能约是 ovs 的 4 倍，macvtap 比 ovs 略优。



5.2 10G 网卡-TCP

✧ 推荐：TCP 协议测试，不同网卡性能差异不大。

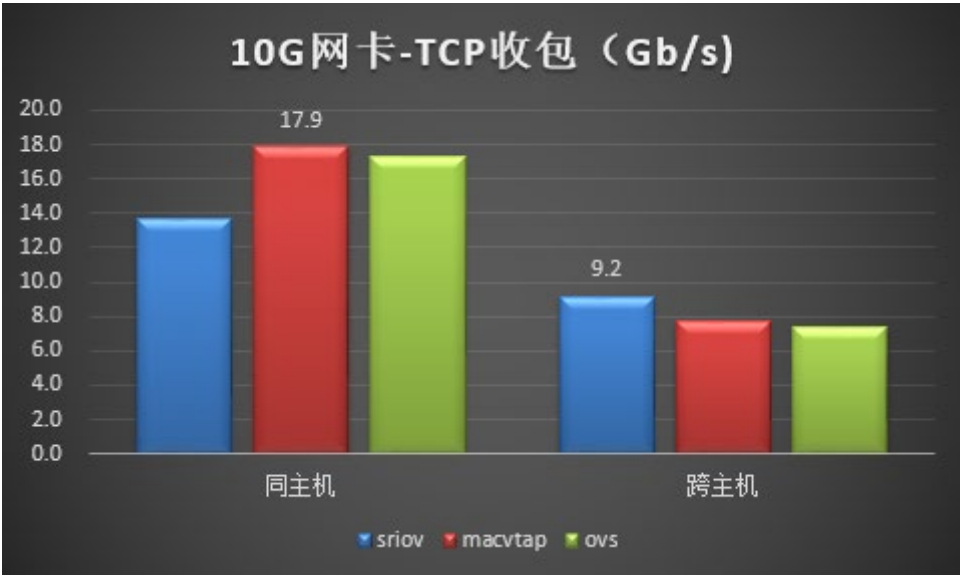
5.2.1 TCP 收包

10G 网卡 TCP 性能测试 (rxGb/s)					
虚拟机分布	sriov	macvtap	ovs	sriov/ovs	macvtap/ovs
同主机	13.7	17.9	17.3	0.79	1.03
跨主机	9.2	7.7	7.4	1.24	1.04

■ 收包测试：使用 1440B 大包测试，采用一个测试机和 8 个辅助机进行 TCP 收包测试，即测试机作为 server 端，测试结论如下

跨主机：sriov>macvtap>ovs，sriov 跨主机发包性能比 ovs 优 20%。

同主机：macvtap>ovs >sriov，macvtap 比 ovs 略优。



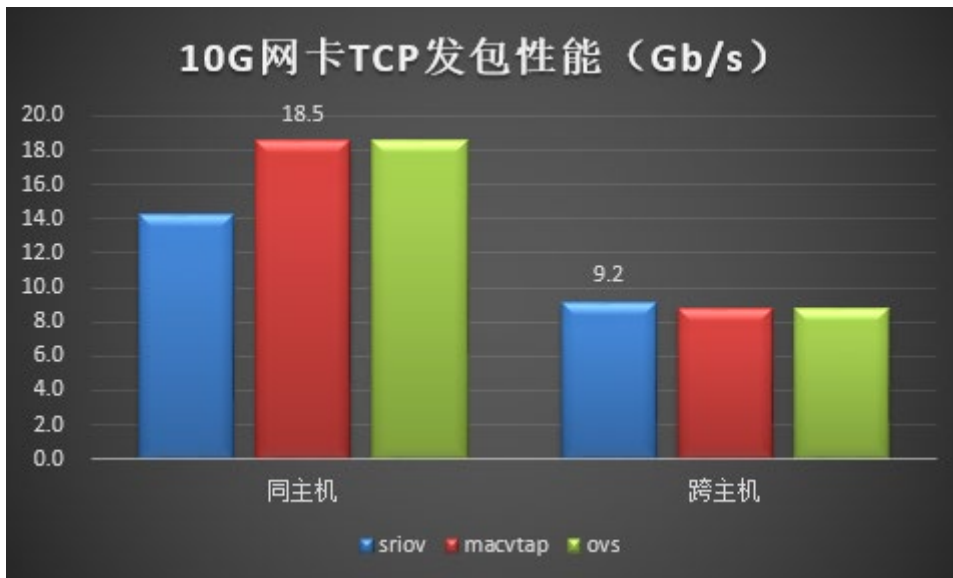
5.2.2 TCP 发包

10G 网卡 TCP 性能测试 (txGb/s)					
虚拟机分布	sriov	macvtap	ovs	sriov/ovs	macvtap/ovs
同主机	14.3	18.5	18.6	0.77	1.00
跨主机	9.2	8.8	8.8	1.04	1.00

■ 发包测试：使用 1440B 大包测试，采用一个测试机和 8 个辅助机进行 TCP 发包测试，即测试机作为 client 端，测试结论如下

跨主机：sriov≈macvtap=ovs，三种网卡性能基本持平。

同主机：macvtap=ovs >sriov，macvtap 比 ovs 略优。



6 计算性能详细数据

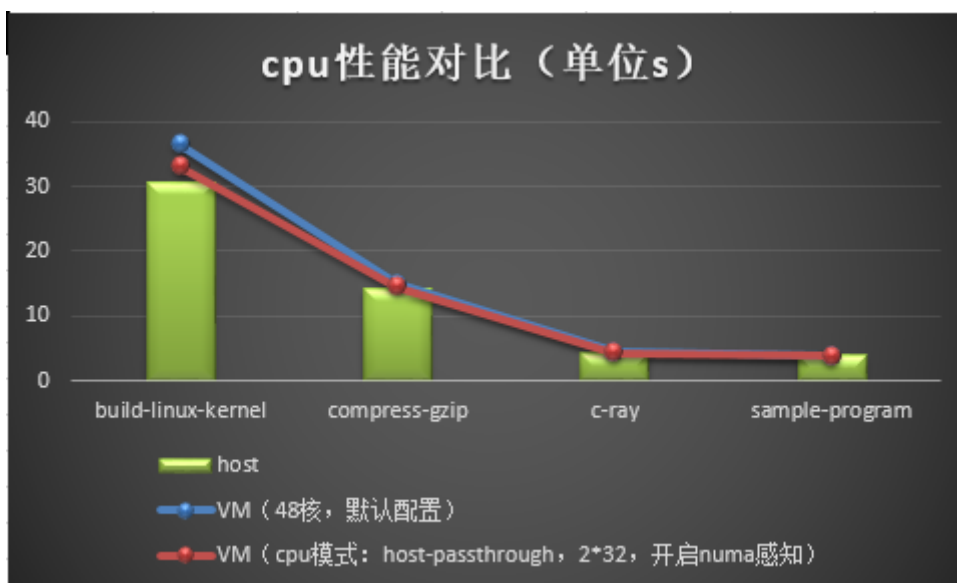
6.1 CPU 性能

✧ 虚拟机的 cpu 模式设置为 host-passthrough 并开启 numa 感知，性能最优

6.1.1 虚拟 CPU 性能损耗

采用 PhoronixTestSuite 对相同规格的虚拟机和物理主机 cpu 性能进行对比测试，测试结果是以运行相同的任务完成耗时进行评估性能，耗时越短性能越好。从测试结果看，虚拟机的 cpu 模式设置为 host-passthrough 并开启 numa 感知，可以达到与物理机相媲美的性能。

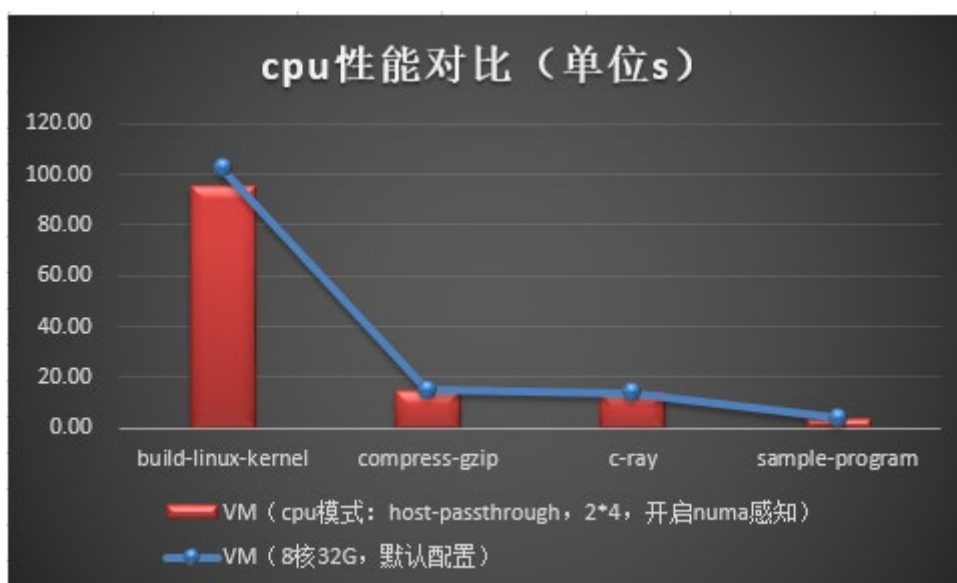
PTS					
测试项	VM (48 核, 默认配置)	VM (cpu 模式: host-passthrough, 2*32, 开启 numa 感知)	host	vm 默认 /host	vm_直通 /host
build-linux-kernel	36.435	33.09	30.725	1.19	1.08
compress-gzip	14.995	14.475	14.165	1.06	1.02
c-ray	4.38	4.3	4.305	1.02	1.00
sample-program	3.8	3.785	3.905	0.97	0.97

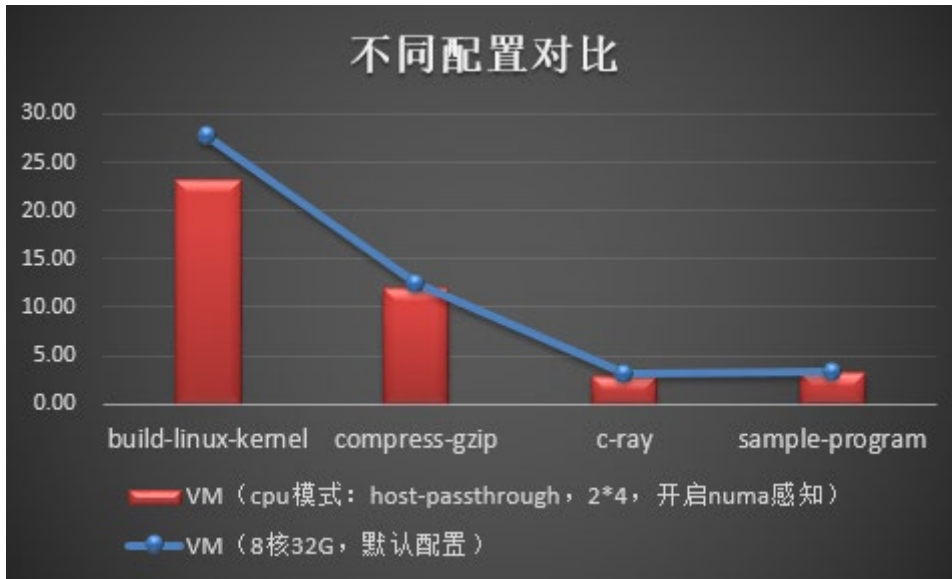


6.1.2 同规格不同配置虚拟机性能对比

虚拟机的 cpu 模式设置为 host-passthrough 并开启 numa 感知性能最优。

PTS	VM (8 核 32G, 默认配置)			VM (cpu 模式: host-passthrough, 2*4, 开启 numa 感知)		
测试项	第一次	第二次	AVG	第一次	第二次	AVG
build-linux-kernel	102.60	101.64	102.12	94.83	95.55	95.19
compress-gzip	14.74	14.75	14.75	14.54	14.51	14.53
c-ray	13.90	13.85	13.88	13.88	13.84	13.86
sample-program	3.71	3.97	3.84	3.73	3.79	3.76





6.2. vGPU 性能测试

给虚拟机添加一个 vGPU，在虚拟机采用 FurMark 进行 Vgpu100s 显卡测试，完美运行 3D 图形显示不卡顿，非常流畅，平均帧率为 63；



6.3 虚拟内存性能损耗

测试采用 Stream 工具，对几乎相同规格的虚拟机和物理主机进行性能测试，测试结果表

明：虚拟内存性能和物理内存性能相当。

特别说明：测试过程结果波动较大，需要测试 10 次以上，取均值。

内存性能测试 MB/s			
	VM	host	VM/host
Copy	68732.32	69481.92	0.99
Scale	69222.58	66953.16	1.03
Add	79010.07	79462.84	0.99
Triad	79482.95	80033.16	0.99

7 用户确认

测试结论	合格
测试人员签字	靳文武
用户签字	任彬
日期	2021.5.14