



三 半导体

fastone

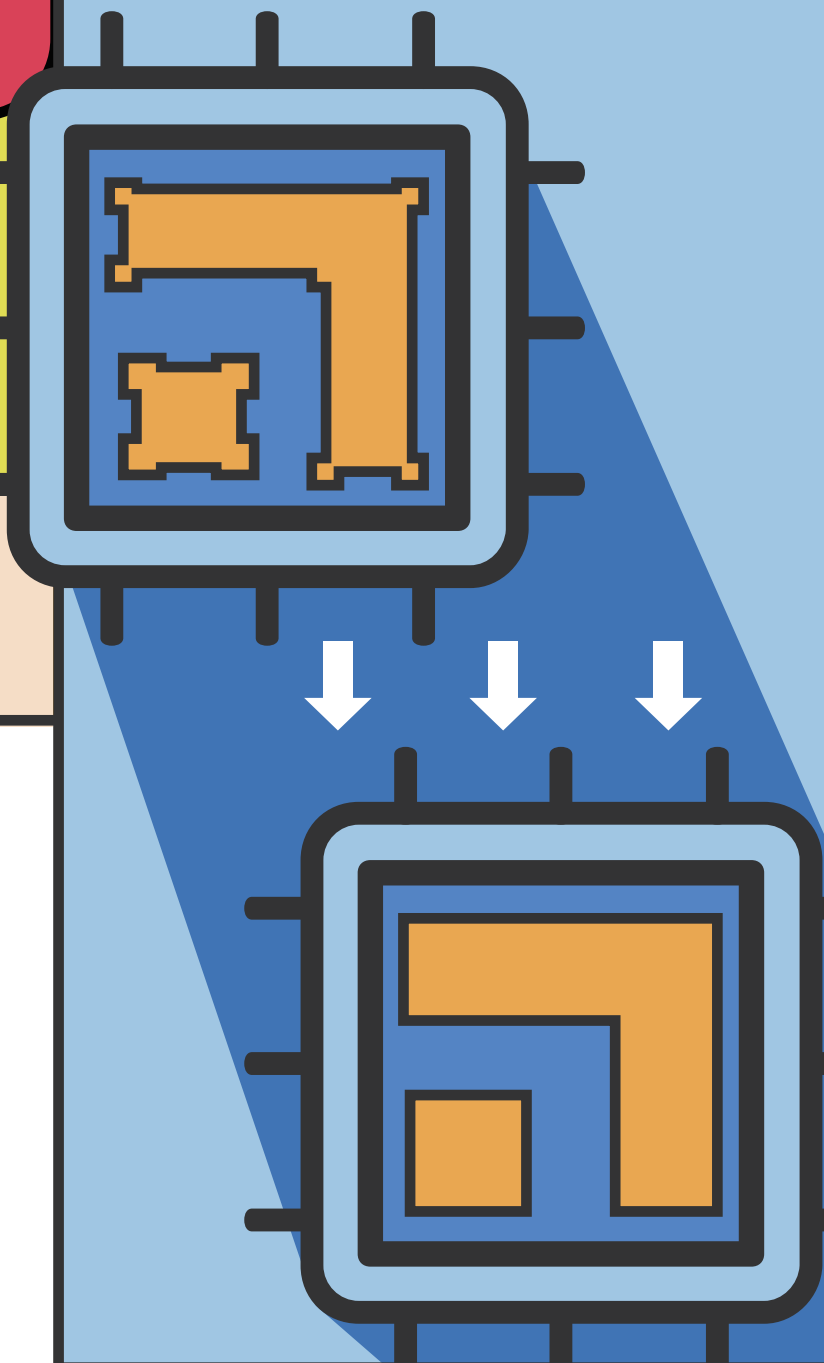
OPC Proteus

EDA

云实证

Vol.4

速石科技



OPTICAL PROXIMITY  
CORRECTION

国内最大规模OPC上云，  
5000核并行，效率提升53倍



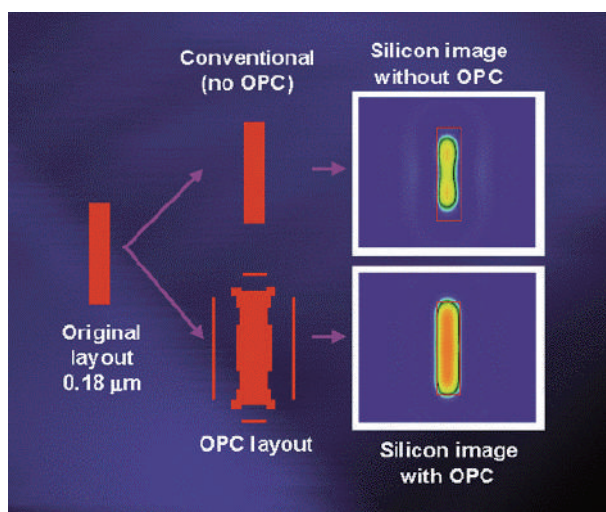
## 前言



上一篇《EDA云实证Vol.1:从30天到17小时,如何让HSPICE仿真效率提升42倍?》里,我们帮一家Design House提高了使用HSPICE进行芯片设计仿真的效率。

而设计好的集成电路图案需要通过光刻机转印到晶圆上才能完成制造,这就是芯片制造中最重要的一个步骤——**光刻**。

**在先进工艺特别是 FinFET 工艺中,计算光刻已经成为光刻工艺研发的核心。**



**光学邻近效应校正 (Optical Proximity Correction, OPC)** 属于计算光刻技术的一种,主要是利用软件和高性能计算,来模拟仿真光刻过程中的光学和化学过程,通过仿真建立精确的计算模型,然后调整图形的边沿不断仿真迭代,直到逼近理想的图形,最终加速工艺研发周期的目标。

**这一过程对计算资源的需求随着模型的精确度呈指数级别增长。**

举个例子,一款7nm芯片需要高达100层的光罩,每层光罩数据都需要使用EDA工具进行OPC的过程。整个过程对硬件算力要求很高,EDA工具需要运行在几千核的服务器CPU上,动辄就是几十万核时。

**我们通过今天的实证验证了如何在不同场景下,大幅帮用户缩短OPC运行时间,同时确保云端和本地计算结果的完全一致性和计算性能的稳定性。**

这次实证涉及的场景很细致,既有License服务器的配置地点,又有不同调度器,还一一对云上计算结果和本地做了数据对比,使用的计算资源数量跨度也很大,从80-5000核不等,非常细致,极具参考性。



## 实证背景信息



A社是一家大型IC设计公司,随着近年业务规模不断扩大,OPC相关计算需求增大。但A社本地机房空间不足,原先传统托管IDC模式也难以满足弹性需求,导致大量任务出现排队,无法及时输出成果,拖慢了整个IC研发进程。公司希望在本地建设和IDC托管之外,寻求具备弹性的大规模算力来满足业务高峰期的需求,来满足业务扩展需求。

## 实证目标



- ◆ OPC任务能否在云端有效运行?
- ◆ fastone平台能否满足业务弹性资源需求,有效减少OPC运行时间?
- ◆ License Server配置在本地和云端对计算性能/一致性/稳定性是否有影响?
- ◆ fastone能否支持不同调度器SGE/Slurm?使用不同调度器对计算性能/一致性/稳定性是否有影响?
- ◆ fastone平台的云端输出计算结果是否与本地完全一致?



## 实证参数



### 平台：

fastone企业版产品



### 应用：

Synopsys Proteus™OPC



### 适用场景：

在提交设计到制造之前，模拟仿真光学邻近效应校正，从理论上探索增大最小可分辨特征尺寸 (Minimum Resolvable Feature size, MRF) 和工艺窗口 (Process Window, PW) 的途径，指导工艺参数的优化。



### License配置：

本次实证分别验证了License Server部署在本地和云端的表现。



### 云端硬件配置：

本次实证涉及的考察因素比较多，尤其是本地和云上进行了同步一对一对比。用户希望和本地硬件配置尽量保持一致，有更好的可比性，所以选择了跟本地接近的内存密集型实例机型。



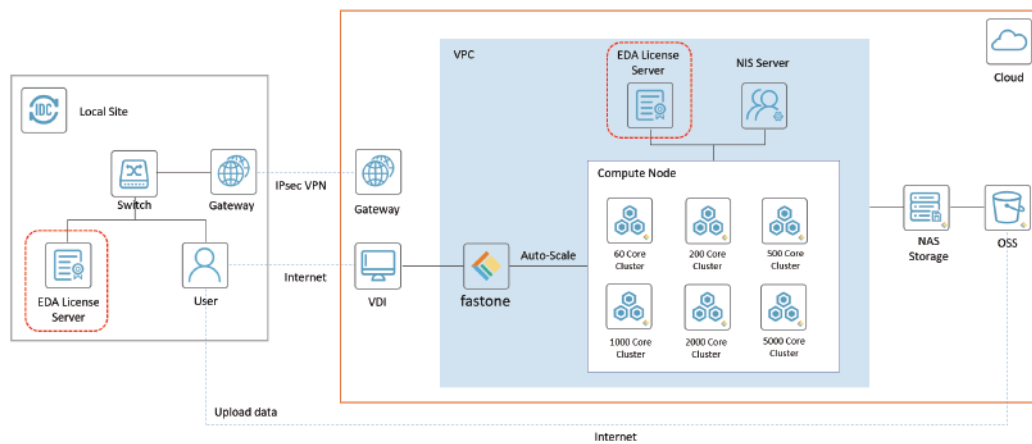
### 调度器：

本次实证同时采用了SGE和Slurm两种调度器。



## 技术架构图：

两个红框表示EDA License Server分别部署在本地或云端。





## 实证场景一



### 5000核大规模OPC业务上云验证

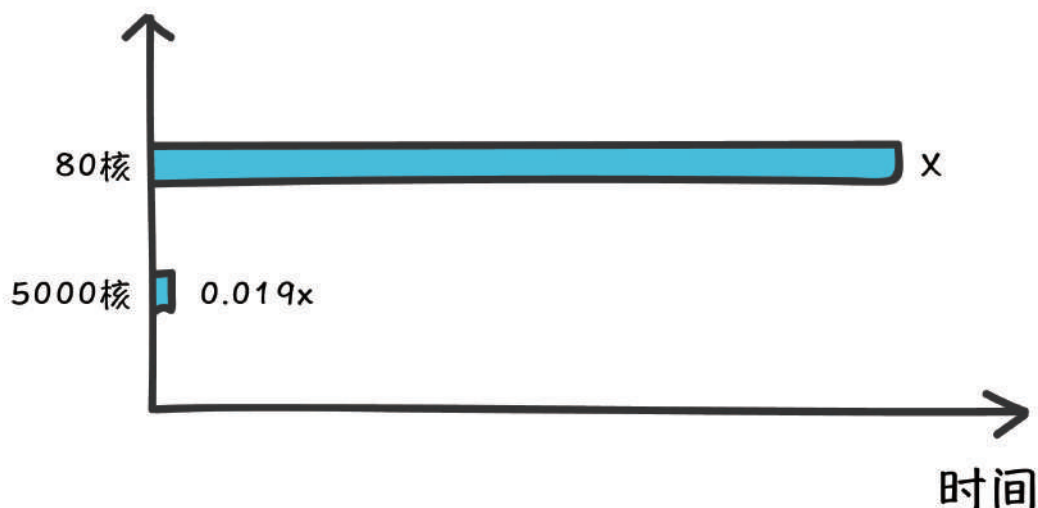
应A社对于数据保密的要求,本实证所有数据均经过处理。

## 结论

- ◆ 云端调度5000核计算资源运算一组OPC任务,耗时为80核计算资源运算耗时的0.019倍,相当于从一个月缩短到13.8小时;
- ◆ 公有云厂商大内存型资源数量不算多,单个区域想要一次性获取高达5000核的内存型实例很难实现。fastone平台的Auto-Scale功能可在较短时间内,根据用户需求,自动化跨区调度到大量目标类型计算资源。

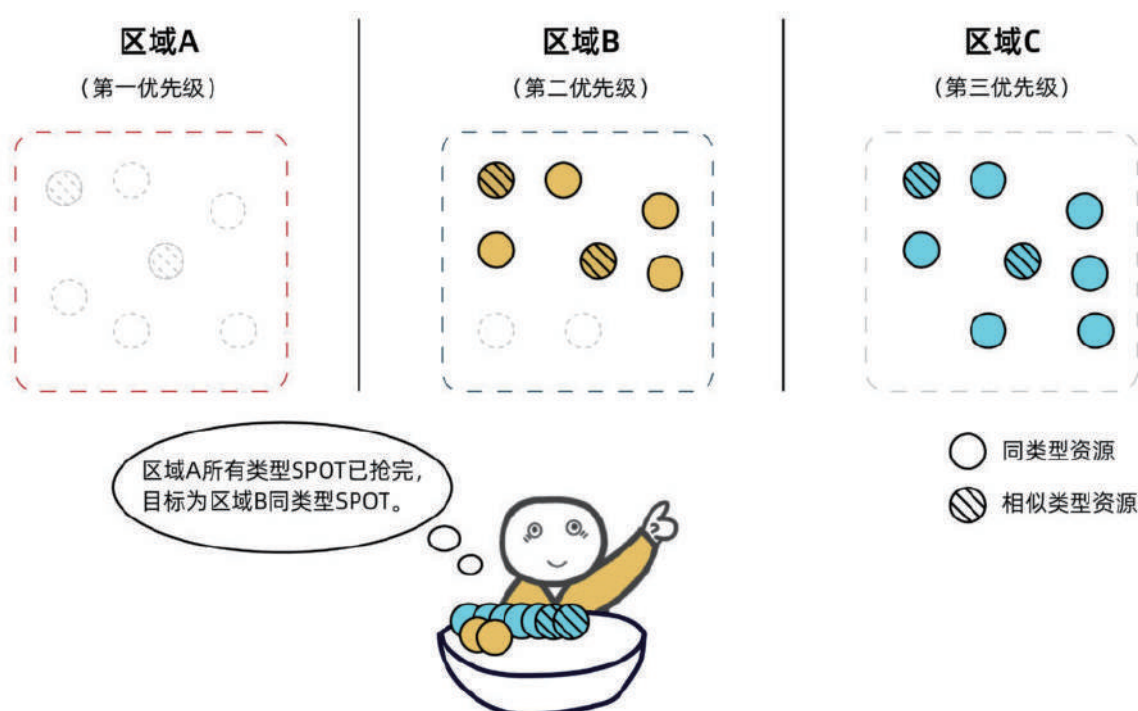
## 实证过程

01. 云端调度80核计算资源运算一组任务, 耗时为 $x$ ;
02. 云端调度5000核计算资源运算一组任务, 耗时为 $0.019x$ 。





关于通过fastone平台的Auto-Scale功能基于用户时间优先策略和成本优先策略自动调度本区域及其他区域的目标类型或相似类型实例资源, 这篇文章《生信云实证Vol.3:提速2920倍!用AutoDock Vina对接2800万个分子》里有详细说明。





## 实证场景二



### License Server配置在本地VS云端

#### 云上VS本地:计算性能/一致性/稳定性验证

## 结论

- ◆ License Server部署在本地和云端对于计算结果无影响;
- ◆ 云端和本地分别运行相同OPC任务:  
计算性能:云上计算时间均优于本地;一致性:云端和本地计算结果均完全一致;稳定性:集群运行均无中断, GUI启动均正常。

核数	license server	性能	一致性	稳定性
80	本地	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
240	本地	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
480	本地	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
1600	本地	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
3200	本地	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
5000	本地	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
80	云	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
240	云	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
480	云	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
1600	云	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
3200	云	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
5000	云	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常

## 实证过程

01. License Server部署在本地, 云上调度80/240/480/1600/3200/5000核计算资源运行OPC任务, 本地同步运行80/240/480/1600/3200/5000核相同OPC任务;
02. License Server部署在云端, 云上调度80/240/480/1600/3200/5000核计算资源运行OPC任务, 本地同步运行80/240/480/1600/3200/5000核相同OPC任务。





## 实证场景三



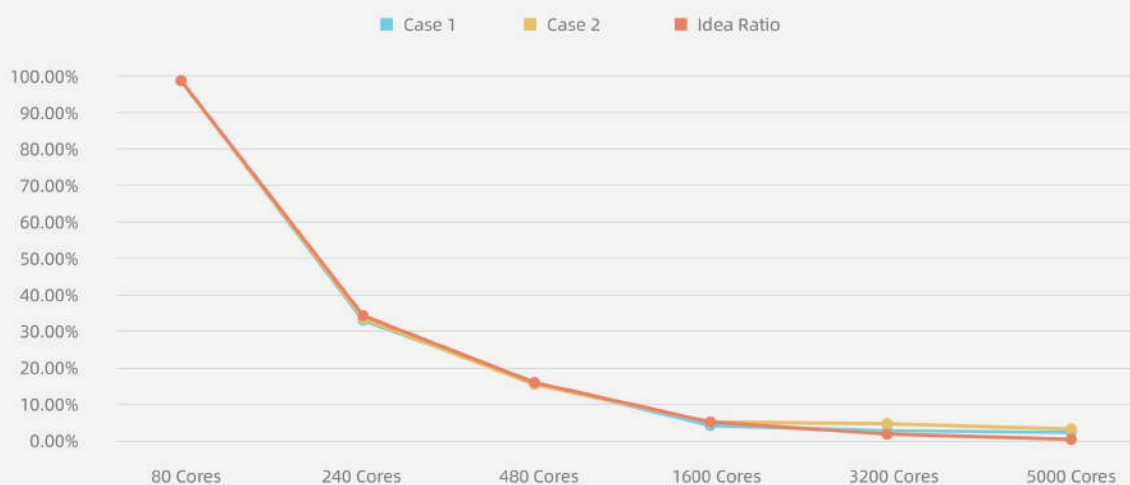
### License Server配置在本地VS云端

### 云端扩展性验证

## 结论一

- License Server配置在本地, 使用云端资源运算OPC任务, 性能随资源增加线性提升。

80/240/480/1600/3200/5000 Scalability on Cloud, Local License Server



注:参考值分别为:80核-1、240核-0.3333、480核-0.1667、1600核-0.05、3200核-0.025, 5000核-0.016。



## 实证过程

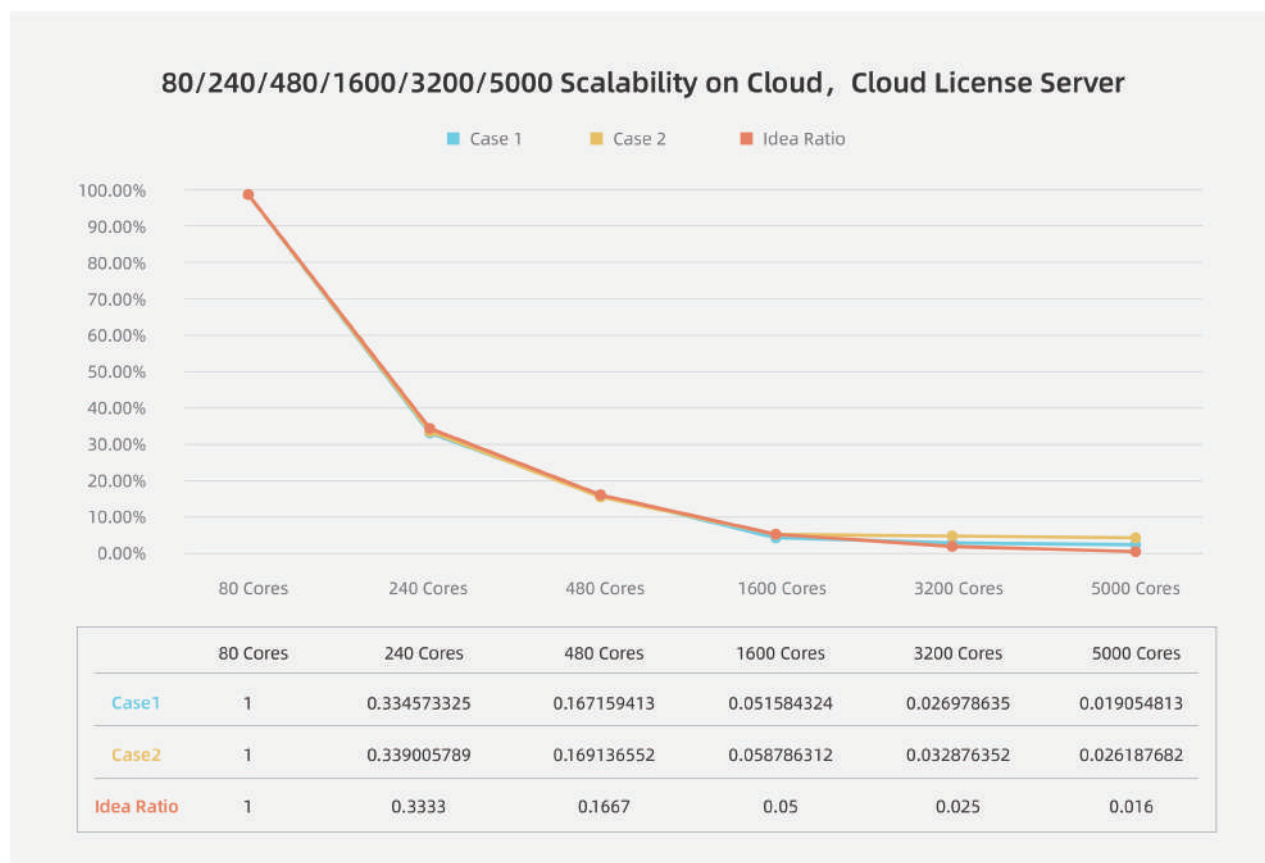
将License Server部署在本地：

- 云端调度80核计算资源运算Case1, 耗时为 $x$ ;
- 云端调度240核计算资源运算Case1, 耗时为 $0.3375x$ ;
- 云端调度480核计算资源运算Case1, 耗时为 $0.1679x$ ;
- 云端调度1600核计算资源运算Case1, 耗时为 $0.0518x$ ;
- 云端调度3200核计算资源运算Case1, 耗时为 $0.0285x$ ;
- 云端调度5000核计算资源运算Case1, 耗时为 $0.0216x$ ;
- 云端调度80核计算资源运算Case2, 耗时为 $y$ ;
- 云端调度240核计算资源运算Case2, 耗时为 $0.3389y$ ;
- 云端调度480核计算资源运算Case2, 耗时为 $0.1682y$ ;
- 云端调度1600核计算资源运算Case2, 耗时为 $0.0529y$ ;
- 云端调度3200核计算资源运算Case2, 耗时为 $0.0300y$ ;
- 云端调度5000核计算资源运算Case2, 耗时为 $0.0230y$ 。



## 结论一

- ◆ License Server配置在云端, 使用云端资源运算OPC任务, 性能随资源增加线性提升。



注:参考值分别为:80核-1、240核-0.3333、480核-0.1667、1600核-0.05、3200核-0.025, 5000核-0.016。



## 实证过程

将License Server部署在云端：

- 云端调度80核计算资源运算Case1, 耗时为 $x$ ;
- 云端调度240核计算资源运算Case1, 耗时为 $0.3346x$ ;
- 云端调度480核计算资源运算Case1, 耗时为 $0.1672x$ ;
- 云端调度1600核计算资源运算Case1, 耗时为 $0.0515x$ ;
- 云端调度3200核计算资源运算Case1, 耗时为 $0.0270x$ ;
- 云端调度5000核计算资源运算Case1, 耗时为 $0.0191x$ ;
- 云端调度80核计算资源运算Case2, 耗时为 $y$ ;
- 云端调度240核计算资源运算Case2, 耗时为 $0.3390y$ ;
- 云端调度480核计算资源运算Case2, 耗时为 $0.1691y$ ;
- 云端调度1600核计算资源运算Case2, 耗时为 $0.0588y$ ;
- 云端调度3200核计算资源运算Case2, 耗时为 $0.0329y$ ;
- 云端调度5000核计算资源运算Case2, 耗时为 $0.0262y$ 。



## 实证场景四



### 不同调度器验证:SGE VS Slurm

云端2000核/5000核

## 结论

- ◆ 分别使用SGE和Slurm调度云端2000核/5000核运行相同OPC任务,对于计算结果无影响;
- ◆ 云端和本地使用不同调度器分别运行相同OPC任务:  
计算性能:云上计算时间均优于本地;一致性:云端和本地计算结果均完全一致  
稳定性:集群运行均无中断,GUI启动均正常。

核数	调度器	性能	一致性	稳定性
2000	SGE	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
5000	SGE	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
2000	slurm	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常
5000	slurm	云上计算时间优于本地	云端和本地计算结果一致	集群运行无中断, GUI启动正常

## 实证过程

- 使用SGE调度器,云上调度2000核计算资源运算一组OPC任务,本地同步运行2000核相同OPC任务;
- 使用SGE调度器,云上调度5000核计算资源运算一组OPC任务,本地同步运行5000核相同OPC任务;
- 使用Slurm调度器,云上调度2000核计算资源运算一组OPC任务,本地同步运行2000核相同OPC任务;
- 使用Slurm调度器,云上调度5000核计算资源运算一组OPC任务,本地同步运行5000核相同OPC任务。

这篇文章《亿万打工人的梦:16万个CPU随你用》里,我们基于这四家主流调度器:LSF/SGE/Slurm/PBS以及它们的9个演化版本进行了梳理和盘点,尤其是对云的支持方面划了重点。可以了解一下。



## 实证小结

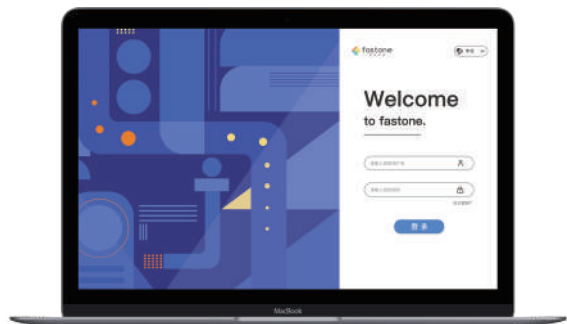


- ◆ Proteus™OPC任务在云端能有效运行；
- ◆ fastone平台能够大幅度缩短OPC任务运行时间；
- ◆ License Server配置在本地和云端, 对计算性能/一致性/稳定性没有影响；
- ◆ fastone平台使用不同调度器SGE/Slurm, 对计算性能/一致性/稳定性没有影响；
- ◆ 云端和本地运行相同OPC任务, 对计算结果没有影响。

本次EDA行业Cloud HPC实证系列Vol.4就到这里了。

在下一期实证中, 我们将对Virtuoso使用速石平台进行验证。请保持关注哦！

# 速石科技 为应用定义的云平台



## 免费试用

用这个能干嘛？  
跑任务。



即刻获得TOP500超级算力

**2 分钟**  
**自动开通**

在线即时开通  
不用人工介入, 无需等待

**300 元**  
**体验金**

主动奉上体验金  
兵马未动, 粮草先行

**样本数据**

提前安排好了  
样本数据

**Demo**

部分应用提供了  
相应的操作视频



**立即免费试用**

- 01 平台集成多行业应用, 大量任务多节点并行
- 02 应对短时间爆发性需求, 连网即用
- 03 跑任务快, 原来几个月甚至几年, 现在只需几小时
- 04 5分钟快速上手, 拖拉点选可视化界面, 无需代码
- 05 支持高级用户直接在云端创建集群



# 速石资料库

《2020新版-六大云厂商资源价格对比报告》

《半导体行业云解决方案白皮书》

《超算 VS 云计算全方位终极PK》

《EDA云实证Vol.1-从30天到17小时,HSPICE仿真效率如何提升42倍?》

《CAE云实证Vol.2-从4天到1.75小时,如何让Bladed仿真效率提升55倍?》

《【2021版】全球44家顶尖药企AI辅助药物研发行为白皮书》

.....



添加小F微信  
并备注:资料获取



.....



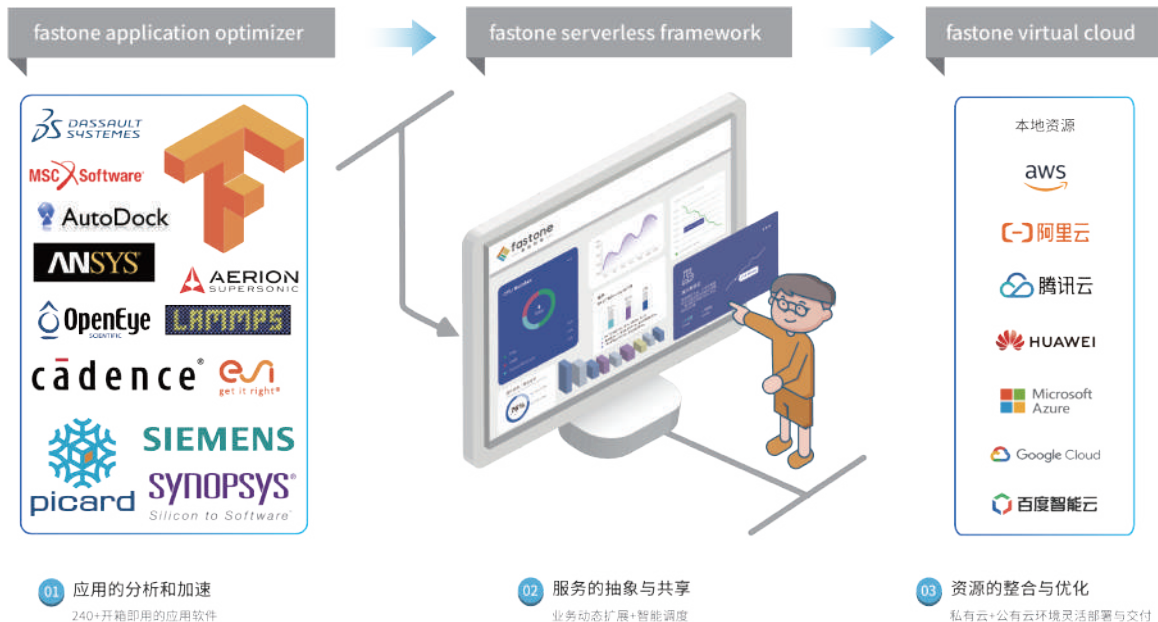
# 联系我们

速石科技 (fastone) 致力于构建为应用定义的云, 让任何应用程序, 始终以自动化、更优化和可扩展的方式, 在任何基础架构上运行。

我们为有高算力需求的用户提供一站式多云算力运营解决方案。基于本地+公有混合云环境的灵活部署及交付, 帮助用户提升10-20倍业务运算效率, 降低成本达到75%以上, 加快市场响应速度。

我们提供为应用优化的一站式交付平台, 对药物研发/基因分析/CAE/EDA/AI等行业应用进行分析与加速, 通过Serverless框架屏蔽底层IT技术细节, 实现用户对本地和公有云资源无差别访问。

我们的产品包括: fastone COMPUTE PLATFORM、fastone COMPUTE CLOUD。



电话: +86-21-31263638

邮箱: [marketing@fastonetech.com](mailto:marketing@fastonetech.com)

网站: [www.fastonetech.com](http://www.fastonetech.com)

地址: 上海市杨浦区国通路118号天盛广场A栋  
1801室

