

2011 Esri China
Developer Summit

2011Esri中国开发者大会

ArcGIS Server的性能及伸缩性话题

吴泳锋

你是否有过如下的疑问？

- 为什么我的ArcGIS Server那么慢？
- 我的系统最多能支持多少数据量？
- 我应该配置多少台服务器，每台服务器需要什么样的硬件？
- 我应该怎么调优，在哪些方面调优？
- 我想支持1万个用户并发，你能不能告诉我应该怎么做？



Esri的一个测试案例

```
function init() {  
    var map = new esri.Map("map");  
    var tl = ledmapServiceLayer = new  
    esri.Layers.ArcGISImageServiceLayer(  
        "http://www.esri.com/arcgis/rest/services/ESRI_Imagery  
    /MapServer");  
    map.addLayer(tl);  
}
```

```
function getDriveTimePolys(results) {  
    var features = results[0].features;  
    for (var f=0; f<features.length; f++) {  
        var feature = features[f];  
        var poly = new esri.Polygon(  
            feature.attributes["POLYLINE"]  
        );  
        var polys = [];  
        polys.push(poly);  
    }  
}
```

```
var do_o_color = function (feature) {  
    if (feature.attributes["SYMBOL"] === 1) {  
        return new esri.Symbol.SimpleFill(  
            new esri.Color(0, 0, 0, 0.5),  
            true, true);  
    } else if (feature.attributes["SYMBOL"] === 2) {  
        return new esri.Symbol.SimpleLine(  
            new esri.Color(0, 0, 0, 0.5),  
            2, true);  
    }  
}
```

```
var do_o_color = function (feature) {  
    if (feature.attributes["SYMBOL"] === 1) {  
        return new esri.Symbol.SimpleFill(  
            new esri.Color(0, 0, 0, 0.5),  
            true, true);  
    } else if (feature.attributes["SYMBOL"] === 2) {  
        return new esri.Symbol.SimpleLine(  
            new esri.Color(0, 0, 0, 0.5),  
            2, true);  
    }  
}
```

```
var do_o_color = function (feature) {  
    if (feature.attributes["SYMBOL"] === 1) {  
        return new esri.Symbol.SimpleFill(  
            new esri.Color(0, 0, 0, 0.5),  
            true, true);  
    } else if (feature.attributes["SYMBOL"] === 2) {  
        return new esri.Symbol.SimpleLine(  
            new esri.Color(0, 0, 0, 0.5),  
            2, true);  
    }  
}
```

```
var do_o_color = function (feature) {  
    if (feature.attributes["SYMBOL"] === 1) {  
        return new esri.Symbol.SimpleFill(  
            new esri.Color(0, 0, 0, 0.5),  
            true, true);  
    } else if (feature.attributes["SYMBOL"] === 2) {  
        return new esri.Symbol.SimpleLine(  
            new esri.Color(0, 0, 0, 0.5),  
            2, true);  
    }  
}
```

```
var do_o_color = function (feature) {  
    if (feature.attributes["SYMBOL"] === 1) {  
        return new esri.Symbol.SimpleFill(  
            new esri.Color(0, 0, 0, 0.5),  
            true, true);  
    } else if (feature.attributes["SYMBOL"] === 2) {  
        return new esri.Symbol.SimpleLine(  
            new esri.Color(0, 0, 0, 0.5),  
            2, true);  
    }  
}
```

案例概况

- 每小时25万次地图访问
- 每次请求响应时间为亚秒级
- 请求支持（切片/Graphics/动态地图？）：
 - 空间和属性查询
 - 动态投影
 - WMS/REST
 - 部分内容出图
 - 无极缩放比例尺
- 高可用

使用数据

- CORINE Land Cover (CLC)
- 180万个多边形
- 多边形顶点最多达6万个

硬件情况

- 16台DELL PowerEdge M600刀片服务器
 - 2× Xeon E5420 , 2.5GHz , 4核
 - 2×150G 1万转SCSI硬盘 , RAID 0
 - 8G RAM
 - 2×1G网卡
- MD3000i iSCSI SAN 存储阵列
 - 4×400G 1万转SCSI硬盘 , RAID 5
- 20G网络交换机

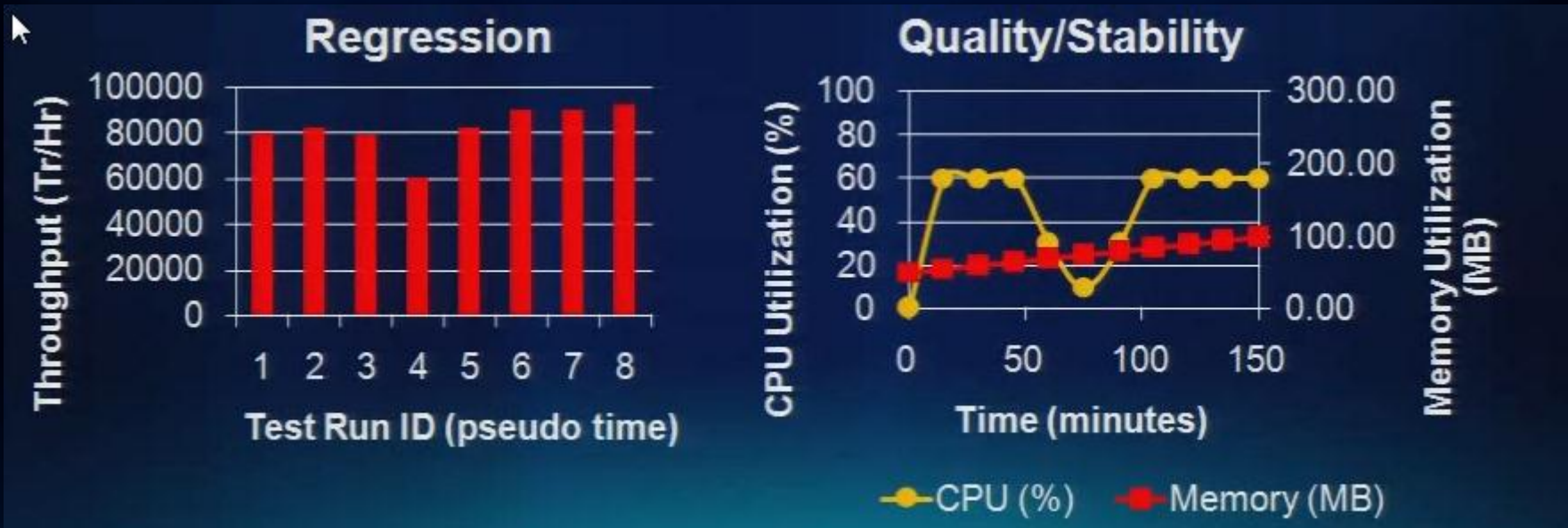
主要测试内容

- 压力测试
 - 找到吞吐量和响应时间的平衡点
 - 找到最佳的实例数配置



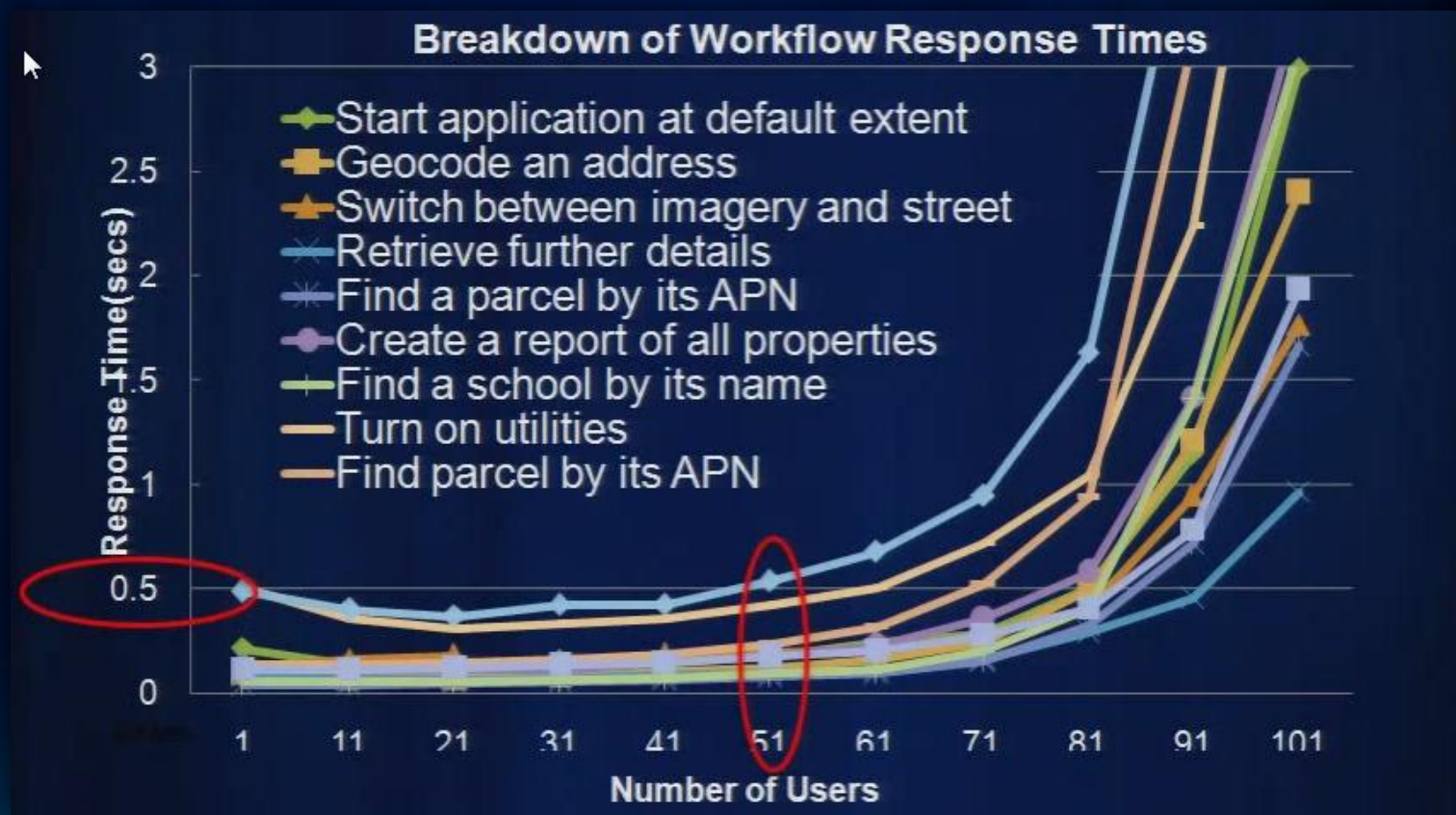
- 疲劳测试

- 性能下降情况
- 寻找内存泄露、功能性错误、数据死锁



- 模拟工作流程测试

- 衡量在真实环境下的性能



ArcGIS之疑

```
function onMapClick {  
    var map = new esri.Map("map");  
    var tl = ledmapServiceLayer;  
    var layers = ArcGISRestServiceLayer;  
    map.addLayer(tl);  
    map.addLayer(layers);  
}  
  
function getDriveTimePolys(results) {  
    var features = results[0].features;  
    for (var f=0; f<features.length; f++) {  
        var feature = features[f];  
        if (feature.attributes["type"] == "P") {  
            var polys = feature.attributes["polys"];  
            var polySymbol = new esri.PolySymbol(  
                polys[0].color, polys[0].width, polys[0].dash, polys[0].style);  
            new dojo.Color(polys[0].color);  
            polysymbol.setColor(polys[0].color);  
            polysymbol.setWidth(polys[0].width);  
            polysymbol.setDash(polys[0].dash);  
            polysymbol.setStyle(polys[0].style);  
            feature.attributes["symbol"] = polysymbol;  
        }  
    }  
}
```

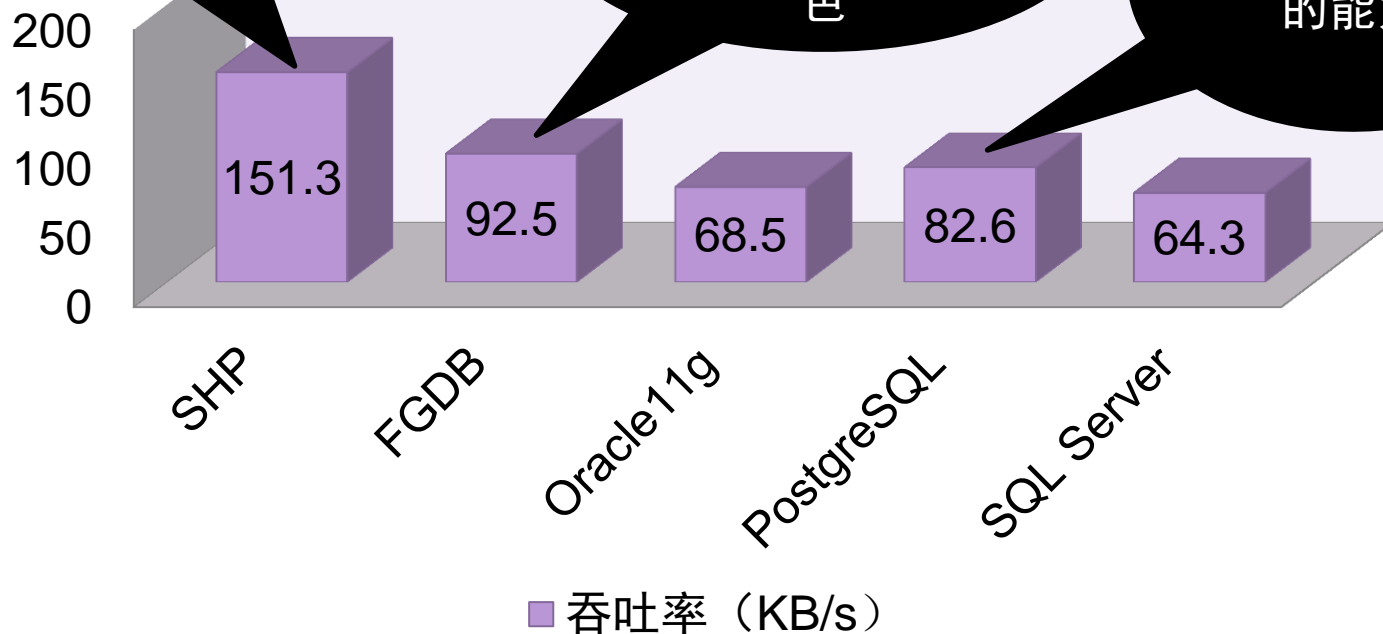
如何存储我的矢量数据？

· 大数据 不同数据源矢量出图

shapefile在不使用标注的情况下出图性能很好

File Geodatabase的性能依然非常出色

PostgreSQL的能力

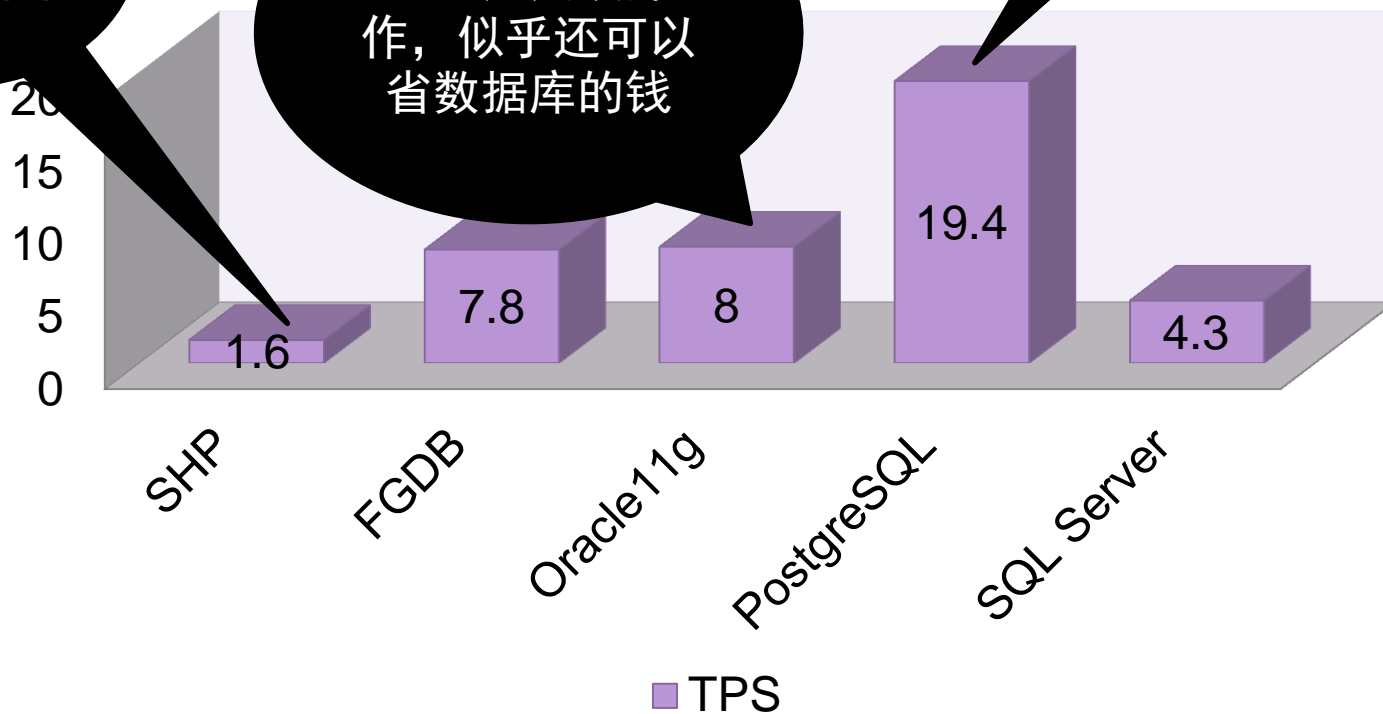


· 大数据 不同数据源矢量查询

Shapefile
劣势明显

如果是只读操作，似乎还可以省数据库的钱

PostgreSQL
免费量又足



• 1亿1千多万个ArcSDE矢量要素的出图性能

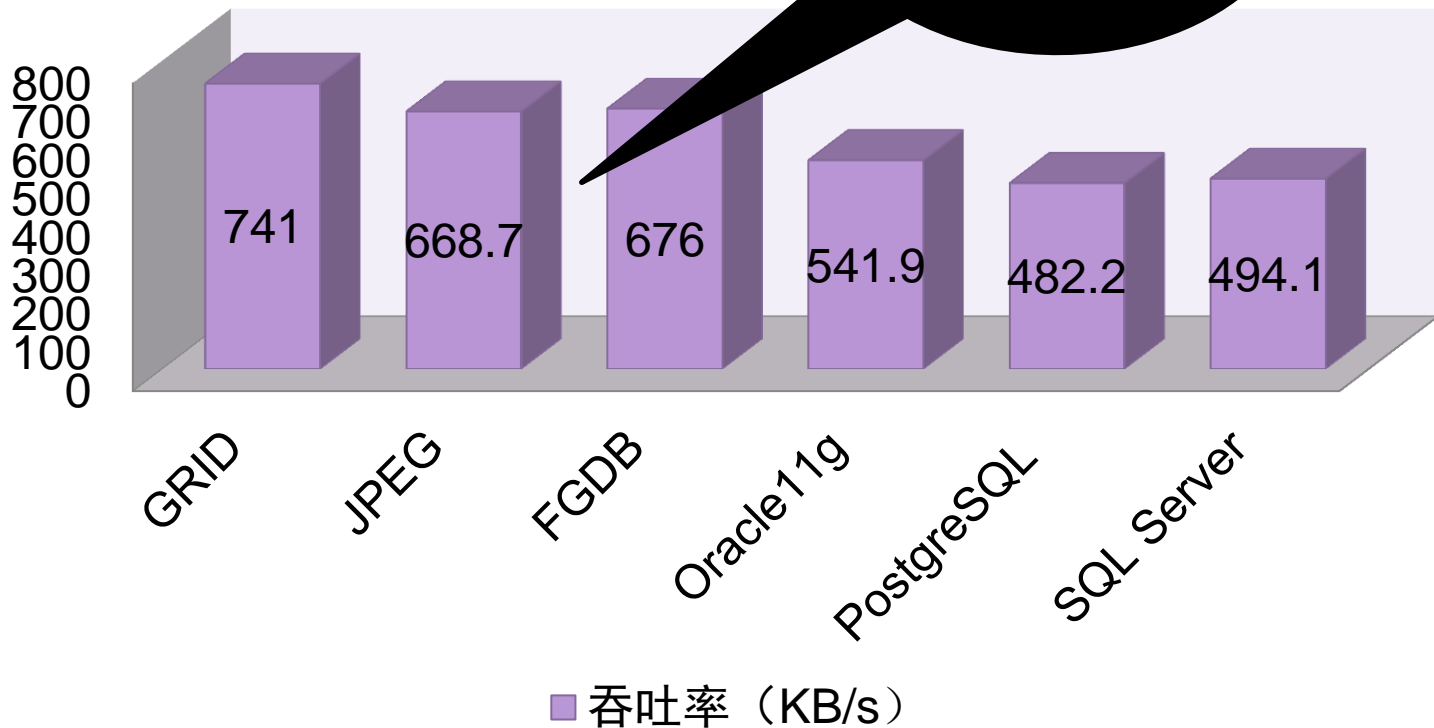
线数据范围（真实结果数）	冷/热 数据（秒）	
范围约10个要素(8)	0.357	0.156
范围约100个要素(114)	0.734	0.203
范围约1000个要素(1341)	0.920	0.250
范围约10000个要素(10414)	2.386	0.562

面数据范围（真实结果数）	冷/热 数据（秒）	
范围约10个要素(16)	0.530	0.160
范围约100个要素(133)	2.636	0.343
范围约1000个要素(1104)	8.034	0.500
范围约10000个要素(10494)	29.952	1.310

如何存储我的栅格数据？

- 不同数据源栅格出图（JPEG2000压缩）

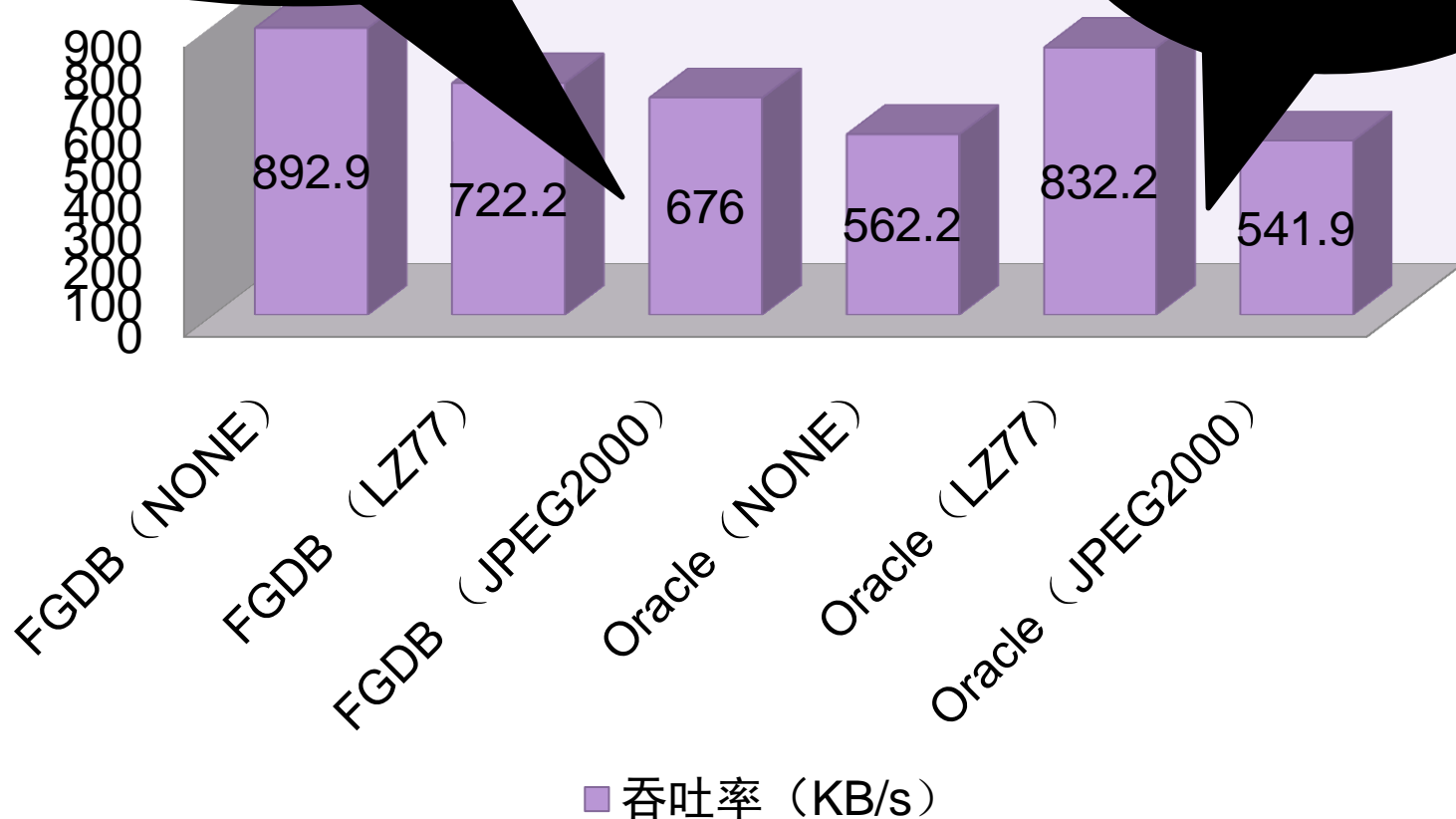
文件存储普遍
比入库后要快



如何选择栅格压缩格式与压缩比？

文件形式的存储越压缩
性能越差

数据库中可能在
I/O和压缩结算间
达到较优值



- 以一个4.72G大小的TIFF格式无压缩文件存储的效率非常好
- 将其导出成若干个不同压缩格式和压缩比的数据

大栅格数据无压缩文件存储的效率非常好

将其导出成

JPEG压缩算法选用75%的压缩质量是个比较好的平衡点

压缩格式/压缩比	数据大小	范围预览耗时
TIFF/无压缩	4.72G	2.2秒
PNG/LZ77	3.92G	16分8秒
JPG/10%	2.05G	3分43秒
JPG/75%	598M	270.7秒
JPG/50%	396M	270.7秒
托管FileGDB/无压缩	4.72G	2.2秒
托管FileGDB/JPG/75%	598M	20.3秒
ArcSDE/无压缩	4.72G	77.6秒
ArcSDE/JPG/75%	598M	20.3秒

LZ77压缩算法压缩非常有限

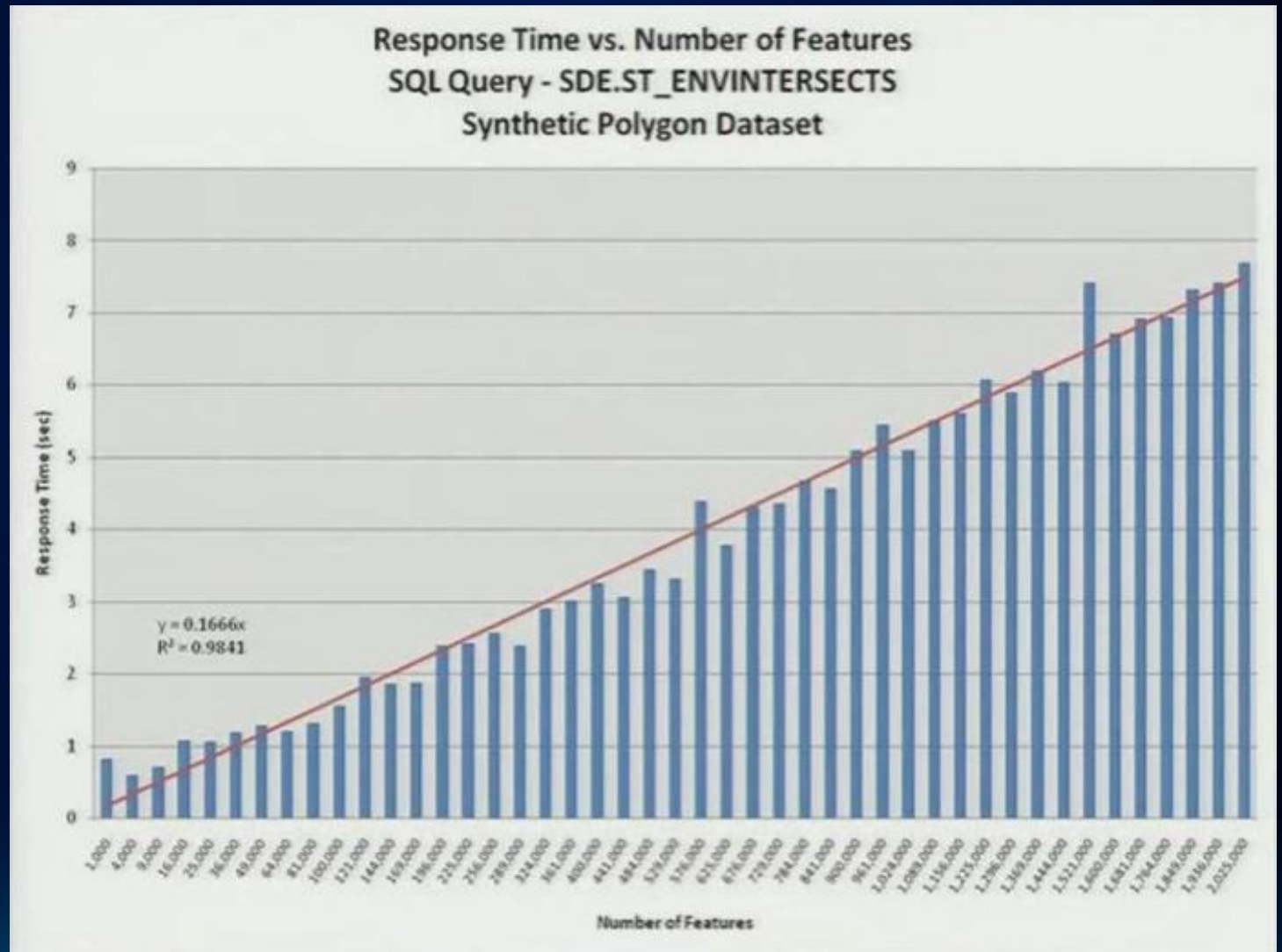
JPEG压缩算法不同质量的压缩耗时相差并不大

ArcSDE反而压缩存储比无压缩的性能要好，可见数据库存储栅格对性能影响最大的因素是读取数据的多少

读取效率非常不好

File Geodatabase存储大栅格数据，即使采用JPEG压缩读取效率也不会有太大下降

每个比例尺下应该显示多少数据？



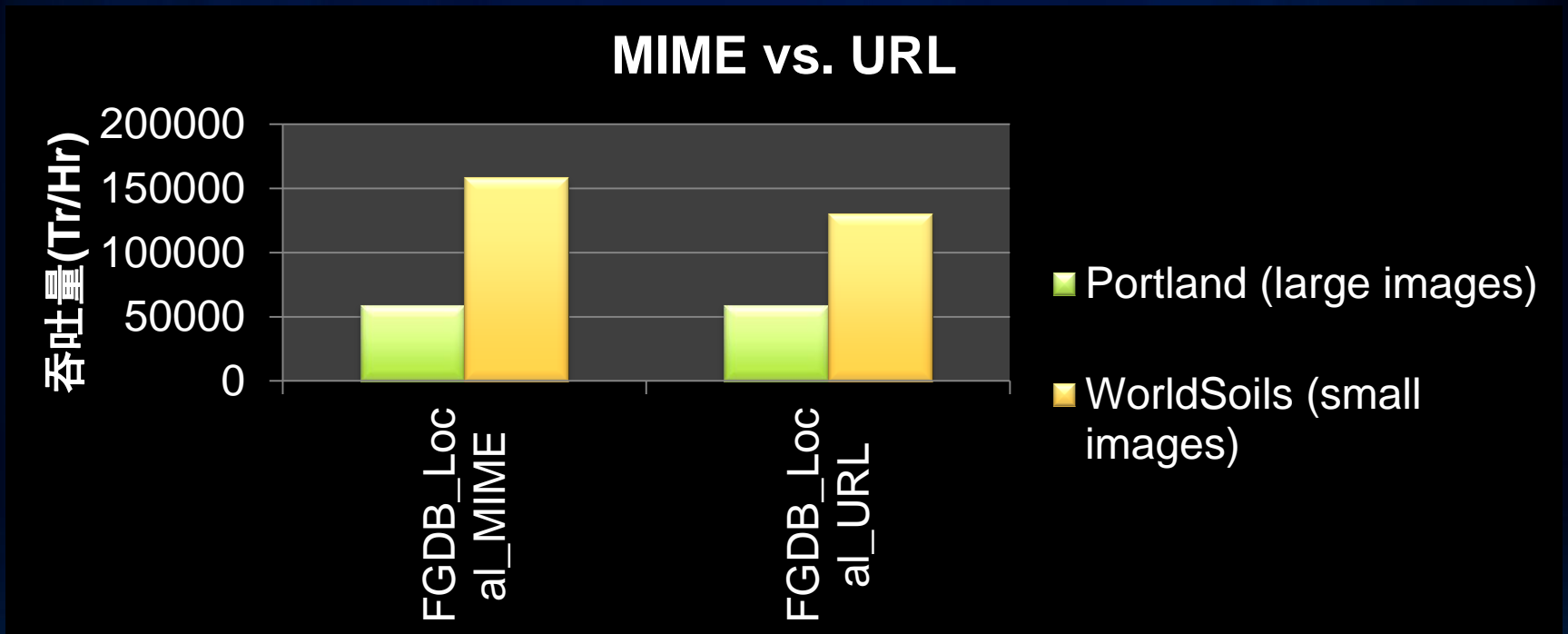
使用MSD还是MXD?

MSD Vs. MXD Vs. ArcIMS on multi-user geodatabase



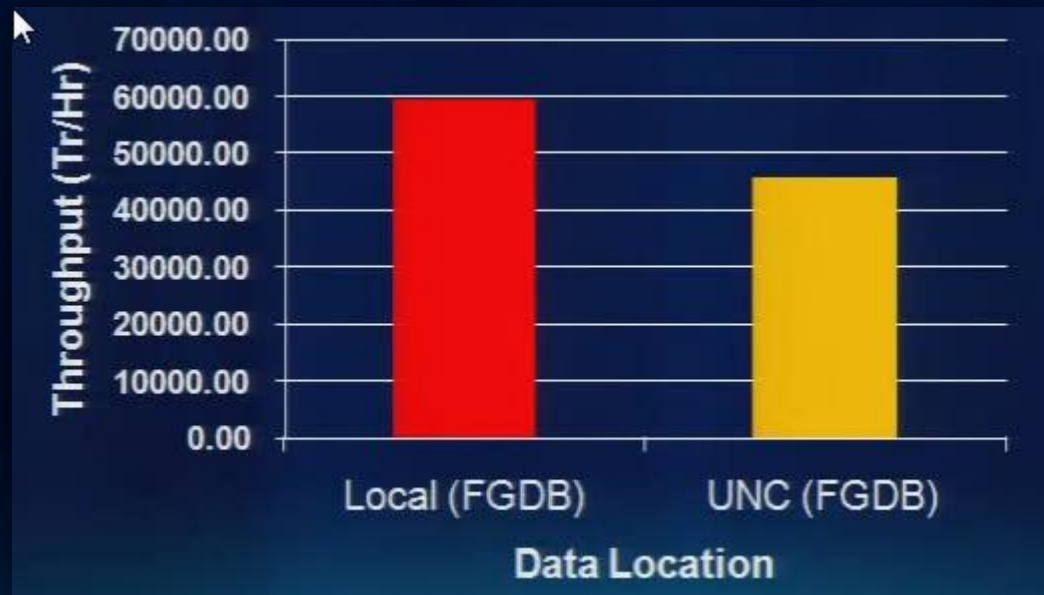
MIME与URL如何取舍？

- MIME
 - REST export image/SOAP returnMimeData
- URL
 - REST export html/SOAP returnURL/ADF/WMS



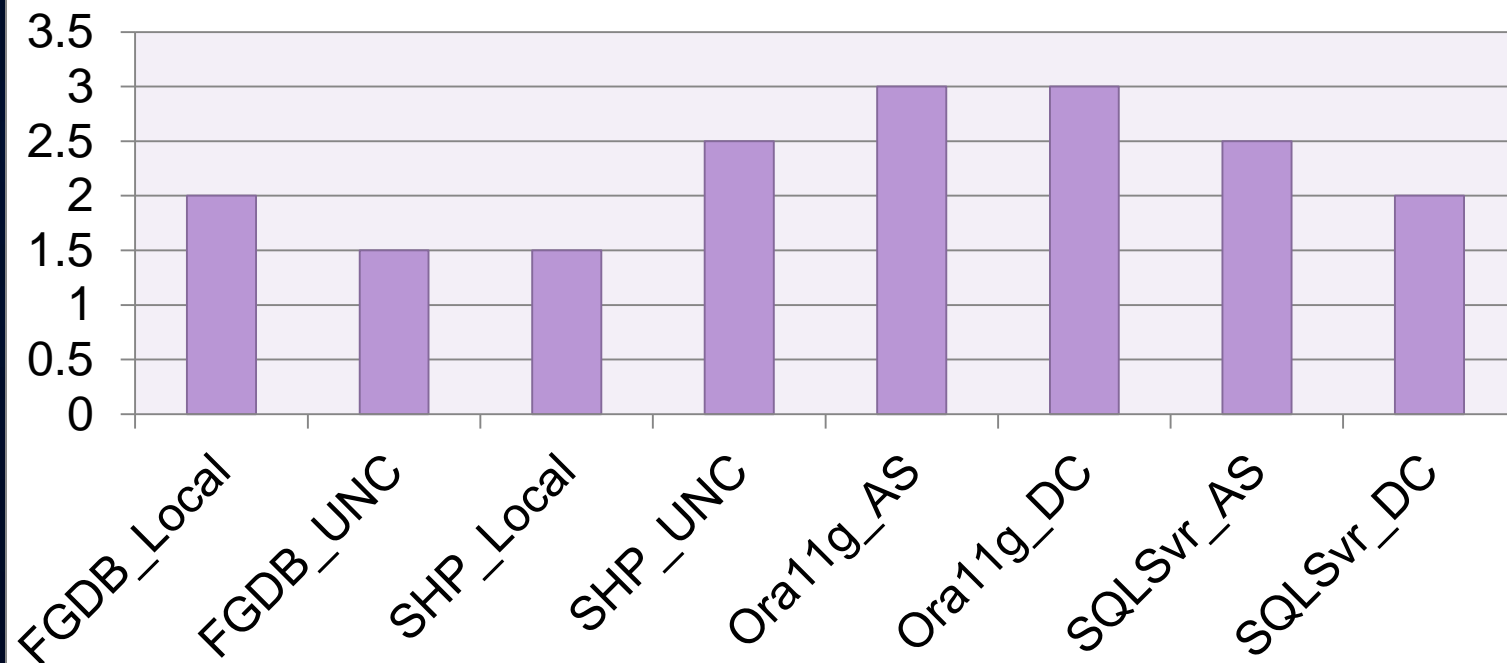
能否选择网络存储？

- UNC/CIFS/SMB总有额外消耗
- 尽量使用本地存储
- 大量的I/O请求下差距跟明显



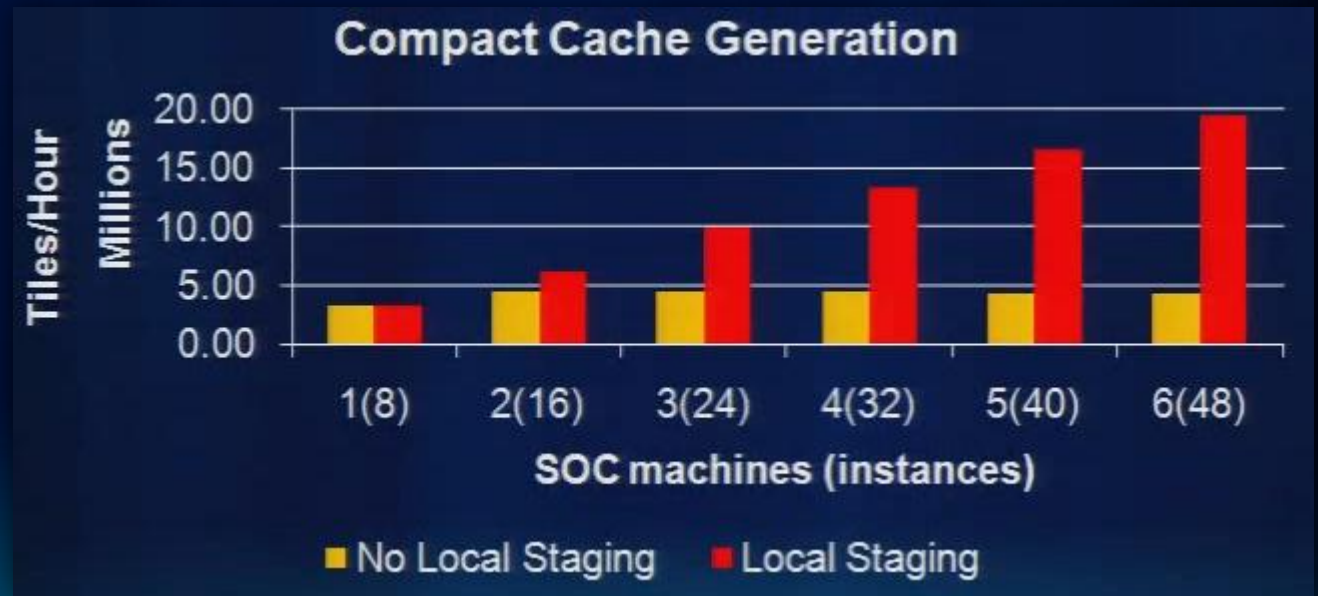
应该配置多少个实例数？

不同数据源类型性能峰值时每CPU核配置的实例数



使用离散还是紧凑型切片？

- 紧凑型切片生成更快、伸缩性更好
- 紧凑型切片更容易迁移



- 在访问上，通常离散型的切片性能更好
- 另外，能使用虚拟目录的话性能提升很大



WS/REST handler对伸缩性是否有影响？

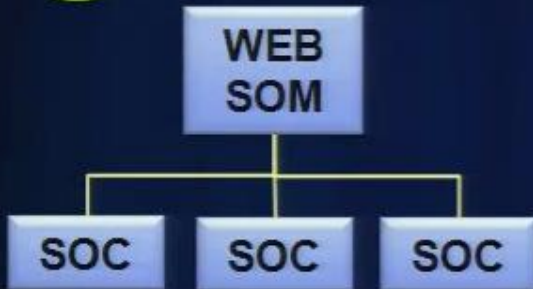
- 11台SOC主机（88核）
- 越多handler，越能保证SOC性能的发挥
- SOM很难达到瓶颈，handler则不然



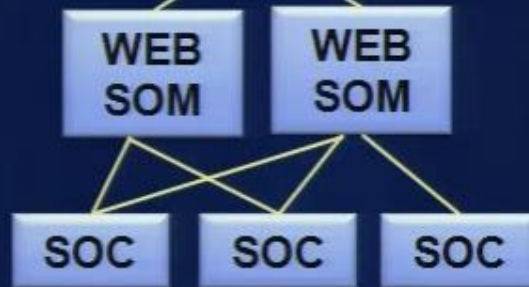
ArcGIS Server集群应该如何配置?

1

Single SOM



NLB



2

HA SOM

NLB

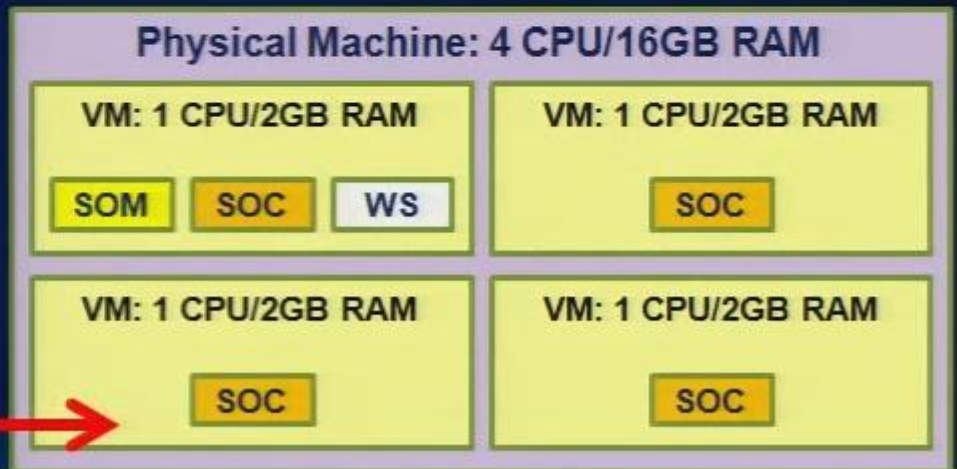
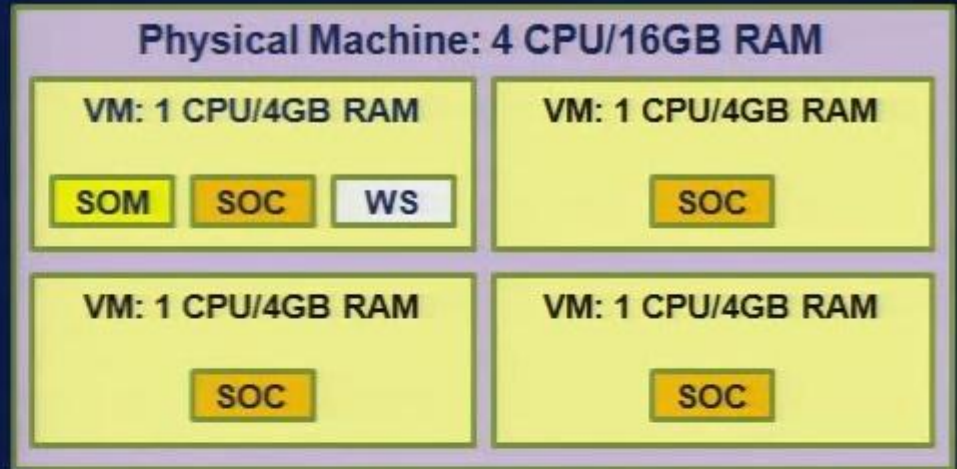
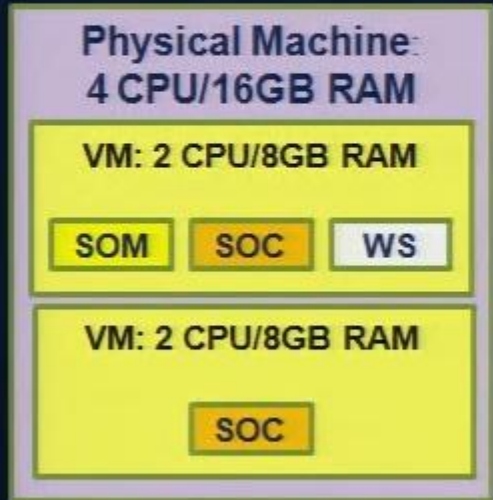


3

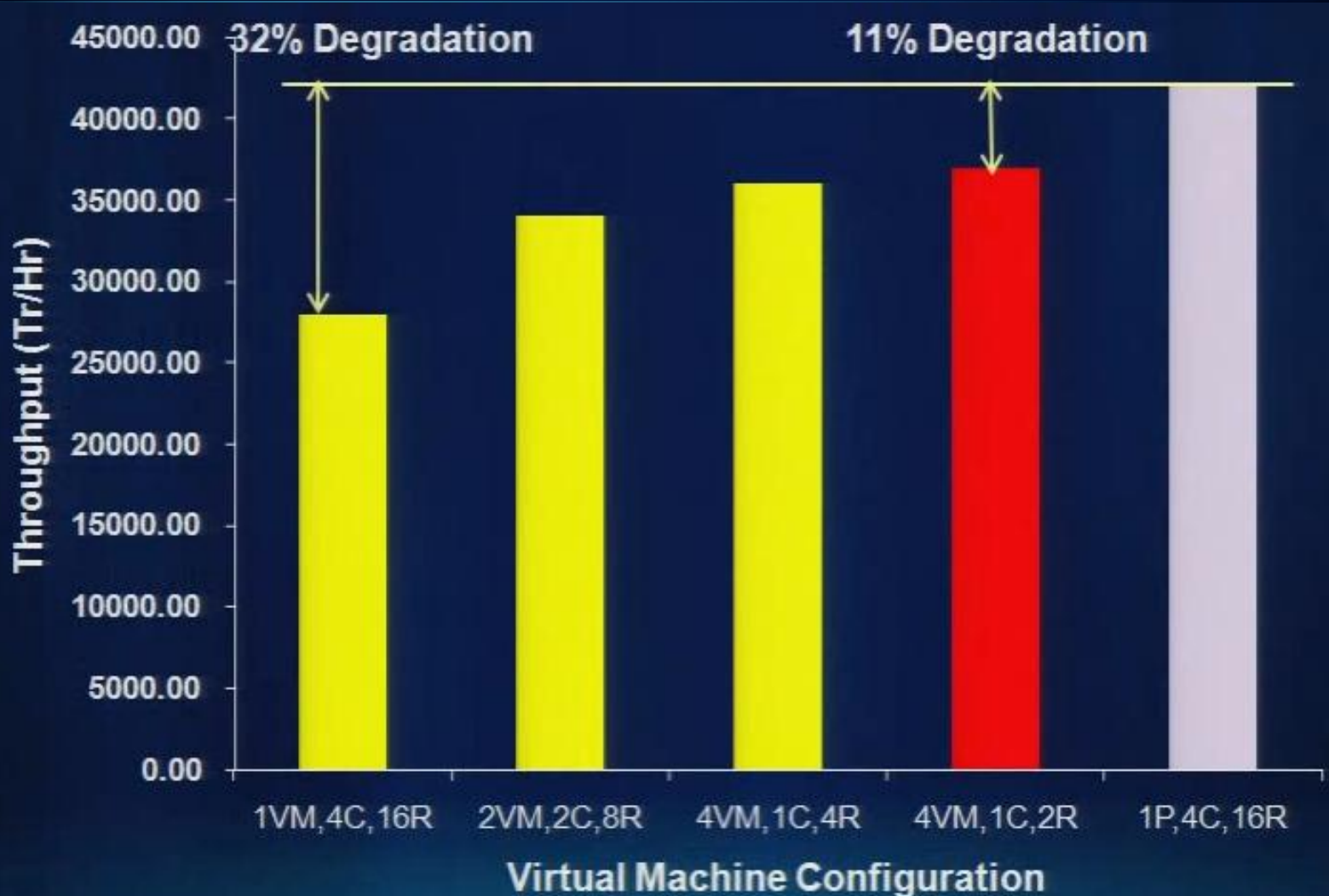
Web/SOM/SOC

	Servers	Cores	Maps/Hour	Response	Maps/Hour/Core
Single SOM	4	32	286,920	0.41	8,966
HA SOM	5	40	333,360	0.38	8,334
Web/SOM/SOC	3	24	276,480	0.39	11,520

在虚拟环境中，应该如何配置VM？



Optimal Configuration →
4 VMs, 1 CPU/VM, 2GB RAM/VM



基于测试的诊断

```
function onInit() {  
    var map = new esri.Map("map");  
    var tl = ledmapServiceLayer = new  
        esri.Layer({url: "CGI?F=REST&V=ces/esri/imagery",  
        type: "esriImage",  
        map: map, addLayer: tl, ledmapServiceLayer});  
}  
  
function getDriveTimePolys(results) {  
    var features = results(0).features;  
    for (var f=0; f<features.length; f++) {  
        var feature = features[f];  
        if (feature.attributes["type"] == "road") {  
            var polys = feature.attributes["polys"];  
            for (var i=0; i<polys.length; i++) {  
                var poly = polys[i];  
                var color = poly.attributes["color"];  
                new dojo.Color(0, 0, 0, 0.5).setStyle(poly, color);  
                new dojo.Color(0, 0, 0, 0.5).setStyle(poly, color);  
            }  
        }  
    }  
}
```

测试1：为什么我的CPU用得很少？



单客户端

- 使用单个或过少的虚拟用户
- 串行的请求

思考时间

- 设置了过长的思考时间

单实例

- 使用单个或过少的最大实例数

测试2：为什么我的网络分析功能会比我原来的系统慢？



问题

- 使用ArcGIS Server后，进行网络分析比老的基于Engine的系统慢了10倍

知识储备

- 对新旧产品必须有整体把握
- 对产品体系有系统了解

测试

- 发现实例数设置过多
- ArcGIS Server与Engine的NA使用的默认参数不同
- 自行开发的程序是否有问题

数据

- 在Web端没有过滤掉一些错误的输入参数
- 数据源是否还可以优化，索引、缓存、网络、地图等

测试3：为什么我的系统那么慢？

问题

- 即使只进行浏览，系统的速度都很慢

SOC?

- 设置日志级别到Verbose
- SOC的响应速度很快

应用?

- 在应用中添加日志
- 应用也没有问题，日志记录的响应时间正常

网络?

- 为什么其它应用没有问题？

应用?

- ADF+DCOM
- 只有单个会话

方案

- Web API+SOE

注意

- 以上皆为模拟或真实事件改编的剧本
- 实际情况必然更加复杂



回顾篇首的疑问？

- 为什么我的ArcGIS Server那么慢？
- 我的系统最多能支持多少数据量？
- 我应该配置多少台服务器，每台服务器需要什么样的硬件？
- 我应该怎么调优，在哪些方面调优？
- 我想支持1万个用户并发，你能不能告诉我应该怎么做？





分 享 地 理 价 值