

# 大型计算机和 UNIX 服务器的比较性研究(上)

ITG 国际技术集团

## 1. 引言

此报告描述了大型计算机和 UNIX 服务器的计算成本及扩展性研究所得出的结论。此研究于 1996 年进行,它基于美国 212 个公司的 273 套大型计算机和 UNIX 服务器的相关数据。

事务处理型安装的装置是在两大行业的 108 个公司范围内进行比较,这两大行业为分散制造业(其中有 UNIX 系统最高投资的企业)和保险业(其中有大型计算机系统最高投资的企业)。该调查以制造业的年销售额和保险业的资产分为三个不同规模。所有收集的数据、定量的成本,都是基于所安装的三种平台:大型计算机系统、集中式的 UNIX 服务器、和分布式的 UNIX 服务器。

另外,涉及四个行业(分散制造业、零售业、保险业和财务服务业)的 127 个公司较为广泛的采样,是为了查询密集型应用(例如数据仓库)而收集的相关比较性数据。所有从大型计算机和 UNIX 服务器装置收集的数据、定量的成本,都是基于不同的行业、公司的规模、安装的规模、平台的类型和大小。

总体调查包括 219 台大型计算机、14 台 UNIX 大规模并行处理(MPP)服务器、和 474 台 UNIX 对称多处理(SMP)和单一处理器的服务器。

## 2. 总体结论

该研究的总体结论概括如下:

(1) 系统装置规模。大型计算机在制造业事务处理型装置的系统平均用户为 4295 个,较之于集中式 UNIX 服务器装置的 357 个平均用户、和分布式 UNIX 服务器安装的系统 556 个平均用户大得多。在保险业,对应的用户数分别为 5089 个、112 个和 364 个。

对于查询密集型应用,大型计算机一般在所有零售业、保险业和金融服务业公司,和年销售额大于 100 亿美元中的制造业公司的安装量都很大,而在年销售额小于 100 亿美元中的制造业公司的安装量较小。总体上,大型计算机查询式集中型平均用户为 1195 个,而 UNIX 集中式服务器的平均用户为 254 个。

(2) 每个用户的费用。此研究涉及的所有行业、所有公司规模、和安装类型中,大型计算机装置的每个用户的费用比 UNIX 服务器的每个用户的费用总是要低。

在事务处理型装置中,制造业公司的大型计算机的平均

每个用户的费用要比集中型 UNIX 服务器的低 2.4 倍,比分布式 UNIX 服务器的低 3.7 倍;保险业公司的大型计算机的平均每个用户的费用要比集中型 UNIX 服务器的低 1.6 倍,比分布式 UNIX 服务器的低 1.2 倍。对于查询密集型应用,大型计算机的平均每个用户的费用,在 50 至 99 个用户的装置中比集中式 UNIX 服务器的低 1.5 倍;在多于 1000 个用户的装置中比集中式 UNIX 服务器的低 3.4 倍;

(3) 系统规模。此研究涉及的所有行业、所有公司规模、和装置类型中,独立的大型计算机所支持的用户要比 UNIX 服务器大得多。

系统规模在事务处理装置的不一致性显得特别明显。对于制造业公司,大型计算机平均用户为 1841 个,集中式 UNIX 服务器的平均用户为 136 个,分布式 UNIX 的平均用户为 68 个。对于保险业公司,其平均用户数分别为 2445 个、105 个、和 26 个。

对于查询密集型应用,每个大型计算机支持的用户为 852 个,每个 MPP 服务器的平均用户为 501 个,每个 SMP 服务器的平均用户为 109 个。在最大的公司类别中,大型计算机、MPP 服务器、SMP 服务器的每个系统的平均用户分别为 1337 个、477 个、和 170 个。在超过 1000 个用户的查询密集型装置中,有 28 个公司以大型计算机为主、3 个公司以 MPP 服务器为主、1 个公司以 SMP 服务器为主。

(4) 扩展能力的显著差别。此研究显示,大型计算机区别于 UNIX 服务器系统的最关键的因素,在于大型计算机的支持大型应用、大型工作负荷和大规模用户数量方面的能力。

扩展性显示出它是大型计算机费用较低的关键因素。即使是规模较小的装置,大型计算机计算的高度集中之特点能够大幅度节约成本。在大型公司中,其成本节约更加显著。在大型计算机所有规模的装置中,每个用户的费用随着系统的规模的增大而直接线性地减少。

UNIX 服务器装置的节约幅度则很微弱,这是因为其服务器、软件和支持人员的重复造成的。这在分布式装置中尤为突出。但是,即使在集中式,由于单个 SMP 服务器不能支持大量的用户、或者为了可用性目的而采用簇(cluster)设计(这主要出现在交易处理装置中)、或二者都有,这种重复的投资仍然会经常发生。MPP 服务器有着较高的扩展性和较低的每个用户的费用,但是这二者的级别远远落后于大型计

算机。

这些结论表明,当考虑由应用来决定最后决策而不是根据目前的实例时,在扩展性及其成本的表现方面应该有着更加严谨的考虑。

### 3. 事务处理型装置

事务处理型装置定义为用户和计算资源之间系统支持的应用是基于事务处理,而不是基于查询式的交互操作。

对于此次调查中涉及的制造业装置,应用项目包括制造业资源计划(MRP),订货处理、库存管理、材料管理、销售和分销、以及如 SAP R3 的集成系统。保险业应用包括保险单发行、索赔处理、支付、行政管理,同时还有销售自动化和市场相关的应用。帐目清算、财务和人事(HR)系统包含在两个行业中。

图 1 总结了这些装置的有关结果。

#### 制造业

公司规模(年销售额)	1至9.99亿美元	10至99亿美元	大于100亿美元	平均值
每套装置的用户数				
大型计算机	1,184	3,050	12,075	4,295
集中式 UNIX 服务器	232	480	436	357
分布式 UNIX 服务器	110	525	895	556
每个系统的用户数				
大型计算机	930	1,326	2,787	1,841
集中式 UNIX 服务器	145	112	182	136
分布式 UNIX 服务器	35	64	78	68
每人每年的平均费用				
大型计算机	\$ 3,121	\$ 1,756	\$ 1,220	\$ 2,193
集中式 UNIX 服务器	\$ 5,420	5,882	\$ 4,541	\$ 5,367
分布式 UNIX 服务器	\$ 9,616	\$ 8,236	\$ 7,442	\$ 8,278
来源:国际技术集团 ITG, 1997				

#### 保险业

公司规模(年销售额)	50至99亿美元	100至499亿美元	大于500亿美元	平均值
每套装置的用户数				
大型计算机	1,343	4,075	25,750	5,089
集中式 UNIX 服务器	119	82	134	112
分布式 UNIX 服务器	65	152	1,300	364
每个系统的用户数				
大型计算机	1,208	2,445	3,219	2,445
集中式 UNIX 服务器	106	82	134	105
分布式 UNIX 服务器	8	32	27	26
每人每年的平均费用				
大型计算机	\$ 4,525	\$ 3,295	\$ 1,644	\$ 3,715
集中式 UNIX 服务器	\$ 6,604	6,086	\$ 5,652	\$ 6,228
分布式 UNIX 服务器	\$ 7,309	\$ 4,202	\$ 3,441	\$ 4,671
来源:国际技术集团 ITG, 1997				

图 1 结果汇总:事务处理型安装的装置

### ·有关成本的图表

每个用户的费用是基于五年的系统级别费用,包括系统硬件(添加物和维护费用)、系统软件(包括操作系统、子系统、数据库管理系统和系统管理工具)、以及工资、福利和其他系统管理、操作和相关的人员费用。

图表不包括应用软件的费用、应用开发和维护人员、最终用户计算费用(如 PC)、本地服务器及其支持人员费用、网络和远程通信费用、工具和备件费用、或者计划、安装、专业服务和其他在系统和应用启动期间产生的费用。

### ·平台类型

虽然此次被调查的公司(140个进行事务处理的大型计算机装置的10个用户)安装了许多 CMOS/并行系统,但是其他的装置主要是 IBM 的 ES/9000、3090 和相当的 Amdahl 和日立机器。所以费用主要是针对这些年代的技术,也许不能反映新的 IBM 和 IBM 兼容系统的费用。

集中式 UNIX 服务器主要有 HP、IBM、NCR、Pyramid、Sun 和其他厂商的对称多处理器(SMP)服务器。虽然在一些企业中这种系统经常被引用,但是只有少数的并行多处理器(MPP)服务器装置在事务处理行业中(占有被调查的366个 UNIX 服务器中的5个)。费用图表因此主要针对于使用 SMP 服务器。

### ·成本结构

对于 UNIX 服务器装置,无论在绝对值和百分比方面、还是在两个行业(制造业和保险业)中,许多系统和相关的费用都显得特别的高。在分布式安装中,人员的费用也是非常高,这是因为为了支持相对小数目本地用户,在多个地点人员往往被重复安置。

在基于百分比方面,大型计算机的硬件费用比 UNIX 服务器占用更大的比例。然而,在每个用户的费用绝对值方面,这些数值在制造业中并不低,只是在保险业中稍显低一点。图 2 中显示了按照公司规模的费用结构和总体水平。

### ·不同的结果

与制造业相比较,保险公司的大型计算机装置的每个用户的费用要更高。这种现象是因为最近在大型计算机硬件和软件方面有较高的投资、更广泛的使用基于大型计算机的关系型数据库管理系统、和更加复杂类型的应用产生出更高的 CPU 负载。

集中式 UNIX 服务器的每个用户的费用在保险业中要比在制造业中更高一些,这主要是因为前者的平均装置和系统规模要比后者小。

分布式 UNIX 服务器的装置费用在制造业中反而较高,这是由于应用的不同所反映出来的。在制造业中,对于相对复杂的集成的软件包的使用,以及对于集群(cluster)的配置使用,极大的增加了平均的硬件和系统软件的配置。

相反,除了在非常小的公司以外,UNIX 服务器在保险公司的使用是更加专业化的,特别是市场和销售相关的应用。较小的服务器配置是一个基准。较少人员级别分布式装置也使用集中式系统和网络管理技术。

个用户。但是,每个用户的费用只减少 30%,即从 \$ 1756 到 \$ 1220。

相似地,资产为 100 至 499 亿美元规模的保险公司的用户数平均为 4000 个,资产超过 500 亿美元规模的保险公司的用户平均为 25000 个。其每个用户的平均费用只从 \$ 3,295 降到 \$ 1,644。

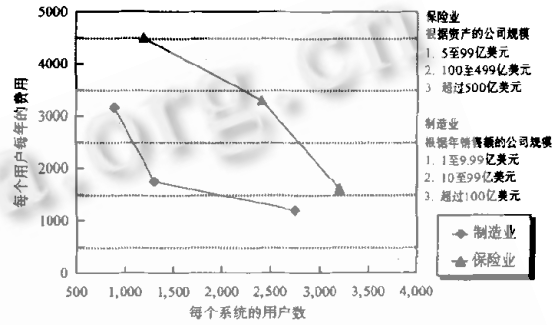
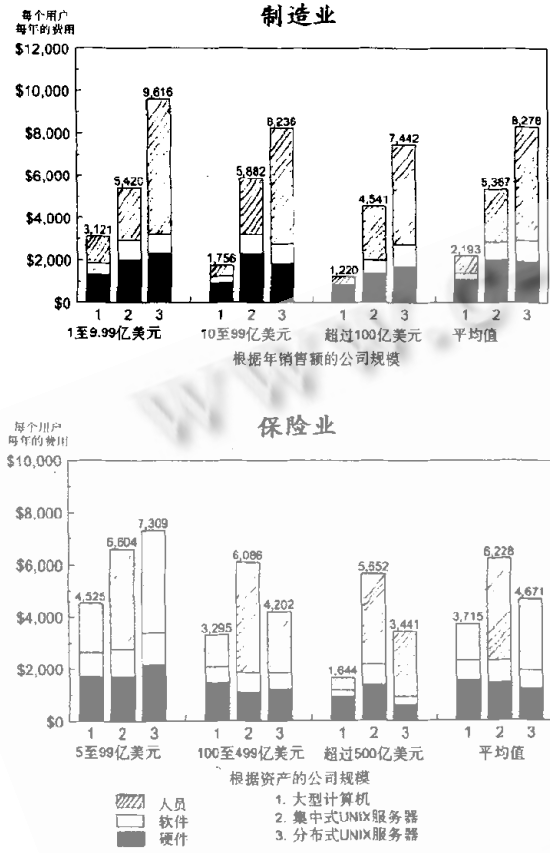


图3 大型计算机装置每个系统的费用和用户数(事务处理型)

这种不一致是系统规模的一个特点。当平均每套装置规模在大型制造公司中增加超过 4 倍,和在大型保险公司增加超过 6 倍时,每个系统的用户数仅分别增加 2.1 倍和 1.3 倍。

UNIX 服务器装置的规模效益

UNIX 服务器装置显示出了较少的规模效益之迹象。在年销售额小于 10 亿美元的制造公司的集中式装置的平均每个用户的费用为 \$ 5,420;在年销售额在 10 至 99 亿美元的制造公司的平均每个用户的费用为 \$ 5,882。但是,装置规模已经超过了 2 倍,即从 232 个用户到 480 个用户。在保险业装置中也有明显类似的状况。

这主要是归因于 SMP 服务器的重复装置。各种规模的公司都存在多个这类服务器的装置。例如,有两家没有装置大型计算机的年销售额为 10 至 99 亿美元的制造公司,他们的集中式装置分别安装有约 6 和 8 个 SMP 服务器。相反,与此规模相当的大型计算机装置通常只需要一个单一的系统,同时此范围内的总体平均为每个用户只有 2.3 个系统。

对于在典型制造公司的集中式 UNIX 服务器装置,其每个用户的费用对于分布式的总是较低。在这些公司中,集中式 UNIX 服务器一般趋向于处理专业化的、较少集成的应用。它们只有较低的 CPU 负荷和较少的集群化 (clustering)。而在此规模的公司更趋向于分布式服务器。

因为资源的广泛复制,分布式 UNIX 服务器装置显示出很有限的规模效益。在大型企业中的每个用户的费用的减少主要是因为厂商在硬件和软件方面更大的折扣。作为安装规模的一个因素,人员费用并没有明显的减少。(下期续)

图2 费用结构:事务处理型装置

大型计算机装置的规模效益

大型计算机装置显示出了规模效益的清晰迹象。虽然在行业间和在各个独立公司间会有一些差别,但总体的图示却是十分一致的。每个用户的费用在较大的装置中比在较小的装置中显示出更加节省。图 3 显示出在不同公司规模在这方面的影响。

然而,在最大公司规模效益不是很明显,这一点是出人意料的。年销售额在 10 至 99 亿美元规模的制造业公司的平均每个装置平均为 300 个用户,而年销售额在超过 100 亿美元规模的制造业公司的平均每个装置平均已超过 12,000