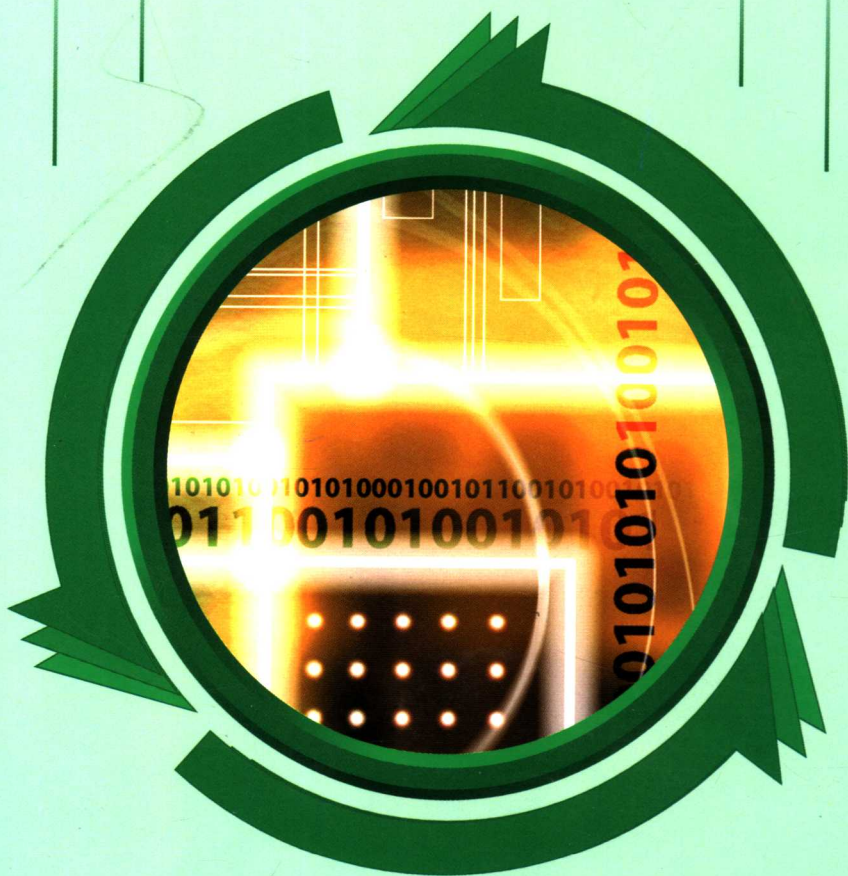


现代通信高技术丛书

信息网格与安全

周贤伟 主编
景晓军 薛楠 覃伯平 杨军 编著



北

国防工业出版社

try Press

现代通信高技术丛书

信息网格与安全

Xinxi Wangge Yu Anquan

□ □ □ □

周贤伟 主编

景晓军 薛楠 编著

覃伯平 杨军

国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

内 容 简 介

本书比较全面、系统地介绍了信息网格及相关安全技术方面的内容。

全书共分7章。首先介绍了网格与信息网格概述并详细说明全球信息网格及其他信息网格的应用现状;随后对网络安全进行说明,分别讨论了网络安全体系结构、网格认证与授权及凭证工具包等安全技术。

本书内容翔实,深入浅出,覆盖面广,具有先进性、科学性和很高的实用价值,适合于高等院校计算机、通信、信息等专业师生和科研人员、工程技术人员的参考用书,还可作为相关领域人员了解信息网格安全的参考材料。

图书在版编目(CIP)数据

信息网格与安全 / 景晓军等编著. —北京: 国防工业出版社, 2006.1

(现代通信高技术丛书 / 周贤伟主编)

ISBN 7-118-04182-3

I. 信... II. 景... III. 信息网络—安全技术
IV. TP393.08

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 112972 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

腾飞胶印厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 12 265 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:23.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764



周贤伟

四川成都人，博士后，1986年毕业于西南师范大学获学士学位，1992年毕业于郑州大学获硕士学位，1999年毕业于西南交通大学获博士学位，2001年出站于北京交通大学信息与通信工程学科博士后流动站。国家科技部条件平台建设通信技术项目评审专家组成员，国家自然科学基金通信学科评审专家，《电波科学学报》编委。

在《电子学报》等重要刊物发表学术论文50多篇，其中多篇被SCI和EI收录。主持并承担多项国家自然科学基金项目、国家“863”项目、军队预研项目、博士后科研基金、国家中小企业创新基金及企业项目；申请国家发明专利3项；译著《OpenCable体系结构》1部。目前感兴趣的研究方向主要有移动通信、下一代网络、电波传播技术和信息安全等。

E-mail: xwzhouli@sina.com

《现代通信高技术丛书》编委会

名誉主任 周炯槃(院士)

总 编 宋俊德

主 编 周贤伟 邓忠礼 郑雪峰

副主编 曾广平 景晓军 雷雪梅 王丽娜 杨裕亮 马伍新
王祖珮 班晓娟 刘蕴络 王昭顺 王建萍 黄旗明
李新宇 杨 军 覃伯平 薛 楠

编 委 (按姓名笔画排序)

马伍新	王 丹	王 华	王 培	王 强	王庆梅
王丽娜	王建萍	王祖珮	王昭顺	王淑伟	韦 炜
尹立芳	邓忠礼	申吉红	付娅丽	白浩瀚	冯 震
冯晓莹	吕 越	朱 刚	闫 波	安 然	刘 宁
刘 宾	刘 潇	刘志强	刘晓娟	刘蕴络	关靖远
孙 硕	孙亚军	孙辰宇	孙晓辉	李 杰	李宏明
李新宇	苏力萍	肖超恩	吴齐跃	宋俊德	张海波
张臻贤	陈建军	林 亮	杨 军	杨文星	杨裕亮
周 蓉	周贤伟	郑如鹏	郑雪峰	孟 潭	赵鹏(男)
赵鹏(女)	赵会敏	胡周杰	施德军	姜 美	姚恒艳
班晓娟	崔 旭	黄旗明	韩 旭	韩丽楠	覃伯平
景晓军	曾广平	雷雪梅	薛 楠	霍秀丽	戴昕昱

丛书策划 王祖珮

序

当今世界已经进入了信息时代,信息成为一种重要的战略资源,信息科学成为最为活跃的学科领域之一,信息技术改变着人们的生活和工作方式,信息产业已经成为国民经济的主导产业,作为信息传输基础的通信技术则成为信息产业中发展最为迅速,进步最快的行业。目前,个人通信系统和超高速通信网络迅猛发展,推动了信息科学的进一步发展,并成为 21 世纪国际社会和全球经济的强大动力。

随着通信技术日新月异,学习通信专业知识不但需要扎实的专业基础,而且需要学习和了解更多的现代通信技术和理论,特别是数字通信、卫星通信以及传感器网络的现代通信技术方面的知识。从有线通信到无线通信,从固定设备间的通信到移动通信,从无线通信到无线因特网,到传感器网络技术。未来的通信将为人们提供全方位以及无缝的移动性接入,最终实现任何人在任何地方、任何时间进行任何方式的通信,使得通信技术适应社会的发展需要呈现经久不衰的势头。

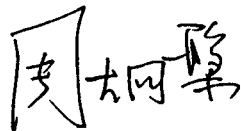
网络技术的飞速发展,通信技术在经济发展中的重要地位日趋重要,世界各国特别重视通信技术的理论研究和通信技术专业人才的培养,国外有关通信领域的文献资料和专著较多。就国内来讲,通信专业人才大量急需,为适应社会经济发展的需要,各高校和科研单位都在培养社会所需的通信专业人才。

为了增进通信及安全技术领域的学术交流,为了满足通信及信息安全专业领域的读者的需要,提供一套能系统、全面地介绍和讲解通信技术原理及新技术的系列丛书,北京科技大学等组织编写了这套《现代通信高技术丛书》。这套丛书内容涵盖了通信技术的主要专业领域,既可作为高等院校通信类、信息类、电子类、计算机类专业高年级本科生或研究生的教材,又可作为有关通信技术和科研人员的技术参考书。

我觉得这套丛书的特点是内容全面、技术新颖、理论联系实际,针对目前

我国通信技术发展情况与目前已有的相关出版物之间已有一定距离这一情况,本丛书立足于现在,通过对基本的技术进行分析,由浅入深,努力反映通信技术领域的新成果、新技术和进展,是国内目前较为全面、技术领先、适用面广的一套丛书。在我国大量培养通信专业人才的今天,这套丛书的出版是非常及时和十分有益的。

我代表编委会对丛书的作者和广大读者表示感谢!欢迎广大读者提出宝贵意见,以使丛书进一步修改完善。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '史大同' (Shi Datong), enclosed within a simple rectangular frame.

2005年3月20日

前 言

当前连接在网络上的大量计算机在多数时间内处于闲置或休眠状态,并且网络中存在的大量软硬件资源不能得到充分利用,为了解决这些问题,我们提出了网格概念。

网格(Grid)正是解决这些问题而提出的一种全新的基于 Internet 的应用技术,它已经成为继传统因特网、Web 之后的第 3 次互联网浪潮,国家信息服务的战略性基础设施。传统因特网实现了计算机硬件的互连,Web 实现了网页的连通,而网格则试图实现互联网上所有资源的全面贯通,其中包括计算资源、存储资源、通信资源、软件资源、信息资源和知识资源等。

信息网格是在网格计算的基础上,利用数据挖掘、信息融合和搜索引擎等技术而构建的。信息网格主要研制一体化的智能信息处理平台,消除信息孤岛,方便用户发布、处理和获取信息。

由于信息网格是建立在现有的 Internet 基础设施上的,因此也极易受到黑客的入侵。它的安全性至关重要,特别是网格技术正在成为信息技术革命的主角,它的安全性将可能直接影响社会稳定和国家安全。

全书共分 7 章:第 1 章介绍了网格与信息网格概述;第 2 章详细地说明了全球信息网格;第 3 章阐述了其他信息网格的应用现状;第 4 章对网络安全进行概要说明;第 5 章介绍了网络安全体系结构;第 6 章重点论述了网格认证与授权等技术;第 7 章介绍了凭证工具包。

本书是作者在吸收了国内外现有相关著作中许多精华的基础上编写而成的。它既有国内外专家的精华浓缩,也包含作者从事信息安全工作的总结,希望能给读者带来一定帮助。本书参考或直接引用了国内外的一些论文和著作。编写过程中得到了国防工业出版社和北京科技大学的大力支持、鼓励和帮助。在此一并深表谢意。

信息网格是一门发展迅速的新兴技术,由于作者学识与水平有限,书中有不足之处,恳请读者提出宝贵意见和建议。

编著者
2005 年 12 月于北京

目 录

第 1 章 网格与信息网格概述	1
1.1 网格的概念	1
1.1.1 网格	1
1.1.2 网格与当前的 WWW 的不同之处	2
1.1.3 各方面对网格的需求	2
1.2 信息网格	4
1.2.1 网格计算	4
1.2.2 信息网格的实质	5
参考文献	6
第 2 章 全球信息网格	7
2.1 作战能力的一般描述	7
2.1.1 绪论	7
2.1.2 任务领域描述	8
2.1.3 GIG 功能	8
2.1.4 GIG 作战概念	9
2.1.5 操作适合性及信息基础设施支持	12
2.2 GIG 系统可能面临的威胁	13
2.2.1 对基础设施的威胁	13
2.2.2 信息战威胁	14
2.2.3 商用技术与系统的潜在威胁	14
2.2.4 对盟军的威胁	14
2.2.5 其他威胁	14
2.3 任务领域和现有系统的缺陷	15
2.3.1 概述	15
2.3.2 计算	16
2.3.3 通信传输	16
2.3.4 人与 GIG 交互(HGI)简介	16
2.3.5 网络操作	17
2.4 必需的性能	18
2.4.1 GIG 性能需求	18
2.4.2 互用性	28
2.4.3 信息交换需求(IER)	29

参考文献	30
第3章 其他信息网格应用现状	32
3.1 网格应用的发展和现状	32
3.1.1 国外网格技术研究与发展现状	32
3.1.2 国内网格技术应用的现状	32
3.1.3 国外信息网格现状	33
3.2 我国信息网格的分类	34
3.2.1 信息网格在生物学方面的应用	35
3.2.2 空间信息网格	35
3.2.3 税务信息网格	36
3.2.4 在电子商务上应用的信息网格	37
3.2.5 交通信息网格	38
参考文献	39
第4章 网络安全概述	40
4.1 网络安全介绍	40
4.1.1 基本安全原理	40
4.1.2 重要的网络安全术语	41
4.1.3 对称密钥加密	41
4.1.4 非对称密钥算法	42
4.1.5 证书授权	42
4.1.6 数字证书	44
4.2 网络安全基础设施	46
4.2.1 访问网络	46
4.2.2 网络安全通信	49
4.2.3 逐步的网络安全	51
4.3 网络基础设施安全	53
4.3.1 物理安全	53
4.3.2 操作系统安全	54
4.3.3 网格和防火墙	54
4.3.4 主机入侵检测	54
4.4 网络安全策略和程序	55
4.4.1 证书授权	55
4.4.2 安全控制回顾	56
4.5 潜在的安全隐患	56
4.5.1 PKI 的弱点	56
4.5.2 网格服务器的弱点	56
参考文献	57
第5章 网络安全体系结构	58
5.1 绪论	58

5.2 网格环境中存在的安全威胁	59
5.2.1 完整性威胁	59
5.2.2 互操作威胁	60
5.2.3 信任关系威胁	60
5.3 网络安全需求	62
5.4 网络安全模型原理	63
5.4.1 网格服务的安全调用	64
5.4.2 网络安全服务	64
5.5 网络安全模型	64
5.5.1 安全绑定	65
5.5.2 策略表达和交换	66
5.5.3 安全关联	67
5.5.4 身份标识及证书的映射或转换	67
5.5.5 授权的实施	68
5.5.6 隐私策略的实施	68
5.5.7 信任	69
5.5.8 安全登录	69
5.5.9 安全管理	69
5.6 安全标准的关联	69
5.7 作为服务的安全	71
5.8 使用方式	72
5.8.1 典型的电子商务使用形式	72
5.8.2 中间件调用场景	74
参考文献	75
第6章 网格认证与授权技术	77
6.1 网格认证的基础	77
6.1.1 安全认证技术	77
6.1.2 网格认证中所采用的 PKI 技术	81
6.1.3 网格中的 X.509 证书管理	89
6.2 网格的认证及授权的方法和规范	95
6.2.1 以 CA 为基础的网格认证和授权	95
6.2.2 一般的网格认证方法	103
6.2.3 一个国家范围的网格认证基础设施	110
6.2.4 在 OGSA 授权中使用 SAML 规范	114
6.2.5 OGSA 安全规范	121
参考文献	128
第7章 突出 MyProxy 的一种凭证库分类方法——凭证工具包	129
7.1 概论	129
7.2 网络安全基础设施	130

7.3 替代传统 PKI 密钥管理的 2 种可选方案	130
7.3.1 在线认证中心	132
7.3.2 在线凭证库	132
7.3.3 凭证工具包	133
7.4 MyProxy 在线凭证库	134
7.5 凭证库的比较	135
7.5.1 表格字段的解释	136
7.5.2 单点登录和凭证库的详细资料	137
参考文献	142
第 8 章 信息网格访问控制技术	144
8.1 网格安全性分析	144
8.1.1 网络安全需求	144
8.1.2 网络安全定义	145
8.2 织女星信息网格概述	145
8.2.1 织女星信息网格的体系结构	146
8.2.2 织女星信息网格的关键技术	147
8.3 信息网格访问控制概要	149
8.3.1 信息系统安全机制的组成	149
8.3.2 信息网格多管理域的特点	151
8.3.3 信息网格访问控制的关键问题	153
8.4 分布式环境下的访问控制框架	155
8.4.1 OM-AM 框架	156
8.4.2 OM-AM 应用于多层安全(MLS)系统	156
8.4.3 OM-AM 应用于基于角色的访问控制(RBAC)系统	157
参考文献	158
附录 A 数据加密算法	160
A.1 古典加密算法	160
A.2 对称加密算法	161
A.2.1 特点分析	161
A.2.2 对称加密算法分析	161
A.3 非对称加密算法	165
A.3.1 特点分析	165
A.3.2 非对称加密算法分析	166
参考文献	168
附录 B 常用安全协议	169
B.1 SSH 协议	169
B.1.1 SSH 协议的结构	169
B.1.2 SSH 协议的相关概念	170
B.1.3 SSH 协议的工作流程	172

B.1.4 SSH 协议的安全模型	173
B.1.5 SSH 协议的扩展和应用	174
B.1.6 SSH 协议存在的问题	175
B.2 SSL 协议	176
B.2.1 SSL 的体系结构	177
B.2.2 SSL 记录协议	177
B.2.3 修改密文规约协议	177
B.2.4 告警协议	177
B.2.5 握手协议	178
参考文献	179

第 1 章 网格与信息网格概述

1.1 网格的概念

1.1.1 网格

一方面,随着 Internet 带宽的增长,网络中接入的计算机数量日益增多。但 Internet 上很多节点的使用效率并不高,大量的计算机在多数时间内处于闲置或休眠状态,或仅仅在完成文字处理这样简单的工作。据相关文章的分析,平均一个机构的计算机资源的利用率仅为 15% 左右。

另一方面,互联网上的内容每天都在飞速增长,不可能有哪个单一的服务器或者搜索引擎能够掌握所有资源。美国国家科学基金会张晓东博士估计,现在每年互联网都会增加 2×10^{18} B 的内容,但大概只有 3×10^{12} B 能为公众所用,只相当于总量的 0.00015%,即便是 Google 这种功能强大的搜索引擎也只能查找 1.3×10^8 B 的内容。如何充分利用网络中现有软硬件资源、充分发挥网络资源的潜能是摆在我们面前的重大任务。

网格(Grid)正是为了解决这些问题而提出的一种全新的基于 Internet 的应用技术,它已经成为继传统因特网、Web 之后的第 3 次互联网浪潮,继 Web 应用之后的信息技术革命的主角,国家信息服务的战略性基础设施。传统因特网实现了计算机硬件的互连,Web 实现了网页的连通,而网格则试图实现互联网上所有资源的全面贯通,其中包括计算资源、存储资源、通信资源、软件资源、信息资源和知识资源等。

伊安·福斯特(Ian Foster),他是阿岗国家实验室的资深科学家、美国计算网格项目的领导人,曾在 1998 年主编过,题为《网格:21 世纪信息技术基础设施的蓝图》一书。他这样描述网格:

网格是构筑在因特网上的一组新兴技术,它将高速互联网、高性能计算机、大型数据库、传感器和远程设备等融为一体,为科技人员和普通老百姓提供更多的资源、功能和交互性。因特网主要为人们提供电子邮件、网页浏览等通信功能,而网格功能更多、更强,能让人们透明地使用计算、存储等其他资源。

从学术上讲,网格是分布式计算的一种形态,是一个广域分布的系统,支持分布式应用,这些应用共享网格中的所有资源。网格技术是现代高科技发展的必然产物,从生物领域的基因组计划的解读,到高能物理领域更深层次物质结构的研究,再到哈勃望远镜所获取的大量宇宙数据,再到气象和地震预报预测等,这些重大科学领域的计算问题促使科学家要利用分布在世界各地的计算机资源,通过高速网络连接起来,共同完成计算问题。目前,由欧美的 4 大计算机中心和 6 大高能物理计算机基地组建了国际性的网络技术环境,它们之间以 1Gb/s 以上的带宽通道互相连接。网络技术已引起了欧美乃至其他国家科学

界的极大兴趣,各行各业都在积极参与到网格技术的开发应用中,通过网格的一系列技术,透明地使用整个网络上的资源。

简而言之,网络是把整个因特网整合成一台巨大的超级计算机,实现各种资源的全面连通;是将计算资源、信息资源和知识资源等所有资源连通,共享和互操作。当然,网格并不一定非要这么大,也可以构造地区性的网格,如校园网格、企事业内部网格、局域网网格,甚至家庭网格和个人网格等等。作为新一代网络计算与应用技术,网格的本质不是规模。

1.1.2 网格与当前的 WWW 的不同之处

网格是建立在因特网和 Web 基础上的。网格和因特网在技术上主要有如下区别。第一,网格是高性能计算机、数据源和因特网 3 种技术的有机组合及发展,它与因特网相比具有高性能、一体化、知识生产、资源共享等技术优点。如果把网格和人做一对比,高性能计算机就是大脑和重要器官,因特网相当于骨骼、血管、神经和淋巴等信道,数据源就像五官,提供各种养料和信息,而客户端的各种微机、工作站、信息家电设备、移动设备等等就相当于肌肉和皮肤。因特网的出现,将独立的计算机个体连成网络,但是,它没办法共享其他机器的资源。Web 兴起,通过网页的方式连接起来,计算机可以做包括电子商务在内的更多事情。但是,各行业在应用层面上的互连互通远远没有实现,计算机的使用也远不如电话那么方便。而网格将能实现应用层面上的互连互通,即用户使用层面上的互连互通。第二,网格将地理上分散的高性能电脑、超级计算系统、大容量数据库以及其他各种信息和尖端设备通过网络连接起来,实现计算机资源与信息资源的共享,在较大范围内提供一体化的高性能计算环境及信息服务。网格可以实现全面的资源共享。第三,网格采用的是国际标准,标准化意味着网格可以使接入设备像电话一样易用。第四,网格可以把以往利用超文本形式才能共享或打开文件的互联网,升级到具有高性能 CPU 和大容量数据库的尖端网络计算机(NC, Network Computer)。网格的进一步发展将像 Internet 技术、Web 技术一样,对人类社会产生巨大影响^[1]。

1.1.3 各方面对网格的需求

计算机科学家和工程师需要 Grid。计算机科学家和工程师希望可以实时地对他们开发的应用程序进行可视化,并对计算进行即时监控。还有很多研究者想得到他们所需要的巨大的计算能力资源,他们需要通过 Grid 来访问更多的远程计算机。

实验科学家需要 Grid。我们必须牢记一点,实验或观测科学家与理论或者计算科学家的数量比是 10 比 1。如果你想最广泛地对科学造成影响,首先需要影响实验和观测科学。实验科学家希望将他们远程的实验设备与超级计算机或高级可视化设备连接起来,并希望使用易于操作的用户界面,比如 Java 甚至语音来控制仪器。比如在 Chicago, 脑外科医生可以控制在 Urbana 的 MRI 设备,以 3 维的图形界面实时观看和控制数据,并同时与 San Francisco 的学院进行合作工作。

The Berkeley - Illinois - Maryland Radio Telescope Array(BIMA),世界上最快的毫米级射电望远镜阵列,坐落于 California 北部沙漠中。那是个很美的地方,只是离大学实在太远。于是 BIMA 使用网络向美国伊利诺斯州的国家超级计算应用中心(NCSA, National Center

for Supercomputing Applications)的超级计算机发送数据,而网络就好比是望远镜的“数字透镜”。由于 BIMA 是一个光圈合成望远镜(Aperture Synthesis Telescope),每个天线所得到的电波相位之间都会有微小的偏差,超级计算机需要据此来重建天体在宇宙中所应有的样子。该望远镜可以同时以不同的波长拍摄 1000 张天空的 2 维图像,然后计算机据此建立数据立方体(Data Cube,2 维的天空图像加 1 维的频率)。这些可视化资料可以用于监控设备以及创建一个数字图书馆,使人们可以通过网络浏览器去观看遥远太空中的景象。这是一个很好的联合大量网络带宽、软件和科学仪器来进行科学观测的范例。

企业需要 Grid。当今的许多大型企业都已经全球化,Web 的出现使得可以将众多的局域网联系在一起。然而这些对于本书所要讨论的内容来说,还是显得过于古老。比如,20 世纪 90 年代 NCSA 对虚拟原型项目 Caterpillar 进行了长达数年的研究。Caterpillar 通过连接到巨型运土车的计算机辅助设计文件,来生成虚拟现实效果。Caterpillar 将若干个站点(其中一些是国际站点)联合在一起实现模拟远程沉浸。相关的制造商、供销商与客户遍布全球,现在他们希望通过 Grid 联系在一起。

Allstate Insurance 是另一家 NCSA 的工业合作伙伴,正在研究使用高速网络将其 Menlo Park 实验室与 NCSA 的数据挖掘活动(大量数据存储在高性能计算机中)联系在一起。这样的连接将引入新一代的通过全局数据库检索的模式识别技术。Allstate 拥有 15000 个办公室,它计划使用 Grid 将整个公司联系成一个单一的合作性团队。在其他的许多大型企业中频频出现此类例子。

自然环境需要 Grid。虽然当今社会已经为应对大规模自然环境问题(如臭氧层损耗、全球变暖以及空气与水污染等)达成了共识,但在操作上仍然需要一个能够将所有相关科学的已知成果有机地结合在一起的知识库。如果这样一个多学科交叉环境得以构建,相关领域专家就可以很好地进行互动研究。这就需要 Grid 的存在。

比如,Chesapeake Bay 地区的主要环境问题从工业污染转变为农业水土流失。农民在地里施的肥料每年春天流失到河里,使得藻类植物生长过盛。而这些植物将会排除大量腐烂的有机物,最终使贝壳中溶解的氧成分降低。这是一个动态的、非线性的、高度耦合的、跨时间的、跨空间的以及多学科交叉的问题,只有通过科学计算才能得以解决。实际上,研究者需要通过 Grid 与其他化学、物理以及生物领域研究者和远程仪器相互合作,将各种领域中得到的数据进行整合。

国家需要 Grid。许多国家及地区内部都架设了自己的专用光纤,好像世界上其他地方都与这里没有关系似的。比如在美国,一些州自行安装了“Dark”光纤网络,而并没有考虑到其他地域。正如我们之前所分析的,基础设施的启动总是这样——先从局部地区开始。在铁路诞生的初期,也是有各种规格的铁轨。而当铁路需要扩展到其他地方时,人们发现火车无法通行。遍布整个加州的 University of California 系统中的研究者之间可以通过实验性高速光纤进行交流,这是因为他们的研究所都连接在 CENIC 上。然而,如果他们想和全国其他地区的研究者通过网络合作呢?这就是覆盖美洲大陆的 Lambda Grid 将最先使学院研究人员受益的功能之一。

世界需要 Grid。自然,Grid 的发展并不会在国家这一层次停止不前。最近正在出现互联网交易减免关税的议案。这将有可能会彻底改变未来几十年的世界贸易模式。从而,先进的 Grid 技术将被广泛引入国际化。一些项目专门长期从事于对跨国网络所支持的

应用程序、性能测评以及技术估价进行研究,而如 Global Grid Forum 这样的组织正在协议和软件的级别上对此进行支持。

消费者需要 Grid。先前我们所提及的功能将逐渐全部应用到消费大众中去。现在我们已经可以进入虚拟商店,点击商品并获取其相关信息。不久的将来人们将可以通过点击“Sales Help”并通过视频流来获得一个可能在遥远地方的店员的帮助。目前对于个性化服务(Personal Avatar,如给出个人尺寸,就可以在3维的计算机屏幕上试衣服)正进行着大量而深入的研究^[2]。

1.2 信息网络

当谈到信息网络时我们不得不介绍一下网格计算。

1.2.1 网格计算

网格计算:广义上讲是基于网格问题求解就是网格计算;狭义上讲是将分布的计算机组织起来协同解决复杂的科学与工程计算问题。它把信息技术具体化、计算资源虚拟化,并把所有通过联网的计算资源都按共享原则参与进来,达到计算资源的共享。或者是独立用户组在高速网络上动态地共享计算机资源,以满足不断变化的计算需求。

网格计算系统是一个集成的计算资源环境,或者说是一个计算资源池,它能够集成各种计算资源,将这些计算资源转化为可靠的、标准的、抽象的计算能力。网格计算系统给最终使用者提供的是与地理位置无关、与具体的计算设施无关的通用的计算能力。

组成网格计算系统的计算资源不仅包括高性能计算机、计算机机群、大型服务器,而且包括贵重科研设备(电子显微镜、雷达阵列、粒子加速器和天文望远镜等)、大型通信设备、可视化设备,以及连接这些资源的高速互连网络。

如果您把因特网看做通信网络,那么网格计算就是计算网络:用于共用资产之间协调资源共享和问题解决的工具和协议。这些共用资产被称为虚拟组织。它们可以分布在世界各地;它们是异构的(有些是PC,有些是服务器,也许有些是大型机和超级计算机);在某种程度上是自主的(网格可能访问不同组织的资源);而且是临时的。

请考虑这样一种情况:大多数IT部门都被强迫实现低投入高产出。预算压缩了,资源“瘦身”了,并且不是缺乏有技术的人力资源,就是这样的人要价颇高。更为糟糕的是,大多数公司管理者都知道他们有极为丰富的空闲计算能力。业界众所周知的是,大多数桌面机器仅使用其容量的5%~10%,大多数服务器最多只不过使用20%。于是,美国公司的许多富人不再考虑购买更多的设备来完成工作,这一点就不足为奇了。

这些公司需要的不是更多的资源,而是更有效地使用现有的资源。它们需要一种方法来将所有这些空闲机器都联系起来形成一个潜在的资源池,管理这些资源并提供对数字运算能力的安全、可靠的访问。想像一下,如果公司或组织能够在晚上使用其所有的空闲桌面PC来运行内存密集型和处理器密集型的任务,会怎么样呢?它们会完成得更好更快,可能更快地推向市场,同时削减其IT开支。

网格计算正日益成为一种企业可以用来从IT资源“榨取”更多利润和生产力的可行技术,而且要由您、开发人员和管理员来了解网格计算并将它应用于工作中。