

# 基于信息网格的税务信息系统体系结构研究

## Architecture of Tax Information System Based on Information Grid

王 涛 (浙江财经学院 信息学院 浙江 杭州 310018)

**摘 要:** 信息网格是目前信息技术基础研究和应用研究的热点之一。本文通过对基于信息网格的税务信息系统 (T-Grid) 体系结构的研究, 提出了 T-Grid 的体系结构设计; 描述了 T-Grid 的层次结构及其功能特点; 给出了 T-Grid 的硬件拓扑结构。并阐述了 T-Grid 对我国税务管理领域信息技术的应用进一步发展的意义。

**关键词:** 信息网格 T-Grid 税务管理 税务信息系统

信息网格是网格技术的一个重要分支, 也是目前信息技术基础研究和应用研究的热点之一。国内外对信息网格的应用研究在科学研究、军事、教育和商业等领域尚有一些实际案例<sup>[1-7]</sup>, 但在税务管理领域, 还很少见到信息网格的应用研究的相关案例。

### 1 引言

在我国, 税务是信息技术应用得较早、较好的领域之一。我国税务管理部门计算机技术的应用开始于 1980 年代中后期, 从一开始由计算机进行征收开票, 到基层税务管理部门在局域网上建立小型税务管理信息系统, 一直发展到今天的基于广域网和大型关系数据库的税务管理信息系统。经过 20 余年的发展和积累, 我国税务管理领域已经拥有大量的信息技术和税务管理数据等资源。如何更好、更充分地利用这些资源, 一直是我国税务管理部门所面临的问题, 而信息网格技术为解决这个问题提供了新的、有效的手段。

信息网格<sup>[8]</sup>是网格技术的重要组成部分, 其核心思想是资源共享, 网络上的资源作为一个整体对用户提供服务。所以, 信息网格技术将为如何共享我国税务管理领域已经拥有大量的信息技术和税务管理数据

等资源提供一个较好的解决方案。这里, 我们列举一个税务管理问题的案例, 来引出本课题研究的现实意义及其重要性, 以及未来对我国税务管理领域可能产生的深远影响。这个案例就是长期困扰着我国税务管理界的全国范围内大额增值税发票的稽查问题。例如, 某商家收到一张大额增值税发票, 商家首先需要确认此发票的真伪, 现有的办法是必须拿着此发票 (实物) 去就近的国税局办公机构确认其真伪, 这便产生了两方面的问题: (1) 效率问题, 发票 (实物) 真伪的确认需要消耗一定的资源 (时间、人力、交通等资源); (2) 商家之间的关系问题, 确认对方商家开据的发票的真伪且这一确认过程尚需让对方商家等待一定的时间, 必然会影响到商家之间的关系。如何解决上述问题, 信息网格提供了解决方案: (1) 在各级国税局广域网的基础上, 建立税务信息网格, 实现全国范围内的税务 IT 资源和税务管理数据共享; (2) 基于税务信息网格和网络安全保障, 在互联网上实现增值税发票真伪识别及其相关信息的查询业务; (3) 向每个合法商家提供基于税务信息网格的各种税务咨询服务; (4) 与工商管理等部门合作, 进而建立基于税务信息网格的、全国范围的商家信用评价系统。

基金项目: 浙江省哲学社会科学基金 (07CGTQ005YBM)

收稿时间: 2008-08-05

## 2 基于信息网络的税务信息系统体系结构概述

本文以浙江省国税局和杭州市国税局现有的信息系统为实际背景，在对它们信息网络技术应用需求充分了解的基础上，构建了下列基于信息网络的税务信息系统体系结构。

税务信息网络(以下简称 T-Grid)的层次结构(如图 1 所示)。税务信息网络体系结构分为 3 个层次，即硬件层、操作系统层和应用层。图 1 给出了税务信息网络的层次结构。网格硬件包括广域分布的计算资源，如高性能计算机、贵重仪器以及互联系统；网格操作系统是基于网格硬件开发的系统软件，完成资源管理、数据管理和协议处理，并提供应用编程接口。网格应用层向网格用户提供一体化、透明的使用模式。

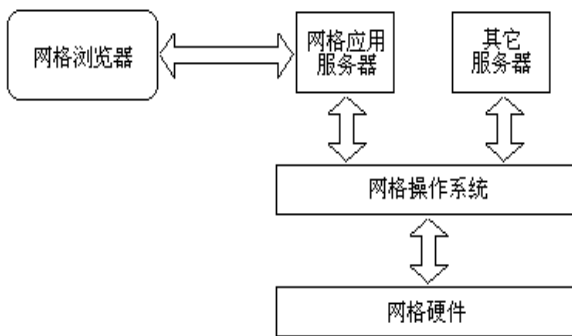


图 1 税务信息网络的层次结构

T-Grid 还具有以下特点：

### (1)通用服务

T-Grid 的通用服务包括三个方面：

通用：支持多种不同的税务管理应用软件系统；

服务：应用交互服务机制；网格及其应用的开发、构造、部署、运行、使用、管理都采用一种称为“服务”的单一抽象接口；网格的功能和性能评价除了采用传统计算机的评价标准（如速度、加速比、性能价格比等）主要以用户满意度为目标，用服务质量尺度来衡量；

资源：T-Grid 提供的服务必须使用资源，而通用服务意味着广泛的、各种各样的资源。因此“通用服务”的更深层次的含义是“通用服务与广泛资源”。

### (2)辅助智能

T-Grid 应该比现在的 Internet/Web 更具有智能性，包括

自动：信息、知识、服务的自动获取和自动生成；设备的自动接入；

自我：自我描述、自我路由等；

动态：可编程、可扩展、可重构、自适应；动态功能部署，动态页面等；

交互：可写，可控制，软实时等；

### (3)全局一体

T-Grid 的全局一体有 3 个含义，即连通性，单一系统映像，互操作性。

连通性：假如去除了用户有意加入的限制（如访问控制、安全、收费、隐私等等考虑）T-Grid 的所有资源对用户而言都是连通的。从系统论的角度说，对任何用户而言所有资源都是可观察（可读、可使用）与可控制（可写、可操作）的。

单一系统映像：简单地讲 T-Grid 对用户而言是“一台”计算机，T-Grid 有 4 种用户：最终用户、网格管理员、网格平台设计人员、网格服务开发人员，这些人需要不同的单一系统映像。

互操作性：由于 T-Grid 是一个异构平台，互操作性就很必要。即使在貌似同构平台（如同样的硬件和操作系统）也可能因为中间件、应用软件、界面、格式等原因造成不可互操作。缺乏互操作性也是造成不连通的一个重要原因。T-Grid 兼容多种技术，支持多种平台。

### (4)自主控制

尽管 T-Grid 提供全局一体化，但它同时也强调自主控制。自主控制的含义包含如下几个方面：

资源的提供者自主控制其资源和共享使用方式；

以人为中心，让用户自主地使用网格，而不是让网格控制用户。要把决策权交给用户制定，网格则提供实现这些决策的支持机理；

主控制相关的技术，包括：可定制、可重构、可编程、安全访问控制、隐私等；

为了支持自主控制，T-Grid 遵循公开、标准、

灵活性的原则。

### 3 T-Grid 的硬件

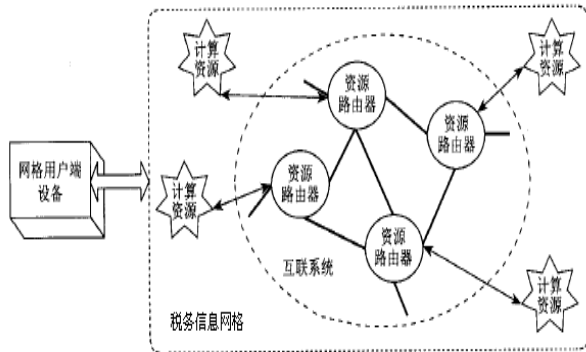


图2 税务信息网络的硬件拓扑结构

税务信息网络的硬件拓扑结构（如图 2 所示）。税务信息网络硬件包括网格客户端设备、计算资源和互联系统，其中资源路由器是互联系统的关键组成。

#### (1) 计算资源

T-Grid 的计算资源主要是指广域分布的、异构的高性能计算机以及仪器设备等基础设施。包括构成这些资源的硬件和软件。

#### (2) 互联系统

T-Grid 的互联系统是指连接各种计算资源的网络系统。除了利用现有的税务管理信息系统广域网之外，T-Grid 还可通过高速宽带网连接各种计算资源，提供高速数据传输能力。在现有 TCP/IP 协议的基础上，T-Grid 互联系统设计了网格计算协议作为互联协议。图 3 给出了 T-Grid 互联协议的层次结构。

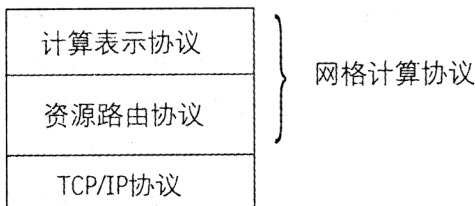


图3 T-Grid 互联协议的层次结构

#### (3) 资源路由器

资源路由器是 T-Grid 体系结构中的重要组成部分。在 T-Grid 中，资源路由器将完成计算请求的路

由和转发，并将计算请求传递给能够满足此请求的计算资源。资源路由器主要完成以下功能：资源注册、注销。资源路由器是网格计算资源的接入设备，计算资源在资源路由器上注册之后，相当于在网格中分配了一个“地址”可以被全网共享。资源路由信息收集、更新。资源路由信息是有关资源所在位置的信息。作为对资源请求进行路由和转发的依据。由于资源的动态变化，资源路由器之间、资源路由器和资源之间需要定时进行路由信息的更新。资源请求的路由/转发。当资源路由器收到一个资源请求后，它需要根据资源路由信息为这个请求选择一条路径并将其转发给对应的资源路由器。

### 4 T-Grid 操作系统

在传统的计算机系统中，操作系统是硬件资源的管理者。类似地，在T-Grid中，网格操作系统是网格硬件资源的管理者。

#### 4.1 资源管理

T-Grid操作系统实现对全网计算资源的统一管理，隐藏计算资源的异构性、动态性和分布性，提供可靠的资源使用方式。资源管理的主要功能如下：

资源的命名。在网格环境下，资源的种类很多。因此，需要对不同的资源分配不同的名字以示区别，而且这种命名必须是全局一致的  
资源的绑定。资源的绑定指对资源的可靠分配，即在计算开始执行之前必须获得确实可用的计算资源。由于网格计算资源的不可靠性，网格操作系统还需要提供重绑定的功能。可以在已绑定资源失效后自动获得新的计算资源。

资源的协同。网格环境下，一个计算可能需要同时使用分布在不同地点的多个资源，网格操作系统需要提供资源协同分配、协同使用的功能。

#### 4.2 数据管理

在现有的计算机系统中，存储系统负责数据的管理。存储系统分为两个层次，即存储设备和文件系统。存储设备完成对数据的物理保存，而文件系统负责对这些数据进行逻辑上的组织。

在网格环境下，数据的物理保存由提供存储能力的计算资源完成。T-Grid 使用一种新的文件系统网格目录文件系统，来实现对数据的逻辑组织。通过数据复制、文件层次结构命名的方法，网格目录文件系统

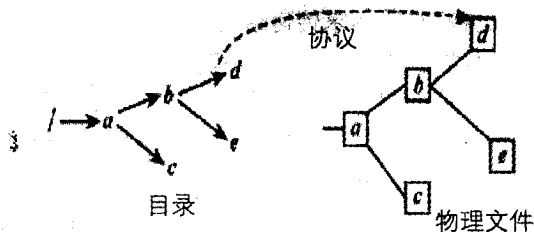


图 4 T-Grid 文件系统组成

把分散、异构、不可靠的数据进行集中管理，屏蔽数据的异构特性，并保证数据的可靠使用。T-Grid 文件系统由 3 个组成部分，即分布的、异构的物理文件，逻辑文件目录以及远程文件访问协议（如图 4 所示）<sup>[9]</sup>。

## 5 结束语

T-Grid 是基于信息网络的税务信息系统，它可以让用户（广大税务管理人员在一定的权限下）共享信息网络资源（如高性能计算机及其它网络硬件资源，网络上的数据资源），共享 T-Grid 的通用服务、辅助智能、全局一体、自主控制等特点。T-Grid 的构建，将使我国税务管理领域信息技术的应用步上一个新的台阶。

## 参考文献

- 1 刘鹏, 网格应用现状与分析. <http://www.chinagrid.net>, 2007.02.04.
- 2 Foster I, Kesselman C, Tuecke S. The anatomy of the grid: Enabling scalable virtual organizations. *International Journal of Supercomputer Applications*, 2001, 15(3): 200-222.
- 3 Zhuge H. Semantics, Resource and Grid. *Future Generation Computer Systems*, 2004, 20 (1): 1-5.
- 4 Smirnov A, Pashkin M, Chilov N. Knowledge logistics in information grid environment. *Future Generation Computer Systems*, 2004, 20: 61-79.
- 5 Zhuge H. China's E-Science Knowledge Grid Environment. *IEEE Intelligent Systems*, 2004, 19(1): 13-17.
- 6 Shahabi C, Farnoush, Banaei-Kashani. Yoda: An Accurate and Scalable Web-based Recommendation System. *Grid and Cooperative Computing: Second International Workshop, GCC*, 2003.
- 7 徐志伟, 李伟. 织女星网格的体系结构研究. *计算机研究与发展*, 2002, 39(8): 923-929.
- 8 蒋昌俊, 曾国荪, 陈闯中, 苗夺谦, 章昭辉, 支青, 岳峰, 傅游. 交通信息网格的研究. *计算机研究与发展*, 2003, 40(12): 1677-1681.
- 9 Stair R, Reynolds G. *Principles of Information Systems, Fifth Edition*. Thomson Learning, U.S.A., 2001.