

# 网格技术在现代远程教育中的应用研究

蒋漪涟

(陕西广播电视大学 理工教学部, 陕西 西安 710068)

**摘要:** 通过运用网格技术, 建立一个分布式、海量的教育资源库, 为远程教育过程中的用户提供一个高效数据共享、有效管理的虚拟教学信息空间。远程教育网格使用网络服务描述语言对系统服务进行描述, 结合学习对象的概念和远程教育的特点, 分别定义了三种网格服务: 学习对象存储服务、学习对象检索查询服务和学习对象注册服务。通过在Linux 多机环境下搭建一个用户注册-登陆-使用-注销的测试环境, 对远程教育网格的基本工作流程进行测试。

**关键词:** 网格技术; 网格服务; 远程教育网格

中图分类号: TP399; G434

文献标识码: A

## Study on the grid technology and its application in modern distance education

JIANG Yi Lian

(Technology Department Shanxi Radio & TV University, Xi'an 710068, China)

**Abstract:** As a typical case of information service grid in educational area, e-learning grid adopts grid technology to set up a distributed mass educational resource environment. Distance learning users treat this as a high data sharable and effective manageable virtual educational space. E-learning grid uses web service description language to describe system service. Combining the concept of learning-objects and characteristic of distance learning, system defines three grid services: learning-objects repository service, learning-objects storage-retrieval services and learning-objects Registry service. An experimental system with Linux multi-host of e-learning grid, which provides the service of user register-log in-usage-log out, illuminates the basic flow of e-learning grid.

**key words:** grid technology; grid service; distance education grid

现代互联网的兴起在很大程度上改变了传统的学习、工作和生活方式。现代远程教育就是随着计算机网络技术、现代信息技术的迅速发展而产生的一种新型的教育形式, 这种以计算机网络等高科技手段为载体的双向交互式教学形式在现代教育中扮演了重要的角色。现代远程教育以互联网为基础平台, 互联网技术的发展给目前的远程教育提供了强有力的技术支持。但也应看到, Internet的发展虽然极大地促进了现代远程教育的发展, 但因为整个互联网的异构性, 导致了教育资源不能充分共享, 重复开发现象非常严重, 这已成为制约远程教育发展的瓶颈。随着网络技术的高速发展, 网格(Grid)技术应运而生。它已经成为当前国际计算机技术研究的热点和前沿领域, 代表了继Internet技术和Web技术之后的第三次技术浪潮。将网格技术应用于远程教育领域, 将会极大地改变远程教育的

现状。

### 1 网格技术的概念及其功能

网格是构筑在互联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、远程设备等整合为一台虚拟的“超级计算机”。可见, 网格的目标是将地理上分布的、系统上异构的多种计算资源通过高速网络连接起来, 协同解决大型应用问题, 进行广域信息资源的分布共享, 最终把整个因特网整合成一台超级虚拟计算机<sup>[1]</sup>。作为新一代网络计算与应用技术, 网格的本质不是它的规模, 而是充分利用网络中的现有软硬件资源, 支持广域环境上的计算、数据、存储、信息和知识资源的共享、互通与互用, 消除信息孤岛, 以较低成本取得高性能。

近年来, 国内外的网格研究获得了很大进展, 出现了许多与网格相关的技术术语, 如计算网格(Computer

《信息化纵横》2009年第8期

Grid)、信息网格(Information Grid)、对等计算(Peer-to-Peer)、元计算系统(Meta system)、知识网格(Knowledge Grid)、数据网格(Data Grid)和Web服务(Web Service)等<sup>[2]</sup>。

## 2 远程教育网格(E-Learning Grid)

远程教育网格的主要目的是建立一个分布式、海量的教育资源库,并提供一套高效的资源共享、存储管理机制,用户可以随时、随地、方便和快捷地跨网络信息存取<sup>[3]</sup>。

远程教育信息网格的系统构成如图1所示,分布在不同地点的教育资源服务器不断向远程教育网格输入信息(包括Web网络课程、视频课件流和远程实验平台等),用户通过登陆远程教育网格读取信息,也可以存储信息以供其他用户使用。整个网格的地理位置、拓扑结构对用户透明,而且可以根据用户数量动态调度。

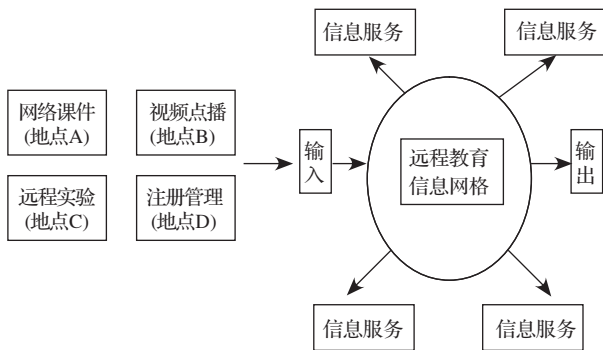


图1 远程教育信息网格的系统构成

所有的远程教育资源对于系统开发者而言就是一些关联的Web页面、视频流、音频流和数据库记录。为有效地组织管理这些信息,可以将这些学习资源看作是由标准元数据(Meta Data)组成的学习对象LO(Learning Objects),它可以存储、运行在不同的宿主服务器上。显然,不同的学习对象提供远程教育学习资源可以看作是一类特定的网格服务,体系结构如图2所示。与传统基于文档来管理分布在不同宿主服务器上的远程教育资源不同,基于网格服务的学习对象的访问、维护、管理是通过面向对象技术来实现的。

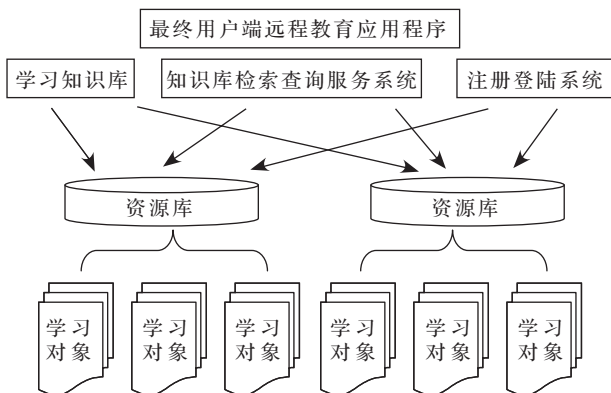


图2 远程教育信息网格的体系结构

通常使用网络服务描述语言WSDL(Web Service Description Language)对网格服务进行描述,包括网格服务的

通信和端口类型。在本远程教育系统中定义3种网格服务:

(1) 学习对象存储服务(LOs repository service): 通过扩展的网格服务端口描述一些提供给用户的学习对象存储服务,同时提供将学习实体和对应的元数据进行存储并通过ID或元数据作为检索对学习实体进行管理组织的方法;

(2) 学习对象检索查询服务(LOs storage retrieval service): 提供针对已注册学习对象库的一组操作集,主要提供根据用户提供的约束检索特定学习对象或对象资源库的服务;

(3) 学习对象注册服务(LOs registry service): 提供学习对象的注册,包括在某个学习对象的网格服务句柄GSH(Grid Service Handle)和对应的服务数据元素。一个学习对象通过注册服务可以通知其他实体,以便今后在需要时调用<sup>[4]</sup>。

当用户希望使用信息网格时,首先向系统提出申请,系统会为其创建一个临时服务接口Factory(不是Web service的永久服务),生成用户申请的学习对象的实例,返回一个GSH作为操作句柄,同时为GSH创建对应的网格服务引用GSR(Grid Service Reference),用户可以通过这对GSH/GSR操作特定学习对象如实例图3所示。一般每一个学习对象实例都具有一定默认生命周期,但是用户可以通过Set Termination Time修改中止时间或Keep Alive保持存活方法来扩展其生命周期,如图4所示。

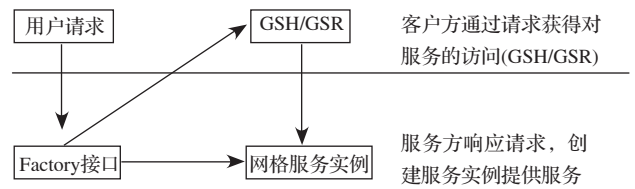


图3 远程教育信息网格服务实例的创建

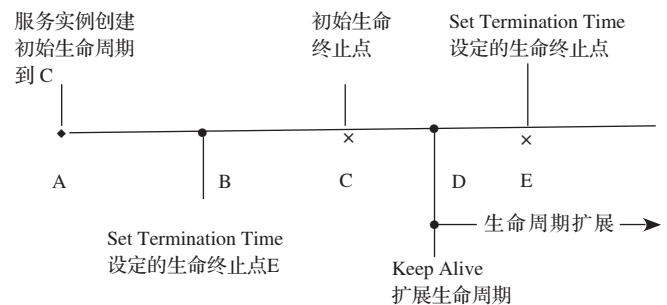


图4 学习对象实例的生命周期变化

## 3 远程教育网格应用实例——用户登陆注册流程

给出用户在进行远程教育中1个用户注册→登陆→使用→注销的例子,工作流程如图5所示。以此简要说明远程教育网格的工作过程,基本展示了远程服务激发、生命周期管理和状态更新等功能。

(1) 初始状态,该环境包含4个运行环境: 1个用户端应用程序,1个封装了学习对象的运行环境(目前给出1个临

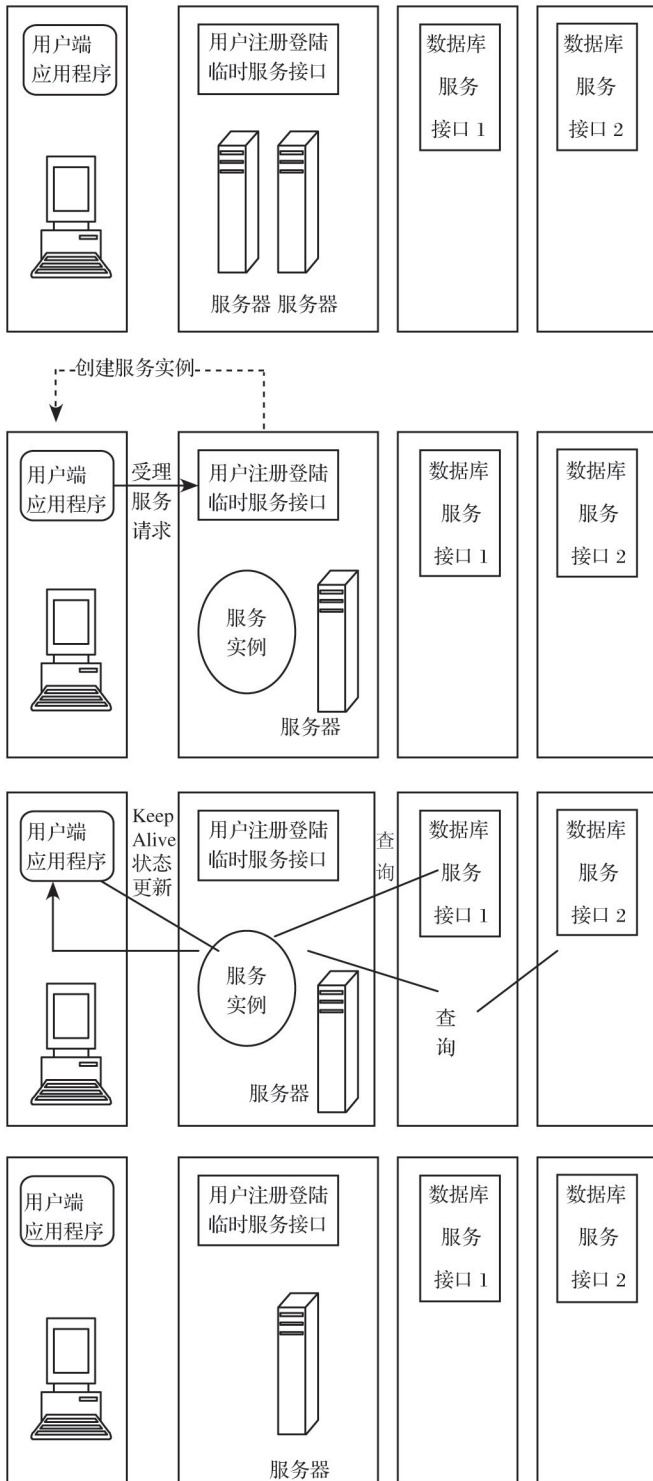


图5 远程教育网格的工作流程

时服务接口Factory，用于用户注册登陆服务)，2个封装了数据库服务的运行环境(接口1主要提供用户名和身份认证，接口2主要提供用户使用权限控制)。

(2) 用户端程序通过请求在第二个环境中创建用户注册登陆服务实例，并为其分配临时的系统资源。请求的成功导致对应服务实例的创建，系统赋予实例初始生命周期，返回用户操作句柄GSH/GSR。

(3) 用户端应用程序不断通过Keep Alive 方法所得创建的服务实例不断“存活”下去。同时实例通过信息查询访问不同数据库，并将结果通过状态更新通知用户端程序，如注册时根据用户提供的用户ID检查合法性和是否重名；登陆时检查用户ID和密码的正确性是否匹配，根据用户使用权限更新用户菜单等。

(4) 一旦用户关闭应用程序或非正常退出，第二个环境内的服务实例不能继续得到“继续存活”的命令，将在规定终止时间来临时关闭服务并释放分配给实例的系统资源，恢复到初始状态。

当然这是一个非常简单的例子，真正的远程教育网格将存在更多数据库，第二个环境将存在更多临时服务接口Factory。

显而易见，基于网格计算的现代教育系统使得资源的利用率大大提高，给用户带来了极大的方便和更多的体验，也使得学习者的学习和工作效率大大提高，给远程教育注入了新的活力。

随着网格技术和远程教育的快速发展，结合我国现代远程教育的需求和基础信息设施的现状，利用网格计算的手段来开展远程教育是一个必然趋势，带来的优势将越来越明显。

参考文献

[1] 褚晓红. 网格技术及其应用展望[J]. 中国电化教育, 2003(4):78- 80.  
 [2] 都志辉. 网格计算[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002  
 [3] 金海. 中国网格技术的发展及现状[DB/OL].  
<http://www.edu.cn,2003210230>.  
 [4] 刘鹏. 网格应用研究现状[EB]. <http://tech.ccidnet.com/pub/article/c322a89502-pl.html>.

(收稿日期: 2008-12-16)