

OGSA-DAI 在医学图像网格中的应用^{*}

张 海¹, 关伟豪², 曾海标²

(1. 南方医科大学网络中心, 广东 广州 510515;

2. 中山大学信息与网络中心, 广东 广州 510275)

摘 要: 详细介绍了 OGSA-DAI 体系结构及其数据访问的运行机制。针对网格环境下访问 PACS 系统, 建立一个简单的基于 OGSA-DAI 医学图像网格的系统架构, 并对今后的工作进行展望。

关键词: 网格; 医学图像; OGSA; DAI; PACS

中图分类号: TP391.41 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2005) S2-0122-03

Web 技术刚开始出现时是为科学协作服务的, 到了今天大量应用于商业领域。同样, 网格刚出现的时候, 主要是应用在科学研究, 它的主要概念和技术是用于科学协作中的资源共享。现在, 人们发现网格对于商业计算也是特别的重要, 不仅可以作为一种增强企业计算能力的方式, 而且是一种构造可靠、可扩展、安全的分布式系统的重要解决方案。

开放网格服务结构 OGSA (Open Grid Services Architecture) 正是在这种需求下产生的, 是目前最新的网络体系结构。OGSA 的重点是商业应用而不是象早期网格应用是偏向于科学计算, 但是其架构又可以同时使用于两种环境。OGSA 支持服务发现的特性, 可以将高级网格服务功能向原始平台设施的映射与应用。OGSA 面向服务的特性, 可以在不同的层次上虚拟化资源, 实现多个组织之间的分布式网格支持的协作。

随着网格在商业中应用, 在很多项目上人们都需要一个中间层来访问已有应用的数据库系统, 这就催生了 OGSA-DAI。OGSA-DAI 设计目标是在网格环境中 (OGSA 框架中) 提供一种简便的方法实现数据的访问和集成。OGSA-DAI 在 OGSA 上提供一个扩展点, 其通过 OGSA-DAI 提供的接口, 分散的、异构的数据库的访问和控制可以统一在单一逻辑数据源上。OGSA-DAI 的 Grid Service 能够在一个虚拟化组织上实现基本的数据融合和分布式查询, 为用户屏蔽掉异构系统上不同数据库驱动、数据格式和通讯协议等运行机制。

医学图像网格是在医院现有 PACS (Picture Archive and Communication System) 系统的基础上,

利用网格技术把多个医院异构的 PACS 系统连接在一起, 使用户可以通过登录单一的网络门户 Portal, 访问分布在各个医院 PACS 系统上病人数据。医学图像网格中的数据有两种形式: 一种是数据量巨大的图像数据文件 (非结构化数据), 另一种是存储在医院信息系统 (HIS)、放射信息系统 (RIS)、PACS 中与医学图像相关的描述信息 (结构化数据)。前者的数据管理和访问可以通过网格的分布式数据管理工具实现图像文件虚拟化存储管理 (参考文章“医学图像网格中的存储管理”), 后者的数据管理和访问可以利用 OGSA-DAI 中间件。

本文首先介绍 OGSA-DAI 体系结构, 探讨 OGSA-DAI 数据访问的运行机制。文章的最后介绍 OGSA-DAI 在医学图像网格中的具体应用。

1 OGSA-DAI 体系结构

这里讨论的网格环境是基于 Globus 项目的 OGSA 参考实现。Globus 项目是目前世界上与网格相关的最有影响力的项目, 开发出能在多种平台上运行的网格工具包软件 (Globus Toolkit, GT), 目前的版本是 GT3.2。从 3.0 开始, Globus Toolkit 支持基于 OGSA 体系结构。

与 OGSA 体系结构类似, OGSA-DAI 逻辑上也是由一些互相协作的 Grid Service 构成, Grid Service 的功能是由不同的服务接口 (portType) 来实现的。OGSA 中定义的服务接口有网格服务 (GridService, GS)、工厂 (Factory, F)、服务组注册器 (ServiceGroupRegistration, SGF) 等, 这些服务接口必须由 Grid Service 来实现。关于 OGSA 的体系结构和应用实现, 可以参考文献 [2]。除了 OGSA 定义

^{*} 收稿日期: 2005-09-10

作者简介: 张海 (1972 年生), 男, 讲师, E-mail: zhangh@fimmu.com

的服务接口外, OGSA-DAI 中定义两种服务接口:

(1) 格数据执行 (GridDataPerform, GDP), 客户端提交执行文档 (Perform document) 时触发执行, 并发送执行结果。执行文档是一种 XML 格式的文档, 用于定义要在 Grid Service 上执行的活动, 如一条 SQL 查询。

(2) 格数据传输 (GridDataTransport, GDT), 实现 OGSA-DAI 中服务之间以及 OGSA-DAI 中服务与客户端之间的数据传输, 如 SQL 查询结果的数据传输。

在 OGSA-DAI 体系结构中, 实现一个完整的应用至少应该提供的网格服务有:

(3) AISGR (DAI Service Group Registry) 为实现 OGSA-DAI 服务接口的服务提供注册服务。实现的服务接口有: GridService、NotificationSource、ServiceGroup、ServiceGroupRegistration。

(4) GDS (Grid Data Service) 实现对数据源的数据访问与集成。实现的服务接口有: GridService、NotificationSource、GridDataPerform、GridDataTransport。

(5) GDSF (Grid Data Service Factory) 用来为客户端创建一个 GDS 实例, 来访问特定的数据源。实现的服务接口有: ActivityTypes、ProductInfo、DatabaseSchema、CollectionSchema、CollectionStructure。

一个典型的基于 OGSA-DAI 数据访问流程如图 1 所示^[4]。

2 医学图像网格的实现

下面来结合 OGSA-DAI 介绍一下我们正在研究的医学图像网格项目。我们参照了英国的 eDiaMnD 项目 (一个利用网格建立早期乳腺癌诊断系统, 并成功应用), 建立了一个医学图像网格软件体系结构的简单模型, 在这个模型中我们只考虑了网格对 PACS 系统的数据访问, 如图 2 所示。

在这个结构中, 底层的数据层是各个医院的 PACS 数据库系统和图片库。Grid 层的 OGSA-DAI 建立在 OGSA 基础上, 实现对多个医院的 PACS 系统的访问。DQP 是 OGSA-DAI 的扩展, 为 OGSA-DAI 提供分布式查询服务。在 OGSA-DAI 体系中, 每个 GDS 对应着一个数据源, 通过 DQP, 客户端的应用程序就可以利用单一的查询界面来实现后台多个数据库的分布式查询, 即对用户是透明的。应用层原有的 PACS 应用程序, 只需要修改数据获取部分的代码, 通过 DQP 来查询获得图像和病人信息。

我们目前实现的医学图像网格, 只是解决网格环境下如何去获取 PACS 系统中的结构化数据, 如果

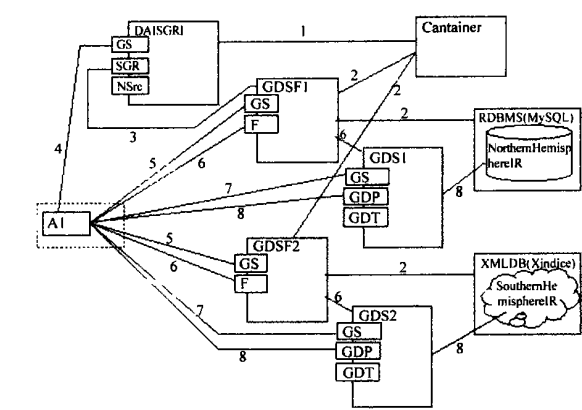


图 1 DAI 服务

Fig. 1 DAI Services

1. Grid Service 的容器 Container 创建一个 DAISGR 实例——DAISGR1。
2. Grid Service 的容器 Container 创建 GDSF 实例——GDSF1、GDSF2。
3. GDSF1 把自己注册到 DAISGR1。
4. 客户端的查询分析任务 A1 在 DAISGR1 上查找所需的 GDSF, 该 GDSF 创建的 GDS 能够为 A1 提供访问所需数据的数据源。
5. A1 查询 DAISGR1 返回的 GDSF 实例信息, 进行进一步的确认。
6. GDSF Factory: : CreateService 方法被调用, 创建 A1 所需要的 GDS 实例。
7. A1 查询 GDS 实例信息, 进行进一步的确认。实例信息中包含了它所连接数据源的信息。
8. 调用 GDS 实例中的 GridDataPerform、Perform 方法。
9. GDS 实例把执行的结果返回到 A1。

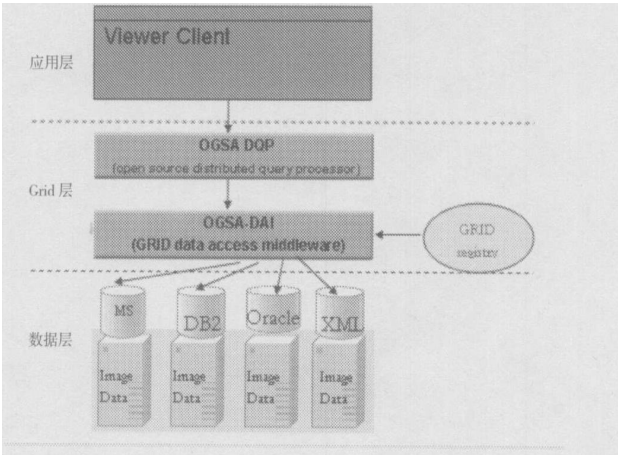


图 2 医学图像网格体系结构

Fig. 2 The architecture of the medical image grid

些工作包括: workflow 管理服务, 负责处理客户端提交的 task, 协调不同 PACS 系统的工作流 (work list); 基于 PKI 的身份验证与授权服务; 语义转换服务, 用于实现不同 PACS 系统中信息表述的一致性; 等等。

参考文献:

[1] FOSTER I, KESSEIMAN C, TUECKE S. The anatomy of

the grid: enabling scalable virtual organizations [J] .
International J Supercomputer Applications, 2001, 15(3)

[2] FOSTER I, KESSELMAN C, JEFFREY M, et al. The
physiology of the grid——An open grid services architecture

for distributed systems integration.
eDiaMoND 项目[EB/OL] . http: //www. ediamond. ox. ac. uk

[4] OGSA-DAI User Guide[EB/OL] . http: //www. ogsadai. org.
uk/docs/R4. 0/doc/index. html

Application of OGSA-DAI in Medical Image Grid

ZHANG Hai¹, GUAN Wei hao², ZENG Hai biao²

(1. Network Center of South Medical University, Guangzhou 510515, China;
2. Network Center of Sun Yat sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: The software architecture of OGSA-DAI and the way to access data resources by using it were introduced. Software architecture based on OGSA-DAI is established to access and integrate the PACS in grid system.

Key words: grid; medical image; OGSA; DAI; PACS