

SOAP 在分布式组件服务中的应用

Distributed Component Service Based on SOAP

娄健 (河北大学数学与计算机学院 071002)

边小凡 (河北大学计算中心 071002)

张晓明 (河北科技大学信息科学与工程学院 050054)



摘要: 将组件库与 SOAP 技术有机结合在一起, 组件服务提供者能够为利用组件组装系统的系统组装者提供一种分布式组件服务。这种服务为基于 Internet 的组件配置与组装提供了研究的基础, 同时利用这种服务, 组件服务提供者能够较好的控制组件的使用; 系统组装者可以跨 Internet 试运行组件, 判断该组件是否有购买必要。本文详细阐述了这种组件服务提供方式, 并运用一个实例具体说明了这种方式的实现。

关键词: 组件服务提供者 组件库 分布式组件服务 SOAP

1 引言

随着软件工程的发展, 如何利用已有组件开发软件系统已经成为人们研究的热点。专业化的组件生产将成为独立的产业而存在, 而软件系统的开发将由软件系统集成商通过组装所购买的商用组件的方式来实现, 这种产业分工将促使软件生产以工业化流水线的形式出现。

在软件生产线中, 软件生产者被划分为三种不同的角色: 组件生产者、组件服务提供者、系统组装者。组件生产者负责组件的生产、描述; 组件服务提供者负责收集、管理组件, 并为系统组装者提供服务 (组件查询服务、从组件库中获取组件的服务), 这些工作往往由一个组件库及其相应的工具实现; 系统组装者负责进行基于组

件的软件开发, 包括根据需求查询组件、组件理解、适应性修改、组件组装等。组件服务提供者作为联系生产者 (组件生产者) 与消费者 (系统组装者) 之间的纽带, 在整个软件生产线中, 起着不容忽视的作用。

2 提供组件的方式

组件服务提供者可以向系统组装者以多种方式提供组件:

2.1 提供组件实体

系统组装者通过查询组件库得知库中有符合其需求的组件, 组件服务提供者将该组件实体提供给他。组件实体往往以源代码、目标代码、可执行文件、文档等形式出现。

2.2 提供指向组件生产者的指针

系统组装者通过查询组件库得知库中有符合其需求的组件, 组件服务提供者提供一个指向组件生产者的指针, 组装者可以利用指针购买组件。这个指针可能是组件生产者的 Web 地址, 或组件生产者的联系电话等。

2.3 提供组件指针

系统组装者通过查询组件库得知库中有符合其需求的组件, 组件服务提供者并不提供组件实体, 而是提供一个指向组件实体的指针, 系统组装者利用这个指针可以访问组件提供的服务。出现这种情况主要有以下几个原因:

(1) 基于 Internet 的组件配置与组装是今后软件工程的一个研究方向。对这一问题研究的基

基础是：系统组装者可以通过某种机制对位于 Internet 上的组件进行远程访问。这正是提供组件指针的方式能够解决的问题。

(2) 组件服务提供者只是将描述组件的信息和指向该组件的指针加入到组件库中，使系统组装者可以根据自己的需要查询，而真正的组件实体仍然存放在组件生产者那里。消费者可以通过指针运行该组件，以判断是否真的有必要购买。

(3) 组件服务提供者出于商业目的，只希望某些组件被限制性的使用，仅提供组件指针而非实体，无疑可以比较简便的达到这一目的。以往，组件服务提供者更多采用前两种方式提供组件，这主要是因为它们实现的简单性，而提供组件指针的方式涉及在 Internet 上远程调用组件的技术，也就是说该组件必须具有在 Internet 上提供分布式服务的能力，这一点在过去实现起来比较困难。然而随着 SOAP 技术的兴起，组件能够比较方便的具有基于 Internet 的分布式服务能力，也使第三种服务方式的提供成为可能。图 1 即为提供分布式组件服务的系统整体结构。图中指针

A、指针 B、A 描述、B 描述分别指指向组件 A、组件 B 的指针和在组件库中存储的对组件 A、组件 B 的描述信息。

3 SOAP 为提供分布式组件服务奠定了基础

SOAP 是 W3C 组织提出的基于 Internet 的简单对象访问存取协议。简单地说，SOAP 是一种有线协议，类似于 CORBA 的 IIOP、DCOM 的 ORPC 或 Java 远程方法调用的 Java 远程方法协议。IIOP、ORPC 和 Java 远程方法协议都是二进制协议，SOAP 则是以 XML 文本为基础、与 HTTP 捆绑在一起的协议。IIOP、ORPC 和 Java 远程方法协议也是基于 Internet 的分布式协议，但是与 SOAP 相比，它们在提供组件的分布式服务方面略逊一筹。下面我们以 DCOM 为例将两者进行比较。

(1) DCOM 需要在客户端进行大量的配置。客户计算机还需要对类型库进行注册。这样建立和维护客户端配置需要昂贵的开销。这些问题会增加管理成本。而通过使用 SOAP 就可以

避免这一问题，因为它减少甚至消除了客户方配置的需要。

(2) DCOM 作为安全的面向连接的协议，也屡遭磨难。使用 DCOM 的客户计算机要运行一个命令，一般都需要与服务器进行至少六次往返通信。其中前三到四次是为了创建对象，后面几次是为了与服务进程建立安全连接，最后一次才调用所需的方法。拆除连接请求也至少需要两次通信，一次用于执行 Release，另一次用于拆除 TCP 连接。与此相比，SOAP 就要有效得多。基于 HTTP 的 SOAP，其客户只需两次往返通信就可以执行它的第一个方法，其中一次用于建立初始化 TCP 连接，另一次传递实际的请求和响应。

(3) DCOM 通过防火墙进行配置所带来的困难是我们难以想象的。大多数防火墙软件在设计之初就允许 HTTP 请求可以在 80 和 443 端口上自由通过，这使与 HTTP 捆绑的 SOAP 组件调用请求可以轻易穿过防火墙，但是，同时它们也使得配置 DCOM 的端口变得更加困难。

通过以上比较可以看到，SOAP 在某些方面比 DCOM 具有提供组件分布式服务的优势。SOAP 本身还具有一些特点，更有助于组件提供分布式服务。

① 以 XML 格式表示的 SOAP 消息具有语义信息，这为准确描述组件的调用信息提供了可能。XML 一个很大的特点在于它所定义的标记具有一定语义。以 XML 编码的 SOAP 提供了描述调用信息的机制，利用这套机制，可以很好的描述参数信息、返回值信息、错误处理信息。这为描述组件的一次调用提供了保证。

② 以文本的方式传递组件的调用信息，使在不同平台的系统间进行消息传递成为可能。

由于 SOAP 是以 XML 文本的方式传递组件的调用信息，所以，无论调用方与组件服务提供方是否运行在相同的平台上，只要他们都能够处

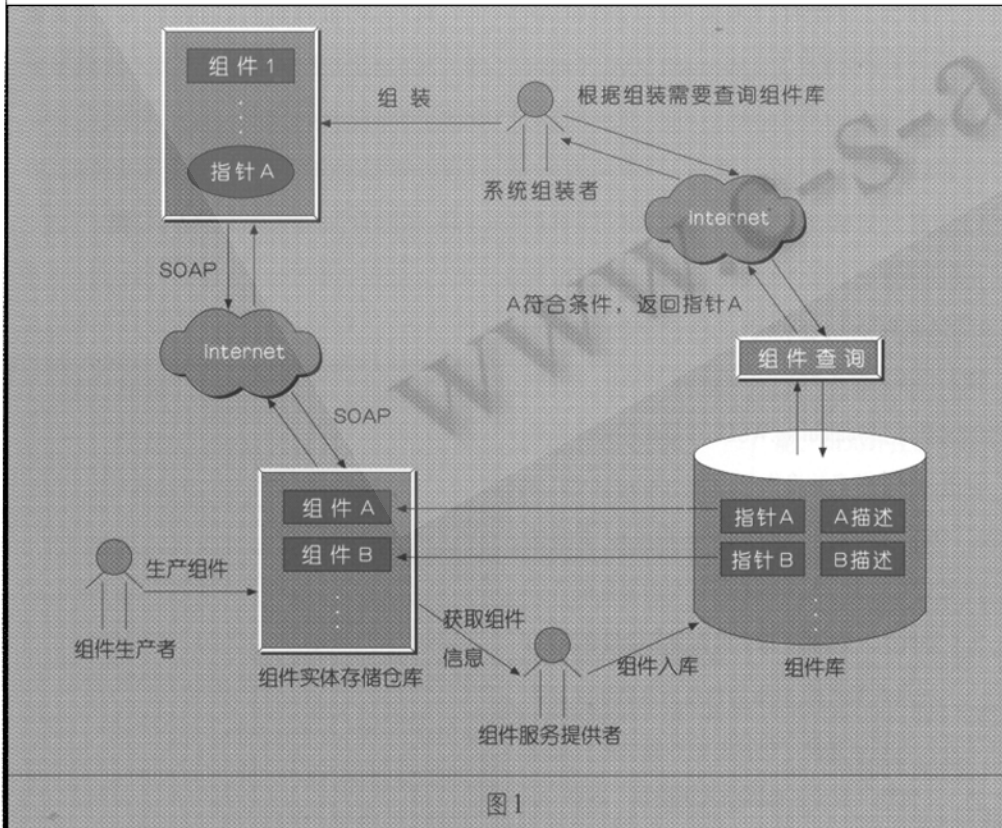


图 1

理 SOAP 消息, 调用方就可以利用组件服务提供方的服务。

总之, SOAP 为提供基于 Internet 的分布式组件服务奠定了基础。

4 对提供分布式服务的组件的要求

为了提供基于 Internet 的分布式服务, 对组件的开发、分布式服务环境的构建有一定要求:

4.1 组件本身必须符合一定的规范

在软件界, 组件的规范很多, 如 Microsoft 的 COM, OMG 的 CORBA, SUN 的 EJB 等, 在组件的开发过程中, 符合一定规范的组件才能被人们所共享。

4.2 组件调用方与组件服务提供方都能够处理 SOAP 消息

组件的一次调用需要有组件服务的请求和响应两个部分, 为了完成两部分功能, 组件调用的双方必须都能够处理 SOAP 消息。

4.3 组件不应处理交互式任务

交互式任务的处理往往需要用户与应用程序间进行信息的交互才能正常进行, 但是对于提供分布式服务的组件, 由于其分布性, 交互工作不能正常进行, 组件也将无法工作。

4.4 需要添加对组件的描述

组件服务提供方需要知道提供服务的组件的描述信息, 才能对一个发来的请求进行检查, 以判断此请求是否可以被相应的组件处理。所以, 在组件服务提供方, 必须采用某种形式对组件进行清楚描述。通常这些信息包括: 组件的接口、接口函数、接口函数所需参数的个数、类型。在这里需要明确的是, 组件库中也存储有对组件的描述信息, 但是这种描述信息并不完全与组件库中对组件的描述信息一致, 其不一致性体现在:

(1) 这种描述的主要目的是为了明确组件能提供哪些服务, 而组件库为了从各个方面清楚描述组件, 对组件的描述除了包括组件的功能信

息外, 还包括一些其他的信息, 例如, 组件的运行环境与其他组件的关系等。

(2) 为了更好的配合组件的分布式服务, 这种描述信息往往以文件的形式出现, 与组件放置在一起, 以便系统及时检查调用请求是否合法。组件库中的组件描述信息更多是为了组件查询和组件组装而用的, 往往是以数据库中记录的形式出现。

5 实例

下面就通过对一个可提供分布式服务组件的描述, 阐述分布式组件服务的具体实现过程。

5.1 组件的生产(此工作由组件生产者完成)

考虑到提供分布式服务要求组件只能是业务组件, 且不能出现用户界面, 基于 Microsoft 的 COM 标准, 采用 VB6.0 开发了一个名为 calculate.DLL 的计算组件, 其主要功能是可以对两个数进行加法、减法运算。

5.2 构筑提供分布式服务的环境(此工作由组件生产者完成)

(1) 为了使组件服务提供方能够处理 SOAP 消息, 服务器端需要安装 Microsoft SOAP Toolkit 工具。在安装 SOAP Toolkit 的同时, 系统将自动安装处理 SOAP 消息的组件。

(2) 利用 Microsoft SOAP Toolkit 工具产生两个对组件进行描述的文件 -calculate.WSDL 和 calculate.WSML。在 WSDL 文件中, 列出 calculate.DLL 组件的服务和操作。而利用 WSML 文件中的信息, 可将 calculate.WSDL 中描述的操作连接到服务对象的具体操作上。

(3) 在服务器端建立一个虚拟目录, 并将这两个文件与 DLL 文件放在同一个虚拟目录下。

5.3 组件的入库(此工作由组件服务提供者完成)

利用入库工具, 获取组件库所需的组件描述信息。这些信息除了包括对组件接口的详细描述, 还包括一些关于组件的其他信息, 例如, 功能概括, 组件实体所在的位置等。组件实体所在

位置通过存储指针的方式标明, 在这里指针是组件所在实际物理位置的 URL。

5.4 服务被利用的过程(此工作由系统组装者完成)

(1) 获得组件指针

① 系统组装者根据自己在组装新系统时的需要, 利用基于 Web 的组件库检索工具, 检索到某组件符合要求。组件库提供给集成者如下信息:

组件名称: calculate.DLL

组件指针: 组件所在物理位置的 URL

组件接口信息

组件其他描述信息

② 通过组件检索工具浏览组件接口, 明确组件可以提供的服务。

(2) 组件提供分布式服务

① 为了处理 SOAP 消息, 在调用方同样要安装处理 SOAP 消息的组件。

② 利用 VB6.0 编写代码调用组件。

6 小结

总之, SOAP 与组件库的结合, 使组件库能够为系统组装者提供一种分布式组件服务, 更好的满足了系统组装者在系统组装时的需要。软件工程如何与其他新技术有机结合起来促进彼此的发展, 将是今后一个研究的热点。 ■

参考文献

- 1 Mikio Aoyama, "New Age of Software Development: How Component-Based Software Engineering Changes the way of Software Development", 1998 International Workshop on Component-Based Software Engineering.
- 2 Russ Runting, "Component Service Provider: An Evolution in Component Management", 2000 International Workshop on Component-Based Software Engineering.