



第4章 分布式软件体系结构风格

4.7 中间件



刘其成

计算机与控制工程学院

ytliuqc@163.com

2018-09




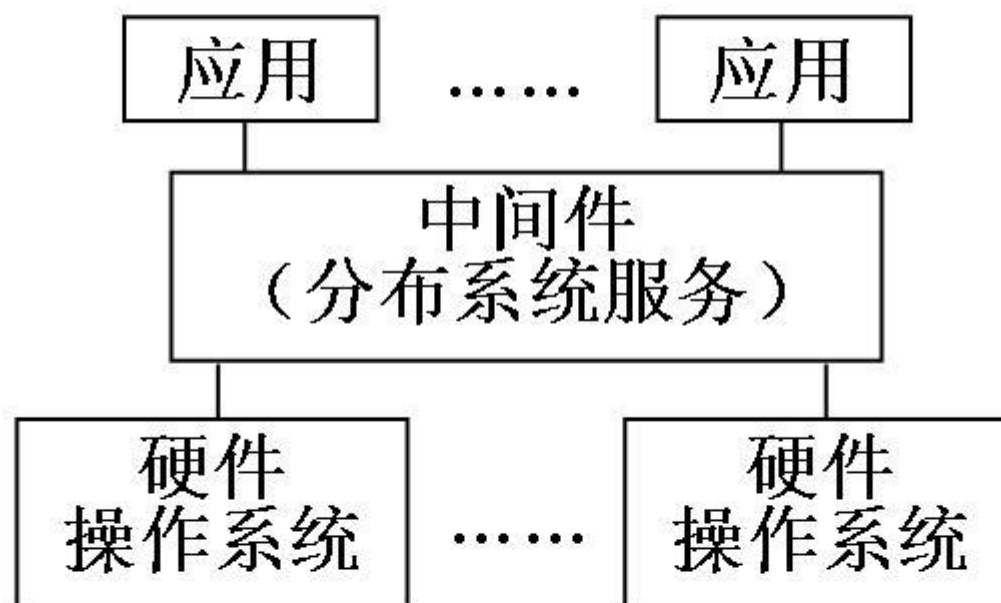
4.7.1 概念



概述


- 随着计算机软件技术的，许多应用程序需要在**网络**环境的**异构**平台上运行。
- 在分布异构环境中，存在**多种硬件系统**平台（如**PC**，工作站，小型机等），在这些硬件平台上又存在**各种各样的系统软件**（如不同的操作系统、数据库、语言编译器等），以及多种**风格各异的用户界面**，这些硬件系统平台还可能采用**不同的网络协议**和**网络体系结构**连接。
- 要把这些系统**集成**起来并开发新的应用，需要使用**中间件**（**middleware**）。

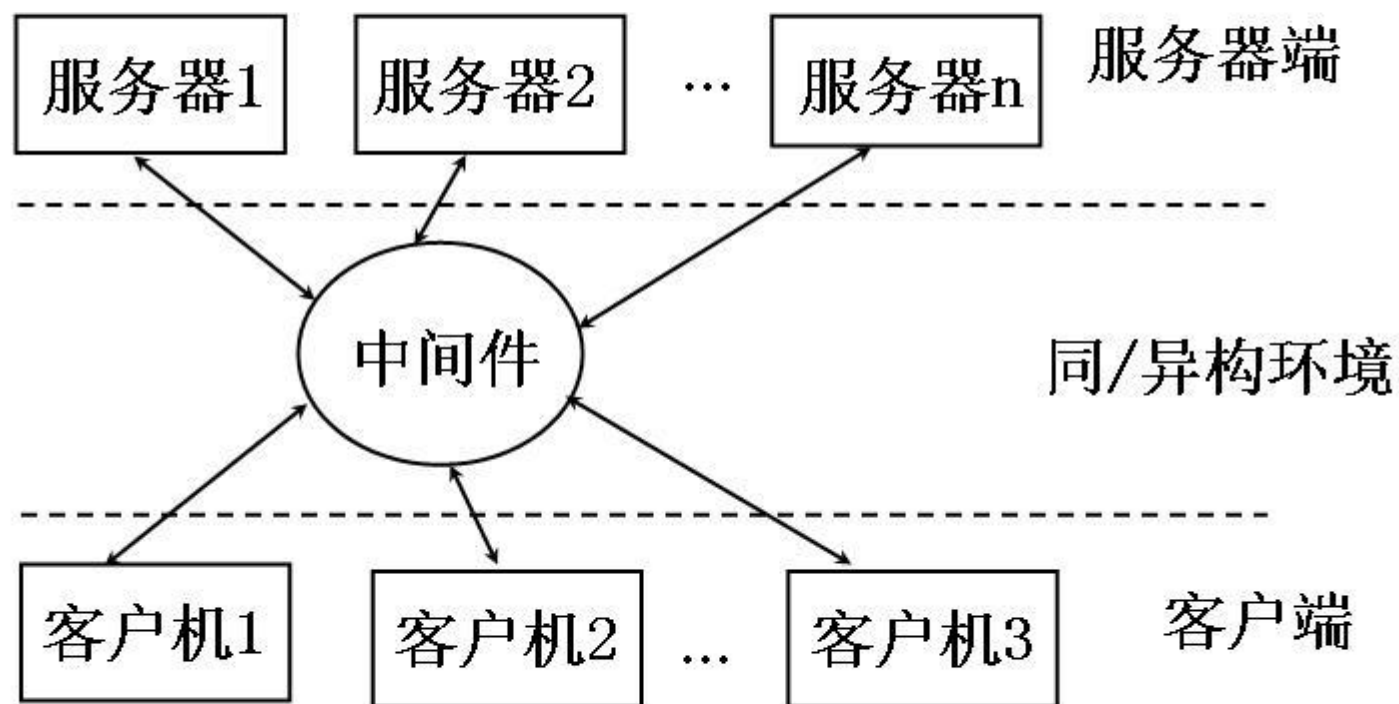
- 
- 中间件能够屏蔽操作系统和网络协议的差异，为应用程序提供多种通讯机制；并提供相应的平台以满足不同领域的需要。
 - 因此，中间件为应用程序提供了一个相对稳定的高层应用环境。



什么是中间件

- 为解决**分布异构**问题，提出了中间件的概念。
- 中间件是位于平台（硬件和操作系统）和应用之间的**通用服务**，这些服务具有**标准**的程序接口和协议。
- 针对不同的操作系统和硬件平台，它们可以有符合接口和协议规范的**多种实现**。

- 
- 在软件系统中，中间件位于应用软件和系统软件之间，它屏蔽了底层环境的异构性和复杂性，从而给应用开发者提供一个标准的、统一的界面。
 - 这样开发者就无需关注底层软件的开发，并且依靠中间件提供的众多接口，可以快速地开发出可靠、高效的分布式应用软件。



中间件特点

- 运行于**多种**硬件和**OS**平台；
- 支持**分布**计算，提供跨网络、硬件和**OS**平台的透明性的应用或服务的交互；
- 具有**互操作性**，支持**标准**的协议；
- 具有**可移植性**，支持**标准**的接口。

中间件意义

- 中间件提供的程序接口定义了一个**相对稳定**的**高层应用环境**。
- 不管底层的计算机硬件和系统软件怎样更新换代，只要将中间件升级更新，并保持中间件对外的接口定义不变，**应用软件几乎不需任何修改**。
- 从而**保护**了企业在应用软件开发和维护中的**重大投资**。

中间件的工作机理

- 客户端上需要从网络上的获取一定的数据或服务时，这些数据或服务可能处于不同硬件环境和运行着不同操作系统的服务器中。
- 这时，客户机应用程序只需访问一个中间件系统，由**中间件负责在网络中寻找需要的数据或服务**，找到后就把客户请求传输到相应的服务器，并把来自服务器的返回结果进行重新组合，最后将结果送回客户端。
- 因此，基于中间件开发的应用具有良好的**可扩充性、易管理性、高可用性和可移植性**。

主要中间件的分类

- 基于目的和实现机制的不同，中间件主要分为以下几类：
 - 远程过程调用
 - 面向消息的中间件
 - 对象请求代理
 - 事务处理监控



4.7.2 分布式系统中的中间件



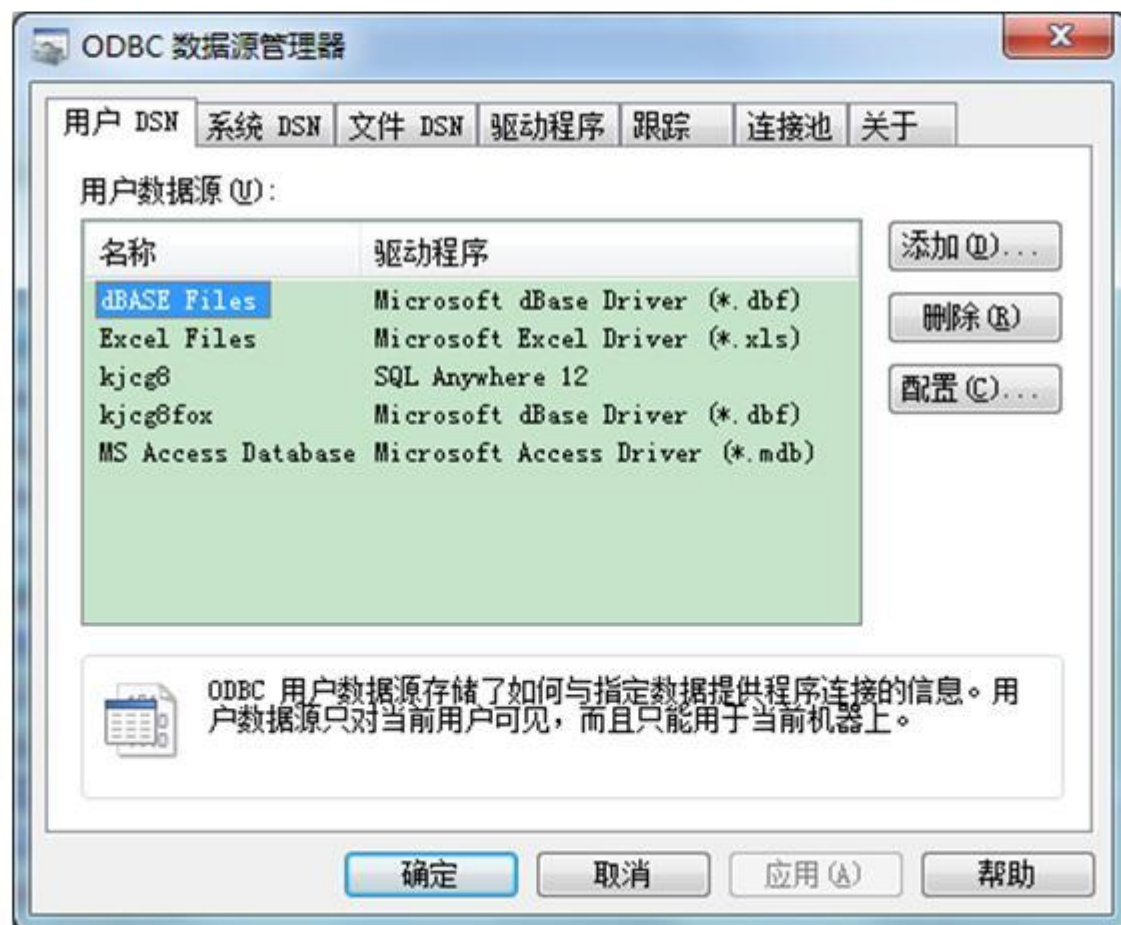
中间件与两层C/S体系结构风格

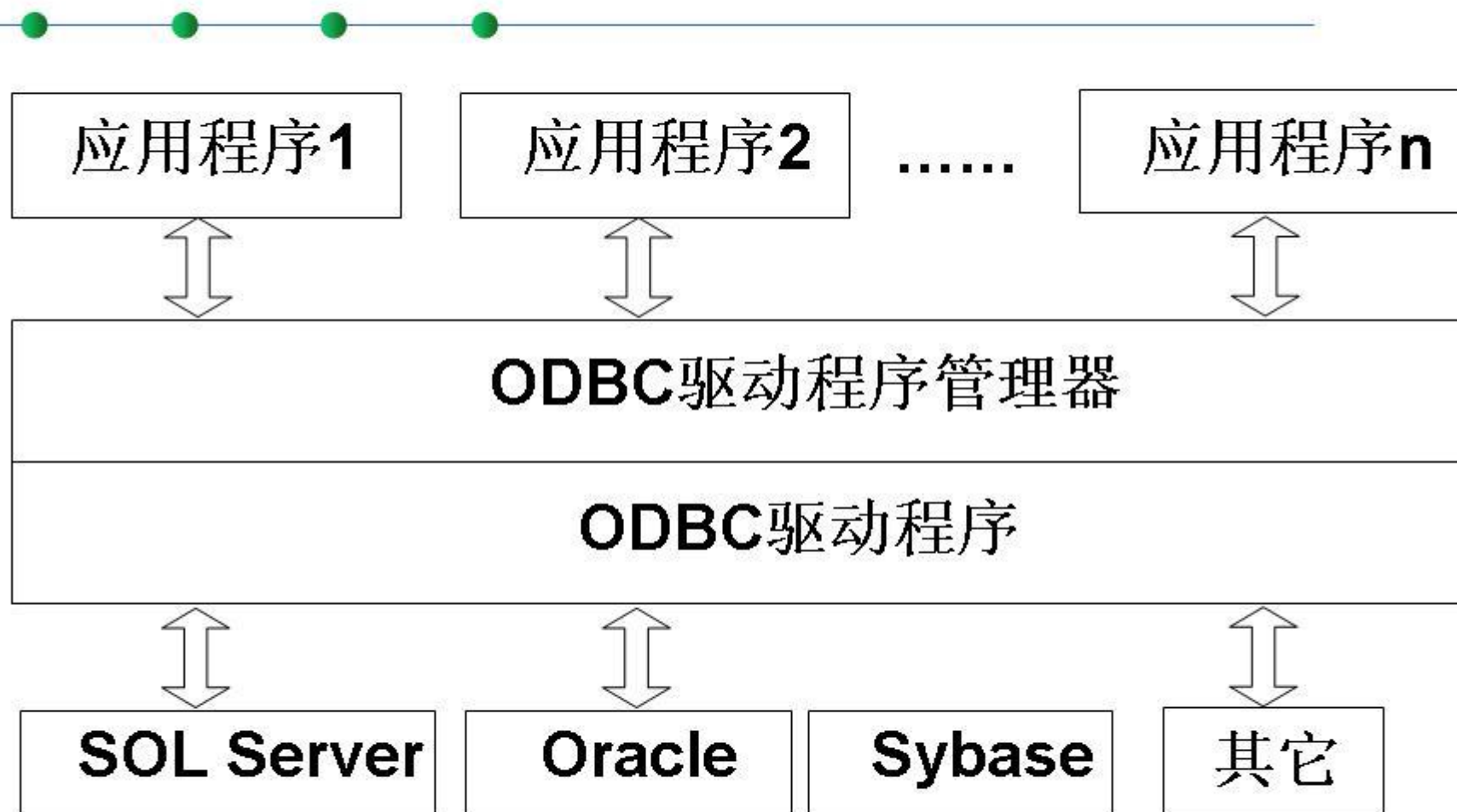
- 中间件最早是在数据库访问模型（即两层**C/S**体系结构风格）基础上发展起来的。
- 在两层应用模型中，一个“胖”客户直接访问“瘦”服务器数据库管理系统。
- **SQL**标准提供了一种标准语言来访问数据库，由于各数据库厂商对**SQL**的不断扩展，这在一定程度上又阻碍了通用性的发挥。

ODBC——数据库中间件

- 随后出现了事实上的**标准ODBC**（对象数据库连接），**ODBC**就是一种**数据库中间件**，它使我们可以使用同一种语言方便地与不同的数据库进行交互操作，实现不同数据库之间的数据传递与转换。

■ 控制面板-管理工具-数据源(ODBC)






中间件与多层C/S体系结构风格

- 由于两层的**C/S** 体系结构存在缺点，提出了三层或多层分布式体系结构。
- 在这种体系结构下，业务逻辑不放在客户端，而是从客户端中分离出来。
- 于是，服务器和客户机之间增加了一个用于处理业务逻辑的中间层。

应用服务-业务逻辑层-中间层——中间件

- 这种体系结构将应用服务单独放在业务逻辑层即中间层上，做成中间件，可以降低数据库服务器的负载，避免了数据库服务器的性能缺陷对整个系统性能的影响。
- 三层结构比两层体系结构在安全性、伸缩性和扩展性都有了很大的提高。



客户机

表示层：用于界面引导，接受用户输入，并向应用服务器发送服务请求，显示处理结果。

应用服务器

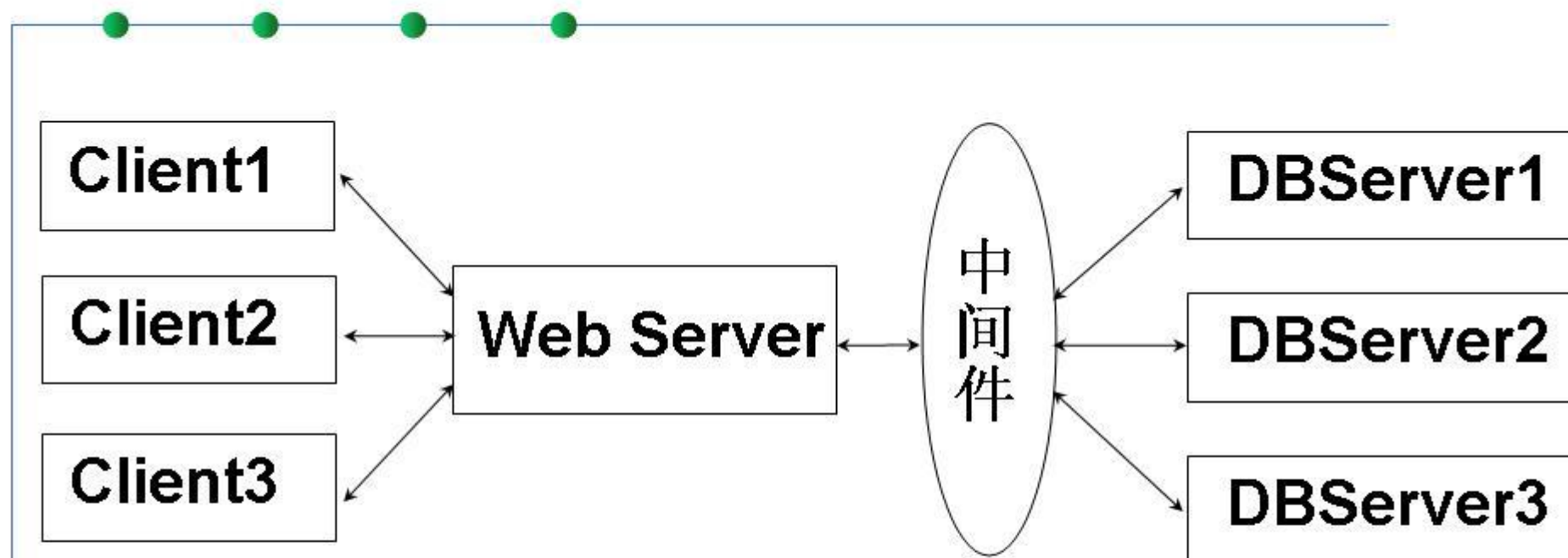
业务逻辑层：执行业务逻辑，并向数据库发送请求。

数据库服务器

数据存储层：执行数据逻辑，执行SQL或存储过程。

Web环境中的中间件


- 中间件的产生和发展与**C/S**结构的发展是密切相关，正是由于**C/S**环境一直存在着操作系统、文件格式、通讯协议等相互异构的问题，才使得中间件作为不同节点间协同工作的桥梁作用得以充分发挥。
- 基于**Web**技术的系统中，浏览器界面统一，超文本跨**Internet/Intranet**传输，异构系统节点面临的问题比**C/S**结构少，**中间件的作用有所下降**。
- 所以，中间件**主要与Web技术**相结合，**处理数据库服务和Web服务之间的连接**。



分布式系统中间件技术标准

- 随着分布式技术和面向对象技术的结合，产生了大量基于分布式对象中间件的模型。
- 目前主要的分布式系统中间件技术标准：
 - **Microsoft的COM/DCOM技术、**
 - **Sun的EJB技术**
 - **OMG的CORBA（公共对象请求代理体系结构）技术**
- 为代表的三种基于中间件技术的分布式模型框架

思考题

- 
- 中间件的概念
 - 分布式系统中的中间件（二层C/S、三层C/S、B/S）



谢谢

2018年10月29日