

数据库群集中间件 c - jdbc 在网上 拍卖系统中的应用

The Application of database cluster middleware c - jdbc in on - line Auction System

张勇斌 (北京冶金自动化研究设计院 100071)

王庆波 (大庆职工大学 163000)

摘要:针对网上拍卖系统中存在的数据库访问瓶颈和数据库失败带来的系统不能正常运行问题,介绍如何采用数据库群集中间件 c - jdbc 提高数据库的可访问性和系统的伸缩性。介绍了 c - jdbc 的主要组成模块,以及它的配置和使用方法。

关键词:数据库群集 c - jdbc

1 引言

随着互连网技术的日益成熟,基于互连网的应用日益增多,网上拍卖系统正是其中的一种应用。与其它应用不同的是,网上拍卖系统对系统的稳定性要求更高。通过对所实施的网上拍卖系统进行分析,发现后台数据库的可访问性是网上拍卖应用的瓶颈之一。所实施的拍卖系统采用 java 技术实现,展现层采用 jsp 和 servlet,通过 jdbc 访问后台数据库,如图 1 所示。该系统在运行中存在的一个主要问题是,当后台数据库发生故障时,拍卖系统的用户既不能够浏览拍卖商品,也不能进行网上拍卖交易。

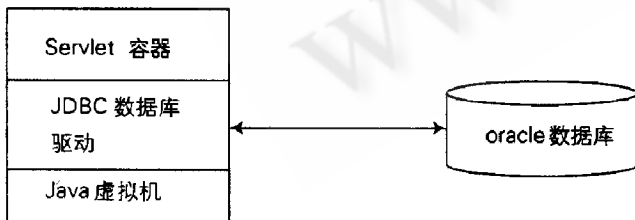


图 1 系统示意图

由于上述问题严重影响了网上拍卖系统的运行及应用,因此,采用数据库群集中间件 c - jdbc 来解决该

问题。

2 c - jdbc 介绍^[1]

C - JDBC 是基于 java 的开放源码数据库群集中间件,应用程序采用它通过 JDBC 能够透明地访问数据库群集。后台数据库可以分布在多个节点,C - JDBC 能够均衡在这些节点之间的查询负载和节点间的数据复制。

c - jdbc 数据库中间件中引入了 RAIDb (Redundant Array of Inexpensive databases),即廉价数据库冗余阵列的概念。RAIDb 借鉴了冗余磁盘阵列 RAID (Redundant Array of Inexpensive disks) 的思想,通过将多个廉价数据库组成数据库阵列,实现比单个数据库更高的性能和容错能力。RAIDb 分为三个级别,其中 RAIDb - 0 将数据库的表分散在不同的后台数据库节点上;RAIDb - 1 提供数据库全镜像,每个数据库被完全复制;RAIDb - 2 则介于 RAIDb0 和 RAIDb1 之间,提供部分复制。

RAIDb 控制器一方面为用户提供单一的数据库视图,另外一方面也为后台数据库提供了负载均衡。控制器管理着不同的虚拟数据库,每个虚拟数据库可对

应一个或多个后台物理的数据库,而且这些物理数据库可以是不同的数据库引擎。目前,c-jdbc支持所有能通过jdbc访问的关系型数据库。通过虚拟数据库屏蔽掉后台实际的物理数据库,在用户看来只有一个数据库。虚拟数据库包含四个部分,即当客户端建立数据库连接时,将应用系统提供的用户名和密码与虚拟数据库的用户名和密码进行匹配的认证管理模块;进行数据库备份和恢复操作的备份管理模块;处理来自数据库连接请求的请求管理模块;以及代表后台实际运行数据库系统的后台数据库模块;

3 拍卖系统的改造

为了解决网上拍卖系统中由于数据库单点失败造成的系统不能够正常运行的问题,我们采用了数据库群集中间件c-jdbc,改造后的网上拍卖系统如图2所示。在系统中增加了一个数据库节点和运行c-jdbc控制器的节点。同时,将原来的数据库jdbc驱动放在运行控制器的节点上,将c-jdbc数据库驱动替换原系统的数据库jdbc驱动。

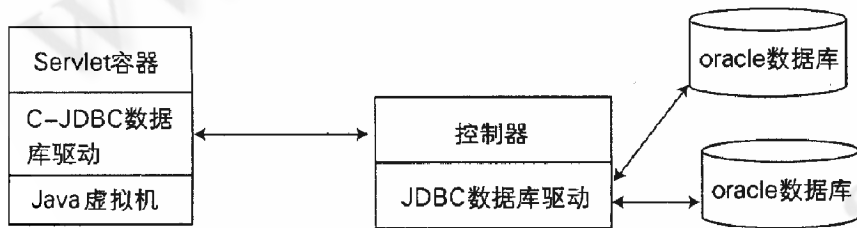


图 2 改造后的系统

由于原来的拍卖系统采用 oracle 数据库 jdbc 驱动,现在采用的是 c-jdbc 数据库驱动,因此,修改相应的数据库连接代码,即将以前数据库驱动装载代码

```
Class.forName("oracle.jdbc.driver.OracleDriver");
```

替换为:

```
Class.forName("org.objectweb.cjdbc.driver.Driver");
```

将获取数据库连接代码:

```
DriverManager.getConnection("jdbc:oracle:thin:@dbhost:1521:ora199");
```

替换为:

```
DriverManager.getConnection("jdbc:cjdbc://control-
```

```
lerhost:25322/myDB");
```

其中,controllerhost是c-jdbc控制器运行的机器名;25322是控制器监听客户应用连接的端口号,该端口号在控制器配置文件中设置;myDB是虚拟数据库名称,也是在控制器的配置文件中设置。

由此可见,采用数据库群集中间件c-jdbc对原有应用的修改很少。下面再看看控制器配置和虚拟数据库的配置。在启动控制器时,需要指定控制器配置文件。数据库群集中间件c-jdbc包含启动控制器的脚本,unix系统下的启动脚本是controller.sh(windows系统下的脚本是controller.bat)。控制器启动命令通过-f选项指定配置文件,例如:

```
controller.sh -f controller.xml
```

该命令在启动控制器时,指定控制器配置文件controller.xml,控制器配置文件中指定了控制器的运行端口,虚拟数据库等信息。例如,controller.xml内容为:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"? >
<!DOCTYPE C-JDBC-CONTROLLER PUBLIC "-//ObjectWeb//DTD C-JDBC-CONTROLLER 2.0.1//EN" "http://c-jdbc-objectweb.org/dtds/c-jdbc-controller-2.0.1.dtd">
<C-JDBC-CONTROLLER>
  <Controller port="25322">
    <JmxSettings>
      <RmiJmxAdaptor/>
    </JmxSettings>
    <VirtualDatabase configFile="oracledb.xml" virtualDatabaseName="myDB" autoEnableBackends="true"/>
  </Controller>
</C-JDBC-CONTROLLER>
```

该配置文件指定了控制器监听端口为25322,控制器启动时装载的虚拟数据库为myDB,以及虚拟数据库的配置文件oracledb.xml。

虚拟数据库配置文件则指定了数据库的备份策略、后台使用的数据库以及请求管理策略等信息。例如,虚拟数据库配置文件oracledb.xml的内容为:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF8"? >
```

虚拟数据库配置文件则指定了数据库的备份策略、后台使用的数据库以及请求管理策略等信息。例如,虚拟数据库配置文件oracledb.xml的内容为:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF8"? >
```

```

<!DOCTYPE C-JDBC PUBLIC "-//ObjectWeb//
DTD C-JDBC 2.0.1/EN" "http://c-jdbc.object-
web.org/dtds/c-jdbc-2.0.1.dtd" >
<C-JDBC >
  <VirtualDatabase name="myDB" >
    <Distribution >
    </Distribution >
    <AuthenticationManager >
    <Admin >
      <User username="admin" password="" /
    >
    </Admin >
    <VirtualUsers >
      <VirtualLogin vLogin="user" vPassword
=""/ >
    </VirtualUsers >
    </AuthenticationManager >
    <DatabaseBackend name="dbone" driver="oracle.
jdbc.driver.OracleDriver" url="jdbc:oracle:thin:@
dbhost1:1521:oraOne" >
      <ConnectionManager vLogin="user" rLogin
="TEST" rPassword="" >
      <VariablePoolConnectionManager initPoolSize="
10" minPoolSize="5" maxPoolSize="50" idleTimeout
="30" waitTimeout="10" / >
    </ConnectionManager >
    </DatabaseBackend >
    <DatabaseBackend name="dbtwo" driver="oracle.
jdbc.driver.OracleDriver" url="jdbc:oracle:thin:@
dbhost2:1521:oraTwo" >
      <ConnectionManager vLogin="user" rLogin
="TEST" rPassword="" >
      <VariablePoolConnectionManager initPoolSize="10"
minPoolSize="5" maxPoolSize="50" idleTimeout="
30" waitTimeout="10" / >
    </ConnectionManager >
    </DatabaseBackend >

```

```

<RequestManager >
  <RequestScheduler >
    <RAIDb-1Scheduler level="passThrough" /
  >
  </RequestScheduler >
<LoadBalancer >
  <RAIDb-1 >
    <WaitForCompletion policy="first" / >
    <RAIDb-1-LeastPendingRequestsFirst / >
  </RAIDb-1 >
</LoadBalancer >
</RequestManager >
</VirtualDatabase >
</C-JDBC >

```

该虚拟数据库配置文件中指定了运行后台数据库的主机 dbhost1 和 dbhost2, 以及相应的数据库驱动和数据库实例名称等信息。同时, 还指定了使用的 RAIDb 的级别、认证管理、请求管理和负载均衡等信息。有关配置信息的详细内容可以参考文献[1]。

4 结论

通过采用数据库群集中间件 c-jdbc, 解决了原有网上拍卖系统存在的单点数据库失败带来的问题。通过数据库群集中间件 c-jdbc 提供的数据库间复制技术, 当某个数据库节点失败时, 仍然能够访问其它数据库节点而不影响系统的正常运行, 从而实现数据库的高可访问性; 同时, 通过增加数据库节点, 并且在这些结点间实施负载均衡提高了系统性能的伸缩性。此外, 对于已有的应用系统, 在采用数据库群集中间件 c-jdbc 时, 对原有系统的修改较少。

参考文献

- 1 Julie Marguerite, Mathieu Peltier, Nicolas Modrzyk. C-JDBC User's Guide. French National Institute INRIA Emic Networks, 2005.
- 2 <http://c-jdbc.objectweb.org/>