

一种事务处理方法、服务器及事务处理系统

本申请要求在2018年03月29日提交中国专利局、申请号为201810273942.5、发明名称为“一种事务处理方法、服务器及事务处理系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种事务处理方法、服务器及事务处理系统。

背景技术

随着互联网的飞速发展，单个数据库中的数据量和访问量快速增长，分布式数据库能够有效解决海量的数据存储和并发数据访问的问题。现有技术中的分布式数据库系统中包括至少一个数据库，每个数据库包括至少一个数据表，通过这种方式，能够将原来集中式数据库中的数据分散存储到多个通过网络连接的数据存储节点上，以获取更大的存储容量和更高的并发访问量。

目前，现有技术中的分布式数据库对不同类型的数据访问需求均采用同一个服务器进行处理，而不同类型的数据访问需求中可能存在单一数据库的访问需求，即该数据访问需求需要服务器查询一个数据库就可以得到结果；也可能存在多个数据库的访问需求，即该数据访问需求需要服务器查询多个数据库就可以得到结果。这两种类型的数据访问需求所需要的处理时间是不同的，容易导致服务器处理数据访问需求的效率较低，且增加了服务器的运行负担。

基于此，目前亟需一种事务处理方法，用于解决现有技术中的分布式数据库对不同类型的事务访问需求均采用同一个服务器进行处理导致服务器处理效率较低的问题。

发明内容

本发明实施例提供一种事务处理方法、服务器及事务处理系统，以解决现有技术中的分布式数据库对不同类型的数据访问需求均采用同一个服务器进行处理导致服务器处理效率较低的技术问题。

第一方面，本发明实施例提供一种事务处理方法，所述方法包括：第一节点获取第一事务对应的至少一个语句；针对第一语句，所述第一节点对所述第一语句进行分类，并根据所述第一语句所属的类型，将所述第一语句发送给至少一个第二节点中与所述第一语句所属的类型对应的第二节点，以使所述与所述第一语句所属的类型对应的第二节点根据接收到的语句生成所述语句对应的执行计划；所述第一语句为所述至少一个语句中的任一语句；所述第一节点接收所述至少一个第二节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，并根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，对所述第一事务进行处理。

如此，由于该事务处理系统中存在至少一个第二节点，因此，第一节点在获取第一事务对应的至少一个语句后，可以将至少一个语句分类发送给对应的第二节点，相比于现有技术中只采用一个服务器进行事务处理的方式而言，本发明实施例能够同时处理多种类型的语句，有效提高了系统的处理效率，且降低了系统的运行负担；进一步地，至少一个第二节点只需要将语句对应的执行计划发送给第一节点，由第一节点对第一事务包括的至少一个语句进行统一处理，从而能够保证事务性。

可选地，所述第一节点根据所述所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，对所述第一事务进行处理，包括：所述第一节点根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，开启所述第一事务，并为所述第一事务分配对应的调度器；所述第一节点根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，通过所述第一事务对应的调度器对所述第一事务进行处理。

如此，能够使得多个事务可以并发处理，提高事务处理系统的处理效率，保证事务性。

可选地，所述至少一个第二节点包括联机事务处理（OnLine Transaction Processing, OLTP）节点和联机分析处理（Online Analytical Processing, OLAP）节点；所述第一节点接收所述至少一个第二节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，并根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，对所述第一事务进行处理，包括：所述第一节点接收所述 OLTP 节点发送的所述第一事务的第一类型语句对应的执行计划；若所述第一类型语句对应的执行计划包括所述第一类型语句对应的执行内容，则所述第一节点根据所述第一类型语句对应的执行内容，对所述第一事务进行处理；若所述第一类型语句对应的执行计划包括所述第一类型语句对应的执行内容和存储节点，则所述第一节点根据所述第一类型语句对应的执行内容，访问所述第一类型语句对应的存储节点；所述第一节点接收所述 OLAP 节点发送的所述第一事务的第二类型语句对应的执行计划，所述第二类型语句对应的执行计划中包括所述第二类型语句对应的执行内容和存储节点；所述第一节点根据所述第二类型语句对应的执行内容，访问所述第二类型语句对应的存储节点。

如此，由于OLTP节点负责处理第一类型语句，OLAP负责处理第二类型语句，因此，本发明实施例能够同时处理多种类型的语句，有效提高了系统的处理效率，且降低了系统的运行负担。

可选地，所述至少一个第二节点包括 OLTP 节点；所述第一节点接收所述至少一个第二节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，包括：所述第一节点接收 OLTP 节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划中包括所述第一事务的第一类型语句对应的执行计划和所述第一事务的第二类型语句对应的执行计划；其中，所述第一类型语句对应的执行计划是由所述 OLTP 节点根据所述第一类型语句生成的；所述第二类型语句对应的执行计划是由所述 OLTP 节点根据接收到的所述 OLAP 节点发送的第二类型语句的初始执行计划生成的；所述第二类型语句的初始执行计划包括所述第二类型语句对应的执行内容，所述第二类型语句对应的执行计划中包括所述第二类型语句对应的

执行内容和存储节点。

如此，OLAP 节点无需考虑分布式数据库的存储规则（即无需考虑每个数据列表对应的存储节点），只需要考虑每个数据列表内部的逻辑关系；而 OLTP 节点需要综合分布式数据库的存储规则和每个数据列表内部的逻辑关系，从而可以简化 OLAP 节点的结构，降低事务处理系统的复杂度，进而降低事务处理系统的实现代价。

可选地，所述第一节点和所述 OLTP 节点设置在同一个设备中。

如此，可以避免每个节点分别设置一个设备容易导致运行成本增加的问题，且，能够降低系统复杂度。

第二方面，本发明实施例提供一种事务处理方法，所述方法包括：OLAP 节点接收第一节点发送的第一事务的语句；所述 OLAP 节点生成所述语句对应的初始执行计划，所述语句对应的初始执行计划包括所述语句对应的执行内容；所述 OLAP 节点将所述语句对应的初始执行计划发送给 OLTP 节点，以使所述 OLTP 节点根据所述语句的初始执行计划生成所述语句对应的执行计划。

如此，OLAP 节点无需考虑分布式数据库的存储规则（即无需考虑每个数据列表对应的存储节点），只需要考虑每个数据列表内部的逻辑关系，从而可以简化 OLAP 节点的结构，降低事务处理系统的复杂度，进而降低事务处理系统的实现代价。

第三方面，本发明实施例提供一种事务处理方法，所述方法包括：OLTP 节点接收 OLAP 节点发送的第一事务的语句的初始执行计划，所述语句对应的初始执行计划包括所述语句对应的执行内容；所述 OLTP 节点根据所述语句对应的初始执行计划，获取所述语句对应的存储节点，进而生成所述对应的执行计划；所述语句对应的执行计划中包括所述语句对应的执行内容和存储节点；所述 OLTP 节点将所述语句对应的执行计划发送给第一节点，以使所述第一节点根据所述语句对应的的执行计划对所述第一事务进行处理。

如此，仅需要 OLTP 节点需要综合分布式数据库的存储规则和每个数据

列表内部的逻辑关系，从而可以降低事务处理系统的复杂度，进而降低事务处理系统的实现代价。

第四方面，本发明实施例提供一种事务管理和执行服务器，所述事务管理和执行服务器包括：获取单元，用于获取第一事务对应的至少一个语句；处理单元，用于针对第一语句，对所述第一语句进行分类，并根据所述第一语句所属的类型，将所述第一语句发送给至少一个第二节点中与所述第一语句所属的类型对应的第二节点，以使所述与所述第一语句所属的类型对应的第二节点根据接收到的语句生成所述语句对应的执行计划；所述第一语句为所述至少一个语句中的任一语句；接收单元，用于接收所述至少一个第二节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划；所述处理单元，还用于根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，对所述第一事务进行处理。

可选地，所述处理单元具体用于：根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，开启所述第一事务，并为所述第一事务分配对应的调度器；以及根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，通过所述第一事务对应的调度器对所述第一事务进行处理。

可选地，所述至少一个第二节点包括联机事务处理OLTP节点和联机分析处理OLAP节点；所述处理单元具体用于：若所述第一类型语句对应的执行计划包括所述第一类型语句对应的执行内容，则根据所述第一类型语句对应的执行内容，对所述第一事务进行处理；若所述第一类型语句对应的执行计划包括所述第一类型语句对应的执行内容和存储节点，则根据所述第一类型语句对应的执行内容，访问所述第一类型语句对应的存储节点；以及根据所述第二类型语句对应的执行内容，访问所述第二类型语句对应的存储节点；所述第二类型语句对应的执行计划中包括所述第二类型语句对应的执行内容和存储节点。

可选地，所述至少一个第二节点包括OLTP节点；所述接收单元具体用于：接收OLTP节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，所述第

一事务的至少一个语句对应的执行计划中包括所述第一事务的第一类型语句对应的执行计划和所述第一事务的第二类型语句对应的执行计划；其中，所述第一类型语句对应的执行计划是由所述OLTP节点根据所述第一类型语句生成的；所述第二类型语句对应的执行计划是由所述OLTP节点根据接收到的所述OLAP节点发送的第二类型语句的初始执行计划生成的；所述第二类型语句的初始执行计划包括所述第二类型语句对应的执行内容，所述第二类型语句对应的执行计划中包括所述第二类型语句对应的执行内容和存储节点。

第五方面，本发明实施例提供一种OLAP服务器，所述OLAP服务器包括：

接收单元，用于接收第一节点发送的第一事务的语句；处理单元，用于生成所述语句对应的初始执行计划，所述语句对应的初始执行计划包括所述语句对应的执行内容；发送单元，用于将所述语句对应的初始执行计划发送给OLTP节点，以使所述OLTP节点根据所述语句的初始执行计划生成所述语句对应的执行计划。

第六方面，本发明实施例提供一种OLTP服务器，所述OLTP服务器包括：

接收单元，用于接收OLAP节点发送的第一事务的语句的初始执行计划，所述语句对应的初始执行计划包括所述语句对应的执行内容；处理单元，用于根据所述语句对应的初始执行计划，获取所述语句对应的存储节点，进而生成所述对应的执行计划；所述语句对应的执行计划中包括所述语句对应的执行内容和存储节点；发送单元，用于将所述语句对应的执行计划发送给第一节点，以使所述第一节点根据所述语句对应的的执行计划对所述第一事务进行处理。

第七方面，本发明实施例提供一种服务器，所述服务器包括：存储器，用于存储软件程序；处理器，用于读取所述存储器中的软件程序并执行上文所述的事务处理方法。

第八方面，本发明实施例中提供了一种电子设备，包括：处理器、存储器、收发器和总线接口，其中，处理器、存储器、收发器和总线接口之间通过总线连接；

所述处理器，用于读取所述存储器中的程序，执行下列方法：获取第一事务对应的至少一个语句；针对第一语句，对所述第一语句进行分类，并根据所述第一语句所属的类型，将所述第一语句发送给至少一个第二节点中与所述第一语句所属的类型对应的第二节点，以使所述与所述第一语句所属的类型对应的第二节点根据接收到的语句生成所述语句对应的执行计划；所述第一语句为所述至少一个语句中的任一语句；根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，对所述第一事务进行处理；

收发器，用于接收所述至少一个第二节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划。

可选地，所述处理器具体用于：根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，开启所述第一事务，并为所述第一事务分配对应的调度器；以及根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，通过所述第一事务对应的调度器对所述第一事务进行处理。

可选地，所述至少一个第二节点包括联机事务处理OLTP节点和联机分析处理OLAP节点；所述处理器具体用于：若所述第一类型语句对应的执行计划包括所述第一类型语句对应的执行内容，则根据所述第一类型语句对应的执行内容，对所述第一事务进行处理；若所述第一类型语句对应的执行计划包括所述第一类型语句对应的执行内容和存储节点，则根据所述第一类型语句对应的执行内容，访问所述第一类型语句对应的存储节点；以及根据所述第二类型语句对应的执行内容，访问所述第二类型语句对应的存储节点；所述第二类型语句对应的执行计划中包括所述第二类型语句对应的执行内容和存储节点。

可选地，所述至少一个第二节点包括OLTP节点；所述收发器具体用于：

接收OLTP节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划中包括所述第一事务的第一类型语句对应的执行计划和所述第一事务的第二类型语句对应的执行计划；其中，所述第一类型语句对应的执行计划是由所述OLTP节点根据所述第一类型语

句生成的；所述第二类型语句对应的执行计划是由所述OLTP节点根据接收到的所述OLAP节点发送的第二类型语句的初始执行计划生成的；所述第二类型语句的初始执行计划包括所述第二类型语句对应的执行内容，所述第二类型语句对应的执行计划中包括所述第二类型语句对应的执行内容和存储节点。

第九方面，本发明实施例中提供了一种电子设备，包括：处理器、存储器、收发器和总线接口，其中，处理器、存储器、收发器和总线接口之间通过总线连接；

收发器，用于接收第一节点发送的第一事务的语句；将所述语句对应的初始执行计划发送给OLTP节点，以使所述OLTP节点根据所述语句的初始执行计划生成所述语句对应的执行计划；

处理器，用于生成所述语句对应的初始执行计划，所述语句对应的初始执行计划包括所述语句对应的执行内容。

第十方面，本发明实施例中提供了一种电子设备，包括：处理器、存储器、收发器和总线接口，其中，处理器、存储器、收发器和总线接口之间通过总线连接；

收发器，用于接收 OLAP 节点发送的第一事务的语句的初始执行计划，所述语句对应的初始执行计划包括所述语句对应的执行内容；将所述语句对应的执行计划发送给第一节点，以使所述第一节点根据所述语句对应的的执行计划对所述第一事务进行处理；

处理器，用于根据所述语句对应的初始执行计划，获取所述语句对应的存储节点，进而生成所述对应的执行计划；所述语句对应的执行计划中包括所述语句对应的执行内容和存储节点。

第十一方面，本发明实施例提供一种事务处理系统，所述系统包括：事务管理和执行服务器、OLTP 服务器和 OLAP 服务器；

所述事务管理和执行服务器用于：获取第一事务对应的至少一个语句，针对第一语句，对所述第一语句进行分类，并根据所述第一语句所属的类型，将所述第一语句发送给所述 OLTP 服务器或所述 OLAP 服务器；所述第一语

句为所述至少一个语句中的任一语句；所述 OLTP 服务器用于：接收所述事务管理和执行服务器发送的第一事务的第一类型语句，并根据所述第一类型语句生成所述第一类型语句对应的执行计划；以及，将所述第一类型语句对应的执行计划发送给所述事务管理和执行服务器；所述 OLAP 服务器用于：接收所述事务管理和执行服务器发送的第一事务的第二类型语句，并根据所述第二类型语句生成所述第二类型语句对应的执行计划；以及，将所述第二类型语句对应的执行计划发送给所述事务管理和执行服务器；所述事务管理和执行服务器还用于：接收所述至少一个第二节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，并根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，对所述第一事务进行处理。

第十二方面，本发明实施例提供一种事务处理系统，所述系统包括：OLTP 服务器和 OLAP 服务器；所述 OLTP 服务器用于：获取第一事务对应的至少一个语句，对所述至少一个语句进行分类，若确定所述第一语句分类后为第一类型语句，则生成所述第一类型语句对应的执行计划，若确定所述第一语句分类后为第二类型语句，则将所述第二类型语句发送给所述 OLAP 服务器；所述第一语句为所述至少一个语句中的任一语句；所述 OLAP 服务器用于：接收所述 OLTP 服务器发送的所述第二类型语句，并生成所述第二类型语句对应的初始执行计划，以及将所述第二类型语句对应的初始执行计划发送给所述 OLTP 服务器；所述 OLTP 服务器还用于：接收所述 OLAP 服务器发送的所述第二类型语句对应的初始执行计划，并根据所述第二类型语句对应的初始执行计划，生成第二类型语句对应的执行计划；以及根据所述第一类型语句对应的执行计划和所述第二类型语句对应的执行计划，对所述第一事务进行处理。

第十三方面，本申请实施例提供一种非暂态计算机可读存储介质，计算机存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法，或者使得计算机执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法，或者使得计算机执行第三方面

面或第三方面的任意可能的实现方式中的方法。

第十四方面，本申请实施例提供一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法，或者使得计算机执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法，或者使得计算机执行第三方面或第三方面的任意可能的实现方式中的方法。

本发明实施例中，第一节点获取到第一事务对应的至少一个语句后，可以对所述每个语句进行分类，并根据所述每个语句所属的类型，将所述至少一个语句分别发送给至少一个第二节点，以使所述至少一个第二节点根据接收到的语句生成所述语句对应的执行计划；进而，第一节点可以根据接收到的所述至少一个第二节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，对所述第一事务进行处理。如此，由于该事务处理系统中存在至少一个第二节点，因此，第一节点在获取第一事务对应的至少一个语句后，可以将至少一个语句进行分类后发送给至少一个第二节点，通过这种将语句进行分类处理的方式，能够降低语句系统的设计复杂度；进一步地，相比于现有技术中只采用一个服务器进行事务处理的方式而言，本发明实施例能够同时处理多种类型的语句，有效提高了系统的处理性能，且降低了系统的运行负担，进而提高了系统的整体并行度；更进一步地，至少一个第二节点只需要将语句对应的执行计划发送给第一节点，由第一节点对第一事务包括的至少一个语句进行统一处理，从而能够保证事务性。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本发明实施例适用的一种系统架构示意图；

图 2 为本发明实施例提供的一种事务处理系统的结构示意图；

图 3 为本发明实施例提供的一种事务处理方法所对应的流程示意图；

图 4 为本发明实施例中涉及的第二节节点为 OLTP 节点所对应的流程示意图；

图 5 为本发明实施例中第一节节点的结构示意图；

图 6 为本发明实施例提供的一种事务管理和执行服务器的结构示意图；

图 7 为本发明实施例适用的另一种系统架构示意图；

图 8 为本发明实施例提供的另一种事务处理系统的结构示意图；

图 9 为本发明实施例提供的另一种事务处理方法所对应的流程示意图；

图 10 为本发明实施例提供的一种 OLAP 服务器的结构示意图；

图 11 为本发明实施例提供的一种 OLTP 服务器的结构示意图；

图 12 为本发明实施例提供的一种电子设备的结构示意图；

图 13 为本发明实施例提供的一种电子设备的结构示意图；

图 14 为本发明实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部份实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例中的方法可以适用于多种系统架构，下面分别结合实施例一和实施例二中示例给出的系统架构，对本发明实施例中的方法进行具体描述。

实施例一:

图 1 示例性示出了本发明实施例适用的一种系统架构示意图,如图 1 所示,本发明实施例适用的系统架构 100 包括第一类型节点,如图 1 中示出的第一类型节点 1011、第一类型节点 1012;第二类型节点,如图 1 中示出的第二类型节点 1021、第二类型节点 1022;第三类型节点,如图 1 中示出的第三类型节点 1031、第三类型节点 1032、第三类型节点 1033。其中,第三类型节点可以为数据库,用于存储数据。

具体实施过程中,第一类型节点 1011 可以获取某个事务的至少一个语句,并对该事务的每个语句进行分类,进而可以根据每个语句所属的类型,将至少一个语句分别发送给第二类型节点 1021 和第二类型节点 1022;进一步地,第二类型节点 1021 或第二类型节点 1022 接收到语句后,可以根据接收到的语句生成所述语句对应的执行计划,并将所述语句对应的执行计划发送给第一类型节点 1012;进一步地,第一类型节点 1012 可以根据接收到的第二类型节点 1021 和/或第二类型节点 1022 发送的该事务的至少一个语句对应的执行计划,对该事务进行处理。

本发明实施例中的节点可以是物理上的实体节点,或者,也可以是虚拟的节点,在此不做限定。

需要说明的是:(1)第一类型节点可以部署在不同的设备上,比如,图 1 中示出的第一类型节点 1011 部署在设备 A 上,第一类型节点 1012 部署在设备 B 上;或者,第一类型节点也可以部署在同一个设备上,比如,图 1 中示出的第一类型节点 1011 和第一类型节点 1012 均部署在设备 A 上;(2)本发明实施例对第二类型节点的个数不做具体限定,图 1 中示出的第二类型节点 1021 和第二类型节点 1022 仅为一种示例,本领域技术人员可以根据经验和实际情况增删第二类型节点的个数;(3)本发明实施例对第三类型节点的个数不做具体限定,图 1 中示出的第三类型节点 1031、第三类型节点 1032 和第三类型节点 1033 仅为一种示例,本领域技术人员可以根据经验和实际情况增删第三类型节点的个数。

为了更加清楚地描述图 1 所示的系统架构,下面结合图 2,对图 1 中所描述的系统架构进行举例说明。如图 2 所示,为本发明实施例提供的一种事务处理系统的结构示意图。该事务处理系统 200 包括事务管理和执行服务器 201、OLTP 服务器 202 和 OLAP 服务器 203;其中,

事务管理和执行服务器 201 用于:获取第一事务对应的至少一个语句,针对第一语句,对所述第一语句进行分类,并根据所述第一语句所属的类型,将所述第一语句发送给所述 OLTP 服务器 202 或所述 OLAP 服务器 203;所述第一语句为所述至少一个语句中的任一语句;

OLTP 服务器 202 用于:接收所述事务管理和执行服务器发送的第一事务的第一类型语句,并根据所述第一类型语句生成所述第一类型语句对应的执行计划;以及,将所述第一类型语句对应的执行计划发送给所述事务管理和执行服务器。OLAP 服务器 203 用于:接收所述事务管理和执行服务器发送的第一事务的第二类型语句,并根据所述第二类型语句生成所述第二类型语句对应的执行计划;以及,将所述第二类型语句对应的执行计划发送给所述事务管理和执行服务器。

所述事务管理和执行服务器 201 还用于:接收所述至少一个第二节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划,并根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划,对所述第一事务进行处理。

需要说明的是:(1)图 2 所示的事务处理系统中,事务管理和执行服务器 201 可以具有多个第一类型节点的功能,比如事务管理和执行服务器 201 可以既具有图 1 中示出的第一类型节点 1011 的功能,又具有第一类型节点 1012 的功能;(2)图 2 所示的事务处理系统中,OLTP 服务器 202 可以是图 1 中示出的第二类型节点中的任意一个,比如,OLTP 服务器 202 可以为第二类型节点 1021,OLTP 服务器 202 可以是图 1 中示出的第二类型节点中出 OLTP 服务器以外的任意一个,比如,OLAP 服务器 203 可以为第二类型节点 1022。

基于图 1 所示的系统架构,图 3 示例性示出了本发明实施例提供的一种事务处理方法所对应的流程示意图。其中,第一节点可以为图 2 中示出的事

务管理和执行服务器 201。具体包括以下步骤：

步骤 301，第一节点获取第一事务对应的至少一个语句。

步骤 302，针对第一语句，第一节点对所述第一语句进行分类，并根据所述第一语句所属的类型，将所述第一语句发送给至少一个第二节点中与所述第一语句所属的类型对应的第二节点。

步骤 303，至少一个第二节点根据接收到的语句，生成所述语句对应的执行计划，并将所述语句对应的执行计划发送给第一节点。

步骤 304，第一节点接收所述至少一个第二节点发送的第一事务的至少一个语句对应的执行计划，并根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，对所述第一事务进行处理。

需要说明的是，上述步骤所描述的内容存在多种实现方式，一种可能的实现方式为，以图 1 示出的系统架构为例，上述步骤 301 和步骤 302 可以由图 1 中示出的第一类型节点 1011 执行，上述步骤 303 可以由图 1 中示出的第二类型节点中的至少一个第二类型节点执行，上述步骤 304 可以由图 1 中示出的第一类型节点 1012 执行；另一种可能的实现方式为，以图 2 示出的系统架构为例，上述步骤 301、步骤 302 和步骤 304 可以由图 2 中示出的事务管理服务器 201 执行，上述步骤 303 可以由图 2 中示出的 OLTP 服务器和/或 OLAP 服务器执行。

如此，由于该事务处理系统中存在至少一个第二节点，因此，第一节点在获取第一事务对应的至少一个语句后，可以将至少一个语句进行分类后发送给至少一个第二节点，通过这种将语句进行分类处理的方式，能够降低语句系统的设计复杂度；进一步地，相比于现有技术中只采用一个服务器进行事务处理的方式而言，本发明实施例能够同时处理多种类型的语句，有效提高了系统的处理性能，且降低了系统的运行负担，进而提高了系统的整体并行度；更进一步地，至少一个第二节点只需要将语句对应的执行计划发送给第一节点，由第一节点对第一事务包括的至少一个语句进行统一处理，从而能够保证事务性。

具体来说，步骤 301 中，第一事务中可以包括至少一个语句。举个例子，第一事务对应的业务场景为：某高校教务系统需要更新 2004 年入学的编号为 200401361211 某学生的 GPA 为 3.9；然后查询该学生的指导教师的姓名，查询指导老师的姓名的目的为指示该指导老师确认该学生的 GPA 成绩；且已知，该高校教务系统的数据库中存在两张数据表，表 1 为教师列表（teacher_list），主键为教师编号（teacher_id），其他字段为教师姓名（name）；表 2 为学生列表（student_list），主键为学生编号（student_id），其他字段为学生姓名（name）、学生对应的指导老师的编号（teacher_id）、平均学分绩点（Grade Point Average, GPA）。基于这一业务场景，如表 1 所示，为第一事务所对应的语句（以 SQL 语句为例）。

表 1：第一事务所对应的语句（以 SQL 语句为例）

执行次序	语句	语句说明
1	begin;	开启第一事务
2	update student_list set gpa=3.9 where student_id='200401361211';	更新编号为 200401361211 学生的 GPA 数据
3	select s.name, s.gpa, t.name from teacher_list as t, student_list as s where s.student_id='200401361211' and s.teacher_id = t.teacher_id;	查询该学生的指导教师的姓名
4	commit;	提交第一事务

基于表 1 所示的内容，可知，第一事务包括 4 个语句，分别为：语句 1，begin；语句 2，update student_list //set gpa=3.9 // where // student_id='200401361211'；语句 3，select s.name, s.gpa, t.name // from teacher_list as t // student_list as s //where // s.student_id='200401361211' //and // s.teacher_id = t.teacher_id；语句 4，commit。

步骤 302 中，对语句进行分类的方法可以有多种，一种可能的实现方式为，对语句进行分类时可以根据语句执行的困难程度来进行分类。以表 1 中

示出的内容为例，语句 1、语句 2 和语句 4 执行时步骤较少，困难程度较低，可以将语句 1、语句 2 和语句 4 归为第一类型语句；语句 3 执行时步骤较多，困难程度较高，可以将语句 3 归为第二类型语句。以此类推，当第一事务包括更多的语句时，也可以将所述这些语句分为更多的类型（即类型数目大于两个）。

需要说明的是，上文所描述的语句执行的困难程度可以是本领域技术人员根据经验和实际情况设定的，具体不做限定。

在其它可能的实施例中，对语句进行分类时也可以根据其它方式进行分类，比如可以根据语句的内容进行分类，或者可以根据语句的执行次序进行分类，具体不做限定。

进一步地，语句所属的类型与第二节点之间可以存在对应关系，如此，第一节点可以根据每个语句所属的类型，以及语句所属的类型与第二节点之间的对应关系，将所述至少一个语句分别发送给至少一个第二节点。如表 2 所示，为语句所属的类型与第二节点之间的对应关系的一种示例。其中，第二节点包括 OLTP 节点和 OLAP 节点，若语句所属的类型为第一类型语句时，所对应的第二节点为 OLTP 节点，若语句所属的类型为第二类型语句时，所对应的第二节点为 OLAP 节点。

表 2：语句所属的类型与第二节点之间的对应关系的一种示例

语句所属的类型	第二节点
第一类型语句	OLTP 节点
第二类型语句	OLAP 节点

根据表 2 所描述的内容，本发明实施例可以将表 1 中示出的第一事务所包括的语句进行分类并发送给对应的第二节点，语句 1、语句 2 和语句 4 可以为第一类型语句，第一节点可以将语句 1、语句 2 和语句 4 发送给 OLTP 节点；语句 3 可以为第二类型语句，第一节点可以将语句 3 发送给 OLAP 节点。

步骤 303 和步骤 304 中，每个第二节点对应的不同的语句所属的类型。下面以第二节点包括 OLTP 节点和 OLAP 节点为例进行描述。

具体实施过程中，第一节点接收OLTP节点发送的所述第一事务的第一类型语句对应的执行计划后，若确定第一类型语句对应的执行计划包括第一类型语句对应的执行内容，则第一节点可以根据所述第一类型语句对应的执行内容，对第一事务进行处理；若确定第一类型语句对应的执行计划包括第一类型语句对应的执行内容和存储节点，则第一节点可以根据所述第一类型语句对应的执行内容，访问第一类型语句对应的存储节点。

第一节点接收OLAP节点发送的第一事务的第二类型语句对应的执行计划后，可以根据第二类型语句对应的执行计划中包括的第二类型语句对应的执行内容，访问第二类型语句对应的执行计划中包括的第二类型语句对应的存储节点。

为了更加清楚地描述上文所述的实施过程，下面结合图4，对本发明实施例中涉及的第二节点为OLTP节点所对应的流程进行具体说明，包括如下步骤：

步骤 401，第一节点将第一事务的第一类型语句发送给 OLTP 节点。

步骤 402，第一节点将第一事务的第二类型语句发送给 OLAP 节点。

步骤 403，OLTP 节点接收第一节点发送的第一事务的第一类型语句。

步骤 404，OLTP 节点根据所述第一事务的第一类型语句，生成所述第一事务的第一类型语句对应的执行计划。

具体来说，一个示例中，第一类型语句对应的执行计划可以仅包括第一类型语句对应的执行内容。举个例子，以表 1 中示出的语句 1 为例，语句 1 为 begin，OLTP 节点根据语句 1 可知需要开启第一事务，进而 OLTP 节点可以生成语句 1 对应的执行计划，即语句 1 对应的执行计划所包括的执行内容为开启第一事务。

另一个示例中，第一类型语句对应的执行计划也可以既包括第一类型语句对应的执行内容，又包括第一类型语句对应的存储节点。举个例子，以表 1 中示出的语句 2 为例，语句 2 为 update student_list //set gpa=3.9 // where // student_id ='200401361211'。OLTP 节点根据语句 2 以及预设的存储规则可知

学生编号为 200401361211 所对应的数据存储在存储节点 a 中，进而 OLTP 节点可以生成语句 2 对应的执行计划，即语句 2 对应的执行计划所包括的执行内容为查找学生编号为 200401361211 所对应的数据，语句 2 对应的执行计划所包括的存储节点为存储节点 a。如此，第一节点在接收到这一执行计划后，可以采用如下方式对第一事务进行处理：在存储节点 a 中查找学生编号为 200401361211 所对应的数据。

步骤 405，OLTP 节点将所述第一事务的第一类型语句对应的执行计划发送给第一节点。

步骤 406，OLAP 节点接收第一节点发送的第一事务的第二类型语句。

步骤 407，OLAP 节点根据所述第一事务的第二类型语句，生成所述第一事务的第二类型语句对应的执行计划。

具体来说，第二类型语句对应的执行计划中可以包括所述第二类型语句对应的执行内容和存储节点。举个例子，以表 1 中示出的语句 3 为例，语句 3 为 `select s.name, s.gpa, t.name // from teacher_list as t // student_list as s //where // s.student_id='200401361211' //and // s.teacher_id = t.teacher_id`。OLAP 节点根据语句 3 以及存储规则可知学生编号为 200401361211 所对应的数据存储在存储节点 a 中，且学生编号为 200401361211 所对应的指导老师的数据存储在存储节点 b 中，进而 OLAP 节点可以生成语句 3 对应的执行计划，即语句 3 对应的执行计划所包括的执行内容为查找学生编号为 200401361211 所对应的指导老师的编号，进而根据获取到的指导老师的编号查找该指导老师的姓名，语句 3 对应的执行计划所包括的存储节点为存储节点 a 和存储节点 b。

如此，第一节点在接收到这一执行计划后，可以采用如下方式对第一事务进行处理：在存储节点 a 中查找学生编号为 200401361211 所对应的指导老师的编号；以及在存储节点 b 中根据指导老师的编号查找该指导老师的姓名。

步骤 408，OLTP 节点将所述第一事务的第二类型语句对应的执行计划发送给第一节点。

步骤 409，第一节点接收 OLTP 节点和 OLAP 节点发送的所述第一事务的

至少一个语句对应的执行计划，并根据第一事务的至少一个语句对应的执行计划，对第一事务进行处理。

需要说明的是：（1）上述步骤编号仅为一种执行流程的示例性表示，本申请对各个步骤的先后顺序不做具体限定，例如，上述步骤 401 和步骤 402 中，第一节点也可以先将第一事务的第二类型语句发送给 OLAP 节点，再将第一事务的第一类型语句发送给 OLTP 节点；（2）在其它可能的实施例中，第二节点的数目可以大于两个，比如，第一节点可以接收第二节点 A、第二节点 B 和第二节点 C 发送的第一事务的至少一个语句对应的执行计划，并根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，对所述第一事务进行处理。具体的处理过程可以参考上文所描述的内容，此处不再赘述；（3）在其它可能的实施例中，上述步骤 407 中，OLAP 节点也可以根据所述第一事务的第二类型语句，生成所述第一事务的第二类型语句对应的初始执行计划，进而 OLAP 节点将所述第一事务的第二类型语句对应的初始执行计划发送给 OLTP 节点，由 OLTP 节点根据第二类型语句对应的初始执行计划生成第二类型语句对应的执行计划，并将第二类型语句对应的执行计划发送给第一节点。采用这种方法，OLAP 节点无需考虑分布式数据库的存储规则（即无需考虑每个数据列表对应的存储节点），只需要考虑每个数据列表内部的逻辑关系；而 OLTP 节点需要综合分布式数据库的存储规则和每个数据列表内部的逻辑关系，从而可以简化 OLAP 节点的结构，降低事务处理系统的复杂度，进而降低事务处理系统的实现代价。

根据上文所描述的内容，本发明实施例还提供一种第一节点对第一事务进行处理的方法。如图 5 所示，为第一节点的结构示意图，第一节点可以包括多个调度器。

采用图5所示的这一结构，第一节点接收到第一事务的至少一个语句对应的执行计划后，可以开启第一事务，并为第一事务分配对应的调度器，进而可以根据第一事务的至少一个语句对应的执行计划，通过第一事务对应的调度器对第一事务进行处理。

举个例子，第一节点接收到是事务一的至少一个语句对应的执行计划、事务二的至少一个语句对应的执行计划和事务三的至少一个语句对应的执行计划，则可以分别开启事务一、事务二和事务三，并为事务一分配调度器一，为事务二分配调度器二，为事务三分配调度器三，从而使得多个事务可以并发处理，提高事务处理系统的处理效率，保证事务性。

基于同样的发明构思，图6示例性示出了本发明实施例提供的一种事务管理和执行服务器的结构示意图，如图6所示，该事务管理和执行服务器600包括获取单元601、处理单元602、接收单元603；其中，

获取单元601，用于获取第一事务对应的至少一个语句；

处理单元602，用于针对第一语句，对所述第一语句进行分类，并根据所述第一语句所属的类型，将所述第一语句发送给至少一个第二节点中与所述第一语句所属的类型对应的第二节点，以使所述与所述第一语句所属的类型对应的第二节点根据接收到的语句生成所述语句对应的执行计划；所述第一语句为所述至少一个语句中的任一语句；

接收单元603，用于接收所述至少一个第二节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划；

所述处理单元602，还用于根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，对所述第一事务进行处理。

可选地，所述处理单元602具体用于：

根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，开启所述第一事务，并为所述第一事务分配对应的调度器；以及根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，通过所述第一事务对应的调度器对所述第一事务进行处理。

可选地，所述至少一个第二节点包括联机事务处理OLTP节点和联机分析处理OLAP节点；

所述处理单元602具体用于：

若所述第一类型语句对应的执行计划包括所述第一类型语句对应的执行

内容，则根据所述第一类型语句对应的执行内容，对所述第一事务进行处理；若所述第一类型语句对应的执行计划包括所述第一类型语句对应的执行内容和存储节点，则根据所述第一类型语句对应的执行内容，访问所述第一类型语句对应的存储节点；

以及根据所述第二类型语句对应的执行内容，访问所述第二类型语句对应的存储节点；所述所述第二类型语句对应的执行计划中包括所述第二类型语句对应的执行内容和存储节点。

可选地，所述至少一个第二节点包括OLTP节点；

所述接收单元603具体用于：

接收OLTP节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划中包括所述第一事务的第一类型语句对应的执行计划和所述第一事务的第二类型语句对应的执行计划；

其中，所述第一类型语句对应的执行计划是由所述OLTP节点根据所述第一类型语句生成的；所述第二类型语句对应的执行计划是由所述OLTP节点根据接收到的所述OLAP节点发送的第二类型语句的初始执行计划生成的；

所述第二类型语句的初始执行计划包括所述第二类型语句对应的执行内容，所述第二类型语句对应的执行计划中包括所述第二类型语句对应的执行内容和存储节点。

实施例二：

图 7 示例性示出了本发明实施例适用的另一种系统架构示意图，如图 7 所示，本发明实施例适用的系统架构 700 包括第一类型节点 701，第二类型节点 702，第三类型节点，如图 7 中示出的第三类型节点 7031、第三类型节点 7032、第三类型节点 7033。其中，第三类型节点可以为数据库，用于存储数据。

具体实施过程中，第一类型节点 701 可以获取某个事务的至少一个语句，并对该事务的每个语句进行分类，进而可以根据每个语句所属的类型，将至少一个语句分别发送给自身（即第一类型节点 701）和第二类型节点 702；

进一步地，第二类型节点 702 接收到语句后，可以根据接收到的语句生成所述语句对应的初始执行计划，并将所述语句对应的执行计划发送给第一类型节点 701；进一步地，第一类型节点 701 可以根据接收到的第二类型节点 702 发送的所述语句对应的初始执行计划，生成所述语句对应的执行计划，并根据所述语句对应的执行计划对该事务进行处理。

需要说明的是：（1）本发明实施例对第二类型节点的个数不做具体限定，图 1 中示出的第二类型节点 702 仅为一种示例，本领域技术人员可以根据经验和实际情况增加第二类型节点的个数；（2）本发明实施例对第三类型节点的个数不做具体限定，图 1 中示出的第三类型节点 1031、第三类型节点 1032 和第三类型节点 1033 仅为一种示例，本领域技术人员可以根据经验和实际情况增删第三类型节点的个数。

为了更加清楚地描述图 7 所示的系统架构，下面结合图 8，对图 7 中所描述的系统架构进行举例说明。如图 8 所示，为本发明实施例提供的另一种事务处理系统的结构示意图。该事务处理系统 800 包括 OLTP 服务器 801 和 OLAP 服务器 802；其中，

OLTP 服务器 801 用于：获取第一事务对应的至少一个语句，对所述至少一个语句进行分类，若确定所述第一语句分类后为第一类型语句，则生成所述第一类型语句对应的执行计划，若确定所述第一语句分类后为第二类型语句，将所述第二类型语句发送给所述 OLAP 服务器 802。所述第一语句为所述至少一个语句中的任一语句；

OLAP 服务器 802 用于：接收所述 OLTP 服务器 801 发送的所述第二类型语句，并生成所述第二类型语句对应的初始执行计划，以及将所述第二类型语句对应的初始执行计划发送给所述 OLTP 服务器 801。

OLTP 服务器 801 还用于：接收所述 OLAP 服务器 802 发送的所述第二类型语句对应的初始执行计划，并根据所述第二类型语句对应的初始执行计划，生成第二类型语句对应的执行计划；以及根据所述第一类型语句对应的执行计划和所述第二类型语句对应的执行计划，对所述第一事务进行处理。

需要说明的是：图 8 所示的事务处理系统中，OLTP 服务器 801 可以为图 7 中示出的第一类型节点 701，OLAP 服务器 802 可以为图 7 中示出的第二类型节点 702。

基于图 7 所示的系统架构，图 9 示例性示出了本发明实施例提供的另一种事务处理方法所对应的流程示意图。其中，OLTP 节点可以为图 8 中示出的 OLTP 服务器 801，OLAP 节点可以为图 8 中示出的 OLAP 服务器 802。具体包括以下步骤：

步骤 901，OLAP 节点接收第一节点发送的第一事务的语句。

步骤 902，OLAP 节点生成所述语句对应的初始执行计划。

步骤 903，OLAP 节点将所述语句对应的初始执行计划发送给 OLTP 节点。

步骤 904，OLTP 节点接收 OLAP 节点发送的第一事务的语句的初始执行计划。

步骤 905，OLTP 节点根据所述语句对应的初始执行计划，获取所述语句对应的存储节点，进而生成所述语句对应的执行计划。

步骤 906，OLTP 节点将所述语句对应的执行计划发送给第一节点，以使所述第一节点根据所述语句对应的的执行计划对所述第一事务进行处理。

需要说明的是，上述步骤 901 至 906 所描述的内容中，第一节点可以直接部署在 OLTP 服务器中，如此，可以降低事务处理系统的复杂度。

具体来说，步骤 902 和步骤 903 中，语句对应的初始执行计划包括所述语句对应的执行内容。举个例子，以表 1 中示出的语句 3 为例，语句 3 为 `select s.name, s.gpa, t.name // from teacher_list as t // student_list as s //where // s.student_id='200401361211' //and // s.teacher_id = t.teacher_id`。OLAP 节点根据语句 3 可知需要查找学生编号为 200401361211 所对应的数据，进而根据查找到的学生编号为 200401361211 所对应的数据中的指导老师的编号查找该指导老师的姓名，即语句 3 对应的初始执行计划所包括的执行内容为查找学生编号为 200401361211 所对应的指导老师的编号，进而根据获取到的指导老师的编号查找该指导老师的姓名。

进一步地，步骤905中，语句对应的执行计划包括所述语句对应的执行内容和存储节点。仍然以上文所描述的内容为例，OLTP节点根据语句3对应的初始执行计划以及存储规则可知，学生编号为200401361211所对应的数据存储在存储节点a中，且学生编号为200401361211所对应的指导老师的数据存储在存储节点b中，进而OLTP节点可以生成语句3对应的执行计划，即语句3对应的执行计划所包括的执行内容为查找学生编号为200401361211所对应的指导老师的编号，进而根据获取到的指导老师的编号查找该指导老师的姓名，语句3对应的执行计划所包括的存储节点为存储节点a和存储节点b。

如此，上述步骤901至906所描述的内容中，OLAP节点无需考虑分布式数据库的存储规则（即无需考虑每个数据列表对应的存储节点），只需要考虑每个数据列表内部的逻辑关系；而OLTP节点需要综合分布式数据库的存储规则和每个数据列表内部的逻辑关系，采用这种方式，可以简化OLAP节点的结构，降低事务处理系统的复杂度，进而降低事务处理系统的实现代价。

需要说明的是，在其它可能的实施方式中，若图7中示出的系统结构中存在多个第二类型节点，比如存在第二类型节点A和第二类型节点B，一个示例中，第二类型节点A和第二类型节点B可以分别根据各自接收到的语句生成语句对应的初始执行计划，进而第二类型节点A和第二类型节点B可以分别将语句对应的初始执行计划发送给第一类型节点；另一个示例中，第二类型节点A可以根据接收到的语句生成语句对应的初始执行计划A，进而第二类型节点A将语句对应的初始执行计划A发送给第二类型节点B，第二类型节点B根据语句对应的初始执行计划A生成语句对应的初始执行计划B，并将语句对应的初始执行计划B发送给第一类型节点。以此类推，若图7中示出的系统结构中存在更多的第二类型节点（即第二类型节点的数目大于两个），也可以采用上文所描述方法，在此不再赘述。

步骤906中，同样如图5所示，为第一节点的结构示意图，第一节点中仍然可以包括多个调度器。第一节点接收到第一事务的至少一个语句对应的执行计划后，可以开启第一事务，并为第一事务分配对应的调度器，进而可

以根据第一事务的至少一个语句对应的执行计划，通过第一事务对应的调度器对第一事务进行处理。

基于同样的发明构思，图10示例性示出了本发明实施例提供的一种OLAP服务器的结构示意图，如图10所示，该OLAP服务器1000包括接收单元1001、处理单元1002、发送单元1003；其中，

接收单元1001，用于接收第一节点发送的第一事务的语句；

处理单元1002，用于生成所述语句对应的初始执行计划，所述语句对应的初始执行计划包括所述语句对应的执行内容；

发送单元1003，用于将所述语句对应的初始执行计划发送给OLTP节点，以使所述OLTP节点根据所述语句的初始执行计划生成所述语句对应的执行计划。

基于同样的发明构思，图11示例性示出了本发明实施例提供的一种OLTP服务器的结构示意图，如图11所示，该OLTP服务器1100包括接收单元1101、处理单元1102、发送单元1103；其中，

接收单元1101，用于接收OLAP节点发送的第一事务的语句的初始执行计划，所述语句对应的初始执行计划包括所述语句对应的执行内容；

处理单元1102，用于根据所述语句对应的初始执行计划，获取所述语句对应的存储节点，进而生成所述对应的执行计划；所述语句对应的执行计划中包括所述语句对应的执行内容和存储节点；

发送单元1103，用于将所述语句对应的执行计划发送给第一节点，以使所述第一节点根据所述语句对应的的执行计划对所述第一事务进行处理。

本发明实施例提供一种服务器，所述服务器包括：

存储器，用于存储软件程序；

处理器，用于读取所述存储器中的软件程序并执行上文所述的事务处理方法。

本发明实施例提供一种计算机存储介质，所述存储介质中存储软件程序，该软件程序在被一个或多个处理器读取并执行时实现上文所述的事务处理方法。

法。

本发明实施例中，第一节点获取到第一事务对应的至少一个语句后，可以对所述每个语句进行分类，并根据所述每个语句所属的类型，将所述至少一个语句分别发送给至少一个第二节点，以使所述至少一个第二节点根据接收到的语句生成所述语句对应的执行计划；进而，第一节点可以根据接收到的所述至少一个第二节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划，对所述第一事务进行处理。如此，由于该事务处理系统中存在至少一个第二节点，因此，第一节点在获取第一事务对应的至少一个语句后，可以将至少一个语句进行分类后发送给至少一个第二节点，通过这种将语句进行分类处理的方式，能够降低语句系统的设计复杂度；进一步地，相比于现有技术中只采用一个服务器进行事务处理的方式而言，本发明实施例能够同时处理多种类型的语句，有效提高了系统的处理性能，且降低了系统的运行负担，进而提高了系统的整体并行度；更进一步地，至少一个第二节点只需要将语句对应的执行计划发送给第一节点，由第一节点对第一事务包括的至少一个语句进行统一处理，从而能够保证事务性。

基于相同构思，本申请提供一种电子设备，可用于执行上述事务管理和执行服务器侧的方法流程。图 12 为本申请提供的一种电子设备的结构示意图。该电子设备包括处理器 1201、存储器 1202、收发器 1203 和总线接口 1204；其中，处理器 1201、存储器 1202、收发器 1203 和总线接口 1204 通过总线 1205 相互连接。

存储器 1202 用于存储程序；具体地，程序可以包括程序代码，程序代码包括计算机操作指令。存储器 1202 可以包括易失性存储器 (volatile memory)，例如随机存取存储器 (random-access memory，简称 RAM)；存储器也可以包括非易失性存储器 (non-volatile memory)，例如快闪存储器 (flash memory)，硬盘 (hard disk drive，简称 HDD) 或固态硬盘 (solid-state drive，简称 SSD)；存储器 1202 还可以包括上述种类的存储器的组合。

存储器 1202 存储了如下的元素，可执行模块或者数据结构，或者它们的

子集，或者它们的扩展集：

操作指令：包括各种操作指令，用于实现各种操作。

操作系统：包括各种系统程序，用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。

总线 1205 可以是外设部件互连标准（peripheral component interconnect，简称 PCI）总线或扩展工业标准结构（extended industry standard architecture，简称 EISA）总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 12 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

总线接口 1204 可以为有线通信接入口，无线总线接口或其组合，其中，有线总线接口例如可以为以太网接口。以太网接口可以是光接口，电接口或其组合。无线总线接口可以为 WLAN 接口。

处理器 1201 可以是中央处理器（central processing unit，简称 CPU），网络处理器（network processor，简称 NP）或者 CPU 和 NP 的组合。还可以是硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路（application-specific integrated circuit，简称 ASIC），可编程逻辑器件（programmable logic device，简称 PLD）或其组合。上述 PLD 可以是复杂可编程逻辑器件（complex programmable logic device，简称 CPLD），现场可编程逻辑门阵列（field-programmable gate array，简称 FPGA），通用阵列逻辑（generic array logic，简称 GAL）或其任意组合。

所述处理器 1201，用于读取所述存储器 1202 中的程序，执行下列方法：用于获取第一事务对应的至少一个语句；针对第一语句，对所述第一语句进行分类，并根据所述第一语句所属的类型，将所述第一语句发送给至少一个第二节点中与所述第一语句所属的类型对应的第二节点，以使所述与所述第一语句所属的类型对应的第二节点根据接收到的语句生成所述语句对应的执行计划；所述第一语句为所述至少一个语句中的任一语句；

所述存储器 1202，用于存储一个或多个可执行程序，可以存储所述处理器 1201 在执行操作时所使用的数据；

所述收发器 1203, 用于在所述处理器 1201 的控制下接收所述至少一个第二节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划; 所述处理单元, 还用于根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划, 对所述第一事务进行处理。

可选地, 所述处理器 1201 具体用于: 根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划, 开启所述第一事务, 并为所述第一事务分配对应的调度器; 以及根据所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划, 通过所述第一事务对应的调度器对所述第一事务进行处理。

可选地, 所述至少一个第二节点包括联机事务处理 OLTP 节点和联机分析处理 OLAP 节点; 所述处理器 1201 具体用于: 若所述第一类型语句对应的执行计划包括所述第一类型语句对应的执行内容, 则根据所述第一类型语句对应的执行内容, 对所述第一事务进行处理; 若所述第一类型语句对应的执行计划包括所述第一类型语句对应的执行内容和存储节点, 则根据所述第一类型语句对应的执行内容, 访问所述第一类型语句对应的存储节点; 以及根据所述第二类型语句对应的执行内容, 访问所述第二类型语句对应的存储节点; 所述第二类型语句对应的执行计划中包括所述第二类型语句对应的执行内容和存储节点。

可选地, 所述至少一个第二节点包括 OLTP 节点; 所述收发器 1203 具体用于: 接收 OLTP 节点发送的所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划, 所述第一事务的至少一个语句对应的执行计划中包括所述第一事务的第一类型语句对应的执行计划和所述第一事务的第二类型语句对应的执行计划; 其中, 所述第一类型语句对应的执行计划是由所述 OLTP 节点根据所述第一类型语句生成的; 所述第二类型语句对应的执行计划是由所述 OLTP 节点根据接收到的所述 OLAP 节点发送的第二类型语句的初始执行计划生成的; 所述第二类型语句的初始执行计划包括所述第二类型语句对应的执行内容, 所述第二类型语句对应的执行计划中包括所述第二类型语句对应的执行内容和存储节点。

应理解, 以上各个单元的划分仅仅是一种逻辑功能的划分, 实际实现时

可以全部或部分集成到一个物理实体上,也可以物理上分开。本申请实施例中,接收单元 603 可以由收发器 1203 实现,获取单元 601 和处理单元 602 可以由处理器 1201 实现。如图 12 所示,电子设备 1200 可以包括处理器 1201、收发器 1203 和存储器 1202。其中,存储器 1202 可以用于存储电子设备 1200 出厂时预装的程序/代码,也可以存储用于处理器 1201 执行时的代码等。

从上述内容可以看出:本发明实施例中,如此,由于该事务处理系统中存在至少一个第二节点,因此,第一节点在获取第一事务对应的至少一个语句后,可以将至少一个语句分类发送给对应的第二节点,相比于现有技术中只采用一个服务器进行事务处理的方式而言,本发明实施例能够同时处理多种类型的语句,有效提高了系统的处理效率,且降低了系统的运行负担;进一步地,至少一个第二节点只需要将语句对应的执行计划发送给第一节点,由第一节点对第一事务包括的至少一个语句进行统一处理,从而能够保证事务性。

基于相同构思,本申请提供一种电子设备,可用于执行上述 OLAP 服务器侧的方法流程。图 13 为本申请提供的一种电子设备的结构示意图。该电子设备包括处理器 1301、存储器 1302、收发器 1303 和总线接口 1304;其中,处理器 1301、存储器 1302、收发器 1303 和总线接口 1304 通过总线 1305 相互连接。

存储器 1302 用于存储程序;具体地,程序可以包括程序代码,程序代码包括计算机操作指令。存储器 1302 可以包括易失性存储器(volatile memory),例如随机存取存储器(random-access memory,简称 RAM);存储器也可以包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如快闪存储器(flash memory),硬盘(hard disk drive,简称 HDD)或固态硬盘(solid-state drive,简称 SSD);存储器 1302 还可以包括上述种类的存储器的组合。

存储器 1302 存储了如下的元素,可执行模块或者数据结构,或者它们的子集,或者它们的扩展集:

操作指令:包括各种操作指令,用于实现各种操作。

操作系统：包括各种系统程序，用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。

总线 1305 可以是外设部件互连标准（peripheral component interconnect，简称 PCI）总线或扩展工业标准结构（extended industry standard architecture，简称 EISA）总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 13 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

总线接口 1304 可以为有线通信接入口，无线总线接口或其组合，其中，有线总线接口例如可以为以太网接口。以太网接口可以是光接口，电接口或其组合。无线总线接口可以为 WLAN 接口。

处理器 1301 可以是中央处理器（central processing unit，简称 CPU），网络处理器（network processor，简称 NP）或者 CPU 和 NP 的组合。还可以是硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路（application-specific integrated circuit，简称 ASIC），可编程逻辑器件（programmable logic device，简称 PLD）或其组合。上述 PLD 可以是复杂可编程逻辑器件（complex programmable logic device，简称 CPLD），现场可编程逻辑门阵列（field-programmable gate array，简称 FPGA），通用阵列逻辑（generic array logic，简称 GAL）或其任意组合。

所述处理器 1301，用于读取所述存储器 1302 中的程序，执行下列方法：生成所述语句对应的初始执行计划，所述语句对应的初始执行计划包括所述语句对应的执行内容；

收发器 1303，用于接收第一节点发送的第一事务的语句；将所述语句对应的初始执行计划发送给 OLTP 节点，以使所述 OLTP 节点根据所述语句的初始执行计划生成所述语句对应的执行计划。

应理解，以上各个单元的划分仅仅是一种逻辑功能的划分，实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上，也可以物理上分开。本申请实施例中，接收单元 1001 和发送单元 1003 可以由收发器 1303 实现，处理单元 1002 可以由处理器 1301 实现。如图 13 所示，电子设备 1300 可以包括处理器 1301、

收发器 1303 和存储器 1302。其中，存储器 1302 可以用于存储电子设备 1300 出厂时预装的程序/代码，也可以存储用于处理器 1301 执行时的代码等。

基于相同构思，本申请提供一种电子设备，可用于执行上述 OLTP 服务器侧的方法流程。图 14 为本申请提供的一种电子设备的结构示意图。该电子设备包括处理器 1401、存储器 1402、收发器 1403 和总线接口 1404；其中，处理器 1401、存储器 1402、收发器 1403 和总线接口 1404 通过总线 1405 相互连接。

存储器 1402 用于存储程序；具体地，程序可以包括程序代码，程序代码包括计算机操作指令。存储器 1402 可以包括易失性存储器 (volatile memory)，例如随机存取存储器 (random-access memory，简称 RAM)；存储器也可以包括非易失性存储器 (non-volatile memory)，例如快闪存储器 (flash memory)，硬盘 (hard disk drive，简称 HDD) 或固态硬盘 (solid-state drive，简称 SSD)；存储器 1402 还可以包括上述种类的存储器的组合。

存储器 1402 存储了如下的元素，可执行模块或者数据结构，或者它们的子集，或者它们的扩展集：

操作指令：包括各种操作指令，用于实现各种操作。

操作系统：包括各种系统程序，用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。

总线 1405 可以是外设部件互连标准 (peripheral component interconnect，简称 PCI) 总线或扩展工业标准结构 (extended industry standard architecture，简称 EISA) 总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 14 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

总线接口 1404 可以为有线通信接入口，无线总线接口或其组合，其中，有线总线接口例如可以为以太网接口。以太网接口可以是光接口，电接口或其组合。无线总线接口可以为 WLAN 接口。

处理器 1401 可以是中央处理器 (central processing unit，简称 CPU)，网

络处理器 (network processor, 简称 NP) 或者 CPU 和 NP 的组合。还可以是硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路 (application-specific integrated circuit, 简称 ASIC), 可编程逻辑器件 (programmable logic device, 简称 PLD) 或其组合。上述 PLD 可以是复杂可编程逻辑器件 (complex programmable logic device, 简称 CPLD), 现场可编程逻辑门阵列 (field-programmable gate array, 简称 FPGA), 通用阵列逻辑 (generic array logic, 简称 GAL) 或其任意组合。

所述处理器 1401, 用于读取所述存储器 1402 中的程序, 执行下列方法: 根据所述语句对应的初始执行计划, 获取所述语句对应的存储节点, 进而生成所述对应的执行计划; 所述语句对应的执行计划中包括所述语句对应的执行内容和存储节点;

收发器 1403, 用于接收 OLAP 节点发送的第一事务的语句的初始执行计划, 所述语句对应的初始执行计划包括所述语句对应的执行内容; 将所述语句对应的执行计划发送给第一节点, 以使所述第一节点根据所述语句对应的执行计划对所述第一事务进行处理。

应理解, 以上各个单元的划分仅仅是一种逻辑功能的划分, 实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上, 也可以物理上分开。本申请实施例中, 接收单元 1101 和发送单元 1103 可以由收发器 1403 实现, 处理单元 1102 可以由处理器 1401 实现。如图 14 所示, 电子设备 1400 可以包括处理器 1401、收发器 1403 和存储器 1402。其中, 存储器 1402 可以用于存储电子设备 1400 出厂时预装的程序/代码, 也可以存储用于处理器 1401 执行时的代码等。

本领域内的技术人员应明白, 本发明实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此, 本发明实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且, 本发明实施例可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质 (包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等) 上实施的计算机程序产品的形式。

本发明实施例是参照根据本发明实施例的方法、设备 (系统)、和计算

机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

显然，本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。