一种数据查询方法、装置、存储介质及电子设备

技术领域

[01]本说明书涉及计算机技术领域，尤其涉及一种数据查询方法、装置、存储介质及电子设备。

背景技术

[02]图数据库是目前被广泛使用的一种数据库，可以用于存储诸如隐私数据、业务数据等。在图数据库中，数据以节点和边的形式存储，从而便于描述数据实体之间的关联关系，例如：假设需要保存某公司员工的信息，则可以将该公司中的每个员工的信息，保存到各节点中（一个员工的信息保存到一个节点中），而任意两个员工之间的关系（例如：同事关系，领导关系等），则可以通过这两个员工对应的两个节点之间的边来表示。

[03]然而目前用户需要在图数据库中查询数据时，往往查询数据的效率较低。

发明内容

[04]本说明书提供一种数据查询方法、装置、存储介质及电子设备，以解决相关技术存在的数据库查询数据效率低的问题。

[05]本说明书采用下述技术方案：本说明书提供了一种数据查询方法，包括：获取用户输入的查询语句，所述查询语句用于从数据库中查询数据；根据所述查询语句，生成所述查询语句对应的执行计划；根据所述执行计划，确定所述执行计划中涉及的各查询操作以及各查询操作执行的先后顺序；根据所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作，所述目标操作是除所述各查询操作中最后执行的查询操作以外的操作；在执行所述执行计划时，将执行所述目标操作得到的查询结果中包含的重复结果进行去重，并基于去重后的查询结果，得到所述查询语句对应的查询数据。

[06]可选地，根据所述查询语句，生成所述查询语句对应的执行计划，具体包括：对所述查询语句进行语法解析，得到所述查询语句对应的语法树；根据所述语法树，生成所述查询语句对应的执行计划。

[07]可选地，根据所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作，具体包括：判断各历史执行计划中是否存在与所述执行计划相匹配的历史执行计划；若

否，则根据所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作。

[08]可选地，所述方法还包括：若判断各历史执行计划中存在与所述执行计划相匹配的历史执行计划，则根据与所述执行计划相匹配的历史执行计划，从所述各查询操作中确定目标操作。

[09]可选地，根据所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作，具体包括：针对所述执行计划中所涉及的每个查询操作，确定该查询操作所对应的查询对象；根据每个查询操作对应的查询对象之间的关联关系，以及所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作。

[10]可选地，在执行所述执行计划时，将执行所述目标操作得到的查询结果中包含的重复结果进行去重之前，还包括：根据所述目标操作对应的操作指令在所述执行计划中的位置，确定在所述执行计划中插入去重操作的位置，作为目标位置；根据所述目标位置，在所述执行计划中插入去重操作指令，以生成优化后执行计划；在执行所述执行计划时，将执行所述目标操作得到的查询结果中包含的重复结果进行去重，具体包括：在执行所述优化后执行计划时，根据插入的所述去重操作指令，将执行所述目标操作后得到的查询结果中包含的重复结果进行去重。

[11]可选地，根据所述目标位置，在所述执行计划中插入去重操作指令，具体包括：确定所述执行计划中已包含的去重操作指令；将所述已包含的去重操作指令添加到所述目标位置。

[12]本说明书提供了一种数据查询装置，包括：获取模块，用于获取用户输入的查询语句，所述查询语句用于从数据库中查询数据；生成模块，用于根据所述查询语句，生成所述查询语句对应的执行计划；确定模块，用于根据所述执行计划，确定所述执行计划中涉及的各查询操作以及各查询操作执行的先后顺序；优化模块，用于根据所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作，所述目标操作是除所述各查询操作中最后执行的查询操作以外的操作；查询模块，用于在执行所述执行计划时，将执行所述目标操作得到的查询结果中包含的重复结果进行去重，并基于去重后的查询结果，得到所述查询语句对应的查询数据。

[13]本说明书提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述数据查询方法。

[14]本说明书提供了一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理

器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现上述数据查询方法。

[15]本说明书采用的上述至少一个技术方案能够达到以下有益效果：在本说明书提供的数据查询方法，首先获取用户输入的查询语句，查询语句用于从数据库中查询数据，根据查询语句，生成查询语句对应的执行计划，根据执行计划，确定执行计划中涉及的各查询操作以及各查询操作执行的先后顺序，根据各查询操作执行的先后顺序，从各查询操作中确定目标操作，其中，目标操作是除所述各查询操作中最后执行的查询操作以外的操作，在执行该执行计划时，将执行目标操作得到的查询结果中包含的重复结果进行去重，并基于去重后的查询结果，得到查询语句对应的查询数据。

[16]从上述方法中可以看出，可以根据查询语句被数据库执行时，生成的执行计划所涉及的查询操作执行的先后顺序，确定出在执行计划中对哪些查询操作的查询结果进行去重，可以减少数据库执行后续的查询操作时的任务量，并对确定出的查询操作的查询结果进行去重，从而可以提高数据库查询数据的效率。

附图说明

[17]此处所说明的附图用来提供对本说明书的进一步理解，构成本说明书的一部分，本说明书的示意性实施例及其说明用于解释本说明书，并不构成对本说明书的不当限定。在附图中：

[18]图 1 为本说明书中提供的一种数据查询方法的流程示意图；

[19]图 2 为本说明书中提供的数据库执行查询语句的过程示意图；

[20]图 3 为本说明书提供的一种数据查询装置的示意图；

[21]图 4 为本说明书提供的一种对应于图 1 的电子设备的示意图。

具体实施方式

[22]为使本说明书的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本说明书具体实施例及相应的附图对本说明书技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本说明书一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本说明书中的实施例，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他实施例，都属于本说明书保护的范围。

[23]以下结合附图，详细说明本说明书各实施例提供的技术方案。

[24]图 1 为本说明书中提供的一种数据查询方法的流程示意图，包括以下步骤 S100 至 S108。

[25]S100：获取用户输入的查询语句，所述查询语句用于从数据库中查询数据。

[26]在实际应用中，数据库可以获取用户输入的查询语句，并根据用户输入的查询语句，生成执行计划，然后根据生成的执行计划，查询相应的数据，其中，查询语句可以是用户通过用户所使用的终端设备输入的查询语句。

[27]在本说明书中，用于实现数据的查询方法的执行主体，可以是指部署有数据库的终端设备，诸如：台式电脑、笔记本电脑等终端设备，也可以是指服务器等指定设备，为了便于描述，下面仅以服务器是执行主体为例，对本说明书提供的数据的查询方法进行说明。

[28]S102：根据所述查询语句，生成所述查询语句对应的执行计划。

[29]S104：根据所述执行计划，确定所述执行计划中涉及的各查询操作以及各查询操作执行的先后顺序。

[30]服务器在获取到用户输入的查询语句后，可以对查询语句进行语法解析，以得到所述查询语句对应的语法树（即，根据查询语句的句型进行句意推导的推导结果），然后通过执行计划生成器（数据库中的一个组件），根据解析出的语法树，生成查询语句对应的执行计划，其中，执行计划用于表示数据库在执行查询语句时的涉及的各查询操作以及各查询操作执行的先后顺序等。

[31]例如：假设查询语句为“查询名称为 A 的用户的朋友的朋友所读过的书的名称”，数据库会先查询名称为 A 的用户的朋友有哪些，假设查询结果为 B，C，然后数据库会继续查询 B，C 的朋友有哪些，进而图查询出读过的书名称为 A 的用户的朋友的朋友所读过的书有哪些，最终得到这些书的名称，这里的数据库执行这些查询操作，以及执行这些查询操作的先后顺序，即为一个执行计划。

[32]需要说明的是，执行计划除了用于表示数据库在执行查询语句时的涉及的各查询操作以及各查询操作执行的先后顺序之外，还可以用于表示数据库执行这些查询操作的路径，以及执行这些查询操作的方法，例如：是否根据索引查询数据等。

[33]从上述内容中可以看出，服务器在生成查询语句对应的执行计划后，可以确定出执行计划中涉及的各查询操作，以及各查询操作执行的先后顺序。

[34]S106：根据所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作，所述目标操作是除所述各查询操作中最后执行的查询操作以外的操作。

[35]服务器可以在根据执行计划，确定执行计划中涉及的各查询操作以及各查询操作执行的先后顺序之后，可以根据各查询操作执行的先后顺序，从各查询操作中确定出目标操作，其中，目标操作是执行计划中所涉及的除各查询操作中最后执行的查询操作以外的操作。

[36]具体地，服务器可以针对执行计划中所涉及的每个查询操作，确定该查询操作所对应的查询对象，根据每个查询操作对应的查询对象之间的关联关系，以及各查询操作执行的先后顺序，从各查询操作中确定目标操作。

[37]在上述内容中，根据每个查询操作对应的查询对象之间的关联关系，以及各查询操作执行的先后顺序，从各查询操作中确定目标操作的方法可以是，针对执行计划中所涉及的每个查询操作，根据各查询操作执行的先后顺序，确定出在执行该查询操作之前执行的上一个查询操作，判断该查询操作的查询对象是否直接依赖于上述的上一个查询操作的查询对象，例如：假设查询语句为“查询名称为 A 的人的朋友的朋友读过的书有哪些”时，涉及的查询操作有三个，第一个是“查询名称为 A 的人的朋友有哪些”，第二个是“名称为 A 的人的每个朋友的朋友有哪些”，第三个是“查询名称为 A 的人的每个朋友的朋友读过的书有哪些”，其中，名称为 A 的人的朋友的朋友读过的书有哪些是完全取决于名称为 A 的人的朋友的朋友有哪些的，因此，可以认为第三个查询操作完全依赖于第二个查询操作，即第一个查询操与第二个查询操作存在上述内容中的直接依赖关系，则此时可以认为第二个查询操作，即为目标操作。

[38]上述内容中，服务器判断该查询操作的查询对象是否直接依赖于上述的上一个查询操作的查询对象的方法可以有很多，例如：服务器可以按照预先配置的条件，判断该查询操作是否满足于预设的条件，若是，则认为该查询操作的查询对象直接依赖于上述的上一个查询操作的查询对象，再例如：服务器可以通过对该查询操作的查询对象、以及上述的上一个查询操作的查询对象进行词法分析，进而可以确定出该查询操作的查询对象是否直接依赖于上述的上一个查询操作的查询对象。

[39]除此之外，服务器还可以确定在执行计划中已包含的去重操作，根据每个查询操作对应的查询对象之间的关联关系，以及各查询操作执行的先后顺序，判断在各查询操作执行的先后顺序中在上述的已包含的去重操作对应的查询操作之前执行的上一个查询操作的查询对象，和上述的已包含的去重操作对应的查询操作的查询对象之间的关联关

系，确定在各查询操作执行的先后顺序中在上述的已包含的去重操作对应的查询操作之前执行的上一个查询操作，是否为目标操作。

[40]从上述内容中可以看出，服务器可以对执行计划中所涉及的除各查询操作中最后执行的查询操作之前的查询操作的查询结果进行去重，从而可以基于去重后的查询结果，继续进行查询，以得到查询语句对应的查询数据，进而可以减少数据库执行查询语句时的任务量，提升数据执行查询语句的效率。

[41]S108：在执行所述执行计划时，将执行所述目标操作得到的查询结果中包含的重复结果进行去重，并基于去重后的查询结果，得到所述查询语句对应的查询数据。

[42]服务器在确定出目标操作后，可以在执行所述执行计划时，将执行目标操作得到的查询结果中包含的重复结果进行去重，并基于去重后的查询结果，得到查询语句对应的查询数据。

[43]具体地，服务器在确定出目标操作后，可以根据目标操作对应的操作指令在执行计划中的位置，确定在执行计划中插入去重操作的位置，作为目标位置，进而可以根据目标位置，在执行计划中插入去重操作指令，以生成优化后执行计划，并将优化后执行计划保存到历史执行计划中，在执行优化后执行计划时，可以根据插入的去重操作指令，将执行目标操作后得到的查询结果中包含的重复结果进行去重。

[44]其中，服务器在执行计划中插入去重操作指令的方法可以是，确定在执行计划中已包含的对查询操作的查询结果进行去重的去重操作是否为有效操作，可以理解为，若是，则将在执行计划中已包含的去重操作复制到目标位置中，若否，则将在执行计划中已包含的去重操作调整到目标位置中。

[45]另外，为了利用对执行计划优化的历史信息，以进一步的提升数据库执行查询语句的查询效率，数据库在确定目标操作之前，可以先判断各历史执行计划中是否存在与执行计划相匹配的历史执行计划，若否，再根据各查询操作执行的先后顺序，从各查询操作中确定目标操作，若判断各历史执行计划中存在与执行计划相匹配的历史执行计划，则根据与执行计划相匹配的历史执行计划，从执行计划中涉及的各查询操作中确定目标操作。

[46]在上述内容中，判断各历史执行计划中是否存在与该执行计划相匹配的历史执行计划的方法可以是，将该执行计划中的参数去除，进而可以判断在各历史执行计划中是否存在与去除参数后的执行计划一致的历史执行计划，若是，则认为与去除参数后的执行

计划一致的历史执行计划为与该执行计划相匹配的执行计划。

[47]例如：假设执行计划为查询名称为 A 的用户的朋友，则去除参数后的执行计划为查询某用户的朋友，进而从各历史执行计划中，查找是否存在“查询某用户的朋友”，若存在，则认为这个历史执行计划与执行计划相匹配。

[48]为了便于理解，本说明书还提供了执行计划的优化过程示意图，如图 2 所示。

[49]图 2 为本说明书中提供的数据库执行查询语句的过程示意图。

[50]从图 2 中可以看出，数据库在获取到用户输入的查询语句后，可以根据查询语句，生成该查询语句对应的执行计划，然后判断各历史执行计划中是否存在与生成的执行计划相匹配的历史执行计划，若是，则根据历史执行计划，确定需要进行去重操作的查询操作，作为目标操作，若否，则根据执行计划所涉及的各查询操作执行的先后顺序，确定在执行计划中需要进行去重操作的查询操作，作为目标操作，进而可以根据目标操作对应的操作指令在执行计划中的位置，确定在执行计划中插入去重操作的位置，进而可以在执行计划中插入去重操作指令，以生成优化后执行计划，并将优化后的执行计划保存到历史执行计划中，以在执行优化后的执行计划时，可以根据插入的去重操作指令，将执行所述目标操作后得到的查询结果中包含的重复结果进行去重，并根据执行去重后的查询结果，从数据库中得到所述查询语句对应的查询数据。

[51]从上述内容中可以看出，服务器可以根据查询语句被数据库执行时，生成的执行计划所涉及的查询操作执行的先后顺序，以及根据历史执行计划，确定出在用户输入的查询语句对应的执行计划中哪些查询操作的查询结果进行去重，可以减少数据库执行后续的查询操作时的任务量，并对确定出的查询操作的查询结果进行去重，从而可以提高数据库查询数据的效率。

[52]以上为本说明书的一个或多个实施例提供的数据查询方法，基于同样的思路，本说明书还提供了相应的数据查询装置，如图 3 所示。

[53]图 3 为本说明书提供的一种数据查询装置的示意图，包括：获取模块 301，用于获取用户输入的查询语句，所述查询语句用于从数据库中查询数据；生成模块 302，用于根据所述查询语句，生成所述查询语句对应的执行计划；第一确定模块 303，用于根据所述执行计划，确定所述执行计划中涉及的各查询操作以及各查询操作执行的先后顺序；第二确定模块 304，用于根据所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作，所述目标操作是除所述各查询操作中最后执行的查询操作以外的操作；查

询模块 305，用于在执行所述执行计划时，将执行所述目标操作得到的查询结果中包含的重复结果进行去重，并基于去重后的查询结果，得到所述查询语句对应的查询数据。

[54]可选地，生成模块 302 具体用于，对所述查询语句进行语法解析，得到所述查询语句对应的语法树；根据所述语法树，生成所述查询语句对应的执行计划。

[55]可选地，第二确定模块 304 具体用于，判断各历史执行计划中是否存在与所述执行计划相匹配的历史执行计划；若否，则根据所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作。

[56]可选地，第二确定模块 304 具体用于，若判断各历史执行计划中存在与所述执行计划相匹配的历史执行计划，则根据与所述执行计划相匹配的历史执行计划，从所述各查询操作中确定目标操作。

[57]可选地，第二确定模块 304 具体用于，针对所述执行计划中所涉及的每个查询操作，确定该查询操作所对应的查询对象；根据每个查询操作对应的查询对象之间的关联关系，以及所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作。

[58]可选地，查询模块 305 具体用于，根据所述目标操作对应的操作指令在所述执行计划中的位置，确定在所述执行计划中插入去重操作的位置，作为目标位置；根据所述目标位置，在所述执行计划中插入去重操作指令，以生成优化后执行计划；在执行所述优化后执行计划时，根据插入的所述去重操作指令，将执行所述目标操作后得到的查询结果中包含的重复结果进行去重。

[59]可选地，查询模块 305 具体用于，确定所述执行计划中已包含的去重操作指令；将所述已包含的去重操作指令添加到所述目标位置。

[60]本说明书还提供了一种计算机可读存储介质，该存储介质存储有计算机程序，计算机程序可用于执行上述图 1 提供的一种数据查询方法。

[61]本说明书还提供了图 4 所示的一种对应于图 1 的电子设备的示意结构图。如图 4，在硬件层面，该电子设备包括处理器、内部总线、网络接口、内存以及非易失性存储器，当然还可能包括其他业务所需要的硬件。处理器从非易失性存储器中读取对应的计算机程序到内存中然后运行，以实现上述图 1 的数据查询方法。当然，除了软件实现方式之外，本说明书并不排除其他实现方式，比如逻辑器件抑或软硬件结合的方式等等，也就是说以下处理流程的执行主体并不限定于各个逻辑单元，也可以是硬件或逻辑器件。

[62]在 20 世纪 90 年代，对于一个技术的改进可以很明显地区分是硬件上的改进（例如，

对二极管、晶体管、开关等电路结构的改进)还是软件上的改进(对于方法流程的改进)。然而，随着技术的发展，当今的很多方法流程的改进已经可以视为硬件电路结构的直接改进。设计人员几乎都通过将改进的方法流程编程到硬件电路中来得到相应的硬件电路结构。因此，不能说一个方法流程的改进就不能用硬件实体模块来实现。例如，可编程逻辑器件（Programmable Logic Device，PLD）（例如现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA））就是这样一种集成电路，其逻辑功能由用户对器件编程来确定。由设计人员自行编程来把一个数字系统“集成”在一片PLD上，而不需要请芯片制造厂商来设计和制作专用的集成电路芯片。而且，如今，取代手工地制作集成电路芯片，这种编程也多半改用“逻辑编译器（logic compiler）”软件来实现，它与程序开发撰写时所用的软件编译器相类似，而要编译之前的原始代码也得用特定的编程语言来撰写，此称之为硬件描述语言（Hardware Description Language，HDL），而HDL也并非仅有一种，而是有许多种，如ABEL（Advanced Boolean Expression Language）、AHDL（Altera Hardware Description Language）、Confluence、CUPL（Cornell University Programming Language）、HDCal、JHDL（Java Hardware Description Language）、Lava、Lola、MyHDL、PALASM、RHDL（Ruby Hardware Description Language）等，目前最普遍使用的是VHDL(Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Description Language)与Verilog。本领域技术人员也应该清楚，只需要将方法流程用上述几种硬件描述语言稍作逻辑编程并编程到集成电路中，就可以很容易得到实现该逻辑方法流程的硬件电路。

[63]控制器可以按任何适当的方式实现，例如，控制器可以采取例如微处理器或处理器以及存储可由该（微）处理器执行的计算机可读程序代码（例如软件或固件）的计算机可读介质、逻辑门、开关、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit，ASIC)、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器的形式，控制器的例子包括但不限于以下微控制器：ARC 625D、Atmel AT91SAM、Microchip PIC18F26K20 以及Silicone Labs C8051F320，存储器控制器还可以被实现为存储器的控制逻辑的一部分。本领域技术人员也知道，除了以纯计算机可读程序代码方式实现控制器以外，完全可以通过将方法步骤进行逻辑编程来使得控制器以逻辑门、开关、专用集成电路、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器等的形式来实现相同功能。因此这种控制器可以被认为是一种硬件部件，而对其内包括的用于实现各种功能的装置也可以视为硬件部件内的结构。或者甚至，可以将用于实现各种功能的装置视为既可以是实现方法的软件模块又可以是硬件部件内的结构。

[64]上述实施例阐明的系统、装置、模块或单元，具体可以由计算机芯片或实体实现，或者由具有某种功能的产品来实现。一种典型的实现设备为计算机。具体的，计算机例

如可以为个人计算机、膝上型计算机、蜂窝电话、相机电话、智能电话、个人数字助理、媒体播放器、导航设备、电子邮件设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任何设备的组合。

[65]为了描述的方便，描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然，在实施本说明书时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[66]本领域内的技术人员应明白，本说明书的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本说明书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，本说明书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。

[67]本说明书是参照根据本说明书实施例的方法、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。

[68]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。

[69]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。

[70]在一个典型的配置中，计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[71]内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式，如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的

示例。

[72]计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media)，如调制的数据信号和载波。

[73]还需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[74]本领域技术人员应明白，本说明书的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此，本说明书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，本说明书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。

[75]本说明书可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述，例如程序模块。一般地，程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本说明书，在这些分布式计算环境中，由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中，程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

[76]本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于系统实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[77]以上仅为本说明书的实施例而已，并不用于限制本说明书。对于本领域技术人员来说，本说明书可以有各种更改和变化。凡在本说明书的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本说明书的权利要求范围之内。

权利要求书

1、一种数据查询方法，包括:

获取用户输入的查询语句，所述查询语句用于从数据库中查询数据;

根据所述查询语句，生成所述查询语句对应的执行计划;

根据所述执行计划，确定所述执行计划中涉及的各查询操作以及各查询操作执行的先后顺序;

根据所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作，所述目标操作是除所述各查询操作中最后执行的查询操作以外的操作;

在执行所述执行计划时，将执行所述目标操作得到的查询结果中包含的重复结果进行去重，并基于去重后的查询结果，得到所述查询语句对应的查询数据。

2、如权利要求 1 所述的方法，根据所述查询语句，生成所述查询语句对应的执行计划，包括:

对所述查询语句进行语法解析，得到所述查询语句对应的语法树;

根据所述语法树，生成所述查询语句对应的执行计划。

3、如权利要求 1 所述的方法，根据所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作，包括:

判断各历史执行计划中是否存在与所述执行计划相匹配的历史执行计划;

若否，则根据所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作。

4、如权利要求 3 所述的方法，还包括:

若判断各历史执行计划中存在与所述执行计划相匹配的历史执行计划，则根据与所述执行计划相匹配的历史执行计划，从所述各查询操作中确定目标操作。

5、如权利要求 1 所述的方法，根据所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作，包括:

针对所述执行计划中所涉及的每个查询操作，确定该查询操作所对应的查询对象;

根据每个查询操作对应的查询对象之间的关联关系，以及所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作。

6、如权利要求 1 所述的方法，在执行所述执行计划时，将执行所述目标操作得到的查询结果中包含的重复结果进行去重之前，还包括:

根据所述目标操作对应的操作指令在所述执行计划中的位置，确定在所述执行计划中插入去重操作的位置，作为目标位置;

根据所述目标位置，在所述执行计划中插入去重操作指令，以生成优化后执行计划;

在执行所述执行计划时，将执行所述目标操作得到的查询结果中包含的重复结果进行去重，包括:

在执行所述优化后执行计划时，根据插入的所述去重操作指令，将执行所述目标操作后得到的查询结果中包含的重复结果进行去重。

7、如权利要求 6 所述的方法，根据所述目标位置，在所述执行计划中插入去重操作指令，包括:

确定所述执行计划中已包含的去重操作指令;

将所述已包含的去重操作指令添加到所述目标位置。

8、一种数据查询装置，包括:

获取模块，用于获取用户输入的查询语句，所述查询语句用于从数据库中查询数据;

生成模块，用于根据所述查询语句，生成所述查询语句对应的执行计划;

确定模块，用于根据所述执行计划，确定所述执行计划中涉及的各查询操作以及各查询操作执行的先后顺序;

优化模块，用于根据所述各查询操作执行的先后顺序，从所述各查询操作中确定目标操作，所述目标操作是除所述各查询操作中最后执行的查询操作以外的操作;

查询模块，用于在执行所述执行计划时，将执行所述目标操作得到的查询结果中包含的重复结果进行去重，并基于去重后的查询结果，得到所述查询语句对应的查询数据。

9、一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1~7 任一项所述的方法。

10、一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现权利要求 1~7 任一项所述的方法。