(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112531709 A
(43)申请公布日 2021.03.19

(21)申请号 202110000165.9

(22)申请日 2021.01.01

(71)申请人 谭世克
地址 350200 福建省福州市长乐区吴航路555号

(72)发明人 谭世克

(51)Int.Cl.
H02J 3/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种电网拓扑配置方法

(57)摘要

本发明公开了一种电网拓扑配置方法，包括：数组初始化，获得全部节点数，生成并读入邻接矩阵，重置节点后查找支路节点，对未处理的节点进行查找直到全部节点查找完毕和输出处理结果。本发明的一种电网拓扑配置方法，通过邻接矩阵管理拓扑元素，并基于建立节点支路关联表进行支路节点查找，同时对支路节点进行前后向累加查找，能够数字化高效地输出处理结果以便于后续的节点处理。

CN 112531709 A

1.一种电网拓扑配置方法,其特征在于,包括:

S1.数组初始化,将节点数组、支路数组清空;

S2.从数据库中将所有的电源、负荷节点和馈线段读入内存中,得到本次查找的全部节点数;

S3.做邻接矩阵存入拓扑元素,并将邻接矩阵读入内存数组;包括:

1)支路数据存入;使用SQL语句将所有的支路选择出来;

将全部拓扑信息读入支路矩阵中;使用去重关键字将所连接的节点相关记录读入,同时滤掉重复的记录,如果要连接其他设备,则在所述SQL的后面用去重关键字进行多次关联;将全部支路数据选出后,直接插入支路矩阵中;

2)拓扑节点数据存入;采用所述支路矩阵直接写入节点矩阵,或者采用去重关键字,将所有的节点读入节点矩阵中;所述节点矩阵中还包括电源点、母线、负荷等点状设备信息;

当节点矩阵插入完成后,做一个整型的字段对所有的节点进行排序,用整型作为ID号以进行快速查找,包括先做临时矩阵,处理好整型字段后再全部插入;

3)邻接矩阵存入;邻接矩阵中包括表述两个节点之间的关联关系的数据,如果节点之间有支路关联,就存入1,否则存入0;利用一条SQL语句将初始邻接矩阵一次形成;

4)构建节点支路关联表;将所述邻接矩阵中的上或下三角的非零且非对角元素与节点矩阵结合以生成节点支路关联表,然后用一个行数组和一个列数组来存储这个元素在节点支路关联表中的坐标,需要提取这个元素时,用其在节点支路关联表中的坐标进行检索;基于节点支路关联表进行第一查找,所述第一查找包括:

A1.初始化;将所有的节点都设为未处理;将支路队列清空;

B1.从电源点开始查找,将电源点作为起始查找点加入到支路队列中;

C1.将第一个节点标为已处理;

D1.通过节点支路关联表得到节点关联的所有支路;

E1.取一条支路作为扩展支路,将其对侧节点取出,如果其对侧节点为未处理,则将该对侧节点保存到下一步扩展节点中;否则将其压入支路队列进行存储;

F1.利用扩展节点进行扩展,重复C1-E1,直到不能扩展为止;

G1.如果一条扩展支路全部查找完毕,则从支路队列中弹出一个节点以确定新的节点支路;

H1.重复D1-F1,直到所有扩展节点处理完毕;

5)将第一查找中标记为已处理的全部节点加入邻接矩阵,并将邻接矩阵读入内存数组;如果邻接矩阵是二维数组,则将所述邻接矩阵转换为一维数组后存入内存;

S4.将邻接矩阵中所有的支路节点重新设置为未处理;选取电源节点进行查找;

S5.取未处理的节点进行查找,一直查找出所有的母线连接节点,直到所有的节点全部处理完毕;

具体包括:取一个未处理节点进行查找处理,包括以此节点为源进行第二查找,得到包含母线负荷的连接节点,判断剩余节点是否有未处理,若是则继续取下一个未处理节点进行查找处理,若否则进入步骤S6,

所述第二查找过程如下;

A2.给定查找起始节点和全部的查找节点,其中全部查找节点已经进行了初始化,也就

是全部置为0；

B2.初始化前向变量和后向变量,这两个变量表示节点查找的前向链接和后向链接；

C2.将起始节点设为已处理,并将其压入查找到的节点队列中,将后向变量累加,查找进程向前驱动；

D2.判断是否已到末端,也就是前向变量和后向变量相等,是则结束整个查找过程,否则继续向下查找；

E2.前向变量进行累加,从查找到的队列中取出这个前向节点；

F2.以取出的这个前向节点为起点,通过邻接矩阵找到前向节点的所有连接节点,如果前向节点没有处理,那么将这个前向节点标为已处理；

G2.后向变量进行累加,将扩展到的新节点加入到节点队列中；

H2.重复上述E2-G2,直到所有的连接节点都已经全部找到为止；

S6.输出连接节点的处理集合,并根据处理集合赋予母线编号,包括：

A3.从电源点开始进行查找,每向下查找到一个节点时,就给这个节点赋予一个计算母线编号；

B3.如果支路是开关设备,那么将开关设备的对侧节点赋予相同的计算母线编号；

C3.在开关进行合并时,对每个计算母线所合并的全部开关进行记录,以根据计算母线查找到所合并掉的开关。

一种电网拓扑配置方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电网维护领域，具体涉及一种电网拓扑配置方法。

背景技术

[0002] 电网拓朴结构就是把电网的各设备、元器件及线路抽象为符号连接的图形，以进行各种分析、计算。如很复杂的线路可以直接用直线表示。

[0003] 目前的电网拓扑管理系统对电网拓扑的管理较为简单，无法实现向量化管理，也无法分析节点与分支之间的关联性，在大规模节点的查找策略上也较为低效。

发明内容

[0004] 为了解决上述现有技术中存在的缺陷和不足，本发明一种电网拓扑配置方法，包括。

[0005] S1.数组初始化，将节点数组、支路数组清空。

[0006] S2.从数据库中将所有的电源、负荷节点和馈线段读入内存中，得到本次查找的全部节点数。

[0007] S3.做邻接矩阵存入拓扑元素，并将邻接矩阵读入内存数组；包括。

[0008] 1)支路数据存入；使用SQL语句将所有的支路选择出来。

[0009] 将全部拓扑信息读入支路矩阵中；使用去重关键字将所连接的节点相关记录读入，同时滤掉重复的记录，如果要连接其他设备，则在所述SQL的后面用去重关键字进行多次关联；将全部支路数据选出后，直接插入支路矩阵中。

[0010] 2)拓扑节点数据存入；采用所述支路矩阵直接写入节点矩阵，或者采用去重关键字，将所有的节点读入节点矩阵中；所述节点矩阵中还包括电源点、母线、负荷等点状设备信息。

[0011] 当节点矩阵插入完成后，做一个整型的字段对所有的节点进行排序，用整型作为ID号以进行快速查找，包括先做临时矩阵，处理好整型字段后再全部插入。

[0012] 3)邻接矩阵存入；邻接矩阵中包括表述两个节点之间的关联关系的数据，如果节点之间有支路关联，就存入1，否则存入0；利用一条SQL语句将初始邻接矩阵一次形成。

[0013] 4)构建节点支路关联表；将所述邻接矩阵中的上或下三角的非零且非对角元素与节点矩阵结合以生成节点支路关联表，然后用一个行数组和一个列数组来存储这个元素在节点支路关联表中的坐标，需要提取这个元素时，用其在节点支路关联表中的坐标进行检索；基于节点支路关联表进行第一查找，所述第一查找包括。

[0014] A1.初始化；将所有的节点都设为未处理；将支路队列清空。

[0015] B1.从电源点开始查找，将电源点作为起始查找点加入到支路队列中。

[0016] C1.将第一个节点标为已处理。

[0017] D1.通过节点支路关联表得到节点关联的所有支路。

[0018] E1.取一条支路作为扩展支路，将其对侧节点取出，如果其对侧节点为未处理，则

将该对侧节点保存到下一步扩展节点中;否则将其压入支路队列进行存储。

[0019] F1.利用扩展节点进行扩展,重复C1-E1,直到不能扩展为止。

[0020] G1.如果一条扩展支路全部查找完毕,则从支路队列中弹出一个节点以确定新的节点支路。

[0021] H1.重复D1-F1,直到所有扩展节点处理完毕。

[0022] 5)将第一查找中标记为已处理的全部节点加入邻接矩阵,并将邻接矩阵读入内存数组;如果邻接矩阵是二维数组,则将所述邻接矩阵转换为一维数组后存入内存。

[0023] S4.将邻接矩阵中所有的支路节点重新设置为未处理;选取电源节点进行查找。

[0024] S5.取未处理的节点进行查找,一直查找出所有的母线连接节点,直到所有的节点全部处理完毕。

[0025] 具体包括:取一个未处理节点进行查找处理,包括以此节点为源进行第二查找,得到包含母线负荷的连接节点,判断剩余节点是否有未处理,若是则继续取下一个未处理节点进行查找处理,若否则进入步骤S6。

[0026] 所述第二查找过程如下。

[0027] A2.给定查找起始节点和全部的查找节点,其中全部查找节点已经进行了初始化,也就是全部置为0。

[0028] B2.初始化前向变量和后向变量,这两个变量表示节点查找的前向链接和后向链接。

[0029] C2.将起始节点设为已处理,并将其压入查找到的节点队列中,将后向变量累加,查找进程向前驱动。

[0030] D2.判断是否已到末端,也就是前向变量和后向变量相等,是则结束整个查找过程,否则继续向下查找。

[0031] E2.前向变量进行累加,从查找到的队列中取出这个前向节点。

[0032] F2.以取出的这个前向节点为起点,通过邻接矩阵找到前向节点的所有连接节点,如果前向节点没有处理,那么将这个前向节点标为已处理。

[0033] G2.后向变量进行累加,将扩展到的新节点加入到节点队列中。

[0034] H2.重复上述E2-G2,直到所有的连接节点都已经全部找到为止。

[0035] S6.输出连接节点的处理集合,并根据处理集合赋予母线编号,包括。

[0036] A3.从电源点开始进行查找,每向下查找到一个节点时,就给这个节点赋予一个计算母线编号。

[0037] B3.如果支路是开关设备,那么将开关设备的对侧节点赋予相同的计算母线编号。

[0038] C3.在开关进行合并时,对每个计算母线所合并的全部开关进行记录,以根据计算母线查找到所合并掉的开关。

[0039] 本发明的一种电网拓扑配置方法,通过邻接矩阵管理拓扑元素,并基于建立节点支路关联表进行支路节点查找,同时对支路节点进行前后向累加查找,能够数字化高效地输出处理结果以便于后续的节点处理。

附图说明

[0040] 图1是本发明一种电网拓扑配置方法的流程图。

具体实施方式

[0041] 如图1所示,一种电网拓扑配置方法,包括。

[0042] S1.数组初始化,将节点数组、支路数组清空。

[0043] S2.从数据库中将所有的电源、负荷节点和馈线段读入内存中,得到本次查找的全部节点数。

[0044] S3.做邻接矩阵存入拓扑元素,并将邻接矩阵读入内存数组;包括。

[0045] 1)支路数据存入;使用SQL语句将所有的支路选择出来。

[0046] 将全部拓扑信息读入支路矩阵中;使用去重关键字将所连接的节点相关记录读入,同时滤掉重复的记录,如果要连接其他设备,则在所述SQL的后面用去重关键字进行多次关联;将全部支路数据选出后,直接插入支路矩阵中。

[0047] 2)拓扑节点数据存入;采用所述支路矩阵直接写入节点矩阵,或者采用去重关键字,将所有的节点读入节点矩阵中;所述节点矩阵中还包括电源点、母线、负荷等点状设备信息。

[0048] 当节点矩阵插入完成后,做一个整型的字段对所有的节点进行排序,用整型作为ID号以进行快速查找,包括先做临时矩阵,处理好整型字段后再全部插入。

[0049] 3)邻接矩阵存入;邻接矩阵中包括表述两个节点之间的关联关系的数据,如果节点之间有支路关联,就存入1,否则存入0;利用一条SQL语句将初始邻接矩阵一次形成。

[0050] 4)构建节点支路关联表;将所述邻接矩阵中的上或下三角的非零且非对角元素与节点矩阵结合以生成节点支路关联表,结合后的节点支路关联表包括了节点,还包括节点之间的支路关联关系,然后用一个行数组和一个列数组来存储这个元素在节点支路关联表中的坐标,需要提取这个元素时,用其在节点支路关联表中的坐标进行检索;基于节点支路关联表进行第一查找,所述第一查找包括。

[0051] A1.初始化;将所有的节点都设为未处理;将支路队列清空。

[0052] B1.从电源点开始查找,将电源点作为起始查找点加入到支路队列中。

[0053] C1.将第一个节点标为已处理。

[0054] D1.通过节点支路关联表得到节点关联的所有支路。

[0055] E1.取一条支路作为扩展支路,将其对侧节点取出,如果其对侧节点为未处理,则将该对侧节点保存到下一步扩展节点中;否则将其压入支路队列进行存储。

[0056] F1.利用扩展节点进行扩展,重复C1-E1,直到不能扩展为止。

[0057] G1.如果一条扩展支路全部查找完毕,则从支路队列中弹出一个节点以确定新的节点支路。

[0058] H1.重复D1-F1,直到所有扩展节点处理完毕。

[0059] 5)将第一查找中标记为已处理的全部节点加入邻接矩阵,并将邻接矩阵读入内存数组;如果邻接矩阵是二维数组,则将所述邻接矩阵转换为一维数组后存入内存。

[0060] S4.将邻接矩阵中所有的支路节点重新设置为未处理;选取电源节点进行查找。

[0061] S5.取未处理的节点进行查找,一直查找出所有的母线连接节点,直到所有的节点全部处理完毕。

[0062] 具体包括:取一个未处理节点进行查找处理,包括以此节点为源进行第二查找,得到包含母线负荷的连接节点,判断剩余节点是否有未处理,若是则继续取下一个未处理节

点进行查找处理,若否则进入步骤S6。

[0063] 所述第二查找过程如下。

[0064] A2.给定查找起始节点和全部的查找节点,其中全部查找节点已经进行了初始化,也就是全部置为0。

[0065] B2.初始化前向变量和后向变量,这两个变量表示节点查找的前向链接和后向链接。

[0066] C2.将起始节点设为已处理,并将其压入查找到的节点队列中,将后向变量累加,查找进程向前驱动。

[0067] D2.判断是否已到末端,也就是前向变量和后向变量相等,是则结束整个查找过程,否则继续向下查找。

[0068] E2.前向变量进行累加,从查找到的队列中取出这个前向节点。

[0069] F2.以取出的这个前向节点为起点,通过邻接矩阵找到前向节点的所有连接节点,如果前向节点没有处理,那么将这个前向节点标为已处理。

[0070] G2.后向变量进行累加,将扩展到的新节点加入到节点队列中。

[0071] H2.重复上述E2-G2,直到所有的连接节点都已经全部找到为止。

[0072] S6.输出连接节点的处理集合,并根据处理集合赋予母线编号,包括。

[0073] A3.从电源点开始进行查找,每向下查找到一个节点时,就给这个节点赋予一个计算母线编号。

[0074] B3.如果支路是开关设备,那么将开关设备的对侧节点赋予相同的计算母线编号。

[0075] C3.在开关进行合并时,对每个计算母线所合并的全部开关进行记录,以根据计算母线查找到所合并掉的开关。

[0076] 在步骤S6.输出连接节点的处理集合,并根据处理集合赋予母线编号之后,还可对电网进行计算母线编号配置,包括。

[0077] A4.循环节点支路关联表。将扩展堆栈清空,从节点支路关联表取一个节点;如果该节点未处理,则将节点存入扩展堆栈。

[0078] B4.在扩展堆栈中取一个节点,将节点标记为已处理,将新的计算母线编号赋给该节点;并且计算母线编号自增。

[0079] C4.在拓扑表中找到所有和该节点连接的支路,取其中的一条支路进行节点扩展。

[0080] D4.找到支路的旁路节点,如果旁路已处理,转C4,否则转E4。

[0081] E4.判断支路属性。如果支路属于开关设备,那么将其上级节点的计算母线编号赋给该旁路节点;并且在合并开关的属性中加上合并开关的编号ID。

[0082] F4.如果支路是馈线段,则将新的计算母线编号赋给该旁路节点;并且计算母线编号自增。

[0083] G4.将所述旁路节点加入到下一支路的扩展堆栈中进行扩展。

[0084] H4.判断扩展堆栈是否为空,如果不为空,重复B4-G4将一个节点连接的所有支路进行处理;如果为空,则下一步。

[0085] I4.判断节点是否都已经处理完毕,如果没有,重复A4-H4,否则结束。

[0086] 本发明的一种电网拓扑配置方法,通过邻接矩阵管理拓扑元素,并基于建立节点支路关联表进行支路节点查找,同时对支路节点进行前后向累加查找,能够数字化高效地

输出处理结果以便于后续的节点处理。

[0087] 以上实施例仅为本发明的示例性实施例，不用于限制本发明，本发明的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本发明的实质和保护范围内，对本发明做出各种修改或等同替换，这种修改或等同替换也应视为落在本发明的保护范围内。

S1. 数组初始化
S2. 获得全部节点数
S3. 生成并读入邻接矩阵
S4. 重置节点后查找支路节点
S5. 查找母线连接节点
S6. 输出连接节点处理集合

图1