



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106934151 B

(45)授权公告日 2020.08.21

(21)申请号 201710141564.0

(22)申请日 2017.03.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106934151 A

(43)申请公布日 2017.07.07

(73)专利权人 华信咨询设计研究院有限公司
地址 310012 浙江省杭州市西湖区文三路
259号A幢七楼

(72)发明人 宋继恩 李杰 夏芸 倪凡

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51)Int.Cl.
G06F 30/18(2020.01)

(56)对比文件

CN 102231647 A,2011.11.02,
CN 103107941 A,2013.05.15,
CN 105007222 A,2015.10.28,
CN 104202176 A,2014.12.10,
JP 2011023815 A,2011.02.03,
CN 102025529 A,2011.04.20,
熊锦华;杨旭;梁雄健.传输网络光缆物理路由的规划.《现代有线传输》.2005,
宋继恩;夏芸;赵永利;邢建超;黄善国;张杰.光网络中基于层次化PCE反向回溯路由算法.《光通信技术》.2012,

审查员 黄剑飞

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种多条线缆自动寻找路由方法

(57)摘要

本发明公开了一种多条线缆自动寻找路由方法,包括如下步骤:步骤100:对当前各条线缆按照优先级从高到低进行排序,并选择优先级最高的线缆作为当前线缆;步骤200:沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由;步骤300:判断当前线缆是否最后一条线缆,若是,则输出各条线缆的路由,若否,则将当前线缆的下一条线缆作为当前线缆,并返回所述步骤200。在该方法中,通过对线缆进行排序,能够有效地规避重要线缆无法安排路由的问题,同时通过计算机的强大计算能力,通过最短路径算法,能够快速的找到最短路由,所以该多条线缆自动寻找路由方法能够有效地解决多条线缆铺设寻找最佳路由方案工作量庞大的问题。

步骤100: 确定各条线缆的初节点和终节点,对当前各条线缆按照优先级从高到低进行排序,并选择优先级最高的线缆作为当前线缆

100

步骤200: 在当前线缆的初节点和终节点之间,沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由,若查询到路由,则确定该路由为当前线缆的路由,若未查询到路由,则提示未找到当前线缆路由

200

步骤300: 判断当前线缆是否最后一条线缆,若是,则输出各条线缆的路由,若否,则将当前线缆的下一条线缆作为当前线缆,并返回所述步骤200

300

1. 一种多条线缆自动寻找路由方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤100:确定各条线缆的初节点和终节点,对当前各条线缆按照优先级从高到低进行排序,并选择优先级最高的线缆作为当前线缆;

步骤200:在当前线缆的初节点和终节点之间,沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由,若查询到路由,则确定该路由为当前线缆的路由,若未查询到路由,则提示未找到当前线缆路由;

步骤300:判断当前线缆是否最后一条线缆,若是,则输出各条线缆的路由,若否,则将当前线缆的下一条线缆作为当前线缆,并返回所述步骤200;在所述确定该路由为当前线缆的路由的同时,还包括:将该路由所占用的各路由节段的空余量减去一。

2. 根据权利要求1所述的多条线缆自动寻找路由方法,其特征在于,所述沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由,为:

根据当前线缆的约束条件,沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由。

3. 根据权利要求2所述的多条线缆自动寻找路由方法,其特征在于,所述步骤200为:

步骤210:根据当前线缆的约束条件,在当前线缆的初节点和终节点之间,沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由;

步骤220:判断是否查询到当前线缆的路由,若是,则执行步骤230,若否,则提示未找到当前线缆路由;

步骤230:判断该路由的各个路由节段是否满足路由节段利用率,若是,则确定该路由为当前线缆的路由,若否,则将避开该路由中不满足路由节段利用率的路由节段添加到当前线缆的约束条件中,并返回所述步骤210。

4. 根据权利要求3所述的多条线缆自动寻找路由方法,其特征在于,所述步骤230为:

判断该路由的各个路由节段是否满足路由节段利用率,若是,确定该路由为当前线缆的路由,若否,则向终端发出修改约束条件申请,在接收到修改的约束条件时,将该修改的约束条件作为当前线缆的约束条件,并返回所述步骤210,在未接收到修改的约束条件时,则将避开该路由中不满足路由节段利用率的路由节段添加到当前线缆的约束条件中,并返回所述步骤210。

5. 根据权利要求4所述的多条线缆自动寻找路由方法,其特征在于,所述约束条件包括当前线缆的路由具有第一预定路由节段时,所述沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由为:沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询第一路由节段到初节点之间的第一路由,以及第一路由节段到终节点之间的第二路由,将所述第一路由和所述第二路由合成的路由作为查询到的路由;所述约束条件包括当前线缆的路由避开第二预定路由节段时,在沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由之前,将第二路由节段的空余量置为零。

一种多条线缆自动寻找路由方法

技术领域

[0001] 本发明涉及线缆铺设领域,更具体地说,涉及一种多条线缆自动寻找路由方法。

背景技术

[0002] 在大量线缆进行铺设时,对其中任一条线缆来说都不止一条路由,而是存在很多的的路由,而这些路由中,需要工作人员综合各种因素考虑,以能够寻找最佳的一条路由。而在线缆敷设中,一般会考虑以下因素:敷设线缆的起止节点,这个是根据需要进行设定的;管道利用率,即已用管孔数占总管孔数,这需要工作人员查询大量的历史数据,然后进行计算。杆路利用率,即已用吊线数/总吊线数;敷设线缆的优先级和重要性,这个是根据现有技术中需要来进行决定;线缆路由各种约束条件。

[0003] 上述各种繁杂的限制因素加上复杂的管道网或杆路网,人工要想从中选出最佳的敷设路由,无疑会工作量巨大,设计周期长,同时,由于设计人员的水平存在差异,其设计结果也会因人而异,主观性较大,设计结果也往往不是最佳路由方案。

[0004] 综上所述,如何有效地解决多条线缆铺设寻找最佳路由方案工作量庞大的问题,是目前本领域技术人员急需解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种多条线缆自动寻找路由方法,该多条线缆自动寻找路由方法可以有效地解决多条线缆铺设寻找最佳路由方案工作量庞大的问题。

[0006] 为了达到上述第一个目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种多条线缆自动寻找路由方法,包括如下步骤:

[0008] 步骤100:确定各条线缆的初节点和终节点,对当前各条线缆按照优先级从高到低进行排序,并选择优先级最高的线缆作为当前线缆;

[0009] 步骤200:在当前线缆的初节点和终节点之间,沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由,若查询到路由,则确定该路由为当前线缆的路由,若未查询到路由,则提示未找到当前线缆路由;

[0010] 步骤300:判断当前线缆是否最后一条线缆,若是,则输出各条线缆的路由,若否,则将当前线缆的下一条线缆作为当前线缆,并返回所述步骤200。

[0011] 优选地,所述沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由,为:

[0012] 根据当前线缆的约束条件,沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由。

[0013] 优选地,所述步骤200为:

[0014] 步骤210:根据当前线缆的约束条件,在当前线缆的初节点和终节点之间,沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由;

[0015] 步骤220:判断是否查询到当前线缆的路由,若是,则执行步骤230,若否,则提示未

找到当前线缆路由；

[0016] 步骤230:判断该路由的各个路由节段是否满足路由节段利用率,若是,则确定该路由为当前线缆的路由,若否,则将避开该路由中不满足路由节段利用率的路由节段添加到当前线缆的约束条件中,并返回所述步骤210。

[0017] 优选地,所述步骤230为:

[0018] 判断该路由的各个路由节段是否满足路由节段利用率,若是,确定该路由为当前线缆的路由,若否,则向终端发出修改约束条件申请,在接收到修改的约束条件时,将该修改的约束条件作为当前线缆的约束条件,并返回所述步骤210,在未接收到修改的约束条件时,则将避开该路由中不满足路由节段利用率的路由节段添加到当前线缆的约束条件中,并返回所述步骤210。

[0019] 优选地,在所述确定该路由为当前线缆的路由的同时,还包括:

[0020] 将该路由所占用的各路由节段的空余量减去一。

[0021] 优选地,所述约束条件包括当前线缆的路由具有第一预定路由节段时,所述沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由为:沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询第一路由节段到初节点之间的第一路由,以及第一路由节段到终节点之间的第二路由,将所述第一路由和所述第二路由合成的路由作为查询到的路由;所述约束条件包括当前线缆的路由避开第二预定路由节段时,在沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由之前,将第二路由节段的空余量置为零。

[0022] 本发明提供的一种多线缆自动寻找路由方法,以能够通过计算机的强大计算,快速的获取多条线缆的路由。具体的包括如下步骤。步骤100:确定各条线缆的初节点和终节点,对当前各条线缆按照优先级从高到低进行排序,并选择优先级最高的线缆作为当前线缆。步骤200:在当前线缆的初节点和终节点之间,沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由,若查询到路由,则确定该路由为当前线缆的路由,若未查询到路由,则提示未找到当前线缆路由。步骤300:判断当前线缆是否最后一条线缆,若是,则输出各条线缆的路由,若否,则将当前线缆的下一条线缆作为当前线缆,并返回所述步骤200。

[0023] 根据上述的技术方案,可以知道,在应用该方法时,只需要对将各个线缆的首节点和终节点进行输入,并设置优先级顺序后,通过该方法,优先级从高到低,并通过最短路径算法,逐个进行线缆路由查询。在查询完成后,即可获得各个线缆的路由。在该方法中,通过设置线缆的优先级,对线缆进行排序,能够有效地规避重要线缆无法安排路由的问题,同时通过计算机的强大计算能力,通过最短路径算法,能够快速找到最短路由,避免随意设置的路由过长,而浪费能源的问题。综上所述,该多条线缆自动寻找路由方法能够有效地解决多条线缆铺设寻找最佳路由方案工作量庞大的问题。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,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,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本发明实施例提供的多条线缆自动寻找路由方法的流程图。

具体实施方式

[0026] 本发明实施例公开了一种多条线缆自动寻找路由方法,以有效地解决多条线缆铺设寻找最佳路由方案工作量庞大的问题。

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 请参阅图1,图1为本发明实施例提供的多条线缆自动寻找路由方法的流程图。

[0029] 在一种具体实施例中,本实施例提供了一种多线缆自动寻找路由方法,以能够通过计算机的强大计算,快速的获取多条线缆的路由。具体的包括如下步骤。

[0030] 步骤100:确定各条线缆的初节点和终节点,对当前各条线缆按照优先级从高到低进行排序,并选择优先级最高的线缆作为当前线缆。

[0031] 其中确定各条线缆的初节点和终节点,需要说明的是,各线缆确定后的路由都是起于初节点,而终于终节点,并在初节点和终节点之间,沿着现有节点串成一条线,则该线为路由,而位于相邻两个节点之间的线段称为路由节段。在获取各条线缆的初节点和终节点后,并对当前各条线缆按照优先级顺序从高到低进行排序,需要说明的是,具体规定哪条线缆为优先级高的线缆,而哪条线缆为优先级低的线缆,可以使计算机根据优先级规则进行判断,并自动进行优先级排序。也可以是人工根据现有各方面复杂无序的信息进行判断,并向计算机内输入。一般考虑优先级的因素主要是包括各个线缆的级别、工程需求程度、承载业务的重要性等。在排序完成后,多条线缆由优先级从高到低进行依次排列,在执行下述步骤之前,选择优先级最高的线缆作为当前线缆,即作为当前进行路由寻找的线缆。通过优先级设置,可以避免资源不足造成重要的管路按绕路或重要线缆无法安排路由。

[0032] 步骤200:在当前线缆的初节点和终节点之间,沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由,若查询到路由,则确定该路由为当前线缆的路由,若未查询到路由,则提示未找到当前线缆路由。

[0033] 需要说明的是,线缆某部分在相邻两个节点之间穿过时,当线缆在管道内穿线布置时,需要这两个节点之间管道的空余管孔数不为零,即不小于一个,以使该两个节点之间的路由节段空余量应当不等于零,即不小于一个;当线缆在支撑杆上进行穿线布置时,位于路由节段两端的两个节点位置上的支撑杆上空余的吊线数量不为零,即不小于一个,以使该两个节点之间的路由节段空余量应当不等于零,即不小于一个。其中沿空余量不为零的路由节段查询当前线缆的路由,以保证查询到的路由的各个路由节段空余量均不为零,以使该路由能够成功完成穿线。需要说明的是,具体的查询方式,应当采用最短路径算法,具体的,最短路径算法可以参考现有技术,在此不再详细赘述。

[0034] 通过最短路径算法,沿空余量不为零的路由节段查询当前线缆的路由后,若能查询到路由,则该路由即可以认为是当前线缆的最短路由,若未查询到路由,则表示当前条件下,该线缆无法安排路由,则应当向外发出提示未找到当前线缆路由。

[0035] 步骤300:判断当前线缆是否最后一条线缆,若是,则输出各条线缆的路由,若否,则将当前线缆的下一条线缆作为当前线缆,并返回所述步骤200。

[0036] 在对当前线缆的路由进行查询完成后,即需要知道是否目前设定的所有线缆都已

经经历过路由查询。即判断当前线缆是否是最后一条线缆,若是,则代表完成各个线缆的查询,即可以输出各条线缆的路由,对于未查询到路由的线缆,则输出的查询结果为提示未查询到该线缆路由,即结束整个查询。而若不是,则将当前线缆的下一条线缆置为当前线缆,并返回所述步骤200,以对优先级低一级的线缆,进行路由查询。

[0037] 在本实施例中,在应用该方法时,只需要对将各个线缆的首节点和终节点输入,并设置优先级顺序后,通过该方法,优先级从高到低,并通过最短路径算法,逐个进行线缆路由查询。在查询完成后,即可获得各个线缆的路由。在该方法中,通过设置线缆的优先级,对线缆进行排序,能够有效地规避重要线缆无法安排路由的问题,同时通过计算机的强大计算能力,通过最短路径算法,能够快速找到最短路由,避免随意设置的路由过长,而浪费能源的问题。综上所述,该多条线缆自动寻找路由方法能够有效地解决多条线缆铺设寻找最佳路由方案工作量庞大的问题。同时还能够大大降低线缆布置路由的成本。

[0038] 进一步的,考虑到,在实际布置线缆时,经常会遇到,当前线缆在进行路由布置时,很容易受到约束条件进行限制,为了方便规划各个线缆的路由,此时可以使上述沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由,具体为:根据当前线缆的约束条件,沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由。

[0039] 而具体在约束条件下,怎么采用最短路径算法,具体可以参考地图避让拥挤路段的方法。如约束条件中包括,避开某个节点,则可以将包括该节点的所有路由节段空余量置为零,而进行查找;又如必须包含某个节点,则可以分两部分执行,首先通过在初节点和该节点中间按最短路径算法获取最短路由,然后在该节点与终节点之间按最短路径算法获取最短路由,并将两个最短路由串联,即获得该线缆的最终路由;还可以根据具体的约束条件,相应的变换执行最短路径算法。

[0040] 进一步的,其中步骤200,可以进一步按下述详细步骤执行。

[0041] 步骤210:根据当前线缆的约束条件,在当前线缆的初节点和终节点之间,沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由。

[0042] 步骤220:判断是否查询到当前线缆的路由,若是,则执行步骤230,若否,则提示未找到当前线缆路由。

[0043] 步骤230:判断该路由的各个路由节段是否满足路由节段利用率,若是,则确定该路由为当前线缆的路由,若否,则将避开该路由中不满足路由节段利用率的路由节段添加到当前线缆的约束条件中,并返回所述步骤210。

[0044] 需要说明的是,其中路由节段利用率,对于,管道布线来说,其中路由节段利用率为管道利用率,即占用管孔数占整个总管孔束的比例,而对于杆路布线来说,其中路由节段利用率为杆路利用率,即占用吊线数占整个总吊线数的比例。而当目前的路由不符合当前线缆的路由节段利用率时,此时应当将避开该路由中不满足路由节段利用率的路由节段添加到当前线缆的约束条件中,在下次采用最短路径算法时,避开该不满足节段利用的路由节段,如在进行最短路由算法获取路由时,获取其中次最短路由作为当前符合条件的路由。具体的,可以根据不同的最短路径算法,采用的不同的方式避让。需要说明的是,是否满足路由节段利用率,应当包含两层含义:可以为是否低于路由节段利用率,这样可以尽量使空余量较少的路由节段不被继续占用,以作为后期的备用,进而方便后期临时调度线缆,易于更为重要的线缆布线,同时具有方便网络优化,紧急占用等优点;也可以为是否高于路由

节段利用率,以保证预先占用空余量比较少的路由节段,以使各条路由布置的更加紧凑,以在多条线缆进行布置时,方便集中布置线缆,以降低布线成本。上述两种含义应均是本发明的保护范围之内,以通过判断路由节段利用率,能够合理地控制各个路由节段被占用的情况。还需要说明的是,具体路由节段利用率的大小,可以根据实际需要来定,在此不做具体详细限定。

[0045] 进一步的,考虑到,因为设置了杆路利用率,很容易导致一些线缆无法查询到路由,基于此,为了避免该线缆无法获取路由,可以使步骤230具体为:

[0046] 判断该路由是否满足路由节段利用率,若是,则确定该路由为当前线缆的路由,若否,则向终端发出修改约束条件申请,在接收到修改的约束条件时,将该修改的约束条件作为当前线缆的约束条件,并返回所述步骤210,在未接收到修改的约束条件时,则将避让该路由添加到当前线缆的约束条件中,并返回所述步骤210。需要说明的是,在向终端发出修改申请后,然后进入接收状态,以接收修改后的约束条件,若超过预定时长不响应或者接收的指令为不修改指令,则将避开该路由中不满足路由节段利用率的路由节段添加到当前线缆的约束条件中,并返回步骤210,即表示不进行修改。而当接收到修改后的约束条件时,此时应当返回步骤210,而不需要将该中不满足路由节段利用率的路由节段添加到当前线缆的约束条件中。即在返回步骤210之前,进行判断,是否需要人工的修改当前线缆的约束条件,若修改,并将修改后的约束条件作为当前线缆的约束条件。

[0047] 进一步的,考虑到,在很多线缆进行布线时,很容易导致一些路由节段空余量不够使用,基于此,在上述步骤中,当确定该路由为当前线缆的路由的同时,将该路由所占用的各个路由节段的空余量均减去一,以对各个线缆的空余量及时更新。

[0048] 进一步的,在终端约束条件中,一般常见的是,当前线缆的路由包括第一路由节段,此时沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由为:沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询第一路由节段到初节点之间的第一路由,以及第一路由节段到终节点之间的第二路由,将第一路由和第二路由合成的路由作为查询到的路由。需要说明的是,若其中任一路由查询不到,则视为未查询到路由。

[0049] 又或者常见的是,当前线缆的路由避免第二路由节段,此时在沿空余量不为零的路由节段按最短路径算法查询当前线缆的路由之前,将第二路由节段的空余量置为零。

[0050] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0051] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

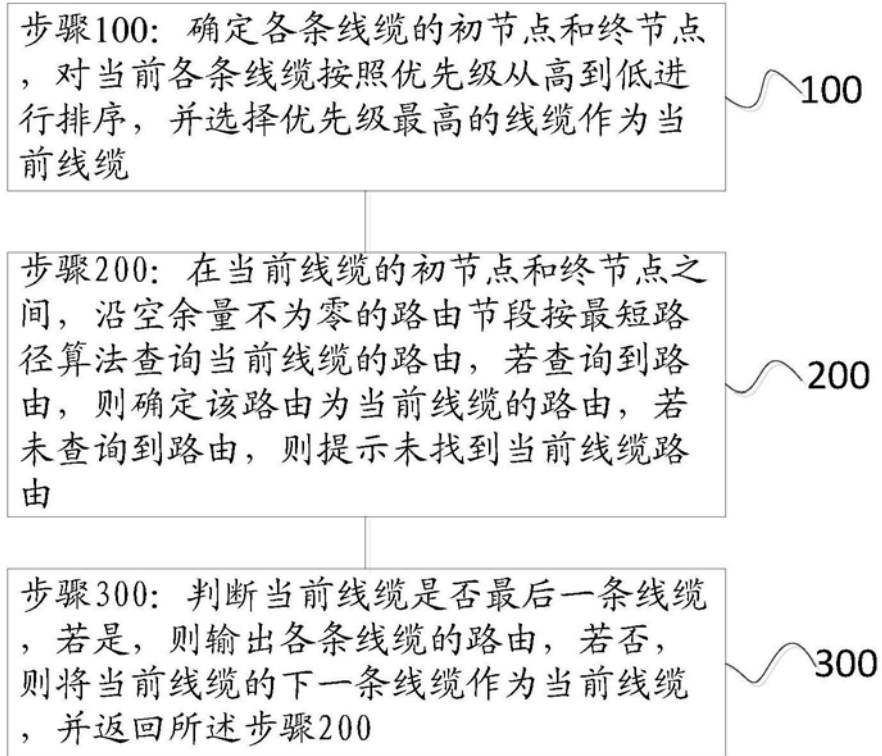


图1