

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102545961 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201010618450. 9

(22) 申请日 2010. 12. 31

(71) 申请人 弥亚微电子(上海)有限公司

地址 201204 上海市浦东新区张江高科技园
区张衡路 290 号 3 楼

(72) 发明人 莫若 袁凯健

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务有限公
司 31100

代理人 骆希聪

(51) Int. Cl.

H04B 3/54 (2006. 01)

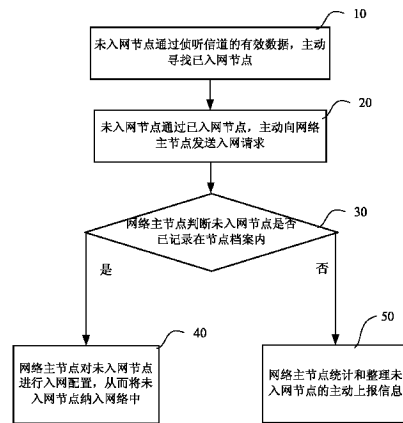
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

未入网节点主动上报及自动入网的方法以及系统

(57) 摘要

本发明涉及一种未入网节点主动上报及自动入网的方法,包括:一未入网节点通过侦听信道的有效数据,主动寻找发送该有效数据的已入网节点;该未入网节点通过已入网节点,主动向一网络主节点发送入网请求;该网络主节点根据所存储的节点档案,判断未入网节点是否为记录在节点档案之内的节点;如果该未入网节点已记录在节点档案之内,则该网络主节点对未入网节点进行入网配置;以及如果该未入网节点未记录在节点档案之内,则该网络主节点统计和整理未入网节点的入网请求中的上报信息。网络主节点通过该方法探寻网络边缘难以入网节点的同时,也能对现场实际安装终端与人工录入的节点设备档案不符情况提供信息方便勘误。



1. 一种未入网节点主动上报及自动入网的方法,适用于通信系统,该方法包括:
一未入网节点通过侦听信道的有效数据,主动寻找发送该有效数据的已入网节点;
该未入网节点通过该已入网节点,主动向一网络主节点发送入网请求;
该网络主节点根据所存储的节点档案,判断该未入网节点是否为记录在节点档案之内的节点;

如果该未入网节点已记录在节点档案之内,则该网络主节点对该未入网节点进行入网配置;以及

如果该未入网节点未记录在节点档案之内,则该网络主节点统计和整理该未入网节点的入网请求中的上报信息。

2. 如权利要求 1 所述的未入网节点主动上报及自动入网的方法,其特征在于,该通信系统包括电力线载波通信系统,该网络主节点为集中器,用以在一主站与多个终端之间通信;多个终端包括:

至少一一级终端,直接与该集中器通信;以及

至少一二级终端,经由该一级终端与该集中器通信,

其中该未入网节点为一级终端或二级终端。

3. 如权利要求 1 所述的未入网节点主动上报及自动入网的方法,其特征在于,该有效数据是指由已入网节点在网络中发送的数据。

4. 如权利要求 1 所述的未入网节点主动上报及自动入网的方法,其特征在于,该有效数据包括用户数据、帧头信息、源节点和目的节点地址、中继信息、以及路由表。

5. 如权利要求 1 所述的未入网节点主动上报及自动入网的方法,其特征在于,该未入网节点以中继传输方式通过该已入网节点将入网请求发送至该网络主节点。

6. 如权利要求 1 所述的未入网节点主动上报及自动入网的方法,其特征在于,当该已入网节点为该网络主节点时,该未入网节点直接向该网络主节点发送该入网请求。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的未入网节点主动上报及自动入网的方法,其特征在于,该未入网节点发送该入网请求后,还包括:

保留入网请求数据,并启动一重发定时器;

当该重发定时器超时时,该未入网节点仍未收到该入网请求已被成功发送的确认数据,则重发该入网请求。

8. 如权利要求 1 所述的未入网节点主动上报及自动入网的方法,其特征在于,该入网请求,包括如下上报信息:未入网节点自身信息、该已入网节点信息、该未入网节点与该已入网节点之间的通信相关信息。

9. 如权利要求 1 所述的未入网节点主动上报及自动入网的方法,其特征在于,还包括:该网络主节点从该主站下载该节点档案。

10. 如权利要求 1 所述的未入网节点主动上报及自动入网的方法,其特征在于,该入网配置包括:分配给该未入网节点的网络标识。

11. 如权利要求 1 或 8 所述的未入网节点主动上报及自动入网的方法,其特征在于,还包括从该网络主节点中导出该上报信息。

12. 一种电力线载波通信系统,包括:

主站;

一个或多个集中器,用以一主站与多个终端之间通信,每一集中器能够发起一组网过程,以将多个终端中的至少部分终端包含在以集中器为主节点的网络中;以及

多个终端,根据是否包含该网络中区分为已入网终端和未入网终端,其中:

每一已入网终端与集中器进行数据交互;

每一未入网终端通过侦听信道的有效数据,主动寻找发送该有效数据的已入网节点,然后通过该已入网节点,主动向一集中器发送入网请求;

该集中器根据所存储的节点档案,判断该未入网终端是否为记录在节点档案之内的终端,如果该未入网终端已记录在节点档案之内,则该集中器对该未入网终端进行入网配置,如果该未入网终端未记录在节点档案之内,则该集中器统计和整理该未入网终端的入网请求中的上报信息。

13. 如权利要求 12 所述的电力线载波通信系统,其特征在于,所述的多个终端包括:

至少一一级终端,直接与该集中器通信;以及

至少一二级终端,经由该一级终端与该集中器通信,

其中该未入网终端是一级终端或者二级终端。

14. 如权利要求 12 所述的电力线载波通信系统,其特征在于,该已入网节点是已入网终端或者集中器。

未入网节点主动上报及自动入网的方法以及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及未入网节点主动上报及自动入网的方法,其特别应用于电力载波通信系统的终端主动上报及自动入网。

背景技术

[0002] 低压电力网作为一种基础设施网络,四通八达,已经进入了千家万户。将电力线做为传输数据信号的通信媒介,将无需重新布线,节省了高昂的建设投资费用,从成本、施工、易用性等各个方面考虑,电力线载波通信方式都具有得天独厚的优势。作为通讯技术的一个新兴应用领域,电力载波通讯技术因其诱人的前景及潜在的巨大市场而为全世界所关注,成为世界各大公司及研究单位争相研究的热点。

[0003] 但是,由于低压电力载波通信系统存在着噪声干扰大、负载变化剧烈、信号衰减强等衰减和噪声等客观不利因素,会影响终端与终端之间的通信稳定性,甚至还会因为时段性的干扰导致终端与终端之间持续性的通信失败。这就会造成通信系统在运行初期组建通信网络时,部分终端无法顺利入网。

[0004] 同时,现有电力载波通信系统虽然自动化程度提高,但是仍然有很多环节需要人工操作的介入。例如现场安装表计时,表计档案需要人工记录;当表计安装完毕后,现场人员将表计档案反馈给主站操作人员,再由主站操作人员通过人工录入方式,将表计档案录入主站系统数据库;表计档案录入主站系统数据库后,再由主站操作人员人工将各集中器下所属表计档案下载到集中器中等。以上各个人工操作环节均会导致表计档案记录错误,录入遗漏和混乱等问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决在通信系统中,特别是像电力线这样信道不稳定的通信系统中,由于信号衰减或者噪声干扰等因素的影响,而产生通信不稳定或失败所导致的节点无法在组网过程中顺利入网,以及现场安装节点与节点档案信息不符的情况,通过提供一种未入网节点主动上报方法来实现自动入网。

[0006] 本发明的一个方面提出一种未入网节点主动上报及自动入网的方法,适用于通信系统,该方法包括:

[0007] 一未入网节点通过侦听信道的有效数据,主动寻找发送该有效数据的已入网节点;

[0008] 该未入网节点通过该已入网节点,主动向一网络主节点发送入网请求;

[0009] 该网络主节点根据所存储的节点档案,判断该未入网节点是否为记录在节点档案之内的节点;

[0010] 如果该未入网节点已记录在节点档案之内,则该网络主节点对该未入网节点进行入网配置;以及

[0011] 如果该未入网节点未记录在节点档案之内,则该网络主节点统计和整理该未入网

节点的入网请求中的上报信息。

[0012] 在本发明的一实施例中,该通信系统包括电力线载波通信系统,该网络主节点为集中器,用以在一主站与多个终端之间通信;多个终端包括:

[0013] 至少一一级终端,直接与该集中器通信;以及

[0014] 至少一二级终端,经由该一级终端与该集中器通信,

[0015] 其中该未入网节点为一级终端或二级终端。

[0016] 在本发明的一实施例中,该有效数据是指由已入网节点在网络中发送的数据。

[0017] 在本发明的一实施例中,该有效数据包括用户数据、帧头信息、源节点和目的节点地址、中继信息、以及路由表。

[0018] 在本发明的一实施例中,该未入网节点以中继传输方式通过该已入网节点将入网请求发送至该网络主节点。

[0019] 在本发明的一实施例中,当该已入网节点为该网络主节点时,该未入网节点直接向该网络主节点发送该入网请求。

[0020] 在本发明的一实施例中,该未入网节点发送该入网请求后,保留入网请求数据,并启动一重发定时器;当该重发定时器超时时,该未入网节点仍未收到该入网请求已被成功发送的确认数据,则重发该入网请求。

[0021] 在本发明的一实施例中,该入网请求包括如下上报信息:未入网节点自身信息、该已入网节点信息、该未入网节点与该已入网节点之间的通信相关信息。

[0022] 在本发明的一实施例中,上述方法还包括:该网络主节点从该主站下载该节点档案。

[0023] 在本发明的一实施例中,该入网配置包括:分配给该未入网节点的网络标识。

[0024] 在本发明的一实施例中,上述方法还包括从该网络主节点中导出该上报信息。

[0025] 本发明另提出一种电力线载波通信系统,包括主站、一个或多个集中器和多个终端。各集中器,用以一主站与多个终端之间通信,每一集中器能够发起一组网过程,以将多个终端中的至少部分终端包含在以集中器为主节点的网络中。多个终端根据是否包含该网络中区分为已入网终端和未入网终端。其中每一已入网终端与集中器进行数据交互;每一未入网终端通过侦听信道的有效数据,主动寻找发送该有效数据的已入网节点,然后通过该已入网节点,主动向一集中器发送入网请求;该集中器根据所存储的节点档案,判断该未入网终端是否为记录在节点档案之内的终端,如果该未入网终端已记录在节点档案之内,则该集中器对该未入网终端进行入网配置,如果该未入网终端未记录在节点档案之内,则该集中器统计和整理该未入网终端的入网请求中的上报信息。

[0026] 在本发明的一实施例中,所述的多个终端包括:至少一一级终端,直接与该集中器通信;以及至少一二级终端,经由该一级终端与该集中器通信,其中该未入网终端是一级终端或者二级终端。

[0027] 在本发明的一实施例中,该已入网节点是已入网终端或者集中器。

[0028] 本发明由于采用一种主动上报及自动入网方法,网络主节点通过该方法,可以在探寻网络边缘难以入网终端的同时,也能对现场实际安装终端与人工录入的节点档案不符情况提供信息方便勘误。同时该方法可以作为现场节点档案勘误的有力依据,减少人工现场排查的复杂度,很大程度上提高了系统的自动化程度。

附图说明

[0029] 为了让本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,以下结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明,其中:

[0030] 图 1 是根据本发明一实施例的系统网络拓扑图。

[0031] 图 2 是根据本发明一实施例的有效数据传输帧格式。

[0032] 图 3 是根据本发明一实施例的终端主动上报及自动入网方法的基本流程。

[0033] 图 4 是根据本发明一实施例的终端主动上报及自动入网方法中,未入网终端主动向网络主节点发送入网请求的流程图。

[0034] 图 5 是根据本发明一实施例的终端主动上报及自动入网方法中,网络主节点配置未入网终端,以及统计和整理未入网终端主动上报信息的流程图。

具体实施方式

[0035] 以下通过详细的举例,并参照附图,描述本发明的具体实施方式。在下述的实施例中,将以低压电力线载波通信系统为例描述本发明的实施例。然而可以理解,本发明适用于但不局限于低压电力线载波通信系统。

[0036] 图 1 是根据本发明一实施例的电力载波通信系统网络拓扑图,参照图 1 所示,一个典型的电力载波通信系统 100 配置如下:

[0037] 至少包括一个主站 (Master Station)110,多个集中器 (Concentrator or Substation)120-122 以及多个终端 (Terminal or Monitoring Unit)130,它们组成一个树形拓扑结构的网络。主站 110 为树形网络的根节点,多个集中器 120 是主站 110 的子节点。进一步,多个终端 130 是集中器 120 的子节点。集中器 120-122 作为网络主节点,向上接收主站 110 的数据和命令,向下发送命令和数据到各个终端。各终端之间具有层级关系。例如在一个子网络中,以终端 131 为父节点,其下连接有一级终端 132 和二级终端 133、134。由此,终端 131 充当终端 132 的中继节点,终端 132 充当终端 133、134 的中继节点。

[0038] 在系统 100 中,从主站往终端传输命令或者数据的方向为下行;相反,从终端往主站传输命令或数据的方向为上行。

[0039] 为了实现终端主动上报及自动入网的功能,提供了一种节点地址表示方式。网络中的每个节点除了具有一个固有的唯一物理地址标识外,还具有一个可变的逻辑地址标识。通过这个逻辑地址标识,一个终端可以与其它终端区分开来。

[0040] 为了实现终端主动上报及自动入网的功能,提供了一种数据传输帧格式,该数据传输帧格式的示例参照图 2 所示。概要地说,数据传输帧格式包括:用户数据、帧头信息、源节点和目的节点地址、中继信息、以及路由表。各部分的具体内容可以参见中国专利公开号 CN101621445A 的专利文献。

[0041] 为了实现终端主动上报及自动入网的功能,提供了一种判断接收数据是否有效的方法:

[0042] a. 接收节点判断数据帧的格式,包括版本信息,帧头数据格式等,是否符合要求。

[0043] b. 接收节点通过判断当前数据帧的传输路径为上行还是下行,来截取数据帧当中包含的路由表,并在其中查找数据帧的当前发送者,包括源节点和中继节点。

[0044] c. 未入网终端通过判断数据帧中当前发送者的相关信息（例如允许节点主动上报标示,传输方向,地址格式,发送者逻辑地址标识等）,判断是否为已入网终端发送。如果为已入网终端发送,则当前数据为有效数据;否则,当前数据为无效数据。

[0045] 为了实现终端主动上报及自动入网的功能,提供了一种在数据传输过程中对信道数据进行侦听及虚拟确认的方法。该方法的具体过程请参见中国专利公开号 CN101621445A。

[0046] 在本发明的具体实施方式中,以图 1 所示网络拓扑结构为例,描述终端主动上报及自动入网的方法。

[0047] 现场节点设备安装完毕后,施工人员将现场记录的节点档案信息反馈给主站 110,主站 110 将节点档案录入数据库后,将该节点档案传给集中器 120-122。各个集中器 120-122 就开始以自身为网络主节点,以现场节点设备为终端节点,进行自动组网。当自动组网过程结束后,各个集中器 120-122 就开始与已入网终端进行数据的交互。同时,整个网络开始进入如图 3 所示的终端主动上报及自动入网过程。在此,假设终端 130,终端 132,终端 133,终端 135 均在组网过程成功入网;同时,终端 134 由于信道干扰未成功入网,终端 136 由于与集中器 120 中存储的节点档案不符,所以也未能成功入网。在集中器 120、122 与那些已入网终端 130、132、133、135 进行数据交互时,那些未入网终端 134、136 会进行信道侦听,以开始图 3 所示的流程。

[0048] 图 3 是根据本发明一实施例的终端主动上报及自动入网方法的基本流程。在图 3 所示的基本流程中,包含以下步骤:

[0049] 步骤 10,未入网节点(在实施例中为终端)通过侦听信道的有效数据,主动寻找发送该有效数据的已入网节点。

[0050] 如前文所述,未入网节点或终端具有判断信道中的交互是否为有效数据,即已入网节点发送的数据的能力。据此,未入网节点找到在其周围的已入网节点。一般地,期望已入网节点是未入网节点在网络中的相邻节点。

[0051] 举例来说,对未入网终端 134 来说,已入网节点可以是上一级终端 132。在少数情况下,终端 130 可能未入网,此时已入网节点可以集中器 121。

[0052] 步骤 20,当找到了已入网节点时,未入网节点通过该已入网节点,主动向一网络主节点发送入网请求。

[0053] 网络主节点即在之前发起自动组网的节点,例如各个集中器 120-122。

[0054] 步骤 30,网络主节点根据所存储的节点档案,判断该未入网节点是否为记录在节点档案之内的终端。

[0055] 在步骤 40,如果该未入网节点已记录在节点档案之内,则网络主节点对该未入网节点进行入网配置,从而将未入网节点纳入网络中。

[0056] 在步骤 50,如果未入网节点未记录在节点档案之内,则该网络主节点统计和整理该未入网节点的入网请求中的上报信息。

[0057] 这一方法可以实现部分难以入网节点的自动入网,以及部分因档案记录错误导致的未入网节点的档案勘误。

[0058] 尽管上述实施例以电力线载波通信系统为例进行描述,但是可以理解,本发明并不限定各网络节点的设备类型,而是可以推广到具有类似图 1 的网络结构的其他通信系统

中。

[0059] 图 4 和图 5 分别从终端侧（未入网的子节点）和集中器侧（主节点）详细描述根据本发明一实施例的流程。

[0060] 在集中器 120、122 与那些已入网终端 130、132、133、135 进行数据交互时，那些未入网终端 134、136 就会开始进入如图 4 所示的主动上报流程的步骤 A1。

[0061] 在步骤 A1 中，未入网终端会把接收到的信道中的交互数据与图 2 所示的数据帧格式进行比对，如果符合则将进入步骤 A2。

[0062] 在步骤 A2 中，未入网终端会判断该数据帧的发送节点是否为已入网节点（根据数据中相关信息判断，例如允许节点主动上报标示，传输方向，地址格式，发送者逻辑地址标识等）。

[0063] 一般地，已入网节点是未入网终端的相邻终端，以图 1 所示网络为例，对于终端 134 而言，终端 132 为相邻终端。它们彼此处于对方发送的电力载波通信信号能够覆盖的范围。

[0064] 作为特例，已入网节点是未入网终端的上级集中器，仍以图 1 所示网络为例，假设终端 130 未入网，则集中器 120 为它能够侦听到交互数据的已入网节点。

[0065] 承上述，如果该数据帧的发送节点不是已入网节点则直接进入步骤 A8，主动上报过程结束。如果该数据帧的发送节点是已入网节点则将进入步骤 A3。

[0066] 在步骤 A3 中，未入网终端会从数据帧中提取当前发送数据的已入网节点信息（例如允许节点主动上报标示，传输方向，地址格式，发送者逻辑地址标识等），并进行相关记录。然后进入步骤 A4 处理。

[0067] 在步骤 A4 中，未入网终端将构造主动上报请求入网的报文，然后以所记录的已入网节点为中继节点，向上传输至集中器。

[0068] 在此，如果记录的已入网节点为集中器，则不进行中继，直接将报文传输至集中器。

[0069] 请求入网的报文包括了如下上报信息：未入网终端自身信息、该已入网节点信息、该未入网终端与该已入网节点之间的通信相关信息。

[0070] 未入网终端成功将报文发出后，会保留该发送数据，并开始进入步骤 A5 所示的中继侦听确认过程。

[0071] 在步骤 A5 中，未入网终端会为发送成功的数据分配一个独立的重发定时管理模块。然后对重发定时管理模块中的各个参数赋初值，启动重发定时器。

[0072] 未入网终端会不断进行信道的侦听，查看是否接收到数据。如果接收到，则通过虚拟确认的方法与发送成功数据比较来确定是否被已入网节点成功转发（对应于已入网节点不是集中器的情形），或者是被集中器成功接收（对应于已入网节点是集中器的情形），如果是则认为中继侦听确认过程结束，然后会进入步骤 A6，删除该发送成功数据。如果没有接收到数据，并且重发定时器超时，则会对发送数据重新进行发送，然后重新开始步骤 A5 的中继侦听过程。

[0073] 如果发送数据没有被已入网节点成功转发（对应于已入网节点不是集中器的情形），或者是没有被集中器成功接收（对应于已入网节点是集中器的情形），并且重发次数超过最大值，则会删除该发送数据，主动上报过程结束。

[0074] 当网络主节点,即集中器收到未入网终端上报的主动入网报文后,就会进入到如图 5 所示的配置未入网终端,以及统计和整理未入网终端主动上报信息流程的步骤 B1。

[0075] 在步骤 B1 中,集中器侦听信道,接收未入网终端上传的主动入网报文。如果集中器成功接收,则构造接收确认报文。中继节点或未入网终端接收到该接收确认报文后,将不再对主动入网报文进行重发。然后流程进入步骤 B2 进行处理。

[0076] 在步骤 B2 中,集中器在自身所存储的节点档案中,查找未入网主动上报终端是否存在。如果存在则进入步骤 B3,如果不存在则转入步骤 B9 进行处理。

[0077] 举例来说,由于终端 134 因为信道干扰未成功入网,当该终端主动上报时,集中器 120 所存储的的节点档案中有终端 134 的记录,所以将会进入步骤 B3,对终端 134 进行入网配置。

[0078] 由于终端 136 与集中器 122 中存储的节点档案不符,所以转入步骤 B8 进行处理。

[0079] 在一实施例中,各集中器 120-122 是从主站 110 下载节点档案并存储。

[0080] 在步骤 B3 中,集中器将构造入网配置报文,对在已记录在节点档案内的终端(如终端 134)进行入网配置。该入网配置报文包括但不限于:分配给未入网终端的各项网络标识等。然后开始进入步骤 B4 所示的中继侦听确认过程。

[0081] 在步骤 B4 中,集中器会为发送成功的数据分配一个独立的重发定时管理模块。然后对重发定时管理模块中的各个参数赋初值,启动重发定时器。

[0082] 集中器会不断进行信道的侦听,查看是否接收到数据。如果接收到则通过与发送成功数据比较来确定是否被已入网节点成功转发,或者是被已记录在节点档案内的终端成功接收,如果是则认为中继侦听确认过程结束,然后会进入步骤 B5。如果没有接收到数据,并且重发定时器超时,则会对发送数据重新进行发送,然后重新开始步骤 B4 的中继侦听过程。

[0083] 如果发送数据没有被已入网节点成功转发,或者是没有被已记录在节点档案内的终端(如终端 134)成功接收,并且重发次数超过最大值,则会删除该发送数据,入网配置过程结束。

[0084] 在步骤 B5 中,集中器会不断进行信道的侦听,等待接由已记录在节点档案内的终端(如终端 134)发出或者通过中继节点中继的响应入网配置报文。并且启动响应超时定时器。然后进入步骤 B6。

[0085] 在步骤 B6 中,如果没有接收到响应数据,并且响应超时定时器溢出,则会对发送数据重新进行发送,然后重新开始步骤 B4 的中继侦听过程。

[0086] 如果集中器没有接收到响应入网配置报文,并且响应超时重发次数超过最大值,则会删除该发送数据,入网配置过程结束。

[0087] 如果集中器接收到响应入网配置报文,则删除该发送数据,然后会进入步骤 B7。

[0088] 在步骤 B7 中,集中器将更新已记录在节点档案内的终端的相关网络信息,记录配置结果。

[0089] 另一方面,在未记录在节点档案内的终端(如终端 136)上报后,集中器 122 进入步骤 B8,对该终端(终端 136)在入网请求中所上报的信息进行记录。同时根据其所上报的周围已入网节点的信息对该终端进行大概的物理位置定位。

[0090] 在一实施例中,可从集中器 122 导出终端 136 的上报信息。导出方式可包括但不局

限于 :USB, TCP/IP, GPRS, Uart 等, 导出格式可包括但不限于 :txt, log, excel, word 等。

[0091] 经过在真实电力线信道上搭建如图 1 所示网络拓扑结构, 对本发明所提供的具体实施方案进行详细的测试。人为模拟终端 136 与节点档案不相符情况, 以及对终端 134 进行短暂的断电处理以模拟真实信道中突发性干扰, 造成其在组网过程中未能成功入网。

[0092] 经过测试, 本发明实施例所提出的终端主动上报以及自动入网方法能够有效解决网络边缘节点探寻和入网问题。同时为处理现场实际安装终端与人工录入的节点档案不符情况, 提供了有效的分析方法和定位功能。

[0093] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上, 然其并非用以限定本发明, 任何本领域技术人员, 在不脱离本发明的精神和范围内, 当可作些许的修改和完善, 因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

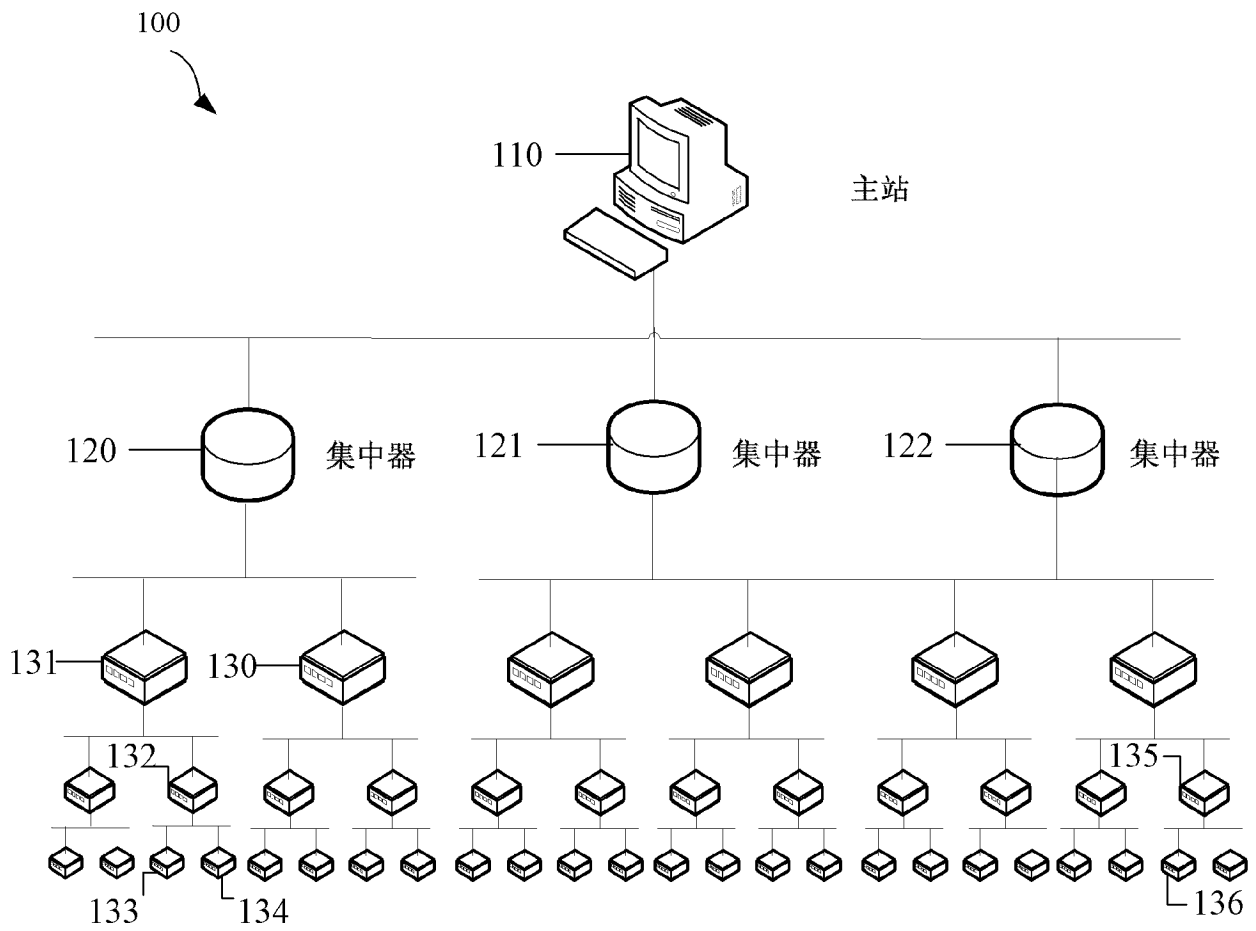


图 1



图 2

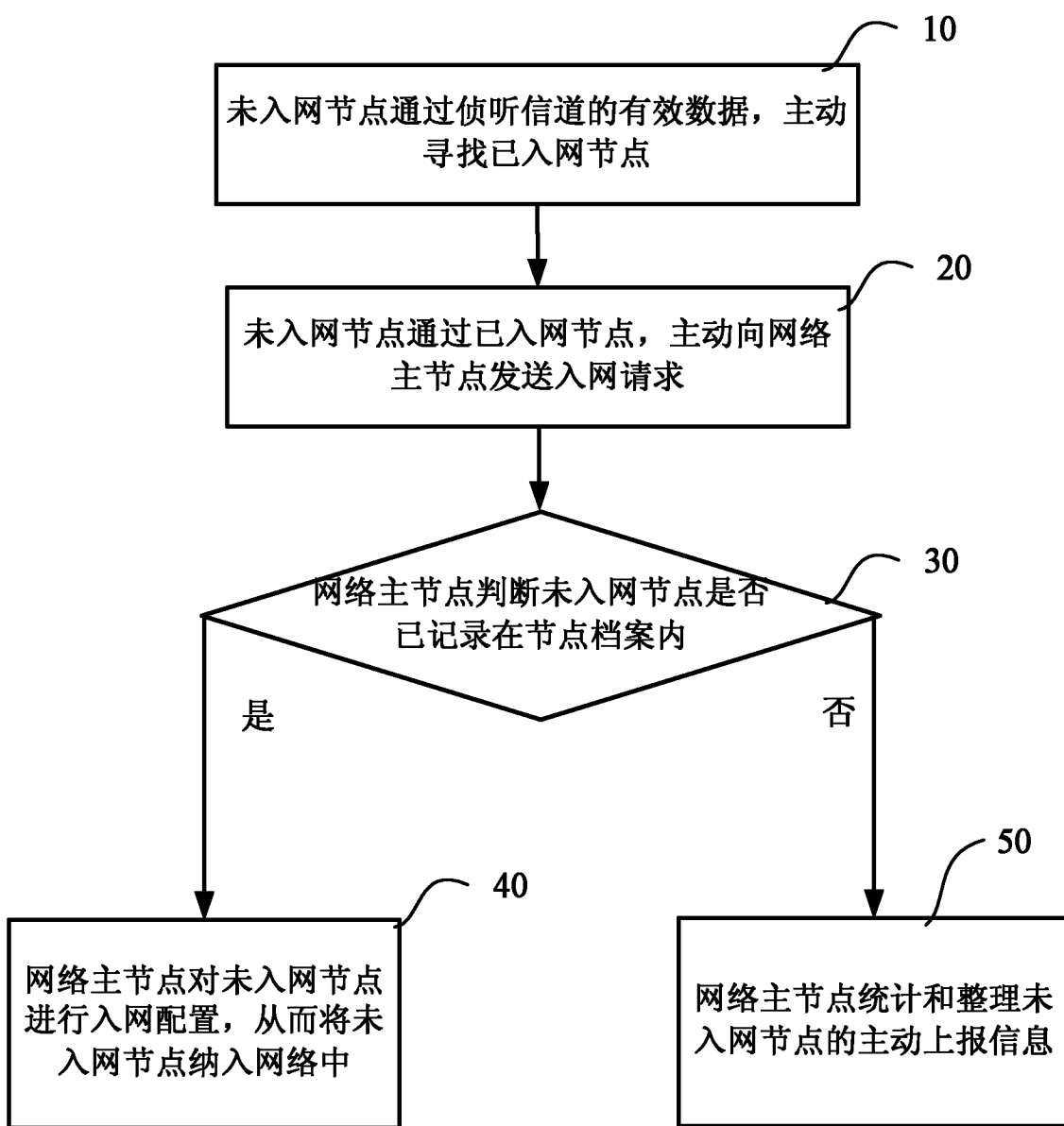


图 3

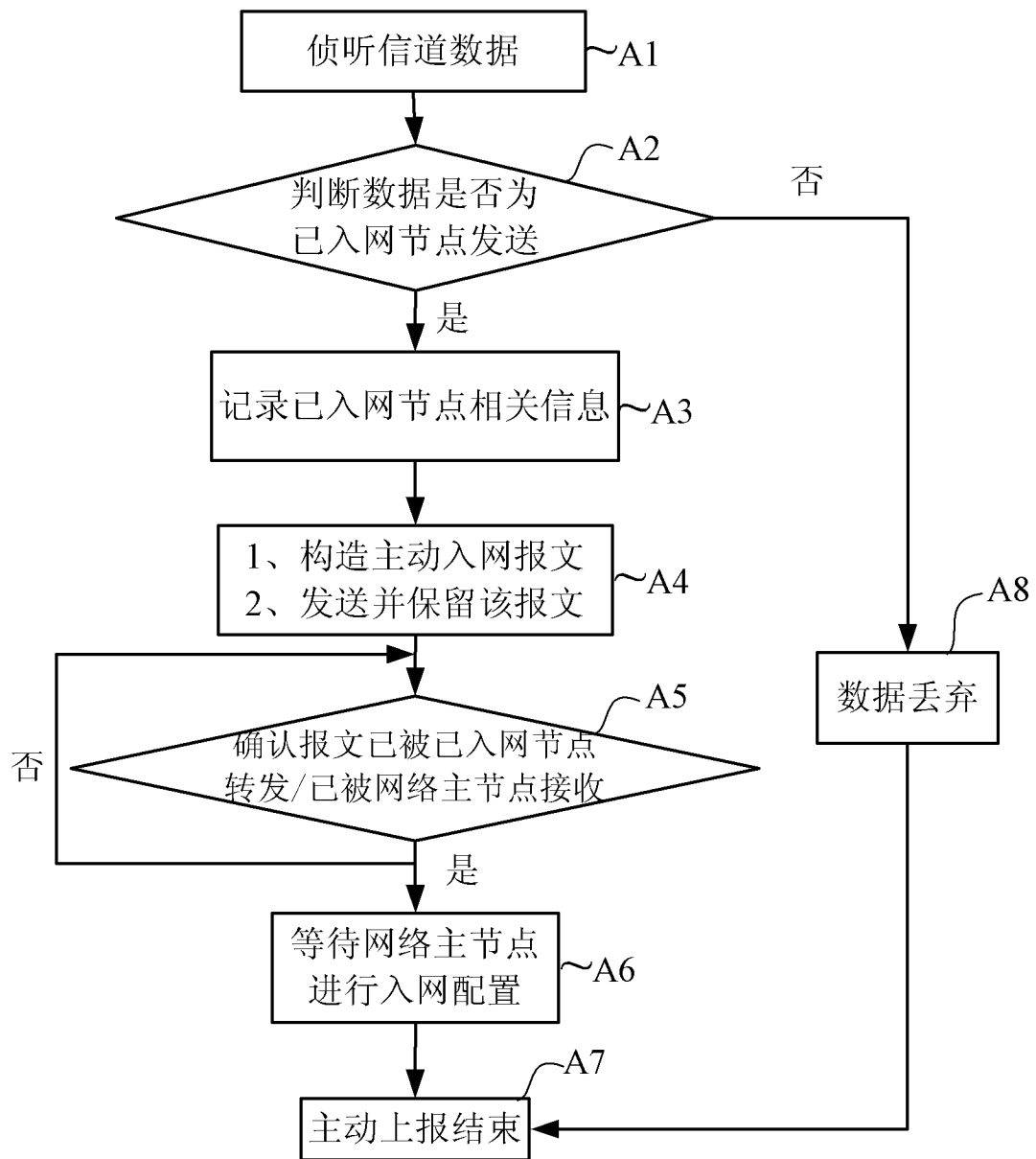


图 4

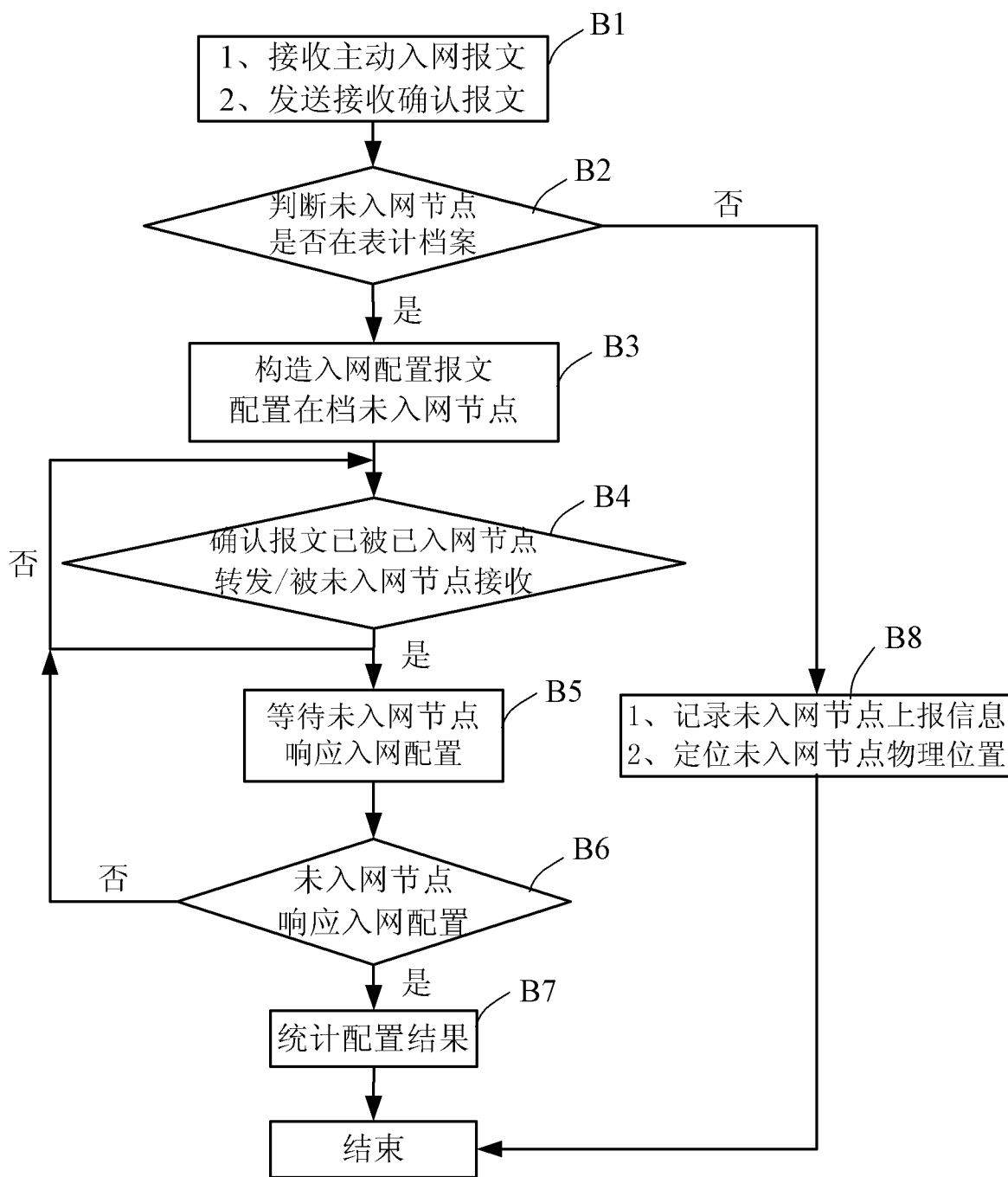


图 5