



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02129533.6

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1165851C

[22] 申请日 2002.9.12 [21] 申请号 02129533.6

[71] 专利权人 联想(北京)有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地创业路 6 号

[72] 发明人 罗予晋 张渊毅 黄景楠 刘向东

庄渭峰 张德魁 任艳频 李明

孟闯 姜珊

审查员 谭毅

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

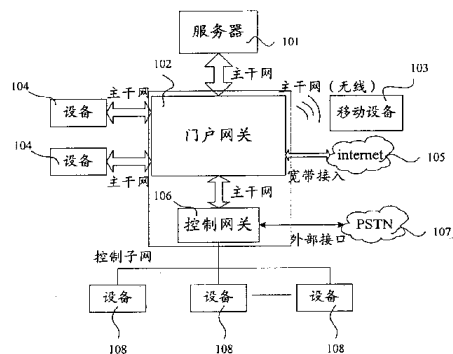
代理人 王丽琴

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 1 页

[54] 发明名称 家庭网络中实现动态组网时的设备发现方法

[57] 摘要

本发明涉及一种家庭网络中实现动态组网时的设备发现方法，为动态生成家庭网络主干网准备前提条件。包括：由每一个支持动态组网与资源共享方法的设备以组播方式宣告本设备信息，和在要求查找其它设备时通过组播方式发送设备查找请求，设备宣告消息中至少包括本设备的类型、设备的 IP 地址和设备所带的服务信息，设备查找请求中包括查找条件；每一个支持动态组网与资源共享方法的设备通过侦听其它设备的设备宣告消息来获取其它设备的存在信息，和在收到组播查找请求时，在自身条件符合查找条件时，以单播方式返回自身的设备宣告信息。通过本发明的设备发现过程，为实现家庭网络中任意设备的动态组网准备好条件，以便进一步按需要共享网络资源。



1. 一种家庭网络中实现动态组网时的设备发现方法，其特征在于包括：
 - a. 由每一个支持动态组网与资源共享方法的设备以组播方式宣告本设备信息，和在要求查找其它设备时通过组播方式发送查找设备信息的设备查找请求，所发布的设备宣告消息中至少包括本设备的类型、设备的 IP 地址和设备所带的服务信息，所发布的设备查找请求中包括查找条件；
 - b. 每一个支持动态组网与资源共享方法的设备通过侦听其它设备的设备宣告消息来获取其它设备的存在信息，和在收到组播查找请求时，在自身条件符合设备查找请求中的查找条件时，以单播方式返回自身的设备宣告信息。
2. 根据权利要求 1 所述的一种家庭网络中实现动态组网时的设备发现方法，其特征在于所述步骤 a 中，设备宣告消息的产生条件进一步包括：
 - a1. 资源管理设备定期地向网络中组播发送自身的设备宣告消息，该设备宣告消息中包含该设备所采用的宣告周期；
 - a2. 非资源管理设备在重新启动后，向网络中组播发送一次自身的设备宣告消息，该消息内可以包含设备自身的服务信息；
 - a3. 非资源管理设备在其某个网络接口的 IP 地址发生更改后，向网络中组播发送一次自身的设备宣告消息，该消息内可以包含设备自身的服务信息；
 - a4. 非资源管理设备，在将自身资源注册到资源管理设备上后，定期地向资源管理设备发送设备宣告消息，该设备宣告消息中包含该设备所采用的宣告周期。
3. 根据权利要求 2 所述的一种家庭网络中实现动态组网时的设备发现方法，其特征在于所述步骤 a1 中，资源管理设备的宣告消息发送周期是根据需要配置的。
4. 根据权利要求 2 所述的一种家庭网络中实现动态组网时的设备发现方法，其特征在于所述步骤 a4 中，所述的非资源管理设备向资源管理设备

发送宣告消息的周期是按需要配置的。

5. 根据权利要求 1 所述的一种家庭网络中实现动态组网时的设备发现方法,其特征在於所述步骤 a 中,所述设备宣告消息的产生方法进一步包括:

用 XML 描述设备宣告消息,利用 SOAP V1.2 格式封装该设备宣告消息,
5 和利用 HTTP/1.1 协议,通过用户数据报协议或传输控制协议进行传送。

6. 根据权利要求 5 所述的一种家庭网络中实现动态组网时的设备发现方法,其特征在於:所述设备宣告消息封装是利用扩展头标指明消息为设备宣告消息的。

7. 根据权利要求 1 所述的一种家庭网络中实现动态组网时的设备发现
10 方法,其特征在於:所述步骤 a 中的设备组播宣告消息是利用用户数据报协议传输的;所述步骤 b 中的设备单播宣告消息是利用用户数据报协议或传输控制协议传输的。

8. 根据权利要求 1 所述的一种家庭网络中实现动态组网时的设备发现
15 方法,其特征在於所述步骤 b 中,进一步包括:资源管理设备对其它所有设备发出的资源管理设备查找消息进行响应。

家庭网络中实现动态组网时的设备发现方法

技术领域

本发明涉及一种计算机网络技术，更确切地说是涉及家庭网络中实现动态组网时的一种设备发现方法。

背景技术

随着计算机技术及网络技术的迅猛发展以及个人对家庭生活数字化、信息化的追求，家庭网络 E-Home 已发展成为当前的一项热门技术。家庭网络技术是实现家庭设备数字化的关键性技术，有了这种技术，就可以将家庭中的所有电器设备连接成一个整体，实现随时随地的设备互联和信息传递。

家庭网络的需求完全不同于商业网络，如不需要额外布线安装、使用简单、成本低等。现有的适合家庭设备互联的网络技术，如 HomePNA，可以利用每个家庭已有的电话线实现数字设备的互连，简单实用，且不影响电话的正常接听。利用电力线组网，在家庭内已铺设的电力线上传输信号和数据，也可以很方便地实现家庭电器自动化控制。

图 1 示出一种数字家庭的网络体系拓扑结构，包括主干网和控制子网两个层次。家庭主干网在组网形态上包含有以有线方式接入（有线主干网）和以无线方式接入（无线主干网）两种（为了实现一些无线移动设备的互连，让用户能充分享受随时随地的信息访问，无线主干网是家庭主干网中不可或缺的一部分）。在主干网中，通常会有一个家庭服务器 101，它是数字家庭的处理中心和存储中心，可以是一台 PC 设备或专用服务器，主干网中的门户网关 102 用于实现家庭内部设备 104（包括移动设备 103）的互联和家庭的宽带接入，使家庭主干网中的设备 103、104 可以共享来自因特网 105 的信息。家庭主干网构筑了家庭的信息/多媒体网络，实现信息设备、通讯设

备、娱乐设备等的互联。家庭主干网传输的主要数据是文字、图片、音频、视频等。

控制子网用于实现家用电器、自动化设备、保安(监控)装置等设备(108)的互联,其组建是实现家庭自动化的重要前提。控制子网中传输的数据主要是对设备的各种控制指令以及设备的状态数据。控制子网中的控制网关106一方面实现各类家居设备108的互联,另一方面实现控制子网与主干网的互联,同时给远程电话报警和电话远程控制(利用公用电话交换网PSTN107)提供外部接口。

家庭主干网与Internet105之间的交互分两层含义:一是用户可以在远程通过Internet来调用家庭主干网上的服务;二是用户通过家庭主干网访问Internet上的服务。

家庭主干网与家庭控制子网之间的交互通过控制网关106实现。控制网关106负责进行主干网和控制子网间的协议转换,使控制子网中的服务表现为家庭主干网中的服务。将对控制子网中设备和服务的操作转变为对控制网关106上相关服务的操作。在控制子网协议中,服务的描述都是基于WSDL进行的。控制子网中的服务由控制网关106生成相应的WSDL描述,并作为主干网服务注册在控制网关106上。

为了让家庭用户能随心所欲地得到娱乐享受和安全舒适的家居生活,必须让家庭内的众多纷繁复杂的电器设备能有机互联与协同工作,因而在家庭网络体系主干网中,通过设计一套合理有效的实现设备间动态组网与资源共享的方法(主干网协议),实现家庭主干网的高速率传输、高质量服务、动态组网以及有效的资源共享。

本发明所涉及的在家庭网络范围内,支持家庭内各种设备间的动态组网,是指网络中的设备无需事先通过手工方式进行网络参数配置,就可以动态地从网络中选择相关设备组成一个家庭网络,用于实现任一个单一设备无法完成的功能,或提高任一单一设备原功能的性能;资源共享是指网络中的

设备能够发布自身所提供的资源,同时也可以方便地检索并利用其它设备所提供的资源,任意两个设备间通过直接通信和资源共享扩展单一设备的功能。

有一种家庭主干网中实现设备间动态组网与资源共享的方法,包括以下步骤:

- A. 将家庭主干网设备连接在局域网或无线局域网上;
- B. 设备以组播方式通过发布宣告消息宣告本设备信息;
- C. 设备通过侦听或查找方式获得其它设备的存在消息;
- D. 服务使用设备或服务提供设备通过在一个资源管理设备上注册,与资源管理设备一起构成一个家庭网络; 或一个以上的服务使用设备或服务提供设备通过对等连接方式构成一个家庭网络;

E. 加入家庭网络的服务使用设备通过向资源管理设备发起服务查找请求,获取家庭网络内服务提供设备的服务信息,通过向服务提供设备发起服务租用请求和服务调用请求,获取使用服务的权利和使用服务提供设备所提供的服务; 或者服务使用设备通过向与之建立有对等连接关系的服务提供设备发起服务查找请求、服务租用请求和服务调用请求,获取该服务提供设备的服务信息、使用服务的权利和使用服务提供设备所提供的服务。

上述技术方案中步骤 B、C 的实现过程,实际上就是本发明所要解决的动态组网中的设备发现方法。

20 发明内容

本发明的目的是设计一种家庭网络中实现动态组网时的设备发现方法,为动态生成家庭网络主干网准备前提条件。

本发明方法所涉及到的家庭主干网成员,包括信息设备、通讯设备和娱乐设备等,通过协议网关的方式,还可以和一些家用电器设备,如冰箱、洗衣机、电视机、音响等进行交互,因此本发明方法中的设备是提供或接受服务的载体。

本发明方法所涉及到的服务,是指运行在设备上的满足主干网协议所定义的标准接口的功能实体。

本发明方法所涉及到的资源管理设备是指能够提供网络中的设备进行注册和服务索引功能的设备。

5 本发明方法所涉及到的服务提供设备,是指为网络中的其它设备提供服务的设备。

本发明方法所涉及到的服务使用设备是指使用网络中其它设备所提供的服务的设备。

10 本发明方法所涉及到的组播是指一个发送设备给特定的一组接收设备发送信息;本发明方法所涉及到的单播是指一个发送设备给一个指定的接收设备发送信息。

实现本发明目的的技术方案是这样的:一种家庭网络中实现动态组网时的设备发现方法,其特征在于包括:

15 a. 由每一个支持动态组网与资源共享方法的设备以组播方式宣告本设备信息,和在要求查找其它设备时通过组播方式发送查找设备信息的设备查找请求,所发布的设备宣告消息中至少包括本设备的类型、设备的 IP 地址和设备所带的服务信息,所发布的设备查找请求中包括查找条件;

20 b. 每一个支持动态组网与资源共享方法的设备通过侦听其它设备的设备宣告消息来获取其它设备的存在信息,和在收到组播查找请求时,在自身条件符合设备查找请求中的查找条件时,以单播方式返回自身的设备宣告信息。

所述步骤 a 中,所述设备宣告消息的产生条件进一步包括:

a1. 资源管理设备定期地向网络中组播发送自身的设备宣告消息,该设备宣告消息中包含该设备所采用的宣告周期;

25 a2. 非资源管理设备在重新启动后,向网络中组播发送一次自身的设备宣告消息,该消息内可以包含设备自身的服务信息;

a3. 非资源管理设备在其某个网络接口的 IP 地址发生更改后, 向网络中组播发送一次自身的设备宣告消息, 该消息内可以包含设备自身的服务信息;

a4. 非资源管理设备, 在将自身资源注册到资源管理设备上后, 定期地向资源管理设备发送设备宣告消息, 该设备宣告消息中包含该设备所采用的宣告周期。

所述步骤 a1 中, 资源管理设备的宣告消息发送周期是根据需要配置的。

所述步骤 a4 中, 所述的非资源管理设备向资源管理设备发送宣告消息的周期是按需要配置的。

所述步骤 a 中, 所述设备宣告消息的产生方法进一步包括:

10 用 XML 描述设备宣告消息, 利用 SOAP V1.2 格式封装该设备宣告消息, 和利用 HTTP/1.1 协议, 通过用户数据报协议 (UDP) 或传输控制协议 (TCP) 进行传送。

所述设备宣告消息封装是利用扩展头标指明消息为设备宣告消息的。

15 所述步骤 a 中的设备组播宣告消息是利用用户数据报协议 (UDP) 传输的; 所述步骤 b 中的设备单播宣告消息是利用用户数据报协议 (UDP) 或传输控制协议 (TCP) 传输的。

所述步骤 b 中, 进一步包括: 资源管理设备对其它所有设备发出的资源管理设备查找消息进行响应。

20 本发明的在家庭网络中实现动态组网时的设备发现方法, 在实施时, 具体体现在设备发现协议的制定上, 应包括设备描述模板、设备宣告规范和设备发现机制。通过设备发现过程, 为实现家庭网络中任意设备的动态组网准备好条件, 以便进一步按需要共享网络资源。

附图说明

图 1 是一种数字家庭网络体系的拓扑结构图。

具体实施方式

本发明的在家庭网络中实现动态组网时的设备发现方法，应包括设备描述模板、设备宣告规范和设备发现机制三大部分内容。

5 其中的设备描述是指采用特定语言如 XML 语言，对设备的属性和服务进行文本记述。

其中的设备宣告，又包括若干个进行设备宣告的条件和相应的宣告消息发送方法：

10 资源管理设备应定期地向网络中组播发送自身的设备宣告消息。资源管理设备的宣告消息发送周期可建议为 3 分钟，可根据需要配置，设备宣告消息中应包含该设备所采用的宣告周期；

非资源管理设备在重新启动后，必须向网络中组播发送一次自身的设备宣告消息，该消息内可以包含设备自身的服务信息；

非资源管理设备在其某个网络接口的 IP 地址发生更改后，必须向网络中组播发送一次自身的设备宣告消息，该消息内可以包含设备自身的服务信息；

15 非资源管理设备，在将自身资源注册到资源管理设备上后，必须定期向资源管理设备发送设备宣告消息，向资源管理设备发送宣告消息的周期建议为 3 分钟，可根据需要配置，设备宣告消息中应包含该设备所采用的宣告周期。

设备将自身相关信息按照设备描述模板填充形成其设备宣告消息。

20 其中的设备发现机制，包括：设备可以通过向网络中组播发送设备查找消息得知相关设备信息，或者通过侦听设备宣告消息得知相关设备信息。其设备查找过程是：发起设备查找请求的设备通过组播形式向网络中发送设备查找消息，该查找消息中应包含查找条件，符合设备查找消息中查找条件的设备，以单播的形式向查找的发起设备发送自身的设备宣告消息。资源管理设备响应其它所有设备发出的资源管理设备查找消息。

25 下面结合实例说明本发明的有关设备宣告的具体实施方式和数据格式。宣告消息用 XML 描述，利用 SOAP V1.2 格式封装，利用 HTTP/1.1 协议，通过 UDP

(用户数据报协议)或 TCP (传输控制协议)进行传送,其中的组播宣告消息用 UDP 传输,单播宣告消息用 UDP 或 TCP 传输。

请求/宣告消息采用如下封装格式:

```

5      POST /EHome_1.0.0 HTTP/1.1
      Content-Type:"text/xml"
      Charset:"utf-8"
      Content-Length:nnn
      EHomeAction: DeviceAdvertisement

```

10 SOAP Message

其中,HTTP 的请求行采用 POST 命令开始,URL 地址采用 /EHome-n.m.l,其中 n.m.l 为协议版本号,本例中为 1.0.0。

本例规定,当一个设备收到一个高于自身实现版本的消息时,应该抛弃该消息。

15 HTTP 扩展头标 EHomeAction 则指明了该消息的类型,在本例中为设备宣告。本例中 SOAP 封装的设备宣告信息由下面的 XML 文档描述:

```

      <?xml version= "1.0"?>
      <root xmlns= "http://www.manufacturer.com/HomeNet"
20      xmlns:wSDL = "http://schemas.xmlsoap.org/wSDL">
      <specVersion>
          <major>主版本号</major>
          <minor>次版本号</minor>
      </specVersion>
25      <URLBase>http://www.manufacturer.com</URLBase>
      <device>
          <deviceType>
          <major>设备主类型</major>
          <minor>设备次类型</minor>

```

```

    </deviceType>
    <deviceName>设备名称</deviceName>
    <manufacturer>厂商名称</manufacturer>
    <manufacturerURL>厂商 URL</manufacturerURL>
5    <serialNumber>序列号</serialNumber>
    <deviceID>设备 ID (128 位无符号整型)</deviceID>
    <deviceOS>设备上的操作系统</deviceOS>
    <deviceSecurityClass>
        <AuthenticationType>
10    设备的认证安全级别
        </AuthenticationType>
        <TransportSecurityType>
    设备的数据传输安全级别
        </ TransportSecurityType>
15    <AuthorityType>
    设备的授权级别
        </AuthorityType>
    </deviceSecurityClass>
    <resourceController>
20    本设备是否作为网络中的资源管理设备
    </resourceController>
    <validateInterval>
    本设备发布宣告消息的周期
    </validateInterval>
25 <serviceList>
    <service>*
        <serviceType>
            <major>服务主类型</major>

```

```

    <minor>服务次类型</minor>
    </serviceType>
    <serviceName>
        服务名称
5    </serviceName>
    <SCPDURL>服务描述 URL</SCPDURL>
    </service>
    </serviceList>
    <presentationURL>服务调用 URL</presentationURL>
10 </device>
    </root>

```

资源管理设备的设备宣告消息实例是:

```

POST /EHome_1.0.0 HTTP/1.1
15 Content-Type:"text/xml"
    Charset:"utf-8"
    Content-Length:nnn
    EHomeAction: DeviceAdvertisement

20 <?xml version = "1.0">
    <SOAP-ENV:Envelope
xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope">
    <SOAP-ENV:Header>
    <MessageID> the id of this message </MessageID>
25 <SourceDeviceID> source device's ID </SourceDeviceID>
    <SourceServiceID> source service's ID </SourceServiceID>
    <DestinationDeviceID> Destination device's ID </DestinationDeviceID>
    <DestinationServiceID> Destination service's ID </DestinationServiceID>
    </SOAP-ENV:Header>

```

```

    <SOAP-ENV:Body>
      <deviceAdvertisement>
    <deviceType>
      <major>计算机类</major>
5      <minor>台式机</minor>
    </deviceType>
      <deviceName>家用电脑</deviceName>
      <manufacturer>联想</manufacturer>
      <manufacturerURL>http://www.legend.com</manufacturerURL>
10      <serialNumber> DH01000850</serialNumber>
      <deviceID>0x00000001000000010000000000000001</deviceID>
      <deviceOS>windowsXP</deviceOS>
      <deviceSecurityClass>
      <AuthenticationType>3</AuthenticationType>
15 <TransportSecurityType>3</ TransportSecurityType>
      <AuthorityType>2</ AuthorityType>
      </deviceSecurityClass>
      <resourceController>YES</resourceController>
      <validateInterval>4</validateInterval>
20 <serviceList>
      <service>
        <serviceType>
          <major>办公应用</major>
          <minor>资源利用</minor>
25 </serviceType>
          <serviceName>存储服务</serviceName>
          <SCPDURL>PCFileSaveScpd.xml</SCPDURL>
        </service>
        <service>

```

```

    <serviceType>
      <major>MS OFFICE 应用</major>
      <minor>文件打印</minor>
    </serviceType>
5   <serviceName>打印服务</serviceName>
      <SCPDURL>PCFilePrintScpd.xml</SCPDURL>
    </service>
  </serviceList>
      <presentationURL>服务调用 URL</presentationURL>
10 </deviceAdvertisement>
</SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

下面用表格形式列出设备宣告消息中包含各元素的字段名与其内容、取值的关系：

字段名	内容	取值
版本号	协议主版本号、次版本号	主版本号: 0-255 次版本号: 0-99
设备类型	设备类型, 表明此设备属于哪一类, 便于其它设备辨识、控制、使用。分类采用两级分类原则: 主类型, 次类型。主类型表示设备属于哪个范畴, 次类型是在主类型下进行细分, 表明设备的具体类型。	长度大于 0 小于 256 字节的字符串
设备名称	本设备的名称	长度大于 0 小于 256 字节的字符串
厂商名称	本设备生产厂商的名称	长度大于 0 小于 256 字节的字符串
厂商 URL	本设备生产厂商的 URL	
产品序列号		长度大于 0 小于 256 字节的字符串
设备 ID	设备唯一标识	128 位无符号整型
设备上操作系统	设备上运行的操作系统	长度大于 0 小于 256 字节的字符串
设备安全级别	包括设备认证类型、设备传输安全类型和设备授权类型	整型
资源管理设备标志	是否可以做资源管理设备	YES 或 NO
设备宣告周期	设备发设备宣告的周期, 单位为秒	32 位无符号整型
服务列表	设备上的所有服务组成的列表	

本发明的方法, 为实现设备动态组网及资源共享, 配合家庭主干网协议、围绕设备发现步骤作出, 包括设备宣告消息的发出条件及作用, 设备宣告消息的产生方法及其数据结构等。

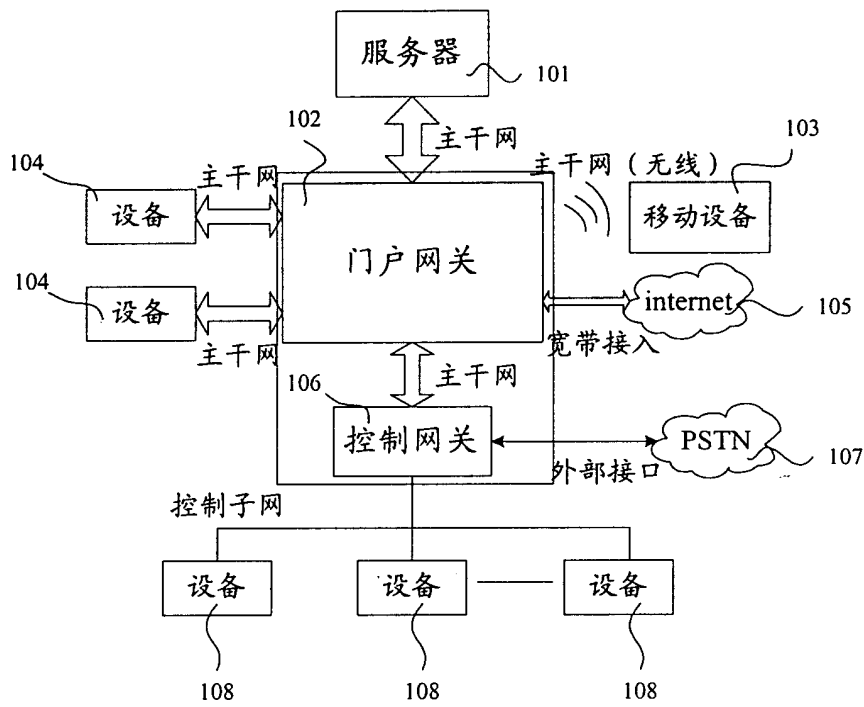


图 1