



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103339902 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201280007086. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 01. 19

H04L 12/28(2006. 01)

H04L 1/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

11290062. 6 2011. 01. 31 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 07. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2012/050787 2012. 01. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02012/104150 EN 2012. 08. 09

(71) 申请人 阿尔卡特朗讯

地址 法国巴黎

(72) 发明人 B·德罗加格

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

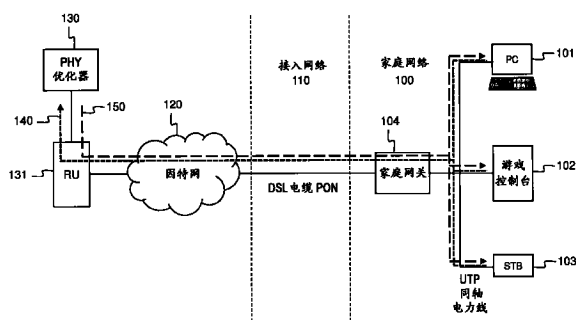
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

家庭网络物理层配置平台和方法

(57) 摘要

根据本发明的家庭网络物理层配置平台包括:收集引擎,用于从一个或多个家庭网络设备接收指示已有家庭网络物理层配置的稳定性的信息;配置参数确定引擎,用于确定一个或多个家庭网络物理层配置参数的最优值;以及配置参数设置引擎,用于利用所确定的最优值来设置一个或多个家庭网络物理层配置参数。



1. 一种家庭网络物理层配置平台,包括:
  - 收集引擎,适于从一个或多个家庭网络设备接收指示已有家庭网络物理层配置的稳定性的信息;
  - 配置参数确定引擎,响应于所述收集引擎并且适于基于所述信息来确定一个或多个家庭网络物理层配置参数的值;以及
  - 配置参数设置引擎,适于利用所述配置参数确定引擎所确定的所述值来设置所述一个或多个家庭网络物理层配置参数。
2. 根据权利要求 1 所述的家庭网络物理层配置平台,  
其中所述信息包括以下一个或多个:
  - 误比特率或 BER;
  - 噪声水平;
  - 信噪比或 SNR;以及
  - 信道衰减。
3. 根据权利要求 1 所述的家庭网络物理层配置平台,  
其中所述一个或多个家庭网络物理层配置参数包括冗余水平。
4. 根据权利要求 1 所述的家庭网络物理层配置平台,  
其中所述一个或多个家庭网络物理层配置参数包括以下一个或多个:
  - 前向纠错或 FEC 码率;
  - 自动重传请求或 ARQ 启用 / 禁用参数;
  - 频带规划或信道;
  - 频率陷波;以及
  - 所传输的信号功率水平。
5. 根据权利要求 1 所述的家庭网络物理层配置平台,  
其中所述收集引擎、所述配置参数确定引擎以及所述配置参数设置引擎被控制以迭代地获取所述信息、确定所述一个或多个家庭网络物理层配置参数的值以及设置所述一个或多个家庭网络物理层配置参数。
6. 根据权利要求 1 所述的家庭网络物理层配置平台,  
所述家庭网络物理层配置平台被集成在家庭网络网关中。
7. 根据权利要求 1 所述的家庭网络物理层配置平台,  
所述家庭网络物理层配置平台被集成在远程单元中。
8. 根据权利要求 1 所述的家庭网络物理层配置平台,  
所述家庭网络物理层配置平台适于在 G.hn 家庭网络中使用。
9. 一种家庭网络物理层配置方法,包括步骤:
  - 从一个或多个家庭网络设备接收指示已有家庭网络物理层配置的稳定性的信息;
  - 基于所述信息来确定一个或多个家庭网络物理层配置参数的值;以及
  - 利用所述配置参数确定引擎所确定的所述值来设置所述一个或多个家庭网络物理层配置参数。

## 家庭网络物理层配置平台和方法

### 技术领域

[0001] 本发明总体上涉及家庭网络物理层的配置。本发明特别地提供了一种方案用以应对被用于经由家庭网络和家庭网络网关将家庭设备互连至因特网的、诸如双绞电话线、电力线或同轴电缆等室内的可用物理介质以及无线技术的低质量和抗干扰性。

### 背景技术

[0002] 传统的住宅因特网连通由连接至房屋中的计算机的单个语音频带调制解调器、数字用户线路或 DSL 调制解调器或同轴电缆组成。作为数字电视、在线游戏和家庭自动化等新应用和技术的结果，因特网接入需要延伸至其他家庭设备，诸如机顶盒、游戏控制台、家庭自动化系统、多个桌面计算机或膝上型计算机，等等。家庭网络必须被设置以及配置为互连所有这些家庭设备。该家庭网络应当经由通过传统 DSL 调制解调器或同轴电缆调制解调器与接入网络相连接的家庭网络网关或住宅网关而接入因特网。

[0003] 因为对于住宅用户而言在家庭网络网关与需要因特网接入的各家庭设备之间安装新的、高质量的接线通常过于麻烦，因此家庭网络通常依靠已有的室内介质，诸如双绞电话线、电力线和 / 或同轴电缆。在改造工程中尤其如此。而且，WiFi 等无线技术可以在家庭网络中被使用。

[0004] 无论何种选择，室内可用介质通常导致低质量物理层，该低质量物理层对于室内干扰或相邻房屋间中的干扰提供不佳的抗扰性。双绞电话线通常轻微地扭绞。电力线通常由完全没有扭绞的低等电缆组成。因此，这些已有介质通常对各类噪声非常敏感。

[0005] 为了应对家庭网络的物理层的不佳质量，部署了诸如正交频分复用或 OFDM 的鲁棒的调制方案。

[0006] 此外，诸如 Reed-Solomon (里德 - 所罗门) 编码或低密度奇偶校验码等前向纠错或 FEC 机制被用于家庭网络物理层之上，以增加对于传输错误的鲁棒性。这样的 FEC 机制一般向数据流添加冗余，并且因此对性能或有用比特率具有影响。尽管室内介质的质量和噪声条件可能随着地点而差别很大，但是这些错误纠正机制通常被静态地配置为经受住噪声条件最坏的情况，因此将家庭网络物理层的稳定性置于对性能的伤害之上。

[0007] 本发明的一个目的是公开一种家庭网络物理层配置平台和方法，其克服了上面提到的现有解决方案的缺点。更具体地，一个目的是公开这样的平台和方法，其允许使用诸如电话线、电力线和同轴电缆等已有的室内介质来实现稳定的家庭网络，而并非一定影响性能或可实现的比特率。

### 发明内容

[0008] 根据本发明，上述目的通过如权利要求 1 所限定的家庭网络物理层配置平台来实现，该家庭网络物理层配置平台包括：

[0009] - 收集引擎，适于从一个或多个家庭网络设备接收指示已有家庭网络物理层配置的稳定性的信息；

[0010] - 配置参数确定引擎, 响应于收集引擎并且适于基于该信息来确定一个或多个家庭网络物理层配置参数的值; 以及

[0011] - 配置参数设置引擎, 适于利用配置参数确定引擎所确定的值来设置一个或多个家庭网络物理层配置参数。

[0012] 因此, 本发明的基本思想在于: 针对每个环境而单独地和动态地适配家庭网络物理层的配置。这是这样实现: 评估已有家庭网络物理层的稳定性, 并且动态地确定和设置家庭网络设备的最优配置参数值, 以自动地在将具体环境纳入考虑的情况下、在家庭网络的稳定性与性能之间找到最佳权衡。

[0013] 以此方式, 根据本发明的平台避免了过大的前向纠错 (FEC), 这导致家庭网络中可用比特率的全局增加, 同时保证支持 QoS 关键的应用 (例如, 数字电视) 的服务质量。本发明的一个间接优点是: 它将提高终端用户满意度, 并且降低对涉及家庭联网问题的运营商帮助台的呼叫数量。

[0014] 除了由权利要求 1 所限定的家庭网络物理层配置平台之外, 本发明还涉及如权利要求 9 所限定的一种对应的家庭网络物理层配置方法。该方法包括步骤:

[0015] - 从一个或多个家庭网络设备接收指示已有家庭网络物理层配置的稳定性的信息;

[0016] - 基于该信息来确定一个或多个家庭网络物理层配置参数的值; 以及

[0017] - 利用由配置参数确定引擎所确定的值来设置一个或多个家庭网络物理层配置参数。

[0018] 可选地, 如权利要求 2 所限定的, 根据本发明的家庭网络物理层配置平台可以通过监控参数来评估家庭网络的物理层的稳定性, 这些参数诸如:

[0019] - 误比特率或 BER;

[0020] - 噪声水平;

[0021] - 信噪比或 SNR;

[0022] - 信道衰减;

[0023] - 等等。

[0024] 注意, 这个列表是非穷尽的。

[0025] 实际上, 改变误比特率或噪声水平可以指示家庭网络物理层的变化的稳定性, 因此需要重新计算和重新设置家庭网络设备的某些配置参数。

[0026] 另外, 可选地, 如权利要求 3 所限定的, 由根据本发明的平台配置的家庭网络物理层配置参数可以包括冗余水平。

[0027] 实际上, 家庭网络设备的典型配置参数应当代表家庭网络中用于数据传输的冗余水平。因此, 通过提高冗余水平而提高家庭网络的稳定性应当降低家庭网络中可实现的有效比特率。

[0028] 如权利要求 4 所进一步指定的, 由根据本发明的平台配置的一个或多个家庭网络物理层配置参数可以包括以下一个或多个:

[0029] - 前向纠错或 FEC 码率;

[0030] - 自动重传请求或 ARQ 启用 / 禁用参数;

[0031] - 频带规划或信道;

- [0032] - 频率陷波；
- [0033] - 所传输的信号功率水平；
- [0034] - 等等。

[0035] 同样应注意,这个列表也是非穷尽的。

[0036] 通过配置前向纠错或 FEC 码率,冗余比率可以被适配以自动地找到稳定性和性能之间的最佳权衡。启用 / 禁用重新传输对于冗余和延迟也有影响。此外,频带规划或信号可被选择以适应具体的噪声环境,并且频率陷波可以帮助避免与邻居中的无线电业余爱好者的干扰。这些参数或其选择可以基于直接从这些家庭网络设备收集的数据而针对每个家庭网络设备单独设置。为了观测噪声状况并且自动地跟踪最优设置,可以实现反馈环路。

[0037] 优选地,如权利要求 5 所指示的,收集引擎、配置参数确定引擎以及配置参数设置引擎被控制以迭代地获取信息、确定一个或多个家庭网络物理层配置参数的值以及设置家庭网络物理层配置参数。

[0038] 实际上,为了观测噪声状况并且自动地跟踪最优设置,可以实现反馈环路。该反馈机制可以遵循单纯的试错方法,例如,只要传输错误发生 FEC 码率就可以被逐步降低;或者可以使用智能算法以立即找到最优参数配置,以使反馈环路的收敛更快。

[0039] 如权利要求 6 和权利要求 7 所指出的,根据本发明的家庭网络物理层配置平台可被集成在家庭网络网关中,或者备选地被集成在远程单元中,例如,例如在接入网络运营商或服务提供商的控制之下的远程网络管理应用。

[0040] 如权利要求 8 所进一步指出的,根据本发明的家庭网络物理层配置平台可适于在 G. hn 家庭网络中使用。

[0041] G. hn 或 ITU-T9660 推荐是用于覆盖双绞电话线、电力线和同轴电缆作为可能的介质以用于室内数据传输的有线家庭网络的标准规范。本发明将允许通过 SNMP 或 TR-069 等基于 IP 的管理协议来接入 G. hn 设备并且配置 FEC 码率、ARQ 参数、频带规划和频率陷波等某些物理层参数。

## 附图说明

[0042] 图 1 图示出一个家庭网络,其中使用了根据本发明的家庭网络物理层配置平台的实施例。

## 具体实施方式

[0043] 图 1 示出家庭网络 100,家庭网络 100 具有经由住宅网关 104 和接入网络 110 而连接至因特网 120 的计算机 101、游戏控制台 102、以及数字电视机顶盒 103。家庭设备 101、102 和 103 假设遵循 ITU-TG. hn。图 1 还示出了根据本发明的平台,即运行于远程服务器上的应用 130,用以优化家庭网络的物理层配置参数,以便动态地和自动地找到对于家庭网络 100 的稳定性和性能的最佳权衡。更具体地,应用 130 自动地控制用于遵循 G. hn 的设备 101、102 和 103 的频带选择、频率陷波 (notch)、FEC 码率和 ARQ 最优化。此外,应用 130 从家庭网络设备 101、102 和 103 收集稳定性和 QoS 度量 140,并且生成和设置最优的物理层配置参数值 150。

[0044] ITU-T G. hn 或 ITU-T9660 推荐是用于覆盖双绞电话线、电力线和同轴电缆作为

可能的介质以用于室内数据传输的有线家庭网络的标准规范。该标准规范定义了公共的调制方案,即基于 FFT 的 OFDM,以及公共的数据链接层协议。载波间隔等某些调制参数取决于介质:同轴电缆上 195.31kHz 的载波间隔、电话线上 48.82kHz 的载波间隔、电力线上 24.41kHz 的载波间隔。其他参数可独立于介质类型而设置。这些参数由运营商或终端用户配置。一旦设置,家庭设备中的芯片组便不允许改变它们。

[0045] 将由应用 130 配置的第一个配置参数是 FEC 码率。ITU-T G.hn 的前向纠错算法基于低密度奇偶校验编码,并且可利用 1/2、2/3、5/6、16/18 或 20/21 的码率来配置。引入多个冗余的低码率将用在噪声非常大的环境中被使用,即,当家庭网络 100 测量到的并且由家庭网络设备向应用 130 报告的噪声水平超过特定阈值时被使用;而引入低冗余的较高码率将在家庭网络 100 中测量到的噪声水平保持较低时被使用。

[0046] 另外,应用 130 配置 ITU-T G.hn 标准所支持的自动重传请求参数。取决于家庭网络 100 中测量到的并且被报告给应用 130 报的噪声水平,ARQ 参数将被启用或禁用。启用 ARQ 参数应当对延迟和比特率两者都具有负面影响,即,延迟应当增加并且比特率应当降低。因此,配置 ARQ 参数可以相对于控制 FEC 码率而被平衡。

[0047] 对于每个介质,ITU-T G.hn 标准提供不同的频带规划:对于双绞电话线为 50MHz-TB 和 100MHz-TB;对于电力线为 50MHz-PB、100MHz-PB 和 100MHz-PB;对于同轴电缆为 50MHz-CB、100MHz-CB、50MHz-CRF 和 100MHz-CRF。取决于家庭网络 100 中测量到的并且被报告给应用 130 的噪声水平,后者应用 130 应当为家庭设备 101、102 和 103 中的每一个选择和设置频带规划。

[0048] 另外,频率陷波被预测以避免与业余无线电频带的干扰。家庭网络 100 中的陷波选择也由应用 130 调整以适应所感测到并且由家庭设备报告给应用 130 的噪声环境。

[0049] 换言之,本发明的一个实施例基于直接从这些 ITU-T G.hn 设备收集的数据,来自动地设置用于 G.hn 设备 101、102 和 103 的最优 FEC 码率、ARQ 参数、频带规划和陷波。反馈环路被实现以基于观测到的噪声状况而自动地跟踪最优设置,并且直接在 G.hn 设备 101、102 和 103 中设置这些最优设置。反馈机制能够是单纯的试错 (trial-and-error) 方法,例如,只要发生传输错误就逐步降低 FEC 码率;或者可以是智能算法,其中应用 130 可以直接确定最优设置,使反馈环路的收敛更快。

[0050] 注意,根据本发明的信息收集和家庭网络物理层配置平台可被实现在不同的位置,例如家庭网关 104 或者通过诸如 SNMP 或 TR-069 的基于 IP 的管理协议而接入 G.hn 设备 101、102、103 的完全远程的位置 131。

[0051] 尽管可以基于与芯片组供应商共享的专有接口来实现本发明,但是具有标准化的接口来获取稳定性相关的参数(例如,错误计数器、噪声水平,等等)将有利于本发明在多供应商环境中的使用。

[0052] 在 TR-098 定义的某些参数,特别是涉及 HPNA、UPA、MoCA 和 HomePlugAV QoS 的参数,可被用作本发明的输入。将来,将会感兴趣的是扩展该参数集以改进诊断能力,并且使其可用于诸如 G.hn 的其他未来的技术。

[0053] 还应注意,尽管已经关注有线家庭网络而描述了本发明,但是无线技术同样被覆盖。在概念上,本发明可应用至不同的家庭网络技术,有线和/或无线两者。反馈环路闭合的稳定性优化器引擎可以被实现于不同的位置:在住宅网关中或在远程网络管理应用中。

[0054] 根据本发明的家庭网络物理层配置平台的第二实施例可以实现对最佳 WiFi 信道的自动选择。今天,允许无线芯片组自治地选择信道。然而,经常报道:它们中的一些并非总是选择最佳信道,或者仅仅选择第一个被允许的信道而没有考虑噪声状况。这导致了次优比特率和网络拥塞,即,太多节点在相同的信道上。本发明的一个实施例可以针对相同无线网络的每一节点只允许单个信道,并且基于在所有信道中测量的噪声来选择这个信道。因此,芯片组可以不自治地选择无线信道,并且应选择由运行在住宅网关上的远程应用或应用所允许的仅有的一个信道。它的另一个优点是:根据本发明的应用可以通过强制同一房屋中的多个无线网络选择不同的信道来防止它们使用相同的信道。

[0055] 尽管已经参考具体的实施例说明了本发明,但是对本领域的技术人员明显的是,本发明不限于前述的说明性实施例的细节,并且不背离它的范围,本发明可以具有各种改变和修改而被体现。现有的这些实施例因此在各个方面考虑为说明性的而非限制性的,由所附的权利要求书而不是由前述的描述所指出的本发明范围,以及进入权利要求书的等价含义和范围内的所有改变,因此意指为包括在其中。换句话说,经过熟思的是,覆盖落在基本基础原理的范围内的任何和所有的修改、变化或等价物,并且基本基础原理的本质属性在这个专利申请中被要求保护。此外将被这个专利申请的读者所理解的是,词语“包括有”或“包括”不排除其他元件或步骤,词语“一个”或“一种”不排除复数,并且单个元件、比如计算机系统、处理器、或另一个集成单元可以完成权利要求书中记载的若干手段的功能。权利要求书中的任何参考标记将不解释为限制各自的相关权利要求。术语“第一”、“第二”、“第三”、“a”、“b”、“c”等,当使用在说明书中或权利要求书中时,被引入以在类似的元件或步骤之间进行区别,并非一定描述连续的或时间的顺序。将理解,这样使用的术语在适当的境况下是可互换的,并且本发明的实施例能够根据本发明,以其他次序,或者以与上面描述的或图示的取向不同的取向而操作。

