



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117896453 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 16

(21) 申请号 202311790301.4

(22) 申请日 2019.10.18

(62) 分案原申请数据

201910996044.7 2019.10.18

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 何向 胡俊

(51) Int. Cl.

H04L 69/24 (2022.01)

H04L 1/00 (2006.01)

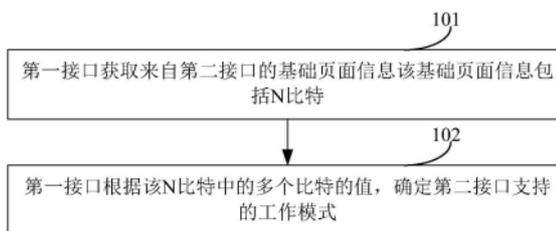
权利要求书2页 说明书15页 附图3页

(54) 发明名称

一种自协商方法及装置

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种自协商方法和装置,根据该方法,第一接口获取来自第二接口的基础页面信息,基础页面信息包括N比特;N比特包括FEC功能指示比特序列,FEC功能指示比特序列包括FEC能力指示比特和FEC要求指示比特。第一接口根据N比特中多个比特的值,确定第二接口支持的工作模式;其中:FEC功能指示比特序列包括第一FEC功能指示比特,第一FEC功能指示比特用于对应m种FEC能力;或者,FEC功能指示比特序列包括第一FEC能力指示比特,第一FEC能力指示比特对应n种FEC能力,m和n均大于或者等于1。由于一个FEC功能指示比特表示的FEC能力更多,从而使得基础页面的N个比特能够携带的信息更多,从而减缓增加自协商页面的进程,可以避免影响自协商效率。



1. 一种自协商方法,其特征在于,包括:

第一接口获取来自第二接口的基础页面信息,所述基础页面信息包括N比特,所述N比特包括第一保留比特;

根据所述第一保留比特的值确定前向纠错FEC能力比特指示新的FEC能力,所述新的FEC能力不同于通信速率为10Gbps或25Gbps的技术能力对应的FEC能力。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述N等于48,所述第一保留比特为所述48比特中第38比特至第44比特中的任意一个比特。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述N比特还包括FEC要求指示比特。

4. 根据权利要求1至3任一权利要求所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据所述FEC能力比特确定所述第二接口支持的所述新的FEC能力。

5. 根据权利要求1-4任一权利要求所述的方法,其特征在于,所述第一接口或所述第二接口为以太网接口,或者所述第一接口或所述第二接口为中继芯片。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述以太网接口位于交换机、路由器、服务器、存储设备或个人电脑上。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述中继芯片位于服务器、存储设备或网络设备上。

8. 一种自协商方法,其特征在于,包括:

第二接口获得基础页面信息,所述基础页面信息包括N比特,所述N比特包括第一保留比特,所述第一保留比特的值指示前向纠错FEC能力比特指示新的FEC能力,所述新的FEC能力不同于通信速率为10Gbps或25Gbps的技术能力对应的FEC能力。

所述第二接口向第一接口发送所述基础页面信息。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述N等于48,所述第一保留比特为所述48比特中第38比特至第44比特中的任意一个比特。

10. 一种自协商方法,其特征在于,包括:

第一接口获取来自第二接口的基础页面信息,所述基础页面信息包括N比特,所述N比特包括第一前向纠错FEC能力比特,所述第一FEC能力比特为1个比特,所述第一FEC能力比特对应n种FEC能力,所述n大于1;

根据所述第一FEC能力比特确定所述第二接口支持的FEC能力。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述第一接口或所述第二接口为以太网接口,或者所述第一接口或所述第二接口为中继芯片。

12. 一种自协商装置,其特征在于,包括:

获取单元,用于获取来自第二接口的基础页面信息,所述基础页面信息包括N比特,所述N比特包括第一保留比特;

确定单元,根据所述第一保留比特的值确定前向纠错FEC能力比特指示新的FEC能力,所述新的FEC能力不同于通信速率为10Gbps或25Gbps的技术能力对应的FEC能力。

13. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述N等于48,所述第一保留比特为所述48比特中第38比特至第44比特中的任意一个比特。

14. 一种自协商装置,其特征在于,包括:

获取单元,用于获得基础页面信息,所述基础页面信息包括N比特,所述N比特包括第一

保留比特,所述第一保留比特的值指示前向纠错FEC能力比特指示新的FEC能力,所述新的FEC能力不同于通信速率为10Gbps或25Gbps的技术能力对应的FEC能力。

发送单元,用于向第一接口发送所述基础页面信息。

15.根据权利要求14所述的装置,其特征在于,所述N等于48,所述第一保留比特为所述48比特中第38比特至第44比特中的任意一个比特。

16.一种自协商装置,其特征在于,包括:

获取单元,用于获取来自第二接口的基础页面信息,所述基础页面信息包括N比特,所述N比特包括第一前向纠错FEC能力比特,所述第一FEC能力比特为1个比特,所述第一FEC能力比特对应n种FEC能力,所述n大于1;

确定单元,用于根据所述第一FEC能力比特确定所述第二接口支持的FEC能力。

17.一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括程序,当其在计算机上运行时,使得计算机执行以上权利要求1-11任意一项所述的方法。

一种自协商方法及装置

[0001] 本申请是向中国知识产权局提交的申请日为2019年10月18日、申请号为201910996044.7、发明名称为“一种自协商方法及装置”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本申请涉及通信领域,尤其涉及一种自协商方法及装置。

背景技术

[0003] 随着通信技术的发展,以太网接口功能越来越多。不同以太网接口所支持的以太网接口功能可能不同,支持不同以太网接口功能的不同接口,其采用的工作模式也可能不同。若两个接口所采用的工作模式不同,这两个接口之间则无法进行通信。鉴于此,自协商机制应运而生,所谓自协商,指的是两个接口互相向对端发送自协商信息,通过自协商信息将自己支持的工作模式告知对端。两个接口分别对来自对端的自协商信息进行分析,确定对端支持的工作模式。通过这种方式,两个接口根据自身支持的工作模式以及对端支持的工作模式进行协商,从而达成一致,并按照一致的工作机制来进行通信。

[0004] 自协商信息中,有一部分信息包含在基础页面中,基础页面中包括若干个比特,目前IEEE 802.3标准已经对基础页面中的部分比特的具体含义做出了规定。可以理解的是,通信技术在不断更新,随时可能出现很多新的以太网接口功能。一旦出现新的以太网接口功能,则与该新的以太网接口功能相关的信息,也需要在自协商时进行协商。而基础页面能够携带的信息有限,从而导致不得不利用更多的页面来进行自协商。当页面增多之后,会影响自协商效率。

[0005] 鉴于此,急需一种方案,可以解决上述问题。

发明内容

[0006] 本申请实施例提供了一种自协商方法及装置,可以解决基础页面能够携带的信息有限,从而导致不得不利用更多的页面来进行自协商,从而导致影响自协商效率的问题。

[0007] 在本申请实施例的第一方面,提供了一种自协商方法,具体地,第一接口可以获取来自第二接口的基础页面信息,该基础页面信息包括N比特。而后,第一接口可以根据该N比特中多个比特的值,确定第二接口支持的工作模式。在本申请实施例中,前述N比特包括前向纠错编码(forward error correction,FEC)功能指示比特序列,FEC功能指示比特序列,包括FEC能力指示比特和FEC要求指示比特。与传统技术中基础页面中每一个FEC功能指示比特只能对应一种FEC能力不同,在本申请实施例中,对于FEC功能指示比特序列中的第一FEC功能指示比特,该第一FEC功能指示比特可以对应m种FEC能力,m大于或者等于1。当m大于1时,该m种FEC能力支持的技术能力不兼容,从而使得在自协商时,该FEC功能指示比特所表示的含义被唯一确定。或者,对于FEC功能指示比特序列中的第一FEC能力指示比特,该第一FEC能力指示比特对应n种FEC能力,n大于或者等于1。当n大于1、且n种FEC能力支持的技术能力兼容时,该n种FEC能力中的每一种FEC能力各自对应一个FEC要求指示比特,且同一

时刻该n种FEC能力中最多有一种FEC能力被要求使用,从而使得在自协商时,该一个FEC能力指示比特所表示的含义被唯一确定。换言之,在本申请实施例中,与传统技术相比,一个FEC功能指示比特表示的FEC能力更多,从而使得基础页面的N个比特能够携带的信息更多,从而减缓增加自协商页面的进程,改善自协商效率。

[0008] 在一种实现方式中,当第一FEC功能指示比特对应m种FEC能力时,由于该m种FEC能力对应的技术能力互相不兼容,因此,第一FEC功能指示比特所表达的具体含义,可以根据第二接口支持的技术能力来确定。具体地,第一接口可以根据第一技术能力指示比特的值、和第二技术能力指示比特的值,来确定第二接口支持的技术能力。若第一接口确定第二接口支持第一技术能力,则表示第一接口不支持第二技术能力,故而在自协商页面中携带与第二技术能力对应的FEC能力并没有实际意义。故而对于这种情况,第一接口可以确定第一FEC功能指示比特所表示的FEC能力与第一技术能力对应。故而第一接口可以根据第一FEC功能指示比特的值,确定所述第二接口支持的FEC能力以及要求使用的FEC能力,即确定第二接口是否支持与第一技术能力对应的FEC能力、以及确定第二接口是否要求使用与第一技术能力对应的FEC能力。

[0009] 在一种实现方式中,当第一FEC能力指示比特对应n种FEC能力时,由于该n种FEC能力对应的技术能力兼容,换言之,第二接口可能同时支持这n种FEC能力对应的技术能力。因此,第一FEC能力指示比特所表达的具体含义,可以结合第二接口支持的技术能力来确定。具体地,第一接口可以根据第三技术能力指示比特的值、以及第四技术能力指示比特的值,确定第二接口支持的技术能力。而后,第一接口可以根据第二接口支持的技术能力、以及第一FEC能力指示比特的值,确定第二接口支持的工作模式。

[0010] 在一种实现方式中,若第二接口支持第三技术能力,且不支持第四技术能力,则第一接口可以确定第一FEC能力指示比特所表示的FEC能力,与第三技术能力对应。故而在自协商页面中携带与第四技术能力对应的FEC能力并没有实际意义。故而对于这种情况,第一接口可以确定第一FEC能力指示比特所表示的FEC能力,与第三技术能力对应。进一步地,第一接口可以根据第一FEC能力指示比特的值,确定第二接口是否支持与第三技术能力对应的FEC能力。

[0011] 在一种实现方式中,由于n种FEC能力中的每一种FEC能力各自对应一个FEC要求指示比特。故而第一接口确定第一FEC能力指示比特所表示的FEC能力与第三技术能力对应之后,还可以进一步根据第一FEC要求指示比特的值,确定第二接口要求使用的FEC能力。其中,第一FEC要求指示比特,为与第三技术能力对应的FEC要求指示比特。由此,第一接口即可确定出第二接口支持的FEC能力和要求使用的FEC能力。

[0012] 在一种实现方式中,若第一接口确定第二接口支持第三技术能力和第四技术能力,则该第一FEC能力指示比特所表示的FEC能力,既可能是与第三技术能力对应的FEC能力,也可能是与第四技术能力对应的FEC能力。对于这种情况,由于第三技术能力对应的FEC能力和第四技术能力对应的FEC能力,在同一时刻最多只有一种可以被要求使用。故而可以首先确定出第二接口要求使用的FEC能力,从而进一步确定第一FEC能力指示比特所表示的FEC能力。具体地,第一接口可以根据第一FEC要求指示比特和第二FEC要求指示比特的值,确定第二接口要求使用的FEC能力;其中,第一FEC要求指示比特,与第三技术能力对应。第一FEC要求指示比特的值,可以用于确定第二接口是否要求使用与第三技术能力对应的FEC

能力。第二FEC要求指示比特,与第四技术能力对应,第二FEC要求指示比特的值,可以用于确定第二接口是否要求使用与第四技术能力对应的FEC能力。若第一接口确定所述第二接口要求使用的FEC能力,为与第三技术能力对应的FEC能力,则对于这种情况,在自协商页面中携带与第四技术能力对应的FEC能力并没有实际意义,故而第一接口可以确定第一FEC能力指示比特所表示的FEC能力,与第三技术能力对应。进一步地,由于第二接口要求使用与第三技术能力对应的FEC能力,故而正常情况下,第二接口必然支持与第三技术能力对应的FEC能力,即第一接口可以确定第二接口支持与第三技术能力对应的FEC能力。

[0013] 在一种实现方式中,前述N的值可以与目前IEEE 802.3标准中基础页面的比特数相等,即N等于48。相应的,考虑到目前的IEEE 802.3标准中,该48比特中的第22比特至第37比特均为技术能力指示比特,且其具体含义已经明确规定。该48比特中的第45比特至第48比特为FEC功能指示比特,且其具体含义已经明确规定。该48比特中的第38比特至第44比特的含义目前还未做规定。由于第38比特至第44比特的含义没有确定,故而第38比特至第44比特,既可以作为FEC功能指示比特,也可以作为技术能力指示比特。因此,本申请实施例中的技术能力指示比特序列可以为该48比特中的第22比特至第44比特中的p个比特,FEC功能指示比特序列为该48比特中的第38比特至第48比特中的q个比特,且所述p个比特与所述q个比特不相同。这样一来,可以使得基础页面的48个比特携带更多的信息,从而减缓增加自协商页面的进程,避免影响自协商效率。

[0014] 第二方面,本申请实施例提供了一种自协商装置,该装置包括:获取单元,用于获取来自第二接口的基础页面信息,所述基础页面信息包括N比特;所述N比特包括前向纠错编码FEC功能指示比特序列,所述FEC功能指示比特序列包括FEC能力指示比特和FEC要求指示比特,N为大于或等于2的正整数;确定单元,用于根据所述N比特中多个比特的值,确定所述第二接口支持的工作模式;其中:所述FEC功能指示比特序列包括第一FEC功能指示比特,所述第一FEC功能指示比特用于对应m种FEC能力,所述m大于或者等于1;当所述m大于1时,所述m种FEC能力支持的技术能力不兼容;或者,所述FEC功能指示比特序列包括第一FEC能力指示比特,所述第一FEC能力指示比特对应n种FEC能力,所述n大于或者等于1;当所述n大于1、且所述n种FEC能力支持的技术能力兼容时,所述n种FEC能力中的每一种FEC能力各自对应一个FEC要求指示比特,且同一时刻所述n种FEC能力中最多有一种FEC能力被要求使用。

[0015] 在一种实现方式中,所述N比特还包括技术能力指示比特序列,若第一FEC功能指示比特对应m种FEC能力,所述确定单元,具体用于:根据第一技术能力指示比特的值、以及第二技术能力指示比特的值,确定所述第二接口支持的技术能力;所述m种FEC能力支持的技术能力包括第一技术能力和第二技术能力;若确定所述第二接口支持所述第一技术能力,则根据所述第一FEC功能指示比特的值,确定所述第二接口支持的FEC能力以及要求使用的FEC能力;所述第二接口支持的FEC能力以及要求使用的FEC能力,与所述第一技术能力对应。

[0016] 在一种实现方式中,若第一FEC能力指示比特对应n种FEC能力,所述确定单元,包括:第一确定子单元,用于根据第三技术能力指示比特的值、以及第四技术能力指示比特的值,确定所述第二接口支持的技术能力;所述n种FEC能力支持的技术能力,包括第三技术能力和第四技术能力;第二确定子单元,用于根据所述第二接口支持的技术能力、以及所述第

—FEC能力指示比特的值,确定所述第二接口支持的工作模式。

[0017] 在一种实现方式中,所述第二确定子单元,具体用于:若确定所述第二接口支持所述第三技术能力、且不支持所述第四技术能力,则根据所述第一FEC能力指示比特的值,确定所述第二接口支持的FEC能力;所述第二接口支持的FEC能力与所述第三技术能力对应。

[0018] 在一种实现方式中,所述第二确定子单元,还用于:根据第一FEC要求指示比特的值,确定所述第二接口要求使用的FEC能力,所述第一FEC要求指示比特以及所述第二接口要求使用的FEC能力,与所述第三技术能力对应。

[0019] 在一种实现方式中,所述第二确定子单元,具体用于:若确定所述第二接口支持所述第三技术能力和所述第四技术能力,则根据第一FEC要求指示比特和第二FEC要求指示比特的值,确定所述第二接口要求使用的FEC能力;所述第一FEC要求指示比特,与所述第三技术能力对应,所述第二FEC要求指示比特,与所述第四技术能力对应;若确定所述第二接口要求使用的FEC能力,为与所述第三技术能力对应的FEC能力,则根据所述第一FEC能力指示比特的值,确定所述第二接口支持的FEC能力;所述第二接口支持的FEC能力,与所述第三技术能力对应。

[0020] 在一种实现方式中,所述N等于48;所述技术能力指示比特序列为所述48比特中的第22比特至第44比特中的p个比特,所述FEC功能指示比特序列为所述48比特中的第38比特至第48比特中的q个比特,且所述p个比特与所述q个比特不相同。

[0021] 第三方面,本申请实施例提供了一种自协商装置,包括:处理器和存储器;所述存储器,用于存储程序;所述处理器,用于执行所述存储器中的所述程序,执行以上第一方面任意一项所述的方法。

[0022] 在一种实现方式中,前述自协商装置为接口。

[0023] 在一种实现方式中,所述接口位于以太网接口或者中继芯片上。

[0024] 在一种实现方式中,所述以太网接口位于交换机、路由器、服务器、存储设备或个人电脑上。

[0025] 在一种实现方式中,所述中继芯片位于服务器、存储设备或网络设备上。

[0026] 第四方面,本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质,包括程序,当其在计算机上运行时,使得计算机执行以上第一方面任意一项所述的方法。

[0027] 第五方面,本申请实施例提供了一种包含程序的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行以上第一方面任意一项所述的方法。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本申请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申请中记载的一些实施例,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。

[0029] 图1为本申请实施例提供的一种应用场景示意图;

[0030] 图2为本申请实施例提供的一种自协商方法的流程示意图;

[0031] 图3为本申请实施例提供的一种确定第二接口支持的工作模式的方法流程图;

[0032] 图4为本申请实施例提供的又一种确定第二接口支持的工作模式的方法流程图;

[0033] 图5为本申请实施例提供的一种自协商装置的结构示意图；

[0034] 图6为本申请实施例提供的一种自协商装置的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 本申请实施例提供了一种自协商方法,用于解决基础页面能够携带的信息有限,而不得利用更多的页面来进行自协商,从而影响自协商效率的问题。

[0036] 为方便理解,首先对自协商基础页面的相关信息进行简单介绍。

[0037] 目前最新的IEEE 802.3标准中,自协商的基础页面包含48比特,并且,IEEE 802.3标准已经对该48比特中的大部分比特的具体含义进行了规定,仅有第38比特至第44比特这7个比特的含义目前还没有被规定。IEEE 802.3标准在对基础页面的各个比特的含义进行规定时,一个比特仅能表示一种含义。

[0038] 可以理解的是,通信技术在不断发展,一旦出现新的以太网接口功能,则与该新的以太网接口功能相关的信息,也需要在自协商时进行协商。目前这种一个比特表示一种含义的方式,导致该48比特可以携带的信息有限。若出现新的以太网接口功能,则可能需要利用更多的页面来进行自协商,例如需要启动下一页面来进行自协商。而在两个接口进行自协商的过程中,针对每一个页面,均需要进行多次交互。一旦页面增多,则两个接口之间的交互次数也会增多,从而影响自协商效率。

[0039] 其中,以太网接口功能相关的信息,包括但不限于以太网接口支持的以太网接口类型、以及与其对应的FEC功能等中的任意一项或者组合。以太网接口类型可以包括以太网接口支持的传输速率和传输媒介这两个参数。

[0040] 鉴于此,本申请实施例提供了一种自协商方法,用于解决上述问题,以下结合附图对该自协商方法进行介绍。

[0041] 参见图1,该图为本申请实施例提供的一种示例性应用场景示意图。在图1所示的场景中,网络设备100希望与网络设备200进行通信。具体地,网络设备100上具备以太网接口110,网络设备200上具备以太网接口210,网络设备100希望利用以太网接口110与网络设备200上的以太网接口210进行通信。在以太网接口110与以太网接口210进行通信之前,以太网接口110需要与以太网接口210进行自协商。此处提及的网络设备100可以为路由器,也可以为交换机。相应的,网络设备200可以为路由器,也可以为交换机。

[0042] 需要说明的是,图1只是为了方便理解而示出,其并不构成对本申请实施例的限定。在实际应用中,前述以太网接口110也可以是个人电脑、存储设备或者服务器上的以太网接口,相应的,前述以太网接口210也可以是个人电脑、存储设备或者服务器上的以太网接口。其中,本申请实施例中提及的存储设备,包括但不限于各种存储器和存储阵列。

[0043] 另外,本申请实施例提供的自协商方法,不限于两个以太网接口之间的自协商。考虑到实际应用中,一些中继芯片也具备自协商功能,故而本申请实施例提供的自协商方法,也可以为以太网接口和中继芯片之间的自协商,还可以为中继芯片和中继芯片之间的自协商。该中继芯片可以位于服务器、存储设备或者网络设备上,本申请实施例不做具体限定。关于中继芯片的具体型号,本申请实施例也不具体限定。

[0044] 以下结合图2对本申请实施例提供的自协商方法进行介绍。

[0045] 参见图2,该图为本申请实施例提供的一种自协商方法的流程示意图。本申请实施

例提供的自协商方法,例如可以通过如下步骤101-102实现。

[0046] 步骤101:第一接口获取来自第二接口的基础页面信息,该基础页面信息包括N比特。

[0047] 关于第一接口和第二接口,需要说明的是,对于两个以太网接口之间的自协商,第一接口和第二接口可以均位于以太网接口上。例如,对于图1所示的场景,第一接口可以位于图1所示的以太网接口110上,第二接口可以位于图1所示的以太网接口210上,或者说,第一接口即为图1所示的以太网接口110,第二接口即为图1所示的以太网接口210。对于中继芯片与以太网接口之间的自协商,第一接口可以位于中继芯片上,即第一接口是该中继芯片对外交互的接口。相应的,第二接口可以位于以太网接口上。或者,第一接口位于以太网接口上,第二接口位于中继芯片上。对于中继芯片与中继芯片之间的自协商,第一接口和第二接口可以均位于中继芯片上。关于中继芯片的具体型号,本申请实施例不做具体限定。

[0048] 第一接口可以从第二接口处接收基础页面信息,具体地,第二接口可以向第一接口发送采用差分曼彻斯特编码(differential Manchester encoding, DME)的电信号,第一接口对该电信号进行解析,从而获得基础页面信息。在本申请实施例中,基础页面信息可以包括N比特,N为大于或等于2的正整数。本申请实施例不具体限定N的具体取值,N的取值例如可以为当前IEEE 802.3标准中的48,当然,也可以为其它数值,此处不一一列举说明。

[0049] 在本申请实施例中,该N比特可以包括FEC功能指示比特序列,FEC功能指示比特序列,用于指示与FEC功能相关的信息,FEC功能指示比特序列可以包括多个比特。FEC功能指示比特序列可以包括FEC能力指示比特和FEC要求指示比特。其中,FEC能力指示比特,指示是否具备对应的FEC能力;FEC要求指示比特,指示是否要求使用对应的FEC能力。在本申请实施例中,FEC能力指示比特的数目可以为一个,也可以为多个,本申请实施例不做具体限定。类似的,FEC要求指示比特的数目可以为一个,也可以为多个。

[0050] 考虑到在实际应用中,一些技术能力之间是不兼容的。所谓技术能力,可以理解成以太网接口类型。如前文,以太网接口类型可以包括以太网接口支持的传输速率和传输媒介这两个参数。对于互不兼容m种技术能力,第二接口在同一时刻最多支持其中一种技术能力。对于这种情况,在本申请实施例中,若该m种技术能力对应的FEC能力均需要携带在基础页面中,则可以利用一个FEC功能指示比特例如第一FEC功能指示比特,来表示该m种技术能力对应的FEC能力。换言之,在本申请实施例中,第一FEC功能指示比特可以用于对应m种FEC能力,m可以大于或者等于1。当m大于1时,该m种FEC能力支持的技术能力不兼容。

[0051] 需要说明的是,在本申请实施例中,技术能力对应的FEC能力指的是,FEC能力可以支持该技术能力;相应的,FEC能力对应的技术能力指的是,FEC能力可以支持该技术能力。另外,本申请实施例中提及的技术能力,例如下文提及的第一技术能力、第二技术能力、第三技术能力以及第四技术能力等,其可以是目前已有的技术能力,也可以为未来可能出现的技术能力。相应的,本申请实施例中提及的FEC能力,例如下文提及的第一FEC能力等,其可以是目前已有的FEC能力,也可以为未来可能出现的FEC能力。

[0052] 需要说明的是,由于FEC功能指示比特包括FEC能力指示比特和FEC要求指示比特。而在实际应用中,在自协商时,对于一些FEC能力,在自协商时,可能同时需要对应的FEC能力指示比特和FEC要求指示比特。例如,对于某一技术能力,默认FEC能力和目标FEC能力均可以支持该技术能力,则对于目标FEC能力,其需要对应的FEC能力指示比特和FEC要求指示

比特。而对于一些FEC能力,在自协商时,可能仅需要FEC要求指示比特,例如,对于某一技术能力,仅目标FEC能力可以支持该技术能力,则对于目标FEC能力,其需要对应的FEC要求指示比特。因此,此处提及的一个FEC功能指示比特对应 m 种FEC能力指的是,FEC能力指示比特序列中的某个FEC能力指示比特(比如第一FEC能力指示比特)对应 m 种FEC能力、且FEC要求指示比特序列中的某个FEC要求指示比特(比如第一FEC要求指示比特)对应 k 种FEC能力,其中, k 的值小于或者等于 m 。

[0053] 可以理解的是,正是由于该 m 种技术能力不兼容,故而同一时刻第二接口只能支持该 m 种技术能力中的其中一种技术能力,在第二接口支持的技术能力被确定的情况下,该一个FEC功能指示比特所表示的具体含义也就被唯一确定,即该一个FEC功能指示比特所对应的FEC能力,与该 m 种技术能力中、第二接口支持的技术能力对应。这样一来,一个FEC功能指示比特,就可以表示多种含义,并且,该多种含义也可以被正确的解析,从而使得基础页面所能携带的信息更多。

[0054] 另外,考虑到在实际应用中,虽然一些技术能力之间是相互兼容的,但是,这些技术能力对应的FEC能力,在同一时刻最多只有一种FEC能力被要求使用。对于这种情况,在本申请实施例中,对于 n 种兼容的技术能力,若该 n 种技术能力对应的FEC能力均需要携带在基础页面中,则可以利用一个FEC能力指示比特,来表示该 n 种技术能力对应的FEC能力,即利用一个FEC能力指示比特例如第一FEC能力指示比特,来表示 n 种FEC能力。在自协商过程中,为了从该一个FEC能力指示比特表示的 n 种FEC能力中、确定FEC能力指示比特所表示的具体含义,在本申请实施例中,该 n 种FEC能力中的每一种FEC能力各自对应一个FEC要求指示比特。可以理解的是,由于这 n 种FEC能力在同一时刻最多只有一种FEC能力被要求使用,故而,可以通过该 n 种FEC能力对应的FEC要求指示比特,来确定前述一个FEC能力指示比特的含义。换言之,第一FEC能力指示比特可以对应 n 种FEC能力, n 大于或者等于1。当 n 大于1、且 n 种FEC能力支持的技术能力兼容时, n 种FEC能力中的每一种FEC能力各自对应一个FEC要求指示比特,且同一时刻 n 种FEC能力中最多有一种FEC能力被要求使用。这样一来,一个FEC能力指示比特,就可以表示多种含义,并且,该多种含义也可以被正确的解析,从而使得基础页面所能携带的信息更多。

[0055] 步骤102:第一接口根据该 N 比特中的多个比特的值,确定第二接口支持的工作模式。

[0056] 第一接口获取到基础页面信息之后,可以根据该 N 个比特中多个比特的值,确定第二接口支持的工作模式。具体地,一个比特的取值包含两种情况,一种是取值为0,另一种是取值为1。第一接口可以根据该多个比特的含义,以及该多个比特的值,确定第二接口支持的工作模式。此处提及的第二接口支持的工作模式,包括但不限于第二接口支持的以太网接口类型、支持的FEC能力以及要求使用的FEC能力等等。

[0057] 第一接口确定出第二接口支持的工作模式之后,可以结合自身支持的工作模式,确定第一接口和第二接口均支持的工作模式,并按照第一接口和第二接口均支持的工作模式与第二接口进行通信。

[0058] 如前文,在本申请实施例中,FEC功能指示比特序列中的某个FEC功能指示比特(比如第一FEC功能指示比特)可以对应 m 种FEC能力;或者,FEC能力指示比特序列中的某个FEC能力指示比特(比如第一FEC能力指示比特)可以对应 n 种FEC能力,以下分别介绍当“第一

FEC功能指示比特对应m种FEC能力”和“第一FEC能力指示比特对应n种FEC能力”时,步骤102的实现方式。

[0059] 首先,介绍当“第一FEC功能指示比特对应m种FEC能力”时,步骤102的具体实现方式。

[0060] 参见图3,该图为本申请实施例提供的一种确定第二接口支持的工作模式的方法流程图。图3所示的方法,例如可以通过如下步骤201-202实现。

[0061] 步骤201:第一接口根据第一技术能力指示比特的值、和第二技术能力指示比特的值,来确定第二接口支持的技术能力。

[0062] 如前文,假设该m种FEC能力对应的技术能力互相不兼容,因此,第一FEC功能指示比特所表达的具体含义,可以根据第二接口支持的技术能力来确定。在本申请实施例中,前述N个比特中还可以包括技术能力指示比特序列,该技术能力指示比特序列可以包括多个技术能力指示比特,每一个技术能力指示比特均可以具备对应的技术能力。例如,第一技术能力指示比特,对应第一技术能力。对于第一技术能力指示比特而言,第一技术能力指示比特的值,可以指示以太网接口是否支持第一技术能力。换言之,第一接口,可以根据技术能力指示比特序列中的部分或者全部比特的值,来确定第二接口支持的技术能力,从而进一步确定前述第一FEC功能指示比特所表达的具体含义。

[0063] 在本申请实施例中,前述m种FEC能力支持的技术能力包括第一技术能力和第二技术能力。第一技术能力指示比特的值用于指示第二接口是否支持第一技术能力;第二技术能力指示比特的值用于指示第二接口是否支持第二技术能力。第一接口可以根据第一技术能力指示比特的值、和第二技术能力指示比特的值,来确定第二接口支持的技术能力。

[0064] 步骤202:若第一接口确定第二接口支持第一技术能力,则第一接口根据第一FEC功能指示比特的值,确定第二接口支持的FEC能力以及要求使用的FEC能力;第二接口支持的FEC能力以及要求使用的FEC能力,与第一技术能力对应。

[0065] 可以理解的是,若第一接口确定第二接口支持第一技术能力,则表示第一接口不支持第二技术能力,故而在自协商页面中携带与第二技术能力对应的FEC能力并没有实际意义。故而对于这种情况,第一接口可以确定第一FEC功能指示比特所表示的FEC能力与第一技术能力对应。故而第一接口可以根据第一FEC功能指示比特的值,确定所述第二接口支持的FEC能力以及要求使用的FEC能力,即确定第二接口是否支持与第一技术能力对应的FEC能力、以及确定第二接口是否要求使用与第一技术能力对应的FEC能力。

[0066] 关于步骤202,现举例说明。例如,第一技术能力对应的FEC能力为第一FEC能力和默认FEC能力,因此,第一FEC能力具备对应的FEC能力指示比特和FEC要求指示比特。若第一FEC能力在默认状态下是关闭的,而第一FEC能力对应的FEC能力指示比特的值为1,第一FEC能力对应的FEC要求指示比特的值为1,则第一接口可以确定第二接口支持第一技术能力,且支持第一FEC能力,并且要求使用第一FEC能力。又如,第一技术能力对应的FEC能力为第一FEC能力和默认FEC能力,该第一FEC能力在默认状态下是关闭的,而第一FEC能力对应的FEC能力指示比特的值为1,第一FEC能力对应的FEC要求指示比特的值为0,则第一接口可以确定第二接口支持第一技术能力,且支持第一FEC能力,并且要求使用默认FEC能力。

[0067] 接下来,介绍当“第一FEC能力指示比特对应n种FEC能力”时,步骤102的具体实现方式。

[0068] 参见图4,该图为本申请实施例提供的又一种确定第二接口支持的工作模式的方法流程图。图4所示的方法,例如可以通过如下步骤301-302实现。

[0069] 步骤301:第一接口根据第三技术能力指示比特的值、以及第四技术能力指示比特的值,确定第二接口支持的技术能力。

[0070] 如前文,该n种FEC能力对应的技术能力兼容,换言之,第二接口可能同时支持这n种FEC能力对应的技术能力。因此,第一FEC能力指示比特所表达的具体含义,可以结合第二接口支持的技术能力来确定。

[0071] 在本申请实施例中,前述n种FEC能力支持的技术能力,包括第三技术能力和第四技术能力。第三技术能力指示比特的值,用于指示第二接口是否支持第三技术能力;第四技术能力指示比特的值,用于指示第二接口是否支持第四技术能力。第一接口可以根据第三技术能力指示比特的值、和第四技术能力指示比特的值,来确定第二接口支持的技术能力。

[0072] 步骤302:第一接口根据第二接口支持的技术能力、以及第一FEC能力指示比特的值,确定第二接口支持的工作模式。

[0073] 第一接口确定第二接口支持的技术能力之后,可以结合第二接口支持的技术能力、以及第一FEC能力指示比特的值,确定第二接口支持的工作模式。在本申请实施例中,由于该n种FEC能力对应的技术能力兼容,故而第二接口可能同时支持第三技术能力和第四技术能力,也有可能第二接口仅支持第三技术能力和第四技术能力中的其中一种技术能力。第二接口支持的技术能力不同,步骤302的具体实现方式也不同。换言之,步骤302在具体实现时,可以包括至少两种情况。以下分别针对这两种情况,介绍步骤302的具体实现方式。

[0074] 第一种情况:第一接口确定第二接口支持第三技术能力、且不支持第四技术能力。

[0075] 在本申请实施例中,若第二接口支持第三技术能力,且不支持第四技术能力,则第一接口可以确定第一FEC能力指示比特所表示的FEC能力,与第三技术能力对应。故而在自协商页面中携带与第四技术能力对应的FEC能力并没有实际意义。故而对于这种情况,第一接口可以确定第一FEC能力指示比特所表示的FEC能力,与第三技术能力对应。进一步地,第一接口可以根据第一FEC能力指示比特的值,确定第二接口是否支持与第三技术能力对应的FEC能力。例如,与第三技术能力对应的FEC能力为第三FEC能力,且第一FEC能力指示比特的值为0,则表示第二接口不支持第三FEC能力;又如,与第三技术能力对应的FEC能力为第三FEC能力,且第一FEC能力指示比特的值为1,则表示第二接口支持第三FEC能力。

[0076] 如前文,n种FEC能力中的每一种FEC能力各自对应一个FEC要求指示比特。在本申请实施例中,确定第一FEC能力指示比特所表示的FEC能力与第三技术能力对应之后,还可以进一步根据第一FEC要求指示比特的值,确定第二接口要求使用的FEC能力。其中,第一FEC要求指示比特,为与第三技术能力对应的FEC要求指示比特。由此,第一接口即可确定出第二接口支持的FEC能力和要求使用的FEC能力。例如,与第三技术能力对应的FEC能力为第三FEC能力,且第一FEC能力指示比特的值为1,第一FEC要求指示比特的值为1,则表示第二接口支持第三FEC能力,且要求使用第三FEC能力。又如,与第三技术能力对应的FEC能力为第三FEC能力,且第一FEC能力指示比特的值为1,第一FEC要求指示比特的值为0,则表示第二接口支持第三FEC能力,且不要求使用第三FEC能力。

[0077] 第二种情况:第一接口确定第二接口支持第三技术能力和第四技术能力。

[0078] 可以理解的是,由于第二接口既支持第三技术能力、又支持第四技术能力。故而,

该第一FEC能力指示比特所表示的FEC能力,既可能是与第三技术能力对应的FEC能力,也可能是与第四技术能力对应的FEC能力。对于这种情况,由于第三技术能力对应的FEC能力和第四技术能力对应的FEC能力,在同一时刻最多只有一种可以被要求使用。故而在本申请实施例中,可以首先确定出第二接口要求使用的FEC能力,从而进一步确定第一FEC能力指示比特所表示的FEC能力。

[0079] 具体地,在本申请实施例中,第一接口可以根据第一FEC要求指示比特和第二FEC要求指示比特的值,确定第二接口要求使用的FEC能力;其中,第一FEC要求指示比特,与第三技术能力对应。第一FEC要求指示比特的值,可以用于确定第二接口是否要求使用与第三技术能力对应的FEC能力。第二FEC要求指示比特,与第四技术能力对应,第二FEC要求指示比特的值,可以用于确定第二接口是否要求使用与第四技术能力对应的FEC能力。若第一接口确定所述第二接口要求使用的FEC能力,为与第三技术能力对应的FEC能力,则对于这种情况,在自协商页面中携带与第四技术能力对应的FEC能力并没有实际意义,故而第一接口可以确定第一FEC能力指示比特所表示的FEC能力,与第三技术能力对应。进一步地,由于第二接口要求使用与第三技术能力对应的FEC能力,故而正常情况下,第二接口必然支持与第三技术能力对应的FEC能力。对于这种情况,无论第一FEC能力指示比特的值是0还是1,第一接口均可以确定第二接口支持与第三技术能力对应的FEC能力。

[0080] 关于第二种情况,现举例说明。与第三技术能力对应的FEC能力为第三FEC能力。第一FEC要求指示比特的值为1,第二FEC要求指示比特的值为0,则第一接口确定第二接口支持第三FEC能力,且要求使用第三FEC能力。

[0081] 如前文,在本申请实施例中,N比特可以包括FEC功能指示比特序列和技术能力指示比特序列。在本申请实施例的一种实现方式中,N的值可以与目前IEEE 802.3标准中基础页面的比特数相等,即N等于48。相应的,考虑到目前的IEEE 802.3标准中,该48比特中的第22比特至第37比特均为技术能力指示比特,且其具体含义已经明确规定。该48比特中的第45比特至第48比特为FEC功能指示比特,且其具体含义已经明确规定。该48比特中的第38比特至第44比特的含义目前还未做规定。

[0082] 可以理解的是,由于第38比特至第44比特的含义没有确定,故而第38比特至第44比特,既可以作为FEC功能指示比特,也可以作为技术能力指示比特。故而在本申请实施例的一种实现方式中,技术能力指示比特序列可以为该48比特中的第22比特至第44比特中的p个比特,FEC功能指示比特序列为该48比特中的第38比特至第48比特中的q个比特,且所述p个比特与所述q个比特不相同。由此可见,利用本申请实施例提供的方案,可以使得基础页面的48个比特携带更多的信息,从而减缓增加自协商页面的进程,避免影响自协商效率。

[0083] 以上对本申请实施例提供的自协商方法进行了介绍,以下结合IEEE 802.3最新标准,对本申请实施例提供的自协商方法进行介绍。

[0084] 在IEEE 802.3最新标准中,对第45比特至第48比特的含义进行了规定。如下表1所示。

[0085] 表1

[0086]

比特	含义
45	10Gb/s per lane FEC ability
46	10Gb/s per lane FEC requested

47	25G RS-FEC requested
48	25G BASE-R FEC requested

[0087] 从表1可以看出,第45比特为FEC能力指示比特,指示与通信速率为10Gbps的技术能力对应的FEC能力;第46比特为FEC要求指示比特,指示与通信速率为10Gbps的技术能力对应的FEC能力;第47比特和第48比特均为FEC要求指示比特,指示与通信速率为25Gbps的技术能力对应的FEC能力。

[0088] 场景一:出现了一种新的技术能力,即前文提及的以太网接口类型,为方便描述,将该新的技术能力称为目标技术能力。与目标技术能力对应的FEC能力为目标FEC能力。若目标技术能力与通信速率为10Gbps的技术能力不兼容,则可以使用第45比特和/或第46比特作为目标FEC能力对应的FEC功能指示比特。例如,使用第45比特作为目标FEC能力的FEC能力指示比特,和/或,利用第46比特作为目标FEC能力的FEC要求指示比特。若目标技术能力与通信速率为25Gbps的技术能力不兼容,则可以使用第47比特或者第48比特作为目标FEC能力对应的FEC要求指示比特。例如,使用第47比特作为目标FEC能力的FEC要求指示比特,或者,利用第48比特作为目标FEC能力的FEC要求指示比特。相应的,在自协商时,第一接口可以执行前述实施例中的步骤201-202,来确定第二接口支持的工作模式。具体地,该目标FEC能力可以对应前述实施例中的第一技术能力,通信速率为10Gbps的技术能力可以对应的前述实施例中的第二技术能力,或者,通信速率为25Gbps的技术能力可以对应的前述实施例中的第二技术能力。

[0089] 场景二:出现了一种新的技术能力,即目标技术能力。与目标技术能力对应的FEC能力为目标FEC能力。若目标技术能力与通信速率为10Gbps的技术能力兼容,且在实际应用中,目标FEC能力对应的FEC要求指示比特的值、和第46比特的值不能同时为1。则可以将第38比特至第44比特中的任意一个比特确定为目标FEC能力对应的FEC要求指示比特,并使用第45比特作为目标FEC能力对应的FEC能力指示比特。相应的,在自协商时,第一接口可以执行前述实施例中的步骤301-302,来确定第二接口支持的工作模式。具体地,该目标FEC能力可以对应前述实施例中的第三技术能力,通信速率为10Gbps的技术能力可以对应的前述实施例中的第四技术能力。

[0090] 需要说明的是,虽然此处以目标技术能力为新的技术能力为例进行说明,但是这只是为了方便理解而示出,并不构成对本申请实施例的限定。在实际中,该目标技术能力也可以是已有的技术能力。例如,出现了一种新的FEC能力与某一已有的技术能力对应,即目标FEC能力为新的FEC能力,而目标技术能力为已有的技术能力。这种情况也可以采用本申请实施例的方案,将该新的FEC能力携带在基础页面中,此处不再赘述。

[0091] 基于以上实施例提供的自协商方法,本申请实施例还提供了一种自协商装置,该装置用于执行以上方法实施例提供的自协商方法。以下结合附图,对该自协商装置进行介绍。

[0092] 参见图5,该图为本申请实施例提供的一种自协商装置的结构示意图。

[0093] 本申请实施例提供的自协商装置500,例如可以包括获取单元501和确定单元502。

[0094] 获取单元501,用于获取来自第二接口的基础页面信息,所述基础页面信息包括N比特;所述N比特包括前向纠错编码FEC功能指示比特序列,所述FEC功能指示比特序列包括FEC能力指示比特和FEC要求指示比特,N为大于或等于2的正整数;

[0095] 确定单元502,用于根据所述N比特中多个比特的值,确定所述第二接口支持的工作模式;

[0096] 其中:

[0097] 所述FEC功能指示比特序列包括第一FEC功能指示比特,所述第一FEC功能指示比特用于对应m种FEC能力,所述m大于或者等于1;当所述m大于1时,所述m种FEC能力支持的技术能力不兼容;

[0098] 或者,

[0099] 所述FEC功能指示比特序列包括第一FEC能力指示比特,所述第一FEC能力指示比特对应n种FEC能力,所述n大于或者等于1;当所述n大于1、且所述n种FEC能力支持的技术能力兼容时,所述n种FEC能力中的每一种FEC能力各自对应一个FEC要求指示比特,且同一时刻所述n种FEC能力中最多有一种FEC能力被要求使用。

[0100] 在一种可能的实现方式中,所述N比特还包括技术能力指示比特序列,若第一FEC功能指示比特对应m种FEC能力,所述确定单元502,具体用于:

[0101] 根据第一技术能力指示比特的值、以及第二技术能力指示比特的值,确定所述第二接口支持的技术能力;所述m种FEC能力支持的技术能力包括第一技术能力和第二技术能力;

[0102] 若确定所述第二接口支持所述第一技术能力,则根据所述第一FEC功能指示比特的值,确定所述第二接口支持的FEC能力以及要求使用的FEC能力;所述第二接口支持的FEC能力以及要求使用的FEC能力,与所述第一技术能力对应。

[0103] 在一种可能的实现方式中,若第一FEC能力指示比特对应n种FEC能力,所述确定单元502,包括:

[0104] 第一确定子单元,用于根据第三技术能力指示比特的值、以及第四技术能力指示比特的值,确定所述第二接口支持的技术能力;所述n种FEC能力支持的技术能力,包括第三技术能力和第四技术能力;

[0105] 第二确定子单元,用于根据所述第二接口支持的技术能力、以及所述第一FEC能力指示比特的值,确定所述第二接口支持的工作模式。

[0106] 在一种可能的实现方式中,所述第二确定子单元,具体用于:

[0107] 若确定所述第二接口支持所述第三技术能力、且不支持所述第四技术能力,则根据所述第一FEC能力指示比特的值,确定所述第二接口支持的FEC能力;所述第二接口支持的FEC能力与所述第三技术能力对应。

[0108] 在一种可能的实现方式中,所述第二确定子单元,还用于:

[0109] 根据第一FEC要求指示比特的值,确定所述第二接口要求使用的FEC能力,所述第一FEC要求指示比特以及所述第二接口要求使用的FEC能力,与所述第三技术能力对应。

[0110] 在一种可能的实现方式中,所述第二确定子单元,具体用于:

[0111] 若确定所述第二接口支持所述第三技术能力和所述第四技术能力,则根据第一FEC要求指示比特和第二FEC要求指示比特的值,确定所述第二接口要求使用的FEC能力;所述第一FEC要求指示比特,与所述第三技术能力对应,所述第二FEC要求指示比特,与所述第四技术能力对应;

[0112] 若确定所述第二接口要求使用的FEC能力,为与所述第三技术能力对应的FEC能

力,则根据所述第一FEC能力指示比特的值,确定所述第二接口支持的FEC能力;所述第二接口支持的FEC能力,与所述第三技术能力对应。

[0113] 在一种可能的实现方式中,所述N等于48;所述技术能力指示比特序列为所述48比特中的第22比特至第44比特中的p个比特,所述FEC功能指示比特序列为所述48比特中的第38比特至第48比特中的q个比特,且所述p个比特与所述q个比特不相同。

[0114] 在一种可能的实现方式中,所述第二接口位于路由器或交换机上。

[0115] 由于装置500是与以上方法实施例提供的自协商方法对应的装置,装置500的各个单元的具体实现,均与以上方法实施例为同一构思,因此,关于装置500的各个单元的具体实现,可以参考以上方法实施例的相关描述部分,此处不再赘述。

[0116] 本申请实施例还提供了一种自协商装置,所述自协商装置包括:处理器和存储器;所述存储器,用于存储程序;所述处理器,用于执行所述存储器中的所述程序,以执行以上方法实施例提供的自协商方法,例如执行图2至图4所示的方法步骤。

[0117] 在一些实施例中,该自协商装置可以位于以太网接口例如是图1中的以太网接口110或者210上,该自协商装置也可以位于中继芯片上。

[0118] 在一些实施例中,以太网接口可以位于交换机、路由器、服务器、存储设备或者个人电脑上。

[0119] 在一些实施例中,中继芯片可以位于服务器、存储设备或者网络设备上。

[0120] 需要说明的是,前述提及的自协商装置,其硬件结构可以为如图6所示的结构,图6为本申请实施例提供了一种自协商装置的结构示意图。

[0121] 请参阅图6所示,自协商装置600包括:处理器610、通信接口620和和存储器630。其中自协商装置600中的处理器610的数量可以一个或多个,图6中以一个处理器为例。本申请实施例中,处理器610、通信接口620和存储器630可通过总线系统或其它方式连接,其中,图6中通过总线系统640连接为例。

[0122] 处理器610可以是中央处理器(central processing unit,CPU),网络处理器(network processor,NP)或者CPU和NP的组合。处理器610还可以进一步包括硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),可编程逻辑器件(programmable logic device,PLD)或其组合。上述PLD可以是复杂可编程逻辑器件(complex programmable logic device,CPLD),现场可编程逻辑门阵列(field-programmable gate array,FPGA),通用阵列逻辑(generic array logic,GAL)或其任意组合。

[0123] 存储器630可以包括易失性存储器(英文:volatile memory),例如随机存取存储器(random-access memory,RAM);存储器630也可以包括非易失性存储器(英文:non-volatile memory),例如快闪存储器(英文:flash memory),硬盘(hard disk drive,HDD)或固态硬盘(solid-state drive,SSD);存储器630还可以包括上述种类的存储器的组合。存储器630例如可以存储来自第二接口的基础页面信息。

[0124] 可选地,存储器630存储有操作系统和程序、可执行模块或者数据结构,或者它们的子集,或者它们的扩展集,其中,程序可包括各种操作指令,用于实现各种操作。操作系统可包括各种系统程序,用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。处理器610可以读取存储器630中的程序,实现本申请实施例提供的自协商方法。

[0125] 总线系统640可以是外设部件互连标准(peripheral component interconnect, PCI)总线或扩展工业标准结构(extended industry standard architecture, EISA)总线等。总线系统640可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图6中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0126] 本申请提到的中继芯片可以是时钟和数据恢复(clock and data recovery, CDR)芯片或重定时器Retimer芯片,也可以是其他中继芯片。

[0127] 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,包括程序,当其在计算机上运行时,使得计算机执行以上实施例提供的自协商方法。

[0128] 本申请实施例还提供了一种包含程序的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行以上实施例提供的自协商方法。

[0129] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0130] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统,装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0131] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,单元的划分,仅仅为一种逻辑业务划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0132] 作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0133] 另外,在本申请各个实施例中的各业务单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件业务单元的形式实现。

[0134] 集成的单元如果以软件业务单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干程序用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0135] 本领域技术人员应该可以意识到,在上述一个或多个示例中,本发明所描述的业务可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时,可以将这些业务存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个程序或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

[0136] 以上的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上仅为本发明的具体实施方式而已。

[0137] 以上,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

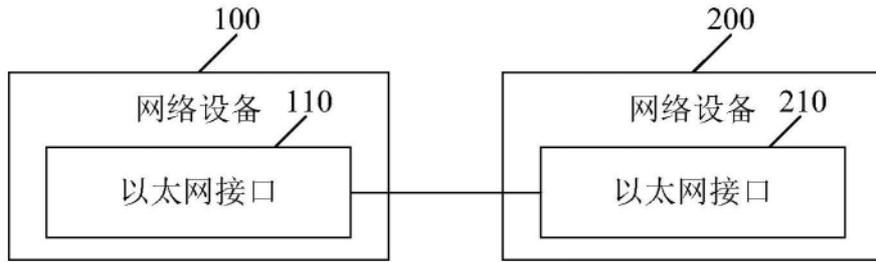


图1

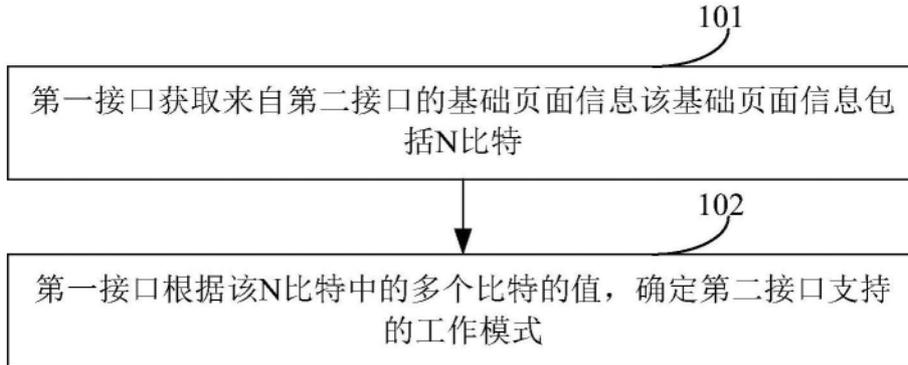


图2

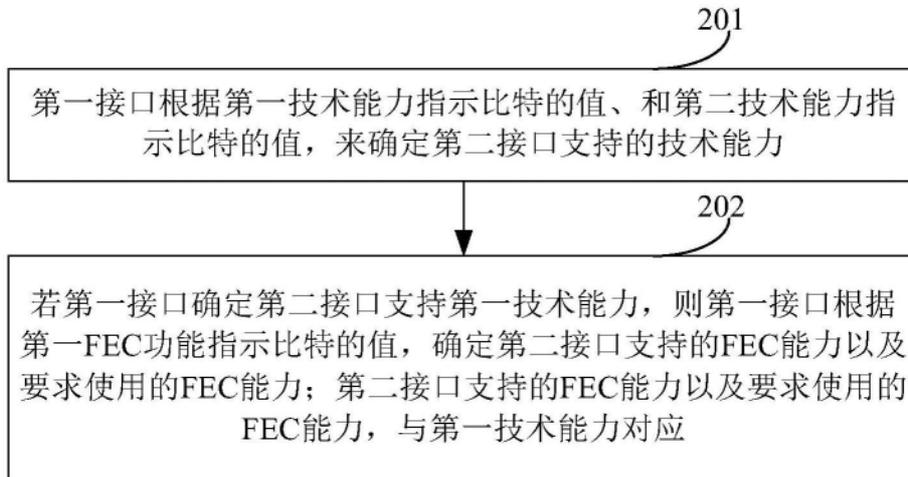


图3

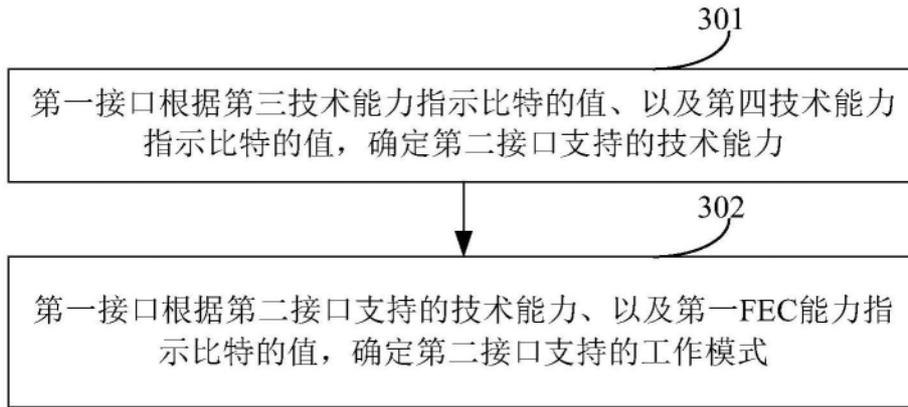


图4



图5

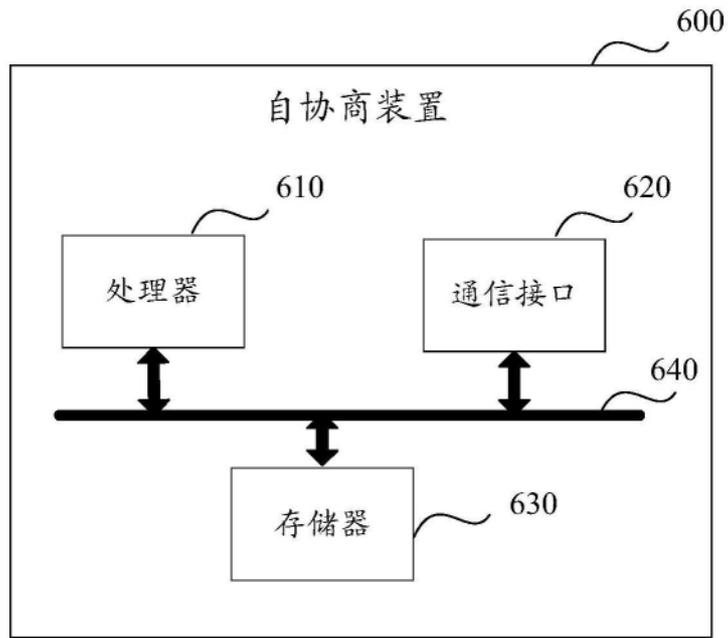


图6