



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102710758 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201210159866. 8

(22) 申请日 2012. 05. 22

(71) 申请人 苏州云博信息技术有限公司

地址 215123 江苏省苏州市工业园区星湖街
328 号创意产业园 2B-703

(72) 发明人 陈刚 荣宏 陈越 莫立宇

(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任
公司 32102

代理人 陈忠辉

(51) Int. Cl.

H04L 29/08(2006. 01)

H04L 12/56(2006. 01)

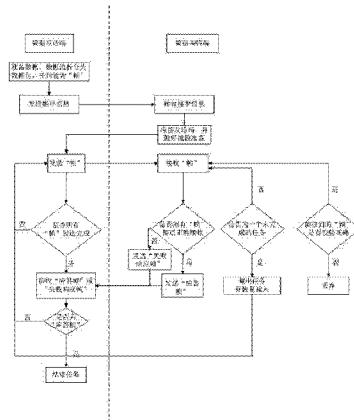
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种基于单片机系统的数据流断点续传方法

(57) 摘要

本发明揭示了一种基于单片机系统的数据流断点续传方法，基于单片机系统通常具备的 TCP 或 UDP 基础传输层协议，通过采用“时间片轮转算法”来模拟多线程的实现，采用“帧”作为数据结构的基本单元，达到或接近计算机领域的数据流断点续传效果，消除了传输过程中的高误码率，提高了数据流的传输效率，降低了传输时间和网络流量，降低了通信成本。



1. 一种基于单片机系统的数据流断点续传方法,其特征在于:基于单片机系统的TCP或UDP基础传输层协议,采用“帧”这种形式的载体作为数据传输的基本单元,采用时间片轮转算法,实现数据的“并发”传输,包括如下步骤:

步骤一,将数据流按照大小拆分为多个数据包,再将数据包封装为“帧”;

步骤二,数据发送端首先发送握手信息,向数据接收端请求发送数据,数据接收端收到后,将应答数据发送端,并做好接收准备;

步骤三,数据发送端采用时间片轮转算法,将所有“帧”发送至数据接收端;

步骤四,数据接收端接收到每个“帧”后,无需做出应答,数据接收端根据每个“帧”的校验码校验“帧”的完整性,如果接收到的“帧”校验正确,数据接收端将数据项内容取出,并根据帧序号将内容存放在指定的数组中;如果接收到的“帧”校验错误,将直接丢弃,帧序号保存在一个记录错误的数组中;

步骤五,若因网络连接超时只接受到部分“帧”,在网络恢复后,数据发送端和数据接收端重新建立连接,数据发送端将未能传输的“帧”再次发送,数据接收端根据“帧”的标识符确定其所属的传输任务,并将所属的传输任务调出并恢复载入;

步骤六,所有“帧”发送完成后,数据发送端进入等待数据接收端应答的状态,数据接收端根据握手信息,判断是否所有“帧”都已正确接收,如果所有“帧”都正确接收,数据接收端返回给数据发送端一个“应答帧”,同时,数据接收端将所有“帧”中的数据项依据帧序号依次组装,从而完成了数据的接收,数据发送端接收到“应答帧”后,清理资源,断开连接,结束任务;如果数据接收端发现接收到的“帧”有异常情况,数据接收端返回给数据发送端一个“失败响应帧”,并在“失败响应帧”的数据项中包含错误的“帧”的帧序号,数据发送端收到“失败响应帧”后,再次发送错误的“帧”的帧序号对应的“帧”,循环进行直到数据接收端所有“帧”都正确接收,则进入上述所有“帧”都正确接收后的进程。

2. 根据权利要求1所述的一种基于单片机系统的数据流断点续传方法,其特征在于:所述数据接收端和所述数据发送端均能判断、校验数据的完整性。

3. 根据权利要求1所述的一种基于单片机系统的数据流断点续传方法,其特征在于:所述“帧”是一种具有“可读性”的数据封装体,所述“帧”包含了作为任务标识的帧标识符。

4. 根据权利要求3所述的一种基于单片机系统的数据流断点续传方法,其特征在于:所述帧标识符为一个4字节的随机码。

5. 根据权利要求1所述的一种基于单片机系统的数据流断点续传方法,其特征在于:所述步骤四中的校验码校验的方法包括MD5算法或者校验和算法中的任意一种。

6. 根据权利要求1所述的一种基于单片机系统的数据流断点续传方法,其特征在于:所述步骤六中的异常情况包括以下两种情况:情况一,所有“帧”均已接收,但有一个或多个“帧”校验错误;情况二,只接收到部分“帧”,且未在规定时间内接收到新的“帧”。

一种基于单片机系统的数据流断点续传方法

技术领域

[0001] 本发明涉及单片机系统网络通讯领域,尤其涉及一种基于单片机系统的数据流断点续传方法。

背景技术

[0002] 断点续传是指将下载或上传的数据流划分为几个部分,每个部分单独采用一个线程进行上传或下载,当发生网络故障时,可以从已经上传或下载的部分开始继续上传下载,从而可以节省网络传输时间,提高传输速率。在缺乏断点续传技术的支持下,数据的传输效率、速度取决于网络状况和数据流的大小,尤其是在无线网络应用环境(如 GPRS、CDMA、Zigbee 以及 VHF/UHF 超短波无线通信),在网络信号无法保证的情况下,传输效率非常低下甚至无法传输。现有断点续传的方法只适用于计算机应用领域,或带操作系统支持的上位机系统,通常采用以 HTTP 或 FTP 协议为基础辅以多线程技术实现,这些方法无法直接应用在单片机应用领域。

[0003] 目前,单片机应用系统或设备应用于众多工业控制、智能化通信、办公设备、家用电器等多个应用领域,越来越多的设备开始需要网络的支持,在这种背景下,数据的传输问题,尤其是大数据流的传输问题日益显现出来。在网络质量不佳、线路干扰的情况下,传输误码率高,耗时漫长,可能多次反复尝试也无法进行数据传输。这不仅造成时间上的浪费,而且在一些商业性运营网络上,如 GPRS、CDMA 1.x 网络等,还将造成通信费用的极大浪费,因此极有必要实现断点续传的功能,这些典型的应用诸如:音视频文件传输、远程程序升级、远程诊断等。

[0004] 在计算机应用领域,利用多线程技术和 HTTP、FTP 等网络传输协议,可以很容易的实现数据流的断点续传。在 HTTP/1.1 协议中,通过在请求报文头中加入 Range 段来要求服务器从指定的数据地址开始传送数据,从而将数据流“分段”传输,达到续传的目的。同样在 FTP 协议中,通过 RETR 指令和 REST 指令也可以实现类似的效果。

[0005] 而在单片机应用系统中,仅有有限的资源和处理能力,缺乏多线程处理能力,通常也不具备 HTTP 或 FTP 这样的应用层网络协议,难以直接采用通行的计算机领域的技术手段实现数据流的断点续传。

发明内容

[0006] 鉴于上述现有技术存在的缺陷,本发明的目的是提出一种基于单片机系统的数据流断点续传方法,实现数据断点续传的功能,减少因网络质量不佳,出现大流量数据传输误码率高,重复传送校验,耗时长,通信成本浪费的问题。

[0007] 本发明的目的将通过以下技术方案得以实现:

一种基于单片机系统的数据流断点续传方法,基于单片机系统的 TCP 或 UDP 基础传输层协议,采用“帧”这种形式的载体作为数据传输的基本单元,采用时间片轮转算法,实现数据的“并发”传输,包括如下步骤:

步骤一,将数据流按照大小拆分为多个数据包,再将数据包封装为“帧”,“帧”是指每次发送的数据包,它是数据流被拆分的最小单位,是独立的逻辑单元;

步骤二,数据发送端首先发送握手信息,向数据接收端请求发送数据,数据接收端收到后,将应答发送端,并做好接收准备,其中握手信息是一个特殊的“帧”,用于表明数据传输任务的开始以及任务的概况,标明本次任务共包含多少个“帧”,总数据长度等,数据接收端收到此握手信息后,便可应答发送端,告知已做好接收准备,可以发送数据了;

步骤三,数据发送端采用时间片轮转算法,将所有“帧”发送至数据接收端;由于数据接收端无须对每个收到的“帧”进行应答,因此数据发送端可以“并发”发送而无须等待数据接收端的应答,数据发送端将所有“帧”组成一个队列,调度进程,首先把处理器分配给队列首进程,执行首个发送任务,并让其执行一个时间片,当时间片用完后,由计时器发出时钟中断请求,调度程序根据这个请求停止发送,将它送到就绪队列的末尾,再把处理器分配给就绪队列中新的进程发送,同时让它也执行一个时间片,由于发送过程主要依赖于网络部件(无线模块或网卡等),只需要很少的处理器处理,因此可以将CPU的效率,以及网络设备的传输能力发挥到极限,不会出现“发送-等待-发送-等待”的低效率过程;

步骤四,数据接收端接收到每个“帧”后,无需做出应答,数据接收端根据每个“帧”的校验码校验“帧”的完整性,如果接收到的“帧”校验正确,接收端将数据项内容取出,并根据帧序号将内容存放在指定的数组中,如果接收到的“帧”校验错误,将直接丢弃,帧序号保存在一个记录错误的数组中;

步骤五,若因网络连接超时只接受到部分“帧”,在网络恢复后,数据发送端和数据接收端重新建立连接,数据发送端将未能传输的“帧”再次发送,数据接收端根据“帧”的标识符确定其所属的传输任务,并将所属的传输任务调出并恢复载入,从而实现断点续传的功能;

步骤六,所有“帧”发送完成后,数据发送端进入等待数据接收端应答的状态,数据接收端根据握手信息,判断是否所有“帧”都已正确接收,如果所有“帧”都正确接收,数据接收端返回给数据发送端一个“应答帧”,“应答帧”的帧命令码为0xA2,数据项内容为空,同时,数据接收端将所有“帧”中的数据项依据帧序号依次组装,从而完成了数据的接收,数据发送端接收到“应答帧”后,清理资源,断开连接,结束任务;如果数据接收端发现接收到的“帧”有异常情况,数据接收端返回给数据发送端一个“失败响应帧”,表明接收有误,并在“失败响应帧”的数据项中包含错误的“帧”的帧序号,数据发送端收到“失败响应帧”后,再次发送错误的“帧”的帧序号对应的“帧”,循环进行直到数据接收端所有“帧”都正确接收,则进入上述所有“帧”都正确接收后的进程。由于只收发过程仅仅传输失败的帧数据,因此可以避免数据被重复传输,尤其在网络状况不佳的情况下,极大的提高了传输效率,降低了无效的网络流量。

[0008] 优选的,上述一种基于单片机系统的数据流断点续传方法,其中:所述数据接收端和所述数据发送端均能判断、校验数据的完整性。

[0009] 优选的,上述一种基于单片机系统的数据流断点续传方法,其中:所述“帧”是一种具有“可读性”的数据封装体,具有可自我描述、可校验等特性,所述“帧”包含了作为任务标识的帧标识符。

[0010] 优选的,上述一种基于单片机系统的数据流断点续传方法,其中:所述帧标识符为

一个 4 字节的随机码，作为断点续传的该帧数据流的唯一标识。

[0011] 优选的，上述一种基于单片机系统的数据流断点续传方法，其中：所述步骤四中的校验码校验的方法包括 MD5 算法或者校验和算法中的任意一种，根据单片机的程序空间大小和处理能力，可以采用 MD5 算法，若 MD5 算法占用较多的程序空间以及较多的数据流量，可采用简单的校验和算法，其计算方式为：帧头（含帧头本身）到校验码之间（不含校验码本身）的数据，按字节累加之和。

[0012] 优选的，上述一种基于单片机系统的数据流断点续传方法，其中：所述步骤六中的异常情况包括以下两种情况：情况一，所有“帧”均已接收，但有一个或多个“帧”校验错误；情况二，只接收到部分“帧”，且未在规定时间内（如 30 秒内）接收到新的“帧”。

[0013] 本发明的突出效果为：本发明基于单片机系统通常具备的 TCP 或 UDP 基础传输层协议，通过采用“时间片轮转算法”来模拟多线程的实现，采用“帧”作为数据结构的基本单元，达到或接近计算机领域的数据流断点续传效果，消除了传输过程中的高误码率，提高了数据流的传输效率，降低了传输时间和网络流量，降低了通信成本。

[0014] 本发明还具有以下优点：

1、本发明采用了基于 TCP 或 UDP 传输层协议实现数据续传的方法，不依赖于任何特定的应用层协议，仅需要底层的传输层协议，即可实现数据断点续传；

2、其基本原理并非模仿计算机领域的数据续传方法（FTP 等），而是采用“帧”这样一种具备自我描述特性的数据结构作为数据传输的基本单元，在网络中断再恢复的情况下，接收端能够识别数据属于哪一个传输任务，并恢复载入，实现了数据的断点续传，保证了数据传输的有效性和可靠性；

3、不仅仅可应用于数据的续传，也同样可应用于数据上传过程，无需要特殊的服务器软件支持；

4、传输过程中，由于数据接收端和数据发送端均能够判断、校验数据的完整性，因此发送端不需要数据从头开始传输，从而提高了传输效率，降低了网络流量；

5、采用时间片轮转算法，实现了数据的“并发”传输。

[0015] 以下便结合实施例附图，对本发明的具体实施方式作进一步的详述，以使本发明技术方案更易于理解、掌握。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明实施例的流程图。

具体实施方式

[0017] 实施例：

本实施例运行环境是在基站运维管理终端 BSM3000 中，用于实现控制程序的远程升级，在无线数据传输产品 TCMK-GC 中，用于实现文件的传输功能。

[0018] 本实施例一种基于单片机系统的数据流断点续传方法，基于单片机系统的 TCP 或 UDP 基础传输层协议，采用“帧”这种形式的载体作为数据传输的基本单元，采用时间片轮转算法，实现数据的“并发”传输，如图 1 所示，包括如下步骤：

步骤一，将数据流按照大小拆分为多个数据包，再将数据包封装为“帧”，“帧”是指每次

发送的数据包,它是数据流被拆分的最小单位,是独立的逻辑单元,“帧”是一种具有“可读性”的数据封装体,具有可自我描述、可校验等特性,所述“帧”包含了作为任务标识的帧标识符,帧标识符为一个4字节的随机码,作为断点续传的该帧数据流的唯一标识;

“帧”的大小以不大于一个MTU(最大传输单元)为原则,通常不大于1400字节,其基本结构为如下表1所示:

帧头	帧长度	帧序号	帧命令码	帧标识符	数据项内容	校验码	帧尾
2字节	2字节	2字节	1字节	4字节	N字节	2字节	2字节

表1 “帧”结构

其中,实际的数据流存放在“数据项内容”字段中。

[0019] “帧”命令码用于指定该帧内容的数据类型和作用如下表2所示:

帧命令码	说明
0xC1	握手帧,请求开始传送数据
0xC2	握手应答帧,表示已准备好接收数据
0xB2	数据帧,表明本数据流仅包含一个帧
0xB6	数据帧,表明本数据流有多个帧
0xA6	失败响应帧,表明有一个或多个帧信息接收有误(数据项中包含未能正确接收的帧号)
0xA2	结束帧,表明所有帧正确接收

表2 帧命令码

步骤二,数据接收端和所述数据发送端均能判断、校验数据的完整性,数据发送端首先发送握手信息,向数据接收端请求发送数据,数据接收端收到后,将应答发送端,并做好接收准备,其中握手信息是一个特殊的“帧”,用于表明数据传输任务的开始以及任务的概况,标明本次任务共包含多少个“帧”,总数据长度等,数据接收端收到此握手信息后,便可应答发送端,告知已做好接收准备,可以发送数据了;

步骤三,数据发送端采用时间片轮转算法,将所有“帧”发送至数据接收端;由于数据接收端无须对每个收到的“帧”进行应答,因此数据发送端可以“并发”发送而无须等待数据接收端的应答,数据发送端将所有“帧”组成一个队列,调度进程,首先把处理器分配给队列首进程,执行首个发送任务,并让其执行一个时间片,当时间片用完后,由计时器发出时钟中断请求,调度程序根据这个请求停止发送,将它送到就绪队列的末尾,再把处理器分配给就绪队列中新的进程发送,同时让它也执行一个时间片;

步骤四,数据接收端接收到每个“帧”后,无需做出应答,数据接收端根据每个“帧”的校验码校验“帧”的完整性,根据单片机的程序空间大小和处理能力,可以采用MD5算法,若MD5算法占用较多的程序空间以及较多的数据流量,可采用简单的校验和算法,其计算方式为:帧头(含帧头本身)到校验码之间(不含校验码本身)的数据,按字节累加之和。如果接收到的“帧”校验正确,接收端将数据项内容取出,并根据帧序号将内容存放在指定的数组中,如果接收到的“帧”校验错误,将直接丢弃,帧序号保存在一个记录错误的数组中;

步骤五,若因网络连接超时只接受到部分“帧”,在网络恢复后,数据发送端和数据接收端重新建立连接,数据发送端将未能传输的“帧”再次发送,数据接收端根据“帧”的标识

符确定其所属的传输任务，并将所属的传输任务调出并恢复载入，从而实现断点续传的功能；

步骤六，所有“帧”发送完成后，数据发送端进入等待数据接收端应答的状态，数据接收端根据握手信息，判断是否所有“帧”都已正确接收，如果所有“帧”都正确接收，数据接收端返回给数据发送端一个“应答帧”，“应答帧”的帧命令码为0xA2，数据项内容为空，同时，数据接收端将所有“帧”中的数据项依据帧序号依次组装，从而完成了数据的接收，数据发送端接收到“应答帧”后，清理资源，断开连接，结束任务；如果数据接收端发现接收到的“帧”有异常情况（异常情况包括以下两种情况：情况一，所有“帧”均已接收，但有一个或多个“帧”校验错误；情况二，只接收到部分“帧”，且未在规定时间内（如30秒内）接收到新的“帧”），数据接收端返回给数据发送端一个“失败响应帧”，表明接收有误，并在“失败响应帧”的数据项中包含错误的“帧”的帧序号，数据发送端收到“失败响应帧”后，再次发送错误的“帧”的帧序号对应的“帧”，循环进行直到数据接收端所有“帧”都正确接收，则进入上述所有“帧”都正确接收后的进程。由于只收发过程仅仅传输失败的帧数据，因此可以避免数据被重复传输，尤其在网络状况不佳的情况下，极大的提高了传输效率，降低了无效的网络流量。

[0020] 本实施例基于单片机系统通常具备的TCP或UDP基础传输层协议，通过采用“时间片轮转算法”来模拟多线程的实现，采用“帧”作为数据结构的基本单元，达到或接近计算机领域的数据流断点续传效果，消除了传输过程中的高误码率，提高了数据流的传输效率，降低了传输时间和网络流量，降低了通信成本。

[0021] 本发明尚有多种实施方式，凡采用等同变换或者等效变换而形成的所有技术方案，均落在本发明的保护范围之内。

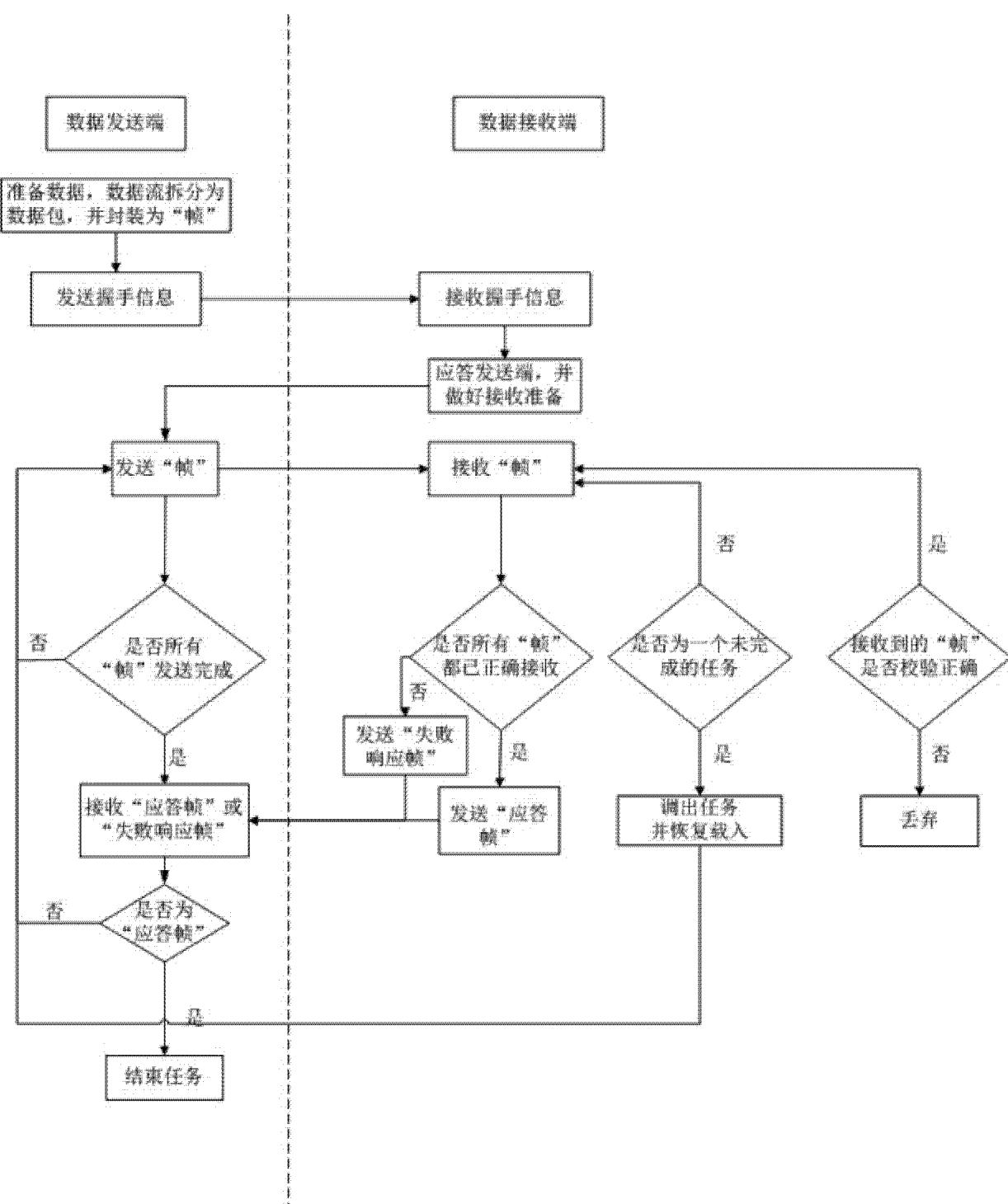


图 1