

流水号在互联网报文传输中的应用

段青玲 胡梅

(中国农业大学 计算机网络中心,北京 100083)

摘要 使用流水号实现报文的丢失检测和重发功能是电报网中广泛使用的一种方法。将流水号方法应用到互联网报文传输中,研究了使用流水号方法的基本规则、命令格式、工作流程和应用特点。在设计的公路货运信息系统中应用了流水号方法,结果表明,方法简单容易实现,节省了客户机和服务器的大量时间,基本上实现了设计要求。在对信息完整性要求不是十分严格、网络数据流量较大的系统中可以采用流水号方法实现报文的丢失检测和重发。

关键词 流水号; 报文传输; 差错控制

中图分类号 TN 915.04

文章编号 1007-4333(2004)03-0060-03

文献标识码 A

Study on application of sequence id in message transport

Duan Qingling, Hu Mei

(Computer and Network Center, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract Sequence id is one of the most popular method in telecom network which is used to check and resend the lost message and packages. The application of sequence id in transportation of message in the Sinternet was studied, and the rules, command format and flow chart using the sequence id were expatiated. Also the characteristics and using limitation of sequence id method were mentioned. We have applied the sequence id method to the information system of highway cargo freight. The operation results showed that the sequence id method is simple and easy to apply, and the application of it can save loads of time for both client and server. It therefore can be used in systems which have larger data flow and less concern for data integration.

Key words sequence Id; message transport; error control

在互联网中,传输层虽然能提供可靠的端到端的数据传输,但是两端的应用程序在处理信息时会遇到各种情况,如:关机、重新启动、信息传输错误、程序出错,等等,在这些情况下应用程序应使用一定的方法来检测报文,并且在报文丢失时控制重传报文以保证信息的正确接收^[1,2]。在电报网中,国内外多使用流水号检测报文的丢失和实现重发功能。在互联网中,应用层的程序为了验证数据的正确传输,多使用一些成熟但比较复杂的协议或自编协议来检测信息的丢失。采用成熟但比较复杂的协议,系统需要花费大量的处理时间,如果自编协议,其可靠性需要验证。流水号方法在互联网报文传输中的应用尚未见到报道。笔者在设计基于 Internet 的公

路货运信息系统时,系统结构采用 C(Client)/S(Server)方式,因系统数据传输量较大,希望应用层在检查报文的完整性时采用简单但有效的方法。为此笔者根据本系统数据量大且对数据的完整性要求不是非常严格的特点将流水号方法作为应用层报文检测方法,研究互联网报文传输中使用流水号方法的基本规则、命令格式、工作流程和应用特点。

1 流水号方法描述

1.1 流水号方法的功能

流水号方法主要用来建立 2 个通信实体之间的通路,进行报文的正确传送。发送方对发送的报文以流水号进行编码后发送出去;接收方通过流水号

收稿日期:2003-09-04

作者简介:段青玲,副教授,主要从事计算机网络应用技术及信息管理的研究,E-mail:dqling@cau.edu.cn

实现报文的丢失检测,并控制丢失报文的重发。

流水号一般用 4 位或 5 位连续数字表示,通常按照升序循环使用。例如:若流水号由 4 位数字构成,则报文的流水号从 0000 开始,顺序递增,直至 9999;然后又从 0000 开始,依次类推。本文中如不做专门说明,则认为流水号均由 4 位数字组成。

以下以 A 进程和 B 进程的一次通信为例,描述信息的流程。

A 进程需要发送报文给 B 进程,以流水号对要发送的报文进行编号,分别是 0000,0001,0002 等,依次发送给 B 进程。正确传递时,B 进程收到报文的流水号是连续的,不需要应答,继续接收报文。但当 B 进程收到不连续的报文后,如收到流水号为 0002 的报文后,又收到了流水号为 0005 的报文,则表示丢失了流水号为 0003 和 0004 的报文,这时 B 进程向 A 进程发送命令,通知对方报文丢失并要求 A 进程重新发送丢失的报文。同样,B 进程发送给 A 进程的报文也采用了流水号,A 进程同样能检测出 B 进程发来的报文是否丢失。

1.2 流水号方法的报文格式、命令和工作流程

流水号方法使用在应用层,以 TCP/IP 作为底层通信承载。通信双方建立 TCP 连接后,以 Client/Server^[3,4] 方式进行通讯。TCP 连接建立后由 Client 发起建立应用层的连接。

应用层连接建立后,发送方可以连续发送若干条带流水号的报文,如果在此过程中收到报文丢失的命令后,则重新发送丢失的报文,否则继续发送报文。

接收方接收报文,若接收的报文流水号连续,表明无报文丢失,不应答,继续接收;若接收报文的流水号不连续,则表明丢失了报文,向对方发送报文丢失命令,指示发送方重新发送丢失的报文。

如果双方没有数据包发送,则由客户端关闭应用层连接。

1) 报文格式。通信双方互发的报文由 4 部分组成(表 1)。

表 1 流水号报文格式

Table 1 Message format of sequence id

字段长度/B	4	4	1	(2 ³² - 5)
字段名	报文长度	报文流水号	命令	报文内容

注: 报文总长度,以字节为单位(不包括本身)所占字节数,占 4 个字节; 本报文的流水号; 报文的命令编码; 命令参数或数据内容,最长为(2³² - 5)。

2) 命令类型。

Client 向 Server 发送的命令包括: ID 命令,客户请求建立应用层连接,后跟 8 位 Client 编码; TL 命令,客户终止应用层连接,后跟当前接收的流水号。

Server 向 Client 发送的命令包括: OK 命令,应用层连接成功,无报文内容字段; ER 命令,应用层连接失败,无报文内容字段; TLOK 命令,终止连接,后跟当前接收的流水号。

互发的命令包括: DT 命令,报文提交,后跟报文内容; RM 命令 报文丢失,请求对方重发报文; 命令格式为 RM + 丢失报文起始流水号 + 丢失报文终止流水号。

3) 流水号方法的工作流程。

通信双方以 C/S 模式结构进行通信的工作流程见图 1。

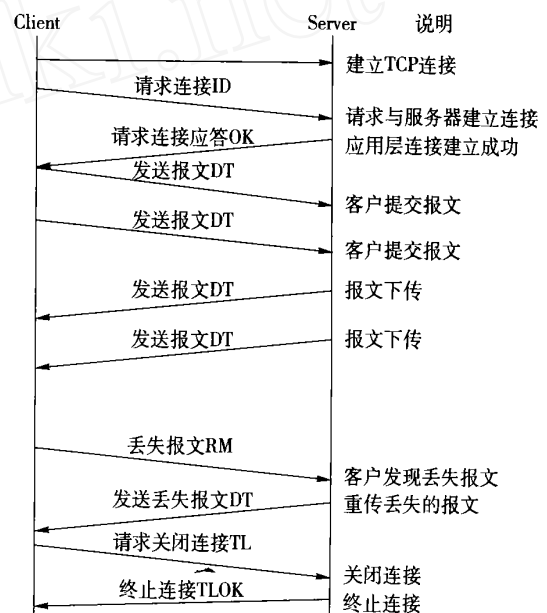


图 1 流水号的工作流程

Fig. 1 Working flow chart of sequence id

当 Client 与 Server 进行通信时,首先双方建立 TCP 连接,然后由 Client 发送 ID 命令。Server 收到后,检查 Client 的合法性:如不正确,回送 ER 命令,指示建立连接失败,通信结束;否则,回送 OK 命令,指示成功建立连接。

Client 有数据要发送时,使用 DT 命令向 Server 发送报文,Server 收到报文后,检查流水号是否正确,正确时继续接收数据,同时,若 Server 需要发送数据,也可以通过 DT 向 Client 发送数据。在双方

互发数据过程中,如果数据的流水号是正确的,则不发送应答命令,继续处理数据。

Client 与 Server 在接收过程中若发现报文的流水号不正确,则需要向对方发送 CT 命令,指示对方重发丢失的报文。例如,Client 接收 0002 后又收到流水号为 0006 的报文,则表示丢失了报文。Client 发送 CT 命令,要求 Server 重发丢失的报文,命令为 CT+0003+0005。Server 在发送 0010 消息后若收到 CT 命令,则重新发送 0003~0005 的报文,此时这 3 条报文的流水号以当前已发送的流水号为基础编号,依次是 0011,0012 和 0013。另外,若接收报文的流水号为 0000,则接收方不进行报文丢失检查。

2 流水号方法的特点和使用范围

流水号方法实现的前提是互相通信双方的传输层已提供了可靠的面向连接,应用层不需要采用非常复杂的协议来检测报文的丢失,因此在应用层可采用简单的方法来判断是否丢失了报文。

1) 流水号方法的特点。

简单且容易实现。

数据通讯效率高。在正常发送状态下,无需应答即可接收数据,只有在发现丢失报文时,才应对方,提高了数据传输效率。

不仅能判断出是否丢失了报文,而且还能实现重传丢失的报文。

容错能力强。该方法能检查并校正大多数错误,但并非能更正所有错误。例如,当一方发现丢失报文后发出了 CT 命令,另一方在收到 CT 命令前刚好重新启动了应用程序,重新启动的一方要发送的报文流水号以 0000 开始,根据流水号的规定,对流水号为 0000 的报文不做报文丢失检测,因此会丢掉上次丢失的报文。

2) 流水号方法的使用范围。

适用于网络流量较大的数据通讯系统中。因为,根据该方法的特点,双方在正确接收信息的情况下不需要应答,这样可以节省通信时间。

适用于系统对信息的完整性要求不是十分严格的系统中,也就是说通信的双方在通信过程中,丢失少量的信息对系统不会造成致命的影响,所以应用层不必采用十分严格的协议来保证每一条信息都不丢失。采用流水号方法基本上保证了信息不丢失,但在一些极端情况下,不能保证信息绝对不丢失。

比较适用于传输文本内容的报文信息。

流水号方法是在应用层实现的,所以对于低层能提供可靠传输的网络模型,该方法基本上是可用的。

3 结束语

流水号方法在电报网中有着广泛的应用,有一定的可靠性。笔者在设计货运信息系统时使用流水号方法进行信息验证,基本上符合设计要求,实现了预期的性能。现在所设计的货运信息系统已在北京、天津和唐山三地试运行。系统运行情况表明,应用层使用了流水号作为客户端和服务器的通信协议,基本上实现了预定的功能,只有在一些极端情况下才会引起报文的丢失。流水号方法简单易实现,且节省了客户机和服务器的大量时间,所以在对信息的完整性要求不是十分严格、网络数据流量较大的系统中可以采用该方法。同时,用户还可以根据系统的需要增加或删除某些命令使之适用于更多的系统。

参 考 文 献

- [1] Andrew S. 计算机网络[M]. 熊桂喜,王小虎译. 北京:清华大学出版社,1999. 1~618
- [2] Douglas E. 用 TCP/IP 进行网际互连[M]. 林瑶,蒋慧,杜蔚轩,等译. 北京:电子工业出版社,1998. 1~481
- [3] 王金庆,周良,刘红根,等. CIMS 环境下 C/S 与 B/S 混合模式系统的研究与开发[J]. 计算机应用研究,2000,17(8):77~79
- [4] 樊银亭,何鸿云. 基于客户机/服务器体系的二层与三层结构研究[J]. 计算机应用研究,2001,18(12):23~24