[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H04Q 11/04

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97180131.2

[45]授权公告日 2002 年 11 月 6 日

[11]授权公告号 CN 1094026C

[22]申请日 1997.11.7 [21]申请号 97180131.2

[30]优先权

[32]1996.11.29 [33]DE [31]19649649.7

[86]国际申请 PCT/DE97/02601 1997.11.7

[87]国际公布 WO98/24260 德 1998.6.4

[85]进入国家阶段日期 1999.5.27

[73]专利权人 西门子公司

地址 联邦德国慕尼黑

[72]发明人 D·拉姆佩 E·瓦尔梅尔

[56]参考文献

CN1052981A 1991. 7.10 H04Q11/00,H04L12/26

EP0596624A2 1994. 5.11 H04L12/56,H04Q11/04

EP0673138A2 1995. 9.20 H04L12/56,H04Q11/04

审查员 张 蔚

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

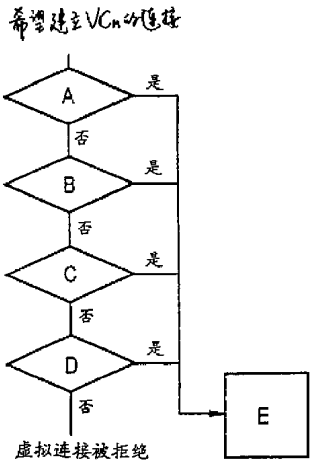
代理人 马铁良 王忠忠

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54]发明名称 ATM 连接的统计复用的方法

[57]摘要

通过一个连接部分传输多个 ATM 连接。如果一个另外的发射装置希望一个呼叫,首先必需检验是否还能够在连接部分上复用一个新的 ATM 连接。在现有技术中应用了西格玛原则算法。为了能够更好地利用该传输容量,在现有技术中的级别被分成多个子级别。以此能够选择用于传输的最好的级别。



ISSN1008-4274

1.用于ATM连接的统计复用的方法，具有

多个虚拟连接，其通过一个连接线传输该ATM信元，

具有另外的输入单元，其按照询问标准配置第一个或者第二个级别（S，P），

其特征在于，

该第一个和第二个级别（S，P）被分成其他的子级别（S_1，S_2，S_3；P_1，P_2，P_3），并且该询问标准分别依次地逐步转换到一个子级别（S_1，S_2，S_3），直到一个子级别中的一个另外的要接入的连接被接受或者所有的子级别被经历。

2.按照权利要求1的方法，

其特征在于，

该询问标准通过连接线或者连接的传输参数的结合构成。

3.按照权利要求1或者2的方法，

其特征在于，

该传输参数或者其相互的结合存储在一个网络节点中，并且在建立或者去除一个ATM连接时进行更新。

ATM连接的统计复用的方法

本发明涉及用于ATM连接的统计复用的方法，具有多个虚拟连接，其通过一个连接线传输该ATM信元，具有另外的输入单元，其按照询问标准配置第一个或者第二个级别（S，P）。

在连接时，通过按照异步传输模式（ATM）的信息一般定义两种连接类型。那么借助于该连接具有恒定比特率（CBR）的信息被传输，与此相区别的连接能够传输具有可变比特率（VBR）的信息。此信息的传输在此能够实现在ATM单元中。尤其是在所述的连接中该ATM单元以时间上不规则的顺序进行传输，即出现所谓的“脉冲串”。这意味着，该单元以短的时间间隔进行传输，而其余时间不存在从该单元的传输。为了描述此连接，定义了一系列的传输参数。对此例如是峰值单元率（PCR）。在此还涉及该单元的数量的上限，该数量能够每秒地从发射装置传输。

一般在构成一个ATM连接时，一个上级的控制装置（呼叫接收控制器）的发射装置通知预先确定的参数。这要求保证所有的用户的连接的质量（服务质量）。如果例如传输到多个单元并且与此超出了传输容量，那么必需放弃到多个单元的传输。然而这避免在所有的情况下存在这种情况，因为在该信息上一直存在一个损耗。对此例如对于标准化委员会存在连接的10^{-10}的单元损耗概率的要求。基于此已经在连接构成时进行过计算，是否能够接收一个对于已经存在的连接的新的连接。如果该传输容量已经被充分利用，该要求的连接被拒绝。

为了处理此过程，在上级的控制装置中进行一个算法，以此检验从发射装置得到的参数。另外其与在连接线上出现参数的已经计算的暂时的负载进行比较。以此比较结果然后区分，是否提出一个新的连接请求并且此连接是否能够被允许。此已经提出的峰值单元率（PCR）能够作为参数。另外该发射装置的控制装置在可变比特率连接时传输一个持续允许的单元率（SCR）。这是中间单元率的上限，以此该单元在存在连接期间被传输。作为其他的参数，该控制装置知道连接线的最大可能的传输容量（连接单元率，C）以及在连接线上的最大可能的负载（P_0）。在开始时似乎是连接线的材料恒定值，而在最后时

定义一个值，以此给出在连接线上的最大允许的总和单元率。这一般是连接线的最大可能传输容量的95%。在该参数的此处理之后确定是否能够满足一个新的连接请求或者不能。

在现有技术中为了处理此过程给出了一系列的方法。作为简单的方法，在此给出峰值单元率保留算法。在此如果已经存在相对于第n个连接的第（n-1）个连接时，才允许第n个连接：

（a） $$\sum_{i=1}^{n} PCR_i \leq p_0 \cdot C$$

如果此条件没有满足，该连接请求被拒绝。

作为另外已知的方法给出了西格玛原则算法。此算法在出版物“E.Wallmayer的‘基于方法和峰值比特率的用于ATM网络的连接接收算法’，数字和模拟通信系统的国际报告，卷3，143到153页，1990”中进行了描述。在此此已知的方法是峰值单元率保留算法的改进。在此除了满足条件（a）之外还得满足条件（b）：

（b） $$\sum_{VC_i \varepsilon \text{ 级别 } S} SCR_i + q(c, \text{ 级别 } S) \cdot \left(\sum_{VC_i \varepsilon \text{ 级别 } S} SCR_i \cdot (PCR_i - SCR_i)\right)^{1/2} \leq p_0 \cdot C - \sum_{VC_i \varepsilon \text{ 级别 } P} PCR_i$$

其中 $c = p_0 \cdot C - \sum PCR_i$ 是用于级别S的空闲容量。

条件（b）是可以去除的，在此所存在的连接被分配到级别2。在开始连接给出时，必需与西格玛原则算法相区别，其中有两个级别，即级别S和级别P，以分成可能的新的接入的ATM连接。

级别S配置所有的虚拟的连接，对此按照西格玛原则算法的统计复用带来了明显的相对于峰值单元率保留算法的好处。这一般是比较小的比特率连接。作为此方式连接的原则，对于峰值单元率和持续的单元率，所有统计的要复用的连接所产生的条件被满足：

$$PCR/C<0.03 \text{ 和 } (0.1 \leq SCR/PCR \leq 0.5)$$

级别P配置所有的通用的虚拟连接。对此尤其是该连接具有恒定的比特率。在此另外所有的通用的虚拟连接配置该连接，对此该参数SCR以及PCR相互非常近的－或者非常远的相距，或者已经含有一个非常高的峰值单元率PCR。在此作为原则存在一个峰值单元率，其大于连接线的最大可能传输容量的3%。

另外条件（b）中的系数q是可以去除的。此系数既与级别S也与

级别 S 的空闲容量 c 有关。对于确定的级别 S 该值 q(c)必需借助于一个复杂的程序进行计算。在动态的观点下进行简化，该值 c 的相关性通过 $q(c)=q_1+q_2/c$ 进行评估。

在现有技术中当条件（a）或者（b）满足时，相对于在连接线上的（n-1）个已经存在的具有参数 SCR_i 和 PCR_i（$1\le i\le n-1$）的虚拟连接 VC_i，还允许具有确定的峰值单元率 PCR_n 以及持续允许单元率 SCR_n 的第 n 个虚拟连接 VC_n。

按照条件（a）检验是否在连接线上的所有 n 个连接的峰值单元率的总和小于或者等于在连接线上的最大可能传输容量。如果存在这种情况，可以接收第 n 个虚拟的连接，并且节省了对条件（b）的询问。如果不存在这种情况，那么在条件（b）中检验，是否级别 S 的所有连接的峰值单元率的总和的平均值的上述评估与一个由级别 S 的所有连接的脉冲串概率导出的单元率的共同值小于或者等于此时能够满足级别 S 连接的单元率。如果存在这种情况，该第 n 个虚拟连接被接收，否则被拒绝。

现有技术中的缺点是在应用西格玛原则算法时，在该传输导线上的最大传输容量没有被充分利用。

在欧洲专利 EP 0 673 138 A2 中公开了允许 ATM 连接的方法。以此该要接受的连接被分成业务级别并且计算相应于其带宽是否还能够接受该新的连接。但是在此并没有充分利用传输线上的最大传输容量。

在欧洲专利 EP 0 596 624 A2 中同样公开了允许 ATM 连接的方法。在此该要接受的连接被分成业务连接。在此也没有要求此意义上的精确控制，即充分利用在输出线上的最大传输容量。

本发明的任务在于指出一个方法，以此在连接线上的 ATM 单元传输还能够有效地进行。

本发明的用于 ATM 连接的统计复用的方法，具有

多个虚拟连接，其通过一个连接线传输该 ATM 信元，

具有另外的输入单元，其按照询问标准配置第一个或者第二个级别（S，P），

其特征在于，

该第一个和第二个级别（S，P）被分成其他的子级别（S_1，S_2，S_3；

P_1，P_2，P_3），并且该询问标准分别依次地逐步转换到一个子级别（S_1，S_2，S_3），直到一个子级别中的一个另外的要接入的连接被接受或者所有的子级别被经历。本发明特别优点在于在现有技术中的级别 S 被分成多个子级别。以此能够通过西格玛原则算法以有效的方式选择适合于传输的级别。这意味着在实际中对于所定义的级别还存在连接的空闲设置，以此能够继续提高在连接线上的 ATM 单元的有效的传输。

本发明其他有利的改进在下文中给出。

本发明下面借助于实施例继续详细地解释。

图 1 示出了按照本发明的用于一个传输速度的表格形式的方法，

图 2 示出了按照本发明的用于多个传输速度的表格形式的方法，

图 3 示出了按照本发明方法的流程图。

在图 1 中以表格形式示出了按照本发明的方法的基本原理。在此首先解释只用于一个传输速度的基本原理。

以此该基本 S 被分成多个子级别 S_1、S_2和 S_3。例如只公开了三个子级别，或者按照上述发明也可以分成多个子级别。该西格玛原则算法必需以此在出现一个新的连接请求的情况下继续检验在上述实施例中的条件（a）和（b），该子级别配置该新的连接设置。如果条件（a）没有满足，在上述的实施例中该连接必需配置相应的子级别，并且最高检验三次条件（b）。以此自动的选择有利的子级别 S_x。

一个子级别 S_x在此通过峰值单元率 PCR 的下限或者上限以及传输参数 SCR/PCR 的比例进行定义。按照图 1 示出的表格示出了三个子级别以及所属的 q(c)值。基于此明显性，该配置一个子级别的界限不是在峰值单元率 PCR，而是在峰值比特率 PBR 中给出。

另外在等式 $q(c)=q_1+q_2/c$ 中，值 q_2和 c 处于单元率中。例如如此出自于

q(c)=8.0+40 兆比特/秒/c[兆比特/秒]

等式 q(c)=8.0+94339/c[单元/秒]。

其中，从兆比特/秒到单元/秒的逆运算通过如下的方式进行:

q2[单元/秒]=q2[比特/秒]/53/8 以及

c[单元/秒]=c[比特/秒]/53/8.

为了表示例如在连接线上复用了多个虚拟的连接 VC。这应该含有一个峰值比特率 PBR = 1 兆比特/秒和一个比例 SCR/PCR = 0.5 以及其

他的峰值比特率 PBR = 2 兆比特/秒和一个比例 SCR/PCR=0.1。作为连接线上的空闲的传输容量，值 c=100 兆比特/秒。

在级别 S 没有进一步分开并且具有子级别 S_1 的特性情况下，现有技术的西格玛原则算法使该虚拟的连接配置此子级别，对于此虚拟连接存在一个连接请求。以此 74 个具有 PBR = 1 兆比特/秒的虚拟连接 VC 被统计复用为 50 个具有峰值比特率 PBR = 2 兆比特/秒的虚拟连接 VC。

在级别 S 没有被继续分开并且具有子级别 S_3 特性的情况下，现有技术的西格玛原则算法使该虚拟的连接配置此子级别，对于此虚拟连接存在一个连接请求。以此 69 个具有 PBR = 1 兆比特/秒的虚拟连接 VC 被统计复用为 50 个具有峰值比特率 PBR = 2 兆比特/秒的虚拟连接 VC。

通过将虚拟连接 VC 设置到子级别 S_2 得到了此最好的结果。在此情况下，89 个具有 PBR = 1 兆比特/秒的虚拟连接 VC 被统计复用为 50 个具有峰值比特率 PBR = 2 兆比特/秒的虚拟连接 VC。

如果该级别 S 按照本发明被分成子级别 S_1、S_2 和 S_3，那么如此修改的西格玛原则算法自动的选择级别 S_2。如果例如存在第 70 个连接，按照上述该虚拟连接在应用到子级别 S_3 时被拒绝。在应用到子级别 S_1 和 S_2 时，此虚拟连接被接受。如果虚拟连接被接受，就没有到其他子级别的其他的分类。在此情况下该连接构成能够被启动。

本发明相对于现有技术的优点在于，通过分成多个子级别自动的选择最好的级别。该接受的虚拟连接 VC 的数量在很多情况下能够相对于只具有级别 S 的现有技术的算法提高 10% 和更多。

从上述的实施例可知在该连接线上只含有一种传输速度。然而在实际中含有多种传输速度。统计复用的结果对于此连接能够达到的峰值单元率 PCR 低于该连接线的最大可能传输容量 C 的 3%。由此可以得到对于该连接线上的不同的传输速度也是上述子级别 S_x 的不同的量。从软件的方式进行考虑，上述子级别的数量是受限制。对于连接线上的每一种传输速度能够以此以表格形式保持最大 4 个子级别以及所属的 q(c) 值。

图 2 示出了对于在连接线上的不同的传输速度定义的子级别。在此可以看出，连接线上的传输速度基于国际标准不同的接口类型设置。

接口类型 1 相应于 34.368 兆比特/秒（80000ATM 单元/秒）

接口类型 2 相应于 44.736 兆比特/秒（96000ATM 单元/秒）

接口类型 3 相应于 155.520 兆比特/秒（353207ATM 单元/秒）。

在图 3 中示出了一个流程图，以此由发射装置出发的连接请求被接受或者拒绝。

在第一个步骤 A 中检验在选择级别 S_1 的情况下是否能够接受具有已经存在虚拟连接 VC_{n-1} 的新的要建立的虚拟连接 VC_n。如果是这种情况，此虚拟连接 VC_n 被接受，并且用于所有的 4 个级别 S_X（X = 1...4）的系统变量进行更新（步骤 E）。

另外的情况是在第二个步骤 B 中检验在选择级别 S_2 的情况下是否能够接受具有已经存在虚拟连接 VC_{n-1} 的新的要建立的虚拟连接 VC_n。如果是这种情况，此虚拟连接 VC_n 被接受，并且更新相应的系统变量（步骤 E）。

另外的情况是在第三个步骤 C 中检验在选择级别 S_3 的情况下是否能够接受新的要建立的虚拟连接 VC_n。如果是这种情况，此连接被接受，并且更新系统变量（步骤 E）。

然而在此的基本特征是，用于所有连接的系统变量在任何时候都更新地存储在网络节点上。这实现了在每一个建立或者去除一个 ATM 连接时动态地更新一个表格。在此表格中含有用于每一个 ATM 连接的此时 PCR、SCR。在建立一个 ATM 连接时，该新的 SCR 或者 PCR 值与相应的更新值进行相加，在去除一个连接时该值以相应的方式相减。以此保证了在网络节点中在任何时候都含有更新的 PCR 以及 SCR 值。通过此更新值然后进行按照条件（a）和（b）的计算。

类别 S_1	类别 S_2	类别 S_3
64千比特/秒≤PBR<2,048兆比特/秒 0.1≤SCR/PCR≤0.5	1兆比特/秒≤PBR<2,048 兆比特/秒 0.1≤SCR/PCR≤0.5	64千比特/秒≤PBR<4,096兆比特/秒 0.1≤SCR/PCR≤0.5
q(c)=8.0+40 兆比特/秒/c〔兆比特/秒〕	q(c)=6.9+75 兆比特/秒/c〔兆比特/秒〕	q(c)=8.5+50兆比特/秒/c〔兆比特/秒〕

图 1

接口类型	类别S的下和上限（表示在比特速率中）	q(c)- 值 q(c)=Q1+q2/c (q2和表示在比特速率中)
1	64千比特/秒≤ PBR <1.024 兆比特/秒	7.4+30兆比特/秒/C〔兆比特/秒〕
	64千比特/秒≤ PBR <0.512 兆比特/秒	6.9+23兆比特/秒/C〔兆比特/秒〕
2	64千比特/秒≤ PBR <1.024 兆比特/秒	7.4+30兆比特/秒/C〔兆比特/秒〕
	64千比特/秒≤ PBR <0.512 兆比特/秒	6.9+23兆比特/秒/C〔兆比特/秒〕
3	64千比特/秒≤ PBR <1.024 兆比特/秒	7.4+30兆比特/秒/C〔兆比特/秒〕
	1.024千比特/秒≤PBR<2.048兆比特/秒	6.9+75兆比特/秒/C〔兆比特/秒〕
	64千比特/秒≤ PBR <2.048兆比特/秒	8.0+40兆比特/秒/C〔兆比特/秒〕
	64千比特/秒≤ PBR <4.096兆比特/秒	8.5+50兆比特/秒/C〔兆比特/秒〕

图 2

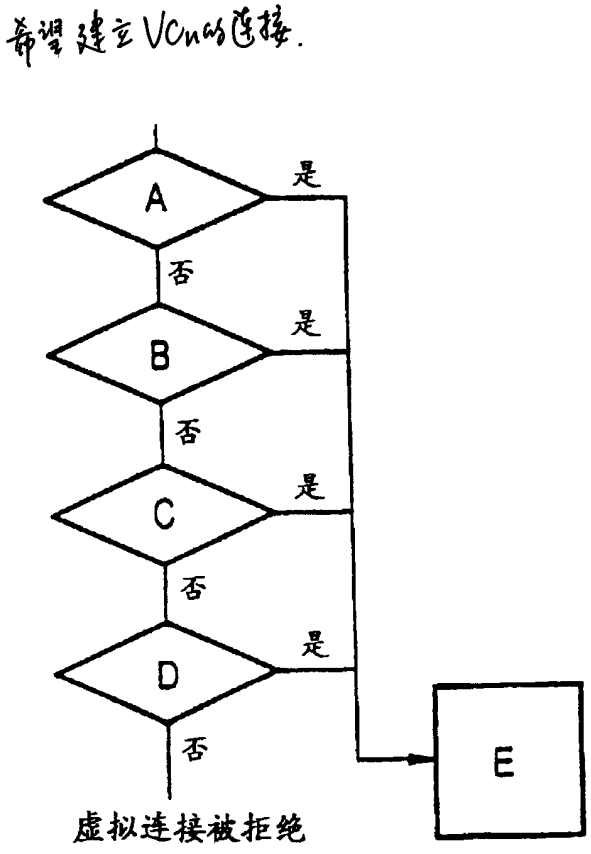


图 3