

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 12/08 (2006.01)

G06F 9/06 (2006.01)



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02802699.3

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100524250C

[22] 申请日 2002.12.3 [21] 申请号 02802699.3

[30] 优先权

[32] 2001.12.7 [33] US [31] 10/010,918

[86] 国际申请 PCT/US2002/038398 2002.12.3

[87] 国际公布 WO2003/050709 英 2003.6.19

[85] 进入国家阶段日期 2003.4.21

[73] 专利权人 思科技术公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 戴维·R·彻里腾

[56] 参考文献

CN1237252A 1999.12.1

US6167445A 2000.12.26

US5325445A 1994.6.28

审查员 张 坦

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司

代理人 杜娟

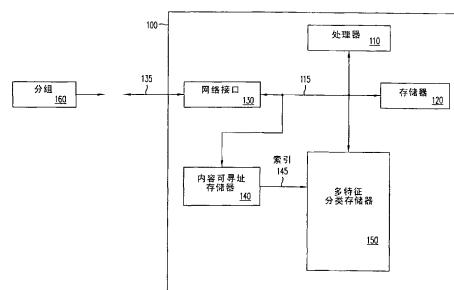
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

用于在路由器中处理分组的方法和系统

[57] 摘要

本发明说明了一种使用多特征分类存储器 (“CM” )150 的多特征查找过程(步骤 210 – 250)的方法和装置。 在本发明的一个实施例中，该方法将路由器中提供的各种特征定义为特征体系。 单独的相关联的 CM 被合并为组合的相关联的多特征 CM 150。 用于分组处理的特征规则根据特征体系被合并，该多特征 CM 被合并的规则所填充。 多特征 CM 150 包括用于多个特征的组合分组处理规则。 多特征 CM 150 消除了对单独的相关联 CM 的需要。 多特征 CM 150 中的存储空间被各种特征规则所共享。



1. 一种在路由器中处理分组的方法，包括：

识别在所述路由器处接收的分组的分类，其中所述分类基于所述分组的多个参数；

在相关联的内容可寻址存储器中，查找所述分类的匹配，其中

所述相关联的内容可寻址存储器被填充有多个多特征分组处理规则的多个索引，所述多个多特征分组处理规则被填充在多特征分类存储器中；

从所述相关联的内容可寻址存储器接收用于所述多特征分类存储器中的所述多特征分组处理规则之一的所述索引之一；

使用所述索引来从所述多特征分类存储器接收所述多特征分组处理规则；以及

根据所述多特征分组处理规则处理所述分组，其中

所述多特征分类存储器是通过合并各个单独的相关联的分类存储器而产生的，并且

所述多特征分组处理规则是通过合并用于分组处理的特征规则而产生的。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述内容可寻址存储器是多特征内容可寻址存储器。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述内容可寻址存储器是基于特征的内容可寻址存储器。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其中，所述多特征分组处理规则根据特征体系填充于所述多特征分类存储器中。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述多特征分组处理规则根据特征体系填充于所述多特征分类存储器中。

6. 一种路由器中的分组处理规则查找系统，包括：

多特征分类存储器，其中

所述多特征分类存储器被填充有多个多特征分组处理规则；

内容可寻址存储器，该存储器被填充有所述多个多特征分组处理规则的多个索引，其中

所述多特征分组处理规则是通过合并用于分组处理的特征规则而产生的；以及

第一链路，其中

所述内容可寻址存储器的输出经由所述第一链路耦合到所述多特征分类存储器的输入，

其中，当在所述路由器处接收到分组时，该系统基于所述分组的多个参数识别所述分组的分类，并搜索所述内容可寻址存储器以找出与所述分组的分类的匹配，当在所述内容可寻址存储器中找到匹配时，所述内容可寻址存储器经由所述第一链路输出对所述多特征分类存储器中的特征条目的索引，并且所述多特征分类存储器根据该索引提供分组处理规则以供处理器处理所述分组。

7. 一种路由器，包括：

分组处理规则查找系统，该分组处理规则查找系统包括：

多特征分类存储器，其中所述多特征分类存储器被填充有多个多特征分组处理规则；

内容可寻址存储器，该存储器被填充有所述多个多特征分组处理规则的多个索引，其中所述多特征分组处理规则是通过合并用于分组处理的特征规则而产生的；以及

第一链路，其中所述内容可寻址存储器的输出经由所述第一链路耦合到所述多特征分类存储器的输入，

其中，当在所述路由器处接收到分组时，该系统基于所述分组的多个参数识别所述分组的分类，并搜索所述内容可寻址存储器以找出与所述分组的分类的匹配，当在所述内容可寻址存储器中找到匹配时，所述内容可寻址存储器经由所述第一链路输出对所述多特征分类存储器中的特征条目的索引，并且所述多特征分类存储器根据该索引提供分组处理规则以供处理器处理所述分组。

8. 如权利要求 7 所述的路由器，还包括：

经由第二链路耦合到所述处理器、所述内容可寻址存储器和所述多特征分类存储器的网络接口；以及

经由所述第二链路耦合到所述处理器的存储器，所述存储器提供用于所述分组处理规则查找系统的数据存储。

## 用于在路由器中处理分组的方法和系统

### 技术领域

本发明涉及分组路由领域，尤其涉及使用分类存储器的进入分组的特征查找。

### 背景技术

通常，路由器具有很多在处理进入分组（incoming packet）时被激活的特征。这些特征基于用户指定的路由器配置被激活。当进入分组匹配一个特定的模式（例如，源地址、目标地址、输入端口、数据速率等）时，路由器激活与这些模式相关联的特征。例如，传统的访问控制列表（ACL）特征确定在进入分组匹配预定模式时，是否允许或拒绝该进入分组。类似地，服务质量（QoS）特征指定在进入分组匹配预定模式时能执行的管制方案（policing scheme）。在软件路由器中，特征与用于进入分组模式的数据结构相联系。对于数据结构，当进入分组模式与预定模式相匹配时，根据在数据结构中定义的规则来处理进入分组。

但是，在硬件路由器中，数据结构一般是固定的。进入分组的模式与特征的固定硬件目录或者内容可寻址存储器（CAM）相比较。当找到一个匹配时，CAM 产生一个索引。该索引被用来存取相关联的分类存储器（CM），该分类存储器定义了用于进入分组处理的规则。传统上，在硬件路由器（“路由器”）中，为每个特征分配一个 CAM 存储体，每个 CAM 存储体与定义用于进入分组处理的规则的 CM 相关联。例如，当路由器有 n 个特征时，分配 n 个存储体用于特征查找。进入分组的模式与每个 CAM 相匹配以确定在相关联的 CM 中的分组处理规则的索引。路由器被预先配置来包括用于每一个所提供的特征的 CAM 存储体。

当一个客户应用程序不使用一个特征时，分配给该特征的 CAM 存储体不能被用于其他特征。例如，当客户应用程序使用 ACL 特征，而不使

用 QoS 特征时，那么即使在客户耗尽了在 ACL CAM 中的空间时，分配给 QoS 特征的 CAM 存储体也不会被使用。

一个解决未使用的 CAM 存储体问题的方法是移除未使用的 CAM 存储体，而包括进用于其他特征的另外的 CAM 存储体。但是，当客户应用程序需要不频繁地使用一个特征时，对于该特征必须分配 CAM 存储体。例如，当客户使用一个用于 QoS 特征的管制入口（policing entry）时，整个 CAM 存储体必须专用于该 QoS 特征。对于用于路由器中的多特征分组的处理的 CAM 和相关联的 CM，需要一种方法和装置。

## 发明内容

根据本发明的一个实施例，描述了一种处理分组的方法。该方法包括根据多特征分组处理规则处理分组。该方法还包括识别分组的分类，使用该分类来识别多特征分组处理规则。该方法还包括接收分组；在内容可寻址存储器中，查找该分类的匹配；从内容可寻址存储器接收用于多特征分类存储器中的多特征分组处理规则的索引。该方法还包括使用索引来从多特征分类存储器接收多特征分组处理规则。在本发明的一个实施例中，根据特征体系，将多特征分组处理规则填充（populate）于多特征分类存储器中。

前面所述是一个概述，于是由于需要含有细节的简化、概括和省略；因此，本领域的技术人员应该理解该概述是说明性的而不是意于在任何方面的限制。仅仅在权利要求中定义的本发明的其他方面，创造性的特征和优点，将在下面进行的非限制性的详细说明中变得明显。

## 附图说明

通过参照附图，本发明可以被更好地理解，很多目的、特征和优点对于本领域的技术人员变得清楚。

图 1 图示了根据本发明的一个实施例的多特征分类存储器查找系统的例子。

图 2 图示了根据本发明的一个实施例由路由器在分组处理期间执行的

操作。

图 3 是图示网络环境的框图，在该网络环境中，根据本发明的一个实施例的商业交易处理可以被实施。

图 4 是图示适于实现本发明的一个实施例的计算机系统的框图。

图 5 是图示图 4 的计算机系统被互联到客户机和主机系统的框图。

## 本发明的详细说明

下文意于提供本发明的例子的详细说明，而不应该被用来限制发明本身。更确切地说，许多变化可以落入由说明书后面的权利要求中确定的本发明的范围之中。

## 简介

本发明说明了一种在路由器中使用多特征 CM 的多特征查找过程的方法和装置。在本发明的一个实施例中，该方法将各种在路由器中提供的特征定义为特征体系。单独的相关联 CM 被合并为组合的相关联的多特征 CM。根据特征体系，合并用于分组处理的特征规则，使用合并的规则填充（populate）多特征 CM。当路由器接收进入分组时，路由器在 CAM 存储体中搜索进入分组模式的匹配。当找到匹配时，路由器从 CAM 存储体接收索引，用于在用于分组处理的相关联的多特征 CM 中的单个规则查找。该多特征 CM 包括用于多个特征的组合分组处理规则。根据多特征 CM 确定的合并的规则，进入分组被处理。多特征 CM 消除了对单独的相关联的 CM 的需要。在多特征 CM 中的存储空间由各种特征规则所共享。

## 多特征组合

### 特征体系

在路由器中实现的各种特征可以被组织为一个特征体系。该特征体系可以基于与各种用户应用程序相联系的因素（即，例如，特征的每个入口实现成本、功能、可包容性等）。根据本发明的一个实施例，需要复杂

分组处理规则（例如，如统计、管制、重定向等的全功能特征）和能包容简单特征（例如，ACL 等）的特征被认为是最好的特征体系。其他形式的特征体系也是可能的。

各种不同的特征能包容其他特征的功能。例如，一般地，ACL 特征提供允许或拒绝进入分组的基本功能。ACL 入口需要比较小的存储空间来存储分组处理规则（例如，2 个字节能提供允许/拒绝决定等）。但是，QoS 入口包括用于进入分组的复杂的管制方案，可能需要更大的存储空间来存储特征参数（例如，服务类型、选择域等）。类似地，允许路由器重新定向进入分组到不同端口的重定向特征需要大的存储器空间来存储特征参数（例如，新的输出端口、输出网络地址、重写索引等）。这些特征能被组合以提供公共的分组处理规则。

复杂的规则入口（例如，QoS、重定向等）能被用来包容简单的规则入口（例如，ACL 等）。例如，根据进入分组的特性（例如，具体的源地址、输入端口、目标地址、分组类型、使用的协议等），QoS 规则一般地对进入分组的速率进行管制（police）。QoS 规则能被配置来提供 ACL 类型的分组处理规则。例如，QoS 规则，规则 A，能被配置来对数据速率大于 0 的 A 类型进入分组进行管制。QoS 规则“规则 A”基本上拒绝每一个 A 类型的进入分组，因为路由器至少以某一大于 0 的数据速率来接收每一分组。QoS 规则“规则 A”提供了被配置来拒绝 A 类型分组的 ACL 规则的功能。在另一个例子中，QoS 规则，规则 B，能被配置来对数据速率无限大的 B 类型进入分组进行管制。在这种情况下，QoS 规则“规则 B”提供了等价于允许 B 类型进入分组的 ACL 规则的功能。

类似地，重定向规则能被配置来重新定向特定类型进入分组到丢弃每一分组的丢弃端口。该重定向规则提供等价于被配置来拒绝那种特定类型进入分组的 ACL 规则的功能。于是，使用特征组合，多特征 CM 能被配置来提供用于多个特征的组合规则，排除了对拥有单独的相关联的 CM 的需要。

## 特征合并的例子

当路由器使用相关联的多特征 CM 时，组合 CAM 存储体被编程来产生索引以在多特征 CM 中查找多特征分组处理规则。为具有多特征入口的 CAM 编写程序的方法对于本领域是已知的。为了说明的目的，路由器中的端口 A 根据表 1 中所给出的规则编程。

表 1 用于端口 A 业务的规则的例子

规则	说明
TCP 允许	允许每一携带 TCP 业务的分组
UDP 允许	允许每一携带 UDP 业务的分组
IP 拒绝	拒绝每一携带 IP 业务的分组
DA 36.131.0.19 管制器 34	根据在管制器（policer）34 中定义的管制方案，对通向目标 36.131.0.19 的业务进行管制。

使用表 1 中给出的用于端口 A 的规则，CAM 编译器产生用于组合 CAM 存储体的入口，如表 2 所示。

表 2 用于端口 A 的 CAM 入口

CAM 入口	说明
TCP DA 36.131.0.19 管制器 34	根据在管制器 34 中定义的管制方案，对目的 36.131.0.19 的 TCP 业务进行管制。
UDP DA 36.131.0.19 管制器 34	根据在管制器 34 中定义的管制方案，对目的 36.131.0.19 的 UDP 业务进行管制。
TCP 允许	允许所有其他 TCP 业务
UDP 允许	允许所有其他 UDP 业务
IP 拒绝	拒绝所有 IP 业务

基于所期望的对不同组特征的需要，能够选择多特征 CM 的配置。例如，如果 QoS 入口被使用的频率低于 ACL 规则，那么 ACL 规则能比 QoS 入口填充（populate）得更密集（例如，每隔一个入口可以是 ACL 规则，每 4 个入口可以是 QoS 入口等）。一旦确定了多特征 CM 填充方案，CAM 编译器就可以分配 QoS 规则到 CAM 中的一个入口，该入口对应于在相关联的多特征 CM 中的 QoS 入口。根据本发明的一个实施例，在 CAM 中每 4 个入口有一个 QoS 入口填充。因为在此陈述，QoS 入口能被

用来实现 ACL 功能（例如，允许、拒绝等），因此 ACL 规则可以被填充于 CAM 中的任何入口中。但是，对于本领域技术人员而言，清楚的是，CAM 和多特征 CM 能根据不同特征的使用以任何顺序进行填充。

能够调整多特征 CM 入口的形式来可互换地使用分配的特征空间。例如，规则“TCP 允许”是允许每一个 TCP 分组的 ACL。该“TCP 允许”规则能通过映射 TCP 分组到允许无限大数据速率的管制器被写为 QoS 规则的形式。类似地，规则“IP 拒绝”是拒绝每一个 IP 分组的 ACL 规则。该“IP 拒绝”规则能通过映射 IP 分组到允许大于零的数据速率的管制器被写为 QoS 规则的形式。包容各种特征提供了对多特征 CM 入口的最大使用。

## 系统体系

图 1 图示了根据本发明的一个实施例的多特征分类存储器查找系统 100（“系统 100”）的例子。系统 100 包括处理器 110。处理器 110 通过链路 115 被耦合到各种系统单元。存储器 120 为系统 100 提供数据存储。网络接口 130 通过链路 135 为系统 100 提供输入-输出接口。内容可寻址存储器（CAM）140 是组合 CAM 存储体。CAM 140 能被配置为具有多特征入口的单个 CAM 或输出单个索引的单独的 CAM 的组合。CAM 140 包括对于在系统 100 中使用的多个特征的特征说明。CAM 140 通过链路 145 耦合到多特征分类存储器（“CM”）150。多特征分类存储器 150 包括多特征分组处理规则。系统 100 接收链路 135 上的分组 160。系统 100 比较分组 160 的模式和内容可寻址存储器 140 的内容。当在 CAM 140 中找到一个匹配时，CAM 140 在链路 145 上为 CM 150 中的特征入口输出索引。CM 150 在链路 115 上为处理器 110 提供分组处理规则，由此来处理分组 160。

图 2 说明了根据本发明的一个实施例的路由器在处理分组期间所执行的操作。最初，路由器接收分组（步骤 210）。路由器接着在 CAM 存储体中查找分组的模式（步骤 220）。定义分组模式和在 CAM 中查找分组模式的方法在本技术领域是公知的。路由器从 CAM 接收用于多特征分类存储器的索引（步骤 230）。路由器使用索引在多特征分类存储器中查找

多特征分组处理规则（步骤 240）。路由器接着根据路由器在多特征分类存储器中查找的规则处理分组。

### 计算和网络环境的例子

图 3 是图示了网络环境的框图，在该网络环境中可以实践根据本发明的系统。如图 3 所示，网络 300（例如，广域网、因特网等），包括很多能被客户计算机 320(1)~(N)存取的联网的服务器 310(1)~(N)。在客户计算机 320(1)~(N)和服务器 310(1)~(N)之间的通信一般发生在可公共访问的网络上，如公共交换电话网络（PSTN）、DSL 线路、电缆调制解调器或大带宽的干线（例如提供 T1、OC3 服务等的通信信道）。例如，客户计算机 320(1)~(N)通过服务提供者存取服务器 310(1)~(N)。例如，这可以是如美国在线（America On-Line<sup>TM</sup>）、奇迹（Prodigy<sup>TM</sup>）、计算机服务（CompuServe<sup>TM</sup>）等的因特网服务提供商（ISP）。存取一般是通过在给定的一台客户计算机 320(1)~(N)上执行特定于应用程序的软件来实现的。

例如，一台或多台的客户计算机 320(1)~(N)和/或一台或多台的服务器 310(1)~(N)可以是任何适当设计的计算机系统（例如，大型机、小型机、个人计算机系统等）。这样的计算机系统一般包括具有系统处理器和相关联的易失和非易失存储器的系统单元，一个或多个显示监视器和键盘，一个或多个磁盘驱动器，一个或多个固定的磁盘存储设备和一个或多个打印机。这些计算机系统一般是信息处理系统，这些信息处理系统被设计来本地地或远距离地为一个或多个用户提供计算能力。这样的计算机系统还可以包括一个或多个耦合到系统处理器、执行专用功能的外围设备。外围设备的例子包括调制解调器、声音和视频设备和专用的通信设备。也能够提供作为集成的或外围的设备的大存储设备，如硬盘、CD-ROM 驱动器和磁光驱动器。一个这样的按照客户计算机 320(1)~(N)而讨论的计算机系统的例子详细地显示在图 4 中。

需要注意的是，在图 3 中的几个例子中的可变标识符“N”被用来更简单地指代一系列相关联的或类似单元（例如，服务器和客户计算机）中的最终单元（例如，服务器 310(1)~(N) 和客户计算机 320(1)~(N)）。反复

使用这个可变标识符不意味着暗示这些系列的单元的尺寸之间存在关联，尽管这样的关联可以存在。这个可变标识符的使用也不需要每个系列的单元与其他被相同的可变标识符限定的系列拥有相同数量的单元。更确切地说，在每一个使用的例子中，使用“N”标识的变量与其他相同的可变标识符的例子相比可以拥有相同或不同的数值。

图 4 描绘了适于实施本发明的计算机系统 410，及一台或多台客户计算机 320(1)~(N)的例子的框图。计算机系统 410 包括总线 412，该总线相互连接计算机系统 410 的主要的子系统，如中央处理器 414、系统存储器 416（一般是 RAM，但是也可以包括 ROM、快闪 RAM 等）、输入/输出控制器、如通过音频输出接口 422 的扬声器系统 420 的外部音频设备、如通过显示适配器 426 的显示屏 424 的外部设备、串行端口 428 和 430、键盘 432（接口于键盘控制器 433）、存储器接口 434、可操作接收软盘 438 的软盘驱动器 436、可操作接收 CD-ROM 442 的 CD-ROM 驱动器 440。还包括鼠标 446（或者其他指向-点击设备，通过串行端口 428 被耦合到总线 412）、调制解调器 447（通过串行端口 430 被耦合到总线 412）和网络接口 448（被直接耦合到总线 412）。

总线 412 允许在中央处理器 414 和系统存储器 416 之间的数据通信，如前所提到的那样，该系统存储器可以包括只读存储器（ROM）或快闪存储器（未示出），以及随机存取存储器（RAM）（也未示出）。RAM 通常是主要的存储器，操作系统和应用程序被加载到其中，并且一般提供至少 14 兆字节的存储空间。除其他代码外，ROM 或快闪存储器可以包含基本输入输出系统（BIOS），该系统控制如与外围部件进行交互的基本硬件操作。驻留于计算机系统 410 的应用程序一般存储在计算机可读介质上，如硬盘驱动器（例如，固定磁盘 444）、光学驱动器（例如，CD-ROM 驱动器 444）、软盘单元 436 或其他存储介质，并通过计算机可读介质存取。此外，当通过网络调制解调器 447 或网络接口 448 存取时，应用程序可以是根据应用程序和数据通信技术被调制的电学信号的形式。

存储器接口 434 可以被连接到如固定磁盘驱动器 444 的用于存储和/或检索信息的标准的计算机可读介质，就如同计算机系统 410 的其他存储器

接口一样。固定磁盘驱动器 444 可以是计算机系统 410 的一部分，或可以被隔开并通过其他接口系统存取。能够连接许多其他设备，如鼠标 446 通过串行端口 428 被连接到总线 412、调制解调器 447 通过串行端口 430 连接到总线 412、网络接口 448 被直接连接到总线 412。调制解调器 447 可以通过电话线提供到远距离服务器的直接连接，或通过因特网服务提供商（ISP）提供到因特网的直接连接。网络接口 448 可以通过直接网络链接提供到远距离服务器的直接连接，或通过接入服务提供点（point of presence, POP）提供到因特网的直接连接。网络接口 448 可以提供那些使用无线技术的连接，包括数字蜂窝电话连接、蜂窝数字分组数据（CDPD）连接、数字卫星数据连接等。

许多其他的设备或子系统（未示出）可以以类似的方式（例如，条形码读卡机、文件扫描仪、数字相机等）连接。相反，并不需要图 4 中所示的所有设备来实施本发明。设备和子系统可以用不同于图 4 所示的方式进行互联。如图 4 所示那样的计算机系统的操作在本技术领域是已经公知的，在本应用中就不仔细讨论了。实现本发明的代码可以存储在计算机可读存储介质中，如一个或多个系统存储器 416、固定磁盘 444、CD-ROM 442 或软盘 438。此外，计算机系统 410 可以是任何一种计算设备，并因此包括个人数字助理（PDA）、网络应用设备、X-窗口终端或其他计算设备。在计算机系统 410 上提供的操作系统可以是 MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、Linux®或其他已知的操作系统。计算机系统 410 也支持多个因特网存取工具，例如包括具有 JavaScript 解释器的 HTTP-兼容网页浏览器，如网景导航者（Netscape Navigator®）、微软探索者（Microsoft Explorer®）等。

此外，关于这里描述的信号，本领域的技术人员将认识到信号可以直接从第一方框传输到第二方框，或者信号可以在方框之间被调制（例如，被放大、减弱、延迟、锁存、缓存、反向、滤波或其他调制）。虽然在上述实施例中的信号被表征为从一个方框传输到下一个方框，但是本发明的其他实施例可以包括替代这些直接传输的信号的调制信号，只要是该信号的信息性和/或功能方面在方框之间传输。一定程度上，在第二方框输入的

信号可以被概念化为源于第一信号的第二信号，该第一信号由于所涉及电路的物理限制（例如，将不可避免地存在一些减弱和延迟）而从第一方框输出。因此，正如这里所使用的，源于第一信号的第二信号包括第一信号或对第一信号的任何调制，无论是由于电路限制或是由于通过不改变第一信号的信息性和/或最终功能方面的其他电路单元。

前面所说明的实施例，其中，不同的部件被包含在不同的其他部件中（例如，示为计算机系统 410 部件的多个单元）。应该理解的是，这些所描述的体系仅仅是例子，事实上，能够实现来获得相同功能的其他体系。简要但仍明确的是，任何来获得相同功能的部件的布置是有效地“相关联”的，因此获得想要的功能。所以，任何在这里组合来获得特定功能的两个部件能被视为相互间“关联的”，因此获得想要的功能，而与体系或中间的部件无关。同样地，任何如此关联的两个部件也能够被视为“可操作地连接”或“可操作地耦合”到其他部件来获得想要的功能。

图 5 是描绘了网络 500 的框图，在网络 500 中计算机系统 410 形成了互联网络 510。计算机系统 410(1)~(n)被耦合形成了互联网络 510，该互联网络 510 又被耦合到客户机系统 520、530、550 和 560，以及服务器 540 和 570。计算机系统 410(1)~(n)通过链路 511 和 513 被耦合到其他网络单元。链路 511 和 513 可以是任何链路（例如，多路复用链路，多个单独的链路等）。计算机系统 410(1)~(n)通过链路 512 相互连接。链路 512 可以是任何链路（例如，多路复用链路，多个单独的链路等）。对于本领域技术人员来说清楚的是，互联网络 510 可以是任何计算机系统（例如，路由器等），其具有多个链路来耦合网络中的各种网络部件（例如，服务器、客户机、其他路由器等）。互联网络 510（例如，因特网）也能是客户机系统 520 和 530，服务器 540 相互之间耦合。参照计算机系统 410，调制解调器 447、网络接口 448 或其他方法能被用来提供从计算机系统 410(1)~(n)到各种网络部件（例如，客户机、服务器、其他计算机系统等）的连接。例如，使用网页浏览器（未示出），客户机系统 520、530、550 和 560 能够存取在服务器 540 和 570 上的信息。这样的网页浏览器通过呈现架设在服务器 540 和 570 上的网站的网页，允许客户机系统 520、530、

550 和 560 存取在服务器 540 和 570 上的数据。通过因特网交换数据的协议对于本领域的技术人员是公知的。虽然图 5 描述了用于交换数据的因特网的使用，本发明并不局限于因特网或任何特殊的基于网络的环境。

参照图 3、4 和 5，在计算机系统 410 上运行的浏览器使用 TCP/IP 连接来传送请求到服务器 540，例如，该服务器 540 可以运行 HTTP “服务”（例如，在 WINDOWS® 操作系统下）或“守护程序（daemon）”（例如，在 UNIX® 操作系统下）。例如，这样的请求可以通过联系 HTTP 服务器而被处理，该 HTTP 服务器使用能被用来在 HTTP 服务器和客户计算机之间通信的协议。然后，该 HTTP 服务器一般通过发送如 HTML 文件格式的“网页”来响应协议。浏览器解释 HTML 文件，和使用本地资源（例如，字体和颜色）可以形成可视的表现。

虽然已经示出和说明了本发明的特定实施例，但是对本领域技术人员来说明显的是，基于在这里的教导，在不偏离本发明和它更宽的方面，可以进行变化和修正，因此，在它们的范围内，所附的权利要求应该包括所有这些在本发明范围内的变化和修正。此外，应该明白的是本发明仅仅是由所附的权利要求确定。

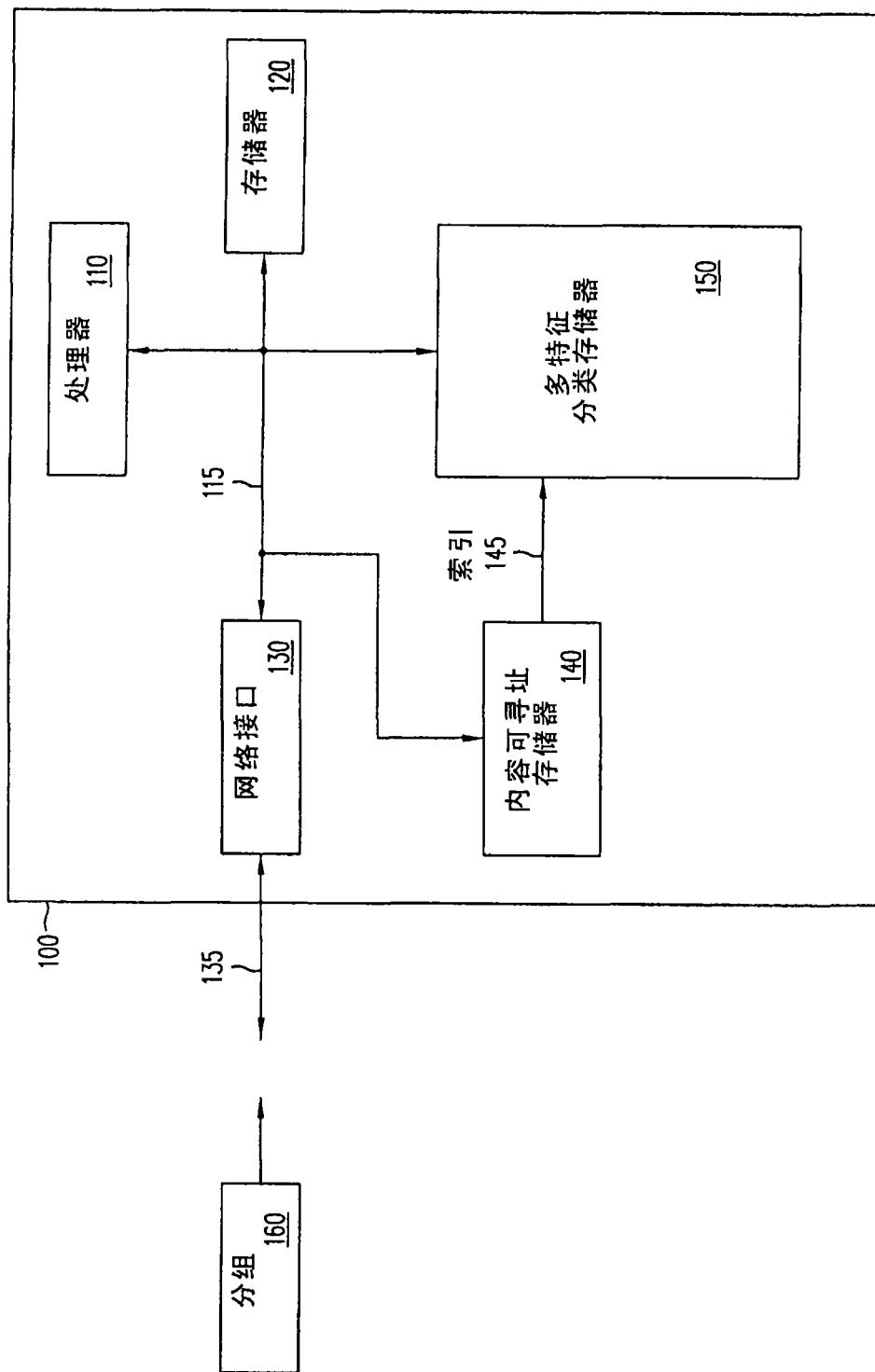


图1

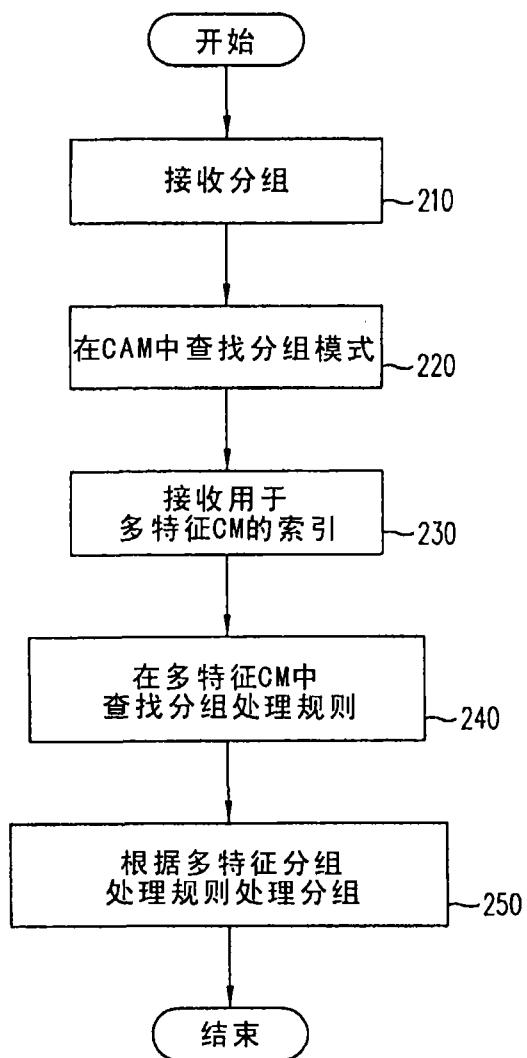


图2

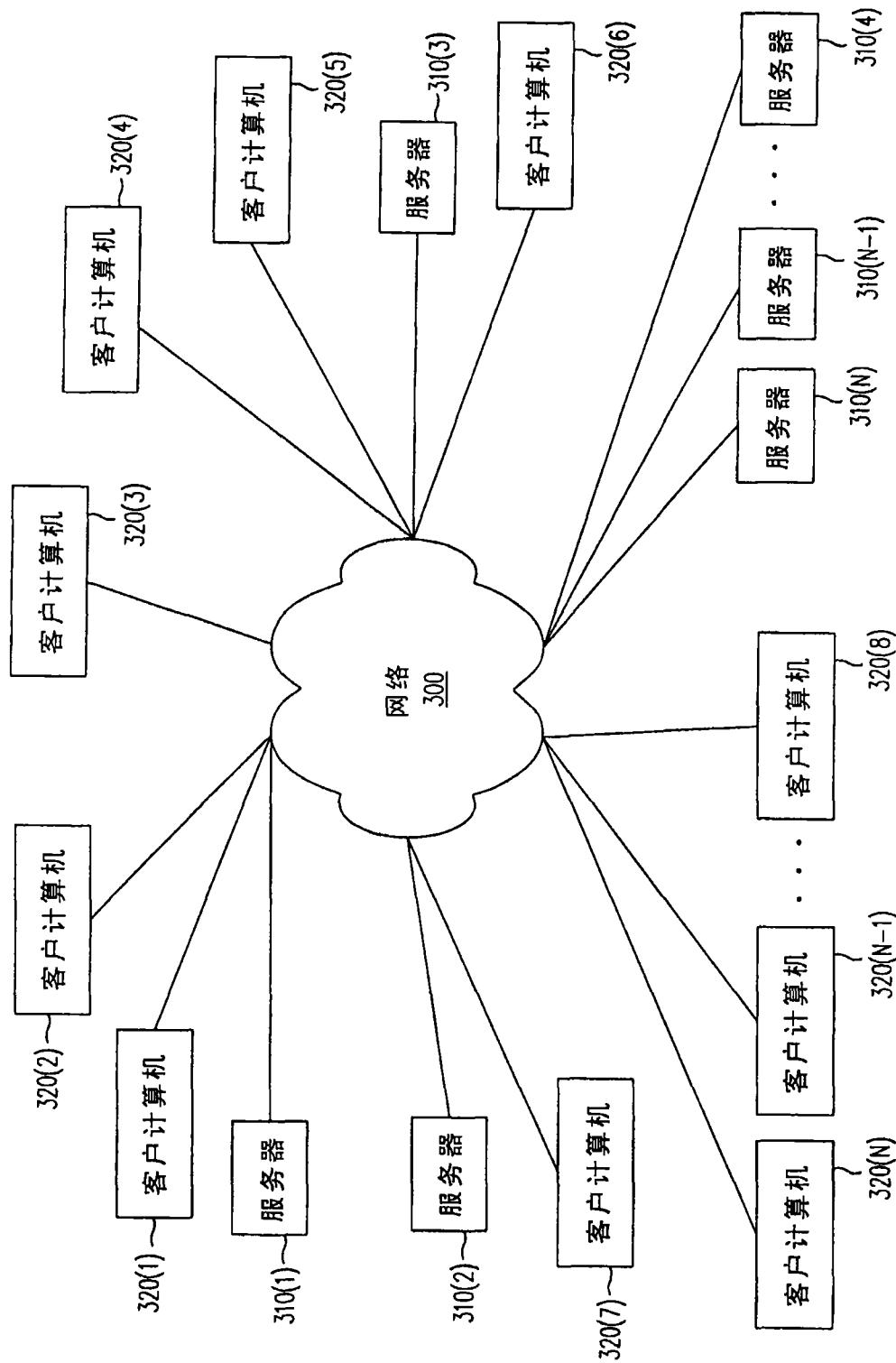


图3

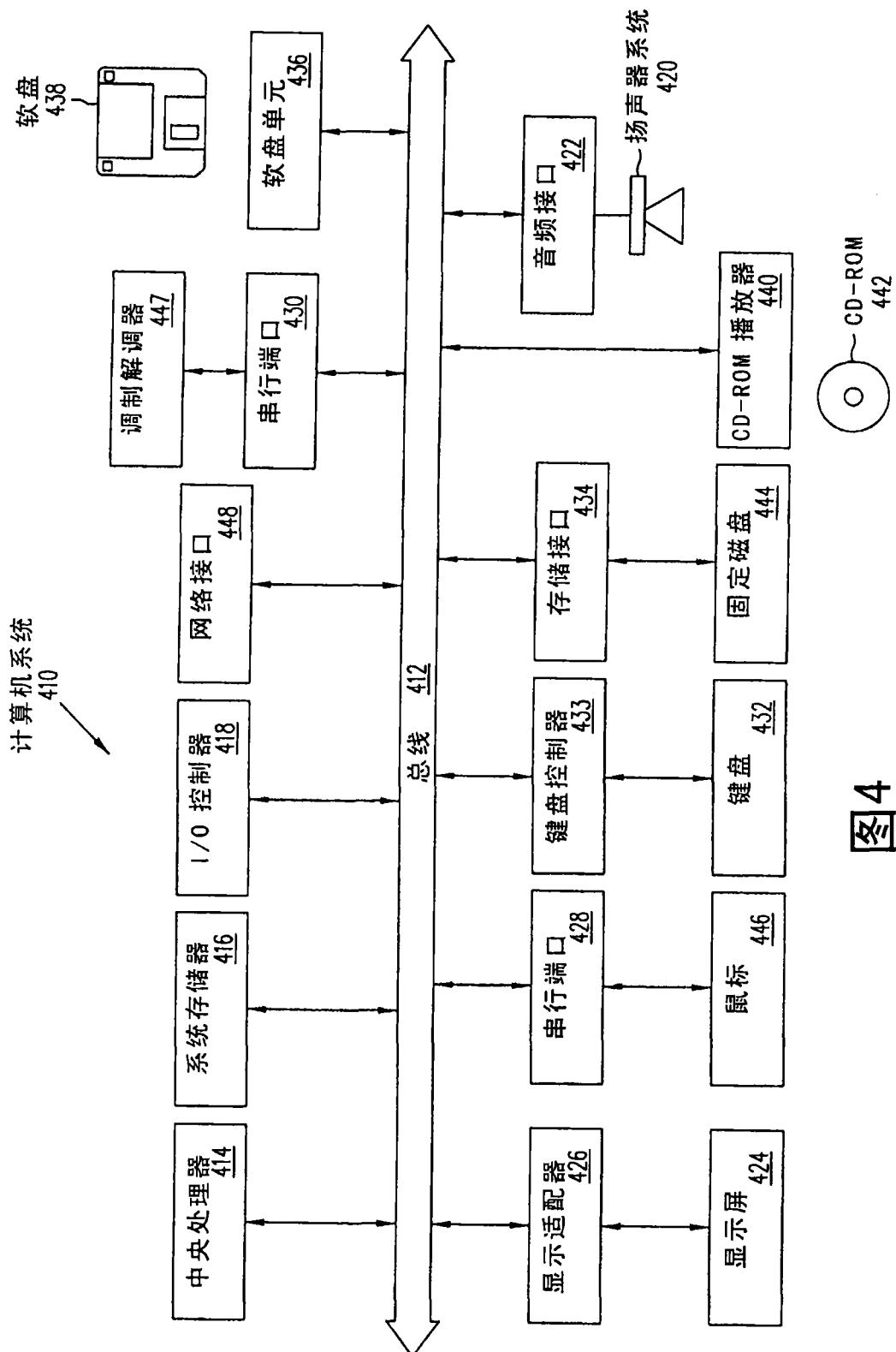


图 4

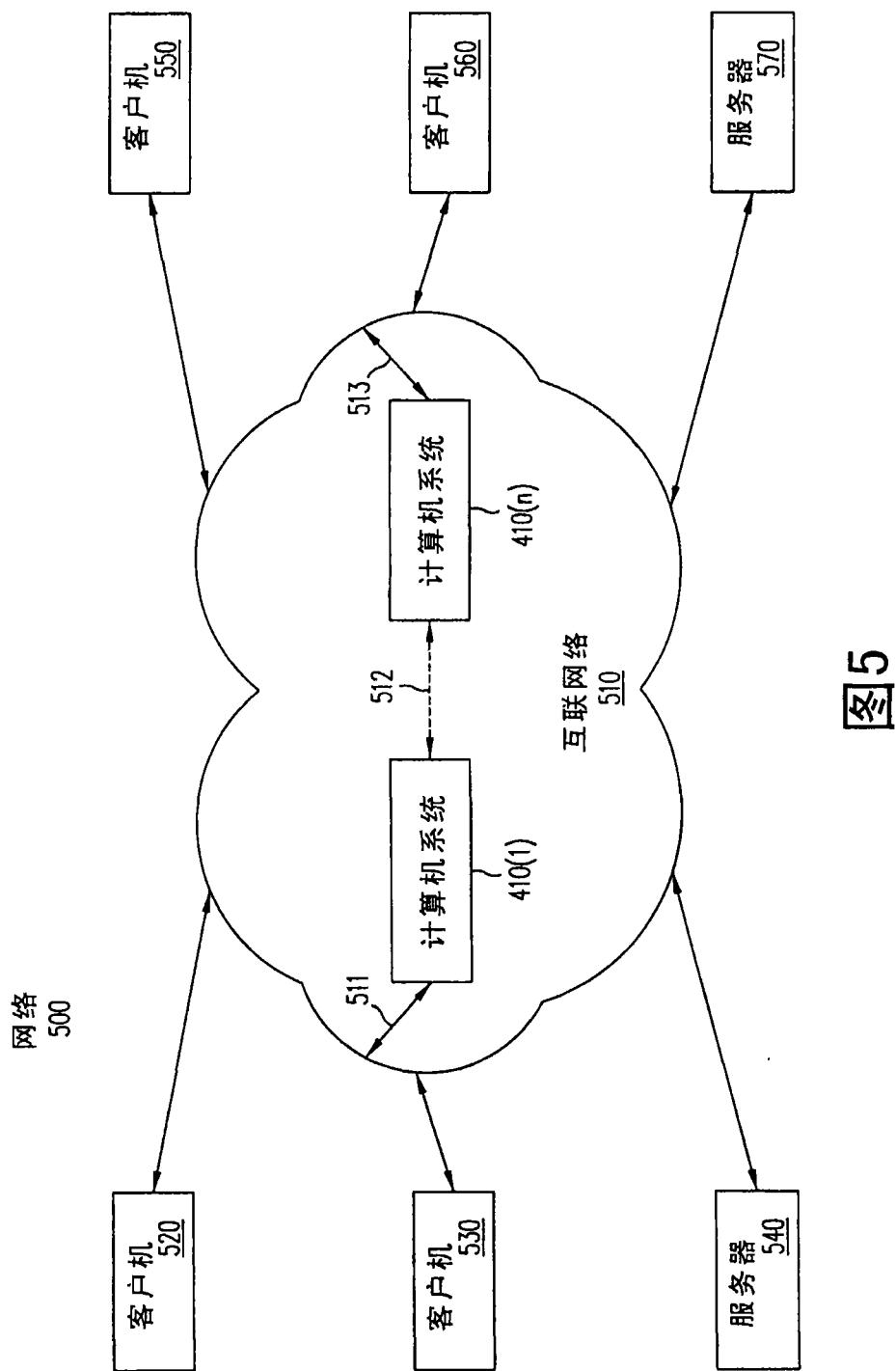


图5