



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101185288 B

(45) 授权公告日 2015.04.22

(21) 申请号 200680017892.X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006.04.12

H04L 12/28(2006.01)

(30) 优先权数据

11/138,587 2005.05.26 US

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2007.11.23

CN 1531248 A, 2004.09.22, 全文.

US 2002122385 A1, 2002.09.05, 全文.

US 2002154602 A1, 2002.10.24, 全文.

US 2003198184 A1, 2003.10.23, 全文.

US 6697337 B1, 2004.02.24, 全文.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2006/013908 2006.04.12

审查员 龚政

(87) PCT国际申请的公布数据

W02006/127165 EN 2006.11.30

(73) 专利权人 讯宝科技公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 C·摩尔 T·吴 J·哈答希达

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陈炜

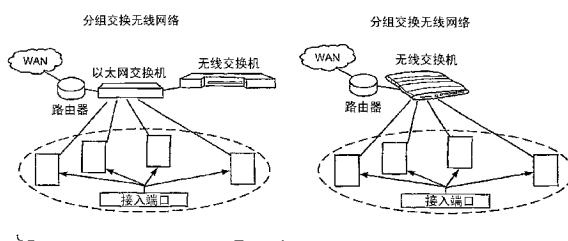
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

计算无线网络中的传输性能的方法和设备

(57) 摘要

一种在无线媒介中的射频交换利用率计算方法包括识别多个分组计数器，适合于多个传输速度中的每一个和多个无线媒介组件中的每一个，识别多个八位位组计数器，适合于多个传输速度中的每一个和多个无线媒介组件中的每一个，根据一个数据分组以所述速度被传输，使所述多个分组计数器的每一个增加一，使所述多个八位位组计数器的每一个增加所述数据分组中的八位位组的数量，计算分组加权有效比特率，计算八位位组加权有效比特率，计算交换的总数据，和计算关于射频交换性能的百分比。



1. 一种计算无线网络中的传输性能的方法,包括 :

对于所规定的时间间隔,对在射频媒介上以多个数据率通信的分组数量计数,以生成相应数据率的分组计数;

将分组计数的每一个与相应的数据率相乘以生成为数据率的每一个的分组乘积;

将分组乘积求和以生成分组乘积总量;

将分组乘积总量除以分组计数的总和以生成分组加权的有效比特率;以及

报告分组数据传输的所述分组加权的有效比特率以便能够持续地或周期性地监视性能改变。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中多个数据率包括 1、2、5.5、6、9、11、12、18、22、24、36、48 和 54M 比特每秒中的一个或任意组合。

3. 如权利要求 1 所述的方法,进一步包括 :

对于所规定的时间间隔,确定在射频媒介上通信的总比特数量;和

将分组加权有效比特率除以所述总比特数量以生成利用率百分比。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其中分组在射频媒介上使用 IEEE 802.11a 标准、IEEE 802.11b 标准和 IEEE 802.11g 标准中的至少一个而通信。

5. 一种计算无线网络中的传输性能的方法,包括 :

对于所规定的时间间隔,在射频媒介上以多个数据率通信的八位位组数量计数,以生成相应数据率的八位位组计数;

将八位位组计数的每一个与相应的数据率相乘以生成对于数据率的每一个的八位位组乘积;

将八位位组乘积求和以生成八位位组乘积总量;

将八位位组乘积总量除以八位位组计数的总和以生成八位位组加权有效比特率;以及

报告分组数据传输的所述八位位组加权有效比特率以便能够持续地或周期性地监视性能改变。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其中多个数据率包括 1、2、5.5、6、9、11、12、18、22、24、36、48 和 54M 比特每秒中的一个或任意组合。

7. 如权利要求 5 所述的方法,进一步包括 :

对于所规定的时间间隔,确定在射频媒介上通信的总比特数量;和

将八位位组加权有效比特率除以总比特数量以生成利用率百分比。

8. 如权利要求 5 所述的方法,其中分组在射频媒介上使用 IEEE 802.11a 标准、IEEE 802.11b 标准和 IEEE 802.11g 标准中的至少一个而通信。

9. 一种计算无线网络中的传输性能的设备,包括 :

用于对于所规定的时间间隔,对在射频媒介上以多个数据率通信的分组数量计数,以生成相应数据率的分组计数的装置;

用于将分组计数的每一个与相应的数据率相乘以生成对于数据率的每一个的分组乘积的装置;

用于将分组乘积求和以生成分组乘积总量的装置;

用于将分组乘积总量除以分组计数的总和以生成分组加权有效比特率的装置;以及

用于报告分组数据传输的所述分组加权的有效比特率以便能够持续地或周期性地监

视性能改变的装置。

10. 如权利要求 9 所述的设备, 其中多个数据率包括 1、2、5.5、6、9、11、12、18、22、24、36、48 和 54M 比特每秒中的一个或任意组合。

11. 如权利要求 9 所述的设备, 其中还包括 :

用于对于所规定的时间间隔, 确定在射频媒介上通信的总比特数量的装置 ; 以及
用于将分组加权有效比特率除以总比特数量以生成利用率百分比的装置。

12. 如权利要求 9 所述的设备, 其中分组在射频媒介上使用 IEEE 802.11a 标准、IEEE 802.11b 标准和 IEEE 802.11g 标准中的至少一个而通信。

13. 一种计算无线网络中的传输性能的设备, 包括 :

用于在所规定的时间间隔期间, 对在射频媒介上以多个数据率通信的八位位组数量计数, 以生成相应数据率的八位位组计数的装置 ;

用于将八位位组计数的每一个与相应的数据率相乘以生成对于数据率的每一个的八位位组乘积的装置 ;

用于将八位位组乘积求和以生成八位位组乘积总量的装置 ;

用于将八位位组乘积总量除以八位位组计数的总和以生成八位位组加权有效比特率的装置 ; 以及

用于报告分组数据传输的所述八位位组加权有效比特率以便能够持续地或周期性地监视性能改变的装置。

14. 如权利要求 13 所述的设备, 其中还包括 :

用于对于所规定的时间间隔确定在射频媒介上通信的总比特数量的装置 ; 以及

用于将八位位组加权有效比特率除以总比特数量以生成利用率百分比的装置。

计算无线网络中的传输性能的方法和设备

[0001] 发明者 :Carl Mower ;

[0002] TinaWu ;

[0003] Jason Hatashita

技术领域

[0004] 本发明涉及无线网络。更准确地,当前发明涉及用于 802.11 无线局域网的 RF 利用率计算和报告方法。

背景技术

[0005] 电气工程师协会 (IEEE) 802.11 网络是当前市场上最普遍的无线局域网 (WLAN) 产品。技术成熟,价格比它起初时有显著降低。因此, IEEE802.11 产品满足了许多消费者的需求。在家用市场和商务市场中,终端消费者都使用 IEEE802.11 产品用于移动联网,以享受不受阻碍的互联网接入。互联网服务提供商认识到与传统的接入技术 (电缆和 xDSL) 相比,无线链路实现了显著的成本节约,他们利用该技术作为提供最后一公里宽带互联网接入的可选方案。各种公司正在使用 IEEE802.11 现有产品给设备提供无线数据接入,而不需要专门的架设电缆,所述设备例如远程监视摄像机、无线话筒等。WLAN 使得网络有可能覆盖旧时建筑,而这对于使用电缆是不可能的或不切实际的。ad-hoc 联网的研究者们最终为他们的试验平台提供了高数据率、可靠的、低执行成本的无线电接口。

[0006] 对于 IEEE802.11 产品普遍的误解是关于它们的吞吐量。例如,对于 802.11b 产品,它们的吞吐量被认为是 11Mbps。然而,在所有 IEEE802.11b 产品上大量广告宣传的 11Mbps 仅仅指的是 (仅仅一部分) 分组的无线电数据率。提供给 IEEE802.11b 技术的用户的吞吐量是有显著不同的。例如,对于没有传输误差和 1460 字节大小的分组,“11Mbps”系统的吞吐量只有 6.1Mbps。对于较小的分组大小,效率显著地降低。IEEE802.11 无线 LAN 的效率与有线 LAN 的效率有明显差异,例如,10Mbps 的以太网 (802.3) 链路提供给用户几乎 10Mbps。

[0007] 经常在没有传输误差时以及为各种物理层、数据率和分组大小计算 IEEE802.11 网络的吞吐量。吞吐量的计算不是简单地实行。它是运营任何基于 802.11 技术 (无论是 ad-hoc 或基础架构 (infrastructure) 模式) 的系统所必需的部分。它对于评估本申请的最大理论吞吐量具有巨大的实际重要性。

[0008] 许多变量会影响 802.11 无线 LAN 网络的无线电链路利用率。找到无线电链路性能和利用率的简单表示已经是该技术中正在处理的问题,尤其是当尝试计算实际的平均吞吐量利用率时。评估利用率的方法仅仅是估计的,无论是以相同还是不同速率来传输各个数据分组。

[0009] 所需要的是一种方法,用于精确计算吞吐量和利用率,并隐含地准确评估传输的健康状态,无论是以相同还是不同速率来传输数据分组。

发明内容

[0010] 本发明提出了一种方法,用于以一个综合量来计算和报告数据传输的一般性能。

[0011] 本发明提出了一种方法,用于计算 802.11 WLAN 网络链路的 RF 利用率。

[0012] 一种在无线媒介中的射频交换利用率计算方法包括识别多个分组计数器,它们属于多个传输速度中的每一个和多个无线媒介组件中的每一个,识别多个八位位组计数器,属于多个传输速度中的每一个和多个无线媒介组件中的每一个,根据数据分组的传输速度,使所述多个分组计数器的每一个加一,使所述多个八位位组计数器的每一个增加所述数据分组中的八位位组的数量,计算分组加权有效比特率,计算八位位组加权有效比特率,计算交换的总数据量,和计算关于射频交换性能的百分比。

附图说明

[0013] 参照附图对本发明进行描述。在图中,同样的附图标记指示同样的或功能类似的元件。另外,附图标记最左边的一个或多个数字标识了该附图标记首先出现的附图。

[0014] 图 1 图示了交换无线网络结构的例子。

[0015] 图 2 图示了根据本发明的手段提供的交换无线网络结构的高层视图。

[0016] 图 3 图示了在无线网络中不同配置的无线接入端口的进一步的例子。

[0017] 图 4 图示了结合了执行本发明方法的手段的 WLAN 交换机。

[0018] 图 5 图示了在无线交换机中 SNMP 陷阱 (trap) 配置的例子。

[0019] 图 6a 是在所建议的 MIB 的 ccPortal 子树中可得到的 SNMP 变量的截屏。

[0020] 图 6b 是在 ccProtal 子树中可得到的 SNMP 变量的截屏,其显示了根据本发明建议的手段的计算结果。

[0021] 图 7 是表示根据本发明的一个方面的射频交换性能计算方法的流程图。

[0022] 图 8 进一步图示了根据本发明另一个方面的射频交换性能计算方法。

[0023] 图 9 图示了实施本发明方法的例子。

[0024] 发明优选实施方式详述

[0025] 下面的详细描述实际上仅仅是示意性的,并不意图限制该发明、发明的应用和使用。此外,该发明不意图由在前的技术领域、背景、简述或下面的详细描述中明确或暗示地呈现的理论而限制。

[0026] 在下面优选实施方式的详细描述中,参考作为其一部分的附图,并且其中通过图示示出了发明可以实施的特定实施方式。应当理解其它实施方式也可以被使用并且可以做出结构的改变,而不脱离本发明的范围。

[0027] 根据在发射机和接收机之间当前经历的 RF 特性,802.11 无线 LAN 可以以多种比特速度运行。对于 802.11b WLAN 可能的传输速率是 1、2、5.5 和 11M 比特每秒 (bits/sec)。对于 802.11a WLAN 可能的速度是 6、9、12、18、22、24、36、48 和 54M 比特每秒。在更好的 RF 条件下可达到更高的传输速率。802.11 标准使得由劣化的 RF 条件所触发的较低速度的传输发生(在每个分组的基础上)。

[0028] 由于每个单独的数据分组以不同于在前数据分组的速率被发送的事实,综合地指示这样的传输的“健康”是复杂的。

[0029] 本发明提供了一种方法,以一个综合量来计算和报告数据传输的一般性能。

[0030] 当前使用的吞吐量计算方法测量一个时间段中接入端口的空闲“繁忙”时间或计

算一个时间段中传输所有流量必要的时间，并用该数量除以该时间段。其它方法依赖于未处理计数器 (raw counter)，其测量传输和接收的比特，类似于对以太网所做的，或者测量发送和接收的数据分组的数量。

[0031] 在无线局域网相对短的存在期中，首个在商业上可使用的基于 IEEE802.11 的无线 LAN 在 1995 年被引入，该技术已经从分布式（或基于接入点）发展至 集中式结构。

[0032] 虽然很多组织使用分布式网络拓扑实现巨大的操作和服务价值，但今天商业上可用的解决方案向这些组织的固有限制和购置成本发起了挑战。

[0033] 使用无线交换机系统的新方案是将智能 (intelligence) 集中在交换机的无线 LAN 结构。该新结构使无线 LAN 技术与有线网络相当，提供旧有无线 LAN 接入点结构不可能实现的大量特性和益处，包括：减少安装需求（“接入端口”对比接入点）、简化管理、巩固提供安全的能力、无线移动联网、以提供管理和安全性供应的网络业务合并以及在它们之间安全地秘密移动信息。

[0034] 图 1 图示了无线交换网络结构的例子。

[0035] 图 1 图示了两种无线交换网络结构 102 和 104，它们都是“覆盖”模式交换无线网络结构，其中接入端口通过现有以太网交换结构连接至无线交换机。在装置 102 中的无线交换机也配备有以太网交换能力，区别在于它更多的作为分立的、边缘的或接入层无线交换机。

[0036] 下面比较了诸如 102 的传统的无线 LAN 配置与基于交换机的结构 104 和来自它的益处。

[0037] 寻求采用无线 LAN 技术的许多组织很可能将总拥有成本 (total cost of ownership, TCO) 作为关键障碍。对此的贡献是了解到无线 LAN 配置不仅是连接接入点至企业的有线结构，并提供带有无线卡的膝上型电脑或其它客户端。

[0038] 基于接入点的无线 LAN 的 TCO 的现实评估可以拆分为以下关键部件：安装成本、设备购置和运行成本、扩展和移植成本。

[0039] 安装成本是电线、安装（装配接入点）、有线 WLAN 设计花费、规划 / 设计支出、配置支持、网络管理支持的总和。因为在无线 LAN 上的每个接入点需要被作为分离的网络实体而配置并管理，这些成本是真实存在的。

[0040] 为了安全性、管理和策略执行的目的，WLAN 的接受和使用的增长需要对有线网络提供附加的 WLAN 专用服务。这些服务的成本增加在无线设备购买上。附加的成本常常需要满足无线 LAN 和移动应用需要，包括移动设备电池寿命管理、应用和连接维护、WLAN 安全性和服务质量（漫游、范围、吞吐量等）。虽然很难衡量，但这些成本对于无线 LAN 是至关重要的。

[0041] 至于涉及到扩展和移植成本，从起初开始，无线 LAN 技术已经得到进展以满足新的消费者和市场需要，包括无线速度、安全性选择和性能标准。接入点 结构固定地捆绑在嵌入的一种或多种无线电设计上，因此该结构已经限制了电量 (CPU 速度、存储器等)。其不可能移植至新出现的技术，因为基础架构需要扩展和昂贵的修改。结果是需要“淘汰并更换 (rip and replace)”新的 WLAN 安全性、管理、QoS 和其它重要管理部件。

[0042] 上面呈现的无线交换联网结构 104 通过引入无线交换联网，引入了一种面对上面所述挑战的解决方案。该结构是基于集中信息分组交换式基础架构模式，其包括两个重要

硬件部件 : 用于独立于媒介 (media independent)、基于交换机的无线联网的无线交换机 106 和用于无线客户端通信接入的接入端口 108。

[0043] 图 2 图示了根据本发明的手段提供的无线交换网络结构的高层视图。

[0044] 无线 LAN 200 包括无线交换机 202, 装备在无线交换机 202 周围的多个 AP204、206 和 208。每个 AP 具有特定的数据传输能力, 并且为了举例的目的, AP 204 具有在 IEEE802.11b 数据范围内的数据传输能力, AP 206 具有在 IEEE802.11a 和 b 数据范围内的数据传输能力, AP208 具有在 IEEE802.11a 和 a/b 数据范围内的数据传输能力。多个移动单元 210 位于 AP 204 至 208 的范围内。每个 AP 包括一个或多个无线电收发装置。同样的配置对于无线交换机 202 和 MU 也是有效的。多个计数器被包括在图 2 中图示的每个 (each and every) 元件中。实现一批分组计数器, 诸如在本领域公知的任何分组计数器, 该批分组计数器对于每个可能的传输速度都包括一个计数器。监视到的传输速度的范围在 1M 比特每秒至 54M 比特每秒之间。计数器是 1 字节或八位位组 (octet) 计数器。

[0045] 为了举例的目的, 讨论属于多个 MU 210 的 MU 1。MU 1 与 AP 204 所包括的无线电收发装置中的一个相关联。从 MU 传输的数据分组被发送至 AP 204 所包括的无线电收发装置, 并从那里被传输至交换机 202。无线媒介的每个元件, 诸如交换机、AP 和 MU 包括多个计数器, 这些计数器是分组计数器或八位位组计数器。从 MU 进入的数据分组将被计数器计数, 在该特定例子中是四次 : 一次由 MU 中包括的计数器, 一次由无线电收发装置中包括的计数器, 一次由无线交换机中包括的计数器, 一次由监视 WLAN 中数据交换的计数器。为了举例的目的, AP 的无线电收发装置是能够包括例如类型 “b” 的无线电收发装置、一个是类型 “a” 一个是类型 “b” 的两个无线电收发装置或者一个是类型 “a” 一个是类型 “b/g” 的无线电收发装置。

[0046] 多个八位位组计数器也包括在图 2 中所图示的无线媒介的每个元件中。对于每个可能的传输或接收速度有一个可能的计数器。这些计数器报告已经以特定速度传输或接收的 8 比特字节或八位位组的总数量。

[0047] 从 MU 传输的分组由入口 (portal) 接收, 每个分组使得四个不同的分组计数器增加 +1 : 相应于 MU、入口、WLAN 和在表示全部交换机的 WLAN 表中的专用条目的计数器。

[0048] 同样地, 从入口传输的分组被传输和由 MU 接收, 每个分组使得四个不同的分组计数器增加 +1。以类似的形式, 每个传输或接收的分组使四个不同的八位位组计数器增加该分组中字节的数目。

[0049] 在图 2 中图示的多个链路是利于数据交换的通道, 无论其是传输、接收或二者兼有。

[0050] 图 3 图示了不同配置的无线接入端口的进一步的例子。

[0051] 在结构 304 中无线交换机产品遵循同样的模式, 提供核心功能, 如接入端口集合、连同附加的上层服务 (诸如管理和安全性) 一起将无线通信桥接至有线以太网络。作为主要的策略实施者, 无线交换机产品通过指定网络接入的种类、无线 LAN 安全性的类型和将要提供的服务质量来为一组无线用户建立一个服务分类。由于如以太网交换机一样分享相同的较高层服务, 无线交换机产品提供了广阔的有线 LAN 支持, 因此将无线通信充分结合至网络中以提供无缝的通信流。

[0052] 上面的无线交换机产品包括健壮的安全性组件, 以通过无线 VLAN 和其它经验证

的移动安全性技术来保护移动数据、应用和网络。基于以太网的功率解决方案减少了配置、安装时间和成本。管理软件提供了更好的控制、灵活性和增强的服务。

[0053] 图 4 图示了结合执行本发明方法的手段的 WLAN 交换机。

[0054] 无线交换机系统 400 发展远远超过了传统的双模无线 LAN 方式，提供了可以随需求增加的结构。独立于媒介的无线交换机确保系统是开放的、可扩充的和可扩展的。这使得它能够无缝地移植至新的无线电技术，而不需要购买新的无线交换机，其随着网络进化提供持续的投资回报。

[0055] 使用无线交换机以集中无线 LAN 的管理的设想已经在网络世界很快生效了。市场 VPN 集中器和策略管理服务器的许多新的公司和网络应用出售方已经采纳了这种新趋势，并已经开始重新标记他们的产品为无线交换机 - 实际上并没有提供 802.11 分组交换功能。

[0056] 基于以太网交换机端口的结构 302 与基于无线接入端口的结构 304 的比较揭示了在硬件层，无线交换机可以不包含典型地在以太网交换机上存在的以太网端口，但是代替地使用无线接入端口。在桥接通信时接入端口执行与以太网端口相同的功能，但是桥接无线通信代替有线通信。来自无线设备的以 802.11 帧格式的无线通信被隧道送回至无线交换机，在原始的 802.11 帧头部和内容周围封装以太网帧头部。另一方面，图 4 的示例性交换机具有七 (7) 个 10/100 以太网端口，以提供有线连接以及通过接入端口的无线网络连接。

[0057] 在图 4 的配置中，在边缘接入端口的值和集中式的智能，与无线交换机一起代替了通常的 WLAN 结构的传统分布式信息接入点。传统的接入点的功能与在分布式模式中做不到的附加特征一起被集中在无线交换机中，结果在边缘产生低成本接入端口。通过使用无线交换机来管理接入端口，基于无线交换机的系统 304 能够实现减少 WLAN 的总拥有成本的益处。

[0058] 无线交换机作为管理 WLAN 的中央点，所以网络管理者只需要在无线交换机层，代替在每个传统的接入点来执行配置。例如，为了配置多个接入端口，网络管理者简单地配置在无线交换机中的接入端口策略，其然后在图像用户界面 (GUI) 上使用一些鼠标点击就可以被应用于指定的接入端口。当它们被插入网络中时，无线交换机自动地将最新的固件版本推出至接入端口。使用基于标准的无线交换机产品的软件和硬件结构能够实现更多特征和功能。与需要专业的设计者和开发者的其它接入点所拥有的软件和硬件相比，无线交换机产品的基于标准的模式更有可扩充性。另外结构 304 显示“即插即用”以易于安装，从而能够成本高效地移植。

[0059] 特征使能器 (Feature-Enabler) 对比无线交换机：许多企业已经使用传统的基于接入点的结构配置 WLAN，其依靠特征使能器以提供附加的安全性。BlueSocket 的无线网关和 ReefEdge 的边界控制器也可以通过加强对带宽使用的限制来管理无线带宽。然而，这些特征使能器不能提供对于管理和保护 WLAN 以及结合有线和无线网络的交换功能的完整的解决方案。

[0060] 这些特征使能器被置于网络结构的分布层，以最高限度的将“胖的”接入点结合入有线基础架构。虽然使用接入点的特征使能器的网络示意图看起来类似于交换机的无线网络示意图，但是关键不同在于接入点仍然是“智能的”实体，并且需要配置、管理和支持。另外，由于在接入点和网络其余地方正确地安装和配置这些服务带来的花销，这些设备提供

的一些附加的服务增加了大量的时间和工作成本。

[0061] 由于其创新的结构,本发明的无线交换机系统提供了比特征使能器更增加的功能以及多种管理和交换特征,而没有关联的成本。作为在网络上接入端口集合的中央点,无线交换机使得网络管理者能够有效地管理和保护 WLAN 而降低总拥有成本。

[0062] 更健壮的统计会改进无线系统 – 包括每个移动单元、无线 LAN 和独立的交换机的可见性、管理和监视 ;通过管理控制台和 SNMP 可以实现统计,包括每秒的分组数、每秒的数据分组和字节数、每秒的管理分组和字节数 (包括接收和传输的)、重试百分比和每秒重试数、每秒系统分组数和每秒总有线 LAN 分组数。交换机提供多个关键 RF 统计以帮助实时监视网络健康。这些统计 (诸如吞吐量、重试百分比、每个 MU 上的平均信号强度和 SNR、接入端口和交换机基础) 频繁地被更新,并且可经由所有支持的接口 (CL1、Web、SNMP) 而得到。关键系统陷阱 (trap) 也被支持。当任何关键系统性能参数掉出用户配置的界限时陷阱可以被配置。该陷阱可以被转发至任何企业管理系统,并提供较早的与接入端口采用、移动单元关联和系统重置相关的网络问题的通知。

[0063] 至于涉及到系统统计,本发明的交换机提供了扩展的系统统计信息以使得能够持续地或周期性地监视性能改变。大部分统计信息也可通过 SNMP 而得到。

[0064] 交换机提供了系统日志记录能力,其可通过任何接口而被配置。系统日志存储在文本文件中以观看。日志等级 (从“调试”到“紧急事件”的范围) 的严重性可以被配置。

[0065] 本地日志之外,也支持系统日志 (Syslog)。所有日志文件可以被发送至外部的系统日志服务器。交换机所提供的扩展的 SNMP MIB(管理信息库)便于远程监视、故障定位和管理。支持的 MIB 包括 :MIB II (RFC 1213), Ping MIB (RFC 2925), Traceroute MIB (RFC 2925) 和 Symbol MIB(私有)。

[0066] 在交换机中支持的 SNMP 允许远程监视系统健康和关键 RF 系统参数。另外,也提供了支持配置和固件图像更新的 SNMP。

[0067] 可在交换机中实现监视系统状态的陷阱,并且能够将其发送至任何已注册的 SNMP 客户端。陷阱包括 :采用 / 未采用的接入端口 ;关联 / 未关联的移动单元 ; 接入控制表 (ACL) 违反 ;SNMP 鉴权失败。

[0068] 诸如 HP OpenView 等的企业网络管理系统 (EMS) 可以被用于监视分布式环境中的交换系统。

[0069] 本发明设计了一种新的方法,以综合量来计算和报告该传输的一般性能。设想存在一批“分组”计数器,对于每个可能的传输或接收速度 :1、2、5.5、6、9、11、12、18、22、24、36、48 和 54M 比特每秒都存在一个计数器。示出的这些值是对于每个入口的,(无线电收发装置),但是对于每个 MU(移动单元),以及每个 WLAN(无线 LAN) 和交换机的整体都有类似的计数器。这对于在讨论中示出的所有计数器都是正确的。类似的设想存在一批“八位位组”计数器,对于每个可能的传输速度有一个计数器。

[0070] 对于传输的每个分组,根据分组被实际传输的速度,适当的“分组”计数器增加 +1。同样地,适当的“八位位组”计数器增加分组中八位位组的数量。

[0071] 在任何时间点,可以使用下面的连续步骤计算有效的比特率 :将以特定数据率传输 / 接收的分组的数目与该数据率相乘 ;将所有可能的数据率的那些乘积求和 ;将该总和除以所有速率的分组的总数量。结果得到的值被称为“分组加权有效比特率”。

[0072] 更精确的方法是执行相同的计算,只是使用八位位组计数器而不是分组计数器,以下面的连续步骤:将以特定数据率传输 / 接收的分组的数目与该数据率相乘;将所有可能数据率的那些乘积求和;将该总和除以所有速率的分组的总数量。结果得到的值被称为“八位位组加权有效比特率”。该值更加精确,由于前面的方法没有考虑分组大小。

[0073] 通过执行下面的连续步骤在规定的时间段上计算利用率:在特定的时间段上计算“有效比特率”。在相同的时间段上计算传输 / 接收的比特的总数量,用有效比特率除以移动的总比特,其将产生该无线电媒介利用率的近似的百分比。

[0074] 图 6a 是在建议的 MIB 的 ccPortal 子树中建立的 SNMP 变量的截屏。

[0075] 一些工业标准工具可以被用于显示和报告指示网络健康的数据。图 6a 图示了报告入口收集的数据的标准树的截屏。在本发明的上下文中,术语“树”或“子树”被用于意味着 SNMP MIB 的片断。在现有领域中所有 MIB 变量适合于通用树。而变量的集合照字面意思是子树,它们可以被简单地看作变量的集合、树或子树。

[0076] 图 6b 是在 ccPortal 子树中建立的 SNMP 变量的截屏,其显示根据本发明建立的手段计算的结果。

[0077] 图 6b 显示了由图 6a 包括和显示的信息之外的根据本发明的手段计算的信息。

[0078] 在图 6b 中图示的截屏中报告了根据上面描述的方法计算的平均比特速度和利用率。

[0079] 图 7 是流程图,表示根据本发明的一个方面的射频交换性能计算方法。

[0080] 在 WLAN 700 中的射频交换性能计算方法包括下面的连续步骤,这些步骤是可互换的并且可以按任意顺序执行。通过射频交换意味着实施传输或接收或二者兼有的 RF 通信。在步骤 702 识别适于多个传输速度中每一个和适于 WLAN 的多个组件中每一个的多个分组计数器。在步骤 704 中,对于传输的每个分组,每个适当的分组计数器根据分组传输的所述速度增加 1。基于在前面的步骤 702 和 704 中获得的信息,在步骤 706 中计算出分组加权有效比特率。在步骤 708 识别属于多个传输速度的每一个和属于 WLAN 的多个组件的每一个的八位位组计数器。在步骤 710,每个八位位组计数器增加分组中八位位组的数量。基于在前面的步骤 708 和 710 中获得的信息,在步骤 712 中计算出八位位组加权有效比特率。在步骤 714 中计算出接收和 / 或传输的总比特数量并且在最终步骤 716 中计算出射频传输性能的百分比。

[0081] 对于在图 7 中图示的方法 700,计算射频传输性能的百分比的步骤 716 通过将分组加权有效比特率除以通过无线电媒介移动的总比特而完成的。计算射频传输性能的百分比的步骤 716 还可以通过将八位位组加权有效比特率除以通过无线电媒介移动的总比特而完成的。计算的射频传输性能的百分比使用总体测量而报告。

[0082] 用于报告射频传输性能的一个总体测量是利用率。该利用率使用标准表的树而被报告,诸如在图 6b 中所图示的。

[0083] 多个分组计数器为 WLAN 中多个传输速度的每一个而包括一个分组计数器。多个传输速度包括速度 1、2、3、5.5、6、9、11、12、18、22、24、36、48 和 54M 比特每秒的一个或任意组合。

[0084] 多个八位位组计数器为 WLAN 中多个传输速度的每一个而包括一个八位位组计数器。多个传输速度包括速度 1、2、3、5.5、6、9、11、12、18、22、24、36、48 和 54M 比特每秒的一

个或任意组合。多个传输速度被每个入口、无线电收发装置、交换机、移动单元或 WLAN 所包括的 WLAN 子网而使用。

[0085] 图 8 进一步图示了根据本发明另一个方面的射频传输性能计算方法。

[0086] 方法 700 的步骤 706 包括计算分组加权有效比特率, 其完成是被图示为通过 : 在步骤 802 中获取将以特定数据率传输 / 接收的分组的数量乘以所述数据率而得到的多个乘积, 在步骤 804 中将多个乘积的每一个与所有数据率求和, 在步骤 806 中通过将总和除以在所有速率上接收 / 传输的分组的总数量而获得分组加权有效比特率。

[0087] 方法 700 的步骤 712 包括计算八位位组加权有效比特率, 其完成是被图示为通过 : 在步骤 808 中将以特定数据率传输 / 接收的分组的数量乘以那个数据率 ; 为所有可能的数据率将那些乘积求和 810 ; 将该总和除以所有速率上的总分组数量。结果得到的值被称为 “八位位组加权有效比特率”。这个值更精确, 由于在前的方法没有考虑分组大小。

[0088] 图 9 图示了根据本发明的方法实施的例子。

[0089] 在图 9 中示出的例子中假设无线媒介中的元件使用 IEEE802.11b 标准交换数据。例如使用数据率 1、2、5.5 和 11M 比特每秒交换数据。表 900 在第二列图示了以每个速度交换的分组的数量和无线媒介中元件交换 (传输或接收或二者兼有) 的数据分组总数量。根据表 900 , 以 5.5M 比特每秒的速度有 5981 个分组被交换。表 900 的第三列图示了单独交换的八位位组的实际数量, 和由无线媒介中元件交换的比特的实际数量。表 900 的第三列的数据将一直大于列 B 中的数据, 至少因为八位位组数量是无线媒介的元件交换的所有分组的所有字节的总和。表 900 的第四列展示了在数据率和无线媒介的元件交换的八位位组实际数量之间的乘积。第四列的信息考虑所有数据率而被求和。在第四列所有乘积的和与第三列所有八位位组的和之间执行相除。该相除的结果是八位位组加权有效比特率, 其例如在图 9 中图示的 2.13 。假设在这个例子中图示的无线媒介的元件在所有数据率上交换的比特的总数量是 4.1 百万字节。比特的总数量使用一个百万来计算。在无线媒介的元件在所有数据率上交换的总比特和有效比特率乘积之间的相除结果产生无线媒介的利用率。

[0090] 作为报告如在上面的例子中所示而计算的平均速率、八位位组加权平均速度和利用率的手段, 多种报告工具可以在工业中使用。通过该报告工具便于在 计算机屏幕上显示的例子在图 5 和 6 中被示出。传统地由网络管理者使用以监视网络健康的这些报告工具便于报告变量, 诸如时间戳、分组、每秒的分组、每秒接收或传输或二者兼有的分组的数量、吞吐量等。

[0091] 对于在图 7 和 8 中表示的方法 700 和 800 、图 9 的示例性方法实施, 需要注意利用率计算可以完成 : 以分组加权模式, 八位位组加权模式或二者一起 ; 对于数据交换只涉及传输, 只涉及接收或二者兼有 ; 基于每 MU 、每入口、每 WLAN 或每交换机 ; 并在任何随意的时间间隔。

[0092] 应当理解上面的描述意图是说明性的而非限制性的。许多其它实施方式对于阅读了上面描述的本领域技术人员是明显的。因此本发明的范围参考所附权利要求与权利要求所要求的等同的全部范围而确定。

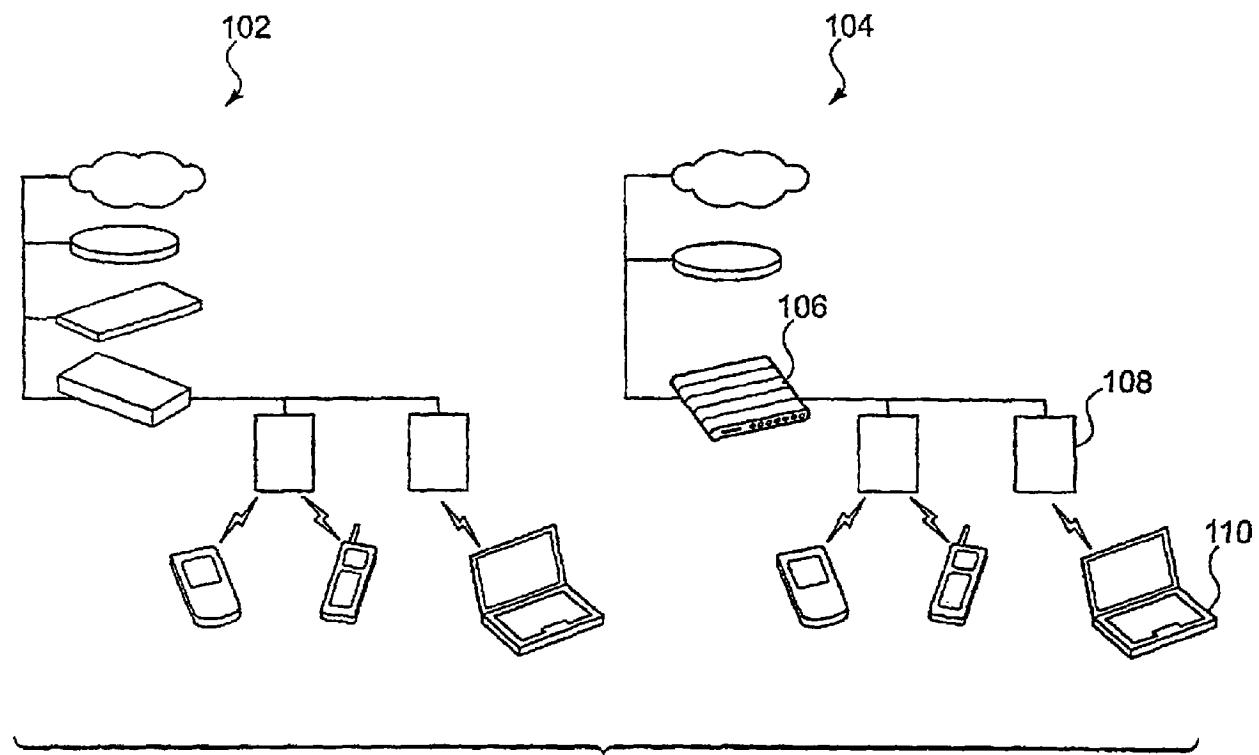


图 1

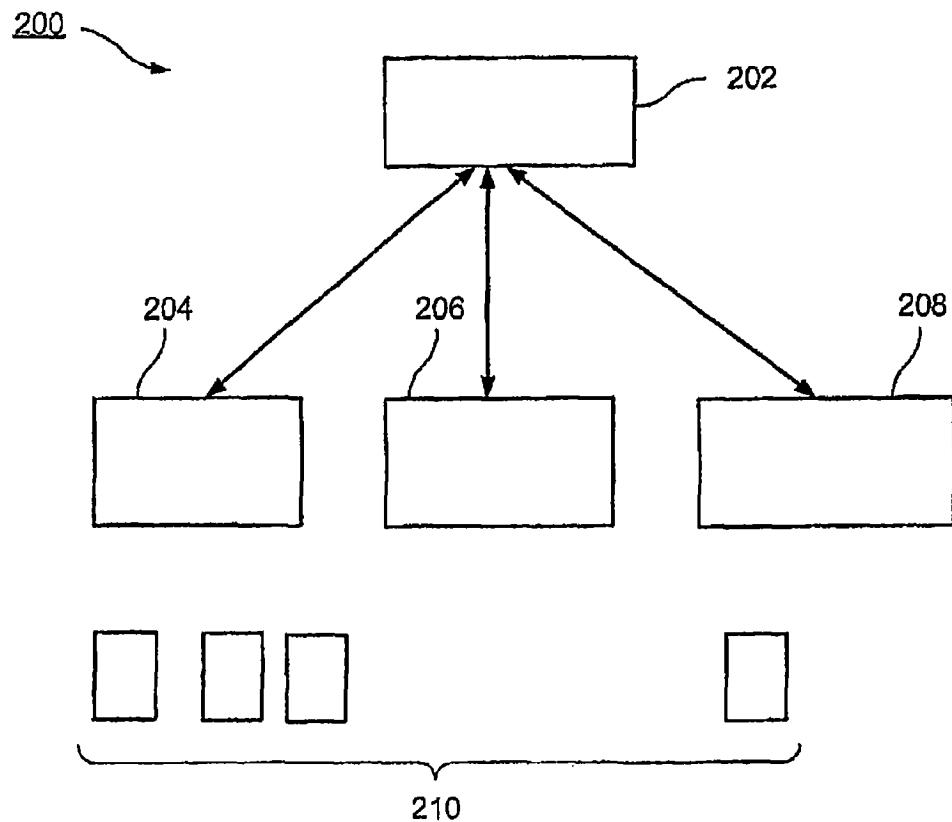


图 2

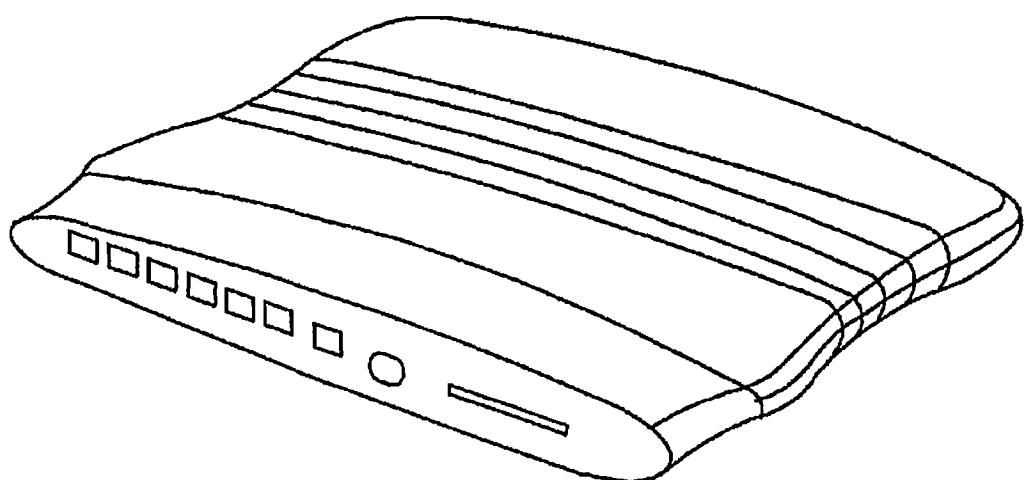


图 4

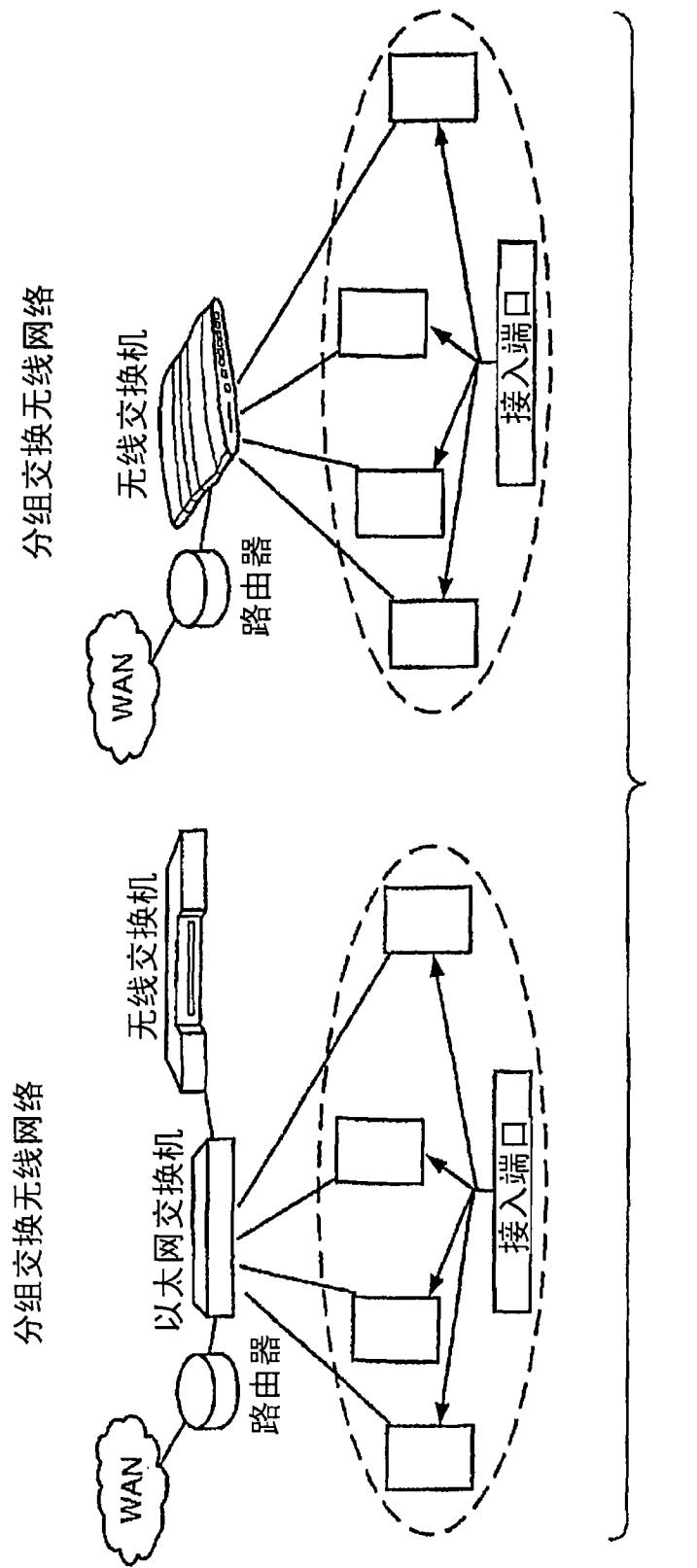


图 3

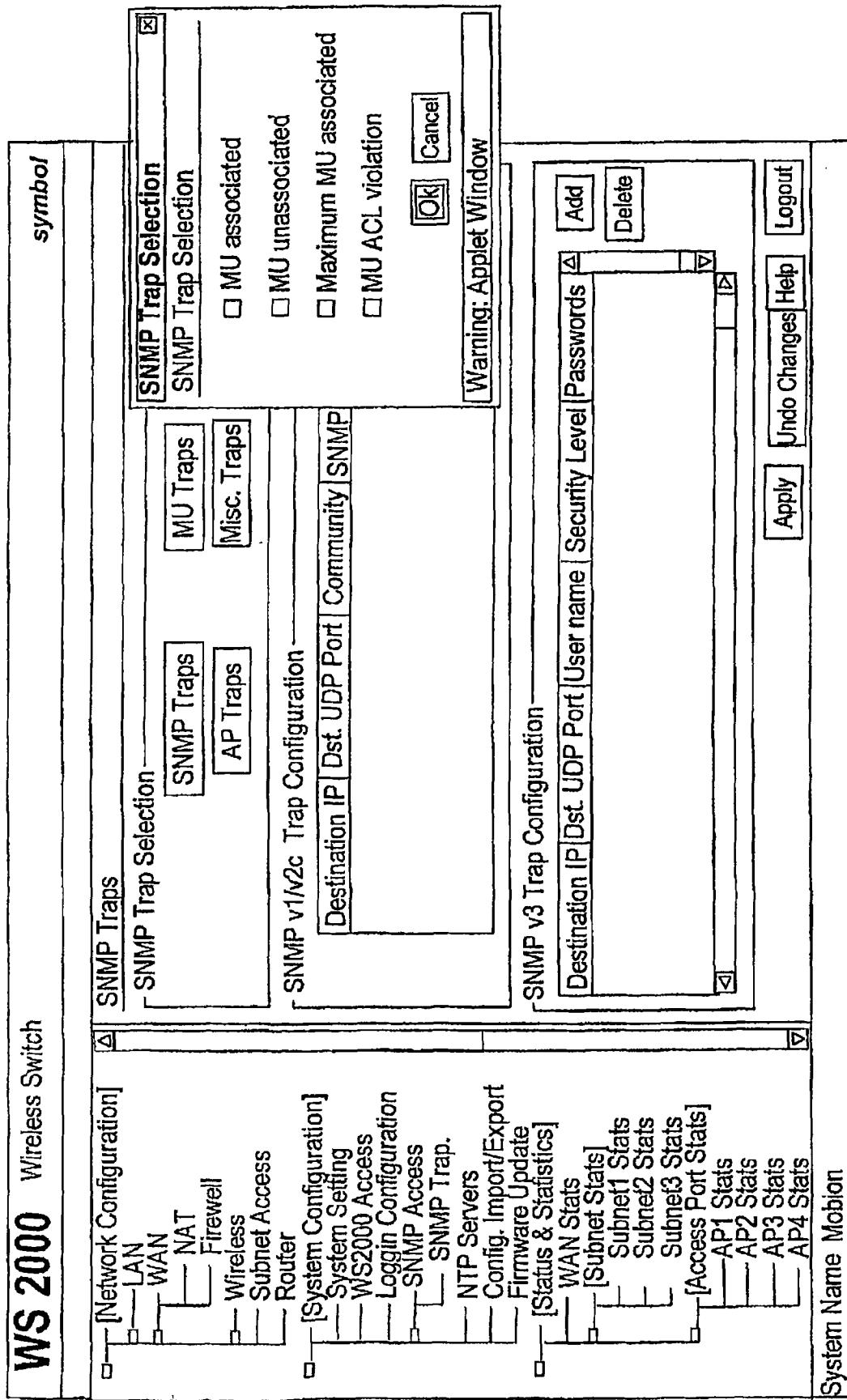
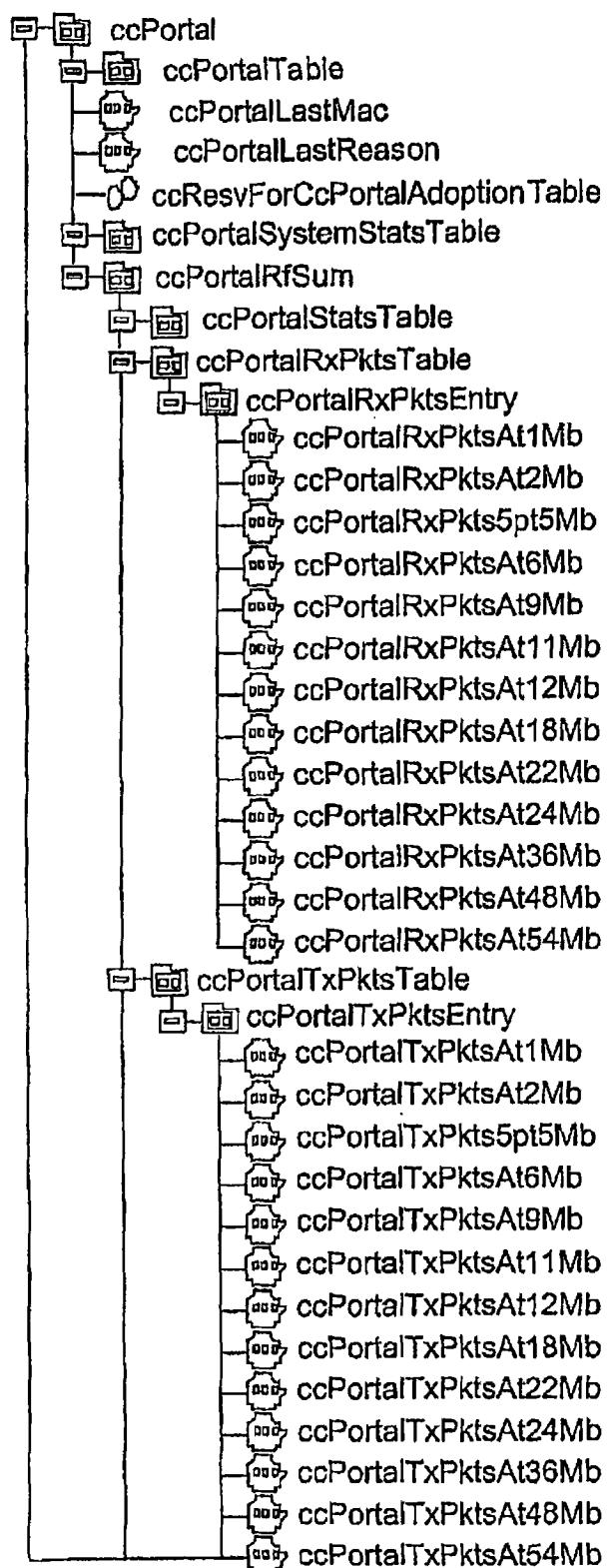
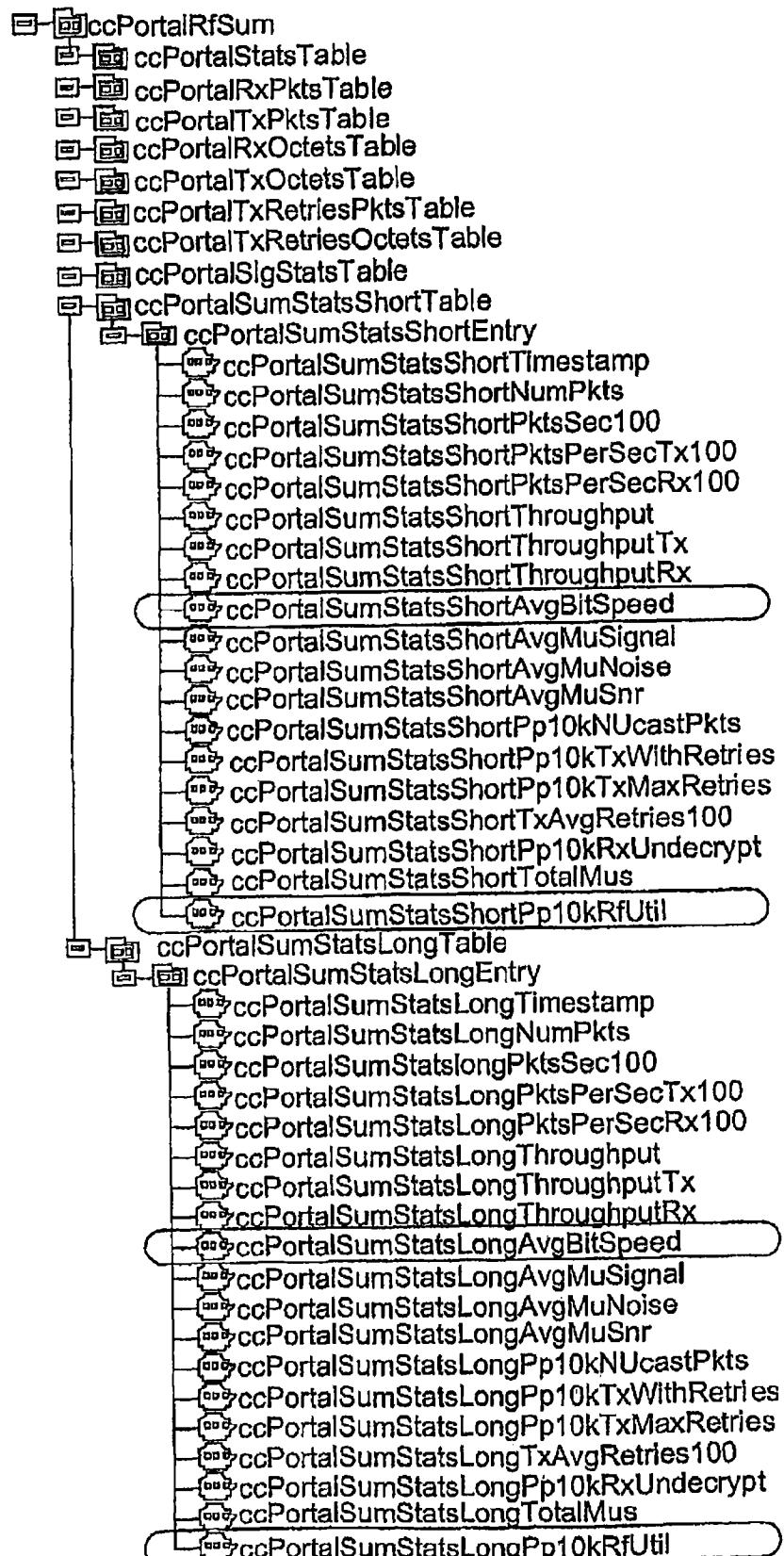


图 5



冬 6a



6b

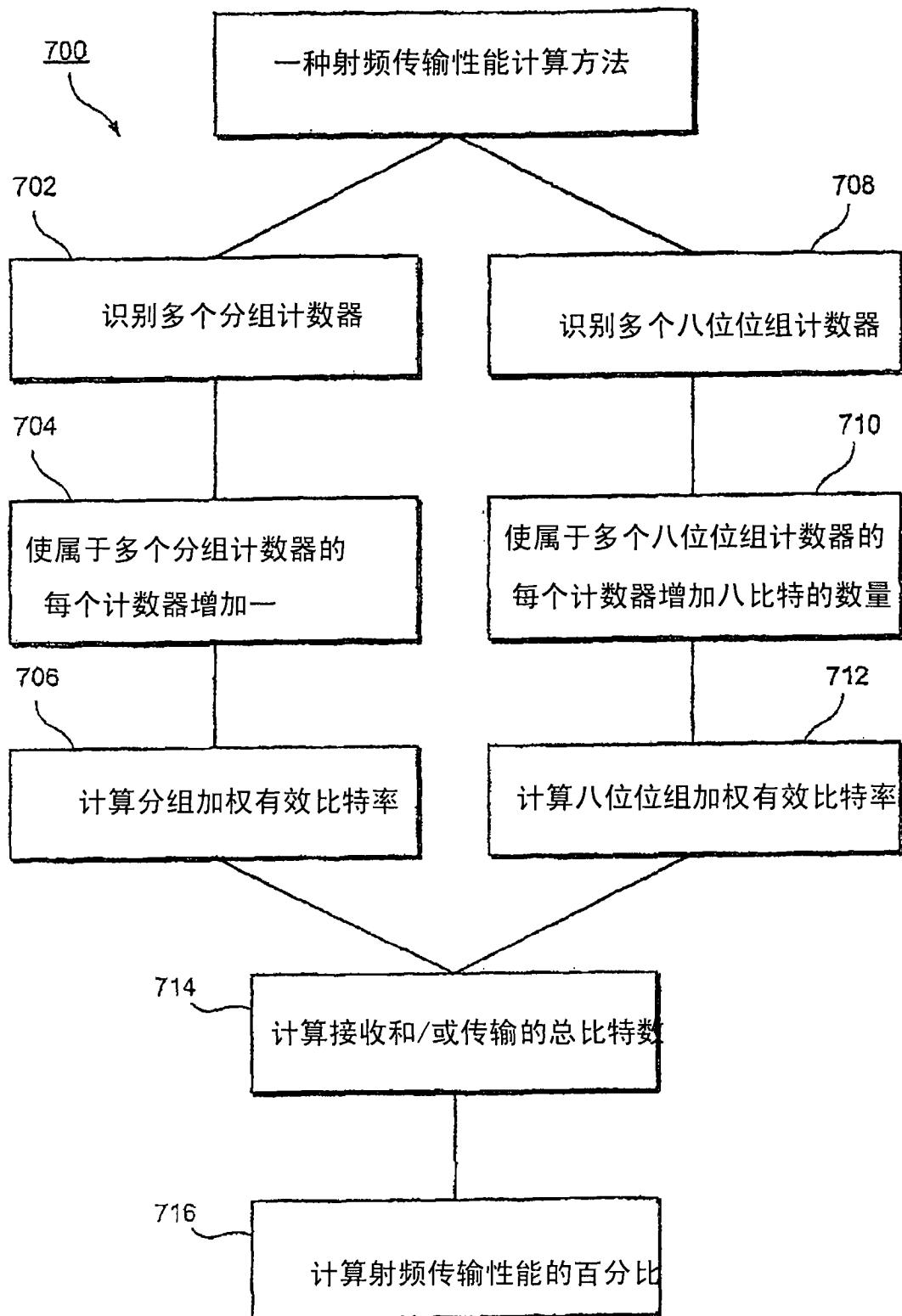


图 7

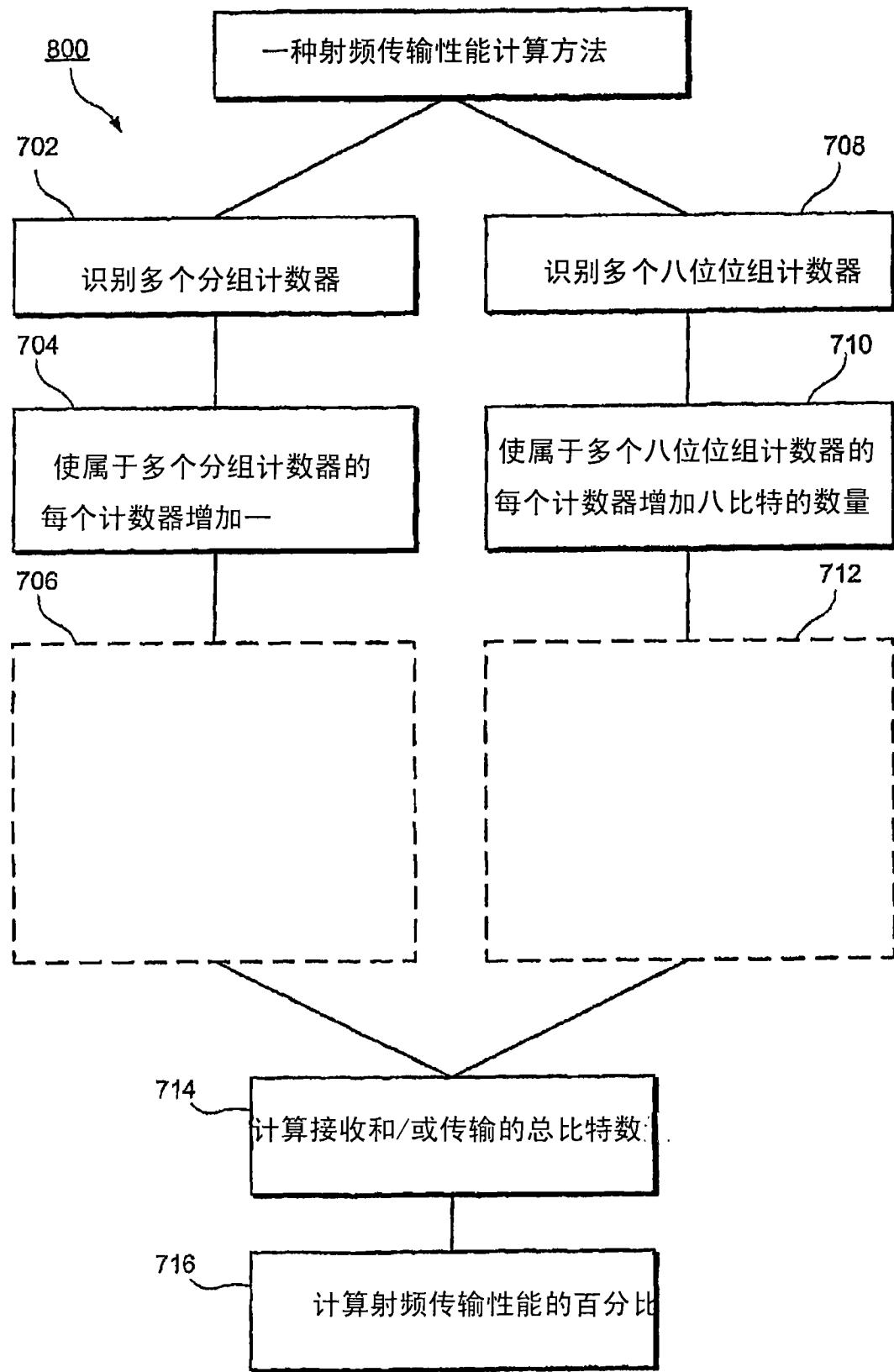


图 8

900

速率	分组	八比特组	结果
1	10589	198708	198708
2	28734	254878	509756
5.5	5981	48002	264011
11	1098	11098	122078
总和:		46402	1094553

2.13 有效比特速率(八比特组)
4.10 移动的总比特
52% 利用率

图 9