

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610058679.5

[45] 授权公告日 2009年2月18日

[11] 授权公告号 CN 100463412C

[22] 申请日 2006.3.8

[21] 申请号 200610058679.5

[30] 优先权

[32] 2005.3.11 [33] FR [31] 0550641

[73] 专利权人 阿尔卡特公司

地址 法国巴黎市

[72] 发明人 阿诺·贡盖 热拉尔·德莱格

斯特凡娜·伯特热布勒泽茨

朱利安·罗班松

利昂内尔·富尔尼戈

[56] 参考文献

JP2003-228485A 2003.8.15

US6481005B1 2002.11.12

US6499117B1 2002.12.24

US5539869A 1996.7.23

EP0413512A3 1991.2.20

审查员 林 甦

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 朱海波

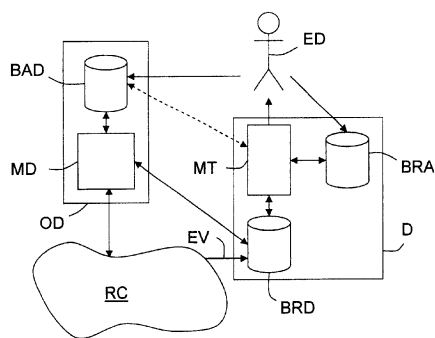
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 1 页

[54] 发明名称

用于优化通信网络的诊断工具的诊断树的设备

[57] 摘要

一种专用于优化通信网络的诊断树的设备，该网络包括诊断工具，其适合于通过由多个节点构成的诊断树来分析该网络的操作数据和/或配置数据，每个节点与一组(至少一个)网络测试相关联并由代表测试之间的逻辑关系的分支互连，以便传送描述网络中问题原因的诊断报告。该设备包括：第一存储装置，其适合于存储诊断工具所传送的至少某些报告；以及处理装置，其首先适合于分析对应于至少一个选定的诊断树的所存储报告的内容以确定代表选定诊断树的节点和/或分支的使用趋势的信息，并且其次适合于将该信息与根据该诊断树的节点和/或分支的使用趋势来描述诊断树的至少一部分的性能问题的规则相比较，以便确定选定诊断树的性能问题。



1. 一种用于优化通信网络的诊断树的设备, 所述网络包括诊断工具, 所述诊断工具适合于通过由多个节点构成的诊断树来分析所述网络的操作数据和/或配置数据, 每个节点与一组网络测试相关联并由代表测试之间的逻辑关系的分支互连, 以便传送描述所述网络中问题原因的诊断报告, 所述设备包括:

第一存储装置, 其适合于存储所述诊断工具所传送的至少某些所述报告; 以及

处理装置, 其首先适合于分析对应于至少一个选定的诊断树的所存储报告的内容以确定代表所述选定诊断树的节点和/或分支的使用趋势的信息, 并且其次适合于将所述信息与根据所述诊断树的节点和/或分支的使用趋势来描述诊断树的至少一部分的性能问题的规则相比较, 以便确定所述选定诊断树的性能问题。

2. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中所述规则是“条件/操作”类型的规则。

3. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中所述处理装置适合于产生描述已分析的诊断树的所述性能问题的消息。

4. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中所述性能问题包括“至少一个给定节点从未使用过”、“多个给定节点从未使用过”、“给定节点始终具有相同状态”、“给定节点系统地具有相同状态”以及“总是检测到至少一个根本原因”。

5. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中所述处理装置适合于考虑到诊断树的性能问题而确定至少一个诊断树修改建议。

6. 根据权利要求 5 所述的设备, 其中所述处理装置适合于根据与诊断树有关的修改建议来修改诊断树。

7. 根据权利要求 3 所述的设备, 其中所述处理装置适合于考虑到诊断树的性能问题而确定至少一个诊断树修改建议, 并且所述处理装置还适合于将所述诊断树修改建议整合到所述消息中。

8. 根据权利要求 5 所述的设备, 其中所述诊断树修改建议包括“需要去掉至少一个给定节点”、“需要对多个给定节点进行组合”、“给定节点之间的逻辑关系的选择性过多”以及“给定节点之间的逻辑关系的选择性不足”。

9. 根据权利要求 1 所述的设备, 包括适合于存储所述规则的第二存储装置。

10. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中所述规则与包括服务问题和基础设施问题的问题的原因诊断树有关。

用于优化通信网络的诊断工具的诊断树的设备

相关申请的交叉引用

本申请基于2005年3月11日提交的法国专利申请No. 05 50 641，在此通过引用的方式包含该专利申请的全部内容，并且要求其优先权。

技术领域

本发明涉及通信网络领域，并且更准确地说，涉及对这种网络的操作的优化。

背景技术

本领域的普通技术人员应当意识到，已经产生了诊断工具以便确定诸如服务质量(QoS)降低之类的发生在通信网络中的问题的原因。

这些诊断工具中的某些诊断工具采用诊断树来确定问题原因。诊断树是由多个节点构成的结构，每个节点与一个或多个网络测试相关联并由代表测试之间的逻辑关系(称为因果关系)的分支互连。诊断树的叶(或终点)对应于问题的特定原因(解释问题起因的原因)，这些叶的父节点对应于这些特定原因的原因，等等，直到到达树的根节点时为止，根节点对应于与待解释的根本问题相对应的根本原因。

例如，如果诊断工具专用于服务质量，则该诊断工具具有的每个诊断树与一种类型的服务质量问题相关联。

为确定作为问题的起因(根源)的每个特定原因，从对应于该问题的诊断树的根节点到其一个或多个叶节点扫描该诊断树。在所扫描的每个节点上定义的测试的结果必然使得可以准确地确定每个问题原因，以便能够有效地补救该问题。

由于网络的巨大复杂性，诊断树一般都非常复杂并且设计诊断树

特别困难。因此，即使是在网络中初次使用诊断树时，诊断树也很少是最优的。因此，设计诊断树的专业人员必须定期对诊断树进行优化，以便提高其精确性并从而实现更适当的修正操作。

为实现这种优化，专业人员必须利用其关于网络操作的知识来分析诊断工具提供的诊断报告的内容并将这种分析的结果与实际的问题原因相比较。此外，由于专业人员不知道他们必须优化诊断树的哪一部分，因此他们不得不考虑诊断树的所有分支。

因此，优化完全基于专业人员所进行的分析，专业人员有可能不能获得所有诊断，并从而不能获得这些诊断的所有结果，并且/或者有可能错误地解释了可获得的大量信息。此外，只能由专业人员发起对诊断树的优化。同样，优化有可能比较耗费时间，原因是专业人员不知道先验信息，即哪些树的部分要调整。

另一类型的诊断工具基于对贝叶斯网络的使用。贝叶斯网络是一种因果树，由分别与互补概率相关联的分支（或关系）构成，并具有标明要进行的基本（或必要）测试的节点。

的确，通过根据经确认的结果来修改与各种关系相关联的互补概率，可以自动地优化贝叶斯网络。然而，这种方法不能用于例如通过添加或去掉一个或多个节点来修改因果树的结构。

因此，本发明的一个目的是改善这种在诊断树方面已知的解决方案都不能令人完全满意的情形。

发明内容

为此，本发明提出一种用于优化通信网络的诊断树的设备，该网络包括诊断工具，其适合于通过诊断树来分析该网络的操作数据和/或配置数据，以便传送描述网络中问题原因的诊断报告。

该设备包括：

- 第一存储装置，其适合于存储诊断工具所传送的至少某些报告；
- 以及
- 处理装置，其首先适合于分析对应于至少一个选定的诊断树的所

存储报告的内容以确定代表选定诊断树的节点和/或分支的使用趋势的信息,并且其次适合于将该信息与根据该诊断树的节点和/或分支的使用趋势来描述诊断树的至少一部分的性能问题的规则相比较,以便确定选定诊断树的性能问题。

本发明的设备可以具有其他特征,并且特别是单独地或以组合形式具有这些特征:

- 其规则可以是“条件/操作”类型的;

- 其处理装置可以适合于产生描述已分析的诊断树的性能问题的消息;

- 性能问题可以包括例如“至少一个给定节点从未使用过”、“多个给定节点从未使用过”、“给定节点始终具有相同状态”、“给定节点系统地具有相同状态”以及“总是检测到至少一个根本原因”;

- 其处理装置可以适合于考虑到诊断树的性能问题而确定至少一个诊断树修改建议;

- 该处理装置可以适合于例如根据与诊断树有关的修改建议来修改诊断树;

- 该处理装置可以适合于例如将诊断树修改建议整合到该消息中;

- 该诊断树修改建议包括“需要去掉至少一个给定节点”、“需要对多个给定节点进行组合”、“给定节点之间的逻辑关系的选择性过多”以及“给定节点之间的逻辑关系的选择性不足”;

- 第二存储装置,适合于存储所述规则;

- 其规则可以例如与服务问题(例如服务质量或 QoS)或基础设施问题(例如 GSM(全球移动通信系统)网络的小区之间的连通性(对切换即小区之间的转移的管理))的原因的诊断树有关。

本发明特别适合于但并非只适合于诸如 GSM 网络、GPRS/EDGE (通用分组无线服务/增强型数据速率 GSM 演进技术)网络和 UMTS (通用移动通信系统)网络之类的移动(或蜂窝)通信网络以及例如 WiMAX (微波接入全球互操作性)类型的无线局域网。

附图说明

通过阅读以下详细描述并研究附图，本发明的其他特征和优点将变得明显，其中：

图1以高度的示意性的形式示出了本发明的用于优化诊断树的连接到诊断工具的设备的一个示例。

附图构成本发明说明书的一部分，并且如有必要还有助于定义本发明。

具体实施方式

本发明的一个目的是用于自动地确定对诊断工具所用的诊断树的优化，该诊断工具用于确定发生在通信网络中的问题的原因。

在此通过非限制性示例考虑的通信网络以及诊断的主体是移动网络，诸如 GSM 网络、GPRS/EDGE 网络和 UMTS 网络。然而，本发明不限于这种类型的网络。本发明涉及所有类型的通信网络，其中可以通过诊断树来诊断操作数据和/或配置数据，并且本发明特别地涉及 WiMAX 类型的无线局域网。

在此通过非限制性示例考虑的诊断工具专用于服务质量并从而其具有的每个诊断树与一种类型的服务质量 (QoS) 问题相关联。然而，本发明不限于这种类型的诊断。本发明涉及可以在网络中进行的所有类型的诊断，并且特别地涉及与服务 (诸如服务质量) 有关的诊断以及与网络基础设施 (诸如 GSM 网络的小区之间的连通性 (对切换即小区之间的转移的管理)) 有关的诊断。

图1是示出诊断工具 OD 的示意图。这种工具 OD 一般包括数据库 BAD，其中存储了定义诊断树的数据。

如同“背景技术”中所述，诊断树包括多个节点，每个节点与一个或多个网络测试相关联并且这些节点由代表测试之间的逻辑关系 (称为因果关系) 的分支互连 (根据“父子”从属关系互连)。这些测试分析网络 RC 的配置数据和/或操作数据。可以针对一个网络设备或针对一组网络设备来收集这些数据。诊断树的叶节点 (或终点) 对

应于网络 RC 的运行或配置的给定问题（根本问题）的不同的可能原因。这些叶节点的父节点对应于这些可能原因的原因，等等，直到到达诊断树的根节点时为止，根节点对应于表示给定问题（根本问题）的根本原因。

专业人员 ED 将定义诊断树的数据提供给数据库 BAD。

诊断工具 OD 还包括诊断模块（或引擎）MD，该诊断模块 MD 用于通过诊断树（其数据存储于数据库 BAD 中）来分析其从网络 RC 接收到的操作数据和/或配置数据并传送描述在网络 RC 中发生的问题的原因的诊断报告。

当诊断工具 OD 专用于优化网络体系结构的诊断树时，该诊断工具 OD 可在网络管理层（NML）的级别上进行操作，并且当诊断工具 OD 专用于优化服务诊断树时，该诊断工具 OD 可在运行支持系统（OSS）层的级别上操作。

本发明提出一种用于优化诊断树的设备 D，该设备 D 用于自动地确定对诊断树的优化，该诊断树的数据存储于诊断工具 OD 的数据库 BAD 中。

设备 D 同样可在上述逻辑层（NML 或 OSS）的级别上操作。例如，可以将设备 D 物理地安装在运行支持系统（OSS）中。

诊断树优化设备 D 包括第一存储装置 BRD 和处理器模块 MT。

第一存储装置 BRD 存储诊断工具 OD 所传送的至少某些报告（并且优选地是所有的报告）的内容。对应于与其相关的诊断树而存储每个报告，并且每个报告优选地具有定时信息（例如代表其发送时间的时戳）。

例如，在此第一存储装置 BRD 采取数据库的形式，但该第一存储装置 BRD 可以采取任意形式，诸如采取简单存储内存的形式。

如图 1 所示，第一存储装置 BRD 可以在适当时包括辅助输入 EV，该辅助输入 EV 使网络 RC 的运营商能够监控所存储的报告的内容，例如使这些内容有效或无效，以便使设备 D 只使用有效的报告。

处理器模块 MT 首先分析至少某些报告的内容，这些报告存储于

第一存储装置 BRD 中并对应于例如由专业人员 ED 指定的至少一个指定的诊断树。其目的是通过比较与指定诊断树有关的多个(至少两个)报告来确定代表该指定诊断树的一个或多个节点以及/或者一个或多个分支的使用趋势的信息。

这种分析优选地是统计分析。因此,所比较的报告数目越大,这种分析就越可靠。此外,本领域的普通技术人员已知的任意数学方法都可以用来进行这种分析,并且特别是采用分析规则或数据挖掘的方法。

分析可以对多个相关类型进行搜索。例如,用以确定诊断树的一个(或多个)节点是否从未使用过的搜索,用以确定诊断树的一个(或多个)节点是否始终具有相同状态(“正确”(true)或“错误”(false))的搜索,或者用以确定是否总是检测到至少一个根本原因的搜索。以上示例并非对本发明的限制。可以对与所用的诊断树节点有关和/或与所扫描的诊断树分支有关的任意相关类型进行搜索。

当分析是统计分析时,每个分析结果与发生的百分比(或概率)相关联。

例如,一个分析结果有可能表明在 90% 的情况下,使用了(或者未使用)节点 X。例如,另一个分析结果有可能表明在 80% 的情况下,节点 W、X、Y 和 Z 在其“正确”状态下。例如,又一个分析结果有可能表明在 60% 的情况下,始终一起使用分支 1、2、5 和 12。例如,又一个分析结果有可能表明在 100% 的情况下,总是检测到同一根本原因。

重要的是注意到,并非一定仅对一个诊断树的报告执行分析。如果多个(至少两个)诊断树具有互连的节点,则可以对这些诊断树的报告执行分析。

每当处理器模块 MT 已经进行了分析,该处理器模块 MT 就将这种分析所提供的信息与根据节点使用趋势和/或诊断树分支来描述诊断树的至少一部分的性能问题的规则相比较。

这种比较旨在确定解决方案(或优化)所针对的正在被分析的诊

断树的性能问题。

这些规则由专业人员 ED 设计并提供给设备 D，设备 D 例如位于第二存储装置 BRA(如图 1 所示)中，用于存储定义这些规则的数据。

如同第一存储装置 BRD，第二存储装置 BRA 可以采取数据库的形式，但该第二存储装置 BRA 可以采取任意形式，诸如采取简单存储内存的形式。第一存储装置 BRD 和第二存储装置 BRA 可以均等地构成诸如优化数据库之类的单一存储装置的两个部分。

这些规则优选地是“条件/操作”类型的，也就是说，“如果满足（或实现）某个条件，就进行某种操作”。因此，每个规则定义了一个或多个诊断树的一部分的适当行为。在本上下文中，术语“部分”是指诊断树的一个或多个节点以及/或者一个或多个分支。作为一般规则，这些规则在多个树的多个分支上执行而不是仅在一个树的一个或多个分支上执行。

例如，如果多个节点从未使用过，则这有可能意味着分支或因果关系选择性过多。如果所使用的多个节点始终同时具有“正确”状态，则这有可能意味着可以去掉这些节点或者可以将它们组合在一起。如果所使用的多个节点始终同时具有“错误”状态，则这有可能意味着可以将这些节点组合在一起或者可能意味着分支或因果关系选择性不足。如果系统地检测到根本原因，则这有可能意味着分支或因果关系选择性不足。

所进行的分析优选地是统计分析，因此这些规则包括统计（或概率）条件。一个这种规则采取以下形式，例如，“如果在 50% 的情况下可同时找到两个根本原因，则在前面节点（分支分叉处）包括选择性不足的测试”或“如果在 70% 的情况下在同一时间找到一个根本原因，则在前面节点（分支分叉处）包括选择性不足的测试”。

通过将分析结果与这些规则相比较，处理器模块 MT 能够检测列在所述规则中的任意性能问题。然后，处理器模块 MT 可以生成描述其已经在给定诊断树中检测到的每个性能问题的消息，以使专业人员能够解决这些问题。

然而，处理器模块 MT 同样可以考虑到该处理器模块 MT 已经在诊断树中检测到的性能问题而确定一个或多个诊断树修改建议。处理器模块 MT 只需采用定义检测到的性能问题的规则来从中提取相应的操作，并随后将引起该问题的树的部分与该操作相关联。例如，如果在 80% 的情况下，节点 W、X、Y 和 Z 同时在其“正确”状态下，则处理器模块 MT 可以建议将这些节点组合为单一节点或使会聚节点的测试更具有选择性。

作为一般的规则，用于修改（或优化）诊断树的建议可以规定例如应当去掉一个或多个给定节点，或者应当将多个节点组合在一起，或者给定节点之间的逻辑关系选择性过多，或者给定节点之间的逻辑关系选择性不足。

处理器模块 MT 还可以具有特定的补充规则，使该处理器模块 MT 能够确定修改（并从而优化）诊断树的每个建议。

如果处理器模块 MT 负责确定修改（并从而优化）工具 D 的诊断树的建议，则该处理器模块 MT 可以适合于将其修改建议整合到发往专业人员 ED 的消息中。还可以考虑，在适当的时候，处理器模块 MT 根据该处理器模块 MT 已经为诊断树确定的所建议的修改来直接地（在诊断工具 OD 中）修改所涉及的诊断树。

本发明的诊断树优化设备 D 并且特别是其处理器模块 MT 以及有可能可应用的其第一存储装置 BRD 和第二存储装置 BRA 可以采取电子电路模块、软件（或电子数据处理）模块或电路和软件的组合的形式。

此外，本发明的诊断树优化设备 D 可以形成诊断工具 OD 的一部分。

本发明不限于以上仅通过示例描述的诊断树优化设备实施例，并且包括了本领域的普通技术人员可以想到的在以下权利要求范围内的所有变型。

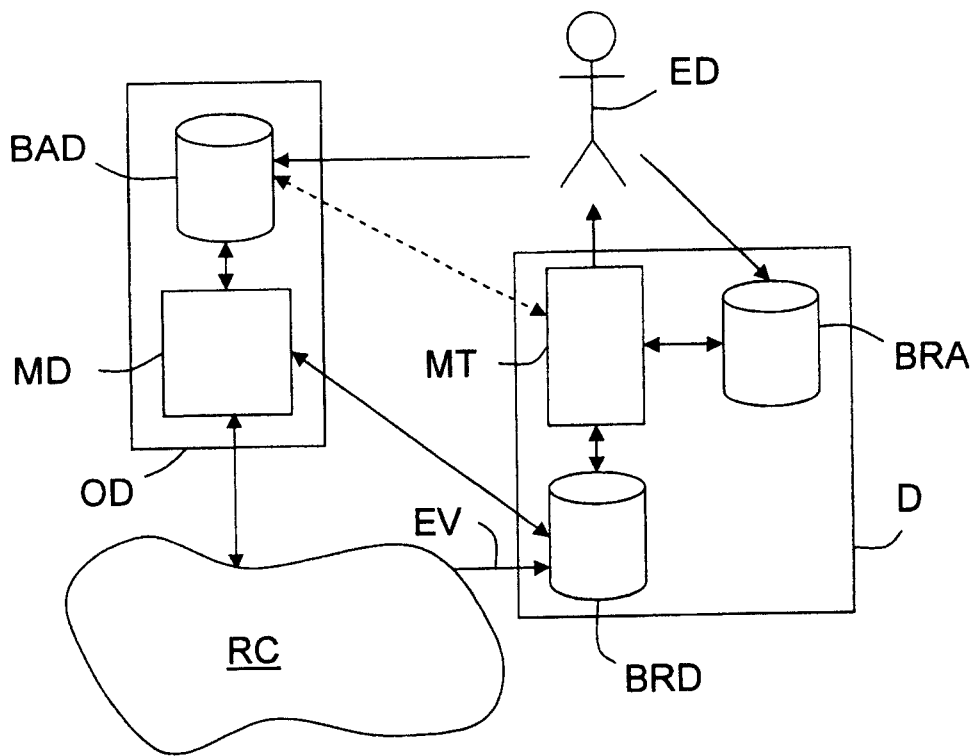


图 1