

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020年7月9日 (09.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/140419 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/096637
- (22) 国际申请日: 2019年7月19日 (19.07.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910008924.9 2019年1月4日 (04.01.2019) CN
- (71) 申请人: 烽火通信科技股份有限公司 (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。
- (72) 发明人: 匡立伟 (KUANG, Liwei); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。
- (74) 代理人: 武汉智权专利代理事务所 (特殊普通合伙) (WUHAN ZHI QUAN PATENT AGENCY); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区珞喻路727号星光无限4栋21层2103室, Hubei 430000 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: NETWORK TRAFFIC INCREMENT CALCULATION AND ANALYSIS METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 网络流量增量统计、分析方法及系统

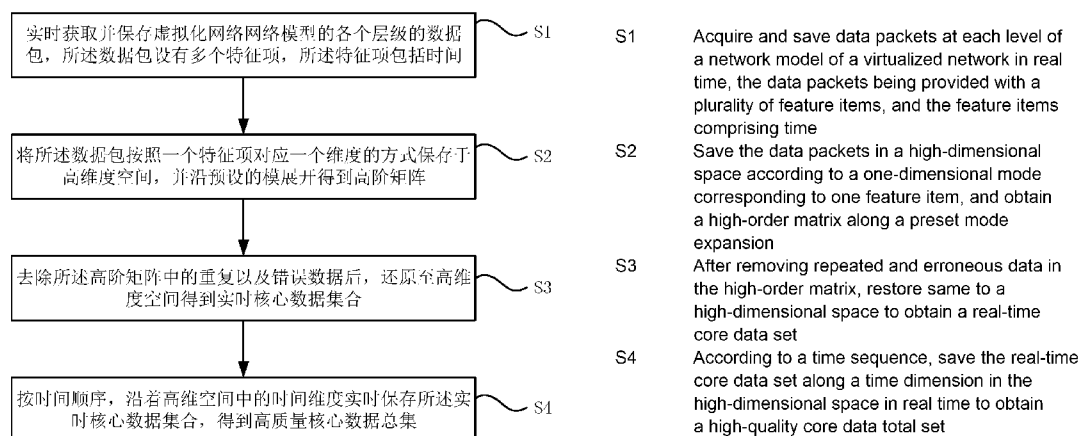


图 1

(57) Abstract: The present invention relates to the technical field of communications, and disclosed thereby are a network traffic increment calculation and analysis method and system. The method comprises: acquiring and saving data packets at each level of a network model of a virtualized network in real time, the data packets being provided with a plurality of feature items, and the feature items comprising time; saving the data packets in a high-dimensional space according to a one-dimensional mode corresponding to one feature item, and obtaining a high-order matrix along a preset mode expansion; after removing repeated and erroneous data in the high-order matrix, restoring same to a high-dimensional space to obtain a real-time core data set; and according to a time sequence, saving the real-time core data set along a time dimension in the high-dimensional space in real time to obtain a high-quality core data total set. By employing the present invention, the real-time collection and incremental storage of network traffic in a network function



SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

virtualization environment may be implemented, a high-dimensional space and transfer space model may be built, and analysis may be carried out by means of an incremental method.

(57) 摘要: 本发明公开了网络流量增量统计、分析方法及系统, 涉及通信技术领域, 该方法包括实时获取并保存虚拟化网络模型各个层级的数据包, 所述数据包设有多个特征项, 所述特征项包括时间。将所述数据包按照一个特征项对应一个维度的方式保存于高维度空间, 并沿预设的模展开得到高阶矩阵。去除所述高阶矩阵中的重复以及错误数据后, 还原至高维度空间得到实时核心数据集合。按时间顺序, 沿着高维空间中的时间维度实时保存所述实时核心数据集合, 得到高质量核心数据总集。本发明能够实现网络功能虚拟化环境下的网络流量实时采集和增量式存储, 构建高维度空间和转移空间模型, 并通过增量方法进行分析。

网络流量增量统计、分析方法及系统

技术领域

本发明涉及通信技术领域，具体涉及网络流量增量统计、分析方法及系统。

背景技术

网络功能虚拟化技术指对组装成型的硬件资源进行虚拟化，通过构建计算、存储、网络三类虚拟资源池，来创建一系列虚拟机 VM(Virtual Machine)。

计算虚拟化技术包括全虚拟化和半虚拟化两类，其中全虚拟化技术 Full Virtualization 完全通过创建的虚拟机来实现客户机操作系统和服务器的协同：受保护的计算机指令通过虚拟机管理程序 Hypervisor 捕获并进行处理，操作系统通过 Hypervisor 分享和共用底层的服务器硬件。半虚拟化技术 Para-Virtualization 使用虚拟机管理程序 Hypervisor 分享存取底层的硬件，但是它的客户操作系统集成了虚拟化方面的软件代码，从而并不需重新编译或者触发陷阱，操作系统自身能够与虚拟进程进行非常好地协同与合作。基于这两种虚拟化技术能够根据网络扩容和缩容等需求动态生成或撤消虚拟机。

虚拟网络功能 VNF(Virtualized Network Function)是一个软件包，运行于虚拟机 VM 之上，并与 MANO(Manager and Orchestration)交互，实现网络流量控制和转发。MANO 平台基于 TOSCA(Topology and Orchestration Specification for Cloud Application)模板实现对虚拟网络功能、虚拟部署单元、虚拟连接、网络连接点的描述，基于

多向转发图 FG(Forwarding Graph) 构建网络服务 NS(Network Service)。多向转发图涵盖 VNF、PNF(Physical Network Function)、VL(Virtual Link)、CP(Connection Point)，支持对虚拟网络功能转发路径的描述，支持对虚拟网络功能转发点的描述，实现虚拟网络功能结点到 TOSCA 模板结点的映射，以及到虚拟部署单元的分解，实现 VDU(Virtual Deployment Unit)到 VM 的映射。编排后的网络服务通过验证并交给虚拟网络功能管理器进行解析，根据描述文件对资源和能力的描述交给 VIM 分配资源。

增量处理技术将网络流量按照时间维度进行形式化描述和表示，将数据切分为一系列的数据片段从而更好地研究虚拟网络流量数据片断的前后关系，借助一系列模型分析数据在时间维度上的变化的技术。而对于新增加的虚拟网络流量数据，其通过将其投影到历史流量数据来分析增量数据与历史数据的关系，借助增量数据在高维度空间各维度上的特征投影等进行建模。由于虚拟网络流量数据的马氏性很强且当前增量网络流量数据与历史数据关联很弱，可以直接在增量数据上进行推理并为网络功能虚拟化应用提供服务。另外可以利用增量奇异值分解等方法更新历史网络流量数据从而得到新的核心集合集，并针对核心集合进行快速处理，以提供及时和优质网络功能虚拟化服务。

虚拟网络功能是新一代网络中的重要组成部分，对虚拟网络功能中的网络流量进行实时采集和分析，有助于实现更智能化的部署、协同和调度。但是针对网络流量在时间维度上的动态变化特性，目前缺乏有效的方法进行分析能够首先实现网络功能虚拟化环境下的网络流量实时采集和增量式存储，构建关于这些数据的模型，并对虚拟网络中的网络流量进行统计以及分析，促使虚拟网络功能的部署、协同

以及调度能够更加智能化。

发明内容

针对现有技术中存在的缺陷，本发明的目的在于提供网络流量增量统计、分析方法及系统，能够实现网络功能虚拟化环境下的网络流量实时采集和增量式存储，构建高维度空间和转移空间模型，并通过增量方法进行统计或分析。

为达到以上目的，第一方面，本发明实施例提供一种网络流量增量统计方法，其包括以下步骤：

实时获取并保存虚拟化网络模型各个层级的数据包，所述数据包设有多个特征项，所述特征项包括时间；

将所述数据包按照一个特征项对应一个维度的方式保存于高维度空间，并沿预设的维展开得到高阶矩阵；

去除所述高阶矩阵中的重复以及错误数据后，还原至高维度空间得到实时核心数据集；

按时间顺序，沿着高维空间中的时间维度实时保存所述实时核心数据集，得到高质量核心数据总集。

作为一个可选的实施方案，所述网络模型为 TCP/IP 四层参考模型，所述数据包采集自应用层、传输层、网络层以及网络接口层。

作为一个可选的实施方案，采集自所述应用层的数据包包括结构化数据、半结构化数据、非结构化数据。

作为一个可选的实施方案，所述特征项还包括：源 MAC 地址、目标 MAC 地址、源 IP 地址、目的 IP 地址、源端口、目标端口、虚拟网络功能标识符和虚拟网络流量数据内容。

作为一个可选的实施方案，其通过运行于虚拟机 VM (Virtual Machine) 上的虚拟网络功能 VNF (Virtualized Network Function) 从虚拟网络环境中获取数据包。

作为一个可选的实施方案，通过 HOSVD (High-Order Singular Value Decomposition, 高阶奇异值分解) 去除所述高阶矩阵中的重复以及错误数据。

第二方面，本发明实施例还提供一种基于第一方面所述统计方法的网络流量增量分析方法，在得到高质量核心数据总集后，还包括：

设置特征项与虚拟网络流量状态的对应关系；

获取当前时刻和前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态；

根据所述高质量核心数据总集中各个实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，分析下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态及其概率。

第三方面，本发明实施例还提供一种基于第二方面所述的分析方法，其特征在于：

以 NFVC、NFVP、NFVN 为维度建立三维转移空间，其中，NFVC 为当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态的集合，NFVP 为前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态的集合，NFVN 为下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态的集合；

设置当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 AC_x，前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 AP_x，下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 AN_x；

统计三维转移空间内，虚拟网络流量状态从 AP_x 变化至 AC_x 最后变化至各种 AN_x 的概率 P；

将所述 AC_x 、 AP_x 和各个 AN_x 作为三维转移空间的坐标值，各个 AN_x 相应的 P 为 AC_x 、 AP_x 和各个 AN_x 在所述三维转移空间表示点的值，并表示于所述三维转移空间内，得到三维预测转移空间。

作为一个可选的实施方案，所述虚拟网络流量状态为所述高维度空间的至少一个区间。

作为一个可选的实施方案，所述虚拟网络流量状态为所述实时核心数据集合一个以上的特征项的数值/选项区间。

作为一个可选的实施方案，所述特征项还包括硬件使用参数，所述硬件使用参数包括 CPU 利用率、内存占用百分比，所述实时核心数据集合所表示的虚拟网络流量状态为当前硬件所处的状态。

举例来说，在进行预测 CPU 利用率、可用内存、可用硬盘等资源时，如果想预测 CPU 利用率，可以采集 CPU 使用率数据，构建状态空间。例如，将 CPU 使用率 10%以下定义为状态 1，CPU 使用率 11%至 20%下定义为状态 2，以此类推，CPU 使用率 91%以上定义为 10，这样 CPU 使用率状态空间为{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}。

或者构建可用内存状态空间时可以对可用内存数据进行分段，例如，将 10G 以下可用内存定义为状态 1，11 G 至 20 G 可用内存定义为状态 2，以此类推。因为数据中心服务器可用内存数量是有上限的，所以状态空间也是有限的，假设数据中心可用内存上限对应的状态为 N ，则状态空间集合为{1,2,3,4,5,6,⋯,N}。

作为一个可选的实施方案，将所述三维预测转移空间作为三维转移空间，进一步预测后续添加实时核心数据集合后所有可能达成虚拟网络流量状态的概率，并表示在所述网络转移空间内，得到三维预测转移概率空间。

第四方面，本发明实施例还提供一种网络流量增量统计系统，其

包括：

采集模块，用于实时获取并保存虚拟化网络模型各个层级的数据包，所述数据包设有多个特征项，所述特征项包括时间；

计算模块，用于将所述数据包按照一个特征项对应一个维度的方式保存于高维度空间，并沿预设的模展开得到高阶矩阵；

提取模块，用于去除所述高阶矩阵中的重复以及错误数据后，还原至高维度空间得到实时核心数据集合；

存储模块，用于按时间顺序，沿着高维空间中的时间维度实时保存所述实时核心数据集合，得到高质量核心数据总集。

作为一个可选的实施方案，所述网络模型为 TCP/IP 四层参考模型，所述数据包采集自应用层、传输层、网络层以及网络接口层。

作为一个可选的实施方案，采集自所述应用层的数据包包括结构化数据、半结构化数据、非结构化数据。

作为一个可选的实施方案，所述特征项还包括：源 MAC 地址、目标 MAC 地址、源 IP 地址、目的 IP 地址、源端口、目标端口、虚拟网络功能标识符和虚拟网络流量数据内容。

作为一个可选的实施方案，其通过运行于虚拟机 VM (Virtual Machine) 上的虚拟网络功能 VNF (Virtualized Network Function) 从虚拟网络环境中获取数据包。

作为一个可选的实施方案，通过 HOSVD (High-Order Singular Value Decomposition, 高阶奇异值分解) 去除所述高阶矩阵中的重复以及错误数据。

第五方面，本发明实施例还提供一种基于第四方面所述统计系统的网络流量增量分析系统其包括：

对应模块，用于设置特征项与虚拟网络流量状态的对应关系；

取样模块,用于获取当前时刻和前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态;

分析模块,用于根据所述高质量核心数据总集中各个实时核心数据集合的虚拟网络流量状态,分析下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态及其概率。

第六方面,本发明实施例还提供一种基于第五方面所述的分析系统,其特征在于:

创建模块,用于以 NFVC、NFVP、NFVN 为维度建立三维转移空间,其中,NFVC 代表当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态,NFVP 代表前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态,NFVN 代表下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态;

设置模块,用于设置当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Cx} ,前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Px} ,下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Nx} ;

统计模块,用于统计三维转移空间内,虚拟网络流量状态从 A_{Px} 变化至 A_{Cx} 最后变化至各种 A_{Nx} 的概率 P ;

预测模块,用于将所述 A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 作为三维转移空间的坐标值,各个 A_{Nx} 相应的 P 为 A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 在所述三维转移空间表示点的值,并表示于所述三维转移空间内,得到三维预测转移空间。

作为一个可选的实施方案,所述虚拟网络流量状态为所述高维度空间的至少一个区间。

作为一个可选的实施方案,所述虚拟网络流量状态为所述实时核心数据集合一个以上的特征项的数值/选项区间。

作为一个可选的实施方案,所述特征项还包括硬件使用参数,所

述硬件使用参数包括 CPU 利用率、内存占用百分比，所述实时核心数据集合所表示的虚拟网络流量状态为当前硬件所处的状态。

作为一个可选的实施方案，其特征在于：将所述三维预测转移空间作为三维转移空间，进一步预测后续添加实时核心数据集合后所有可能达成虚拟网络流量状态的概率，并表示在所述网络转移空间内，得到三维预测转移概率空间。

与现有技术相比，本发明的优点在于：

(1) 本发明网络流量增量统计方法以及系统首先获取的是当前虚拟化网络的网络模型的各个层级中的数据包，由于网络模型可能有多种架构，其层级也各不相同，如果仅仅设定具体数量的层级进行设定，则可能获取的数据不全、或者出现冗余数据，导致统计以及分析不再准确。进一步的，获取得到当前虚拟化网络的网络模型的各个成绩的数据包后，为数据包设置了多个特征项，并按照一个特征项对应一个维度的方式保存到了高维度空间中，实现较为缺乏实感的数据信息到具有实际量纲的空间量的转化。在转化完成后，进一步将空间量展开得到矩阵模式的数据，在矩阵中，能够更加清晰的看出数据中不符合规则、异常的数据，因此能够通过转化为矩阵去除数据包中重复或者错误的的数据，使得数据更加优质、准确。在完成数据的“提纯”后，本发明按照时间的顺序对数据包进行保存，由于本发明针对网络流量的统计和分析，主要针对的是网络流量增量，即网络流量在时间上的变化，因此，将数据以时间的顺序进行保存是的整个高质量核心数据总集是按照时间顺序扩展的，方便了后续整理、分析依照时间参数进行。

(2) 本发明网络流量增量分析方法及系统首先对数据包的特征项进行分类，即设置特征项与虚拟网络流量状态的对应关系，如设置

某个网络端口流量 0-10M/s 为“低速”状态，10-20M/s 为“中速”状态，20-100M/s 为“高速”状态。分析时候通过当前状态来分析，对于实质改变不大的数据不会出现不同的分析方案，如对 1.01M/s 和 1.02M/s，均按照低速状态处理。而当需要进行细节处理时候，分类可以更加细致，直至满足需求，同时节省了计算资源。在知道高质量核心数据总集内的各个实时核心数据所表示的虚拟网络流量状态的已经发生的变化后，即可以分析历史趋势，并分析下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态及其概率。

附图说明

图 1 为实施例的步骤流程图；

图 2 为实施例中采集数据的结构示意图；

图 3 为实施例网络数据转化为高维空间数据的示意图；

图 4 为实施例沿着高维空间中的时间维度实时保存所述实时核心数据集合得到高质量核心数据总集的示意图；

图 5 为另一实施例的步骤流程图；

图 6 为另一实施例的步骤流程图；

图 7 为实施例建立三维转移空间的示意图；

图 8 为实施例的结构示意图；

图 9 为另一实施例的结构示意图；

图 10 为另一实施例的结构示意图；

图中：1-采集模块，2-计算模块，3-提取模块，4-存储模块，5-对应模块，6-取样模块，7-分析模块，8-创建模块，9-设置模块，10-统计模块，11-预测模块。

具体实施方式

以下结合附图对本发明的实施例作进一步详细说明。

本发明实施例提供一种网络流量增量统计、分析方法及系统，其能够实现网络功能虚拟化环境下的网络流量实时采集和增量式存储，构建高维度空间和转移空间模型，并通过增量方法进行分析。

为了更好的理解技术方案，下面结合具体实施方式进行详细的说明。

实施例一

如图 1 所示，本发明实施例提供一种网络流量增量统计方法，其包括：

S1：实时获取并保存虚拟化网络网络模型的各个层级的数据包，所述数据包设有多个特征项，所述特征项包括时间。

需要对虚拟化网络的网络流量分析，那么首先需要对虚拟化网络的各个数据进行采集，如果采集的各个要素不全，那么就相当于遗漏一部分的影响因子，在要素不全的情况下，进行数据分析是不客观且不准的。因此，本发明首先以虚拟化网络的网络模型作为提取对象，网络的传输是离不开其网络模型的，计算机网络是指由通信线路互相互连接的许多自主工作的计算机构成的集合体，而各个部件之间以何种规则进行通信，就是网络模型研究的问题。网络模型一般是指 OSI 七层参考模型和 TCP/IP 四层参考模型。网络流量的建立和变化是离不开网络模型的，因此根据虚拟化网络中网络模型的层级来采集数据包是十分全面而没有遗失的。

此外，网络流量模型中包含有三个要素：一是表征系统组成元素的节点。二是体现各组成元素之间关系的箭线(有时是边)。三是在网络中流动的流量，它一方面反映了元素间的量化关系，同时也决定着网络模型优化的目标与方向。本发明针对网络流量增量进行统计分析

时候，网络模型中的这三个要素也是必不可少的，因此针对网络模型进行数据包的采集能够更加获取更加全面的种类的数据。

作为一个优选的实施方案，其虚拟化网络模型为传统的TCP/IP 四层参考模型，而数据包采集自应用层、传输层、网络层以及网络接口层。其中采集自所述应用层的数据包包括结构化数据、半结构化数据、非结构化数据。对于结构化数据存储在云平台或分布式计算环境中，并根据实际应用需求存储在数据库或者文件中。对于半结构化数据和非结构化数据。在云平台或分布式计算环境中以文件形式表示，并将关键检索信息进行提取分析，以便于后续快速灵活检索。本发明提供增量分析器，将增量采集到的网络流量数据包分配到各个对应的存储空间中，并与历史网络数据包进行合并，同时更新各类数据的检索并键数据。

作为一个可选的实施方案，如图 2 所示，实时获取并保存虚拟化网络模型各个层级的数据包，是通过运行于虚拟机 VM(Virtual Machine) 上的虚拟网络功能 VNF(Virtualized Network Function)从虚拟网络环境中获取数据包。虚拟网络功能 VNF(Virtualized Network Function)是一个软件包，运行于虚拟机 VM 之上，并与 MANO(Manager and Orchestration) 交互，实现网络流量控制和转发。MANO 平台基于 TOSCA(Topology and Orchestration Specification for Cloud Application)模板实现对虚拟网络功能、虚拟部署单元、虚拟连接、网络连接点的描述，基于多向转发图 FG(Forwarding Graph)构建网络服务 NS(Network Service)。多向转发图涵盖 VNF、PNF(Physical Network Function)、VL(Virtual Link)、CP(Connection Point)，支持对虚拟网络功能转发路径的描述，支持对虚拟网络功能转发点的描述，实现虚拟网络功能结点到 TOSCA 模板结点的映射，以及到虚拟

部署单元的分解,实现 VDU(Virtual Deployment Unit)到 VM 的映射。因此 VNF 能够很好采集数据包并上传。

在本实施方案中,在虚拟网络环境中,如现在较为流行的云环境中,设置采集管理器、VNF/存储系统以及增量分析器。采集管理器用于下发采集指令和参数,VNF 在受到指令后按照参数进行实时采集数据,其存储系统存储 VNF 上传的虚拟网络流量数据,增量分析器则对新增及历史数据合成并存储。

S2: 将所述数据包按照一个特征项对应一个维度的方式保存于高维度空间,并沿预设的模展开得到高阶矩阵。

如图 3 步骤①所示,设有特征项的数据包是趋向于数据的抽象的,直接进行分析则仅仅是通过一些算法对数据进行处理,这种处理是抽象的且可能是缺乏实际依据的。本发明则对数据进行建模,即将数据包按照一个特征项对应一个维度的方式保存在高维度空间,这样数据包不再仅仅是一系列堆积的数据,而是在高维空间中的各个坐标、区间。在完成数据包转化至高维空间的建模后,为了能够进一步处理,通过预设的模将该高维度空间进行展开得到高阶矩阵。

具体来说,以 ASCII 形式将设有 N 个特征项的数据包表示在高维度空间中。定义的 N 维空间模型为 $A \in R^{I_1 \times I_2 \times I_3 \times \dots \times I_N}$,其中 $I_1, I_2, I_3, \dots, I_N$ 表示 N 维空间的第一至第 N 阶。其中将 N 维空间沿着第 P 阶展开,得到的 P 模矩阵定义为 $A_{(p)} \in R^{I_p \times (I_{p+1} I_{p+2} \dots I_1 I_2 \dots I_{p-1})}$,其中 P 模矩阵的行数为 I_p ,列数为 $(I_{p+1} I_{p+2} \dots I_1 I_2 \dots I_{p-1})$ 。高维空间沿特定模展开得到的模展开矩阵,可以用于网络流量后续处理算法,例如分类、趋势预测、聚类算法等。

举例来说,一个 9 维空间定义为 $A \in R^{I_1 \times I_2 \times I_3 \times \dots \times I_9}$ 。9 维空间的 9 个阶分别表示为 $I_{TM}, I_{SM}, I_{DM}, I_{SI}, I_{DI}, I_{SP}, I_{DP}, I_{VI}, I_{CN}$ 代表时间 Time、源 MAC 地址 SrcMAC、目的 MAC 地址 DstMAC、源 IP 地址 SrcIP、目的 IP 地

址 DstIP、源端口 SrcPort、目的端口 DstPort、虚拟网络功能标识符 VNFID、虚拟网络流量内容 Cnt。将这个 9 维空间沿第三阶展开得到的模 3 展开矩阵行数为 I_3 ，列数为 $I_4 I_5 I_6 I_7 I_8 I_9 I_1 I_2$ 。

S3: 去除所述高阶矩阵中的重复以及错误数据后，还原至高维度空间得到实时核心数据集合。

如图 3 步骤②所示，在采样过程中，难免出现重复以及错误的数
据，因此在当前的高阶矩阵中时存在不一致、重复、冗余的数据的，
这些数据可能对分析工作造成不良影响甚至导致分析出错，因此，需
要首先去除高阶矩阵中的重复以及错误数据后，才能够还原至高维度
空间得到实时核心数据集合。进一步在高维空间上的核心集合上进行
数据分析与挖掘，比直接在原始数据集上进行处理分析，效果更精确。

需要说明的是，高阶矩阵的去除重复不一致数据可以通过多种本
领域技术人员已知的技术方案，如果对高阶矩阵使用
HOSVD(High-Order Singular Value Decomposition 高阶奇异值分解)
高阶奇异值分解技术能够去除重复、冗余、不一致的低质量数据，得
到高质量核心数据集。另外，卡尔曼滤波和回归方法可以消除噪音数
据与不确定数据，实现时空数据清洗。基于概率统计方法，在一定置
信度下删除异常数据或冗余数据，可以确保不会影响处理结果的有效
性。模糊匹配技术通过设计相似度函数计算数据的近似程度，从而实
现重复冗余数据的清洗。

S4: 按时间顺序，沿着高维空间中的时间维度实时保存所述实时
核心数据集合，得到高质量核心数据总集。

如图 4 所示，在对采集得到的实时数据处理得到高质量的实时核
心数据集合，为了能够进行整体分析，需要逐个将实时核心数据集合
存储到一起，供分析时候，作为整体使用。而虚拟网络流量数据的马

氏性很强，即在时间维度联系是较大的，因此，将得到实时核心数据集合在高维空间中对应时间维度进行保存，得到高质量的核心数据总集。这样保存得到的高质量核心数据总集能够通过展开矩阵的最优基向量，并通过增量的方式利用新增虚拟网络流量数据不断更新左奇异向量空间，将新增非零元素投影到各个截断的单位正交基空间中，从而实现增量式网络流量优质数据提取与分析。

实施例二

如图 5 所示，本发明实施例提供一种网络流量增量分析方法，其基于实施例一种的网络流量统计方法，其在完成实施例一的统计方法后，进行如下步骤：

A1：设置特征项与虚拟网络流量状态的对应关系。

数据包的特征项可以是多个选项，也可以是一系列连续的数值，而虚拟网络的网络流量中的选项数值可能有十分多的选项，如果对每一个单一特征项的独特的数据进行分析，将需要巨量的计算资源。而实际分析可能并不需要如此高的精度，进而造成资源的浪费和成本的提升。

作为一个优选的实施方案，虚拟网络流量状态为所述高维度空间的至少一个区间。即高维度空间中部分特征项的某个区间进行组合形成一个虚拟网络流量状态，同一部分特征项的另一些区间组合形成另一个虚拟网络流量状态，并最终以多个虚拟网络流量状态划分上述的部分特征项。

本发明设置特征项与虚拟网络流量状态进行对应，设置某个网络端口流量 0-10M/s 为“低速”状态，10-20M/s 为“中速”状态，20-100M/s 为“高速”状态。在实际进行分析时候，数据 5.01M/s、5.02M/s 对后续的分析均为低速状态，分析时也只需要对三个状态量进行处理，十

分方便快捷，而进行精细化分析，数据诸如 5.01M/s、5.02M/s 则作为不同的数据进行详细计算，对模糊分析并没有太大影响。而如果上述状态分类并不能满足要求时，还可以进一步详细的分类，直至达到分析的需求。这种对应提高了分析的效率以及计算成本。

进一步的，上述举例是对单个特征项的状态对应，如果涉及高维空间中的多个特征项的状态区分，传统的针对所有数据进行详细分析可能难以达成，而本发明则可以进一步的细分其他特征项状态，如除了流量特征项，还有端口特征项，对应状态时候可以：A 端口以及 B 端口的流量 0-10M/s，为“低速”状态，10-20M/s 为“中速”状态，20-100M/s 为“高速”状态，A 端口流量 0-10M/s，B 端口流量 10-20M/s 为“低中速”状态等等。这样状态对应保证了不同特征项之间能够更加直观的联系，同时，在分析时候，状态的变更意味着多个特征项的变更，对状态的分析实际上就达成了对多个特征项的分析，而多个特征项作为一个状态进行统计是联系在一起的，分析的结果即可以表现当前虚拟网络流量状态的实际表示的内容，如对虚拟网络中各个硬件以特征项进行表述并对应不同的状态，在分析完毕后，即通过各个状态所表示的虚拟网络中硬件的负载、计算损耗大致变化，即可了解虚拟网络的硬件状态，更加效率，成本低，同时十分直观。除了硬件状态，还可以是网络流量、接口切换、报错等等虚拟网络的数据。

作为一个可选的实施方案，虚拟网络流量状态为实时核心数据集合一个以上的特征项的数值/选项区间。

除了数值区间外，特征项还有可能是选项，如端口 A、B、C 等等，只要是在高维度空间上一维度进行表征的区间即可。

A2：获取当前时刻和前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态。

对实时核心数据总集进行分析，即总结虚拟网络中前后的变化，在时间上，是存在先后的，因此，需要对实时核心数据行区分。将当前添加的实时核心数据集合作为当前时刻的实时核心数据集合，前一次添加的实时核心数据结合作为前一时刻的实时核心数据集合即可，其中的时刻的间隔既可以是 1s、3min、6h、也可以是其他人规定的时间，只需根据需要分析的变化时间间隔进行具体限定即可。

因此，在需要对当前虚拟网络流量状态进行预测时，首先需要获取预测时刻之前的关联较大的虚拟网络流量状态，即当前时刻、前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态。

A3：根据所述高质量核心数据总集中各个实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，分析下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态及其概率。

在获取当前时刻、前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，即知道了虚拟网络流量状态的初始条件，随后需要根据整个高质量核心数据总集中各个实时核心数据集合进行整体分析，得到状态的变化规律，并结合上述的初始条件，即可求取下一时刻网络流量的状态。如初始条件为虚拟网络的网络流量中硬件使用率状态为“高”“中”“低”，初始条件为，从“高”状态直接转化为“低”状态，经过对高质量核心数据总集的整体分析得出转化规律后，输入初始调节：其从高”状态直接转化为“低”状态后 80%概率转化为“低”状态，15%状态转化为“中”状态，5%状态转化为“高”状态，即为下一时刻预测的预测结果。

下面以一个例子来进一步说明，以便于整体理解本方案。

当前网络流量处于 9M/s 至 26M/s 之间，设置特征项与网络流量状态的对应关系为：将 9M/s 至 14M/s 标识为状态 10, 15M/s 至 20M/s

标识为状态 17，21M/s 至 26M/s 标识为状态 23，因此当前虚拟网络流量状态空间包括 10、17、23 三个状态。

例如有一个虚拟网络流量状态序列，整个状态序列中出现以 10 为首三元序列的概率为 $2/9$ ，也就是说出现(10,x,x)这种三元序列的概率为 $2/9$ ，x 取值为 17、23；整个状态序列中出现以 17 为首三元序列的概率为 $3/9$ ，也就是说出现(17,x,x)这种三元序列的概率为 $3/9$ ，x 取值为 10、23；整个状态序列中出现以 23 为首三元序列的概率为 $4/9$ ，也就是说出现(23,x,x)这种三元序列的概率为 $4/9$ ，x 取值为 10、17。本实施例截取这个序列中间一段为(10,17,23,10,17,17,10,10,17,23,10,17,23,17,10,23,10,23,10,23,23)，上边这个包含 21 个元素序列中，(10,x,x)这种三元序列有 8 个，分别为(10,17,23)、(10,17,17)、(10,10,17)、(10,17,23)、(10,17,23)、(10,23,10)、(10,23,10)、(10,23,23)。这 8 个三元序列中的第一个值 10 表示上一时刻状态为 10，第二个值表示当前时刻状态，第三个值表示下一时刻状态。上述 8 个三元序列中，第二个值为 10 的只有第三个序列(10,10,17)，表示上一时刻状态为 10，当前时刻状态为 10，下一时刻状态为 17 的概率为 1。上述 8 个三元序列中，第二个值为 17 的有四个序列，分别为(10,17,23)、(10,17,17)、(10,17,23)、(10,17,23)，表明上一时刻状态为 10，当前时刻状态为 17，下一时刻状态为 17 的概率为 $1/4$ 。同理表明上一时刻状态为 10，当前时刻状态为 17，下一时刻状态为 23 的概率为 $3/4$ 。根据上述 8 个三元序列，我们同样可以计算出上一时刻状态为 10，当前时刻状态为 23，下一时刻状态为 10 的概率为 $2/3$ 。上一时刻状态为 10，当前时刻状态为 23，下一时刻状态为 23 的概率为 $1/3$ 。

根据上述的方法，对整个虚拟网络流量状态序列进行统计，可以

得到转移概率，为了便于阐述，本实施例假定转移概率如表 1 所示。表 1 最上边一行表示上一时刻三个状态，其中 10(2/9)表示上一时刻状态 10 出现的概率为 2/9，17(3/9)表示上一时刻状态 17 出现的概率为 3/9，23(4/9)表示上一时刻状态 23 出现的概率为 4/9。这个三状态的概率值之和为 1。表 1 有 12 列，第 1 列、第 5 列、第 9 列表示当前状态。表 1 有 5 行，第 2 行表示下一状态。表 1 第 3 行第 2、3、4 列、第 4 行第 2、3、4 列、第 5 行第 2、3、4 列一共有 9 个状态转移概率，表示上一时刻状态为 10 时，当前时刻与下一时刻各状态值的转移概率。例如，表 1 第 3 行第 3 列的值为 1，表示上一时刻状态为 10，当前时刻状态为 10，下一时刻状态为 17 的概率为 1，同理，表 1 第 4 行第 4 列的值为 3/4，表示上一时刻状态为 10，当前时刻状态为 17，下一时刻状态为 23 的概率为 3/4。表 1 第 3 行第 6、7、8 列、第 4 行第 6、7、8 列、第 5 行第 6、7、8 列一共有 9 个状态转移概率，表示上一时刻状态为 17 时，当前时刻与下一时刻各状态值的转移概率。表 1 第 3 行第 10、11、12 列、第 4 行第 10、11、12 列、第 5 行第 10、11、12 列一共有 9 个状态转移概率，表示上一时刻状态为 23 时，当前时刻与下一时刻各状态值的转移概率。

表 1

10(2/9)				17(3/9)				23(4/9)			
	10	17	23		10	17	23		10	17	23
10	0	1	0	10	0	1	0	10	0	1	0
17	0	1/4	3/4	17	0	1/4	3/4	17	0	1/4	3/4
23	2/3	0	1/3	23	2/3	0	1/3	23	2/3	0	1/3

将表 1 第一行上一时刻状态值对应的概率与下边的转移概率值相乘，计算出三维空间转移概率值，如表 2 所示。表 2 中，第三行、第四行、第五行的转移概率之和都为 1。例如，第三行转移概率为 $2/9$ ， $1/3, 4/9$ ，相加为 1。

表 2

10				17				23			
	10	17	23		10	17	23		10	17	23
10	0	$2/9$	0	10	0	$1/3$	0	10	0	$4/9$	0
17	0	$1/18$	$1/6$	17	0	$1/12$	$1/4$	17	0	$1/9$	$1/3$
23	$4/27$	0	$2/27$	23	$2/9$	0	$1/9$	23	$8/27$	0	$4/27$

而随着时间推移，初始的高质量核心数据总集中不断添加新的实时核心数据集合，各状态概率值发生改变。假设更新后状态 10 的概率从 $2/9$ 减小为 $1/9$ ，状态 17 的概率保持 $3/9$ 不变，状态 23 的概率从 $4/9$ 增大为 $5/9$ ，当前状态和下一状态的状态转移概率保持不变（即沿用表 1 中 3, 4, 5 行的概率数据），则三维转移空间也同时增量更新。

表 3 为增量更新后的三维转移空间元素转移概率值：

表 3

10				17				23			
	10	17	23		10	17	23		10	17	23
10	0	$1/9$	0	10	0	$1/3$	0	10	0	$5/9$	0
17	0	$1/36$	$1/12$	17	0	$1/12$	$1/4$	17	0	$5/36$	$15/36$
23	$2/27$	0	$1/27$	23	$2/9$	0	$1/9$	23	$10/27$	0	$5/27$

在统计出概率后，即可以对虚拟网络的流量状态进行预测：假如上一时刻网络流量状态为 23，当前时刻网络流量状态为 17，根据表 4 第 4 行第 10、11、12 列，可以得知，下一时刻网络流量状态为 17

的概率为 $5/36$ ，为 23 的概率为 $15/36$ 。因为概率大可能性就大，所以下一时该网络流量状态值最有可能为 23，即网络流量在 21M/s 至 26M/s 之间。计算得出下一时刻网络流量状态后，可以接着计算下下时刻网络流量状态，根据表 3 第 5 行第 6、7、8 列，下下时刻网络流量最有可能为 10，即网络流量在 9M/s 至 14M/s 之间。进一步的，对下下一时刻，可能的流量状态进行必要措施，以及灾害预防。

实施例三

如图 6 和图 7 所示，在实施例二的基础上，本发明实施例提供一种网络流量分析方法，其基于前述的网络流量分析方法，包括以下步骤：

B1: 以 NFVC、NFVP、NFCVN 为维度建立三维转移空间，其中，NFVC 代表当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，NFVP 代表前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，NFCVN 代表下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态。

为了更加直观的进行分析，建立三维转移空间，并以 NFVC 代表当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，NFVP 代表前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，NFCVN 代表下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态。

高维度空间对于人来说，仍然过于抽象，而如果能将虚拟网络流量状态的变化通过三维空间进行表示，则将更加直观，同时低维度的数据将更加易于分析。使用当前时刻、前一时刻以及下一时刻的虚拟网络流量状态作为三维空间的三个维度，其每一个维度均和时间是有关的，能够十分直观的表现虚拟网络的虚拟网络流量状态的变化。在进行分析时，对三个和时间有关的参数进行分析，能够更加体现实时核心数据集合随着时间的变化。

具体来说，特征项还包括硬件使用参数，所述硬件使用参数包括 CPU 利用率、内存占用百分比，所述实时核心数据集合所表示的虚拟网络流量状态为当前硬件所处的状态。

B2: 设置当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Cx} ，前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Px} ，下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Nx} ；

在预测下一虚拟网络流量状态时，首先 获取当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Cx} ，前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Px} ，由于虚拟网络流量状态变化的多种多样，其下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态可能有多种均以 A_{Nx} 来代表。

B3: 统计三维转移空间内，虚拟网络流量状态从 A_{Px} 变化至 A_{Cx} 最后变化至各种 A_{Nx} 的概率 P 。

在创建三维转移空间后，高质量核心数据总集的所有实时核心数据集合的虚拟网络流量状态均表示于其中，其中包含有虚拟网络流量状态 A_{Px} 以及虚拟网络流量状态 A_{Cx} ，此时可以统计下一时刻 A_{Nx} 的种类以及变化次数，从而得到最后变化至各种 A_{Nx} 的概率 P 。

B4: 将所述 A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 作为三维转移空间的坐标值，各个 A_{Nx} 相应的 P 为 A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 在所述三维转移空间表示点的值，并表示于所述三维转移空间内，得到三维预测转移空间。

在得到各种 A_{Nx} ， A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 也是可以表示到三维转移空间中的，但是该点并不是 100%的实心点，而是所有点的概率加起来为 100%的虚点，如果使用颜色的深浅来表示 A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 在三维转移空间的概率的话，那么则可以看到一块区域/线/至少两个点深浅不一，较为直观的体现了 A_{Nx} 的可能概率，即下一时刻虚拟网

络的虚拟网络流量状态的趋势，同时在将 A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 标识到三维转移空间后，其该三维空间中实际还包含预测的空间，即设为三维预测转移空间。

作为一个优选的实施方案，在得到各种 A_{Nx} 的概率 P ，将概率 P 也作为高维空间中点所表示的值。

进一步的，将所述三维预测转移空间作为三维转移空间，进一步预测后续添加实时核心数据集合后所有可能达成虚拟网络流量状态的概率，并表示在所述网络转移空间内，得到三维预测转移概率空间。

在预测下一时刻，可能的虚拟网络状态以及概率后，进一步预测下下一时刻的可能的虚拟网络状态以及概率，能够更好的分析网络状态的变更，并提供虚拟网络状态预警，初始虚拟网络能够对应后续可能出现的较坏的状态进行合理的预防以及准备处理措施。

需要说明的是，上述网络转移空间除了三维转移空间，还包括四维转移空间、五维转移空间等。

三维转移空间包括三维预测转移空间；三维转移空间中的数据用于预测未来流量趋势，并在三维空间表示预测结果得到三维预测转移空间。三维转移空间中的数据用于统计分析历史流量特征，并在三维空间中表示统计结果得到三维统计转移空间。

三维预测转移空间包括三维预测转移概率空间。如果三维预测转移空间采用概率分析方法进行预测，并在三维空间中表示预测结果得到就是三维预测转移概率空间。三维预测转移空间也可以采用集合论中的逻辑推理方法进行预测，并在三维空间中表示预测结果得到三维预测转移推理空间。

实施例四

如图 8 所示，本发明实施例提供一种网络流量增量统计系统，其

包括，采集模块 1、计算模块 2、提取模块 3 以及存储模块 4：

采集模块 1，用于实时获取并保存虚拟化网络模型的各个层级的数据包，所述数据包设有多个特征项，所述特征项包括时间。

采集模块 1 以虚拟化网络的网络模型作为提取对象，网络流量的建立和变化是离不开网络模型的，因此根据虚拟化网络中网络模型的层级来采集数据包是十分全面而没有遗失的。同时，网络流量模型中包含有三个要素：一是表征系统组成元素的节点。二是体现各组成元素之间关系的箭线(有时是边)。三是在网络中流动的流量，它一方面反映了元素间的量化关系，同时也决定着网络模型优化的目标与方向。因此针对网络模型进行数据包的采集能够更加获取更加全面的种类的数据。

作为一个优选的实施方案，虚拟化网络模型为传统的 TCP/IP 四层参考模型，而数据包采集自应用层、传输层、网络层以及网络接口层。其中采集自所述应用层的数据包包括结构化数据、半结构化数据、非结构化数据。对于结构化数据存储于云平台或分布式计算环境中，并根据实际应用需求存储于数据库或者文件中。对于半结构化数据和非结构化数据。在云平台或分布式计算环境中以文件形式表示，并将关键检索信息进行提取分析，以便于后续快速灵活检索。本发明提供增量分析器，将增量采集到的虚拟网络流量数据包分配到各个对应的存储空间中，并与历史网络数据包进行合并，同时更新各类数据的检索并键数据。

作为一个可选的实施方案，采集模块 1 通过运行于虚拟机 VM (Virtual Machine) 上的虚拟网络功能 VNF(Virtualized Network Function) 从虚拟网络环境中获取数据包。虚拟网络功能 VNF(Virtualized Network Function) 是一个软件包，运行于虚拟机 VM

之上，并与 MANO(Manager and Orchestration) 交互，实现网络流量控制和转发。MANO 平台基于 TOSCA(Topology and Orchestration Specification for Cloud Application)模板实现对虚拟网络功能、虚拟部署单元、虚拟连接、网络连接点的描述，基于多向转发图 FG(Forwarding Graph)构建网络服务 NS(Network Service)。多向转发图涵盖 VNF、PNF(Physical Network Function)、VL(Virtual Link)、CP(Connection Point)，支持对虚拟网络功能转发路径的描述，支持对虚拟网络功能转发点的描述，实现虚拟网络功能结点到 TOSCA 模板结点的映射，以及到虚拟部署单元的分解，实现 VDU(Virtual Deployment Unit)到 VM 的映射。因此 VNF 能够很好采集数据包并上传。

计算模块 2，用于将所述数据包按照一个特征项对应一个维度的方式保存于高维度空间，并沿预设的模展开得到高阶矩阵。

计算模块 2 对获取的数据进行建模，即将数据包按照一个特征项对应一个维度的方式保存在高维度空间，这样数据包不在仅仅是一系列堆积的数据，而是在高维空间中的各个坐标、区间。在完成数据包转化至高维空间的建模后，为了能够进一步处理，通过预设的模将该高维度空间进行展开得到高阶矩阵。

具体来说，定义 N 维空间模型为 $A \in R^{I_1 \times I_2 \times I_3 \times \dots \times I_N}$ ，其中 $I_1, I_2, I_3, \dots, I_N$ 表示 N 维空间的第一至第 N 阶。其中将 N 维空间沿着第 P 阶展开，得到的 P 模矩阵定义为 $A_{(p)} \in R^{I_p \times (I_{p+1} I_{p+2} \dots I_1 I_2 \dots I_{p-1})}$ ，其中 P 模矩阵的行数为 I_p ，列数为 $(I_{p+1} I_{p+2} \dots I_1 I_2 \dots I_{p-1})$ 。高维空间沿特定模展开得到的模展开矩阵，可以用于网络流量后续处理算法，例如分类、趋势预测、聚类算法等。

举例来说，一个 9 维空间定义为 $A \in R^{I_1 \times I_2 \times I_3 \times \dots \times I_9}$ 。9 维空间的 9 个阶分别表示为 $I_{TIM}, I_{SM}, I_{DM}, I_{SI}, I_{DI}, I_{SP}, I_{DP}, I_{VI}, I_{CN}$ 代表时间 Time、源 MAC 地

址 SrcMAC、目的 MAC 地址 DstMAC、源 IP 地址 SrcIP、目的 IP 地址 DstIP、源端口 SrcPort、目的端口 DstPort、虚拟网络功能标识符 VNFID、虚拟网络流量内容 Cnt。将这个 9 维空间沿第三阶展开得到的模 3 展开矩阵行数为 I_3 ，列数为 $I_4 I_5 I_6 I_7 I_8 I_9 I_1 I_2$ 。

提取模块 3，用于去除所述高阶矩阵中的重复以及错误数据后，还原至高维度空间得到实时核心数据集合。

提取模块 3 去除高阶矩阵中的重复以及错误数据后，才能够还原至高维度空间得到实时核心数据集合。进一步在高维空间上的核心集合上进行数据分析与挖掘，比直接在原始数据集上进行处理分析，效果更精确。

需要说明的是，高阶矩阵的去除重复不一致数据可以通过多种本领域技术人员已知的技术方案，如果对高阶矩阵使用 HOSVD(High-Order Singular Value Decomposition 高阶奇异值分解)

存储模块 4，用于按时间顺序，沿着高维空间中的时间维度实时保存所述实时核心数据集合，得到高质量核心数据总集。

在对采集得到的实时数据处理得到高质量的实时核心数据集合，为了能够进行整体分析，需要逐个将实时核心数据集合存储到一起，供分析时候，作为整体使用。而虚拟网络流量数据的马氏性很强，即在时间维度联系是较大的，因此，存储模块 4 将得到实时核心数据集合在高维空间中对应时间维度进行保存，得到高质量的核心数据总集。这样保存得到的高质量核心数据总集能够通过展开矩阵的最优基向量，并通过增量的方式利用新增虚拟网络流量数据不断更新左奇异向量空间，将新增非零元素投影到各个截断的单位正交基空间中，从而实现增量式网络流量优质数据提取与分析。

实施例五

如图 9 所示, 本发明实施例提供一种基于实施例四的网络流量增量分析系统, 其包括对应模块 5、采集模块 6 以及分析模块 7:

对应模块 5, 用于设置特征项与虚拟网络流量状态的对应关系。

对应模块 5 可以进一步的细分其他特征项的状态, 如除了流量特征项, 还有端口特征项, 状态对应保证了不同特征项之间能够更加直观的联系, 同时, 在分析时候, 状态的变更意味着多个特征项的变更, 对状态的分析实际上就达成了对多个特征项的分析, 而多个特征项作为一个状态进行统计是联系在一起的, 分析的结果即可以表现当前虚拟网络流量状态的实际表示的内容, 如对虚拟网络中各个硬件以特征项进行表述并对应不同的状态, 在分析完毕后, 即通过各个状态所表示的虚拟网络中硬件的负载、计算损耗大致变化, 即可了解虚拟网络的硬件状态, 更加效率, 成本低, 同时十分直观。除了硬件状态, 还可以是网络流量、接口切换、报错等等虚拟网络的数据。

作为一个可选的实施方案, 虚拟网络流量状态为实时核心数据集合一个以上的特征项的数值/选项区间。

除了数值区间外, 特征项还有可能是选项, 如端口 A、B、C 等等, 只要是在高维度空间上一维度进行表征的区间即可。

取样模块 6, 用于获取当前时刻和前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态。

取样模块 6 首先需要获取预测时刻之前的关联较大的虚拟网络流量状态, 即当前时刻、前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态。供后续步骤使用。

需要说明的是, 对实时核心数据总集进行分析, 即总结虚拟网络中前后的变化, 在时间上, 是存在先后的, 因此, 需要对实时核心数

据中心进行区分。将当前添加的实时核心数据集合作为当前时刻的实时核心数据集合，前一次添加的实时核心数据结合作为前一时刻的实时核心数据集合即可，其中的时刻的间隔既可以是 1s、3min、6h、也可以是其他人为规定的时间，只需根据需要分析的变化时间间隔进行具体限定即可。

分析模块 7，用于根据所述高质量核心数据总集中各个实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，分析下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态及其概率。

在获取当前时刻、前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，即知道了虚拟网络流量状态的初始条件，分析模块 7 根据整个高质量核心数据总集中各个实时核心数据集合进行整体分析，得到状态的变化规律，并结合上述的初始条件，即可求取下一时刻网络流量的状态。

实施例六

如图 10 所示，本发明实施例提供一种基于实施例五的网络流量增量分析系统，其包括创建模块 8、设置模块 9、统计模块 10 以及分析模块 11：

创建模块 8，用于以 NFVC、NFVP、NFVN 为维度建立三维转移空间，其中，NFVC 代表当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，NFVP 代表前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，NFVN 代表下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态。

创建模块 8 使用当前时刻、前一时刻以及下一时刻的虚拟网络流量状态作为三维空间的三个维度，其每一个维度均和时间是有关的，能够十分直观的表现虚拟网络的虚拟网络流量状态的变化。在进行分析时，对三个和时间有关的参数进行分析，能够更加体现实时核心数

据集合随着时间的变化。

具体来说，特征项还包括硬件使用参数，所述硬件使用参数包括 CPU 利用率、内存占用百分比，所述实时核心数据集合所表示的虚拟网络流量状态为当前硬件所处的状态。

设置模块 9，用于设置当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Cx} ，前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Px} ，下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Nx} 。

在预测下一虚拟网络流量状态时，设置模块 9 需要获取当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Cx} ，前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Px} ，由于虚拟网络流量状态变化的多种多样，其下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态可能有多种均以 A_{Nx} 来代表。

统计模块 10，用于统计三维转移空间内，虚拟网络流量状态从 A_{Px} 变化至 A_{Cx} 最后变化至各种 A_{Nx} 的概率 P 。

在创建三维转移空间后，高质量核心数据总集的所有实时核心数据集合的虚拟网络流量状态均表示于其中，其中包含有虚拟网络流量状态 A_{Px} 以及虚拟网络流量状态 A_{Cx} ，此时统计模块 10 可以统计下一时刻 A_{Nx} 的种类以及变化次数，从而得到最后变化至各种 A_{Nx} 的概率 P 。

预测模块 11，用于将所述 A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 作为三维转移空间的坐标值，各个 A_{Nx} 相应的 P 为 A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 在所述三维转移空间表示点的值，并表示于所述三维转移空间内，得到三维预测转移空间。

在得到各种 A_{Nx} ， A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 也是可以表示到三维转移空间中的，但是该点并不是 100%的实心点，而是所有点的概率加起

来为 100% 的虚点，如果使用颜色的深浅来表示 A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 在三维转移空间的概率的话，那么则可以看到一块区域/线/至少两个点深浅不一，较为直观的体现了 A_{Nx} 的可能概率，即下一时刻虚拟网络的虚拟网络流量状态的趋势，同时在将 A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 标识到三维转移空间后，其该三维空间中实际还包含预测的空间，即设为三维预测转移空间。

作为一个优选的实施方案，在得到各种 A_{Nx} 的概率 P ，将概率 P 也作为高维空间中点所表示的值。

进一步的，将所述三维预测转移空间作为三维转移空间，网络流量增量分析系统进一步预测后续添加实时核心数据集合后所有可能达成虚拟网络流量状态的概率，并表示在所述网络转移空间内，得到三维预测转移概率空间。

在预测下一时刻，可能的虚拟网络状态以及概率后，网络流量增量分析系统进一步预测下下一时刻的可能的虚拟网络状态以及概率，能够更好的分析网络状态的变更，并提供虚拟网络状态预警，初始虚拟网络能够对应后续可能出现的较坏的状态进行合理的预防以及准备处理措施。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。本发明不仅局限于上述最佳实施方式，任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品，但不论在其形状或结构上作任何变化，凡是具有与本发明相同或相近似的技术方案，均在其保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种网络流量增量统计方法，其特征在于，其包括以下步骤：

实时获取并保存虚拟化网络模型各个层级的数据包，所述数据包设有多个特征项，所述特征项包括时间；

将所述数据包按照一个特征项对应一个维度的方式保存于高维度空间，并沿预设的模展开得到高阶矩阵；

去除所述高阶矩阵中的重复以及错误数据后，还原至高维度空间得到实时核心数据集；

按时间顺序，沿着高维空间中的时间维度实时保存所述实时核心数据集，得到高质量核心数据总集。

2、如权利要求 1 所述的统计方法，其特征在于：所述网络模型为 TCP/IP 四层参考模型，所述数据包采集自应用层、传输层、网络层以及网络接口层。

3、如权利要求 2 所述的统计方法，其特征在于：采集自所述应用层的数据包包括结构化数据、半结构化数据、非结构化数据。

4、如权利要求 1 所述的统计方法，其特征在于，所述特征项还包括：源 MAC 地址、目标 MAC 地址、源 IP 地址、目的 IP 地址、源端口、目标端口、虚拟网络功能标识符和虚拟网络流量数据内容。

5、如权利要求 1 所述的统计方法，其特征在于，其通过运行于虚拟机 VM (Virtual Machine) 上的虚拟网络功能 VNF (Virtualized Network Function) 从虚拟网络环境中获取数据包。

6、如权利要求 1 所述的统计方法，其特征在于，通过 HOSVD (High-Order Singular Value Decomposition, 高阶奇异值分解) 去除所述高阶矩阵中的重复以及错误数据。

7、一种基于权利要求 1 所述统计方法的网络流量增量分析方法，

其特征不在于，在得到高质量核心数据总集后，还包括：

设置特征项与虚拟网络流量状态的对应关系；

获取当前时刻和前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态；

根据所述高质量核心数据总集中各个实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，分析下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态及其概率。

8、一种基于权利要求 7 所述的分析方法，其特征在于：

以 NFVC、NFVP、NFVN 为维度建立三维转移空间，其中，NFVC 为当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态的集合，NFVP 为前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态的集合，NFVN 为下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态的集合；

设置当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 AC_x ，前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 AP_x ，下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 AN_x ；

统计三维转移空间内，虚拟网络流量状态从 AP_x 变化至 AC_x 最后变化至各种 AN_x 的概率 P ；

将所述 AC_x 、 AP_x 和各个 AN_x 作为三维转移空间的坐标值，各个 AN_x 相应的 P 为 AC_x 、 AP_x 和各个 AN_x 在所述三维转移空间表示点的值，并表示于所述三维转移空间内，得到三维预测转移空间。

9、如权利要求 7 所述的分析方法，其特征在于：所述虚拟网络流量状态为所述高维度空间的至少一个区间。

10、如权利要求 9 所述的分析方法，其特征在于：所述虚拟网络流量状态为所述实时核心数据集合一个以上的特征项的数值/选项区间。

11、如权利要求 8 所述的分析方法，其特征在于：所述特征项还包括硬件使用参数，所述硬件使用参数包括 CPU 利用率、内存占用百分比，所述实时核心数据集合所表示的虚拟网络流量状态为当前硬件所处的状态。

12、如权利要求 8 所述的分析方法，其特征在于：将所述三维预测转移空间作为三维转移空间，进一步预测后续添加实时核心数据集合后所有可能达成虚拟网络流量状态的概率，并表示在所述网络转移空间内，得到三维预测转移概率空间。

13、一种网络流量增量统计系统，其特征在于，其包括：

采集模块，用于实时获取并保存虚拟化网络模型的各个层级的数据包，所述数据包设有多个特征项，所述特征项包括时间；

计算模块，用于将所述数据包按照一个特征项对应一个维度的方式保存于高维度空间，并沿预设的模展开得到高阶矩阵；

提取模块，用于去除所述高阶矩阵中的重复以及错误数据后，还原至高维度空间得到实时核心数据集合；

存储模块，用于按时间顺序，沿着高维空间中的时间维度实时保存所述实时核心数据集合，得到高质量核心数据总集。

14、如权利要求 13 所述的统计系统，其特征在于：所述网络模型为 TCP/IP 四层参考模型，所述数据包采集自应用层、传输层、网络层以及网络接口层。

15、如权利要求 14 所述的统计系统，其特征在于：采集自所述应用层的数据包包括结构化数据、半结构化数据、非结构化数据。

16、如权利要求 13 所述的统计系统，其特征在于，所述特征项还包括：源 MAC 地址、目标 MAC 地址、源 IP 地址、目的 IP 地址、源端口、目标端口、虚拟网络功能标识符和虚拟网络流量数据内容。

17、如权利要求 13 所述的统计系统，其特征在于，其通过运行于虚拟机 VM (Virtual Machine) 上的虚拟网络功能 VNF (Virtualized Network Function) 从虚拟网络环境中获取数据包。

18、如权利要求 13 所述的统计系统，其特征在于，通过 HOSVD (High-Order Singular Value Decomposition, 高阶奇异值分解) 去除所述高阶矩阵中的重复以及错误数据。

19、一种基于权利要求 13 所述统计系统的网络流量增量分析系统，其特征在于，其包括：

对应模块，用于设置特征项与虚拟网络流量状态的对应关系；

取样模块，用于获取当前时刻和前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态；

分析模块，用于根据所述高质量核心数据总集中各个实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，分析下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态及其概率。

20、一种基于权利要求 19 所述的分析系统，其特征在于：

创建模块，用于以 NFVC、NFVP、NFVN 为维度建立三维转移空间，其中，NFVC 代表当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，NFVP 代表前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态，NFVN 代表下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态；

设置模块，用于设置当前时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Cx} ，前一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Px} ，下一时刻的实时核心数据集合的虚拟网络流量状态为 A_{Nx} ；

统计模块，用于统计三维转移空间内，虚拟网络流量状态从 A_{Px} 变化至 A_{Cx} 最后变化至各种 A_{Nx} 的概率 P ；

预测模块，用于将所述 A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 作为三维转移空间

的坐标值，各个 A_{Nx} 相应的 P 为 A_{Cx} 、 A_{Px} 和各个 A_{Nx} 在所述三维转移空间表示点的值，并表示于所述三维转移空间内，得到三维预测转移空间。

21、如权利要求 19 所述的分析系统，其特征在于：所述虚拟网络流量状态为所述高维度空间的至少一个区间。

22、如权利要求 21 所述的分析系统，其特征在于：所述虚拟网络流量状态为所述实时核心数据集合一个以上的特征项的数值/选项区间。

23、如权利要求 20 所述的分析系统，其特征在于：所述特征项还包括硬件使用参数，所述硬件使用参数包括 CPU 利用率、内存占用百分比，所述实时核心数据集合所表示的虚拟网络流量状态为当前硬件所处的状态。

24、如权利要求 20 所述的分析系统，其特征在于：将所述三维预测转移空间作为三维转移空间，进一步预测后续添加实时核心数据集合后所有可能达成虚拟网络流量状态的概率，并表示在所述网络转移空间内，得到三维预测转移概率空间。

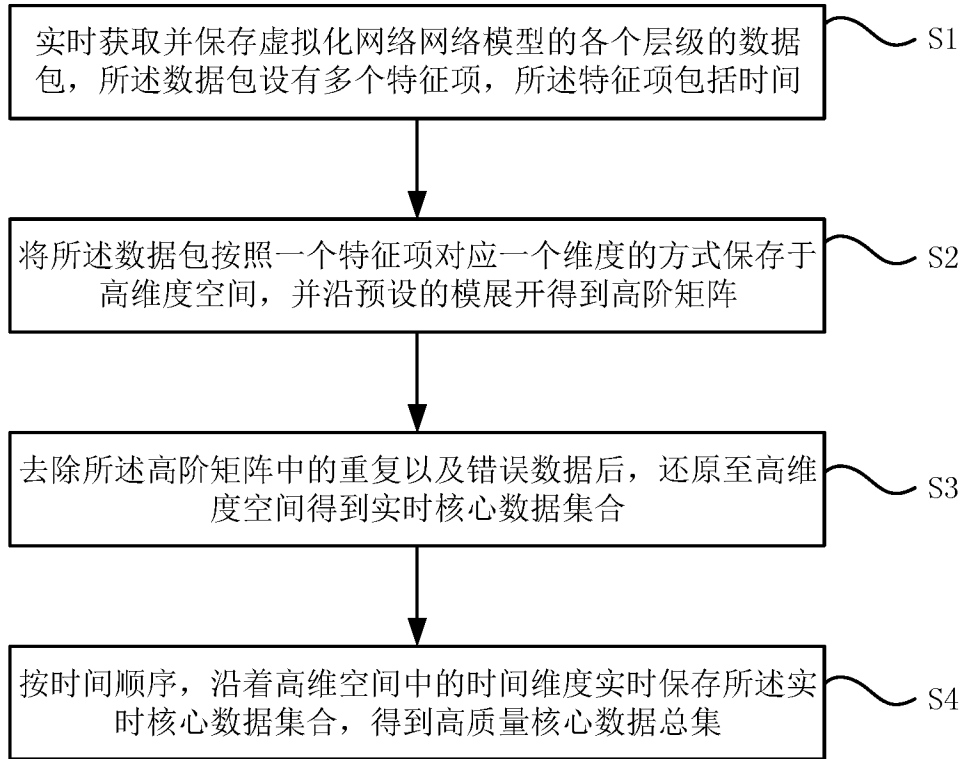


图 1

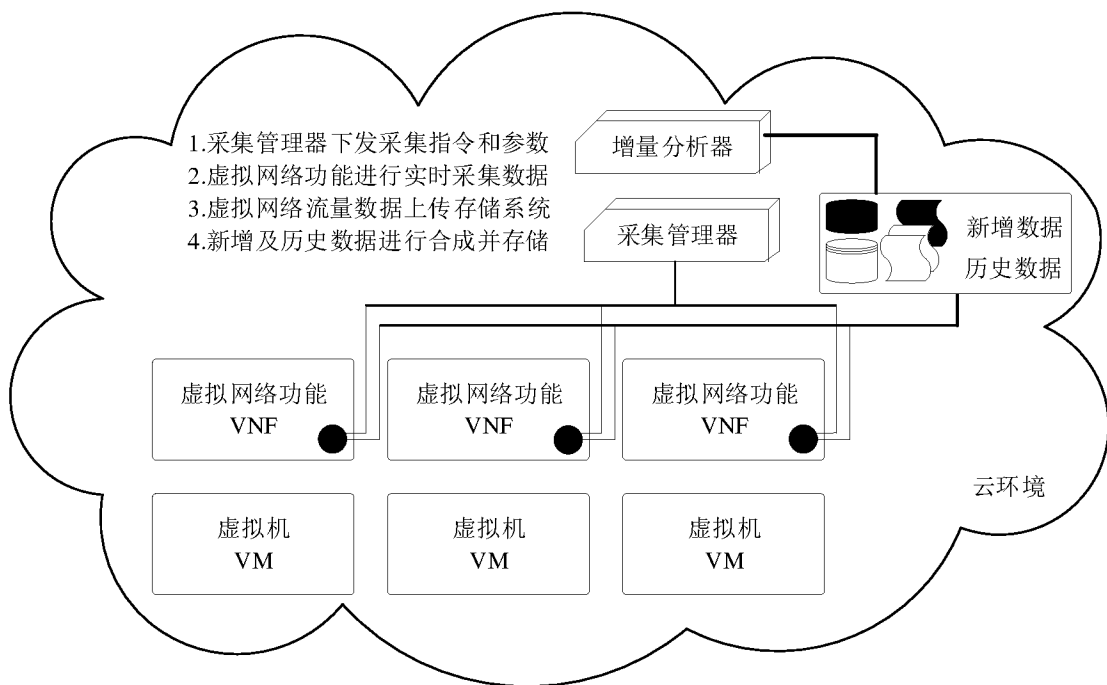


图 2

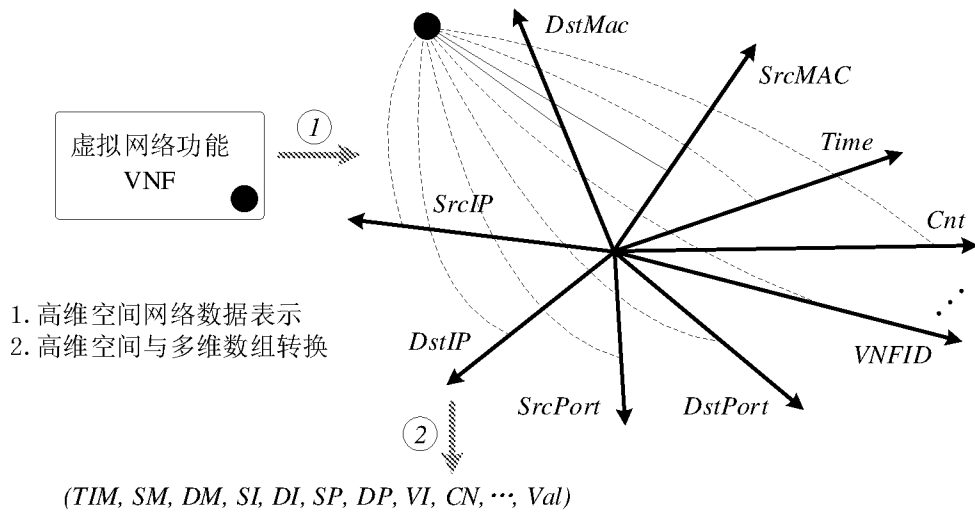


图 3

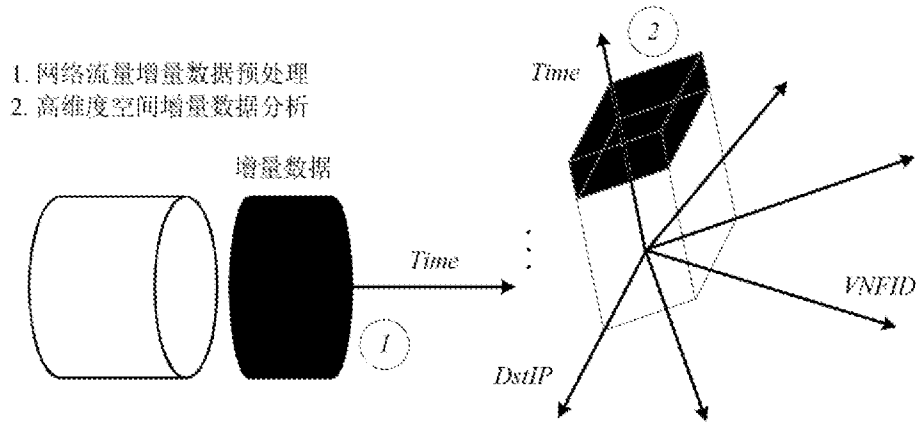


图 4

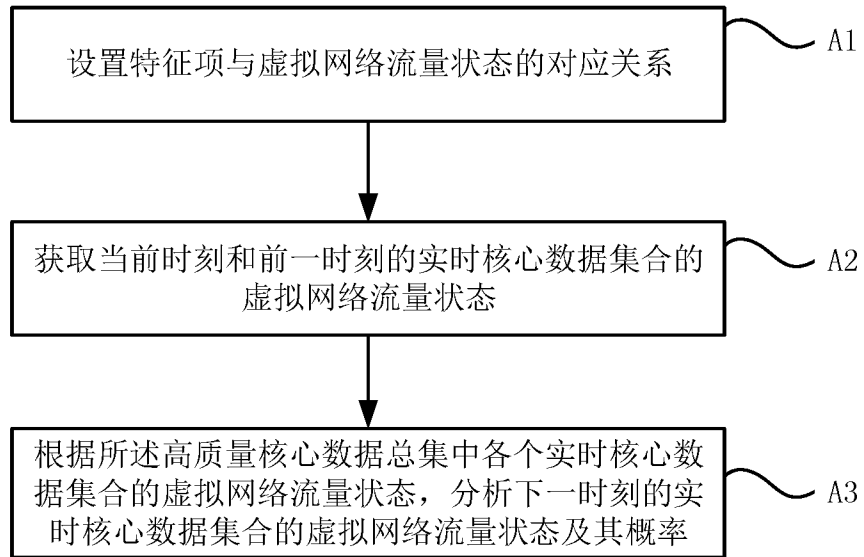


图 5

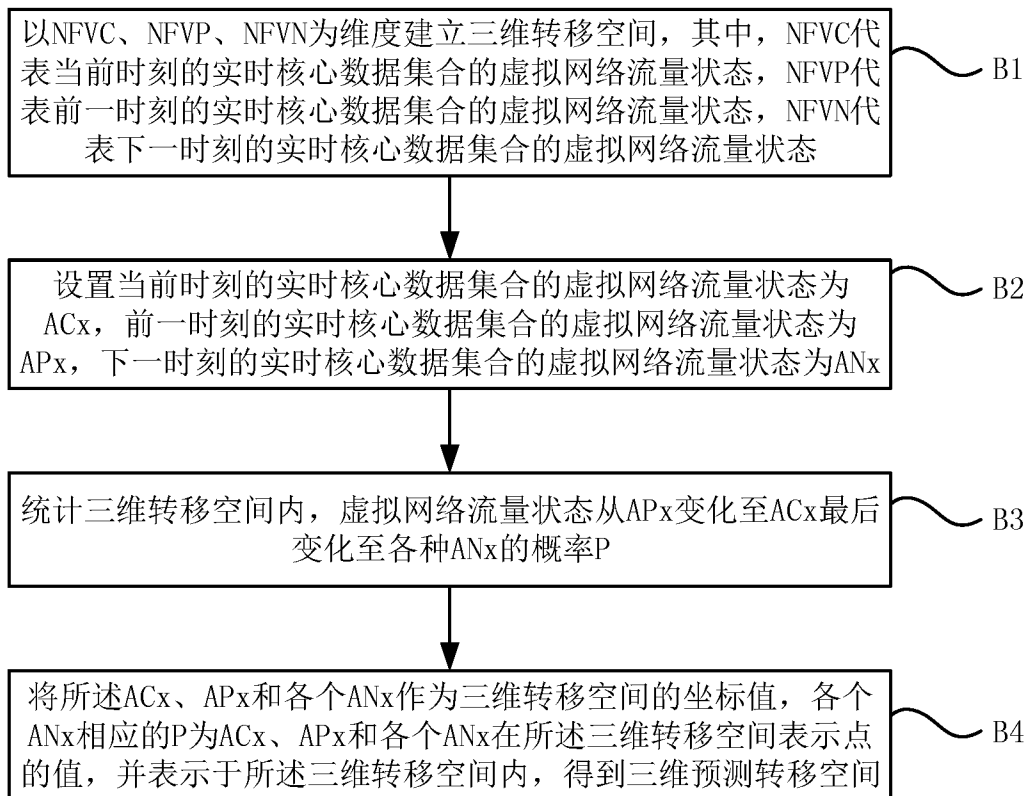


图 6

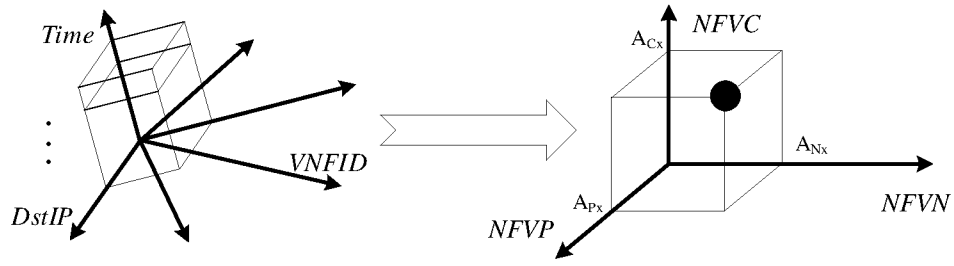


图 7

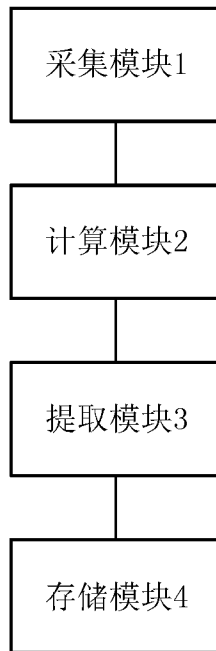


图 8

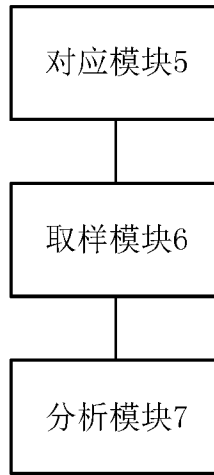


图 9

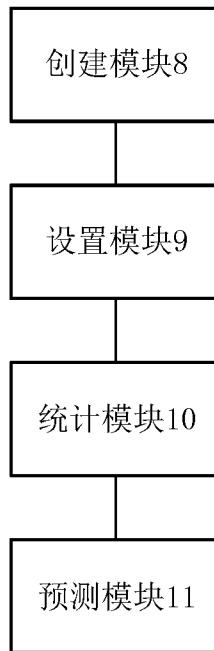


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/096637

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 12/24(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 流量, 统计, 预测, 时间, 多维, 维度, 特征, 源IP, 目的IP, 去除, 去重, 删除, flow, time, delate, statistic, forecast, dimensionality, character, source IP, destination IP		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109889366 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 June 2019 (2019-06-14) claims 1-24	1-24
X	CN 101753381 A (HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 23 June 2010 (2010-06-23) description, paragraphs [0015]-[0089]	1-24
A	CN 108718257 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 30 October 2018 (2018-10-30) entire document	1-24
A	CN 106095921 A (SICHUAN UNIVERSITY) 09 November 2016 (2016-11-09) entire document	1-24
A	CN 104462459 A (WUHU YUERUISI INFORMATION CONSULTING CO., LTD.) 25 March 2015 (2015-03-25) entire document	1-24
A	CN 107547154 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 05 January 2018 (2018-01-05) entire document	1-24
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 September 2019		Date of mailing of the international search report 27 September 2019
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/096637

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108199928 A (STATE GRID HUBEI ELECTRIC POWER COMPANY INFORMATION & TELECOMMUNICATION COMPANY) 22 June 2018 (2018-06-22) entire document	1-24
A	US 2017185895 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 June 2017 (2017-06-29) entire document	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2019/096637

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 109889366 A	14 June 2019	None	
CN 101753381 A	23 June 2010	None	
CN 108718257 A	30 October 2018	None	
CN 106095921 A	09 November 2016	None	
CN 104462459 A	25 March 2015	None	
CN 107547154 A	05 January 2018	None	
CN 108199928 A	22 June 2018	None	
US 2017185895 A1	29 June 2017	WO 2016119429 A1	04 August 2016
		EP 3196809 A1	26 July 2017
		CN 105894087 A	24 August 2016

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/24 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 流量, 统计, 预测, 时间, 多维, 维度, 特征, 源IP, 目的IP, 去除, 去重, 删除, flow, time, delate, statistic, forecast, dimensionality, character, source IP, destination IP</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109889366 A (烽火通信科技股份有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 权利要求1-24</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101753381 A (华中科技大学) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23) 说明书第[0015]-[0089]段</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108718257 A (浙江大学) 2018年 10月 30日 (2018 - 10 - 30) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106095921 A (四川大学) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104462459 A (芜湖乐锐思信息咨询有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107547154 A (华为技术有限公司) 2018年 1月 5日 (2018 - 01 - 05) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108199928 A (国网湖北省电力公司信息通信公司等) 2018年 6月 22日 (2018 - 06 - 22) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109889366 A (烽火通信科技股份有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 权利要求1-24	1-24	X	CN 101753381 A (华中科技大学) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23) 说明书第[0015]-[0089]段	1-24	A	CN 108718257 A (浙江大学) 2018年 10月 30日 (2018 - 10 - 30) 全文	1-24	A	CN 106095921 A (四川大学) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文	1-24	A	CN 104462459 A (芜湖乐锐思信息咨询有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-24	A	CN 107547154 A (华为技术有限公司) 2018年 1月 5日 (2018 - 01 - 05) 全文	1-24	A	CN 108199928 A (国网湖北省电力公司信息通信公司等) 2018年 6月 22日 (2018 - 06 - 22) 全文	1-24
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 109889366 A (烽火通信科技股份有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 权利要求1-24	1-24																								
X	CN 101753381 A (华中科技大学) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23) 说明书第[0015]-[0089]段	1-24																								
A	CN 108718257 A (浙江大学) 2018年 10月 30日 (2018 - 10 - 30) 全文	1-24																								
A	CN 106095921 A (四川大学) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文	1-24																								
A	CN 104462459 A (芜湖乐锐思信息咨询有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-24																								
A	CN 107547154 A (华为技术有限公司) 2018年 1月 5日 (2018 - 01 - 05) 全文	1-24																								
A	CN 108199928 A (国网湖北省电力公司信息通信公司等) 2018年 6月 22日 (2018 - 06 - 22) 全文	1-24																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 9月 19日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 9月 27日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>闫洪波</p> <p>电话号码 86-(10)-53961740</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2017185895 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2017年 6月 29日 (2017 - 06 - 29) 全文	1-24

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/096637

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109889366	A	2019年 6月 14日	无			
CN	101753381	A	2010年 6月 23日	无			
CN	108718257	A	2018年 10月 30日	无			
CN	106095921	A	2016年 11月 9日	无			
CN	104462459	A	2015年 3月 25日	无			
CN	107547154	A	2018年 1月 5日	无			
CN	108199928	A	2018年 6月 22日	无			
US	2017185895	A1	2017年 6月 29日	WO	2016119429	A1	2016年 8月 4日
				EP	3196809	A1	2017年 7月 26日
				CN	105894087	A	2016年 8月 24日