

一种调度方案配置方法和装置及其计算机可读存储介质和计算机设备

本申请要求在 2017 年 07 月 28 日提交中国专利局、申请号为 201710631021.7、发明名称为“一种调度方案配置方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明实施例涉及但不限于计算机网络领域，尤其涉及一种访问资源调度方案配置方法和装置及其计算机可读存储介质和计算机设备。

背景技术

随着互联网的发展，用户对网络访问的服务质量要求越来越高，智能调度系统被广泛应用于各类网络系统以提高访问效率、增强系统的健壮性。随之而来的是智能流量调度的参考条件和智能算法越来越复杂，维护成本越来越高。

智能调度的发展历程可以分为基于地理位置和可用性的调度、基于服务质量的调度、基于最优性价比的调度等等，包含了 IP 定位运算、可用性运算、服务质量运算、带宽成本运算等等部分，一旦某个运算基础数据或运算逻辑出现故障，将影响整个调度系统的运行，进一步影响全网网络访问。

发明内容

本发明实施例旨在解决上面描述的问题。

根据本发明实施例的第一方面，一种调度方案配置方法，其特征在于，包括：

对生成调度方案时涉及的各个运算维度进行状态验证；

在一个或多个运算维度发生异常时，将异常的运算维度剔除，生成新的调度方案。

优选的，该方法还包括：

配置多个运算模式，每个运算模式包含的运算维度构成不同，所述多个运算模式中包括一个包含全部运算维度的标准运算模式和至少一个包含部分运算

维度的降级运算模式。

优选的，在一个或多个运算维度的运算发生异常时，将异常的运算维度剔除，生成新的调度方案的步骤包括：

从所述标准运算模式中剔除异常的运算维度，得到新的运算模式；或，

从所述多个运算模式中选择不包含异常的运算维度的降级运算模式作为后续计算调度方案时使用的运算模式。

优选的，多个运算模式具有不同的权重值，在从所述多个运算模式中选择不包含异常的运算维度的降级运算模式时，优先选择权重值较高的降级运算模式。

优选的，每个运算模式下的各个运算维度按照一定顺序排列，以排序在前一位置的运算维度的输出作为本运算维度的输入，以本运算维度的输出作为排序在下一位置的运算维度的输入，以初始调度方案作为排序在第一位置的运算维度的输入，各个运算维度的输入调度方案数据格式与输出调度方案数据格式一致。

优选的，对生成调度方案时涉及的各个运算维度进行状态验证的步骤包括：

分别验证每个运算维度运算后输出的调度方案是否存在异常；

分别验证每个运算维度的基础数据的时效，在所述基础数据的时效超过相应的失效阈值时，判定相应的运算维度发生异常。

优选的，验证每个运算维度运算后输出的调度方案是否存在异常的步骤包括：

以初始调度方案作为排序在第一位置的运算维度的输入，按照当前使用的运算模式中各个运算维度的排序，依次对输入的调度方案进行运算得到输出的调度方案；

对同一运算维度的输出调度方案和输入调度方案进行对比；

在同一运算维度的输出调度方案相对于输入调度方案的变化率超过预置的异常阈值，判定该运算维度异常。

优选的，在判定运算维度发生异常后，将该运算维度的输入调度方案直接透传给排序在该运算维度后一位置的运算维度作为该后一位置的运算维度的输入调度方案。

优选的，在当前使用的运算模式为降级运算模式时，该方法还包括：
对标准运算模式中的各个运算维度进行状态验证；
在所述标准运算模式中的各个运算维度均正常时，切换回所述标

根据本发明实施例的另一方面，提供了一种调度方案配置装置，包括：

异常检测模块，被设置为对生成调度方案时涉及的各个运算维度进行状态验证；

方案配置模块，被设置为在一个或多个运算维度发生异常时，将异常的运算维度剔除，生成新的调度方案。

优选的，该装置还包括：

运算模式管理模块，被设置为配置多个运算模式，每个运算模式包含的运算维度构成不同，所述多个运算模式中包括一个包含全部运算维度的标准运算模式和至少一个包含部分运算维度的降级运算模式。

优选的，所述方案配置模块包括：

第一配置单元，被设置为从所述标准运算模式中剔除异常的运算维度，得到新的运算模式；

第二配置单元，被设置为从所述多个运算模式中选择不包含异常的运算维度的降级运算模式作为后续计算调度方案时使用的运算模式。

优选的，多个运算模式具有不同的权重值，

所述第二配置单元，具体被设置为在从所述多个运算模式中选择不包含异常的运算维度的降级运算模式时，优先选择权重值较高的降级运算模式。

优选的，每个运算模式下的各个运算维度按照一定顺序排列，以排序在前一位置的运算维度的输出作为本运算维度的输入，以本运算维度的输出作为排序在下一位置的运算维度的输入，以初始调度方案作为排序在第一位置的运算维度的输入，各个运算维度的输入调度方案数据格式与输出调度方案数据格式一致，所述异常检测模块包括：

逻辑验证单元，被设置为分别验证每个运算维度运算后输出的调度方案是否存在异常；

数据验证单元，被设置为分别验证每个运算维度的基础数据的时效，在所述基础数据的时效超过相应的失效阈值时，判定相应的运算维度发生异常。

优选的，所述逻辑验证单元包括：

运算子单元，被设置为以初始调度方案作为排序在第一位置的运算维度的输入，按照当前使用的运算模式中各个运算维度的排序，依次对输入的调度方案进行运算得到输出的调度方案；

对照子单元，被设置为对同一运算维度的输出调度方案和输入调度方案进行对比；

逻辑异常检测子单元，被设置为在同一运算维度的输出调度方案相对于输入调度方案的变化率超过预置的异常阈值，判定该运算维度异常。

优选的，所述运算子单元，还被设置为在判定运算维度发生异常后，将该运算维度的输入调度方案直接透传给排序在该运算维度后一位置的运算维度作为该后一位置的运算维度的输入调度方案。

优选的，所述异常检测模块还包括标准模式检测单元，所述方案配置模块还包括第三配置单元；

所述标准模式检测单元，被设置为在当前使用的运算模式为降级运算模式时，对标准运算模式中的各个运算维度进行状态验证；

所述第三配置单元，被设置为在所述标准运算模式中的各个运算维度均正常时，切换回所述标准运算模式。

本发明实施例的另一方面提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质上存储有计算机程序，所述程序被处理器执行时实现上述方法的步骤。

本发明实施例的另一方面提供了一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现上述方法的步骤。

本发明实施例提供了一种调度方案配置方法和装置，对生成调度方案时涉及的各个运算维度进行状态验证，在一个或多个运算维度发生异常时，将异常的运算维度剔除，生成新的调度方案。实现了对运算模式异常的发现及自动修正，保证了调度方案的正常生成，继而保障了可靠的网络服务。根据覆盖方案和网络区域-服务节点映射表运算前后差异对比及基础数据时效性，实现一种自

动检测调度运算模块基础数据和运算逻辑；提供了一种基于运算模式的调度运算模块控制方案；实现了调度分级运算体系，实现了故障的快速隔离。

参照附图来阅读对于示例性实施例的以下描述，本发明实施例的其他特性特征和优点将变得清晰。

附图说明

并入到说明书中并且构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例，并且与描述一起用于解释本发明实施例的原理。在这些附图中，类似的附图标记用于表示类似的要素。下面描述中的附图是本发明的一些实施例，而不是全部实施例。对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 示例性地示出了本发明的实施例一提供的一种调度方案配置方法的流程；

图 2 示例性地示出了本发明的实施例二提供的一种调度方案配置方法的流程；

图 3 示例性地示出了本发明的实施例三提供的一种调度方案配置系统的架构；

图 4 示例性地示出了图 3 中方案配置模块 302 的结构；

图 5 示例性地示出了图 3 中异常检测模块 301 的结构；

图 6 示例性地示出了图 5 中逻辑验证单元 501 的结构。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明实施例保护的范围。需要说明的是，在不冲突的情况

下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

现有的调度方案生成机制包含多个运算环节，一旦某个运算基础数据或运算逻辑出现故障，将影响整个调度系统的运行，进一步影响全网网络访问。目前并没有发现调度运算模块基础数据和运算逻辑故障的方法；且在故障发生时无法由系统自动快速的对一个或者多个故障的调度运算模块进行故障处理，造成了故障发现、处理的严重挂滞后，影响了系统正常运行，降低了系统服务效率和服务质量。

为了解决上述问题，本发明的实施例提供了一种调度方案配置方法和装置。能够分别对调度方案涉及的各个运算维度分别进行异常检测，及时发现逻辑及基础数据异常，且能够自动排除异常运算维度，生成异常未排除期间的保障运算方案，保证业务连续正常运行。

首先结合附图，对本发明的实施例一进行说明。

本发明实施例提供了一种调度方案配置方法，使用该方法完成调度方案配置调整的流程如图1所示，包括：

步骤101、配置多个运算模式，每个运算模式包含的运算维度构成不同；

本步骤中，预先配置多个用于生成调度方案的运算模式，所述多个运算模式中包括一个包含全部运算维度的标准运算模式和至少一个包含部分运算维度的降级运算模式。

每个运算维度可通过单独的运算模块实现。

每个运算模式下的各个运算维度按照一定顺序排列，以排序在前一位置的运算维度的输出作为本运算维度的输入，以本运算维度的输出作为排序在下一位置的运算维度的输入，以初始调度方案作为排序在第一位置的运算维度的输入，各个运算维度的输入调度方案数据格式与输出调度方案数据格式一致。

本发明实施例中涉及的运算维度包括但不限于以下所列各项：

IP定位运算，可用性运算，服务质量运算，成本运算。

步骤102、对生成调度方案时涉及的各个运算维度进行状态验证；

本步骤中，无论当前使用的是何种运算维度构成的运算模式，均需对当前使用的调度方案运算模式进行状态验证，以确定各个运算维度的状态是否存在异常，及时发现运算维度异常。

本发明实施例中，涉及的验证包含两方面：

1、对运算逻辑的验证：分别验证每个运算维度运算后输出的调度方案是否存在异常；

具体的，以初始调度方案作为排序在第一位置的运算维度的输入，按照当前使用的运算模式中各个运算维度的排序，依次对输入的调度方案进行运算得到输出的调度方案；

对同一运算维度的输出调度方案和输入调度方案进行对比；

在同一运算维度的输出调度方案相对于输入调度方案的变化率超过预置的异常阈值，判定该运算维度异常。

2、对基础数据的验证：分别验证每个运算维度的基础数据的时效，在所述基础数据的时效超过相应的失效阈值时，判定相应的运算维度发生异常；

以步骤 101 中对运算维度的举例为例，各运算维度涉及的基础数据来源如下：

IP 定位运算对应的基础数据为 IP 库，来源是运维配置；可用性运算的基础数据为监控数据，来源是从监控系统数据库抓取；服务质量运算的基础数据为服务质量数据，从大数据平台抓取；成本运算的基础数据由配置管理系统和大数据系统抓取。

无论当前运行的是标准运算模式还是降级运算模式，是包含全部运算维度的运算模式还是包含部分运算维度的运算模式，都可通过本步骤对当前使用的运算模式进行状态验证，以确定当前运行的运算模式是否正常。

在判定运算维度发生异常后，将该运算维度的输入调度方案直接透传给排序在该运算维度后一位置的运算维度作为该后一位置的运算维度的输入调度方案。

步骤 103、在一个或多个运算维度发生异常时，将异常的运算维度剔除，生成新的调度方案；

本步骤中，可直接从所述标准运算模式中剔除异常的运算维度，得到新的运算模式，排序关系仍保留。

在预先配置有多个不同的运算模式的情况下，也可从所述多个运算模式中选择不包含异常的运算维度的降级运算模式作为后续计算调度方案时使用的运

算模式。

进一步的，多个运算模式可具有不同的权重值，在从所述多个运算模式中选择不包含异常的运算维度的降级运算模式时，优先选择权重值较高的降级运算模式。

例如：

标准运算模式：

IP 定位运算→可用性运算→服务质量运算→成本运算模块，权重值 100；

降级运算模式 1： IP 定位运算→可用性运算→服务质量运算，权重值 90；

降级运算模式 2： IP 定位运算→可用性运算模块，权重值 80；

降级运算模式 3： IP 定位运算，权重值 70。

在以上举例中，“IP 定位运算”这一运算维度为必要的运算维度，即最基础的运算维度，具体的必要运算维度可根据系统需要配置，可包含多个运算维度，只包含必要运算维度的集合构成的运算模式是能够保证调度方案继续生成的最后保障。

对于检测到的运算维度异常，可予以记录，或发出告警信息。优选的，在必要的运算维度发生异常时，需要进行较高级别告警。

下面结合附图，对本发明的实施例二进行说明。

本发明的实施例一提供了一种调度方案配置方法，能够对当前运行的运算模式进行状态验证，在存在运算维度异常时，剔除异常的运算维度，以保证调度方案的生成正常进行。在剔除异常的运算维度继续生成调度方案的场景下，除了对当前使用的包含部分运算维度的运算模式继续进行验证外，为了尽快感知异常运算维度的恢复，尽早使用性能最佳的标准运算模式，本发明实施例提供了又一种调度方案配置方法，对标准运算模式的可用性进行持续的验证，与本发明的实施例一提供的技术方案并行进行，具体流程如图 2 所示，包括：

步骤 201、对标准运算模式中的各个运算维度进行状态验证；

本步骤中，在当前使用的运算模式为降级运算模式或包含部分运算维度的运算模式时，即可启动对标准运算模式恢复情况的状态验证。

本发明实施例涉及的验证过程可通过外部指令触发，也可周期性进行。

步骤 202、在所述标准运算模式中的各个运算维度均正常时，切换回所述标准运算模式；

本步骤中，在全部运算维度均为正常时，判定标准运算模式可用，切换回所述标准运算模式，继续提供最佳性能的调度方案生成方式。

下面结合附图，对本发明的实施例三进行说明。

本发明实施例提供了一种调度方案配置装置，其结构如图 3 所示，包括：

异常检测模块 301，被设置为对生成调度方案时涉及的各个运算维度进行状态验证；

方案配置模块 302，被设置为在一个或多个运算维度发生异常时，将异常的运算维度剔除，生成新的调度方案。

优选的，该装置还包括：

运算模式管理模块 303，被设置为配置多个运算模式，每个运算模式包含的运算维度构成不同，所述多个运算模式中包括一个包含全部运算维度的标准运算模式和至少一个包含部分运算维度的降级运算模式。

优选的，所述方案配置模块 302 的结构如图 4 所示，包括：

第一配置单元 401，被设置为从所述标准运算模式中剔除异常的运算维度，得到新的运算模式；

第二配置单元 402，被设置为从所述多个运算模式中选择不包含异常的运算维度的降级运算模式作为后续计算调度方案时使用的运算模式。

优选的，多个运算模式具有不同的权重值，所述第二配置单元 402，具体被设置为在从所述多个运算模式中选择不包含异常的运算维度的降级运算模式时，优先选择权重值较高的降级运算模式。

优选的，每个运算模式下的各个运算维度按照一定顺序排列，以排序在前一位置的运算维度的输出作为本运算维度的输入，以本运算维度的输出作为排序在下一位置的运算维度的输入，以初始调度方案作为排序在第一位置的运算维度的输入，各个运算维度的输入调度方案数据格式与输出调度方案数据格式

一致，所述异常检测模块 301 的结构如图 5 所示，包括：

逻辑验证单元 501，被设置为分别验证每个运算维度运算后输出的调度方案是否存在异常；

数据验证单元 502，被设置为分别验证每个运算维度的基础数据的时效，在所述基础数据的时效超过相应的失效阈值时，判定相应的运算维度发生异常。

优选的，所述逻辑验证单元 501 的结构如图 6 所示，包括：

运算子单元 601，被设置为以初始调度方案作为排序在第一位置的运算维度的输入，按照当前使用的运算模式中各个运算维度的排序，依次对输入的调度方案进行运算得到输出的调度方案；

对照子单元 602，被设置为对同一运算维度的输出调度方案和输入调度方案进行对比；

逻辑异常检测子单元 603，被设置为在同一运算维度的输出调度方案相对于输入调度方案的变化率超过预置的异常阈值，判定该运算维度异常。

优选的，所述运算子单元 601，还被设置为在判定运算维度发生异常后，将该运算维度的输入调度方案直接透传给排序在该运算维度后一位置的运算维度作为该后一位置的运算维度的输入调度方案。

优选的，所述异常检测模块 301 还包括标准模式检测单元 503，所述方案配置模块 302 还包括第三配置单元 403；

所述标准模式检测单元 503，被设置为在当前使用的运算模式为降级运算模式时，对标准运算模式中的各个运算维度进行状态验证；

所述第三配置单元 403，被设置为在所述标准运算模式中的各个运算维度均正常时，切换回所述标准运算模式。

下面结合附图，对本发明的实施例四进行说明。

本发明实施例提供了一种调度方案配置方法，在进行调度系统覆盖方案运算时，判定各运算模块（对应运算维度，是运算维度功能的具体实现）基础数据和运算逻辑是否存在异常，如果存在异常则将运算模式修改为不包含异常运算模块的类型进行调度运算，达到自动发现异常及自动故障隔离的目的。

业务流程如下:

1、进行调度系统覆盖方案运算时,判定各运算模块基础数据和运算逻辑是否存在异常

1) 根据默认运算模式指定的运算模块先后顺序,依次执行运算模块任务,运算模块处理方式获取原始覆盖方案和原始网络区域-服务节点映射表,使用运算模块基础数据和运算逻辑运算出新版覆盖方案和新版网络区域-服务节点映射表;

运算模式: 每种运算模式对应运算模块有序列表,表示期望的运算模块执行的先后顺序。可以配置多个运算模式形成运算模式列表,每个运算模式设置不同权重。默认运算模式为标准运算模式。

运算模式列表举例:

模式 1(标准运算模式)	IP 定位运算模块	可用性运算模块	服务质量运算模块	成本运算模块	权重值: 100
模式 2(降级运算模式)	IP 定位运算模块	可用性运算模块	服务质量运算模	-	权重值: 90
模式 3(降级运算模式)	IP 定位运算模块	可用性运算模块	-	-	权重值: 80
模式 4(降级运算模式)	IP 定位运算模块	-	-	-	权重值: 70

A.运算模式列表中各个模式的模块选取,遵循互斥原则,即所有不在某一运算模式里的运算模块出现故障,均不会影响该运算模式里存在的运算模块工作。避免故障时各个模式间的运算模块会相互影响,消除运算模块耦合。

B.运算模块的控制方法为将各个运算模块作为一种标准微服务,运算模块的输入和输出文件类型及格式均相同、运算模块调用接口全部一致,所以可以自由组合不同运算模块进行调度覆盖方案的计算,上一位置运算模块的输出可

作为下一运算模块的输入。

2) 判断新版覆盖方案和新版网络区域-服务节点映射表是否存在异常, 判定方法为:

A. 对运算逻辑的判定: 判定新版覆盖方案和新版网络区域-服务节点映射表与原始版本的变化率, 超过指定阈值, 则认为异常。

B. 对基础数据的判定: 判定运算模块基础数据的时效性, 超过指定阈值, 则认为异常。

3) 如果存在异常, 则将运算模块属性标识为异常, 并将新版覆盖方案和新版网络区域-服务节点映射表作为根据默认运算模式指定的运算模块先后顺序的最后一个运算模块的原始覆盖方案和原始网络区域-服务节点映射表, 继续进行运算模块处理及判定, 直到最后一个运算模块, 将新版覆盖方案作为待下发覆盖方案。即, 异常的运算模块修正得到的数据不会被下一顺位的运算模块采纳, 将异常的运算模块的输入直接透传延用至该下一顺位的运算模块。

2、确认并修改运算模式:

1) 获取各运算模块的属性。

2) 如果所有运算模块属性均为正常, 则保持现有运算模式, 并将待下发覆盖方案发送给调度模块进行配置文件更新, 实现调度策略调整。

3) 如果存在一个或多个运算模块属性为异常, 则选取运算模式列表中不包含属性为异常的运算模块且权重最高的运算模式作为当前选用的降级运算模式; 正常情况下降级运算模式为空, 当降级运算模式不为空时, 优先按照降级运算模式执行覆盖方案运算;

3、根据降级运算模式使用指定运算模块进行调度系统覆盖方案运算, 并评估标准模式指定的运算模块是否恢复正常。

1) 按照新的运算模式, 进行调度系统覆盖方案运算, 并下发覆盖方案给调度模块进行配置文件更新, 实现调度策略调整。

2) 同步进行标准模式进行调度系统覆盖方案及运算, 如果全部运算模块属性为正常, 则清空降级运算模式, 恢复标准模式运算。

本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质, 此存储介质上存储有计算机程序, 所述程序被处理器执行时实现上述方法的步骤。

本发明实施例还提供了一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，处理器执行此程序时实现上述方法的步骤。

本发明的实施例提供了一种调度方案配置装置，能够与本发明的实施例提供一种调度方案配置方法相结合，将运算模式基本具体运算处理环节拆分为多个运算维度，对生成调度方案时涉及的各个运算维度进行状态验证，在一个或多个运算维度发生异常时，将异常的运算维度剔除，生成新的调度方案。实现了对运算模式异常的发现及自动修正，保证了调度方案的正常生成，继而保障了可靠的网络服务。根据覆盖方案和网络区域-服务节点映射表运算前后差异对比及基础数据时效性，实现一种自动检测调度运算模块基础数据和运算逻辑；提供了一种基于运算模式的调度运算模块控制方案；实现了调度分级运算体系，实现了故障的快速隔离。

上面描述的内容可以单独地或者以各种方式组合起来实施，而这些变型方式都在本发明实施例的保护范围之内。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明实施例的技术方案，而非对其限制。尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

工业实用性

本发明的实施例提供了一种调度方案配置装置，实现了对运算模式异常的发现及自动修正，保证了调度方案的正常生成，继而保障了可靠的网络服务。并且，根据覆盖方案和网络区域-服务节点映射表运算前后差异对比及基础数据时效性，实现一种自动检测调度运算模块基础数据和运算逻辑；提供了一种基于运算模式的调度运算模块控制方案；实现了调度分级运算体系，实现了故障的快速隔离。