

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105530069 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201410506169. 4

(22) 申请日 2014. 09. 28

(71) 申请人 中国电信股份有限公司

地址 100033 北京市西城区金融大街 31 号

(72) 发明人 杨迪 任华 毕家瑜 方艳萍

王铮

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 刘剑波

(51) Int. Cl.

H04L 1/00(2006. 01)

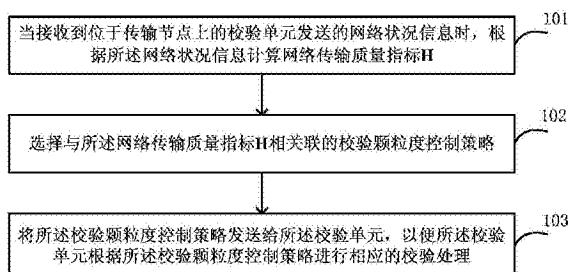
权利要求书4页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

用于优化数据传输完整性校验策略的方法、
装置和系统

(57) 摘要

本发明公开一种用于优化数据传输完整性校验策略的方法、装置和系统。其中校验管理服务器在接收到位于传输节点上的校验单元发送的网络状况信息时，根据网络状况信息计算网络传输质量指标 H。选择与网络传输质量指标 H 相关联的校验颗粒度控制策略，将校验颗粒度控制策略发送给所述校验单元，以便校验单元根据所述校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。通过根据网络感知对数据传输过程中的完整性校验策略进行控制，从而可灵活条件各节点所需的校验粒度，节约系统开销，并快速定位故障点和数据文件。



1. 一种用于优化数据传输完整性校验策略的方法,其特征在于,包括:

当接收到位于传输节点上的校验单元发送的网络状况信息时,根据所述网络状况信息计算网络传输质量指标 H;

选择与所述网络传输质量指标 H 相关联的校验颗粒度控制策略;

将所述校验颗粒度控制策略发送给所述校验单元,以便所述校验单元根据所述校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

网络传输质量指标 H 为:

$$H = 100 \times \sum_{a=1}^A \left[\S_a \cdot \sum_{b=1}^B (\theta_{ab} \times H_{ab}) \right]$$

其中 A 为网络协议类型总数, B 为在任一网络协议类型下的网络总数, \S_a 为第 a 个网络协议类型的权重因子, θ_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的权重因子, H_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的质量指标。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,

第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的质量指标 H_{ab} 为:

$$H_{ab} = \frac{Rp_{ab} * Rs_{ab}}{\max(\frac{Kd_{ab}}{1 + \sqrt[3]{Kb_{ab}}}, 1)}$$

其中, Rp_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合响应指标, Rs_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合成功指标, Kd_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合时延指标, Kb_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络综合繁忙指标。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,

第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合响应指标 Rp_{ab} 为:

$$Rp_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_{abi} \cdot RSP_{abi})}{\sum_{i=1}^n (\alpha_{abi} \cdot RQT_{abi})}$$

其中, n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数, α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值, RSP_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口发出的第 i 个请求类型的响应数目, RQT_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口收到的第 i 个请求类型的请求数目。

5. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,

第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合成功指标 Rs_{ab} 为:

$$Rs_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\alpha_{abi} \cdot \sum_{j=1}^m (\beta_j \cdot CAU_j) \right]}{\sum_{i=1}^n \left[\alpha_{abi} \cdot \sum_{j=1}^m (\beta_j \cdot CAU_j + SUC) \right]}$$

其中, n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数, α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值, m 为失败原因类型总数, β_j 为第 j 个失败原因的权重, CAU_j 为第 j 个失败原因的失败响应数, SUC 为成功响应数。

6. 根据权利要求 3 所述的方法, 其特征在于,

第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合时延指标 Kd_{ab} 为 :

$$Kd_{ab} = \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_{abi} \cdot DLY_i}{DLS_i}$$

其中, n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数, α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值, DLY_i 为第 i 个请求类型的平均响应时延, DLS_i 为第 i 个请求类型的标准响应时延。

7. 根据权利要求 1-6 中任一项所述的方法, 其特征在于,

在将所述校验颗粒度控制策略发送给所述校验单元后, 还包括 :

当接收到所述校验单元上报的校验结果后, 将接收到的校验结果与源数据节点提供的校验结果进行比较;

若接收到的校验结果与源数据节点提供的校验结果之间的偏差大于预定的范围, 则向所述传输节点发送警告信息。

8. 一种用于优化数据传输完整性校验策略的校验管理服务器, 其特征在于, 包括接收单元、指标计算单元、策略选择单元和发送单元, 其中:

接收单元, 用于接收位于传输节点上的校验单元发送的网络状况信息;

指标计算单元, 用于当接收单元接收到位于传输节点上的校验单元发送的网络状况信息时, 根据所述网络状况信息计算网络传输质量指标 H;

策略选择单元, 用于选择与所述网络传输质量指标 H 相关联的校验颗粒度控制策略;

发送单元, 用于将所述校验颗粒度控制策略发送给所述校验单元, 以便所述校验单元根据所述校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。

9. 根据权利要求 8 所述的校验管理服务器, 其特征在于,

指标计算单元具体利用公式

$$H = 100 \times \sum_{a=1}^A \left[\S_a \cdot \sum_{b=1}^B (\theta_{ab} \times H_{ab}) \right]$$

计算网络传输质量指标 H, 其中 A 为网络协议类型总数, B 为在任一网络协议类型下的网络总数, \S_a 为第 a 个网络协议类型的权重因子, θ_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的权重因子, H_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的质量指标。

10. 根据权利要求 9 所述的校验管理服务器, 其特征在于,

指标计算单元具体利用公式

$$H_{ab} = \frac{Rp_{ab} \cdot Rs_{ab}}{\max\left(\frac{Kd_{ab}}{1 + \sqrt[3]{Kb_{ab}}}, 1\right)}$$

计算第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的质量指标 H_{ab} , 其中, Rp_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合响应指标, Rs_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网

络接口综合成功指标, Kd_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合时延指标, Kb_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络综合繁忙指标。

11. 根据权利要求 10 所述的校验管理服务器, 其特征在于,
指标计算单元具体利用公式

$$Rp_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_{abi} \cdot RSP_{abi})}{\sum_{i=1}^n (\alpha_{abi} \cdot RQT_{abi})}$$

计算第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合响应指标 Rp_{ab} , 其中, n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数, α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值, RSP_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口发出的第 i 个请求类型的响应数目, RQT_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口收到的第 i 个请求类型的请求数目。

12. 根据权利要求 10 所述的校验管理服务器, 其特征在于,
指标计算单元具体利用公式

$$Rs_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\alpha_{abi} \cdot \sum_{j=1}^m (\beta_j \cdot CAU_j) \right]}{\sum_{i=1}^n \left[\alpha_{abi} \cdot \sum_{j=1}^m (\beta_j \cdot CAU_j + SUC) \right]}$$

计算第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合成功指标 Rs_{ab} , 其中, n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数, α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值, m 为失败原因类型总数, β_j 为第 j 个失败原因的权重, CAU_j 为第 j 个失败原因的失败响应数, SUC 为成功响应数。

13. 根据权利要求 10 所述的校验管理服务器, 其特征在于,
指标计算单元具体利用公式

$$Kd_{ab} = \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_{abi} \cdot DLY_i}{DLS_i}$$

计算第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合时延指标 Kd_{ab} , 其中, n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数, α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值, DLY_i 为第 i 个请求类型的平均响应时延, DLS_i 为第 i 个请求类型的标准响应时延。

14. 根据权利要求 8-13 中任一项所述的校验管理服务器, 其特征在于, 还包括校验单元, 其中 :

校验单元, 用于在接收单元接收到所述校验单元上报的校验结果后, 将接收到的校验结果与源数据节点提供的校验结果进行比较; 若接收到的校验结果与源数据节点提供的校验结果之间的偏差大于预定的范围, 则指示发送单元向所述传输节点发送警告信息。

15. 一种用于优化数据传输完整性校验策略的系统, 其特征在于, 包括校验管理服务器、源数据节点、设置在传输节点上的校验单元, 其中 :

校验管理服务器, 为权利要求 8-14 中任一项涉及的校验管理服务器;

源数据节点,用于将数据提交给传输节点以进行数据传输;

校验单元,用于向校验管理服务器发送网络状况信息,当接收到校验管理服务器发送的校验颗粒度控制策略时,根据所述校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。

16. 根据权利要求 15 所述的系统,其特征在于,

源数据节点还用于对所述数据进行校验,并将校验结果发送给校验管理服务器。

用于优化数据传输完整性校验策略的方法、装置和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域，特别涉及一种用于优化数据传输完整性校验策略的方法、装置和系统。

背景技术

[0002] 数据传输通常是一个逐级汇聚转发的过程，如移动网 DPI 数据的传输，是基站、分局、区局、省公司到集团的逐级汇聚转发。汇聚转发的过程长、步骤多，期间数据在每个节点都进行着完整校验计算花费较大系统开销，同时数据在丢失的情况下难以定位和追溯。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种用于优化数据传输完整性校验策略的方法、装置和系统。通过根据网络感知对数据传输过程中的完整性校验策略进行控制，从而可灵活条件各节点所需的校验粒度，节约系统开销，并快速定位故障点和数据文件。

[0004] 根据本发明的一个方面，提供一种用于优化数据传输完整性校验策略的方法，包括：

[0005] 当接收到位于传输节点上的校验单元发送的网络状况信息时，根据所述网络状况信息计算网络传输质量指标 H；

[0006] 选择与所述网络传输质量指标 H 相关联的校验颗粒度控制策略；

[0007] 将所述校验颗粒度控制策略发送给所述校验单元，以便所述校验单元根据所述校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。

[0008] 在一个实施例中，网络传输质量指标 H 为：

[0009]

$$H = 100 \times \sum_{a=1}^A \left[\$_a \cdot \sum_{b=1}^B (\theta_{ab} \times H_{ab}) \right]$$

[0010] 其中 A 为网络协议类型总数，B 为在任一网络协议类型下的网络总数，\$_a 为第 a 个网络协议类型的权重因子，\$\theta_{ab}\$ 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的权重因子，\$H_{ab}\$ 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的质量指标。

[0011] 在一个实施例中，第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的质量指标 \$H_{ab}\$ 为：

$$H_{ab} = \frac{Rp_{ab} \cdot Rs_{ab}}{\max\left(\frac{Kd_{ab}}{1 + \sqrt[3]{Kb_{ab}}}, 1\right)}$$

[0013] 其中，\$Rp_{ab}\$ 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合响应指标，\$Rs_{ab}\$ 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合成功指标，\$Kd_{ab}\$ 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合时延指标，\$Kb_{ab}\$ 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络综合繁忙指标。

[0014] 在一个实施例中，第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合响应指标 \$Rp_{ab}\$

为：

$$[0015] \quad Rp_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_{abi} \cdot RSP_{abi})}{\sum_{i=1}^n (\alpha_{abi} \cdot RQT_{abi})}$$

[0016] 其中，n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数， α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值， RSP_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口发出的第 i 个请求类型的响应数目， RQT_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口收到的第 i 个请求类型的请求数目。

[0017] 在一个实施例中，第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合成功指标 Rs_{ab} 为：

$$[0018] \quad Rs_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\alpha_{abi} \cdot \sum_{j=1}^m (\beta_j \cdot CAU_j) \right]}{\sum_{i=1}^n \left[\alpha_{abi} \cdot \sum_{j=1}^m (\beta_j \cdot CAU_j + SUC) \right]}$$

[0019] 其中，n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数， α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值，m 为失败原因类型总数， β_j 为第 j 个失败原因的权重， CAU_j 为第 j 个失败原因的失败响应数，SUC 为成功响应数。

[0020] 在一个实施例中，第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合时延指标 Kd_{ab} 为：

$$[0021] \quad Kd_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_{abi} \cdot DLY_i}{\sum_{i=1}^n DLS_i}$$

[0022] 其中，n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数， α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值， DLY_i 为第 i 个请求类型的平均响应时延， DLS_i 为第 i 个请求类型的标准响应时延。

[0023] 在一个实施例中，在将所述校验颗粒度控制策略发送给所述校验单元后，还包括：

[0024] 当接收到所述校验单元上报的校验结果后，将接收到的校验结果与源数据节点提供的校验结果进行比较；

[0025] 若接收到的校验结果与源数据节点提供的校验结果之间的偏差大于预定的范围，则向所述传输节点发送警告信息。

[0026] 根据本发明的另一方面，提供一种用于优化数据传输完整性校验策略的校验管理服务器，包括接收单元、指标计算单元、策略选择单元和发送单元，其中：

[0027] 接收单元，用于接收位于传输节点上的校验单元发送的网络状况信息；

[0028] 指标计算单元，用于当接收单元接收到位于传输节点上的校验单元发送的网络状况信息时，根据所述网络状况信息计算网络传输质量指标 H；

[0029] 策略选择单元，用于选择与所述网络传输质量指标 H 相关联的校验颗粒度控制策略；

[0030] 发送单元,用于将所述校验颗粒度控制策略发送给所述校验单元,以便所述校验单元根据所述校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。

[0031] 在一个实施例中,指标计算单元具体利用公式

[0032]

$$H = 100 \times \sum_{a=1}^A \left[\S_a \cdot \sum_{b=1}^B (\theta_{ab} \times H_{ab}) \right]$$

[0033] 计算网络传输质量指标 H,其中 A 为网络协议类型总数, B 为在任一网络协议类型下的网络总数, \S_a 为第 a 个网络协议类型的权重因子, θ_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的权重因子, H_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的质量指标。

[0034] 在一个实施例中,指标计算单元具体利用公式

$$[0035] H_{ab} = \frac{Rp_{ab} \cdot Rs_{ab}}{\max(\frac{Kd_{ab}}{1 + \sqrt[3]{Kb_{ab}}}, 1)}$$

[0036] 计算第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的质量指标 H_{ab} ,其中, Rp_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合响应指标, Rs_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合成功指标, Kd_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合时延指标, Kb_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络综合繁忙指标。

[0037] 在一个实施例中,指标计算单元具体利用公式

$$[0038] Rp_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_{abi} \cdot RSP_{abi})}{\sum_{i=1}^n (\alpha_{abi} \cdot RQT_{abi})}$$

[0039] 计算第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合响应指标 Rp_{ab} ,其中, n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数, α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值, RSP_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口发出的第 i 个请求类型的响应数目, RQT_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口收到的第 i 个请求类型的请求数目。

[0040] 在一个实施例中,指标计算单元具体利用公式

$$[0041] Rs_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\alpha_{abi} \cdot \sum_{j=1}^m (\beta_j \cdot CAU_j) \right]}{\sum_{i=1}^n \left[\alpha_{abi} \cdot \sum_{j=1}^m (\beta_j \cdot CAU_j + SUC) \right]}$$

[0042] 计算第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合成功指标 Rs_{ab} ,其中, n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数, α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值, m 为失败原因类型总数, β_j 为第 j 个失败原因的权重, CAU_j 为第 j 个失败原因的失败响应数, SUC 为成功响应数。

[0043] 在一个实施例中,指标计算单元具体利用公式

$$[0044] Kd_{ab} = \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_{abi} \cdot DLY_i}{DLS_i}$$

[0045] 计算第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合时延指标 Kd_{ab} , 其中, n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数, α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值, DLY_i 为第 i 个请求类型的平均响应时延, DLS_i 为第 i 个请求类型的标准响应时延。

[0046] 在一个实施例中, 校验管理服务器还包括校验单元, 其中:

[0047] 校验单元, 用于在接收到所述校验单元上报的校验结果后, 将接收到的校验结果与源数据节点提供的校验结果进行比较; 若接收到的校验结果与源数据节点提供的校验结果之间的偏差大于预定的范围, 则指示发送单元向所述传输节点发送警告信息。

[0048] 根据本发明的另一方面, 提供一种用于优化数据传输完整性校验策略的系统, 包括校验管理服务器、源数据节点、设置在传输节点上的校验单元, 其中:

[0049] 校验管理服务器, 为上述任一实施例涉及的校验管理服务器;

[0050] 源数据节点, 用于将数据提交给传输节点以进行数据传输;

[0051] 校验单元, 用于向校验管理服务器发送网络状况信息, 当接收到校验管理服务器发送的校验颗粒度控制策略时, 根据所述校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。

[0052] 在一个实施例中, 源数据节点还用于对所述数据进行校验, 并将校验结果发送给校验管理服务器。

[0053] 本发明通过根据网络感知计算网络传输质量指标, 选择与网络传输质量指标相关联的校验颗粒度控制策略, 将校验颗粒度控制策略发送给校验单元, 以便校验单元根据校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。从而可灵活条件各节点所需的校验粒度, 节约系统开销, 并快速定位故障点和数据文件。

附图说明

[0054] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案, 下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动性的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0055] 图 1 为本发明用于优化数据传输完整性校验策略的方法一个实施例的示意图。

[0056] 图 2 为本发明用于优化数据传输完整性校验策略的方法另一实施例的示意图。

[0057] 图 3 为本发明校验管理服务器一个实施例的示意图。

[0058] 图 4 为本发明校验管理服务器另一实施例的示意图。

[0059] 图 5 为本发明用于优化数据传输完整性校验策略的系统一个实施例的示意图。

[0060] 图 6 为实现本发明一个实施例的系统框图。

具体实施方式

[0061] 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, 所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例, 而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的, 决不作为对本发明及其应用或使

用的任何限制。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0062] 除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0063] 同时，应当明白，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。

[0064] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。

[0065] 在这里示出和讨论的所有示例中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。

[0066] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0067] 图1为本发明用于优化数据传输完整性校验策略的方法一个实施例的示意图。优选的，本实施例的方法步骤可由校验管理服务器执行。

[0068] 步骤101，当接收到位于传输节点上的校验单元发送的网络状况信息时，根据所述网络状况信息计算网络传输质量指标H。

[0069] 步骤102，选择与所述网络传输质量指标H相关联的校验颗粒度控制策略。

[0070] 步骤103，将所述校验颗粒度控制策略发送给所述校验单元，以便所述校验单元根据所述校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。

[0071] 例如，当网络层指标H处于“中”和“差”时，则可以认为此时网络传输质量较差，需要加强校验强度。

[0072] 而当网络层指标H处于“优”和“良”时，则可以认为此时网络传输质量较好，可以减弱校验强度。

[0073] 基于本发明上述实施例提供的用于优化数据传输完整性校验策略的方法，通过根据网络感知计算网络传输质量指标，选择与网络传输质量指标相关联的校验颗粒度控制策略，将校验颗粒度控制策略发送给校验单元，以便校验单元根据校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。从而可灵活条件各节点所需的校验粒度，节约系统开销，并快速定位故障点。

[0074] 在一个实施例中，网络传输质量指标H为：

[0075]

$$H = 100 \times \sum_{a=1}^A \left[\$_a \cdot \sum_{b=1}^B (\theta_{ab} \times H_{ab}) \right]$$

[0076] 其中A为网络协议类型总数，B为在任一网络协议类型下的网络总数， $\$_a$ 为第a个网络协议类型的权重因子，该类因子主要包含对网络重要性、网络容量的权衡， θ_{ab} 为第a个网络协议类型中第b个网络的权重因子，该类因子主要考虑重传数、数据量等， H_{ab} 为第a个网络协议类型中第b个网络的质量指标。

[0077] 可采用多种方式计算第a个网络协议类型中第b个网络的质量指标 H_{ab} 。在一个具体的实施例中，第a个网络协议类型中第b个网络的质量指标 H_{ab} 为：

$$[0078] H_{ab} = \frac{Rp_{ab} \cdot Rs_{ab}}{\max(\frac{Kd_{ab}}{1 + \sqrt[3]{Kb_{ab}}}, 1)}$$

[0079] 其中, Rp_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合响应指标, Rs_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合成功指标, Kd_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合时延指标, Kb_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络综合繁忙指标。

[0080] 可采用多种方式计算 Rp_{ab} 、 Rs_{ab} 、 Kd_{ab} 、 Kb_{ab} 。下面给出计算 Rp_{ab} 、 Rs_{ab} 、 Kd_{ab} 的一个具体实施例。

[0081] 优选的, 第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合响应指标 Rp_{ab} 为:

$$[0082] Rp_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_{abi} \cdot RSP_{abi})}{\sum_{i=1}^n (\alpha_{abi} \cdot RQT_{abi})}$$

[0083] 其中, n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数, α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值, 主要考虑消息数占比, RSP_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口发出的第 i 个请求类型的响应数目, RQT_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口收到的第 i 个请求类型的请求数目。

[0084] 优选的, 第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合成功指标 Rs_{ab} 为:

$$[0085] Rs_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\alpha_{abi} \cdot \sum_{j=1}^m (\beta_j \cdot CAU_j) \right]}{\sum_{i=1}^n \left[\alpha_{abi} \cdot \sum_{j=1}^m (\beta_j \cdot CAU_j + SUC) \right]}$$

[0086] 其中, n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数, α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值, 包含对请求的优先级、影响度的权衡, m 为失败原因类型总数, β_j 为第 j 个失败原因的权重, 主要考虑各种原因与本单元的关系密切度, CAU_j 为第 j 个失败原因的失败响应数, SUC 为成功响应数。

[0087] 优选的, 第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合时延指标 Kd_{ab} 为:

$$[0088] Kd_{ab} = \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_{abi} \cdot DLY_i}{DLS_i}$$

[0089] 其中, n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数, α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值, 包含对请求的优先级、影响度的权衡, DLY_i 为第 i 个请求类型的平均响应时延, 最小等于 DLS , DLS_i 为第 i 个请求类型的标准响应时延, 由闲时学习确定。

[0090] 图 2 为本发明用于优化数据传输完整性校验策略的方法另一实施例的示意图。优选的, 本实施例的方法步骤可由校验管理服务器执行。

[0091] 步骤 201, 当接收到位于传输节点上的校验单元发送的网络状况信息时, 根据所述

网络状况信息计算网络传输质量指标 H。

[0092] 步骤 202, 选择与所述网络传输质量指标 H 相关联的校验颗粒度控制策略。

[0093] 步骤 203, 将所述校验颗粒度控制策略发送给所述校验单元, 以便所述校验单元根据所述校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。

[0094] 步骤 204, 当接收到所述校验单元上报的校验结果后, 将接收到的校验结果与源数据节点提供的校验结果进行比较。

[0095] 步骤 205, 若接收到的校验结果与源数据节点提供的校验结果之间的偏差大于预定的范围, 则向所述传输节点发送警告信息。

[0096] 从而, 可在数据传输发生错误时及时获知并定位故障点和数据文件, 提升处理效率。

[0097] 图 3 为本发明校验管理服务器一个实施例的示意图。如图 3 所示, 校验管理服务器可包括接收单元 301、指标计算单元 302、策略选择单元 303 和发送单元 304。其中:

[0098] 接收单元 301, 用于接收位于传输节点上的校验单元发送的网络状况信息。

[0099] 指标计算单元 302, 用于当接收单元 301 接收到位于传输节点上的校验单元发送的网络状况信息时, 根据所述网络状况信息计算网络传输质量指标 H。

[0100] 策略选择单元 303, 用于选择与所述网络传输质量指标 H 相关联的校验颗粒度控制策略。

[0101] 发送单元 304, 用于将所述校验颗粒度控制策略发送给所述校验单元, 以便所述校验单元根据所述校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。

[0102] 基于本发明上述实施例提供的用于优化数据传输完整性校验策略的校验管理服务器, 通过根据网络感知计算网络传输质量指标, 选择与网络传输质量指标相关联的校验颗粒度控制策略, 将校验颗粒度控制策略发送给校验单元, 以便校验单元根据校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。从而可灵活条件各节点所需的校验粒度, 节约系统开销, 并快速定位故障点。

[0103] 优选的, 指标计算单元 302 具体利用公式

[0104]

$$H = 100 \times \sum_{a=1}^A \left[\S_a \cdot \sum_{b=1}^B (\theta_{ab} \times H_{ab}) \right]$$

[0105] 计算网络传输质量指标 H, 其中 A 为网络协议类型总数, B 为在任一网络协议类型下的网络总数, \S_a 为第 a 个网络协议类型的权重因子, θ_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的权重因子, H_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的质量指标。

[0106] 优选的, 指标计算单元 302 具体利用公式

$$H_{ab} = \frac{Rp_{ab} \cdot Rs_{ab}}{\max\left(\frac{Kd_{ab}}{1 + \sqrt[3]{Kb_{ab}}}, 1\right)}$$

[0108] 计算第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的质量指标 H_{ab} , 其中, Rp_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合响应指标, Rs_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合成功指标, Kd_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合时延指标, Kb_{ab} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络综合繁忙指标。

[0109] 优选的，指标计算单元 302 具体利用公式

$$[0110] Rp_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_{abi} \cdot RSP_{abi})}{\sum_{i=1}^n (\alpha_{abi} \cdot RQT_{abi})}$$

[0111] 计算第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合响应指标 Rp_{ab} ，其中，n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数， α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值， RSP_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口发出的第 i 个请求类型的响应数目， RQT_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口收到的第 i 个请求类型的请求数目。

[0112] 优选的，指标计算单元 302 具体利用公式

$$[0113] Rs_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\alpha_{abi} \cdot \sum_{j=1}^m (\beta_j \cdot CAU_j) \right]}{\sum_{i=1}^n \left[\alpha_{abi} \cdot \sum_{j=1}^m (\beta_j \cdot CAU_j + SUC) \right]}$$

[0114] 计算第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合成功指标 Rs_{ab} ，其中，n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数， α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值，m 为失败原因类型总数， β_j 为第 j 个失败原因的权重， CAU_j 为第 j 个失败原因的失败响应数，SUC 为成功响应数。

[0115] 优选的，指标计算单元具体利用公式

$$[0116] Kd_{ab} = \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_{abi} \cdot DLY_i}{DLS_i}$$

[0117] 计算第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口综合时延指标 Kd_{ab} ，其中，n 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的请求类型总数， α_{abi} 为第 a 个网络协议类型中第 b 个网络的网络接口接收到的第 i 个请求类型的权重值， DLY_i 为第 i 个请求类型的平均响应时延， DLS_i 为第 i 个请求类型的标准响应时延。

[0118] 图 4 为本发明校验管理服务器另一实施例的示意图。与图 3 所示实施例相比，在图 4 所示实施例中，校验管理服务器还包括校验单元 401，其中：

[0119] 校验单元 401，用于在接收单元 301 接收到所述校验单元上报的校验结果后，将接收到的校验结果与源数据节点提供的校验结果进行比较；若接收到的校验结果与源数据节点提供的校验结果之间的偏差大于预定的范围，则指示发送单元 304 向所述传输节点发送警告信息。

[0120] 图 5 为本发明用于优化数据传输完整性校验策略的系统一个实施例的示意图。如图 5 所示，该系统可包括校验管理服务器 501、源数据节点 502、设置在传输节点 503 上的校验单元 504。其中：

[0121] 校验管理服务器 501，为图 3 或图 4 中任一实施例涉及的校验管理服务器。

[0122] 源数据节点 502，用于将数据提交给传输节点 503 以进行数据传输。

[0123] 校验单元 504，用于向校验管理服务器 501 发送网络状况信息，当接收到校验管理

服务器 501 发送的校验颗粒度控制策略时,根据所述校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。

[0124] 基于本发明上述实施例提供的用于优化数据传输完整性校验策略的系统,通过根据网络感知计算网络传输质量指标,选择与网络传输质量指标相关联的校验颗粒度控制策略,将校验颗粒度控制策略发送给校验单元,以便校验单元根据校验颗粒度控制策略进行相应的校验处理。从而可灵活条件各节点所需的校验粒度,节约系统开销,并快速定位故障点。

[0125] 优选的,源数据节点 502 还用于对所述数据进行校验,并将校验结果发送给校验管理服务器。

[0126] 为了简明起见,在图 5 中仅给出了一个传输节点。本领域技术人员可以了解的是,系统中可设置多个传输节点,每个传输节点上可设置一个校验单元,相应的系统框图如图 6 所示。

[0127] 通过实施本发明,可以得到以下有益效果:

[0128] 1、通过控制策略可以设置各个节点使用不同的校验计算强度,根据网络状况灵活调整,节省节点系统在校验计算上的性能资源开销。

[0129] 2、可以获知各个数据文件的完整性情况,跟踪数据文件传输路径,在数据传输发生错误时可以及时获知并定位故障点和数据文件,提升处理效率,减少重发数据量节约传输带宽资源。

[0130] 本发明可适用于所有的数据传输校验应用,尤其适合传输流程较长、传输数据格式未知的应用。

[0131] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0132] 本发明的描述是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描述实施例是为了更好说明本发明的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

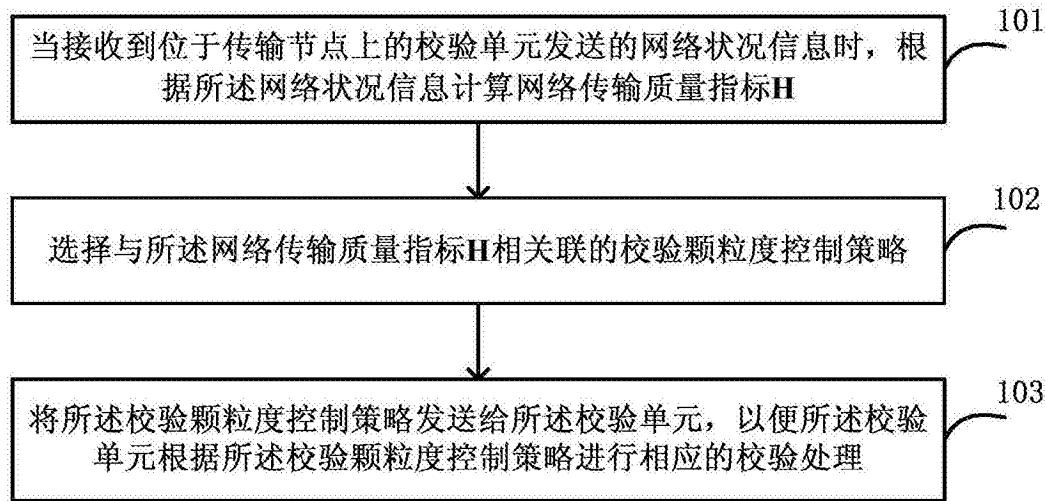


图 1

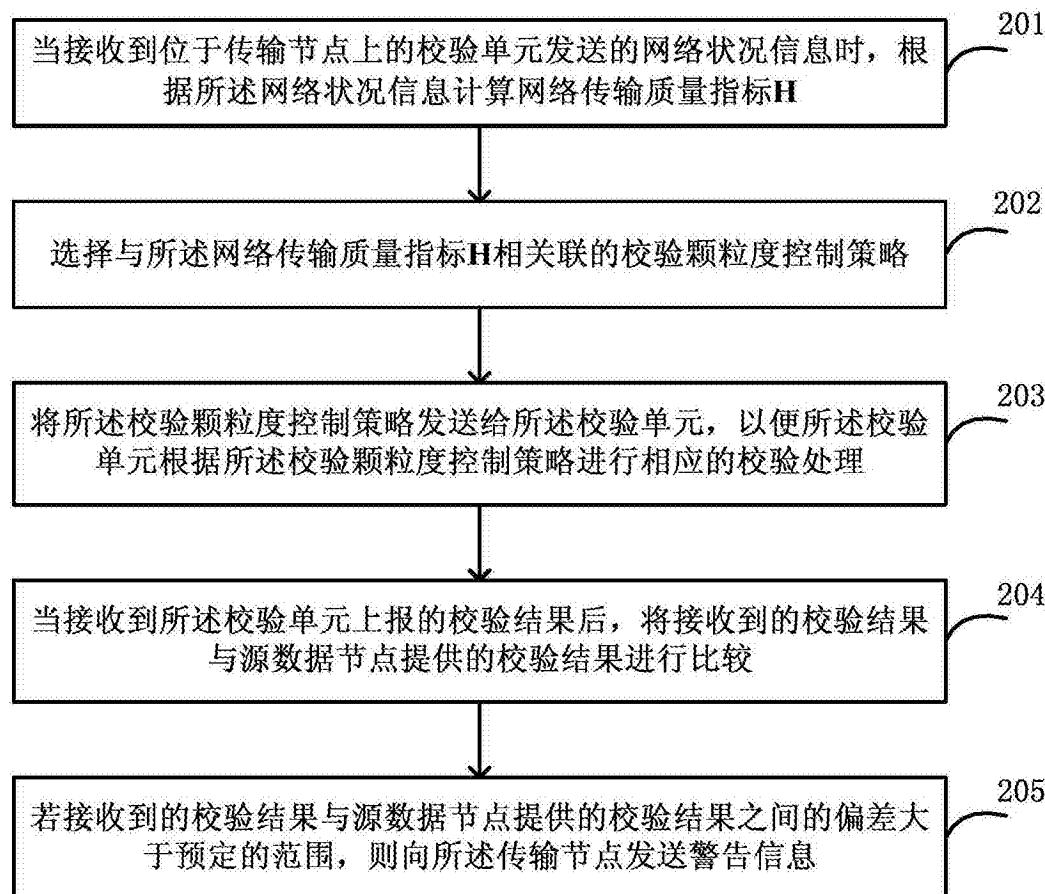


图 2

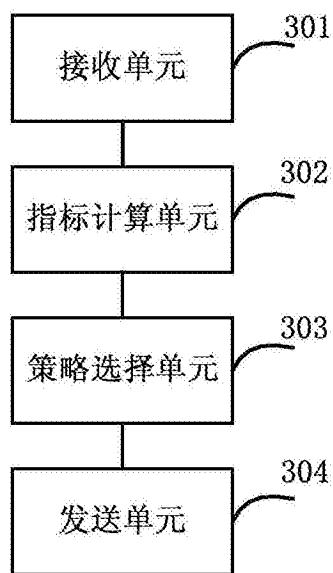


图 3

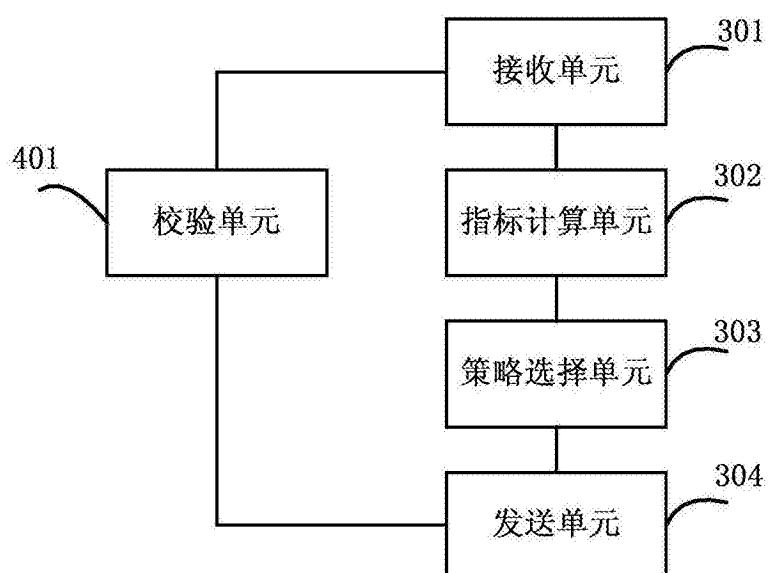


图 4

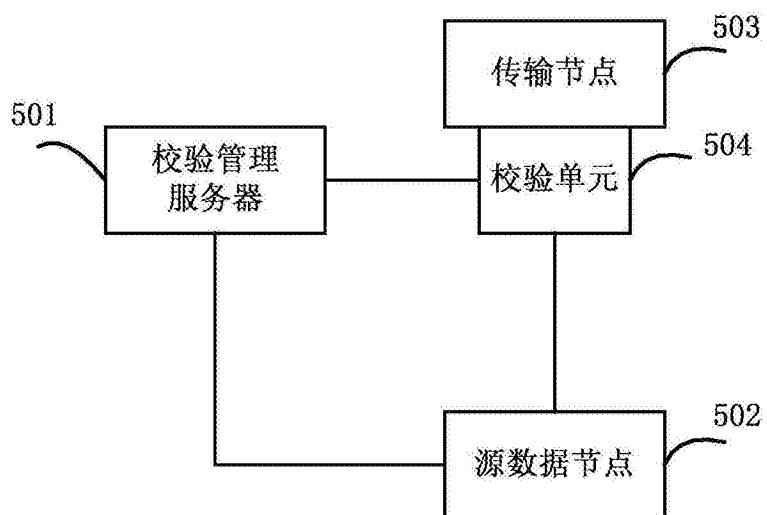


图 5

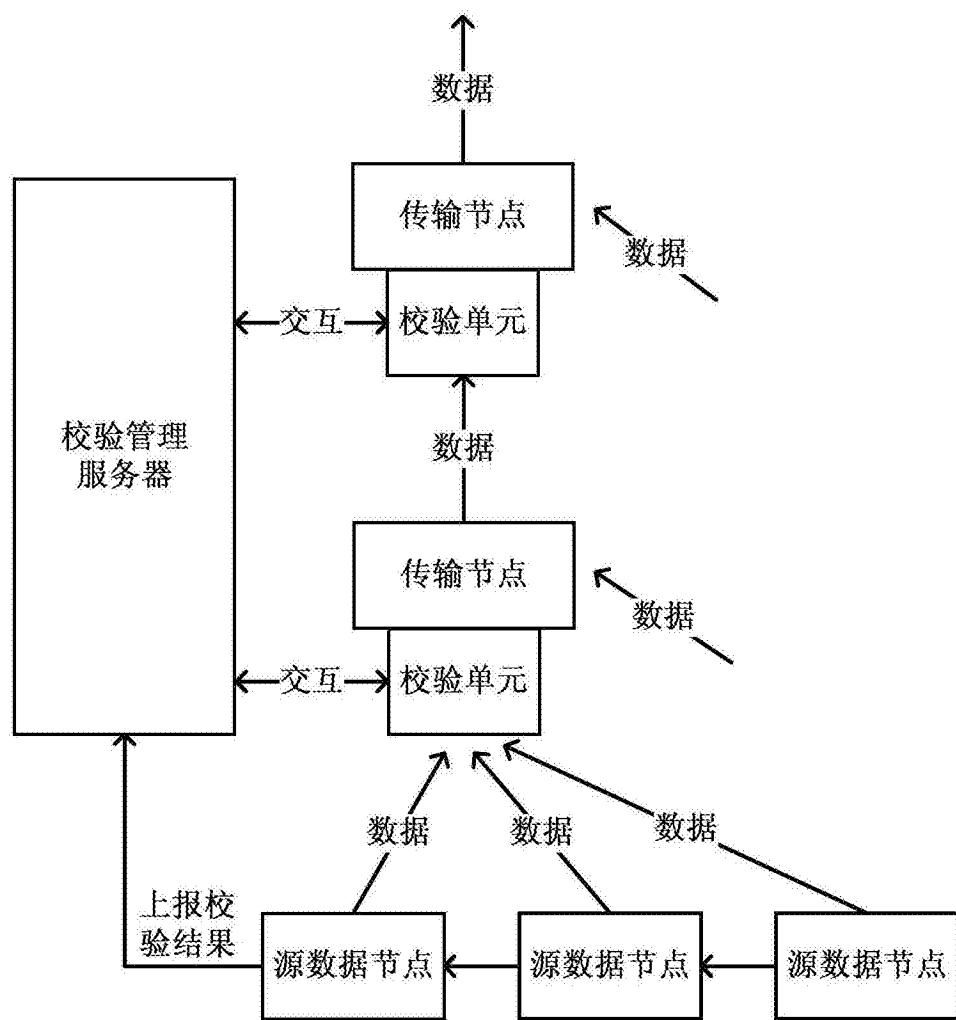


图 6