



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115022744 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 06

(21) 申请号 202210392281.4

(22) 申请日 2022.04.15

(71) 申请人 武汉云智安核信息技术有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开
发区光谷三路777号移动终端产业园3
号楼1层(自贸区武汉片区)

(72) 发明人 张笑 朱俊泽 汪文博

(74) 专利代理机构 武汉江楚智汇知识产权代理
事务所(普通合伙) 42228

专利代理师 姚宏博

(51) Int.Cl.

H04Q 11/00 (2006.01)

H04L 41/082 (2022.01)

权利要求书2页 说明书6页

(54) 发明名称

一种基于深度学习算法的网络设备智能系
统升级方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于深度学习算法的网络设备智能系统升级方法,具体涉及系统升级技术领域,通过将拆分后的软件运行参数装入下行报文中,其次建立神经网络训练模型,将报文中储存的软件运行参数作为策略网络的输入层,进行神经网络模型训练,生成神经网络训练模型,将实时将软件运行参数与用户操作参数进行匹配处理,则将S10中获取新版本升级软件的固件目标数据作为新版本策略网络的输入层,计算得到当前适合升级的可信值,深度学习来模拟软件学习自适应性的过程,智能进行升级操作,避免在升级过程中易因设备硬件无法与升级后的软件相匹配从而导致系统运行不流畅或无法正常运行,进一步增加了系统升级成功的概率。

1. 一种基于深度学习算法的网络设备智能系统升级方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、首先需对待升级的光网络远端设备设置逻辑链路标识LLID,其次由光线路终端将升级的软件运行参数分片,拆分成若干部分,将拆分后的软件运行参数装入基于IEEE802.3ah标准的下行报文中,报文中携带逻辑链路标识LLID;

S2、光线路终端将下行报文依次广播至其多个光网络远端设备,并且通过光线路终端来设定广播发送报文的速率,其次光线路终端采用点对点方式向目的光网络远端设备发送通知升级的报文;

S3、光线路终端管理的光网络远端设备通过判断广播接收的多个下行报文中携带的LLID是否为自身设置的LLID,且广播LLID来判断是否接收下行报文,若相同则转入S5,否则转入S4;

S4、光线路终端管理的光网络远端设备不为目的光网络远端设备,则该光网络远端设备不接受通过广播发送的下行报文,升级过程直接结束;

S5、光线路终端管理的光网络远端设备为目的光网络远端设备,则该光网络远端设备依次接收通过广播发送的多个下行报文,目的光网络远端设备接收到下行报文后,判断下行报文中设置的MAC地址是否为自身的MAC地址或组播MAC地址,若是则转入S7,若否则转入S6;

S6、目的光网络远端设备的MAC地址与广播传递的下行报文中MAC不一致,则该光网络远端设备直接将该下行报文转发给具有报文中设置的MAC地址的光网络远端设备;

S7、下行报文中设置的MAC地址为目的光网络远端设备自身的MAC地址或组播MAC地址,则目的ONU将接收的下行报文交给自身的CPU进行处理,将升级软件依次进行存储,同时,目的光网络远端设备判断是否接收到通知升级的报文,若是,则转入S8,否则,继续执行S7;

S8、目的光网络远端设备接收通知升级报文后,给光线路终端发送回应报文,回应报文中携带目的光网络远端设备是否完整接收到升级软件的信息;

S9、目的光网络远端设备接收到升级软件信息进行重组并且存放至Flash中;

S10、目的光网络远端设备通过Flash中的软件引导BOOT对光网络远端设备中储存的升级软件的长度计算校验和,并且获取新版本升级软件的固件目标数据,判断是否升级重启;

S11、其次建立神经网络训练模型,将报文中储存的软件运行参数作为策略网络的输入层,进行神经网络模型训练;

S12、当S11中神经网络训练模型完成训练后,实时将软件运行参数与用户操作参数进行匹配处理,则将S10中获取新版本升级软件的固件目标数据作为新版本策略网络的输入层,计算得到当前适合升级的可信值,判断系统是否进行升级;

S13、当接收系统升级命令后,光网络远端设备采用光线路终端通过广播发送的升级软件启动并且接入光线路终端运行,则完成对该网络设备智能系统升级的目的。

2. 根据权利要求1所述的一种基于深度学习算法的网络设备智能系统升级方法,其特征在于:所述软件运行参数包括运行时间、系统时间、网卡流速及方向、CPU平均负载值、空闲时间、物料内存可用容量、接口调用次数。

3. 根据权利要求1所述的一种基于深度学习算法的网络设备智能系统升级方法,其特征在于:所述S10中,所述新版本升级软件的固件目标数据写入系统的内存空间RAM中,以及将当前系统版本下固件中的原始数据复制至备份空间,作为备份数据储存。

4. 根据权利要求1所述的一种基于深度学习算法的网络设备智能系统升级方法,其特征在于:所述S10中,新版本升级软件的固件目标数据包括更新的版本号和更新的固件内容。

5. 根据权利要求1所述的一种基于深度学习算法的网络设备智能系统升级方法,其特征在于:所述S11中,首先对报文中储存的软件运行参数进行神经网络模型训练,神经网络模型训练完成后,实时将软件运行参数与用户操作参数进行匹配处理,则将S10中获取新版本升级软件的固件目标数据作为新版本策略网络的输入层,计算得到当前适合升级的可信值,判断系统是否进行升级。

一种基于深度学习算法的网络设备智能系统升级方法

技术领域

[0001] 本发明涉及系统升级技术领域,更具体地说,本发明涉及一种基于深度学习算法的网络设备智能系统升级方法。

背景技术

[0002] 目前,传统的网络设备智能系统升级过程中,升级时机的选取和升级操作的执行都是由人工完成的,软件升级时机往往选取业务量少或半夜用户在线量低的时间段,软件的模块类别和属性继承都由人工进行处理,这种方法稳定性和可靠性低,往往需要提出多个回滚备案以及进行多次灰度测试才能将软件升级完成,在进行远程升级过程中,通过以太网无源光网络的方式进行存在一定的弊端,由于光网络远端设备与光线路终端之间距离一般不超过20KM,在进行远程升级过程中难以实现快速、稳定运行的目的,使用时具有一定的局限性;同时,在升级过程中易因设备硬件无法与升级后的软件相匹配,导致系统运行不流畅或无法正常运行。

[0003] 智能系统在应用的过程中,其运行环境和用户需求会不断变化,具有不确定性,为了要求软件系统能够适应运行环境的复杂性、动态性和不确定性,因此可以使用深度学习来模拟软件学习自适应性的过程,智能进行升级操作,来提高系统的升级效率及使用性能。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的上述缺陷,本发明提供了一种基于深度学习算法的网络设备智能系统升级方法,本发明所要解决的技术问题是:需要提出多个回滚备案以及进行多次灰度测试才能将软件升级完成,在进行远程升级过程中,通过以太网无源光网络的方式进行存在一定的弊端,由于光网络远端设备与光线路终端之间距离一般不超过20KM,在进行远程升级过程中难以实现快速、稳定运行的目的,使用时具有一定的局限性;同时,在升级过程中易因设备硬件无法与升级后的软件相匹配,导致系统运行不流畅或无法正常运行的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种基于深度学习算法的网络设备智能系统升级方法,包括以下步骤:

[0006] S1、首先需对待升级的光网络远端设备设置逻辑链路标识LLID,其次由光线路终端将升级的软件运行参数分片,拆分成若干部分,将拆分后的软件运行参数装入基于IEEE802.3ah标准的下行报文中,报文中携带逻辑链路标识LLID。

[0007] S2、光线路终端将下行报文依次广播至其多个光网络远端设备,并且通过光线路终端来设定广播发送报文的速率,其次光线路终端采用点对点方式向目的光网络远端设备发送通知升级的报文。

[0008] S3、光线路终端管理的光网络远端设备通过判断广播接收的多个下行报文中携带的LLID是否为自身设置的LLID,且广播LLID来判断是否接收下行报文,若相同则转入S5,否则转入S4。

[0009] S4、光线路终端管理的光网络远端设备不为目的光网络远端设备,则该光网络远端设备不接受通过广播发送的下行报文,升级过程直接结束。

[0010] S5、光线路终端管理的光网络远端设备为目的光网络远端设备,则该光网络远端设备依次接收通过广播发送的多个下行报文,目的光网络远端设备接收到下行报文后,判断下行报文中设置的MAC地址是否为自身的MAC地址或组播MAC地址,若是则转入S7,若否则转入S6。

[0011] S6、目的光网络远端设备的MAC地址与广播传递的下行报文中MAC不一致,则该光网络远端设备直接将该下行报文转发给具有报文中设置的MAC地址的光网络远端设备。

[0012] S7、下行报文中设置的MAC地址为目的光网络远端设备自身的MAC地址或组播MAC地址,则目的ONU将接收的下行报文交给自身的CPU进行处理,将升级软件依次进行存储,同时,目的光网络远端设备判断是否接收到通知升级的报文,若是,则转入S8,否则,继续执行S7。

[0013] S8、目的光网络远端设备接收通知升级报文后,给光线路终端发送回应报文,回应报文中携带目的光网络远端设备是否完整接收到升级软件的信息。

[0014] S9、目的光网络远端设备接收到升级软件信息进行重组并且存放至Flash中。

[0015] S10、目的光网络远端设备通过Flash中的软件引导BOOT对光网络远端设备中储存的升级软件的长度计算校验和,并且获取新版本升级软件的固件目标数据,判断是否升级重启。

[0016] S11、其次建立神经网络训练模型,将报文中储存的软件运行参数作为策略网络的输入层,进行神经网络模型训练。

[0017] S12、当S11中神经网络训练模型完成训练后,实时将软件运行参数与用户操作参数进行匹配处理,则将S10中获取新版本升级软件的固件目标数据作为新版本策略网络的输入层,计算得到当前适合升级的可信值,判断系统是否进行升级。

[0018] S13、当接收系统升级命令后,光网络远端设备采用光线路终端通过广播发送的升级软件启动并且接入光线路终端运行,则完成对该网络设备智能系统升级的目的。

[0019] 作为本发明的进一步方案:所述软件运行参数包括运行时间、系统时间、网卡流速及方向、CPU平均负载值、空闲时间、物料内存可用容量、接口调用次数。

[0020] 作为本发明的进一步方案:所述S2中,通过光线路终端来设定广播发送报文的速率,有效提高升级的速度。

[0021] 作为本发明的进一步方案:所述S10中,所述新版本升级软件的固件目标数据写入系统的内存空间RAM中,以及将当前系统版本下固件中的原始数据复制至备份空间,作为备份数据储存。

[0022] 作为本发明的进一步方案:所述S10中,新版本升级软件的固件目标数据包括更新的版本号和更新的固件内容。

[0023] 作为本发明的进一步方案:所述S11中进行神经网络模型训练的具体步骤如下:

[0024] S111、将报文中储存的软件运行参数作为策略网络的输入层,进行神经网络模型训练,具体如下:

[0025] 首先确立矩阵U、矩阵W和矩阵V,且矩阵U表示为输入层和隐藏层的连接矩阵,矩阵W表示隐藏层之间的连接矩阵,矩阵V表示隐藏层和输出层的连接矩阵。

[0026] 输出层采用softmax分类器,优化目标采用交叉熵,具体为:

$$[0027] \quad H(r, S) = -\sum_{i=1}^d (r_i \log r_i + (1-r_i) \log(1-r_i))$$

[0028] 式中, r_i 代表样本期望的数据分布, S_i 代表样本实际得到的分布, d 表示样本个数。

[0029] t 时刻隐藏层的激活值为:

$$[0030] \quad s(t) = f(U_w(t) + W_s(t-1))$$

[0031] 激活函数 f 选用sigmoid,输出层的激活值为:

$$[0032] \quad y(t) = \text{softmax}(V_s(t))$$

[0033] 输出层的误差为:

$$[0034] \quad e_0(t) = d(t) - y(t)$$

[0035] 且矩阵 U 、矩阵 W 和矩阵 V 分别表示为:

$$[0036] \quad U(t+1) = U(t) + a w(t) e_h(t)^T$$

$$[0037] \quad W(t+1) = W(t) + a s(t) e_h(t)^T$$

[0038] 式中, $e_h(t)$ 表示输出层误差回传到隐藏层的误差

$$[0039] \quad V(t+1) = V(t) + a s(t) e_0(t)^T$$

[0040] 式中, a 表示学习速率

$$[0041] \quad e_h(t) = d_h(e_0(t)^T V, t)$$

[0042] 式中, 函数 $d_h(x, t) = x s(t) (1-s(t))$

[0043] 且具体训练式函数如下所示:

$$[0044] \quad C = -\frac{1}{n} \sum_x [y \ln a + (1-y) \ln(1-a)]$$

[0045] 式中, x 表示为输入样本集, y 是期望的输出, a 是神经元的实际输出, n 代表样本个数, C 表示升级的可信值。

[0046] S112、当S111中神经网络训练模型完成训练后,实时将软件运行参数与用户操作参数进行匹配处理,则将S10中获取新版本升级软件的固件目标数据作为新版本策略网络的输入层,计算得到当前适合升级的可信值,判断系统是否进行升级。

[0047] 作为本发明的进一步方案:所述S112中判断步骤如下:

[0048] 将新版本策略网络的输入层代入 C 式中计算得到 C_n ,若 C_n 的结果不在 C 的阈值内,则返回至S10重新计算验和并且进行新版本升级软件的信息修正,若 C_n 的结果在 C 的阈值内,则判断进行升级命令。

[0049] 本发明的有益效果在于:

[0050] 1、本发明通过光线路终端将升级的软件运行参数分片,拆分成若干部分,将拆分后的软件运行参数装入下行报文中,其次建立神经网络训练模型,将报文中储存的软件运行参数作为策略网络的输入层,进行神经网络模型训练,生成神经网络训练模型,将实时将软件运行参数与用户操作参数进行匹配处理,则将S10中获取新版本升级软件的固件目标数据作为新版本策略网络的输入层,计算得到当前适合升级的可信值,深度学习来模拟软件学习自适应性的过程,智能进行升级操作,避免在升级过程中易因设备硬件无法与升级后的软件相匹配从而导致系统运行不流畅或无法正常运行,进一步增加了系统升级成功的概率;

[0051] 2、本发明通过获取n个样本隐藏层的误差和输出层误差回传到隐藏层的误差,累计得到软件更新的辨识度错误率和辨识度成功率,因此该方法实现系统智能升级的同时还能够对软件更新的信息构建多层深度学习网络,并对采集的数据进行分析处理,提高不良数据检测效率,增强更新管理效果,同时本申请基于IEEE802.3ah标准的下行报文替代传统OAM报文封装升级软件的方法解决升级速度慢的问题,同时利用下行报文可通过广播方式发送给多个光网络远端设备的特点解决并行远程批量升级问题,提高升级的速度,同时支持多台光网络远端设备进行并行批量升级,提高系统升级工作的效率。

具体实施方式

[0052] 下面将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。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,都属于本发明保护的范围。

[0053] 实施例:

[0054] 一种基于深度学习算法的网络设备智能系统升级方法,包括以下步骤:

[0055] S1、首先需对待升级的光网络远端设备设置逻辑链路标识LLID,其次由光线路终端将升级的软件运行参数分片,拆分成若干部分,将拆分后的软件运行参数装入基于IEEE802.3ah标准的下行报文中,报文中携带逻辑链路标识LLID。

[0056] 软件运行参数包括运行时间、系统时间、网卡流速及方向、CPU平均负载值、空闲时间、物料内存可用容量、接口调用次数。

[0057] S2、光线路终端将下行报文依次广播至其多个光网络远端设备,并且通过光线路终端来设定广播发送报文的速率,其次光线路终端采用点对点方式向目的光网络远端设备发送通知升级的报文。

[0058] S2中,通过光线路终端来设定广播发送报文的速率,有效提高升级的速度。

[0059] S3、光线路终端管理的光网络远端设备通过判断广播接收的多个下行报文中携带的LLID是否为自身设置的LLID,且广播LLID来判断是否接收下行报文,若相同则转入S5,否则转入S4。

[0060] S4、光线路终端管理的光网络远端设备不为目的光网络远端设备,则该光网络远端设备不接受通过广播发送的下行报文,升级过程直接结束。

[0061] S5、光线路终端管理的光网络远端设备为目的光网络远端设备,则该光网络远端设备依次接收通过广播发送的多个下行报文,目的光网络远端设备接收到下行报文后,判断下行报文中设置的MAC地址是否为自身的MAC地址或组播MAC地址,若是则转入S7,若否则转入S6。

[0062] S6、目的光网络远端设备的MAC地址与广播传递的下行报文中MAC不一致,则该光网络远端设备直接将该下行报文转发给具有报文中设置的MAC地址的光网络远端设备。

[0063] S7、下行报文中设置的MAC地址为目的光网络远端设备自身的MAC地址或组播MAC地址,则目的ONU将接收的下行报文交给自身的CPU进行处理,将升级软件依次进行存储,同时,目的光网络远端设备判断是否接收到通知升级的报文,若是,则转入S8,否则,继续执行S7。

[0064] S8、目的光网络远端设备接收通知升级报文后,给光线路终端发送回应报文,回应报文中携带目的光网络远端设备是否完整接收到升级软件的信息。

[0065] S9、目的光网络远端设备接收到升级软件信息进行重组并且存放至Flash中。

[0066] S10、目的光网络远端设备通过Flash中的软件引导BOOT对光网络远端设备中储存的升级软件的长度计算校验和,并且获取新版本升级软件的固件目标数据,判断是否升级重启。

[0067] S10中,新版本升级软件的固件目标数据写入系统的内存空间RAM中,以及将当前系统版本下固件中的原始数据复制至备份空间,作为备份数据储存。

[0068] S10中,新版本升级软件的固件目标数据包括更新的版本号和更新的固件内容。

[0069] S11、其次建立神经网络训练模型,将报文中储存的软件运行参数作为策略网络的输入层,进行神经网络模型训练。

[0070] S11中进行神经网络模型训练的具体步骤如下:

[0071] S111、将报文中储存的软件运行参数作为策略网络的输入层,进行神经网络模型训练,具体如下:

[0072] 首先确立矩阵U、矩阵W和矩阵V,且矩阵U表示为输入层和隐藏层的连接矩阵,矩阵W表示隐藏层之间的连接矩阵,矩阵V表示隐藏层和输出层的连接矩阵。

[0073] 输出层采用softmax分类器,优化目标采用交叉熵,具体为:

$$[0074] \quad H(r, S) = - \sum_{i=1}^d (r_i \log r_i + (1 - r_i) \log (1 - r_i))$$

[0075] 式中, r_i 代表样本期望的数据分布, S_i 代表样本实际得到的分布,d表示样本个数。

[0076] t时刻隐藏层的激活值为:

$$[0077] \quad s(t) = f(Uw(t) + Ws(t-1))$$

[0078] 激活函数f选用sigmoid,输出层的激活值为:

$$[0079] \quad y(t) = \text{softmax}(Vs(t))$$

[0080] 输出层的误差为:

$$[0081] \quad e_0(t) = d(t) - y(t)$$

[0082] 且矩阵U、矩阵W和矩阵V分别表示为:

$$[0083] \quad U(t+1) = U(t) + a w(t) e_h(t)^T$$

$$[0084] \quad W(t+1) = W(t) + a s(t) e_h(t)^T$$

[0085] 式中, $e_h(t)$ 表示输出层误差回传到隐藏层的误差

$$[0086] \quad V(t+1) = V(t) + a s(t) e_0(t)^T$$

[0087] 式中,a表示学习速率

$$[0088] \quad e_h(t) = d_h(e_0(t)^T V, t)$$

[0089] 式中,函数 $d_h(x, t) = x s(t) (1 - s(t))$

[0090] 且具体训练式函数如下所示:

$$[0091] \quad C = - \frac{1}{n} \sum_x [y \ln a + (1 - y) \ln (1 - a)]$$

[0092] 式中,x表示为输入样本集,y是期望的输出,a是神经元的实际输出,n代表样本个数,C表示升级的可信值。

[0093] S112、当S111中神经网络训练模型完成训练后,实时将软件运行参数与用户操作参数进行匹配处理,则将S10中获取新版本升级软件的固件目标数据作为新版本策略网络的输入层,计算得到当前适合升级的可信值,判断系统是否进行升级。

[0094] S112中判断步骤如下:

[0095] 将新版本策略网络的输入层代入C式中计算得到 C_n ,若 C_n 的结果不在C的阈值内,则返回至S10重新计算验和并且进行新版本升级软件的信息修正,若 C_n 的结果在C的阈值内,则判断进行升级命令。

[0096] S12、当S11中神经网络训练模型完成训练后,实时将软件运行参数与用户操作参数进行匹配处理,则将S10中获取新版本升级软件的固件目标数据作为新版本策略网络的输入层,计算得到当前适合升级的可信值,判断系统是否进行升级。

[0097] S13、当接收系统升级命令后,光网络远端设备采用光线路终端通过广播发送的升级软件启动并且接入光线路终端运行,则完成对该网络设备智能系统升级的目的。

[0098] 其中,获取 n 个样本隐藏层的误差 $e_0(t)$ 和输出层误差回传到隐藏层的误差 $e_h(t)$,累计得到软件更新的辨识度错误率和辨识度成功率,因此该方法实现系统智能升级的同时还能够对软件更新的信息构建多层深度学习网络,并对采集的数据进行分析处理,增强更新管理效果。

[0099] 综上所述,本发明:

[0100] 本发明通过光线路终端将升级的软件运行参数分片,拆分成若干部分,将拆分后的软件运行参数装入下行报文中,其次建立神经网络训练模型,将报文中储存的软件运行参数作为策略网络的输入层,进行神经网络模型训练,生成神经网络训练模型,将实时将软件运行参数与用户操作参数进行匹配处理,则将S10中获取新版本升级软件的固件目标数据作为新版本策略网络的输入层,计算得到当前适合升级的可信值,深度学习来模拟软件学习自适应性的过程,智能进行升级操作,避免在升级过程中易因设备硬件无法与升级后的软件相匹配从而导致系统运行不流畅或无法正常运行,进一步增加了系统升级成功的概率。

[0101] 本发明通过获取 n 个样本隐藏层的误差和输出层误差回传到隐藏层的误差,累计得到软件更新的辨识度错误率和辨识度成功率,因此该方法实现系统智能升级的同时还能够对软件更新的信息构建多层深度学习网络,并对采集的数据进行分析处理,提高不良数据检测效率,增强更新管理效果,同时本申请基于IEEE802.3ah标准的下行报文替代传统OAM报文封装升级软件的方法解决升级速度慢的问题,同时利用下行报文可通过广播方式发送给多个光网络远端设备的特点解决并行远程批量升级问题,提高升级的速度,同时支持多台光网络远端设备进行并行批量升级,提高系统升级工作的效率。

[0102] 最后应说明的几点是:虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施例对本发明作了详尽的描述,但在本发明的基础上,以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各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,或者对其中部分或者全部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范围。