

图神经网络的训练方法、训练系统及异常账号识别方法

本申请要求 2022 年 10 月 26 日递交的，标题为“图神经网络的训练方
5 法、训练系统及异常账号识别方法”、申请号为 202211316847.1 的中国发明
专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开涉及计算机技术领域，具体而言，涉及一种图神经网络的训练
10 方法、训练系统及异常账号识别方法。

背景技术

随着人工智能技术的发展，深度学习算法在图像处理、文本处理等应用领域的取得了巨大的成功。但现实中许多数据由于其较为特殊的数据形式，例如社交网络、知识图谱以及分子结构等，往往难以使用常规的深度学习算法进行处理，对此研究人员提出了各种针对图结构数据的图神经网络模型(Graph Neural Networks, GNN)，并在内容推荐、药物研发、芯片设计等领域都进行了广泛的应用。
15

相关技术中，在对图神经网络进行训练时，一般是先对图结构数据进行处理，然后再利用处理后的图结构数据进行训练，两个步骤是串行执行的，然而由于对图结构数据进行处理的过程所需要的时间，和利用处理后的图结构数据进行训练的时间可能并不一致，因此可能会造成下一轮的图结构数据还未处理完成，当前轮的图结构数据已经完成训练，或者当前轮的图结构数据已经处理完成，上一轮的图结构数据还未完成训练，进而导致其中的一个处理步骤进入等待执行状态，但是等待执行的处理步骤仍旧
20 占用了计算资源，影响计算资源的利用率。
25

发明内容

本公开实施例至少提供一种图神经网络的训练方法、训练系统及异常账号识别方法。

- 5 第一方面，本公开实施例提供了一种图神经网络的训练方法，应用于多个分布式训练终端中的任一终端设备，所述多个分布式训练终端用于对同一目标神经网络进行训练，所述方法包括：

获取与所述终端设备对应的初始图结构数据；所述多个分布式训练终端分别获取的初始图结构数据来源于同一样本图结构数据；

- 10 循环执行以下图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段，直到得到满足训练要求的目标神经网络：

根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机；

- 15 按照所述处理时机，在所述图结构数据处理阶段对所述初始图结构数据进行图结构数据处理，生成目标图结构数据；所述图结构数据处理包括数据采样处理和特征提取处理；

在所述图神经网络训练阶段基于所述目标图结构数据对所述目标神经网络进行训练。

- 20 一种可能的实施方式中，所述初始图结构数据为基于以下方式分配得到的：

基于广度优先搜索算法对所述样本图结构数据进行切分处理，得到多个第一图结构数据；

- 25 基于贪心算法、所述分布式训练终端的终端数量、以及切分得到的所述第一图结构数据的份数，从所述多个第一图结构数据中，为所述分布式训练终端分配所述初始图结构数据。

一种可能的实施方式中，所述对所述初始图结构数据进行图结构数据处理包括：

基于多次采样处理和多次特征提取处理的执行逻辑，生成用于表征各算子之间依赖关系的第二图结构数据；

5 基于所述第二图结构数据，确定各算子的拓扑顺序；

基于各算子的拓扑顺序，对所述初始图结构数据，进行多次采样处理和多次特征提取处理。

一种可能的实施方式中，根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的
10 处理时机，包括：

基于所述终端设备的性能参数、历史次执行所述图结构数据处理阶段的第一历史平均时长、历史次执行所述图神经网络训练阶段的第二历史平均时长，确定在当前时刻是否执行当前次图结构数据处理；

在确定当前时刻执行所述当前次图结构数据处理时，确定所述处理时
15 机为当前时刻，否则，在预设时间间隔后重新确定是否执行当前次图结果数据处理。

一种可能的实施方式中，所述基于所述目标图结构数据对所述目标神经网络进行训练，包括：

将所述图神经网络训练阶段对应的执行代码输入至目标代码编译器，
20 得到所述目标代码编译器对所述执行代码进行编译后生成的第三图结构数据；

按照所述第三图结构数据对所述目标图结构数据进行数据处理，以实现
对所述目标神经网络进行训练。

第二方面，本公开实施例提供了一种图神经网络的训练系统，包括多
25 个分布式训练终端和数据库，其中：

所述分布式训练终端，用于根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机；基于所述处理时机，在所述图结构数据处理阶段对初始图结构数据进行图结构数据处理，生成目标图结构数据；所述图结构数据处理
5 包括数据采样处理和特征提取处理；在所述图神经网络训练阶段基于所述目标图结构数据对目标神经网络进行训练；

所述数据库，用于存储各分布式训练终端对应的初始图数据结构，并将所述初始图数据结构发送至各所述分布式训练终端。

第三方面，本公开实施例还提供一种异常账号识别方法，包括：

10 获取待验证账号对应的历史浏览记录；

基于所述历史浏览记录和训练好的目标神经网络，确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果；其中，所述目标神经网络为基于第一方面中任一所述的图神经网络的训练方法进行训练的。

一种可能的实施方式中，所述基于所述历史浏览记录和训练好的目标
15 神经网络，确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果，包括：

基于所述历史浏览记录，确定所述待验证账号对应的浏览特征信息；

基于所述浏览特征信息，构建与所述待验证账号对应的待验证图结构数据；

20 将所述待验证图结构数据输入至所述目标神经网络，得到所述目标神经网络输出的目标识别结果。

一种可能的实施方式中，在确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果之后，所述方法还包括：

在所述待验证账号为异常账号的情况下，调整所述待验证账号对应的
25 权限信息，以对所述待验证账号进行权限控制。

第四方面，本公开实施例还提供一种图神经网络的训练装置，应用于多个分布式训练终端中的任一终端设备，所述多个分布式训练终端用于对同一目标神经网络进行训练，所述装置包括：

5 第一获取模块，用于获取与所述终端设备对应的初始图结构数据；所述多个分布式训练终端分别获取的初始图结构数据来源于同一样本图结构数据；

循环模块，用于循环执行以下图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段，直到得到满足训练要求的目标神经网络：

10 根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机；

按照所述处理时机，在所述图结构数据处理阶段对所述初始图结构数据进行图结构数据处理，生成目标图结构数据；所述图结构数据处理包括数据采样处理和特征提取处理；

15 在所述图神经网络训练阶段基于所述目标图结构数据对所述目标神经网络进行训练。

一种可能的实施方式中，所述初始图结构数据为基于以下方式分配得到的：

基于广度优先搜索算法对所述样本图结构数据进行切分处理，得到多个第一图结构数据；

20 基于贪心算法、所述分布式训练终端的终端数量、以及切分得到的所述第一图结构数据的份数，从所述多个第一图结构数据中，为所述分布式训练终端分配所述初始图结构数据。

一种可能的实施方式中，所述循环模块，在对所述初始图结构数据进行图结构数据处理时，用于：

25 基于多次采样处理和多次特征提取处理的执行逻辑，生成用于表征各

算子之间依赖关系的第二图结构数据；

基于所述第二图结构数据，确定各算子的拓扑顺序；

基于各算子的拓扑顺序，对所述初始图结构数据，进行多次采样处理和多次特征提取处理。

- 5 一种可能的实施方式中，所述循环模块，在根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机时，用于：

 基于所述终端设备的性能参数、历史次执行所述图结构数据处理阶段的第一历史平均时长、历史次执行所述图神经网络训练阶段的第二历史平均时长，确定在当前时刻是否执行当前次图结构数据处理；

10

 在确定当前时刻执行所述当前次图结构数据处理时，确定所述处理时机为当前时刻，否则，在预设时间间隔后重新确定是否执行当前次图结果数据处理。

- 一种可能的实施方式中，所述循环模块，在基于所述目标图结构数据
- 15 对所述目标神经网络进行训练时，用于：

 将所述图神经网络训练阶段对应的执行代码输入至目标代码编译器，得到所述目标代码编译器对所述执行代码进行编译后生成的第三图结构数据；

- 按照所述第三图结构数据对所述目标图结构数据进行数据处理，以实
- 20 现对所述目标神经网络进行训练。

第五方面，本公开实施例还提供一种异常账号识别装置，包括：

第二获取模块，用于获取待验证账号对应的历史浏览记录；

- 确定模块，用于基于所述历史浏览记录和训练好的目标神经网络，确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果；其中，所述
- 25 目标神经网络为基于第一方面中任一所述的图神经网络的训练方法进行训

练的。

一种可能的实施方式中，所述确定模块，在基于所述历史浏览记录和训练好的目标神经网络，确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果时，用于：

5 基于所述历史浏览记录，确定所述待验证账号对应的浏览特征信息；

 基于所述浏览特征信息，构建与所述待验证账号对应的待验证图结构数据；

 将所述待验证图结构数据输入至所述目标神经网络，得到所述目标神经网络输出的目标识别结果。

10 一种可能的实施方式中，在确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果之后，所述确定模块还用于：

 在所述待验证账号为异常账号的情况下，调整所述待验证账号对应的权限信息，以对所述待验证账号进行权限控制。

 第六方面，本公开实施例还提供一种计算机设备，包括：处理器、存
15 储器和总线，所述存储器存储有所述处理器可执行的机器可读指令，当计算机设备运行时，所述处理器与所述存储器之间通过总线通信，所述机器可读指令被所述处理器执行时执行上述第一方面或第三方面中，任一种可能的实施方式中的步骤。

 第七方面，本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机
20 可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器运行时执行上述第一方面或第三方面中，任一种可能的实施方式中的步骤。

 本公开实施例提供的图神经网络的训练方法、训练系统及异常账号识别方法，通过使用分布式训练终端进行图神经网络训练，其中，在对图神经网络进行训练的过程中，根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处
25

理时机，并按照确定的处理时机进行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段，这样，通过控制图结构数据处理阶段的处理时机，可以实时调整对于图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的计算资源的分配，以实现对计算资源的合理分配；进一步的，通过合理分配图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的计算资源，可以实现图结构数据处理阶段的计算时长与图神经网络训练阶段的计算时长相同或相近，避免某一训练阶段进入等待状态，从而提高计算资源的利用率。

为使本公开的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附附图，作详细说明如下。

10

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例中需要使用的附图作简单地介绍，此处的附图被并入说明书中并构成本说明书中的一部分，这些附图示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于说明本公开的技术方案。应当理解，以下附图仅示出了本公开的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，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，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

图 1 示出了本公开实施例所提供的一种图神经网络的训练方法的流程图；

图 2 示出了本公开实施例所提供的图神经网络的训练方法中，图神经网络的训练系统的架构示意图；

图 3 示出了本公开实施例所提供的一种异常账号识别方法的流程图；

图 4 示出了本公开实施例所提供的一种图神经网络的训练装置的架构示意图；

图 5 示出了本公开实施例所提供的一种异常账号识别装置的架构示意图

25

图；

图 6 示出了本公开实施例所提供的一种计算机设备的结构示意图。

具体实施方式

5 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例中附图，对本公开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公开一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本公开实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此，以下对在附图中提供的本公开的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本公开的范围，而是仅仅表示本公开的选定实
10 施例。基于本公开的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

 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
15 定义和解释。

 本文中术语“和/或”，仅仅是描述一种关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中术语“至少一种”表示多种中的任意一种或多种中的至少两种的任意组合，例如，包括 A、B、C 中的至少一种，可
20 以表示包括从 A、B 和 C 构成的集合中选择的任意一个或多个元素。

 可以理解的是，在使用本公开各实施例公开的技术方案之前，均应当依据相关法律法规通过恰当的方式对本公开所涉及个人信息类型、使用范围、使用场景等告知用户并获得用户的授权。

 例如，在响应于接收到用户的主动请求时，向用户发送提示信息，以
25 明确地提示用户，其请求执行的操作将需要获取和使用到用户的个人信息。从而，使得用户可以根据提示信息来自主地选择是否向执行本公开技术方案

案的操作的电子设备、应用程序、服务器或存储介质等软件或硬件提供个人信息。

作为一种可选的但非限定性的实现方式，响应于接收到用户的主动请求，向用户发送提示信息的方式例如可以是弹窗的方式，弹窗中可以以文字的方式呈现提示信息。此外，弹窗中还可以承载供用户选择“同意”或者“不同意”向电子设备提供个人信息的选择控件。

可以理解的是，上述通知和获取用户授权过程仅是示意性的，不对本公开的实现方式构成限定，其它满足相关法律法规的方式也可应用于本公开的实现方式中。

10 相关技术中，在进行图神经网络训练的过程中，图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段往往是串行执行的，也即图数据处理完成后，根据图数据处理完成后得到的目标图结构数据进行图神经网络训练，但这样会造成终端设备的计算资源闲置的情况；此外，即使图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段是并行执行的，因为终端设备的计算资源是有限的，
15 若分配给各处理阶段的计算资源不均衡，则可能会导致下一轮的图结构数据还未处理完成，当前轮的图结构数据已经完成训练，或者当前轮的图结构数据已经处理完成，上一轮的图结构数据还未完成训练，进而导致其中的一个处理步骤进入等待执行状态，同样可能会导致计算资源闲置的情况。

基于上述研究，本公开提供了一种图神经网络的训练方法、训练系统及异常账号识别方法，通过使用分布式训练终端进行图神经网络训练，其中，在对图神经网络进行训练的过程中，根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机，并按照确定的处理时机进行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段，这样，通过控制图结构数据处理阶段的处理时机，
20 可以实时调整对于图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的计算资源的分配，以实现计算资源的合理分配；进一步的，通过合理分配图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的计算资源，可以实现图结构数据处

理阶段的计算时长与图神经网络训练阶段的计算时长相同或相近，避免某一训练阶段进入等待状态，从而提高计算资源的利用率。

为便于对本实施例进行理解，首先对本公开实施例所公开的一种图神经网络的训练方法进行详细介绍，本公开实施例所提供的图神经网络的训练方法的执行主体一般为具有一定计算能力的计算机设备，该计算机设备例如包括：终端设备或服务器或其它处理设备，终端设备可以为用户设备（User Equipment, UE）、移动设备、用户终端、终端、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、手持设备、计算设备、车载设备、可穿戴设备等。在一些可能的实现方式中，该图神经网络的训练方法可以通过处理器调用存储器中存储的计算机可读指令的方式来实现。

参见图 1 所示，为本公开实施例提供的图神经网络的训练方法的流程图，所述方法应用于多个分布式训练终端中的任一终端设备，所述多个分布式训练终端用于对同一目标神经网络进行训练，包括 S101~S102，其中：

S101：获取与所述终端设备对应的初始图结构数据；所述多个分布式训练终端分别获取的初始图结构数据来源于同一样本图结构数据。

S102：循环执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段，直到得到满足训练要求的目标神经网络。

其中，所述图结构数据处理阶段包括：

S1021、根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机；

S1022、按照所述处理时机，在所述图结构数据处理阶段对所述初始图结构数据进行图结构数据处理，生成目标图结构数据；所述图结构数据处理包括数据采样处理和特征提取处理；

所述图神经网络训练阶段包括：

S1023、在所述图神经网络训练阶段基于所述目标图结构数据对所述目

标神经网络进行训练。

以下是对上述步骤的详细介绍。

针对 S101，所述样本图结构数据为用于训练所述目标神经网络的图结构数据，所述图结构数据由顶点 Vertex 和边 Edge 构成，可以用于表征蛋白质分析、芯片设计、自动驾驶等领域内各元素之间的关联关系；所述目标神经网络的网络类型可以是能够处理图结构数据的神经网络，例如图神经网络（Graph Natural Network，GNN）、图卷积网络（Graph Convolutional Network，GCN）等。

实际应用中，在分布式训练场景下，初始图结构数据会被分配至各分布式训练终端中，并由各分布式训练终端根据分配的图结构数据进行分布式训练。

一种可能的实施方式中，可以通过下述步骤 A1~A2 分配初始图结构数据：

A1：基于广度优先搜索算法对所述样本图结构数据进行切分处理，得到多个第一图结构数据。

这里，所述样本图结构数据可以由多个顶点和多条边组成，通过广度优先搜索算法，可以将包含多个顶点和多条边的样本图结构数据划分成多个第一图结构数据。

A2：基于贪心算法、所述分布式训练终端的终端数量、以及切分得到的所述第一图结构数据的份数，从所述多个第一图结构数据中，为所述分布式训练终端分配所述初始图结构数据。

这里，所述贪心算法可以用于将多个第一图结构数据分配至各分布式训练终端，以减少后续数据阶段各分布式训练终端之间的网络数据访问开销，从而减少数据传输带来的网络资源消耗，提高所述目标神经网络的训练效率。

具体的，可以基于所述分布式训练终端的终端数量和切分得到的所述第一图结构数据的份数进行数学建模，得到贪心算法进行分配时使用的数学模型；基于所述贪心算法和所述数学模型，针对任一所述第一图结构数据计算分配分数，所述分配分数用于确定将该第一图结构数据分配至哪一个分布式训练终端上；其中，在计算第一图结构数据的分配分数时，可以根据其所包含的顶点的类型，按照与所述顶点的类型对应的权重值进行计算，不同类型的顶点对应的权重值可以不同，所述顶点的类型可以包括训练、验证、测试等。

示例性的，以针对第一图结构数据“图结构数据 1”进行分配为例，“图结构数据 1”针对分布式训练终端 1~3 的分配分数分别为分数 1、分数 2、分数 3，其中分数 1 < 分数 2 < 分数 3，则可以按照所述分配分数，将所述“图结构数据 1”分配至对应有最大分配分数的分布式训练终端 1。

这样，通过贪心算法可以将“如何将所述样本图结构数据经过切分处理后得到的多个第一图结构数据，分配至各分布式训练终端上，以达到最优效果（也即减少数据传输带来的网络资源消耗）”这一数学问题，转换为“如何将任意一个图结构数据，分配至合适的分布式训练终端上，以达到局部最优效果（也即减少数据传输带来的网络资源消耗）”，并通过计算表征各第一图结构数据和各分布式训练终端匹配程度的分配分数，从而可以将第一图结构数据分配至对应有最高分配分数的分布式训练终端，实现局部最优效果，从而通过将局部最优接进行合并，即可得到最终的分配结果。

针对 S102，所述图结构数据处理可以包括采样处理和特征提取处理；其中，针对任一所述分布式训练终端，在进行采样处理时，除了可以对该分布式训练终端所获取的初始图结构数据进行采样处理外，还可以根据训练时的实际需求，对除该分布式训练终端外的其他分布式训练终端进行采样处理；在进行特征提取处理时，可以将采样处理后得到的图结构数据进行特征提取处理，从而得到可用于训练所述目标神经网络的目标图结构数据。

实际应用中，在一次图结构数据处理过程中，需要先进行采样处理，然后再进行特征提取处理，因此相关技术中往往是串行执行这两个步骤，但在图结构数据处理过程中不同次采样处理（或者特征提取处理）之间可能并不存在依赖关系，因此不同次采样处理（或者特征提取处理）可能也可以同时执行，以提高图结构数据处理阶段的数据处理效率。

一种可能的实施方式中，在对所述初始图结构数据进行图结构数据处理时，可以通过以下步骤 B1~B3：

B1：基于多次采样处理和多次特征提取处理的执行逻辑，生成用于表征各算子之间依赖关系的第二图结构数据。

10 B2：基于所述第二图结构数据，确定各算子的拓扑顺序。

B3：基于各算子的拓扑顺序，对所述初始图结构数据，进行多次采样处理和多次特征提取处理。

这里，所述采样处理和特征拉取处理的执行逻辑可以通过执行代码进行表征，所述执行代码对应的编程语言例如可以是图遍历语言 Gremlin。

15 具体的，在生成所述第二图结构数据时，可以根据所述目标神经网络针对图数据结构的采样逻辑，自动构建用于表征各算子之间依赖关系的第二图结构数据，并根据所述第二图结构数据中各算子间的依赖关系确定出用于表征目标处理训练的拓扑顺序。

实际应用中，由于终端设备可以同时多次进行图结构数据处理，且终端设备的计算资源是有限的，因此通过调整当前次图结构数据的处理时机，可以改变在同一时刻执行的图结构数据处理的数量，即可实现改变分配至图结构数据处理阶段的计算资源。

一种可能的实施方式中，在根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机时，可以基于所述终端设备的性能参数、历史次执行所述图结构数据处理阶段的第一历史平均时长、历史次执行所述图神经网络训练阶

段的第二历史平均时长，确定在当前时刻是否执行当前次图结构数据处理。

这里，所述终端设备的性能参数可以包括 CPU 占用率、内存占用率、GPU 占用率中的至少一种；历史次执行所述图结构数据处理阶段的第一历史平均时长，可以通过本次训练过程中，在当前次执行图结构数据处理阶段之前的各次执行图结构数据处理阶段的时长进行确定，用于衡量本次训练过程中分配给图结构数据处理阶段的第一计算资源的多少，所述第一历史平均时长与所述第一计算资源呈反比，也即所述第一历史平均时长越长，则表示本次训练过程中分配给所述图结构数据处理阶段的第一计算资源越少；历史次执行所述图神经网络训练阶段的第二历史平均时长，可以通过本次训练过程中，在当前次执行图神经网络训练阶段之前的各次执行图神经网络训练阶段的时长进行确定，用于衡量本次训练过程中分配给图神经网络训练阶段的第二计算资源的多少，所述第二历史平均时长与所述第二计算资源呈反比，也即所述第二历史平均时长越长，则表示本次训练过程中分配给所述图神经网络训练阶段的第二计算资源越少。

具体的，在基于所述终端设备的性能参数、历史次执行所述图结构数据处理阶段的第一历史平均时长、历史次执行所述图神经网络训练阶段的第二历史平均时长，确定在当前时刻是否执行当前次图结构数据处理时，可以基于所述终端设备的性能参数、历史次执行所述图结构数据处理阶段的第一历史平均时长、历史次执行所述图神经网络训练阶段的第二历史平均时长，确定出用于表征是否在当前时刻执行当前次图结构数据处理的执行分数；若所述执行分数大于预设的执行分数阈值，则表征需要在当前时刻执行当前次图结构数据处理，而若所述执行分数小于预设的执行分数阈值，则表征不需要在当前时刻执行当前次图结构数据处理。

进一步的，若不需要在当前时刻执行当前次图结构数据处理，则可以在预设时间间隔后再次基于所述终端设备的性能参数、历史次执行所述图结构数据处理阶段的第一历史平均时长、历史次执行所述图神经网络训练阶段的第二历史平均时长，确定在当前时刻（也即经过了预设时间间隔后

的时刻)是否执行当前次图结构数据处理。

这样,通过基于终端设备当前时刻的性能参数、能够用于衡量本次训练过程中分配给图结构数据处理阶段的第一计算资源的第一历史平均时长以及能够用于衡量本次训练过程中分配给图神经网络训练阶段的第二计算资源5 资源的第二历史平均时长,能够综合终端设备的性能以及各处理阶段的计算资源分配情况确定在当前时刻是否执行当前次图结构数据处理,从而能够控制分配给各处理阶段的计算资源,通过合理分配计算资源的方式提高目标神经网络的训练效率。

下面,将结合一种具体的计算公式,对本公开实施例中上述“确定在10 当前时刻是否执行当前次图结构数据处理”的内容进行举例介绍:

具体的,根据终端设备执行任务的不同,可以将终端设备中的任务处理模块划分为采样模块和训练模块;其中,所述采样模块用于执行图结构数据处理阶段的数据处理任务,所述训练模块用于执行图神经网络训练阶段的数据处理任务,需要执行的数据处理任务在生成后可以以队列的形式15 进行存储。

假设终端设备的性能参数为 A ,从上一次执行图结构数据处理至当前时刻的时间间隔为 $T1$,采样模块的任务队列长度为 S ,历史次执行所述图结构数据处理阶段的第一历史平均时长为 $T2$,历史次执行所述图神经网络训练阶段的第二历史平均时长为 $T3$,则确定用于表征是否在当前时刻执行20 当前次图结构数据处理的执行分数 X 的计算公式可以为:

$$X = f1 \times f2 \times T1$$

$$f1 = \frac{T2}{T3 \times S}$$

$$f2 = \alpha - e^{-A/\beta}$$

其中, α 和 β 均为预设的超参; $f1$ 用于表征终端设备当前分配各处理阶段的计算资源是否平衡; $f2$ 用于表征终端设备当前剩余的计算资源。

这样,通过上述公式,可以结合终端设备当前分配给各处理阶段计算

资源的情况和当前剩余的計算資源，確定出用於表征是否在当前時刻執行当前次圖結構數據處理的執行分數，並通過使用執行分數與預設的執行分數閾值進行比較的方式，確定出執行当前次圖結構數據處理階段的處理時機，從而可以平衡終端設備当前分配給各處理階段的計算資源，提高對所述目標神經網絡的訓練效率。

一種可能的實施方式中，在基於所述目標圖結構數據對所述目標神經網絡進行訓練時，可以通過下述步驟 C1~C2：

C1：將所述圖神經網絡訓練階段對應的執行代碼輸入至目標代碼編譯器，得到所述目標代碼編譯器對所述執行代碼進行編譯後生成的第三圖結構數據。

這裡，可以將所述圖神經網絡訓練階段對應的執行代碼輸入至目標代碼編譯器 TensorFlow 中進行編譯，得到所述目標代碼編譯器輸出的第三圖結構數據，所述第三圖結構數據可以用於表征在所述圖神經網絡訓練階段的執行邏輯。

C2：按照所述第三圖結構數據對所述目標圖結構數據進行數據處理，以實現對所述目標神經網絡進行訓練。

這裡，在對所述目標神經網絡進行訓練時，可以按照所述第三圖結構數據對應的執行邏輯、所述目標圖結構數據以及預先設置的圖神經網絡訓練算法，對所述目標神經網絡進行訓練，本公開實施例對圖神經網絡訓練算法的具體類型不做限定，在實施後能夠得到滿足預設訓練要求的目標神經網絡即可。

參見圖 2 所示，為本公開實施例提供的圖神經網絡的訓練系統的架構示意圖，包括多個分布式訓練終端和數據庫，其中：

所述分布式訓練終端，用於根據歷史次執行圖結構數據處理階段和圖神經網絡訓練階段的歷史執行數據，確定当前次執行圖結構數據處理階段的處理時機；基於所述處理時機，在所述圖結構數據處理階段對初始圖結

构数据进行图结构数据处理，生成目标图结构数据；所述图结构数据处理包括数据采样处理和特征提取处理；在所述图神经网络训练阶段基于所述目标图结构数据对目标神经网络进行训练；

所述数据库，用于存储各分布式训练终端对应的初始图数据结构，并将所述初始图数据结构发送至各所述分布式训练终端。

具体的，所述分布式训练终端可以由采样模块和训练模块组成；其中，所述采样模块用于执行图结构数据处理阶段的数据处理任务，所述训练模块用于执行图神经网络训练阶段的数据处理任务，需要执行的数据处理任务在生成后可以以队列的形式进行存储。

参见图 3 所示，为本公开实施例提供的一种异常账号识别方法，包括 S301~S302，其中：

S301：获取待验证账号对应的历史浏览记录。

这里，所述待验证账号对应的历史浏览记录为用户授权后采集的历史浏览记录。

S302：基于所述历史浏览记录和训练好的目标神经网络，确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果；其中，所述目标神经网络为基于本公开任一实施例所述的图神经网络的训练方法进行训练的。

一种可能的实施方式中，在基于所述历史浏览记录和训练好的目标神经网络，确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果时，可以采用下述步骤 D1~D3：

D1：基于所述历史浏览记录，确定所述待验证账号对应的浏览特征信息。

这里，在确定所述待验证账号对应的浏览特征信息之前，还可以对所述历史浏览记录进行数据清洗操作。

D2：基于所述浏览特征信息，构建与所述待验证账号对应的待验证图

结构数据。

D3: 将所述待验证图结构数据输入至所述目标神经网络, 得到所述目标神经网络输出的目标识别结果。

一种可能的实施方式中, 在确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果之后, 还可以在所述待验证账号为异常账号的情况下, 调整所述待验证账号对应的权限信息, 以对所述待验证账号进行权限控制。

这里, 调整所述待验证账号对应的权限信息可以是取消所述待验证账号对应的目标权限。

此外, 在所述待验证账号为正常账号的情况下, 可以按照预设的验证间隔, 在经过预设的验证间隔后再次对所述待验证账号进行验证。

进一步的, 采用本公开实施例所提供的图神经网络的训练方法, 所训练出的图神经网络在具体应用时, 除了可以应用于识别异常账号之外, 还可以应用于芯片设计、场景分析与问题推理、内容推荐、药物研发、道路交通的流量预测、自动驾驶等应用场景。本公开实施例对具体应用场景不做限定, 以能够使用图神经网络进行该应用场景下的数据处理为准。

示例性的, 以应用场景为内容推荐为例, 可以根据目标用户授权后采集的所述目标用户的历史浏览记录, 确定出所述目标用户的浏览特征信息, 从而可以根据训练好的目标神经网络和所述浏览特征信息, 确定为所述目标用户推荐的媒体内容、广告等内容, 从而使得推荐的内容能够满足不同用户的不同需求。

本公开实施例提供的图神经网络的训练方法、训练系统及异常账号识别方法, 通过使用分布式训练终端进行图神经网络训练, 其中, 在对图神经网络进行训练的过程中, 根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据, 确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机, 并按照确定的处理时机进行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段, 这样, 通过控制图结构数据处理阶段的处理时机, 可以实时调整

对于图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的计算资源的分配，以实现对计算资源的合理分配；进一步的，通过合理分配图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的计算资源，可以实现图结构数据处理阶段的计算时长与图神经网络训练阶段的计算时长相同或相近，避免某一训练阶段进入等待状态，从而提高计算资源的利用率。

本领域技术人员可以理解，在具体实施方式的上述方法中，各步骤的撰写顺序并不意味着严格的执行顺序而对实施过程构成任何限定，各步骤的具体执行顺序应当以其功能和可能的内在逻辑确定。

基于同一发明构思，本公开实施例中还提供了与图神经网络的训练方法对应的图神经网络的训练装置，由于本公开实施例中的装置解决问题的原理与本公开实施例上述图神经网络的训练方法相似，因此装置的实施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

参照图 4 所示，为本公开实施例提供的一种图神经网络的训练装置的架构示意图，所述装置包括：第一获取模块 401 和循环模块 402；其中，

第一获取模块 401，用于获取与所述终端设备对应的初始图结构数据；所述多个分布式训练终端分别获取的初始图结构数据来源于同一样本图结构数据；

循环模块 402，用于循环执行以下图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段，直到得到满足训练要求的目标神经网络：

根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机；

按照所述处理时机，在所述图结构数据处理阶段对所述初始图结构数据进行图结构数据处理，生成目标图结构数据；所述图结构数据处理包括数据采样处理和特征提取处理；

在所述图神经网络训练阶段基于所述目标图结构数据对所述目标神经网络进行训练。

一种可能的实施方式中，所述初始图结构数据为基于以下方式分配得到的：

基于广度优先搜索算法对所述样本图结构数据进行切分处理，得到多个第一图结构数据；

- 5 基于贪心算法、所述分布式训练终端的终端数量、以及切分得到的所述第一图结构数据的份数，从所述多个第一图结构数据中，为所述分布式训练终端分配所述初始图结构数据。

一种可能的实施方式中，所述循环模块 402，在对所述初始图结构数据进行图结构数据处理时，用于：

- 10 基于所述多次采样处理和所述多次特征提取处理的执行逻辑，生成用于表征各算子之间依赖关系的第二图结构数据；

基于所述第二图结构数据，确定各算子的拓扑顺序；

基于各算子的拓扑顺序，对所述初始图结构数据，进行多次采样处理和多次特征提取处理。

- 15 一种可能的实施方式中，所述循环模块 402，在根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机时，用于：

- 20 基于所述终端设备的性能参数、历史次执行所述图结构数据处理阶段的第一历史平均时长、历史次执行所述图神经网络训练阶段的第二历史平均时长，确定在当前时刻是否执行当前次图结构数据处理；

在确定当前时刻执行所述当前次图结构数据处理时，确定所述处理时机为当前时刻，否则，在预设时间间隔后重新确定是否执行当前次图结果数据处理。

- 25 一种可能的实施方式中，所述循环模块 402，在基于所述目标图结构数据对所述目标神经网络进行训练时，用于：

将所述图神经网络训练阶段对应的执行代码输入至目标代码编译器，得到所述目标代码编译器对所述执行代码进行编译后生成的第三图结构数据；

按照所述第三图结构数据对所述目标图结构数据进行数据处理，以实
5 现对所述目标神经网络进行训练。

本公开实施例提供的图神经网络的训练装置，通过使用分布式训练终端进行图神经网络训练，其中，在对图神经网络进行训练的过程中，根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机，并按照确定的处理时机
10 进行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段，这样，通过控制图结构数据处理阶段的处理时机，可以实时调整对于图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的计算资源的分配，以实现计算资源的合理分配；进一步的，通过合理分配图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的计算资源，可以实现图结构数据处理阶段的计算时长与图神经网络训练阶段的计
15 算时长相同或相近，避免某一训练阶段进入等待状态，从而提高计算资源的利用率。

参照图 5 所示，为本公开实施例提供的一种异常账号识别装置的架构示意图，所述装置包括：第二获取模块 501 和确定模块 502；其中，

第二获取模块 501，用于获取待验证账号对应的历史浏览记录；

20 确定模块 502，用于基于所述历史浏览记录和训练好的目标神经网络，确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果；其中，所述目标神经网络为基于第一方面中任一所述的图神经网络的训练方法进行训练的。

一种可能的实施方式中，所述确定模块 502，在基于所述历史浏览记录
25 和训练好的目标神经网络，确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果时，用于：

基于所述历史浏览记录，确定所述待验证账号对应的浏览特征信息；

基于所述浏览特征信息，构建与所述待验证账号对应的待验证图结构数据；

将所述待验证图结构数据输入至所述目标神经网络，得到所述目标神经网络输出的目标识别结果。

一种可能的实施方式中，在确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果之后，所述确定模块 502 还用于：

在所述待验证账号为异常账号的情况下，调整所述待验证账号对应的权限信息，以对所述待验证账号进行权限控制。

关于装置中的各模块的处理流程、以及各模块之间的交互流程的描述可以参照上述方法实施例中的相关说明，这里不再详述。

基于同一技术构思，本公开实施例还提供了一种计算机设备。参照图 6 所示，为本公开实施例提供的计算机设备 600 的结构示意图，包括处理器 601、存储器 602、和总线 603。其中，存储器 602 用于存储执行指令，包括内存 6021 和外部存储器 6022；这里的内存 6021 也称内存储器，用于暂时存放处理器 601 中的运算数据，以及与硬盘等外部存储器 6022 交换的数据，处理器 601 通过内存 6021 与外部存储器 6022 进行数据交换，当计算机设备 600 运行时，处理器 601 与存储器 602 之间通过总线 603 通信，使得处理器 601 在执行以下指令：

获取与所述终端设备对应的初始图结构数据；所述多个分布式训练终端分别获取的初始图结构数据来源于同一样本图结构数据；

循环执行以下图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段，直到得到满足训练要求的目标神经网络；

根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机；

按照所述处理时机，在所述图结构数据处理阶段对所述初始图结构数据进行图结构数据处理，生成目标图结构数据；所述图结构数据处理包括数据采样处理和特征提取处理；

5 在所述图神经网络训练阶段基于所述目标图结构数据对所述目标神经网络进行训练。

一种可能的实施方式中，所述处理器 601 的指令中，所述初始图结构数据为基于以下方式分配得到的：

基于广度优先搜索算法对所述样本图结构数据进行切分处理，得到多个第一图结构数据；

10 基于贪心算法、所述分布式训练终端的终端数量、以及切分得到的所述第一图结构数据的份数，从所述多个第一图结构数据中，为所述分布式训练终端分配所述初始图结构数据。

一种可能的实施方式中，所述处理器 601 的指令中，所述对所述初始图结构数据进行图结构数据处理包括：

15 基于多次采样处理和多次特征提取处理的执行逻辑，生成用于表征各算子之间依赖关系的第二图结构数据；

基于所述第二图结构数据，确定各算子的拓扑顺序；

基于各算子的拓扑顺序，对所述初始图结构数据，进行多次采样处理和多次特征提取处理。

20 一种可能的实施方式中，所述处理器 601 的指令中，根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机，包括：

25 基于所述终端设备的性能参数、历史次执行所述图结构数据处理阶段的第一历史平均时长、历史次执行所述图神经网络训练阶段的第二历史平均时长，确定在当前时刻是否执行当前次图结构数据处理；

在确定当前时刻执行所述当前次图结构数据处理时，确定所述处理时机为当前时刻，否则，在预设时间间隔后重新确定是否执行当前次图结构数据处理。

一种可能的实施方式中，所述处理器 601 的指令中，所述基于所述目标图结构数据对所述目标神经网络进行训练，包括：

将所述图神经网络训练阶段对应的执行代码输入至目标代码编译器，得到所述目标代码编译器对所述执行代码进行编译后生成的第三图结构数据；

按照所述第三图结构数据对所述目标图结构数据进行数据处理，以实现 10 对所述目标神经网络进行训练；或者，

使得处理器 601 执行以下指令：

获取待验证账号对应的历史浏览记录；

基于所述历史浏览记录和训练好的目标神经网络，确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果；其中，所述目标神经网络为 15 基于第一方面中任一所述的图神经网络的训练方法进行训练的。

一种可能的实施方式中，所述处理器 601 的指令中，所述基于所述历史浏览记录和训练好的目标神经网络，确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果，包括：

基于所述历史浏览记录，确定所述待验证账号对应的浏览特征信息；

20 基于所述浏览特征信息，构建与所述待验证账号对应的待验证图结构数据；

将所述待验证图结构数据输入至所述目标神经网络，得到所述目标神经网络输出的目标识别结果。

一种可能的实施方式中，所述处理器 601 的指令中，在确定用于表征 25 所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果之后，所述方法还包括：

在所述待验证账号为异常账号的情况下，调整所述待验证账号对应的权限信息，以对所述待验证账号进行权限控制。

本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器运行时执行上述方法实施
5 例中所述的图神经网络的训练方法的步骤。其中，该存储介质可以是易失性或非易失的计算机可读取存储介质。

本公开实施例还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品承载有程序代码，所述程序代码包括的指令可用于执行上述方法实施例中所述的图神经网络的训练方法的步骤，具体可参见上述方法实施例，在此不再赘
10 述。

其中，上述计算机程序产品可以具体通过硬件、软件或其结合的方式实现。在一个可选实施例中，所述计算机程序产品具体体现为计算机存储介质，在另一个可选实施例中，计算机程序产品具体体现为软件产品，例如软件开发包（Software Development Kit，SDK）等等。

15 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统 and 装置的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。在本公开所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，
20 实际实现时可以有另外的划分方式，又例如，多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些通信接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

25 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地

方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本公开各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个处理器可执行的非易失的计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本公开的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本公开各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

最后应说明的是：以上所述实施例，仅为本公开的具体实施方式，用以说明本公开的技术方案，而非对其限制，本公开的保护范围并不局限于此，尽管参照前述实施例对本公开进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改、变化或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本公开实施例技术方案的精神和范围，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应所述以权利要求要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种图神经网络的训练方法，其特征在于，应用于多个分布式训练终端中的任一终端设备，所述多个分布式训练终端用于对同一目标神经网络进行训练，所述方法包括：

- 5 获取与所述终端设备对应的初始图结构数据；所述多个分布式训练终端分别获取的初始图结构数据来源于同一样本图结构数据；

 循环执行以下图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段，直到得到满足训练要求的目标神经网络：

- 根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机；
- 10

 按照所述处理时机，在所述图结构数据处理阶段对所述初始图结构数据进行图结构数据处理，生成目标图结构数据；所述图结构数据处理包括数据采样处理和特征提取处理；

- 在所述图神经网络训练阶段基于所述目标图结构数据对所述目标神经网络进行训练。
- 15

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述初始图结构数据为基于以下方式分配得到的：

 基于广度优先搜索算法对所述样本图结构数据进行切分处理，得到多个第一图结构数据；

- 20 基于贪心算法、所述分布式训练终端的终端数量、以及切分得到的所述第一图结构数据的份数，从所述多个第一图结构数据中，为所述分布式训练终端分配所述初始图结构数据。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述对所述初始图结构数据进行图结构数据处理包括：

- 25 基于多次采样处理和多次特征提取处理的执行逻辑，生成用于表征各

算子之间依赖关系的第二图结构数据；

基于所述第二图结构数据，确定各算子的拓扑顺序；

基于各算子的拓扑顺序，对所述初始图结构数据，进行多次采样处理和多次特征提取处理。

- 5 4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机，包括：

10 基于所述终端设备的性能参数、历史次执行所述图结构数据处理阶段的第一历史平均时长、历史次执行所述图神经网络训练阶段的第二历史平均时长，确定在当前时刻是否执行当前次图结构数据处理；

在确定当前时刻执行所述当前次图结构数据处理时，确定所述处理时机为当前时刻，否则，在预设时间间隔后重新确定是否执行当前次图结果数据处理。

- 15 5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述基于所述目标图结构数据对所述目标神经网络进行训练，包括：

将所述图神经网络训练阶段对应的执行代码输入至目标代码编译器，得到所述目标代码编译器对所述执行代码进行编译后生成的第三图结构数据；

20 按照所述第三图结构数据对所述目标图结构数据进行数据处理，以实现所述目标神经网络进行训练。

6、一种图神经网络的训练系统，其特征在于，包括多个分布式训练终端和数据库，其中：

25 所述分布式训练终端，用于根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机；基于所述处理时机，在所述图结构数据处理阶段对初始图结

构数据进行图结构数据处理，生成目标图结构数据；所述图结构数据处理包括数据采样处理和特征提取处理；在所述图神经网络训练阶段基于所述目标图结构数据对目标神经网络进行训练；

所述数据库，用于存储各分布式训练终端对应的初始图数据结构，并将所述初始图数据结构发送至各所述分布式训练终端。

7、一种异常账号识别方法，其特征在于，包括：

获取待验证账号对应的历史浏览记录；

基于所述历史浏览记录和训练好的目标神经网络，确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果；其中，所述目标神经网络为基于权利要求 1~5 任一所述的图神经网络的训练方法进行训练的。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述基于所述历史浏览记录和训练好的目标神经网络，确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果，包括：

基于所述历史浏览记录，确定所述待验证账号对应的浏览特征信息；

基于所述浏览特征信息，构建与所述待验证账号对应的待验证图结构数据；

将所述待验证图结构数据输入至所述目标神经网络，得到所述目标神经网络输出的目标识别结果。

9、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，在确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果之后，所述方法还包括：

在所述待验证账号为异常账号的情况下，调整所述待验证账号对应的权限信息，以对所述待验证账号进行权限控制。

10、一种图神经网络的训练装置，其特征在于，应用于多个分布式训练终端中的任一终端设备，所述多个分布式训练终端用于对同一目标神经网络进行训练，所述装置包括：

第一获取模块，用于获取与所述终端设备对应的初始图结构数据；所述多个分布式训练终端分别获取的初始图结构数据来源于同一样本图结构数据；

循环模块，用于循环执行以下图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段，直到得到满足训练要求的目标神经网络：

根据历史次执行图结构数据处理阶段和图神经网络训练阶段的历史执行数据，确定当前次执行图结构数据处理阶段的处理时机；

按照所述处理时机，在所述图结构数据处理阶段对所述初始图结构数据进行图结构数据处理，生成目标图结构数据；所述图结构数据处理包括数据采样处理和特征提取处理；

在所述图神经网络训练阶段基于所述目标图结构数据对所述目标神经网络进行训练。

11、一种异常账号识别装置，其特征在于，包括：

第二获取模块，用于获取待验证账号对应的历史浏览记录；

确定模块，用于基于所述历史浏览记录和训练好的目标神经网络，确定用于表征所述待验证账号是否为异常账号的目标识别结果；其中，所述目标神经网络为基于权利要求 1~5 任一所述的图神经网络的训练方法进行训练的。

12、一种计算机设备，其特征在于，包括：处理器、存储器和总线，所述存储器存储有所述处理器可执行的机器可读指令，当计算机设备运行时，所述处理器与所述存储器之间通过总线通信，所述机器可读指令被所述处理器执行时执行如权利要求 1 至 5 任一所述的图神经网络的训练方法的步骤；或者，执行如权利要求 7 至 9 任一所述的异常账号识别方法的步骤。

13、一种计算机可读存储介质，其特征在于，该计算机可读存储介质

上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器运行时执行如权利要求 1 至 7 任一所述的图神经网络的训练方法的步骤；或者，执行如权利要求 7 至 9 任一所述的异常账号识别方法的步骤。