

(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
2024 年 10 月 3 日 (03.10.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/197846 A1

(51) 国际专利分类号:

H04L 41/16 (2022.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2023/085576

(22) 国际申请日:

2023 年 3 月 31 日 (31.03.2023)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(71) 申请人: **OPPO** 广东移动通信有限公司 (**GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: 陈景然 (**CHEN, Jingran**); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (**CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE**); 中国北京市海淀区苏州街 3 号大恒科技大厦南座五层 503, Beijing 100080 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

(54) **Title:** COMMUNICATION METHODS AND APPARATUSES, DEVICE, CHIP AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种通信的方法、装置、设备、芯片和存储介质

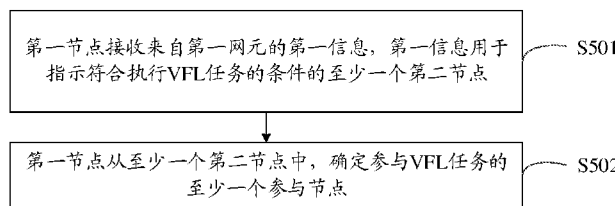


图 5

S501 A first node receives first information from a first network element, the first information being used for indicating at least one second node that satisfies a condition for executing a VFL task
S502 The first node determines from the at least one second node at least one participant node that participates in the VFL task

(57) **Abstract:** Provided in the embodiments of the present application are communication methods. A method comprises: receiving first information from a first network element, the first information being used for indicating at least one second node that satisfies a condition for executing a VFL task; and determining from the at least one second node at least one participant node that participates in the VFL task. In the method, a first node that initiates a VFL task can receive first information from a first network element, and can know, by means of the first information, at least one second node that satisfies a condition for executing the VFL task, so as to ensure that the first node can find suitable nodes for performing the VFL task.

(57) 摘要: 本申请实施例提供一种通信的方法, 该方法包括: 接收来自第一网元的第一信息, 第一信息用于指示符合执行VFL任务的条件的至少一个第二节点; 从至少一个第二节点中, 确定参与VFL任务的至少一个参与节点。在该方法中, 发起VFL任务的第一节点可接收来自第一网元的第一信息, 并可通过第一信息获知符合执行该VFL任务的条件的至少一个第二节点, 以确保第一节点能够发现合适的节点来进行VFL任务。

WO 2024/197846 A1

一种通信的方法、装置、设备、芯片和存储介质

技术领域

本申请实施例涉及通信技术领域，具体涉及一种通信的方法、装置、设备、芯片和存储介质。

背景技术

5 纵向联邦学习（Vertical Federated Learning, VFL）可在满足数据隐私、安全和监管需求的前提下，让人工智能系统高效、准确地使用多节点的本地数据，从而在保证隐私安全的前提下，打破数据孤岛，实现跨域的多节点数据共享。

然而，目前尚未有方案揭示现有的网络架构（如 5G 网络架构）如何支持跨域的纵向联邦学习。

发明内容

10 本申请实施例提供一种通信的方法、装置、设备、芯片和存储介质。

第一方面，本申请实施例提供了一种通信的方法，应用于第一节点，该方法包括：接收来自第一网元的第一信息，第一信息用于指示符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点；从至少一个第二节点中，确定参与 VFL 任务的至少一个参与节点。

15 第二方面，本申请实施例提供了一种通信的方法，应用于第二节点，该方法包括：向第一网元发送第二节点的能力信息，第二节点的能力信息用于确定第二节点是否符合执行纵向联邦学习 VFL 任务的条件。

第三方面，本申请实施例提供了一种通信的方法，应用于第一网元，该方法包括：获取至少一个第二节点的能力信息，第二节点的能力信息用于确定第二节点是否符合执行纵向联邦学习 VFL 任务的条件。

20 第四方面，本申请实施例提供了一种通信的装置，该装置包括：第一接收模块，被配置为接收来自第一网元的第一信息，第一信息用于指示符合执行纵向联邦学习 VFL 任务的条件的至少一个第二节点；确定模块，被配置为从至少一个第二节点中，确定参与 VFL 任务的至少一个参与节点。

25 第五方面，本申请实施例提供了一种通信的装置，该装置包括：第一发送模块，被配置为向第一网元发送该装置的能力信息，该装置的能力信息用于确定该装置是否符合执行纵向联邦学习 VFL 任务的条件。

第六方面，本申请实施例提供了一种通信的装置，该装置包括：获取模块，被配置为获取至少一个第二节点的能力信息，第二节点的能力信息用于确定第二节点是否符合执行纵向联邦学习 VFL 任务的条件。

30 第七方面，本申请实施例提供了一种通信设备，该通信设备包括存储器和处理器；其中，存储器，用于存储计算机可执行指令；处理器，与该存储器连接，用于通过执行该计算机可执行指令，实现如第一方面至第三方面中任一方面所述的方法。

第八方面，本申请实施例提供了一种芯片。该芯片包括：处理器，用于从存储器中调用并运行计算机程序，使得安装有该芯片的设备执行如第一方面至第三方面中任一方面所述的方法。

35 第九方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，计算机程序被至少一个处理器执行时实现如第一方面至第三方面中任一方面所述的方法。

本申请实施例中，第一节点可接收来自第一网元的第一信息，第一信息用于指示符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点；进而，第一节点可从至少一个第二节点中，确定参与 VFL 任务的至少一个参与节点。如此，可确保第一节点能够发现合适的节点来进行 VFL 任务。

附图说明

40 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 是本申请实施例的一个应用场景的示意图；

图 2 是 VFL 训练过程的一例示意图；

图 3 是 VFL 推断过程的一例示意图；

图 4 是 5G 网络架构的一例示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种通信的方法的流程示意图；

5 图 6 是本申请实施例提供的另一种通信的方法的流程示意图；

图 7 是本申请实施例提供的通信方法的一种可能的实现流程示意图一；

图 8 是本申请实施例提供的通信方法的一种可能的实现流程示意图二；

图 9 是本申请实施例提供的通信方法的一种可能的实现流程示意图三；

图 10 是本申请实施例提供的一种通信的装置的结构示意图一；

10 图 11 是本申请实施例提供的一种通信的装置的结构示意图二；

图 12 是本申请实施例提供的一种通信的装置的结构示意图三；

图 13 是本申请实施例提供的一种通信设备示意性结构图；

图 14 是本申请实施例的芯片的示意性结构图；

图 15 是本申请实施例提供的一种通信系统的示意性框图。

15 具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

图 1 是本申请实施例的一个应用场景的示意图。

20 如图 1 所示，通信系统 100 可以包括终端设备 110 和网络设备 120。网络设备 120 可以通过空口与终端设备 110 通信。终端设备 110 和网络设备 120 之间支持多业务传输。

应理解，本申请实施例仅以通信系统 100 进行示例性说明，但本申请实施例不限于于此。也就是说，本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统、LTE 时分双工（Time Division Duplex, TDD）、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunication System, UMTS）、物联网（Internet of Things, IoT）系统、窄带物联网（Narrow Band Internet of Things, NB-IoT）系统、增强的机器类型通信（enhanced Machine-Type Communications, eMTC）系统、5G 通信系统（也称为新无线（New Radio, NR）通信系统），或未来的通信系统（如 6G 通信系统）等。

25 在图 1 所示的通信系统 100 中，网络设备 120 可以是与终端设备 110 通信的接入网设备。接入网设备可以为特定的地理区域提供通信覆盖，并且可以与位于该覆盖区域内的终端设备 110（例如 UE）进行通信。

30 网络设备 120 可以是长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统中的演进型基站（Evolutional Node B, eNB 或 eNodeB），或者是下一代无线接入网（Next Generation Radio Access Network, NG RAN）设备，或者是 NR 系统中的基站（gNB），或者是云无线接入网络（Cloud Radio Access Network, CRAN）中的无线控制器，或者该网络设备 120 可以为中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备、集线器、交换机、网桥、路由器，或者未来演进的公共陆地移动网络（Public Land Mobile Network, PLMN）中的网络设备等等。

终端设备 110 可以是任意终端设备，其包括但不限于与网络设备 120 或其它终端设备采用有线或者无线连接的终端设备。

40 例如，所述终端设备 110 可以指接入终端、用户设备（User Equipment, UE）、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。接入终端可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（Session Initiation Protocol, SIP）电话、IoT 设备、卫星手持终端、无线本地环路（Wireless Local Loop, WLL）站、个人数字处理（Personal Digital Assistant, PDA）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备、5G 网络中的终端设备或者未来演进网络中的终端设备等。

45 终端设备 110 可以用于设备到设备（Device to Device, D2D）的通信。

无线通信系统 100 还可以包括与网络设备 120 进行通信的核心网设备 130，该核心网设备 130 可以是 5G 核心网（5G Core, 5GC）设备。

50 图 1 示例性地示出了一个网络设备、一个核心网设备和两个终端设备，可选地，该无线通信系统 100 可以包括多个网络设备并且每个网络设备的覆盖范围内可以包括其它数量的终端设备，本申请实施例对此不做限定。

需要说明的是，图 1 只是以示例的形式示意本申请所适用的系统，当然，本申请实施例所示的方法还可以适用于其它系统。此外，本文中术语“系统”和“网络”在本文中常被可互换使用。本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，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，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。还应理解，在本申请的实施例中提到的“指示”可以是直接指示，也可以是间接指示，还可以是表示具有关联关系。举例说明，A 指示 B，可以表示 A 直接指示 B，例如 B 可以通过 A 获取；也可以表示 A 间接指示 B，例如 A 指示 C，B 可以通过 C 获取；还可以表示 A 和 B 之间具有关联关系。还应理解，在本申请的实施例中提到的“对应”可表示两者之间具有直接对应或间接对应的关系，也可以表示两者之间具有关联关系，也可以是指示与被指示、配置与被配置等关系。还应理解，在本申请的实施例中提到的“预定义”或“预定义规则”可以通过在设备(例如，包括终端设备和网络设备)中预先保存相应的代码、表格或其他可用于指示相关信息的方式来实现，本申请对于其具体的实现方式不做限定。比如预定义可以是指协议中定义的。还应理解，本申请实施例中，所述“协议”可以指通信领域的标准协议，例如可以包括 LTE 协议、NR 协议以及应用于未来的通信系统中的相关协议，本申请对此不做限定。

为了生成更符合用户需求的人工智能 (Artifact Intelligence, AI) 模型，模型的训练需要用户更多维度的数据。在实际场景中，用户的数据可能分布在终端、基站、核心网和第三方 OTT (Over the Top) 应用服务器等各个节点上，如果可以通过联合各节点的同一用户的不同特征数据进行模型训练，将会极大地提升模型的训练效果，对模型的训练具有重要的意义。但是，多节点的多域数据共享，会对数据隐私带来极大的挑战。为此，可采用 VFL 方法。VFL 可在满足数据隐私、安全和监管需求的前提下，让人工智能系统可以高效、准确地使用多节点的本地数据，从而在保证隐私安全的前提下，打破数据孤岛，实现跨域的多节点数据共享。然而，目前尚未有方案揭示现有的网络架构如何支持跨域的 VFL。

鉴于此，本申请提供一种通信的方法，在该方法中，第一节点可接收来自第一网元的第一信息，并可通过第一信息获知符合执行该 VFL 任务的条件的至少一个第二节点，以确保第一节点能够发现合适的节点来进行 VFL 任务。

为便于理解本申请实施例的技术方案，以下对本申请实施例的相关技术进行说明，以下相关技术作为可选方案与本申请实施例的技术方案可以进行任意结合，其均属于本申请实施例的保护范围。

1、纵向联邦学习 (VFL)

图 2 是 VFL 训练过程的一例示意图。如图 2 所示，节点 A 和节点 B 为不同域中的节点，且节点 A 与节点 B 之间无原始数据交换。为了能够采用多节点的数据进行模型训练，VFL 的训练过程可包括以下步骤：

S201，加密样本对齐。

VFL 适用于参与者的训练样本 ID 重叠较多，而数据特征重叠较少的情况。在 VFL 中，需对参与者的样本进行对齐，从而在不增加样本 ID 的情况下，增加每个样本的特征维度。例如，某个区域的 UE 在通信系统的不同节点产生了不同的特征数据，其中，该 UE 的 ID 即为样本 ID，在该场景中，需将该 UE 在不同节点产生的特征数据进行对齐 (关联)。

S202，加密模型训练。

在样本对齐后，可对对齐的样本进行模型加密训练，进而基于节点 A 得到的模型 A 和节点 B 得到的模型 B，训练得到性能更优的联邦模型。作为示例，步骤 202 可包括：

S1，分发公钥。

如图 2 所示，可由第三方协调者 C 向节点 A 和节点 B 发送公钥，用于加密需要传输的数据。加密方式例如可采用同态加密算法。在同态加密算法中，对两个样本 m1 和 m2 的和进行同态加密，即等于对 m1 的同态加密和对 m2 的同态加密之和，对样本 m 和一个常数相乘的同态加密，即等于对该样本 m 的同态加密再乘以该常数。

S2，交换中间结果。

在 VFL 中，拥有样本标签的一方可作为主动方 (或称为需求方)，如图 2 中的节点 B。节点 A 可作为被动方 (或称为数据提供方)，被动方不具有样本标签。在该步骤中，节点 A 和节点 B 可分别利用自身的本地数据进行计算，得到模型的中间结果。其中，节点 A 可将得到的中间结果加密后发送给节点 B，进而节点 B 可根据自身标签以及节点 A 和节点 B 的模型输出结果 (中间结果)，计算得到模型整体的输出误差，并将该输出误差加密后发送给节点 A。

S3，计算梯度。

在该步骤中，节点 A 和节点 B 可分别根据 S2 中的输出误差，计算得到各自加密后的梯度，并将计算结果添加掩码后发送给协调者 C。

S4, 更新模型。

协调者 C 解密节点 A 和节点 B 发送的梯度后, 可将解密后的梯度分别回传给节点 A 和节点 B。从而, 节点 A 和节点 B 去除梯度的掩码后, 可根据得到的梯度更新各自的模型。

图 3 是 VFL 推断过程的一例示意图。如图 3 所示, VFL 的推断过程可包括:

S301, 发送模型推断请求。

协调者 C 可分别向节点 A 和节点 B 发送模型推断请求, 该模型推断请求可包括节点 A 和节点 B 需采用的模型的 ID, 以指示节点 A 和节点 B 需要采用的模型。

S302, 节点 A 和节点 B 计算模型结果, 并加密。

在该步骤中, 节点 A 和节点 B 可分别根据自身数据和本地存储的模型进行计算, 得到模型的中间结果, 并对该中间结果进行加密。

S303, 节点 A 和节点 B 向协调者 C 发送加密后的中间结果。

S304, 协调者 C 聚合来自各节点的加密后的中间结果, 并解密。

在该步骤中, 协调者 C 可对节点 A 和节点 B 的加密后的中间结果进行聚合, 得到加密的模型推断结果。进而, 协调者 C 可对该模型推断结果进行解密, 并可将解密后的推断结果发送给需求方节点 B。

2、第五代 (5th Generation, 5G) 网络架构

在 5G 网络架构中, 一个重要的特征为“服务化架构”。其中, 核心网网元 (服务提供者) 可提供特定的服务, 并可通过定义好的应用程序接口 (Application Programming Interface, API) 供其他网元 (消费者) 调用。

应理解, 本申请实施例中的“核心网网元”还可以称为“核心网网络功能 (Network Function, NF)”。

图 4 是 5G 网络架构的一例示意图。如图 4 所示, 该网络架构如可以包括 UE、接入网 (Access Network, AN) / 无线接入网 (Radio Access Network, RAN) 以及核心网网元。其中, 核心网网元包括: 用户面功能 (User Plane Function, UPF)、数据网络 (Data Network, DN)、会话管理功能 (Session Management Function, SMF)、接入及移动性管理功能 (Access and Mobility Management Function, AMF)、网络切片选择功能 (Network Slice Selection Function, NSSF)、鉴权服务器功能 (Authentication Server Function, AUSF)、网络开放功能 (Network Exposure Function, NEF)、网络存储功能 (Network Function Repository Function, NRF)、策略控制功能 (Policy Control Function, PCF)、统一数据管理 (Unified Data Management, UDM) 和应用功能 (Application Function, AF)。

其中, UE 与基站进行接入层 (Access Stratum, AS) 连接, 用于交互接入层消息及无线数据传输。UE 与 AMF 进行非接入层 (Non-Access Stratum, NAS) 连接, 用于交互 NAS 消息。AMF 负责对 UE 移动性的管理, SMF 负责对 UE 的会话进行管。AMF 除了负责对移动终端进行移动性管理之外, 还负责将会话管理相关消息在 UE 和 SMF 之间进行转发。PCF 负责制定对 UE 的移动性管理、会话管理、计费等相关的策略。UPF 与基站及外部数据网络相连并进行数据传输。

此外, 5G 网络还在核心网中增加了网络数据分析功能 (Network Data Analytics Function, NWDAF), 该功能可从核心网各个网元、网管系统等处收集数据并进行大数据统计、分析或智能化的数据分析, 从而得出网络侧的分析和/或预测数据, 进而辅助各个网元根据数据分析结果对 UE 接入进行更有效的控制。

下面对图 4 中示出的各网元做简单介绍。

1) UE: 可以称终端设备、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置等。本申请实施例对 UE 所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

2) (无线) 接入网 ((Radio) Access Network, (R) AN) 设备: 可以为特定区域的授权用户提供接入通信网络的功能, 具体可以包括第三代合作伙伴计划 (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) 网络中无线网络设备也可以包括非 3GPP (Non-3GPP) 网络中的接入点。本申请实施例对 (R) AN 设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

3) AMF: 主要用于接入控制、移动性管理、附着与去附着等功能。AMF 还可作为 N1 信令 (即 N1 接口的信令, 为简洁, 简称为 N1 信令) 和 N2 信令 (即 N2 接口的信令, 为简洁, 简称为 N2 信令) 连接的锚点, 为 SMF 提供 N1/N2 会话管理 (session management, SM) 消息的路由。AMF 还可维护和管理 UE 的状态信息。

4) SMF: 主要用于用户面网元选择, 用户面网元重定向, 终端设备的因特网协议 (internet protocol, IP) 地址分配, 以及会话的建立、修改和释放及 QoS 控制。

5) UPF: 主要用于用户面数据的接收和转发。例如, UPF 可以从 DN 接收用户面数据, 并通过 AN 设备将用户面数据发送给终端设备。UPF 还可以通过 AN 设备从终端设备接收用户面数据, 并转发到

DN。

6) PCF: 主要用于指导网络行为的统一策略框架, 为控制面网元 (例如 AMF, SMF 等) 提供策略规则信息等。

7) AF: 主要用于向 3GPP 网络提供业务, 如与 PCF 之间交互以进行策略控制等。

8) UDM: 主要用于 UE 的签约数据管理, 包括 UE 标识的存储和管理, UE 的接入授权等。UDM 还可为 UE 生成 3GPP 的认证凭证。UDM 还可登记维护当前为 UE 服务的网元。

9) NEF: 主要用于安全地向外部开放由 3GPP 网络功能提供的业务和能力等。

10) DN: 主要用于为 UE 提供数据服务的运营商网络。例如, 因特网 (Internet)、第三方的业务网络、IP 多媒体服务业务 (IP Multi-Media Service, IMS) 网络等。

11) AUSF: 主要用于用户鉴权等, 如 UE 接入网络时对 UE 进行安全认证。

12) NSSF: 主要用于为 UE 选择切片实例集合, 为 UE 确定 AMF 集合、允许的网络切片选择辅助信息 (Network Slice Selection Assistance Information, NSSAI) (NSSAIs)。

在图 4 所示的网络架构中, 各网元之间可以通过图中所示的接口通信, 部分接口可以采用服务化接口的方式实现。如图 4 所示, UE 和 AMF 之间可以通过 N1 接口进行通信。RAN 和 AMF 之间可以通过 N2 接口进行通信。RAN 和 UPF 之间可以通过 N3 接口进行通信, N3 接口可以用于传输用户面的数据等。SMF 和 UPF 之间可以通过 N4 接口进行通信。UPF 和 DN 之间可以通过 N6 接口进行通信。UPF 和 UPF 之间可以通过 N9 接口进行通信, N9 接口可以用于传输 UPF 之间的上下行用户数据流等。其他接口与各网元之间的关系如图 4 中所示, 为了简洁, 这里不一详述。

应理解, 上述命名仅为便于区分不同的功能而定义, 不应对本申请构成任何限定。本申请并不排除在 6G 网络以及未来其它的网络中采用其他命名的可能。例如, 在 6G 网络中, 上述各个网元中的部分或全部可以沿用 5G 中的术语, 也可能采用其他名称等。

还应理解, 图 4 中的各个网元之间的接口名称只是一个示例, 具体实现中接口的名称可能为其他的名称, 本申请对此不作具体限定。此外, 上述各个网元之间的所传输的消息 (或信令) 的名称也仅仅是一个示例, 对消息本身的功能不构成任何限定。

上面对本申请中涉及到的术语做了简单说明, 下文实施例中不再赘述。

为便于理解本申请实施例的技术方案, 以下通过具体实施例详述本申请的技术方案。以上相关技术作为可选方案与本申请实施例的技术方案可以进行任意结合, 其均属于本申请实施例的保护范围。本申请实施例包括以下内容中的至少部分内容。

应理解, 本申请实施例中的第一节点表示发起 VFL 任务的节点, 或者说, 第一节点为 VFL 任务的发起方 (或称为主动方/需求方), 也即, 本申请实施例中的 VFL 任务可以是第一节点发起的。相应地, 第二节点表示可参与 VFL 任务的作为非发起方的节点, 或者说, 第二节点可作为 VFL 任务的被动方 (或称为数据提供方)。其中, 第二节点的数量可以为一个, 或者也可以为多个 (两个或两个以上), 本申请实施例对此不予限定。

还应理解, 本申请实施例的第一节点例如可以为终端设备、接入网网元、核心网网元 (核心网 NF) 或 AF; 第二节点例如可包括以下至少之一: 终端设备、接入网网元、核心网网元和 AF; 第一网元例如可以为 NRF。其中, AF 可以是可信任的 AF (如运营商自有的 AF), 或者还可以是不可信的第三方 AF (如其他厂商的 AF)。其中, AF 是否为可信任的 AF, 可由核心网进行确认或识别。例如, 核心网属于运营商 A 部署的核心网, 则该核心网可将属于该运营商 A 的 AF 确认或识别为可信任的 AF, 并将不属于该运营商 A 的 AF 确认或识别为不可信的第三方 AF。

图 5 示出了本申请实施例提供的一种通信的方法, 该方法可以包括:

S501, 第一节点接收来自第一网元的第一信息, 第一信息用于指示符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点。

在一种可能的方式中, 该 VFL 任务是由第一节点发起的, 故 “符合执行 VFL 任务的条件”, 还可以理解为, 符合执行第一节点发起的 VFL 任务的条件。

作为一种实现方式, 第一节点可通过向第一网元发送第二信息的方式, 发起 VFL 任务, 示例性地, 第二信息可用于指示以下至少一项:

1) 执行 VFL 任务, 或者说, 第一节点发起的任务类型为 VFL 任务。

2) 执行 VFL 任务的时间段, 或者说, 第一节点所期望的执行 VFL 任务的时间段, 如 9:00 至 21:00。

3) 作为 VFL 任务的发起方, 或者说, 第一节点期望作为 VFL 任务的发起方;

4) 执行 VFL 任务的算力需求, 如执行第一节点发起的 VFL 任务的最低算力需求;

5) 执行 VFL 任务的服务区域, 或者说, 第一节点所期望的执行 VFL 任务的服务区域。

在一种可能的方式中, 第一网元接收来自第一节点的第二信息后, 可向第一节点发送第一信息, 从

而向第一节点指示符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点,相应地,第一节点可接收来自第一网元的第一信息。如此,第一节点可通过第一信息获知符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点,从而可确保第一节点能够发现合适的节点来进行 VFL 任务。

作为示例,第一信息中例如可携带符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点的标识和/或地址信息。

在一些实施例中,第二节点是否符合执行 VFL 任务的条件是第一网元基于第二节点的能力信息确定的,或者说,第一网元可基于第二节点的能力信息确定第二节点是否符合执行 VFL 任务的条件。

示例性地,第二节点的能力信息可用于指示以下至少一项:

1) 第二节点是否支持执行 VFL 任务。例如,第二节点的能力信息可包括第二节点是否支持执行 VFL 任务的指示,以指示该第二节点支持执行 VFL 任务或不支持执行 VFL 任务。

2) 第二节点支持执行 VFL 任务的时间段。例如,第二节点的能力信息可用于指示该第二节点可在 9:00 至 21:00 期间执行 VFL 任务。

3) 第二节点是否可作为 VFL 任务的发起方。例如,第二节点的能力信息可包括第二节点是否可作为 VFL 任务的发起方的指示,以指示该第二节点可作为 VFL 任务的发起方或不可作为 VFL 任务的发起方。

4) 第二节点的算力。如第二节点所能提供的最高算力或算力范围。

5) 第二节点的服务区域。其中,当第二节点为接入网网元时,第二节点的服务区域还可以理解为该接入网网元的信号覆盖区域。

举例来说,假设第二信息指示了第一节点所期望的执行 VFL 任务的时间段为 9:00 至 21:00,所期望的执行 VFL 任务的服务区域为第一服务区域,那么,第一网元在接收到来自第一节点的第二信息之后,可将该第一网元收集或存储的各个第二节点的能力信息与第二信息的内容进行比对,确定出支持在 9:00 至 21:00 期间执行 VFL 任务,且服务区域包括第一服务区域的至少一个第二节点,并将该至少一个第二节点的信息(如标识和/或地址信息)携带于第一信息中发送至第一节点。

在一些实施例中,第二节点的能力信息例如可携带于第二节点的参数信息中,并由第二节点发送至第一网元,此时,该方法还可以包括:第二节点向第一网元发送第二节点的参数信息,相应地,第一网元可接收并存储该第二节点的参数信息,或者说,第一网元可收集或确定该第二节点的参数信息。其中,第二节点的参数信息例如可包括以下至少一项:第二节点的能力信息;第二节点的标识(ID);第二节点的地址信息;以及,第二节点对应的应用(Application)的标识。

可以理解的是,当第二节点的数量为多个时,各个第二节点均可向第一网元发送该第二节点的参数信息,且每一第二节点的参数信息均包括上述参数信息中的至少一项。

在一些实施例中,各个第二节点可在第一节点发起 VFL 任务之前,将各个第二节点的参数信息发送至第一网元,从而,第一网元可在第一节点发起 VFL 任务之前收集各个第二节点的参数信息。进一步地,当第一节点发起 VFL 任务时,第一网元可从收集的各个第二节点的参数信息中获取各个第二节点的能力信息。进而,第一网元可基于各个第二节点的能力信息,确定符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点,并将该至少一个第二节点的信息(如标识和/或地址信息)携带于第一信息中,发送至第一节点。

S502,第一节点从至少一个第二节点中,确定参与 VFL 任务的至少一个参与节点。

示例性地,第一节点可从符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点中,确定参与 VFL 任务的至少一个参与节点。

作为一种实现方式,第一节点从符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点中,确定参与 VFL 任务的至少一个参与节点,包括:对于同意参与第一节点发起的 VFL 任务的第二节点,将该第二节点确定为参与该 VFL 任务的参与节点。也就是说,若某个第二节点符合执行 VFL 任务的条件,且同意参与第一节点发起的 VFL 任务,则可将该第一节点确定为参与该 VFL 任务的参与节点。

在一些实施例中,该方法还可以包括:第一节点向至少一个第二节点发送数据需求信息,其中,数据需求信息用于确定执行 VFL 任务的数据。相应地,该至少一个第二节点中的每一第二节点可接收来自第一节点的数据需求信息。

作为示例,数据需求信息例如可包括:执行 VFL 任务所需的数据的类型,和/或,所需的数据的有效时间。其中,数据的类型可以包括数据的格式(如 8 比特量化或 24 比特量化),还可以包括数据内容的种类(如应用层数据、与设备电量相关的数据,与设备通信性能相关的数据等)。

在一种可能的方式中,第二节点在接收到来自第一节点的数据需求信息后,可基于本地配置或相关策略决定是否同意参与第一节点发起的 VFL 任务。例如,若第二节点本地存在满足相应数据需求的数据,则可同意参与该 VFL 任务;若第二节点本地不存在满足相应数据需求的数据,则可拒绝参与该 VFL

任务。进而，该第二节点可将是否同意参与 VFL 任务的决定回复给第一节点。

示例性地，该第二节点可将是否同意参与 VFL 任务的决定携带于第三信息中回复给第一节点。此时，该方法还可以包括：第二节点向第一节点发送第三信息，第三信息用于指示该第二节点是否同意参与第一节点发起的 VFL 任务。相应地，第一节点可接收来自该第二节点的第三信息。基于第三信息，

图 6 示出了本申请实施例提供的另一种通信的方法，该方法可以包括：

S601，第二节点向第一网元发送第二节点的能力信息。相应地，第一网元接收该第二节点的能力信息。

在该步骤中，第二节点可向第一网元发送第二节点的能力信息。其中，第二节点的能力信息可用于表征第二节点执行 VFL 任务的能力。基于第二节点的能力信息，第一网元可确定该第二节点是否符合执行 VFL 任务的条件。换句话说，第二节点是否符合执行 VFL 任务的条件是第一网元基于第二节点的能力信息确定的，或者说，第二节点的能力信息可用于第一网元确定第二节点是否符合执行 VFL 任务的

示例性地，第二节点的能力信息可用于指示以下至少一项：

1) 第二节点是否支持执行 VFL 任务。例如，第二节点的能力信息可包括第二节点是否支持执行 VFL 任务的指示，以指示该第二节点支持执行 VFL 任务或不支持执行 VFL 任务。

2) 第二节点支持执行 VFL 任务的时间段。例如，第二节点的能力信息可用于指示该第二节点可在 9:00 至 21:00 期间执行 VFL 任务。

3) 第二节点是否可作为 VFL 任务的发起方。例如，第二节点的能力信息可包括第二节点是否可作为 VFL 任务的发起方的指示，以指示该第二节点可作为 VFL 任务的发起方或不可作为 VFL 任务的发起方。

4) 第二节点的算力。如第二节点所能提供的最高算力或算力范围。

5) 第二节点的服务区域。其中，当第二节点为接入网网元时，第二节点的服务区域还可以理解为该接入网网元的信号覆盖区域。

在一些实施例中，第二节点的能力信息例如可携带于第二节点参数信息中，并由第二节点发送至第一网元，此时，该方法还可以包括：第二节点向第一网元发送第二节点参数信息，相应地，第一网元可接收并存储该第二节点参数信息，或者说，第一网元可收集或确定该第二节点参数信息。其中，第二节点参数信息例如可包括以下至少一项：第二节点的能力信息；第二节点的标识（ID）；第二节点的地址信息；以及，第二节点对应的应用（Application）的标识。

可以理解的是，当第二节点的数量为多个时，每一第二节点参数信息均包括上述参数信息中的至少一项。

一示例，第二节点为终端，终端的参数信息例如可包括以下至少一项：终端的能力信息、终端的标识、终端的地址信息（如 IP 地址）和终端的类型（如手机、车辆等）。其中，终端的能力信息可用于指示以下至少一项：终端是否支持执行 VFL 任务、终端支持执行 VFL 任务的时间段、终端是否可作为 VFL 任务的发起方，以及终端的算力。

另一示例，第二节点为接入网网元，接入网网元参数信息例如可包括以下至少一项：接入网网元的能力信息、接入网网元的标识（如 gNB ID）、接入网网元的地址信息。其中，接入网网元的能力信息可用于指示以下至少一项：接入网网元是否支持执行 VFL 任务、接入网网元支持执行 VFL 任务的时间段、接入网网元是否可作为 VFL 任务的发起方、接入网网元的算力，以及接入网网元的服务区域。

又一示例，第二节点为核心网网元，核心网网元参数信息例如可包括以下至少一项：核心网网元的能力信息、核心网网元的地址信息和核心网网元的类型（如 SMF、AMF 等）。其中，核心网网元的能力信息可用于指示以下至少一项：核心网网元是否支持执行 VFL 任务、核心网网元支持执行 VFL 任务的时间段、核心网网元是否可作为 VFL 任务的发起方，核心网网元的算力，以及，核心网网元的服务区域。

再一示例，第二节点为 AF，AF 的参数信息例如可包括以下至少一项：AF 的能力信息、AF 的标识、AF 的地址信息和 AF 对应的应用的标识。其中，AF 的能力信息可用于指示以下至少一项：AF 是否支持执行 VFL 任务、AF 支持执行 VFL 任务的时间段、AF 是否可作为 VFL 任务的发起方，以及 AF 的算力。

当第二节点为 AF 时，一种可能的情况，第二节点为可信任的 AF，那么，第二节点可直接向第一网元发送第二节点参数信息。另一种可能的情况，第二节点为不可信的第三方 AF，那么，第二节点可通过 NEF 向第一网元发送（转发）第二节点参数信息，相应地，第一网元可通过 NEF 接收该第二节点参数信息。在该情况下，第二节点可将该第二节点参数信息映射为某个事件（例如记为第二事

件)的参数信息,或者说,第二节点可基于第二节点参数信息生成第二事件的参数信息,进而,第二节点可将第二事件的参数信息发送至NEF,再由NEF将该第二事件的参数信息转发至第一网元,从而实现将该AF的参数信息发送至第一网元。

也就是说,当第二节点为不可信的第三方AF时,第二节点向第一网元发送第二节点参数信息,包括:第二节点通过NEF向第一网元发送第二事件的参数信息,其中,第二事件的参数信息是基于第二节点参数信息生成的。示例性地,第二事件的参数信息可用于指示以下至少一项:AF是否支持执行第二事件;AF支持执行第二事件的时间段;AF是否可作为第二事件的发起方;AF的算力;以及,AF对应的应用的标识;其中,第二事件与VFL任务关联,换句话说,执行第二事件还可以理解为执行VFL任务。

作为一种实现方式,对于每一第二节点,第二节点参数信息例如可通过第二注册请求信息携带,第二注册请求信息是第二节点向第一网元发送的注册请求信息。也就是说,第二节点可通过向第一网元发送第二注册请求信息的方式,将该第二节点参数信息注册到第一网元中。

在一些实施例中,各个第二节点可在第一节点发起VFL任务之前,将各个第二节点参数信息发送至第一网元,从而,第一网元可在第一节点发起VFL任务之前接收各个第二节点参数信息。进一步地,当第一节点发起VFL任务时,该方法还可以包括:第一网元获取至少一个第二节点的能力信息。例如,第一网元可从接收的各个第二节点参数信息中获取各个第二节点的能力信息。进而,对于每一第二节点,第一网元可基于该第二节点的能力信息,确定该第二节点是否符合执行该VFL任务的条件。

在一些实施例中,第一节点可将该第一节点参数信息发送(注册)到第一网元中,此时该方法还可包括:第一节点向第一网元发送第一节点参数信息。其中,第一节点参数信息例如可包括以下至少一项:第一节点的能力信息;第一节点的标识;第一节点的地址信息;以及,第一节点对应的应用的标识。

示例性地,第一节点的能力信息可用于指示以下至少一项:第一节点是否支持执行VFL任务;第一节点支持执行VFL任务的时间段;第一节点是否可作为VFL任务的发起方;第一节点的算力;以及,第一节点的服务区域。

应理解,第一节点的各个参数信息的具体含义与第二节点对应的各个参数信息的含义相同,可相互参考,这里不再赘述。

当第一节点为AF时,一种可能的情况,第一节点为可信任的AF,那么,第一节点可直接向第一网元发送第一节点参数信息。另一种可能的情况,第一节点为不可信的第三方AF,那么,第一节点可通过NEF向第一网元发送(转发)第一节点参数信息,相应地,第一网元可通过NEF接收该第一节点参数信息。在该情况下,第一节点可将该第一节点参数信息映射为某个事件(例如记为第一事件)的参数信息,或者说,第一节点可基于第一节点参数信息生成第一事件的参数信息,进而,第一节点可将第一事件的参数信息发送至NEF,再由NEF将该第一事件的参数信息转发至第一网元,从而实现将该AF的参数信息发送至第一网元。

也就是说,当第一节点为不可信的第三方AF时,第一节点向第一网元发送第一节点参数信息,包括:第一节点通过NEF向第一网元发送第一事件的参数信息,第一事件的参数信息是基于第一节点参数信息生成的。示例性地,第一事件的参数信息用于指示以下至少一项:AF是否支持执行第一事件;AF支持执行第一事件的时间段;AF是否可作为第一事件的发起方;AF的算力;以及,AF对应的应用的标识。其中,第一事件与VFL任务关联,换句话说,执行第一事件还可以理解为执行VFL任务。

作为一种实现方式,第一节点参数信息例如可通过第一注册请求信息携带,第一注册请求信息是第一节点向第一网元发送的注册请求信息。也就是说,第一节点可通过向第一网元发送第一注册请求信息的方式,将该第一节点参数信息注册到第一网元中。

S602,第一网元向第一节点发送第一信息。相应地,第一节点接收该第一信息。

其中,第一信息可用于指示符合执行VFL任务的条件的至少一个第二节点,该VFL任务是第一节点发起的。

在S602中,第一网元可向第一节点发送第一信息,以指示第一节点符合执行VFL任务的条件的至少一个第二节点。如此,第一节点可通过第一信息获知符合执行该VFL任务的条件的至少一个第二节点,从而可确保第一节点能够发现合适的节点来进行VFL任务。

作为示例,第一信息中例如可携带符合执行VFL任务的条件的至少一个第二节点的标识和/或地址信息。

在一些实施例中,在第一网元向第一节点发送第一信息之前,该方法还可以包括:第一节点向第一网元发送第二信息,第二信息用于请求第一信息;相应地,第一网元可接收来自第一节点的第二信息,

也就是说,当第一节点需要发现符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点时,第一节点可向第一网元发送第二信息,以请求第一信息。第一网元接收到来自第一节点的第二信息后,可基于获取的各个第二节点的能力信息,确定符合执行第一节点发起的 VFL 任务的条件的至少一个第二节点,并向第一节点反馈第一信息,从而向第一节点指示该至少一个第二节点。

当第一节点为 AF 时,一种可能的情况,第一节点为可信任的 AF,那么,第一节点可直接向第一网元发送第二信息。另一种可能的情况,第一节点为不可信的第三方 AF,那么,第一节点可通过 NEF 向第一网元发送(转发)第二信息,相应地,第一网元可通过 NEF 接收来自第一节点的第二信息。

示例性地,第二信息可用于指示以下至少一项:

1) 执行 VFL 任务,或者说,第一节点发起的任务类型为 VFL 任务。

2) 执行 VFL 任务的时间段,或者说,第一节点所期望的执行 VFL 任务的时间段,如 9:00 至 21:00。

3) 作为 VFL 任务的发起方,或者说,第一节点期望作为 VFL 任务的发起方;

4) 执行 VFL 任务的算力需求,如执行第一节点发起的 VFL 任务的最低算力需求;

5) 执行 VFL 任务的服务区域,或者说,第一节点所期望的执行 VFL 任务的服务区域。

举例来说,假设第二信息指示了第一节点所期望的执行 VFL 任务的时间段为 9:00 至 21:00,所期望的执行 VFL 任务的服务区域为第一服务区域,那么,第一网元在接收到来自第一节点的第二信息之后,可将该第一网元中存储的各个第二节点的能力信息与第二信息的内容进行比对,确定出支持在 9:00 至 21:00 期间执行 VFL 任务,且服务区域包括第一服务区域的至少一个第二节点,并将该至少一个第二节点的信息(如标识和/或地址信息)携带于第一信息中发送至第一节点。

S603,第一节点确定参与 VFL 任务的至少一个参与节点。

示例性地,第一节点可从符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点中,确定参与 VFL 任务的至少一个参与节点。

应理解,本申请实施例中提及的“符合执行 VFL 任务的条件”,指的是符合执行第一节点发起的 VFL 任务的条件。为简洁,下文中将“符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点”简称为“至少一个第二节点”,也就是说,下文中所指的“至少一个第二节点”,在不引起歧义的情况下,指的是“符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点”。

作为一种实现方式,从至少一个第二节点中,确定参与 VFL 任务的至少一个参与节点,包括:对于同意参与第一节点发起的 VFL 任务的第二节点,将该第二节点确定为参与该 VFL 任务的参与节点。也就是说,若某个第二节点符合执行 VFL 任务的条件,且同意参与第一节点发起的 VFL 任务,则可将该第一节点确定为参与该 VFL 任务的参与节点。

在一些实施例中,对于至少一个第二节点中的每个第二节点,该方法还可以包括:第二节点向第一节点发送第三信息,第三信息用于指示该第二节点是否同意参与第一节点发起的 VFL 任务。相应地,第一节点可接收来自该至少一个第二节点的第三信息。基于第三信息,第一节点可获知各个第二节点是否同意参与第一节点发起的 VFL 任务。

在一些实施例中,该方法还可以包括:第一节点向至少一个第二节点发送数据需求信息,其中,数据需求信息用于确定执行 VFL 任务的数据。相应地,该至少一个第二节点中的每一第二节点可接收来自第一节点的数据需求信息。

作为示例,数据需求信息例如可包括:执行 VFL 任务所需的数据的类型,和/或,所需的数据的有效时间。其中,数据的类型可以包括数据的格式(如 8 比特量化或 24 比特量化),还可以包括数据内容的种类(如应用层数据、与设备电量相关的数据,与设备通信性能相关的数据等)。

举例来说,假设数据需求信息中,执行 VFL 任务所需的数据的类型为 8 比特量化的应用层数据,所需的数据的有效时间为第一时间段,那么,接收到该数据需求信息的第二节点可基于该数据需求信息,将在第一时间段内有效、类型为 8 比特量化的应用层的本地数据确定为执行 VFL 任务的数据。

在一种可能的方式中,第二节点在接收到来自第一节点的数据需求信息后,可基于本地配置或相关策略决定是否同意参与第一节点发起的 VFL 任务。例如,若第二节点本地存在满足相应数据需求的数据,则可同意参与该 VFL 任务;若第二节点本地不存在满足相应数据需求的数据,则可拒绝参与该 VFL 任务。进而,该第二节点可将是否同意参与 VFL 任务的决定通过第三信息回复给第一节点。

当第一节点为 AF 时,一种可能的情况,第一节点为可信任的 AF,那么,第一节点可直接向至少一个第二节点发送数据需求信息。另一种可能的情况,第一节点为不可信的第三方 AF,那么,第一节点可通过 NEF 向至少一个第二节点发送(转发)数据需求信息,相应地,第二节点可通过 NEF 接收来自第一节点的数据需求信息。

S604,第一节点向参与节点发送 VFL 模型。相应地,参与节点接收该 VFL 模型。

其中,参与节点还可以理解为被确定为参与节点的第二节点,或者还可以理解为,参与第一节点发

起的 VFL 任务的第二节点。当第一节点为 AF 时,第一节点向参与节点发送 VFL 模型,还可以理解为,第一节点对应的服务器(也即 AF 对应的服务器)向参与节点发送 VFL 模型。

在 S603 中,第一节点可从至少一个第二节点中,确定参与 VFL 任务的至少一个参与节点,其中,每一个参与节点可对应一个 VFL 模型。在 S604 中,第一节点可向各个参与节点发送对应的 VFL 模型,该 VFL 模型可用于执行 VFL 任务。在一种可能的方式中,该 VFL 模型例如可包括对应的参与节点的信息(如参与节点的标识和/或地址信息)。

其中,某个参与节点对应的 VFL 模型,还可以理解为,该参与节点所需的 VFL 模型。该 VFL 模型可作为该参与节点执行 VFL 任务时的初始模型。作为一种实现方式,该参与节点所需的 VFL 模型可由第一节点生成。例如,参与节点包括终端设备、接入网网元和核心网网元,那么第一节点可为终端设备生成该终端设备所需的 VFL 模型,并可为接入网网元生成该接入网网元所需的 VFL 模型,以及为核心网网元生成该核心网网元所需的 VFL 模型。进而,第一节点可将各个参与节点所需的 VFL 模型发送至相应的参与节点。

在一些场景中,第一节点不能直接向相应的参与节点发送 VFL 模型,对于该情况,第一节点可通过某个(或某几个)中间设备将该参与节点对应的 VFL 模型转发至该参与节点。

举例来说,当第一节点为 AF、参与节点为终端设备或接入网设备时,AF 无法直接向该终端设备或接入网设备发送 VFL 模型,对于该情况,第一节点向参与节点发送对应的 VFL 模型,可包括:第一节点通过第二网元向终端设备或接入网网元发送对应的 VFL 模型。其中,第二网元可以是一个网元,也可以包括两个或两个以上网元,本申请实施例对此不予限定。作为一种实现方式,第二网元接收到 VFL 模型后,可基于该 VFL 模型中携带的参与节点的标识和/或地址信息,将该 VFL 模型转发给相应的参与节点。例如,VFL 模型#1 中携带终端设备的标识和地址信息,那么,第一节点可基于该终端设备的标识和地址信息,将 VFL 模型#1 发送至该终端设备;又例如,VFL 模型#2 中携带接入网网元的标识和地址信息,那么,第一节点可基于该接入网网元的标识和地址信息,将 VFL 模型#2 发送至该接入网网元。

需要说明的是,在一些场景中,若第一节点可直接向相应的参与节点发送 VFL 模型,而无需通过中间设备进行转发,那么 VFL 模型中也可以不需要携带该参与节点的信息(如标识和/或地址信息)。

在一些实施例中,该方法还可以包括:第一节点向至少一个参与节点发送相同的关联标识,该关联标识可用于标识同一 VFL 任务的不同执行结果,还可以用于聚合同一 VFL 任务的不同执行结果。相应地,第二节点可接收来自第一节点的关联标识。作为一种实现方式,第一节点可将 VFL 模型和该关联标识通过同一条信息发送至对应的参与节点。

其中,同一 VFL 任务的不同执行结果,例如可包括不同节点(如第一节点;又如被确定为参与节点的第二节点)在执行该同一 VFL 任务时,所产生的执行结果。

在一种可能的方式中,执行结果可包括模型训练结果和模型推理结果,此时,关联标识可包括模型关联标识和结果关联标识,其中,模型关联标识可用于标识和/或聚合同一 VFL 任务的不同模型训练结果,结果关联标识可用于标识和/或聚合同一 VFL 任务的不同模型推理结果。

在本申请实施例中,各个参与节点接收到对应的 VFL 模型时,可将接收的 VFL 模型作为执行 VFL 任务的初始模型,将 S603 中基于数据需求信息确定的执行 VFL 任务的数据作为输入数据。同时,第一节点可生成(获取)该第一节点对应的 VFL 模型,并可确定该第一节点执行 VFL 任务的本地数据。进一步地,各个参与节点和第一节点可基于各自的 VFL 模型和各自的本地数据,共同执行第一节点发起的 VFL 任务。

在一些实施例中,该 VFL 任务执行完毕后,该方法还可以包括:各个参与节点(或者说参与了 VFL 任务的第二节点)向第一节点发送该参与节点执行 VFL 任务的执行结果,其中,执行结果中可携带关联标识。需要说明的是,当第一节点为 AF 时,向第一节点发送参与节点执行 VFL 任务的执行结果,还可以理解为,向第一节点对应的服务器(也即 AF 对应的服务器)发送参与节点执行 VFL 任务的执行结果。

一种可能的情况,参与节点可直接将该参与节点执行 VFL 任务的执行结果发送至第一节点。另一种可能的情况,某个参与节点(以下记为参与节点#1)无法直接将执行结果发送至第一节点,对于该情况,该参与节点#1 可先将该参与节点#1 的执行结果发送至某个中间节点(如参与节点#2),进而可由该中间节点将参与节点#1 的执行结果转发至第一节点。

以中间节点为参与节点#2 为例,在第一种实现方式中(以下记为实现方式#1),参与节点#2 在接收到参与节点#1 的执行结果后,可将参与节点#1 的执行结果发送至第一节点,同时,参与节点#2 还可以将自身的执行结果发送至第一节点。其中,参与节点#1 和参与节点#2 的执行结果中,均携带相同的关联标识。

在第二种实现方式中(以下记为实现方式#2),参与节点#2还可以对该参与节点#2的执行结果和接收的参与节点#1的执行结果进行聚合,进而将得到的聚合结果发送至第一节点。作为示例,参与节点#1和参与节点#2的执行结果中可携带相同的关联标识,这样,参与节点#2在进行执行结果的聚合时,可将具有相同关联标识的执行结果(参与节点#1和参与节点#2的执行结果)进行聚合,从而确保聚合的是同一 VFL 任务的执行结果,进而确保执行结果的正确聚合。其中,得到的聚合结果中也可携带该关联标识。

在第三种实现方式中(以下记为实现方式#3),参与节点#2除了可接收参与节点#1的执行结果之外,还可以接收其他参与节点(以下记为参与节点#3)的执行结果,并可对参与节点#1、参与节点#2和参与节点#3的执行结果进行聚合,进而将得到的聚合结果发送至第一节点。作为示例,参与节点#1、参与节点#2和参与节点#3的执行结果中可携带相同的关联标识,这样,参与节点#2在进行执行结果的聚合时,可将具有相同关联标识的执行结果(参与节点#1、参与节点#2和参与节点#3的执行结果)进行聚合,从而确保聚合的是同一 VFL 任务的执行结果,进而确保执行结果的正确聚合。其中,得到的聚合结果中也可携带该关联标识。

也就是说,对于某个参与 VFL 任务的第二节点(如参与节点#2),在上述实现方式#2和实现方式#3中,该方法还可包括:接收至少一个参与节点(如参与节点#1和/或参与节点#3)执行 VFL 任务的执行结果(例如记为第二执行结果);向所述第一节点发送聚合结果,聚合结果基于至少一个参与节点执行 VFL 任务的执行结果(也即至少一个第二执行结果)和该第二节点执行 VFL 任务的执行结果(例如记为第三执行结果)进行聚合得到,其中,该聚合结果中可携带关联标识。在一种可能的方式中,至少一个参与节点执行 VFL 任务的执行结果中的每个执行结果(也即每个第二执行结果),以及该第二节点执行 VFL 任务的执行结果(也即第三执行结果),均携带相同的关联标识,从而,该聚合结果可基于该相同的关联标识聚合得到的。

相应地,第一节点可接收该第一节点发起的 VFL 任务对应的执行结果(例如记为第一执行结果),其中,第一执行结果包括:至少一个参与节点执行 VFL 任务的执行结果(例如通过上述实现方式#1得到的执行结果,例如记为第二执行结果);和/或,至少一个聚合结果,至少一个聚合结果中的每个聚合结果基于至少两个参与节点执行 VFL 任务的执行结果(也即至少两个第二执行结果)进行聚合得到(例如通过上述实现方式#2或实现方式#3得到)。其中,至少一个参与节点执行 VFL 任务的执行结果中每个执行结果(也即每个第二执行结果),和/或,至少一个聚合结果中每个聚合结果,均携带相同的关联标识,并且,该至少一个聚合结果中的每个聚合结果,可以是基于相同的关联标识聚合得到的。

在一些实施例,该方法还可以包括:第一节点聚合具有相同关联标识的 VFL 任务对应的执行结果和第一节点执行 VFL 任务的执行结果。

作为示例,第一节点接收到该第一节点发起的 VFL 任务对应的执行结果后,可对该 VFL 任务对应的执行结果和该第一节点自身的执行结果进行聚合,得到最终的聚合结果。其中,第一节点接收的 VFL 任务对应的执行结果,以及该第一节点自身的执行结果,均可携带相同的关联标识,这样,第一节点在进行执行结果的聚合时,可将具有相同关联标识的执行结果(第一节点接收的 VFL 任务对应的执行结果和该第一节点自身的执行结果)进行聚合,如此,可确保聚合的是同一 VFL 任务的执行结果,进而确保执行结果的正确聚合。

上文结合图 5 和图 6 介绍了本申请实施例提供的一种通信的方法。为便于理解本申请的实施例,下面结合图 7 至图 9 介绍本申请实施例提供的通信方法的可能的实现流程。为便于说明,以下示例中假设,第一网元为 NRF,第一节点为 AF,第二节点包括 UE、RAN 和核心网 NF(或者称为核心网网元)。其中,UE、RAN 或核心网 NF 可以为一个,也可以为多个(两个或两个以上),本申请实施例对此不予限定。

为了执行 VFL,作为发起方的节点首先需要发现具备可执行 VFL 能力的节点,或者说符合执行 VFL 任务的条件的节点。为此,在开始执行 VFL 任务之前,各节点需要把各自的信息注册到 NRF 中。以 AF 作为发起方为例,UE、RAN 和核心网网元,需将自己是否能够支持 VFL 的能力注册到 NRF 中,从而 AF 可通过 NRF 发现合适的节点以执行 VFL 任务。

图 7 是本申请实施例提供的通信方法的一种可能的实现流程示意图一,该实现流程可包括:

S701, UE 向 NRF 发送注册请求。

UE 可通过向 NRF 发送注册请求,将 UE 的信息注册到 NRF 中。作为示例,该注册请求中携带 UE 的文件(Profile)(对应前述实施例中终端的参数信息),UE 的文件包括但不限于以下至少一项:UE ID、UE 能否支持 VFL 的能力、UE 可以支持 VFL 的时间段、UE 的类型、UE 的地址信息(例如 IP 地址)、UE 能否支持成为 VFL 发起方的指示、UE 的算力信息。

S702, RAN 向 NRF 发送注册请求。

RAN 可通过向 NRF 发送注册请求, 将 RAN 的信息注册到 NRF 中。作为示例, 该注册请求中携带 RAN 的文件 (对应前述实施例中接入网网元的参数信息), RAN 的文件包括但不限于以下至少一项: RAN 的 ID (例如 gNB ID)、RAN 能否支持 VFL 的能力、RAN 可以支持 VFL 的时间段、RAN 的地址信息、能否支持成为 VFL 发起方的指示、RAN 的算力信息、RAN 的服务区域 (覆盖区域) 信息。

5 S703, 核心网 NF 向 NRF 发送注册请求。

核心网 NF 可通过向 NRF 发送注册请求, 将核心网 NF 的信息注册到 NRF 中。作为示例, 该注册请求中携带核心网 NF 的文件 (对应前述实施例中核心网网元的参数信息), 核心网 NF 的文件包括但不限于以下至少一项: NF 的类型、NF 能否支持 VFL 的能力、NF 可以支持 VFL 的时间段、NF 的地址信息、NF 能否支持成为 VFL 发起方的指示、NF 的算力信息、NF 的服务区域信息。

10 S704, AF 向 NRF 发送注册请求。

AF 可通过向 NRF 发送注册请求, 将 AF 的信息注册到 NRF 中。作为示例, 该注册请求中携带 AF 的文件 (对应前述实施例中 AF 的参数信息), AF 的文件包括但不限于以下至少一项: AF ID、AF 对应的应用 (Application) ID、AF 能否支持 VFL 的能力、AF 可以支持 VFL 的时间段、AF 的地址信息、AF 能否支持成为 VFL 发起方的指、AF 的算力信息。

15 需要说明的是, 当 AF 为不可信的第三方 AF 时, AF 可通过 NEF 将信息注册到 NRF 上。举例来说, AF 可先将 AF 的文件发送至 NEF, 由 NEF 生成 NEF 文件, 并由 NEF 将 NEF 文件注册到 NRF 中。NEF 可将 AF 的信息映射为一个事件 (Event) 的信息, 或者说映射为一个事件 ID, 从而, NEF 可将该事件的信息 (对应前述实施例中第一事件的参数信息) 作为 NEF 的文件, 注册到 NRF 中。作为示例, 该事件的信息中包括但不限于以下至少一项: NEF ID、AF 能否支持 VFL 的能力、AF 对应的应用 ID、该事件支持的时间段、AF 能否支持成为该事件的发起方的指示、AF 的算力信息。

20 应理解, 本实施例对于 S701 至 S704 的执行顺序不予限定。

S705, NRF 保存各节点的文件。

NRF 收到各节点 (UE、RAN、核心网 NF 和 AF) 的注册请求后, 可保存各节点的文件, 并将各节点标记为可用的有效节点。之后, NRF 可向各节点发送注册响应, 用于回复各节点注册被接受。NRF 向各节点发送注册响应的步骤可包括 S706 至 S709:

S706, NRF 向核心网 NF 发送注册响应。

S707, NRF 向 RAN 发送注册响应。

S708, NRF 向 UE 发送注册响应。

S709, NRF 向 AF 发送注册响应。

30 应理解, 本实施例对于 S706 至 S709 的执行顺序不予限定。

通过图 7 所示的实现流程, 各节点可将各自的信息注册到 NRF 中, 以便于在执行 VFL 任务时, 作为发起方的节点能够通过 NRF 发现合适的节点来进行 VFL 任务。

图 8 是本申请实施例提供的通信方法的一种可能的实现流程示意图二。作为一种实现方式, 图 8 所示的实现流程可在图 6 所示的实现流程之后执行, 也就是说, 在图 8 所示的实现流程中, 可认为各节点的信息已经注册到 NRF 中。如图 8 所示, 该实现流程可包括:

35 S801, AF 向 NRF 发送节点发现请求 (对应前述实施例中的第二信息)。

以 AF 作为 VFL 任务的发起方为例, 当 AF 想要发现可执行 VFL 任务的节点时, AF 可向 NRF 发送节点发现请求。作为示例, 节点发现请求中可包括但不限于以下信息中的至少一项: 执行 VFL 的指示、想要执行的 VFL 的时间段、想要作为 VFL 发起方指示、想要执行 VFL 的服务区域。

40 在一些实施例中, 当 AF 为第三方的 AF 时, AF 可通过 NEF 向 NRF 发送节点发现请求, 节点发现请求中包括的参数相同。

S802, NRF 授权 AF 的节点发现请求。

在该步骤中, NFR 可授权 AF 的节点发现请求。作为一种实现方式, NRF 在授权 AF 的节点发现请求之前, 可先基于该 AF 的文件信息判断该 AF 能否支持 VFL, 以及能否支持成为 VFL 发起方。进一步地, 若该 AF 能够支持 VFL, 且能够支持成为 VFL 发起方, 则授权该 AF 的节点发现请求。

45 S803, NRF 向 AF 发送节点发现请求响应 (对应前述实施例中的第一信息)。

由于 NRF 已经保存有相关节点的文件信息, 故基于 S801 的节点发现请求中携带的信息, NRF 可为 AF 确定满足条件的节点 (如满足条件的 UE、RAN 和核心网 NF), 并将满足条件的节点的信息 (如节点的 ID 和/或地址信息) 通过节点发现请求响应回复给 AF。

50 其中, “满足条件的节点” 可以理解为, 满足节点发现请求中包括的条件的节点, 或者还可以理解为, 符合执行 AF 发起的 VFL 任务的条件的节点。为便于说明, 以下假设 UR、RAN 和核心网 NF 均为满足条件的节点。

在一些实施例中,当 AF 为第三方的 AF 时,NRF 可通过 NEF 向 AF 发送节点发现请求响应。

S804,AF 向 NEF 发送 VFL 准备请求。

当 AF 为第三方 AF 时,AF 可向 NEF 发送 VFL 准备请求,进而通过 NEF 向各节点转发该 VFL 准备请求,该 VFL 准备请求中可包括执行 VFL 任务所需的数据的类型和数据的有效时间等(对应前述实施例中的数据需求信息)。

S805,NEF 向各节点发送 VFL 准备请求。

NEF 接收到来自 AF 的 VFL 准备请求后,可将该 VFL 准备请求发送给满足条件的各节点(如图 8 所示,NEF 可将 VFL 准备请求分别发送给 UE、RAN 和核心网 NF),以便于各节点基于 VFL 准备请求中携带的执行 VFL 任务所需的数据的类型和数据的有效时间,提前为执行 VFL 任务准备好所需的数据。

S806,各节点向 NEF 发送 VFL 准备请求回复消息(对应前述实施例中的第三信息)。

各节点收到 VFL 准备请求后,可基于本地配置确定是否加入该 VFL 任务,并将是否同意加入的决定回复给 NEF,该决定例如可携带于 VFL 准备请求回复消息中,或者说,VFL 准备请求消息可用于指示各节点是否同意加入 AF 发起的 VFL 任务。

S807,NEF 进行节点选择。

NEF 可基于各节点反馈的 VFL 准备请求回复消息,并基于 AF 的请求,进行 VFL 的节点选择。例如,NEF 可选择出符合执行 AF 发起的 VFL 任务的节点,且同意加入该 VFL 任务的节点。

S808,NEF 向 AF 发送节点选择结果。

在该步骤中,NEF 可将 S807 中的节点选择结果返回给 AF,其中,节点选择结果可包括选择的节点的信息,如节点的 ID 和/或地址信息,从而 AF 可将选择的节点确定为参与 VFL 任务的参与节点。

需要说明的是,S804 至 S808 是以 AF 为第三方 AF 进行的示例性说明。当 AF 为可信的 AF 时,AF 可直接将 VFL 准备请求发送至满足条件的各节点(如 UE、RAN 和核心网 NF),随后,满足条件的各节点可直接将 VFL 准备请求回复消息发送给 AF,该 VFL 准备请求消息可用于指示各节点是否同意加入 AF 发起的 VFL 任务,进而,AF 可将满足条件且同意加入 VFL 任务的节点确定为参与 VFL 任务的参与节点。

通过图 8 所示的实现流程,AF 可通过向 NRF 发送节点发现请求,从而发现并确定合适的节点以进行 VFL 任务。

图 9 是本申请实施例提供的通信方法的一种可能的实现流程示意图三。作为一种实现方式,图 9 所示的实现流程可在图 7 所示的实现流程之后执行,也就是说,在图 9 所示的实现流程中,可认为 AF 已经确定了参与 VFL 任务的各节点。在以下实现流程中,假设 AF 确定的参与节点为 UE、RAN 和核心网 NF。如图 9 所示,该实现流程可包括:

S901,AF 对应的服务器向核心网 NF 发送各节点对应的 VFL 模型和关联标识。

其中,各节点对应的 VFL 模型可作为各节点执行 VFL 任务的初始模型。

在该步骤中,AF 对应的服务器可将参与 VFL 任务的各节点(UE、RAN、核心网 NF)所需的(对应的)VFL 模型首先发送至核心网 NF。其中,每个模型可携带对应的节点的信息。例如,UE 所需的模型为模型#1,RAN 所需的模型为模型#2,那么,模型#1 中可携带 UE 的信息(如 UE 的 ID 和/或地址信息),用于指示模型#1 需发送给 UE 使用,模型#2 中可携带 RAN 的信息(如 RAN 的 ID 和/或地址信息),用于指示模型#2 需发送给 RAN 使用。

在该步骤中,AF 还可以向各节点发送相同的关联标识(关联 ID)。由于 VFL 需在不同的节点上采用本地模型和数据进行模型训练和结果推理,并在发起方进行聚合,因此,为了便于关联各个节点产生的 VFL 执行结果(包括模型的训练结果和/或推理结果),AF 可向各个节点发送相同的关联标识,这样,各个节点在计算得到 VFL 执行结果后,可为该节点的 VFL 执行结果添加该关联标识,从而保证同一个 VFL 任务在不同节点产生的结果具有相同的关联标识,进而保证汇聚节点对各节点得到的 VFL 执行结果进行正确的聚合。其中,“汇聚节点”还可以理解为对至少两个节点的 VFL 执行结果进行聚合的节点。

作为一种实现方式,该关联标识例如可携带于各节点对应的 VFL 模型中。

S902,核心网 NF 向 RAN 发送 RAN 对应的 VFL 模型和关联标识。

核心网 NF 得到 RAN 所需的(对应的)VFL 模型和关联标识后,可基于该 VFL 模型所携带的 RAN 的信息(如 RAN 的 ID 和/或地址信息),将该 VFL 模型和关联标识发送至 RAN。

S903,核心网 NF 向 UE 发送 UE 对应的 VFL 模型和关联标识。

核心网 NF 得到 UE 所需的(对应的)VFL 模型和关联标识后,可基于该 VFL 模型所携带的 UE 的信息(如 UE 的 ID 和/或地址信息),将该 VFL 模型和关联标识发送至 UE。作为一种实现方式,VFL 可将 UE 对应的 VFL 模型和关联标识通过 RAN 发送至 UE。

在一些实施例中,AF 对应的服务器还可以通过应用层直接将 UE 对应的 VFL 模型和关联标识发送

给 UE。在该情况下,该实现流程法还包括 S904:

S904, AF 对应的服务器通过应用层向 UE 发送 UE 对应的 VFL 模型和关联标识。

可以理解的是,在执行 S904 的情况下,在 S901 中 AF 对应的服务器可以不需要向核心网 NF 发送 UE 对应的 VFL 模型,且在该情况下可以不需要执行 S903。

5 S905,各节点执行 VFL 任务。

VFL 模型下发完成后,各节点可基于关联标识,进行同一个任务的联邦学习。举例来说,在执行 VFL 任务的过程中,各节点可能需要交互中间结果(如梯度、损失等),由于各节点产生的结果具有相同的关联标识,因此通过对具有相同关联标识的结果进行处理,可保证各节点进行的是同一个任务的联邦学习。

10 S906, UE 向核心网 NF 发送 UE 执行 VFL 任务的执行结果。

UE 在执行完 VFL 任务后,可将得到的执行结果发送至核心网 NF,该执行结果中可携带关联标识。

S907, RAN 向核心网 NF 发送 RAN 执行 VFL 任务的执行结果。

RAN 在执行完 VFL 任务后,可将得到的执行结果发送至核心网 NF,该执行结果中可携带关联标识。

15 在一些实施例中,该实现流程还包括 S908:

S908,核心网 NF 聚合执行结果。

核心网 NF 接收来自 UN 和 RAN 执行 VFL 任务的执行结果后,可基于关联标识,对具有相同关联标识的执行结果(UN、RAN 以及核心网 NF 自身的执行结果)进行聚合,进而在 S909 中将聚合得到的聚合结果发送至 AF 对应的服务器。

20 应理解,在一些实施例中,核心网 NF 接收来自 UN 和 RAN 的执行结果后,也可以不进行执行结果的聚合,而是直接将接收的执行结果(UE 和 RAN 的执行结果)和该核心网 NF 产生的执行结果发送给 AF 对应的服务器。

S909,核心网 NF 向 AF 对应的服务器发送 VFL 任务对应的执行结果。

25 一种可能的情况,核心网 NF 接收来自 UN 和 RAN 执行 VFL 任务的执行结果后,对各节点的执行结果进行了聚合,那么在该步骤中,VFL 任务对应的执行结果可以是对各节点的执行结果进行聚合得到的聚合结果,且该聚合结果中携带关联标识。

另一种可能的情况,核心网 NF 接收来自 UN 和 RAN 执行 VFL 任务的执行结果后,未对各节点的执行结果进行聚合,那么 VFL 任务对应的执行结果中可包括各节点的执行结果,如 UN、RAN 和核心网 NF 的执行结果,且各节点的执行结果中携带相同的关联标识。

30 需要说明的是,在一些实施例中,UE 还可以通过应用层直接将 UE 的执行结果发送给 AF 对应的服务器,并在执行结果中携带关联标识,此时,该实现流程还可以包括 S710:

S910, UE 通过应用层向 AF 对应的服务器发送 UE 执行 VFL 任务的执行结果。

可以理解的是,在执行 S910 的情况下,可以不需要执行 S906,且在 S908 中,核心网 NF 在对各节点的执行结果进行聚合时,可以不需要对 UE 的执行结果进行聚合。

35 S911, AF 对应的服务器聚合执行结果。

在该步骤中,AF 对应的服务器可聚合所有节点产生的结果,得到 VFL 最后的结果。例如,在核心网 NF 对 UN、RAN 和该核心网 NF 的执行结果进行了聚合的情况下,AF 对应的服务器可基于关联标识,将核心网 NF 聚合得到的聚合结果和该 AF 对应的服务器自身产生的执行结果进行聚合,得到最终的 VFL 任务的执行结果。其中,核心网 NF 聚合得到的聚合结果和该 AF 对应的服务器自身产生的执行结果具有相同的关联标识。

40 通过图 9 所示的实现流程,AF 可向各个参与 VFL 任务的节点发送初始 VFL 模型,并可通过关联标识将各节点执行 VFL 任务的执行结果进行关联,进而聚合相关联的各节点的执行结果,得到最终的 VFL 任务的执行结果。

45 应理解,上述流程中 AF 作为 VFL 任务的发起方仅是示例性地,在本申请实施例的技术方案中,任何节点都可以作为 VFL 任务的发起方。作为一种实现方式,在 VFL 的实际应用场景中,由于 UE 或 AF 可能存在标签,因此通常可由 UE 或 AF 作为 VFL 任务的发起方。

本申请实施例介绍了各节点进行注册、发起方发现并确定参与节点、初始模型发送和执行结果汇聚的过程,实现了网络架构对跨域纵向联邦学习的支持。

50 在本申请实施例的方案中,首先,各节点可将自身与 VFL 相关的信息注册到 NRF 上,以保证发起方能够发现合适的节点。从而,发起方可通过 NRF,发现可参与 VFL 的各个节点。进而,发起方可向各节点发送初始模型以及关联标识,以保证各节点执行同一个 VFL 任务以及结果的正确汇聚(聚合)。该方案解决了以下目前尚未解决的技术问题:1)作为发起方的节点(如 UE 或 AF)如何选择合适的其

他域的节点来进行 VFL; 2) 发起方如何将初始模型发送给各节点进行模型训练和/或结果推理; 3) 发起方如何关联各节点产生的训练/推理结果。

通过本申请实施例的方案, 发起方可以联合多个域的节点, 在防止数据出本域的情况下进行纵向联邦学习, 从而可通过联合更多维的数据对研究对象 (如 UE 的体验) 进行全面的分析和预测, 以便于在各个域内对研究内容进行优化 (如对 UE 的体验进行优化)。

基于前述的实施例, 本申请实施例提供相应的通信的装置。

图 10 是本申请实施例提供的通信的装置的结构组成示意图一, 应用于第一节点, 如图 10 所示, 所述通信的装置 1000 包括:

第一接收模块 1001, 被配置为接收来自第一网元的第一信息, 所述第一信息用于指示符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点; 确定模块 1002, 被配置为从所述至少一个第二节点中, 确定参与所述 VFL 任务的至少一个参与节点

在一些实施例中, 第二节点是否符合执行 VFL 任务的条件, 是第一网元基于第二节点的能力信息确定的, 第二节点的能力信息用于指示以下至少一项: 第二节点是否支持执行 VFL 任务; 第二节点支持执行 VFL 任务的时间段; 第二节点是否可作为 VFL 任务的发起方; 第二节点的算力; 以及, 第二节点的服务区域。

在一些实施例中, 至少一个第二节点参数信息由第一网元收集或确定, 其中, 对于每一第二节点, 第二节点参数信息包括以下至少一项: 第二节点的能力信息; 第二节点的标识; 第二节点的地址信息; 以及, 第二节点对应的应用的标识。

在一些实施例中, 对于每一第二节点, 第二节点参数信息通过第二注册请求信息携带, 第二注册请求信息是第二节点向第一网元发送的注册请求信息。

在一些实施例中, 装置 1000 还包括: 第一发送模块, 被配置为在接收来自第一网元的第一信息之前, 向第一网元发送装置 1000 的参数信息, 装置 1000 的参数信息包括以下至少一项: 装置 1000 的能力信息; 装置 1000 的标识; 装置 1000 的地址信息; 以及, 装置 1000 对应的应用的标识; 其中, 装置 1000 的能力信息用于指示以下至少一项: 装置 1000 是否支持执行 VFL 任务; 装置 1000 支持执行 VFL 任务的时间段; 装置 1000 是否可作为 VFL 任务的发起方; 装置 1000 的算力; 以及, 装置 1000 的服务区域。

在一些实施例中, 装置 1000 为应用功能 AF, 第一发送模块, 具体被配置为: 通过网络功能开放 NEF 向第一网元发送第一事件的参数信息, 第一事件的参数信息是基于装置 1000 的参数信息生成的; 第一事件的参数信息用于指示以下至少一项: AF 是否支持执行第一事件; AF 支持执行第一事件的时间段; AF 是否可作为第一事件的发起方; AF 的算力; 以及, AF 对应的应用的标识; 其中, 第一事件与 VFL 任务关联。

在一些实施例中, 装置 1000 的参数信息通过第一注册请求信息携带, 第一注册请求信息是装置 1000 向第一网元发送的注册请求信息。

在一些实施例中, 装置 1000 还包括: 第二发送模块, 被配置为在接收来自第一网元的第一信息之前, 向第一网元发送第二信息, 第二信息用于请求第一信息。

在一些实施例中, 装置 1000 为 AF, 第二发送模块, 具体被配置为: 通过 NEF 向第一网元发送第二信息。

在一些实施例中, 第二信息用于指示以下至少一项: 执行 VFL 任务; 执行 VFL 任务的时间段; 作为 VFL 任务的发起方; 执行 VFL 任务的算力需求; 以及, 执行 VFL 任务的服务区域。

在一些实施例中, 确定模块 1002, 具体被配置为: 对于同意参与 VFL 任务的第二节点, 将第二节点确定为参与 VFL 任务的参与节点。

在一些实施例中, 装置 1000 还包括: 第三发送模块, 被配置为向至少一个第二节点发送数据需求信息, 数据需求信息用于确定执行 VFL 任务的数据, 数据需求信息包括: 执行 VFL 任务所需的数据的类型, 和/或, 所需的数据的有效时间。

在一些实施例中, 装置 1000 还包括: 第二接收模块, 被配置为接收来自至少一个第二节点的第三信息, 第三信息用于指示第二节点是否同意参与 VFL 任务。

在一些实施例中, 装置 1000 为 AF, 第三发送模块, 具体被配置为: 通过 NEF 向至少一个第二节点发送数据需求信息。

在一些实施例中, 装置 1000 还包括: 第四发送模块, 被配置为向至少一个参与节点发送对应的 VFL 模型, VFL 模型用于执行 VFL 任务; 其中, VFL 模型包括对应的参与节点的标识和/或地址信息。

在一些实施例中, 装置 1000 为 AF, 参与节点为终端设备或接入网网元, 第四发送模块, 具体被配置为: 通过第二网元向终端设备或接入网网元发送对应的 VFL 模型。

在一些实施例中,装置 1000 还包括:第五发送模块,被配置为向至少一个参与节点发送关联标识,关联标识用于聚合同一 VFL 任务的不同执行结果。

在一些实施例中,装置 1000 还包括:第三接收模块,被配置为接收 VFL 任务对应的第一执行结果,第一执行结果包括:至少一个参与节点执行 VFL 任务的第二执行结果;和/或,至少一个聚合结果,至少一个聚合结果中的每个聚合结果基于至少两个第二执行结果进行聚合得到。

在一些实施例中,每个第二执行结果,和/或,至少一个聚合结果中的每个聚合结果,均携带相同的关联标识。

在一些实施例中,至少一个聚合结果中的每个聚合结果,是基于相同的关联标识聚合得到的。

在一些实施例中,装置 1000 还包括:聚合模块,被配置为聚合具有相同关联标识的 VFL 任务对应的执行结果和装置 1000 执行 VFL 任务的执行结果。

在一些实施例中,装置 1000 为终端设备、接入网网元、核心网网元或 AF。

在一些实施例中,第二节点包括以下至少之一:终端设备、接入网网元、核心网网元和 AF。

在一些实施例中,第一网元为网络存储功能 NRF。

图 11 是本申请实施例提供的通信的装置的结构组成示意图二,应用于第二节点,如图 11 所示,通信的装置 1100 包括:

第一发送模块 1101,被配置为向第一网元发送装置 1100 的能力信息,装置 1100 的能力信息用于确定装置 1100 是否符合执行纵向联邦学习 VFL 任务的条件。

在一些实施例中,装置 1100 的能力信息用于指示以下至少一项:装置 1100 是否支持执行 VFL 任务;装置 1100 支持执行 VFL 任务的时间段;装置 1100 是否可作为 VFL 任务的发起方;装置 1100 的算力;以及,装置 1100 的服务区域信息。

在一些实施例中,装置 1100 还包括:第二发送模块,被配置为向第一网元发送装置 1100 的参数信息,装置 1100 的参数信息包括以下至少一项:装置 1100 的能力信息;装置 1100 的标识;装置 1100 的地址信息;以及,装置 1100 对应的应用的标识。

在一些实施例中,装置 1100 为应用功能 AF,第二发送模块,具体被配置为:通过网络功能开放 NEF 向第一网元发送第二事件的参数信息,第二事件的参数信息是基于装置 1100 的参数信息生成的;第二事件的参数信息用于指示以下至少一项:AF 是否支持执行第二事件;AF 支持执行第二事件的时间段;AF 是否可作为第二事件的发起方;AF 的算力;以及,AF 对应的应用的标识;其中,第二事件与 VFL 任务关联。

在一些实施例中,装置 1100 的参数信息通过第二注册请求信息携带,第二注册请求信息是装置 1100 向第一网元发送的注册请求信息。

在一些实施例中,装置 1100 还包括:第一接收模块,被配置为接收来自第一节点的数据需求信息,数据需求信息用于确定执行 VFL 任务的数据,数据需求信息包括:执行 VFL 任务所需的数据的类型,和/或,所需的数据的有效时间。

在一些实施例中,装置 1100 还包括:第三发送模块,被配置为向第一节点发送第三信息,第三信息用于指示装置 1100 是否同意参与 VFL 任务。

在一些实施例中,第一节点为 AF,第一接收模块,具体被配置为:通过 NEF 接收来自第一节点的数据需求信息。

在一些实施例中,装置 1100 还包括:第二接收模块,被配置为接收来自第一节点的 VFL 模型,VFL 模型用于执行 VFL 任务;其中,VFL 模型与装置 1100 对应,VFL 模型包括装置 1100 的标识和/或地址信息。

在一些实施例中,装置 1100 还包括:第三接收模块,被配置为接收来自第一节点的关联标识,关联标识用于聚合同一 VFL 任务的不同执行结果。

在一些实施例中,装置 1100 还包括:第三发送模块,被配置为向第一节点发送装置 1100 执行 VFL 任务的执行结果,执行结果携带关联标识。

在一些实施例中,装置 1100 还包括:第四接收模块,被配置为接收至少一个参与节点执行 VFL 任务的第二执行结果;第四发送模块,被配置为向第一节点发送聚合结果,聚合结果基于至少一个第二执行结果和装置 1100 执行 VFL 任务的第三执行结果进行聚合得到,其中,聚合结果携带关联标识。

在一些实施例中,每个第二执行结果,以及第三执行结果,均携带相同的关联标识,聚合结果是基于相同的关联标识聚合得到的。

在一些实施例中,第一节点为终端设备、接入网网元、核心网网元或 AF。

在一些实施例中,装置 1100 为终端设备、接入网网元、核心网网元或 AF。

在一些实施例中,第一网元为网络存储功能 NRF。

图 12 是本申请实施例提供的通信的装置的结构组成示意图三, 应用于第一网元, 如图 12 所示, 通信的装置 1200 包括:

获取模块 1201, 被配置为获取至少一个第二节点的能力信息, 第二节点的能力信息用于确定第二节点是否符合执行纵向联邦学习 VFL 任务的条件。

5 在一些实施例中, 第二节点的能力信息用于指示以下至少一项: 第二节点是否支持执行 VFL 任务; 第二节点支持执行 VFL 任务的时间段; 第二节点是否可作为 VFL 任务的发起方; 第二节点的算力; 以及, 第二节点的服务区域信息。

10 在一些实施例中, 装置 1200 还包括: 第一接收模块, 被配置为在获取至少一个第二节点的能力信息之前, 接收至少一个第二节点的能力信息, 其中, 对于每一第二节点, 第二节点的能力信息包括以下至少一项: 第二节点的能力信息; 第二节点的标识; 第二节点的地址信息; 以及, 第二节点对应的应用的标识。

在一些实施例中, 对于每一第二节点, 第二节点的能力信息通过第二注册请求信息携带, 第二注册请求信息是第二节点向装置 1200 发送的注册请求信息。

15 在一些实施例中, 装置 1200 还包括: 第二接收模块, 被配置为接收第一节点的能力信息, 第一节点的能力信息包括以下至少一项: 第一节点的能力信息; 第一节点的标识; 第一节点的地址信息; 以及, 第一节点对应的应用的标识; 其中, 第一节点的能力信息用于指示以下至少一项: 第一节点是否支持执行 VFL 任务; 第一节点支持执行 VFL 任务的时间段; 第一节点是否可作为 VFL 任务的发起方; 第一节点的算力; 以及, 第一节点的服务区域。

20 在一些实施例中, 第一节点的能力信息通过第一注册请求信息携带, 第一注册请求信息是第一节点向装置 1200 发送的注册请求信息。

在一些实施例中, 装置 1200 还包括: 发送模块, 被配置为向第一节点发送第一信息, 第一信息用于指示符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点。

25 在一些实施例中, 装置 1200 还包括: 第三接收模块, 被配置为在向第一节点发送第一信息之前, 接收来自第一节点的第二信息, 第二信息用于请求第一信息。

30 在一些实施例中, 第一节点为终端设备、接入网网元、核心网网元或应用功能 AF。

在一些实施例中, 第二节点包括以下至少之一: 终端设备、接入网网元、核心网网元和 AF。

在一些实施例中, 装置 1200 为网络存储功能 NRF。

本领域技术人员应当理解, 本申请实施例的上述通信的装置的相关描述可以参照本申请实施例的通信的方法的相关描述进行理解。

30 图 13 是本申请实施例提供的一种通信设备 1300 示意性结构图。该通信设备可以是终端设备, 也可以是网络设备, 还可以是核心网设备。图 13 所示的通信设备 1300 包括处理器 1310, 处理器 1310 可以从存储器中调用并运行计算机程序, 以实现本申请实施例中的方法。

可选地, 如图 13 所示, 通信设备 1300 还可以包括存储器 1320。其中, 处理器 1310 可以从存储器 1320 中调用并运行计算机程序, 以实现本申请实施例中的方法。

35 其中, 存储器 1320 可以是独立于处理器 1310 的一个单独的器件, 也可以集成在处理器 1310 中。

可选地, 如图 13 所示, 通信设备 1300 还可以包括收发器 1330, 处理器 1310 可以控制该收发器 1330 与其他设备进行通信, 具体地, 可以向其他设备发送信息或数据, 或接收其他设备发送的信息或数据。

其中, 收发器 1330 可以包括发射机和接收机。收发器 1330 还可以进一步包括天线, 天线的数量可以作为一个或多个。

40 可选地, 该通信设备 1300 具体可为本申请实施例的第一节点, 并且该通信设备 1300 可以实现本申请实施例的各个方法中由第一节点实现的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

可选地, 该通信设备 1300 具体可为本申请实施例的第二节点, 并且该通信设备 1300 可以实现本申请实施例的各个方法中由第二节点实现的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

45 可选地, 该通信设备 1300 具体可为本申请实施例的第一网元, 并且该通信设备 1300 可以实现本申请实施例的各个方法中由第一网元实现的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

图 14 是本申请实施例的芯片的示意性结构图。图 14 所示的芯片 1400 包括处理器 1410, 处理器 1410 可以从存储器中调用并运行计算机程序, 以实现本申请实施例中的方法。

可选地, 如图 14 所示, 芯片 1400 还可以包括存储器 1420。其中, 处理器 1410 可以从存储器 1420 中调用并运行计算机程序, 以实现本申请实施例中的方法。

50 其中, 存储器 1420 可以是独立于处理器 1410 的一个单独的器件, 也可以集成在处理器 1410 中。

可选地, 该芯片 1400 还可以包括输入接口 1430。其中, 处理器 1410 可以控制该输入接口 1430 与其他设备或芯片进行通信, 具体地, 可以获取其他设备或芯片发送的信息或数据。

可选地,该芯片 1400 还可以包括输出接口 1440。其中,处理器 1410 可以控制该输出接口 1440 与其他设备或芯片进行通信,具体地,可以向其他设备或芯片输出信息或数据。

可选地,该芯片可应用于本申请实施例中的第一节点,并且该芯片可以实现本申请实施例的各个方法中由第一节点实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

5 可选地,该芯片可应用于本申请实施例中的第二节点,并且该芯片可以实现本申请实施例的各个方法中由第二节点实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

可选地,该芯片可应用于本申请实施例中的第一网元,并且该芯片可以实现本申请实施例的各个方法中由第一网元实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

应理解,本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片,系统芯片,芯片系统或片上系统芯片等。

10 本申请实施例还提供了一种计算机存储介质,所述计算机存储介质存储有一个或者多个程序,所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行,以实现本申请实施例中的方法。

图 15 是本申请实施例提供的一种通信系统 1500 的示意性框图。如图 15 所示,该通信系统 1500 包括第一节点 1510、第二节点 1520 和第一网元 1530。

15 其中,该第一节点 1510 可以用于实现上述方法中由第一节点实现的相应的功能,该第二节点 1520 可以用于实现上述方法中由第二节点实现的相应的功能,以及该第一网元 1530 可以用于实现上述方法中由第一网元实现的相应的功能,为了简洁,在此不再赘述。

20 应理解,本申请实施例的处理器可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。在实现过程中,上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器,处理器读取存储器中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。

30 可以理解,本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以是只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、可编程只读存储器 (Programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器 (Erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (Electrically EPROM, EEPROM) 或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的 RAM 可用,例如静态随机存取存储器 (Static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器 (Dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器 (Synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器 (Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器 (Enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器 (Synchlink DRAM, SLDRAM) 和直接内存总线随机存取存储器 (Direct Rambus RAM, DR RAM)。应注意,本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

40 应理解,上述存储器为示例性但不是限制性说明,例如,本申请实施例中的存储器还可以是静态随机存取存储器 (static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器 (dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器 (synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器 (double data rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器 (enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器 (synch link DRAM, SLDRAM) 以及直接内存总线随机存取存储器 (Direct Rambus RAM, DR RAM) 等等。也就是说,本申请实施例中的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

45 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,用于存储计算机程序。

可选的,该计算机可读存储介质可应用于本申请实施例中的第一节点,并且该计算机程序使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由第一节点实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

可选地,该计算机可读存储介质可应用于本申请实施例中的第二节点,并且该计算机程序使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由第二节点实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

50 可选地,该计算机可读存储介质可应用于本申请实施例中的第一网元,并且该计算机程序使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由第一网元实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序指令。

可选的,该计算机程序产品可应用于本申请实施例中的第一节点,并且该计算机程序指令使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由第一节点实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

可选地,该计算机程序产品可应用于本申请实施例中的第二节点,并且该计算机程序指令使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由第二节点实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

5 可选地,该计算机程序产品可应用于本申请实施例中的第一网元,并且该计算机程序指令使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由第一网元实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

本申请实施例还提供了一种计算机程序。

可选的,该计算机程序可应用于本申请实施例中的第一节点,当该计算机程序在计算机上运行时,使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由第一节点实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

10 可选地,该计算机程序可应用于本申请实施例中的第二节点,当该计算机程序在计算机上运行时,使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由第二节点实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

可选地,该计算机程序可应用于本申请实施例中的第一网元,当该计算机程序在计算机上运行时,使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由第一网元实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

15 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

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、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

20 在本申请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。例如,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,实际实现时可以有另外的划分方式,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,在本申请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。

30 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,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请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)执行本申请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。

35 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种通信的方法，应用于第一节点，所述方法包括：

接收来自第一网元的第一信息，所述第一信息用于指示符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点；

5 从所述至少一个第二节点中，确定参与所述 VFL 任务的至少一个参与节点。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第二节点是否符合执行所述 VFL 任务的条件，是所述第一网元基于所述第二节点的能力信息确定的，所述第二节点的能力信息用于指示以下至少一项：

所述第二节点是否支持执行 VFL 任务；

所述第二节点支持执行 VFL 任务的时间段；

10 所述第二节点是否可作为 VFL 任务的发起方；

所述第二节点的算力；以及，

所述第二节点的服务区域。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述至少一个第二节点参数信息由所述第一网元收集或确定，其中，对于每一第二节点，所述第二节点参数信息包括以下至少一项：

15 所述第二节点的能力信息；

所述第二节点的标识；

所述第二节点的地址信息；以及，

所述第二节点对应的应用的标识。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，

20 对于每一第二节点，所述第二节点参数信息通过第二注册请求信息携带，所述第二注册请求信息是所述第二节点向所述第一网元发送的注册请求信息。

5、根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其中，在所述接收来自第一网元的第一信息之前，所述方法还包括：

向所述第一网元发送所述第一节点参数信息，所述第一节点参数信息包括以下至少一项：

25 所述第一节点的能力信息；

所述第一节点的标识；

所述第一节点的地址信息；以及，

所述第一节点对应的应用的标识；

其中，所述第一节点的能力信息用于指示以下至少一项：

30 所述第一节点是否支持执行 VFL 任务；

所述第一节点支持执行 VFL 任务的时间段；

所述第一节点是否可作为 VFL 任务的发起方；

所述第一节点的算力；以及，

所述第一节点的服务区域。

35 6、根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述第一节点为应用功能 AF，所述向所述第一网元发送所述第一节点参数信息，包括：

通过网络功能开放 NEF 向所述第一网元发送第一事件的参数信息，所述第一事件的参数信息是基于所述第一节点参数信息生成的；

所述第一事件的参数信息用于指示以下至少一项：

40 所述 AF 是否支持执行所述第一事件；

所述 AF 支持执行所述第一事件的时间段；

所述 AF 是否可作为所述第一事件的发起方；

所述 AF 的算力；以及，

所述 AF 对应的应用的标识；其中，所述第一事件与 VFL 任务关联。

45 7、根据权利要求 5 或 6 所述的方法，其中，

所述第一节点参数信息通过第一注册请求信息携带，所述第一注册请求信息是所述第一节点向所述第一网元发送的注册请求信息。

8、根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，其中，在所述接收来自第一网元的第一信息之前，所述方法还包括：

50 向所述第一网元发送第二信息，所述第二信息用于请求所述第一信息。

9、根据权利要求8所述的方法，其中，所述第一节点为AF，所述向所述第一网元发送第二信息，包括：

通过NEF向所述第一网元发送所述第二信息。

10、根据权利要求8或9所述的方法，其中，所述第二信息用于指示以下至少一项：

5 执行VFL任务；

执行VFL任务的时间段；

作为VFL任务的发起方；

执行VFL任务的算力需求；以及，

执行VFL任务的服务区域。

10 11、根据权利要求1至10中任一项所述的方法，其中，所述从所述至少一个第二节点中，确定参与所述VFL任务的至少一个参与节点，包括：

对于同意参与所述VFL任务的第二节点，将所述第二节点确定为参与所述VFL任务的参与节点。

12、根据权利要求1至11中任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

15 向所述至少一个第二节点发送数据需求信息，所述数据需求信息用于确定执行所述VFL任务的数据，所述数据需求信息包括：执行所述VFL任务所需的数据的类型，和/或，所需的数据的有效时间。

13、根据权利要求1至12中任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

接收来自所述至少一个第二节点的第三信息，所述第三信息用于指示所述第二节点是否同意参与所述VFL任务。

20 14、根据权利要求12或13所述的方法，其中，所述第一节点为AF，所述向所述至少一个第二节点发送数据需求信息，包括：

通过NEF向所述至少一个第二节点发送所述数据需求信息。

15、根据权利要求1至14中任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

向所述至少一个参与节点发送对应的VFL模型，所述VFL模型用于执行所述VFL任务；其中，所述VFL模型包括对应的参与节点的标识和/或地址信息。

25 16、根据权利要求15所述的方法，其中，所述第一节点为AF，所述参与节点为终端设备或接入网网元，所述向所述参与节点发送对应的VFL模型，包括：

通过第二网元向所述终端设备或所述接入网网元发送对应的VFL模型。

17、根据权利要求1至16中任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

向所述至少一个参与节点发送关联标识，所述关联标识用于聚合同一VFL任务的不同执行结果。

30 18、根据权利要求1至17中任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

接收所述VFL任务对应的第一执行结果，所述第一执行结果包括：至少一个参与节点执行所述VFL任务的第二执行结果；和/或，至少一个聚合结果，所述至少一个聚合结果中的每个聚合结果基于至少两个第二执行结果进行聚合得到。

19、根据权利要求18所述的方法，其中，

35 每个第二执行结果，和/或，所述至少一个聚合结果中的每个聚合结果，均携带相同的关联标识。

20、根据权利要求18或19所述的方法，其中，所述至少一个聚合结果中的每个聚合结果，是基于相同的关联标识聚合得到的。

21、根据权利要求18至20中任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

40 聚合具有相同关联标识的所述VFL任务对应的执行结果和所述第一节点执行所述VFL任务的执行结果。

22、根据权利要求1至5、7至8、10至13、15或17至21中任一项所述的方法，其中，所述第一节点为终端设备、接入网网元、核心网网元或AF。

23、根据权利要求1至22中任一项所述的方法，其中，所述第二节点包括以下至少之一：终端设备、接入网网元、核心网网元和AF。

45 24、根据权利要求1至23中任一项所述的方法，其中，所述第一网元为网络存储功能NRF。

25、一种通信的方法，应用于第二节点，所述方法包括：

向第一网元发送所述第二节点的能力信息，所述第二节点的能力信息用于确定所述第二节点是否符合执行纵向联邦学习VFL任务的条件。

26、根据权利要求25所述的方法，其中，所述第二节点的能力信息用于指示以下至少一项：

50 所述第二节点是否支持执行VFL任务；

所述第二节点支持执行VFL任务的时间段；

所述第二节点是否可作为VFL任务的发起方；

所述第二节点的算力；以及，
所述第二节点的服务区域信息。

27、根据权利要求 25 或 26 所述的方法，其中，所述方法还包括：

向所述第一网元发送所述第二节点的能力信息，所述第二节点的能力信息包括以下至少一项：

所述第二节点的能力信息；

所述第二节点的标识；

所述第二节点的地址信息；以及，

所述第二节点对应的应用的标识。

28、根据权利要求 27 所述的方法，其中，所述第二节点为应用功能 AF，所述向所述第一网元发送
所述第二节点的能力信息，包括：

通过网络功能开放 NEF 向所述第一网元发送第二事件的参数信息，所述第二事件的参数信息是基于
所述第二节点的能力信息生成的；

所述第二事件的参数信息用于指示以下至少一项：

所述 AF 是否支持执行第二事件；

所述 AF 支持执行所述第二事件的时间段；

所述 AF 是否可作为所述第二事件的发起方；

所述 AF 的算力；以及，

所述 AF 对应的应用的标识；其中，所述第二事件与 VFL 任务关联。

29、根据权利要求 27 或 28 所述的方法，其中，

所述第二节点的能力信息通过第二注册请求信息携带，所述第二注册请求信息是所述第二节点向所
述第一网元发送的注册请求信息。

30、根据权利要求 25 至 29 中任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

接收来自所述第一节点的数据需求信息，所述数据需求信息用于确定执行所述 VFL 任务的数据，
所述数据需求信息包括：执行所述 VFL 任务所需的数据的类型，和/或，所需的数据的有效时间。

31、根据权利要求 25 至 30 中任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

向所述第一节点发送第三信息，所述第三信息用于指示所述第二节点是否同意参与所述 VFL 任务。

32、根据权利要求 30 或 31 所述的方法，其中，所述第一节点为 AF，所述接收来自所述第一节点
的数据需求信息，包括：

通过 NEF 接收来自所述第一节点的所述数据需求信息。

33、根据权利要求 25 至 32 中任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

接收来自所述第一节点的 VFL 模型，所述 VFL 模型用于执行所述 VFL 任务；其中，所述 VFL 模
型与所述第二节点对应，所述 VFL 模型包括所述第二节点的标识和/或地址信息。

34、根据权利要求 25 至 33 中任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

接收来自所述第一节点的关联标识，所述关联标识用于聚合同一 VFL 任务的不同执行结果。

35、根据权利要求 34 所述的方法，其中，所述方法还包括：

向所述第一节点发送所述第二节点执行所述 VFL 任务的执行结果，所述执行结果携带所述关联标
识。

36、根据权利要求 34 所述的方法，其中，所述方法还包括：

接收至少一个参与节点执行所述 VFL 任务的第二执行结果；

向所述第一节点发送聚合结果，所述聚合结果基于至少一个第二执行结果和所述第二节点执行所述
VFL 任务的第三执行结果进行聚合得到，其中，所述聚合结果携带所述关联标识。

37、根据权利要求 36 所述的方法，其中，每个第二执行结果，以及所述第三执行结果，均携带相
同的关联标识，所述聚合结果是基于所述相同的关联标识聚合得到的。

38、根据权利要求 25 至 31 或 33 至 37 中任一项所述的方法，其中，所述第一节点为终端设备、接
入网网元、核心网网元或 AF。

39、根据权利要求 25 至 27 或 29 至 38 中任一项所述的方法，其中，所述第二节点为终端设备、接
入网网元、核心网网元或 AF。

40、根据权利要求 25 至 39 中任一项所述的方法，其中，所述第一网元为网络存储功能 NRF。

41、一种通信的方法，应用于第一网元，所述方法包括：

获取至少一个第二节点的能力信息，所述第二节点的能力信息用于确定所述第二节点是否符合执行
纵向联邦学习 VFL 任务的条件。

42、根据权利要求 41 所述的方法，其中，所述第二节点的能力信息用于指示以下至少一项：

所述第二节点是否支持执行 VFL 任务;
所述第二节点支持执行 VFL 任务的时间段;
所述第二节点是否可作为 VFL 任务的发起方;
所述第二节点的算力; 以及,
所述第二节点的服务区域信息。

43、根据权利要求 41 或 42 所述的方法, 其中, 在所述获取至少一个第二节点的能力信息之前, 所述方法还包括:

接收所述至少一个第二节点参数信息, 其中, 对于每一第二节点, 所述第二节点参数信息包括以下至少一项:

所述第二节点的能力信息;
所述第二节点的标识;
所述第二节点的地址信息; 以及,
所述第二节点对应的应用的标识。

44、根据权利要求 43 所述的方法, 其中,

对于每一第二节点, 所述第二节点参数信息通过第二注册请求信息携带, 所述第二注册请求信息是所述第二节点向所述第一网元发送的注册请求信息。

45、根据权利要求 41 至 44 中任一项所述的方法, 其中, 所述方法还包括:

接收所述第一节点参数信息, 所述第一节点参数信息包括以下至少一项:

所述第一节点的能力信息;
所述第一节点的标识;
所述第一节点的地址信息; 以及,
所述第一节点对应的应用的标识;
其中, 所述第一节点的能力信息用于指示以下至少一项:

所述第一节点是否支持执行 VFL 任务;
所述第一节点支持执行 VFL 任务的时间段;
所述第一节点是否可作为 VFL 任务的发起方;
所述第一节点的算力; 以及,
所述第一节点的服务区域。

46、根据权利要求 45 所述的方法, 其中,

所述第一节点参数信息通过第一注册请求信息携带, 所述第一注册请求信息是所述第一节点向所述第一网元发送的注册请求信息。

47、根据权利要求 40 至 46 中任一项所述的方法, 其中, 所述方法还包括:

向所述第一节点发送第一信息, 所述第一信息用于指示符合执行所述 VFL 任务的条件的至少一个第二节点。

48、根据权利要求 47 所述的方法, 其中, 在所述向所述第一节点发送第一信息之前, 所述方法还包括:

接收来自所述第一节点的第二信息, 所述第二信息用于请求所述第一信息。

49、根据权利要求 41 至 48 中任一项所述的方法, 其中, 所述第一节点为终端设备、接入网网元、核心网网元或应用功能 AF。

50、根据权利要求 41 至 49 中任一项所述的方法, 其中, 所述第二节点包括以下至少之一: 终端设备、接入网网元、核心网网元和 AF。

51、根据权利要求 41 至 50 中任一项所述的方法, 其中, 所述第一网元为网络存储功能 NRF。

52、一种通信的装置, 所述装置包括:

第一接收模块, 被配置为接收来自第一网元的第一信息, 所述第一信息用于指示符合执行 VFL 任务的条件的至少一个第二节点;

确定模块, 被配置为从所述至少一个第二节点中, 确定参与所述 VFL 任务的至少一个参与节点。

53、一种通信的装置, 所述装置包括:

第一发送模块, 被配置为向第一网元发送所述装置的能力信息, 所述装置的能力信息用于确定所述装置是否符合执行纵向联邦学习 VFL 任务的条件。

54、一种通信的装置, 所述装置包括:

获取模块, 被配置为获取至少一个第二节点的能力信息, 所述第二节点的能力信息用于确定所述第二节点是否符合执行纵向联邦学习 VFL 任务的条件。

55、一种通信设备，所述通信设备包括：

存储器，用于存储计算机可执行指令；

处理器，与所述存储器连接，用于通过执行所述计算机可执行指令，实现权利要求 1 至 24 中任一项所述的方法，或者，实现权利要求 25 至 40 中任一项所述的方法，或者，实现权利要求 41 至 51 中任一项所述的方法。

56、一种芯片，所述芯片包括：

处理器，用于从存储器中调用并运行计算机程序，使得安装有所述芯片的设备执行如权利要求 1 至 24 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 25 至 40 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 41 至 51 中任一项所述的方法。

57、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被至少一个处理器执行时实现如权利要求 1 至 24 中任一项所述的方法，或者，实现如权利要求 25 至 40 中任一项所述的方法，或者，实现如权利要求 41 至 51 中任一项所述的方法。

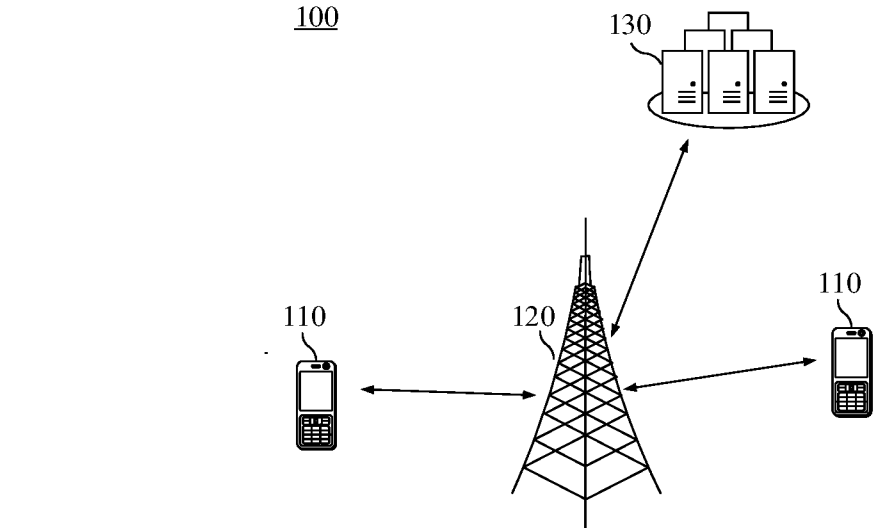


图 1

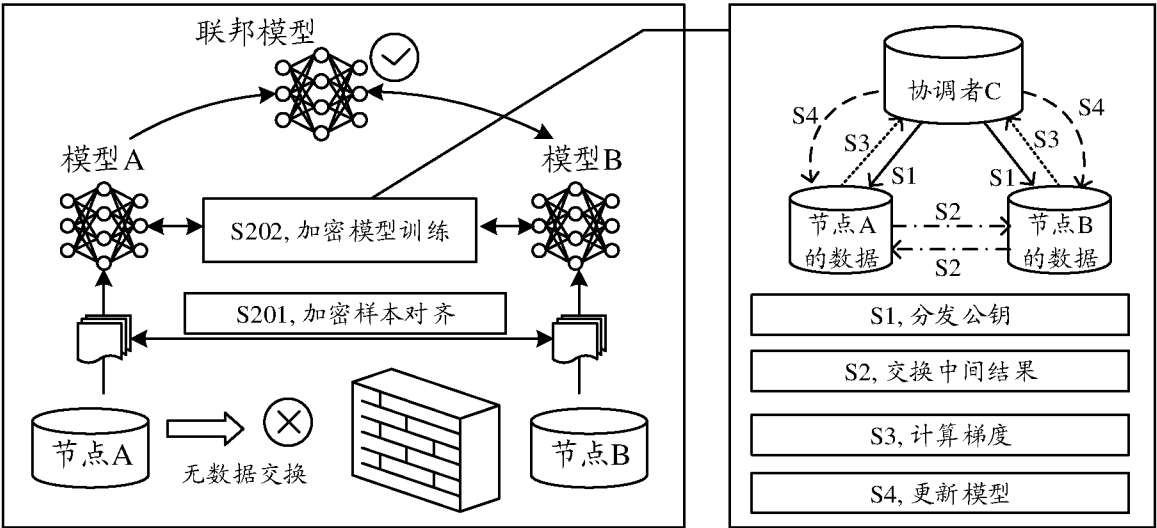


图 2

304, 聚合来自各节点的加密后的中间结果，并解密

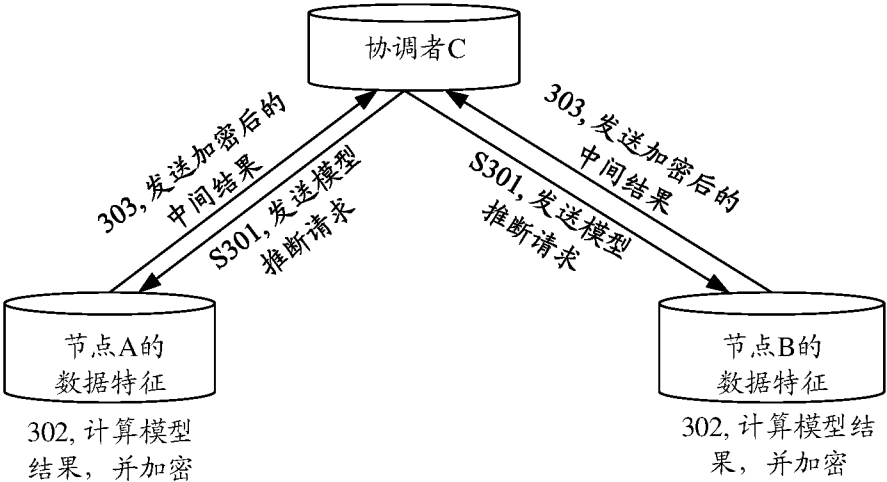


图 3

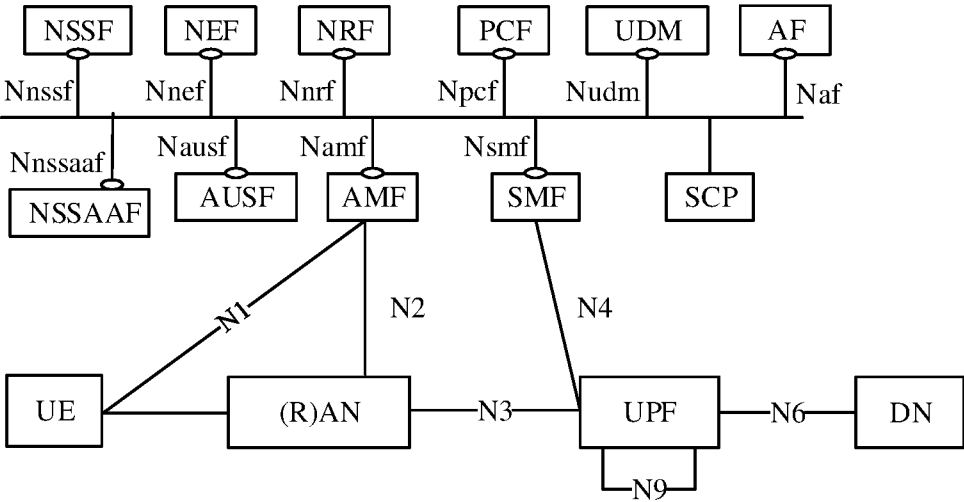


图 4

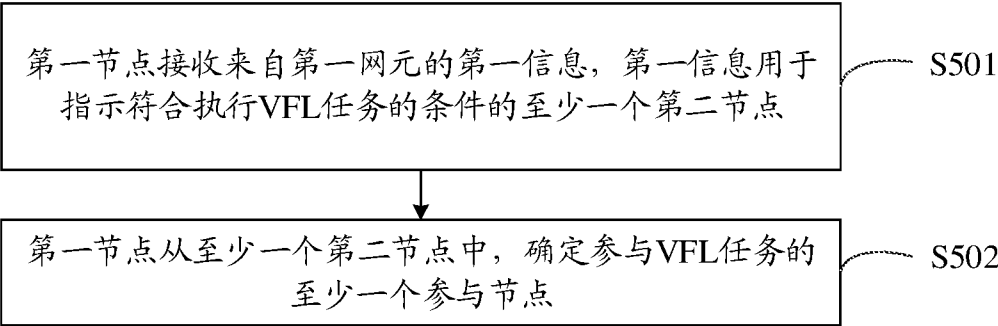


图 5

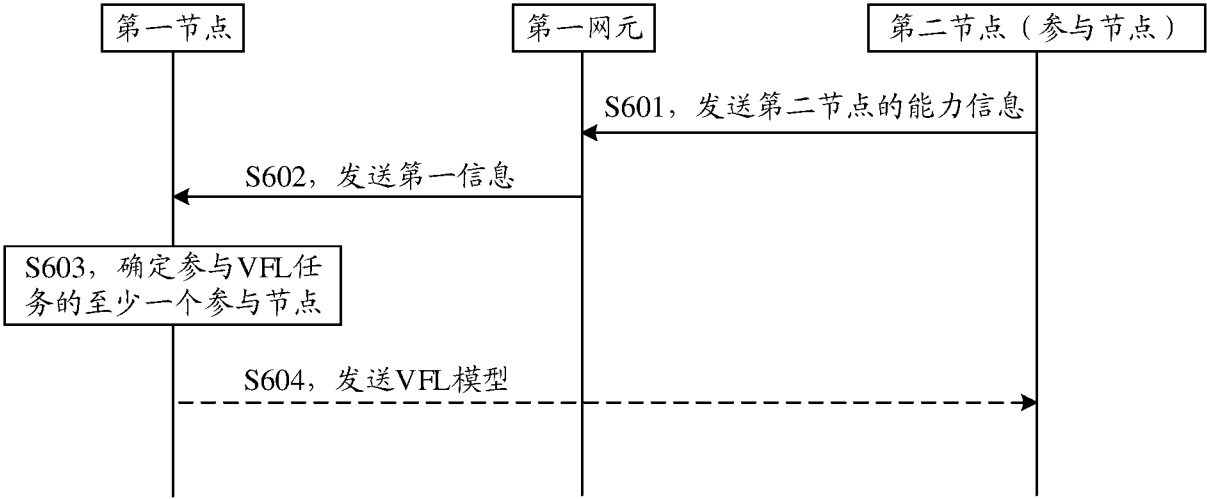


图 6

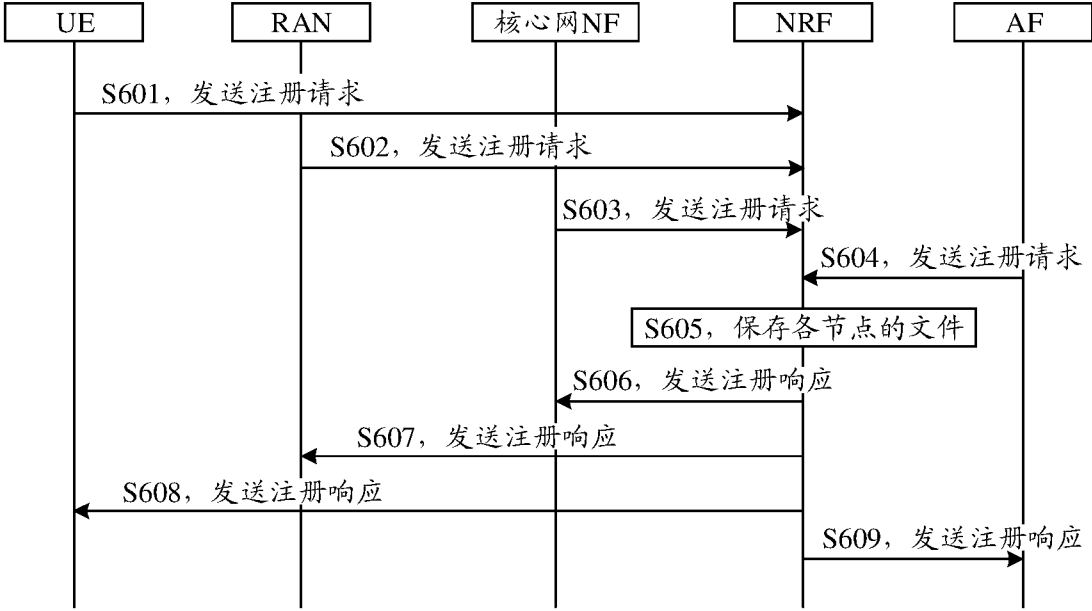


图 7

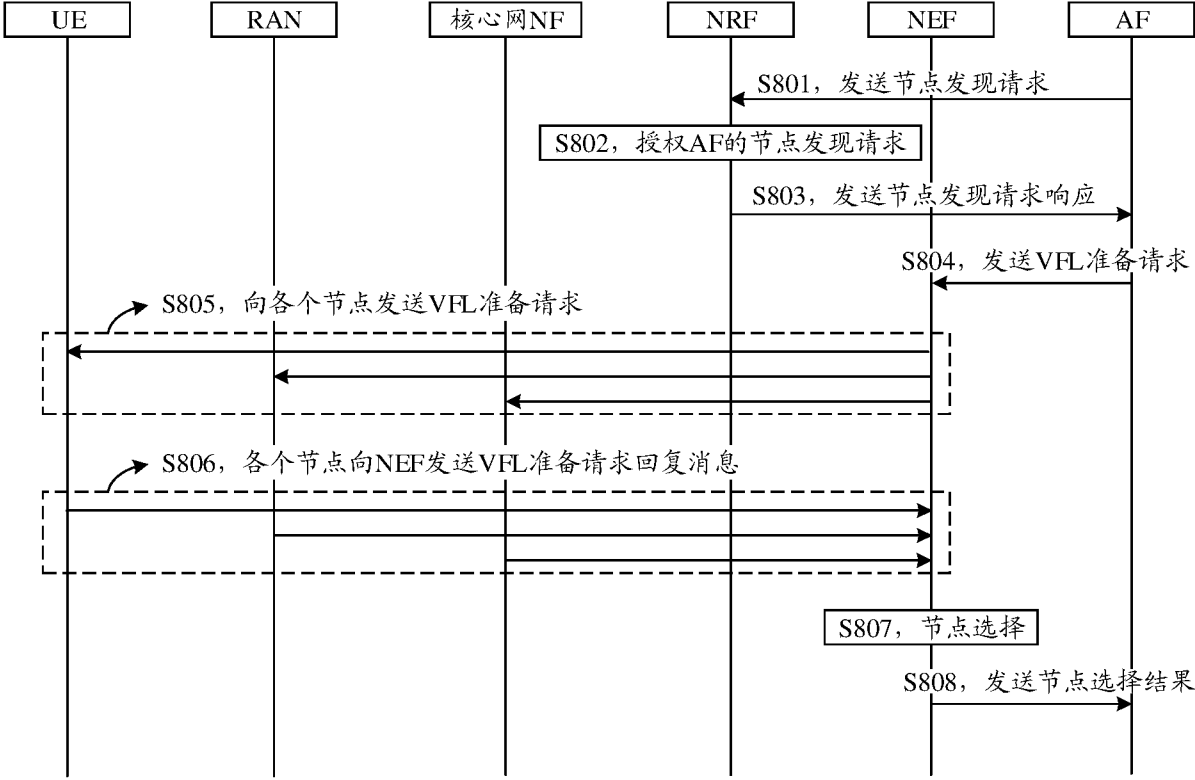


图 8

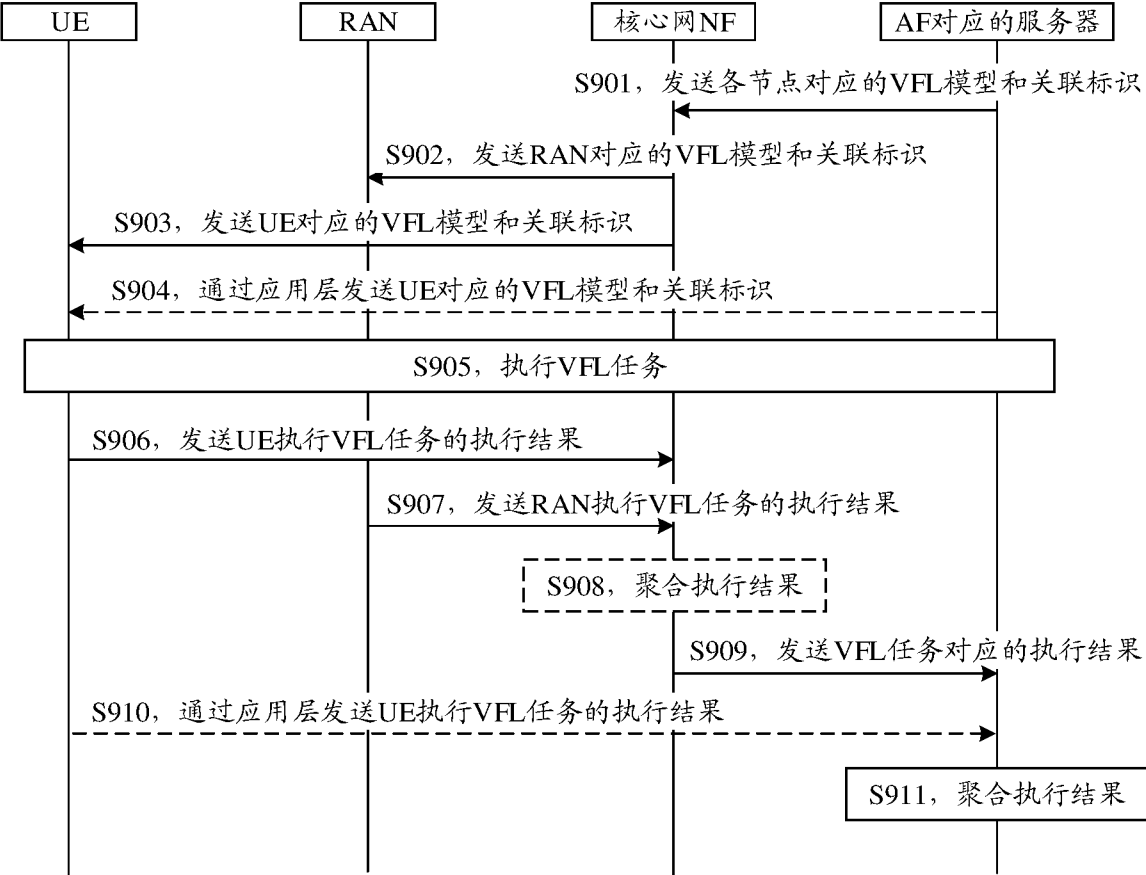


图 9

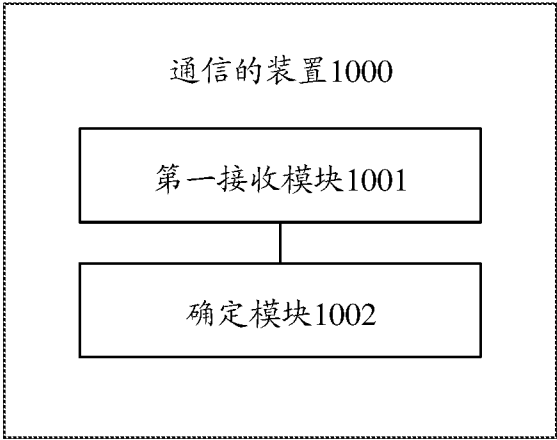


图 10



图 11



图 12

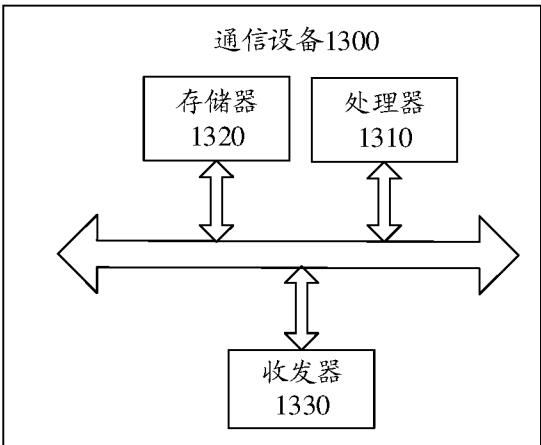


图 13

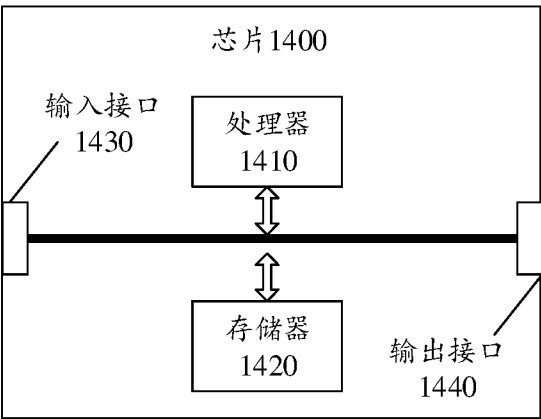


图 14

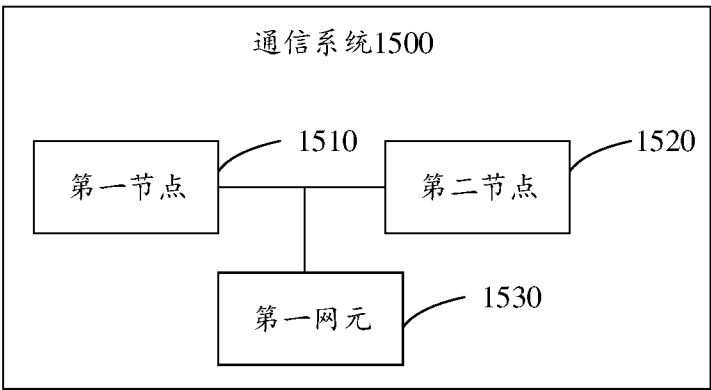


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/085576

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L41/16(2022.01)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)

IPC: 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)

CNTXT, ENTXTC, WPABS, VEN, ENTXT, 3GPP: 联邦, 联合, 学习, 训练, 能力, 纵向, 垂直, 支持, Vertical, Federated, Learning, VFL, support, capability

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 113573331 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 October 2021 (2021-10-29) claims 1-35, and description, paragraphs [0030] and [0143]-[0471]	1-57
A	CN 114666221 A (ZTE CORP.) 24 June 2022 (2022-06-24) entire document	1-57
A	WO 2022183496 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 September 2022 (2022-09-09) entire document	1-57
A	US 2022350898 A1 (JIANGSU SUPERFLUIDITY INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 November 2022 (2022-11-03) entire document	1-57

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ 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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

03 July 2023

Date of mailing of the international search report

10 July 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/085576

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113573331	A	29 October 2021	WO	2021218274	A1	04 November 2021
				EP	4132066	A1	08 February 2023
				US	2023083982	A1	16 March 2023
CN	114666221	A	24 June 2022	WO	2022121671	A1	16 June 2022
WO	2022183496	A1	09 September 2022	None			
US	2022350898	A1	03 November 2022	CN	113033828	A	25 June 2021

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/085576

A. 主题的分类

H04L41/16 (2022.01) i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

IPC: H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

CNTXT, ENTXTC, WPABS, VEN, ENTXT, 3GPP: 联邦, 联合, 学习, 训练, 能力, 纵向, 垂直, 支持, Vertical, Federated, Learning, VFL, support, capability

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
X	CN 113573331 A (华为技术有限公司) 2021年10月29日 (2021 - 10 - 29) 权利要求1-35, 说明书第[0030]、[0143]-[0471]段	1-57
A	CN 114666221 A (中兴通讯股份有限公司) 2022年6月24日 (2022 - 06 - 24) 全文	1-57
A	WO 2022183496 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2022年9月9日 (2022 - 09 - 09) 全文	1-57
A	US 2022350898 A1 (JIANGSU SUPERFLUIDITY INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 2022年11月3日 (2022 - 11 - 03) 全文	1-57

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2023年7月3日

国际检索报告邮寄日期

2023年7月10日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

王怡轩

电话号码 (+86) 010-53961621

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/085576

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	113573331	A	2021年10月29日	WO	2021218274	A1	2021年11月4日
				EP	4132066	A1	2023年2月8日
				US	2023083982	A1	2023年3月16日
CN	114666221	A	2022年6月24日	WO	2022121671	A1	2022年6月16日
WO	2022183496	A1	2022年9月9日	无			
US	2022350898	A1	2022年11月3日	CN	113033828	A	2021年6月25日