

数据通信方法及装置、电子设备、存储介质

本申请要求于2021年7月30日提交中国专利局、申请号为202110879479.0、发明名称为“数据通信方法及装置、电子设备、存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本申请涉及通信技术领域，具体涉及一种数据通信方法及装置、电子设备、计算机可读存储介质。

发明背景

网络切片是一种按需组网的方式，本质上是将运营商的物理网络划分为多个
10 虚拟网络，每一个虚拟网络根据不同的服务需求，比如时延、带宽、安全性和可靠性等来划分，以灵活的应对不同的网络应用场景。基于网络切片的如上特性，使用网络切片能够让用户获得更好的网络体验。

目前，用户想要使用网络切片需主动向网络运营商订阅，但用户主动订阅的网络切片为公共切片，通过公共切片所获得的网络质量存在概率性问题，导致用
15 户体验不佳，从而影响网络切片的推广使用。

发明内容

为解决上述技术问题，本申请的实施例提供了一种数据通信方法及装置、电子设备、计算机可读存储介质。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种数据通信方法，由电子设备执行，
20 包括：获取应用连接公共网络进行数据传输的应用数据；根据所述应用数据进行所述应用是否需要连接网络切片的决策；若决策得到所述应用需要连接网络切片，则请求网络运营商创建网络切片通道，并将创建的网络切片通道发送至所述应用，以使所述应用将自身所连接的公共网络切换至所述网络切片通道对应的网络切片。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种数据通信装置，包括：应用数据
25 获取模块，配置为获取应用连接公共网络进行数据传输的应用数据；网络加速决策模块，配置为根据所述应用数据进行所述应用是否需要连接网络切片的决策；网络

切片控制模块，配置为若决策得到所述应用需要连接网络切片，则请求网络运营商创建网络切片通道，并将创建的网络切片通道发送至所述应用，以使所述应用将自身所连接的公共网络切换至所述网络切片通道对应的网络切片。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种电子设备，包括处理器及存储器，
5 所述存储器上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述处理器执行时实现如上所述的数据通信方法。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机可读指令，当所述计算机可读指令被计算机的处理器执行时，使计算机执行如上所述的数据通信方法。

10 根据本申请实施例的一个方面，提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述各种实施例中提供的数据通信方法。

15 在本申请的实施例提供的技术方案中，一方面通过分析应用数据来识别需要连接网络切片的应用，并联动网络运营商将需要连接网络切片的应用自动加入网络切片中，能够有效提升网络切片的用户覆盖范围，同时能够实现网络切片的准确下发；另一方面，由于联动网络运营商向应用下发的是网络切片对应的专属通道，相比于用户主动订阅公共切片，应用所获得的网络质量更加稳定，从而能够提升用户体验。

20 应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本申请。

附图简要说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术者来讲，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的附图。在附图中：

图 1 是本申请涉及的一种实施环境的示意图；

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种数据通信方法的流程图；

- 图 3 是图 2 所示实施例中的步骤 S130 在一示例性实施例中的流程图；
- 图 4 是图 2 所示实施例中的步骤 S150 在一个示例性实施例中的流程图；
- 图 5 是本申请的另一示例性实施例示出的数据通信方法的流程图；
- 图 6 是一示例性的云游戏系统实现数据传输方法的流程示意图；
- 5 图 7 是本申请的一示例性实施例示出的一种数据通信装置的框图；
- 图 8 示出了适于用来实现本申请实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图。

实施方式

这里将详细地对示例性实施例执行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反，
10 它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

附图中所示的方框图仅仅是功能实体，不一定必须与物理上独立的实体相对应。即，可以采用软件形式来实现这些功能实体，或在一个或多个硬件模块或集成电路中实现这些功能实体，或在不同网络和/或处理器装置和/或微控制器装置中
15 实现这些功能实体。

附图中所示的流程图仅是示例性说明，不是必须包括所有的内容和操作/步骤，也不是必须按所描述的顺序执行。例如，有的操作/步骤还可以分解，而有的操作/步骤可以合并或部分合并，因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

20 还需要说明的是：在本申请中提及的“多个”是指两个或者两个以上。“和/或”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。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

首先请参阅图 1，图 1 是本申请涉及的一种实施环境的示意图。该实施环境
25 包括用户终端 10 和服务端 20，用户终端 10 和服务端 20 之间通过网络运营商提供的移动网络 30 进行通信。

网络运营商作为网络提供方，用于提供端到端的数据传输网络，以支持进行端到端的数据传输。网络运营商所提供的移动网络 30 包括公共网络和网络切片，

其中公共网络是指通用网络，一般情况下，用户终端 10 自动连接的移动网络 30 都为运营商提供的公共网络；网络切片是网络运营商提供的虚拟专用网络，网络切片所提供的网络质量可以适配于具体应用场景下的网络质量需求，一般情况下，用户终端 10 连接网络切片会产生额外的网络费用。需要说明的是，网络运营商并
5 不仅限于电信、移动、联通等常见的网络提供方。

在图 1 所示实施环境中，用户终端 10 连接网络运营商提供的公共网络进行数据传输，并向服务器 20 上报自身基于公共网络进行数据传输过程中的应用数据，例如网络信号强度、丢包率、网络延迟等。服务器 20 根据用户终端 10 上报的应用数据决策用户终端 10 是否需要连接网络切片来获得网络加速，若决策为是，则
10 请求网络运营商创建网络切片通道，并将创建的网络切片通道发送至用户终端 10。用户终端 10 根据网络运营商下发的网络切片通道，将自身所连接的公共网络切换为网络切片通道对应的网络切片。可以看出，本实施环境中是通过服务器 20 分析用户终端 10 上报的应用数据来识别需要网络加速的用户，并联动网络运营商将需要通过连接网络切片来获得网络加速的用户所在的用户终端 10 自动加入至网络切片
15 中的。

需要说明的是，用户终端 10 可以是智能手机、平板、笔记本电脑、计算机等具备网络连接功能的电子设备，服务器 20 可以是独立的物理服务器，也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统，还可以是提供云服务、云数据库、云计算、云函数、云存储、网络服务、云通信、中间件服务、域名服务、安全服务、
20 内容分发网络（Content Delivery Network，CDN）以及大数据和人工智能平台等基础云计算服务的云服务器，本处不对此进行限制。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种数据通信方法的流程图。该方法可以应用于图 1 所示的实施环境，并由图 1 所示实施环境中的服务器 20 具体执行；在其它的实施环境中该方法可以由其它设备执行，比如，由图 8 所示的电子设备执行，本
25 实施例不对此进行限制。以下将以图 1 所示实施例中的服务器 20 作为示例性的执行主体对数据通信方法进行详细描述。

如图 2 所示，该示例性的数据通信方法可以包括步骤 S110 至步骤 S150，详细介绍如下：

步骤 S110，获取应用连接公共网络进行数据传输的应用数据。

首先需要说明的是，本实施例涉及的应用是指运行于用户终端上的应用程序，应用连接至移动网络之后则可以基于移动网络进行数据传输。例如，应用包括视频播放应用、云游戏应用等。

移动网络是网络运营商所提供的网络，例如包括公共网络和网络切片，其中公共网络是网络运营商提供的用于满足社会公众获取信息的公开网络，也可称为通用网络，网络切片是网络运营商提供的虚拟专用网络，网络切片所提供的网络可以适配于具体应用场景下的网络质量需求。一般情况下，用户终端自动连接的移动网络为网络运营商提供的公共网络，用户终端连接网络切片会产生额外的网络费用。

服务器获取应用连接公共网络进行数据传输的应用数据可包括网络质量参数和用户属性参数，其中网络质量参数用于描述应用在数据传输过程中的网络质量状况，用户属性参数用于描述与应用中登录的用户账户相关联的基本属性和行为属性。示例性的，网络质量参数可以包括通用唯一识别码（Universally Unique Identifier, UUID）、往返时延（Round-Trip Time, RTT）、丢包率、码率、信号强度等，用户属性参数可以包括用户等级、用户活跃度、用户在线时长等，在此不一一列举。

在一些实施例中，应用按照预设频率向服务器上报自身进行数据传输的应用数据，服务器可针对接收到的应用数据进行数据清洗、数据分析、数据计算等预处理，以使得后续基于预处理之后的应用数据执行的决策更加准确。

步骤 S130，根据应用数据进行应用是否需要连接网络切片的决策。

如前所述的，网络切片所提供的网络可以适配于具体应用场景下的网络质量需求，但应用连接网络切片需要用户支付额外的费用，因此为了保证用户具有较好应用体验，同时用户能够较好地接受网络切片的付费使用，有必要根据应用的应用数据来决策应用是否使用网络切片来获得更高质量的网络服务，从而将网络切片准确地覆盖至用户，以在提升网络切片的覆盖率的同时保证用户体验。

示例性，可根据应用数据来判断应用基于公共网络进行数据传输的网络质量是否较差，如果是，用户期望通过网络切片来获得网络加速的可能性较大，由此决策应用需要连接网络切片。

或者，在确定应用基于公共网络进行数据传输的网络质量较差之后，还进一步根据应用数据中含有的用户属性参数来决策应用是否需要连接网络切片。例如，若这些用户属性参数反映了用户在应用中发生过历史付费行为，则用户通过网络切片

来获得网络加速，以获得更佳的用户体验的可能性也较大，由此决策应用需要连接网络切片来获得网络加速。详细的决策方案可根据实际的应用场景进行确定，本处不进行限制。

步骤 S150，若决策得到应用需要连接网络切片，则请求网络运营商创建网络切片通道，并将创建的网络切片通道发送至应用，以使应用将自身所连接的公共网络
5 切换至网络切片通道对应的网络切片。

如前所述的，若决策得到应用需要连接网络切片，则表示应用所在的用户容易接受使用网络切片来获得更好的网络质量，因此服务器请求网络运营商向应用提供网络切片的网络服务。

10 服务器预先获知网络运营商对外提供的网络切片接口，该网络切片接口提供创建、注册、退出切片以及相关参数调整等功能，因此服务器通过调用网络切片接口可联动网络运营商，请求网络运营商配合实现相关的网络通信场景。

服务器请求网络运营商创建网络切片通道，该网络切片通道用于向应用提供连接至网络切片的专属通道，并将创建的网络切片通道发送至应用，以使应用将所连
15 接的公共网络切换为网络切片通道对应的切片网络。需要说明的是，网络运营商所创建的网络切片通道可以是部署于与就近基站、承载网或者核心网的预留网络通道，本实施例不对网络切片通道的具体部署位置进行限制。

示例性的，网络运营商可基于 UE 路由选择策略（UE Route Selection Policy，URSP）规则向应用下发创建好的网络切片通道，URSP 规则描述了应用与网络切片
20 的对应关系，基于 URSP 规则可以确定检测到的应用是否可以与现有的 PDU 会话进行关联，或者触发建立新的 PDU 会话，从而可以实现网络切片的准确下发，针对应用实施网络加速。

由上可以看出，本实施例是通过服务器来识别需要连接网络切片的应用，并且是在服务器联动网络运营商向需要网络加速的应用下发网络切片，不仅能够实现网
25 络切片的准确覆盖，还无需应用所在的用户主动订阅网络切片，可以在应用中快速地实现网络加速。同时由于网络运营商向应用下发的网络切片通道是连接对应网络切片的专属通道，应用切换连接网络切片后所获得的网络质量能够得到保证，不会出现由于用户主动订阅的是公共切片而导致的网络质量存在概率性问题。

图 3 是图 2 所示实施例中的步骤 S130 在一示例性实施例中的流程图。如图 3

所示，根据应用数据进行应用是否需要连接网络切片的决策的过程可以包括步骤 S131 至步骤 S133，详细介绍如下：

步骤 S131，根据应用中含有的网络质量参数确定应用的网络质量指标。

首先需要说明的是，应用的网络质量指标用于表征应用基于功能网络进行数据传输的传输性能，通常情况下，网络质量指标越高，应用进行数据传输的传输性能也越高，用户使用应用所获得的用户体验也越好，但是在实际的应用场景中，应用所连接网络的网络质量达到一定高度即可保证用户能够获得较好的用户体验。

本实施例根据应用中含有的网络质量参数来确定应用的网络质量指标的目的在于，针对应用的网络质量进行数值化，以基于网络质量指标去方便地判断应用是否需要连接网络切片来获得网络加速。

示例性的，可根据应用数据中含有的网络质量参数，以及应用的预设码率计算应用的网络质量指标。其中，网络质量参数包括往返时延、丢包率、码率中的至少一种，应用的预设码率是指应用在预设码率下能够实现流畅的用户体验，且不同的应用的预设码率可能不同。

举例来说，若应用为云游戏应用，不同类型的云游戏对于游戏画面的清晰度要求不同，例如对于第一人称射击游戏（First-person shooting game, FPS）类型的云游戏来说，游戏画面应达到超清画质能够使得用户具有流畅的游戏体验，对应的预设码率为 5500 bit/s；而节奏类型的云游戏的游戏画面应达到高清画质才能使得用户具有流畅的游戏体验，对应的预设码率为 9000bit/s；而针对于视频播放应用场景，视频直播应用的预设码率应高于视频播放应用的预设码率，在此不一一列举。

若将应用的网络质量指标表示为 F，将往返延迟表示为 A，将丢包率表示为 B，将码率表示为 C，将应用的预设码率表示为 D，则可以通过如下公式计算应用的网络质量指标 F：

$$F = \frac{1}{1 + e^{(0.05 * A + 50 * B - 0.01 * (C - D) - 2)}}$$

在上面的公式中，F 的取值范围为[0,1]。例如，当 0.2<F<1 时，用户的体验较好，当 0<F<0.2 时，用户的体验较差。

在一个例子中，表示应用的预设码率的 D 可以为最大码率，并用 max_bit_rate 表示。当 max_bit_rate=3500 时，该应用对应的画面清晰度为标清。当 max_bit_rate=5500 时，该应用对应的画面清晰度为超清。当 max_bit_rate=9000 时，

该应用对应的画面清晰度为高清。用户可以根据自身需求以及网络质量指标 F 的值，相应的调整 D 的值，以适应不同应用的要求。

步骤 S133，若网络质量指标未达到应用所对应的标准网络质量指标区间，则决策应用需要连接网络切片；反之，则决策应用不需要连接网络切片。

5 其中，在标准网络质量指标区间下，用户使用应用能够获得良好的用户体验，超出标准网络质量指标区间的网络质量虽高，但对于用户体验的提升作用不明显，相当于浪费了网络带宽。因此，不同类型的应用所对应的标准网络质量指标区间可能不同，通常情况下，应用的预设码率越高，对应的标准网络质量指标区间的端点值越大。

10 在本实施例中，若应用的网络质量指标未达到应用所对应的标准网络质量指标区间，则表示应用基于公共网络获得的网络质量较差，无法保证用户体验，因此有必要对应用进行网络加速，以使得用户获得更佳的应用体验。同理，若应用的网络质量指标达到标准网络质量指标区间，应用则无需连接网络切片来获得网络加速。

15 在另外的实施例中，在确定应用的网络质量指标未达到应用所对应的标准网络质量指标区间之后，还可以获取应用数据中含有的用户属性参数，以根据用户属性参数进一步决策应用是否需要连接网络切片。

用户属性参数用于描述与应用中登录的用户账户相关联的基本属性和行为属性，基本属性包括用户年龄、区域、性别等用户基本信息，行为属性包括活跃信息、在线时长、付费信息等信息。

20 可具体根据实际的应用场景来确定根据用户属性参数进一步决策应用是否需要连接网络切片的策略，示例性的，若应用场景侧重于关注用户付费习惯，则可根据用户属性参数判断当前用户是否在进行过历史付费，若为是，则表示用户对于支付额外的费用来获得更高质量的网络的接受程度较高，因此确定应用需要连接网络切片来获得网络加速。或者，若应用场景侧重于关注用户年龄，则可根据用户属性参数判断当前用户的年龄是否处于更容易接受网络付费服务的年龄段，如果是，
25 则确定应用需要连接网络切片来获得网络加速。需要说明的是，在实际的应用场景中，所侧重的关注点可以是一个或者多个，本处不对此进行限制。

在另外的示例性实施例中，在确定网络质量指标未达到应用所对应的标准网络质量指标区间之后，还获取应用所处的区域，并基于网络运营商在此区域内是否提

供网络切片服务，进一步决策应用是否需要连接网络切片来获得网络加速。应理解的是，只有网络运营商在此区域内提供网络切片服务的前提下，应用才可以通过连接网络切片来获得网络加速。

以上示例的进一步决策方式可以根据实际的应用场景进行叠加，以满足实际应用场景的需求，本处不对此进行限制。由此，通过服务器对应用是否需要连接网络切片进行决策，可以准确地识别出需要网络加速的应用，以为网络切片的精准覆盖实现奠定基础。

图 4 是图 2 所示实施例中的步骤 S150 在一个示例性实施例中的流程图。如图 4 所示，服务器请求网络运营商创建网络切片通道，并将创建的网络切片通道发送至所述应用的过程可以包括步骤 S151 至步骤 S153，详细介绍如下：

步骤 S151，确定待创建的网络切片通道的通道参数。

为使得应用所获得的网络加速能够满足应用需求，且不会造成切片资源浪费，需确定待创建的网络切片通道的通道参数，以基于所确定的通道参数请求网络运营商创建合适的网络切片通道。

服务器可根据应用所处区域内、且在指定时间段内连接至公共网络的应用总量，以及应用的预设码率中的至少一种信息确定待创建的网络切片通道对应的通道参数。网络切片通道对应的通道参数可包括通道大小和连接时段中的至少一种。

示例性的，若应用所处区域内的某个时间段内连接至公共网络的应用总量较多，则可设置连接时段为对应的时间段，以使得终端在接收到网络运营商下发的网络切片通道后，在此时间段内将自身连接的网络由公共网络切换为网络切片通道对应的网络。例如，晚上 7 点至 9 点是公共网络拥挤的时间段，则可将连接时段设置为晚上 7 点至 9 点。进一步还可以针对连接时段设置指定的频率，例如连接时段为每天晚上晚上 7 点至 9 点，以针对应用连接网络切片的频率和时段进行控制，不仅节省了网络切片的网络资源，同时进一步优化了用户体验。

由于应用在预设码率下能够实现流畅的用户体验，为了保证应用切换连接网络切片后用户能够获得良好的用户体验，网络运营商所创建的网络切片通道的通道大小应至少能提供对应的网络带宽，由此即可根据应用在预设码率的码率确定网络切片通道的通道大小。

步骤 S153，调用网络运营商提供的网络切片接口，且向网络切片接口传入通道

参数，以请求网络运营商创建与通道参数相匹配的网络切片通道。

确定待创建的网络切片通道对应的通道参数之后，通过调用网络运营商提供的网络切片接口，向网络切片接口传入通道参数，即可请求网络运营商创建与此通道参数相匹配的网络切片通道。

- 5 本实施例基于如上过程在服务器实现通道参数的确认，并基于确认得到的通道参数请求网络运营商创建相应的网络切片通道，使得所创建的网络切片通道不仅能够实现应用的网络加速，还不会造成网络切片资源的浪费。

图5是本申请的另一示例性实施例示出的数据通信方法的流程图。如图5所示，该方法在图2所示步骤的基础上，还包括步骤S210至步骤S230，详细介绍如下：

- 10 步骤S210，监测应用将自身所连接的公共网络切换为网络切片通道所对应的网络切片之后的运行状态。

在本实施例中，应用将自身所连接的公共网络切换为网络切片通道所对应的网络切片之后，仍会向服务器发送基于网络切片进行数据传输的应用数据，根据这些应用数据则可以实现对于应用运行状态的监测。

- 15 步骤S230，若监测到运行状态为退出应用或完成当前运行任务，则调用网络运营商所提供的网络切片接口，请求网络运营商将应用从网络切片通道中退出。

- 20 若监测到运行状态为退出应用或完成当前运行任务，通过调用网络运营商所提供的网络切片接口，请求网络运营商将应用从网络切片通道中退出，以避免切片资源浪费，也可以避免用户每次登录应用都需进行网络付费，从而更好地提升用户体验。

可以看出，本实施例中服务器联动网络运营商不仅能够实现用户的动态加入，还可以实现用户动态退出网络切片，不仅可以节省网络切片资源，也极大地提升用户体验。

- 25 在另外的实施例中，还可以获取应用连接网络切片所进行数据传输的网络质量指标，并将应用连接网络切片所进行数据传输的网络质量指标与所述应用连接公共网络进行数据传输的网络质量指标进行对比，得到对比结果，由此基于对比结果则能够清晰对比加入切片前后的网络质量，在实际的应用场景中可以由此评估用户体验的提升效果。

下面以云游戏系统作为示例的应用场景对本申请实施例提供的数据通信方法进行详细介绍。

云游戏是一种以云计算技术为基础的在线游戏技术。云游戏技术使图形处理与数据运算能力相对有限的终端设备能运行高品质游戏。在云游戏场景下，云游戏不在用户游戏终端中运行，而是在云端服务器运行，由云端服务器将游戏场景渲染为视频音频流，通过网络传输给玩家游戏终端安装的云游戏客户端。玩家游戏终端无需拥有强大的图形运算与数据处理能力，仅需要拥有基本的流媒体播放能力与获取用户输入指令并发送给云端服务器的能力即可。

云游戏对网络质量有极高的要求，特别是延迟、抖动，如果在质量较差的环境下，会影响到云游戏体验，比如对局的胜负、画面观感等等。因此，若将本申请实施例提出的数据通信方法应用至云游戏场景下，能够更好地保证用户的游戏体验，提升云游戏的口碑。

在一个具体的例子中，云游戏客户端上报网络质量的数据结构如表一所示。根据不同的要求，云游戏客户端上报网络质量的数据结构可以灵活调整。

report_time	数据上报时间
uuid	用户 id
server_ip	服务端 IP
Manufacturer	手机厂商
os_type	系统类型
os_version	系统版本
Rtt	网络延时(超过 200ms 为空)
Netaccesstype	网络类型
Netprottype	网络协议(IPv4/IPv6)
client_isp	客户端网络运营商
client_province	客户端省份
client_city	客户端城市

表一

该示例性的云游戏系统包括运行在终端的云游戏应用和云游戏服务器，云游戏

应用和云游戏服务器之间基于网络运营商提供的移动网络进行通信。网络运营商提供的移动网络包括公共网络和网络切片，网络运营商提供网络切片接口以供云游戏服务器进行调用。云游戏服务器中设置有云游戏数据平台服务程序和决策服务程序。

该示例性的云游戏系统实现数据传输方法的流程如图 6 所示。详细参见图 6，

- 5 云游戏应用向云游戏服务器发送应用数据，应用数据是云游戏应用连接公共网络进行数据传输所得到的，包括网络质量参数和用户属性参数中的至少一种。

云游戏服务器中设置的云游戏数据平台程序对云游戏应用上传的应用数据进行预处理，该预处理包括数据清洗、数据分析、数据计算等等，本处不进行限制。

- 10 预处理后的应用数据传输至云游戏服务器中设置的决策服务程序，以进行云游戏应用是否需要连接网络切片的决策，如图 6 所示，决策服务程序进行云游戏应用是否需要连接网络切片的决策可以包括如下过程：

- 首先根据应用数据中含有的网络质量参数确定云游戏应用的网络质量指标，若基于网络质量指标确定云游戏应用的网络质量较高，则进一步判断云游戏应用所在的区域是否提供网络切片服务，若确定网络运营商在此区域内提供网络切片服务，
15 则进一步根据应用数据中含有的用户属性参数进一步决策云游戏应用是否需要连接网络切片来获得网络加速。

- 若决策得到云游戏应用需要进行连接网络切片，则调用网络运营商提供的网络切片接口，以请求网络运营商创建网络切片通道，并将创建的网络切片通道发送至云游戏应用。其中，网络切片通道用于向云游戏应用提供连接至网络切片的专属通道，
20 详细的决策过程请参见前述实施例中的描述，本处不再赘述。

云游戏应用基于接收到的网络切片通道，将自身所连接的公共网络切换至对应的网络切片，以基于所切换连接的网络切片进行数据传输。云游戏应用完成网络切换后，向网络运营商返回通知消息，网络运营商基于该通知消息向云游戏服务器返回结果消息。

- 25 若决策服务程序监测到云游戏应用退出游戏或者完成一场游戏对局，则可以再次调用网络切片接口，以请求网络运营商将云游戏应用从当前网络切片通道中退出。

可以看出，本申请通过云游戏后台数据分析，识别网络质量较差的用户，并通过后台联动网络切片提供方，使用户动态加入或退出云游戏专有切片，不仅能够提升用户体验，还能够节省网络切片资源。

图 7 是本申请的一示例性实施例示出的一种数据通信装置的框图。该数据通信装置可应用于图 1 所示的实施环境,并由图 1 所示实施环境中的服务器 20 具体执行。

如图 7 所示,该数据通信装置包括:

应用数据获取模块 310,配置为获取应用连接公共网络进行数据传输的应用数据;网络加速决策模块 330,配置为根据应用数据进行应用是否需要连接网络切片的决策;网络切片控制模块 350,配置为若决策得到应用需要连接网络切片,则请求网络运营商创建网络切片通道,并将创建的网络切片通道发送至应用,以使应用将自身所连接的公共网络切换至网络切片通道对应的网络切片;其中,网络切片通道用于向应用提供连接至网络切片的专属通道。

10 该装置一方面通过分析应用数据来识别需要连接网络切片来获得网络加速的用户,并联动网络运营商将需要网络加速的用户所在的应用自动加入网络切片中,能够有效提升网络切片的用户覆盖范围,同时能够实现网络切片的准确下发;另一方面,由于联动网络运营商向应用下发的是网络切片对应的专属通道,相比于用户主动订阅公共切片,应用所获得的网络质量更加稳定,从而能够提升用户体验。

15 在另一示例性实施例中,网络加速决策模块包括:

指标确定单元,配置为根据应用中含有的网络质量参数确定应用的网络质量指标,网络质量指标用于表征应用基于公共网络进行数据传输的传输性能;第一决策单元,配置为若网络质量指标未达到应用所对应的标准网络质量指标区间,则决策应用需要连接网络切片,其中,不同类型的应用所对应的标准网络质量指标区间不同;若网络质量指标达到标准网络质量指标区间,则决策应用不需要连接网络切片。

20 在另一示例性实施例中,指标确定单元包括:

参数获取子单元,配置为获取应用数据中含有的网络质量参数,以及确定应用的预设码率,其中,网络质量参数包括往返时延、丢包率、码率中的至少一种,应用在预设码率下能够实现流畅的用户体验;指标计算单元,配置为根据网络质量参数和预设码率计算应用的网络质量指标。

25 在另一示例性实施例中,网络加速决策模块包括:

用户属性参数获取单元,配置为在确定网络质量指标未达到应用所对应的标准网络质量指标区间之后,获取应用数据中含有的用户属性参数,用户属性参数用于描述与应用中登录的用户账户相关联的基本属性和行为属性;第二决策单元,配置

为根据用户属性参数进一步决策应用是否需要网络加速。

在另一示例性实施例中，网络加速决策模块包括：

- 区域确定单元，配置为在确定网络质量指标未达到应用所对应的标准网络质量指标区间之后，获取应用所处的区域；第三决策单元，配置为基于网络运营商在区域内是否提供网络切片服务，进一步决策应用是否需要连接网络切片。

在另一示例性实施例中，网络切片控制模块包括：

- 通道参数确定单元，配置为确定待创建的网络切片通道的通道参数，其中，通道参数包括通道大小、连接时段中的至少一种；接口调用模块，配置为调用网络运营商提供的网络切片接口，且向网络切片接口传入通道参数，以请求网络运营商创建与通道参数相匹配的网络切片通道。

在另一示例性实施例中，装置还包括：

- 运行状态监测模块，配置为监测应用将自身所连接的公共网络切换为网络切片通道所对应的网络切片之后的运行状态；退出处理模块，配置为若监测到运行状态为退出应用或完成当前运行任务，则调用网络运营商所提供的网络切片接口，请求网络运营商将应用从网络切片通道中退出。

在另一示例性实施例中，装置还包括：

- 指标获取及对比模块，配置为获取应用连接网络切片所进行数据传输的网络质量指标，并将应用连接网络切片所进行数据传输的网络质量指标与应用连接公共网络进行数据传输的网络质量指标进行对比，得到对比结果。

- 需要说明的是，上述实施例所提供的装置与上述实施例所提供的方法属于同一构思，其中各个模块和单元执行操作的具体方式已经在方法实施例中进行了详细描述，此处不再赘述。

- 本申请的实施例还提供了一种电子设备，包括处理器和存储器，其中，存储器上存储有计算机可读指令，该计算机可读指令被处理器执行时实现如前的数据通信方法。

图 8 示出了适于用来实现本申请实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图。

需要说明的是，图 8 示出的电子设备的计算机系统 1600 仅是一个示例，不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图 8 所示，计算机系统 1600 包括中央处理单元(Central Processing Unit, CPU)

1601, 其可以根据存储在只读存储器 (Read-Only Memory, ROM) 1602 中的程序或者从储存部分 1608 加载到随机访问存储器 (Random Access Memory, RAM) 1603 中的程序而执行各种适当的动作和处理, 例如执行上述实施例中的方法。在 RAM 1603 中, 还存储有系统操作所需的各种程序和数据。CPU 1601、ROM 1602 以及
5 RAM 1603 通过总线 1604 彼此相连。输入/输出 (Input /Output, I/O) 接口 1605 也连接至总线 1604。

以下部件连接至 I/O 接口 1605: 包括键盘、鼠标等的输入部分 1606; 包括诸如阴极射线管 (Cathode Ray Tube, CRT)、液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD) 等以及扬声器等的输出部分 1607; 包括硬盘等的储存部分 1608; 以及包括诸如局域
10 网 (Local Area Network, LAN) 卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分 1609。通信部分 1609 经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器 1610 也根据需要连接至 I/O 接口 1605。可拆卸介质 1611, 诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等, 根据需要安装在驱动器 1610 上, 以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入储存部分 1608。

15 特别地, 根据本申请的实施例, 上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如, 本申请的实施例包括一种计算机程序产品, 其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序, 该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的计算机程序。在这样的实施例中, 该计算机程序可以通过通信部分 1609 从网络上被下载和安装, 和/或从可拆卸介质 1611 被安装。在该计算机程序被中央处理单元 (CPU)
20 1601 执行时, 执行本申请的系统中限定的各种功能。

需要说明的是, 本申请实施例所示的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件, 或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于: 具有一个或多个
25 导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦式可编程只读存储器 (Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM)、闪存、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器 (Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本申请中, 计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质, 该程序可以被指令执

行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本申请中，计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的计算机程序。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储
5 介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的计算机程序可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：无线、有线等等，或者上述的任意合适的组合。

附图中的流程图和框图，图示了按照本申请各种实施例的系统、方法和计算机
10 程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。其中，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，上述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反
15 的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图或流程图中的每个方框、以及框图或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述本申请实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现，所描述的单元也可以设置在处理器中。其中，这些单元的名称在
20 某种情况下并不构成对该单元本身的限定。

本申请的另一方面还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如前的数据通信方法。该计算机可读存储介质可以是上述实施例中描述电子设备中所包含的，也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。

25 本申请的另一方面还提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述各个实施例中提供的数据通信方法。

上述内容，仅为本申请的较佳示例性实施例，并非用于限制本申请的实施方案，

本领域普通技术人员根据本申请的主要构思和精神，可以十分方便地进行相应的变通或修改，故本申请的保护范围应以权利要求书所要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种数据通信方法，由电子设备执行，其特征在于，包括：

获取应用连接公共网络进行数据传输的应用数据；

根据所述应用数据进行所述应用是否需要连接网络切片的决策；

- 5 若决策得到所述应用需要连接网络切片，则请求网络运营商创建网络切片通道，并将创建的网络切片通道发送至所述应用，以使所述应用将自身所连接的公共网络切换至所述网络切片通道对应的网络切片。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据所述应用数据进行所述应用是否需要连接网络切片的决策，包括：

- 10 根据所述应用数据中含有的网络质量参数确定所述应用的网络质量指标，所述网络质量指标用于表征所述应用基于所述公共网络进行数据传输的传输性能；

若所述网络质量指标未达到所述应用对应的标准网络质量指标区间，则决策所述应用需要连接网络切片，其中，不同类型的应用所对应的标准网络质量指标区间不同；

- 15 若所述网络质量指标达到所述标准网络质量指标区间，则决策所述应用不需要连接网络切片；其中，所述网络切片通道用于向所述应用提供连接至所述网络切片的专属通道。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据所述应用数据中含有的网络质量参数确定所述应用的网络质量指标，包括：

- 20 获取所述应用数据中含有的网络质量参数，以及确定所述应用的预设码率，其中，所述网络质量参数包括往返时延、丢包率、码率中的至少一种，所述应用在上述预设码率下能够实现流畅的用户体验；

根据所述网络质量参数和所述预设码率计算所述应用的网络质量指标。

- 25 4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，采用如下公式计算所述应用的网络质量指标：

$$F = \frac{1}{1 + e^{(0.05 \cdot A + 50 \cdot B - 0.01 \cdot (C - D) - 2)}}$$

其中，F表示所述应用的网络质量指标，A表示所述网络延迟参数，B表示所述

丢包率，C表示所述码率，D表示所述标准码率。

5、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在确定所述网络质量指标未达到所述应用所对应的标准网络质量指标区间之后，获取所述应用数据中含有的用户属性参数，所述用户属性参数用于描述与所述应用5 应用中登录的用户账户相关联的基本属性和行为属性；

根据所述用户属性参数进一步决策所述应用是否需要连接网络切片。

6、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在确定所述网络质量指标未达到所述应用所对应的标准网络质量指标区间之后，获取所述应用所处的区域；

10 基于所述网络运营商在所述区域内是否提供网络切片服务，进一步决策所述应用是否需要连接网络切片。

7、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述请求网络运营商创建网络切片通道，并将创建的网络切片通道发送至所述应用，包括：

15 确定待创建的网络切片通道的通道参数，其中，所述网络切片通道用于向所述应用提供连接至所述网络切片的专属通道，所述通道参数包括通道大小、连接时段中的至少一种；

调用所述网络运营商提供的网络切片接口，且向所述网络切片接口传入所述通道参数，以请求所述网络运营商创建与所述通道参数相匹配的网络切片通道。

8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述确定待创建的网络切片通道的通道参数，包括：

根据所述应用所处区域内、且在指定时间段内连接至所述公共网络的应用总量，以及所述应用的预设码率中的至少一种信息确定所述通道参数。

9、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

25 监测所述应用将自身所连接的公共网络切换为所述网络切片通道所对应的网络切片之后的运行状态，其中，所述网络切片通道用于向所述应用提供连接至所述网络切片的专属通道；

若监测到所述运行状态为退出应用或完成当前运行任务，则调用所述网络运营商所提供的网络切片接口，请求所述网络运营商将所述应用从所述网络切片通道中

退出。

10、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取所述应用连接所述网络切片所进行数据传输的网络质量指标；

5 将所述应用连接所述网络切片所进行数据传输的网络质量指标与所述应用连接公共网络进行数据传输的网络质量指标进行对比，得到对比结果。

11、根据权利要求1-10中任一项所述的方法，其特征在于，所述网络运营商根据UE路由选择策略URSP规则将创建的网络切片通道发送至所述应用。

12、一种云游戏系统，其特征在于，包括运行在终端上的云游戏应用和云游戏服务器，所述云游戏应用和所述云游戏服务器之间基于网络运营商提供的移动网络
10 进行通信，所述移动网络包括公共网络和网络切片，其中：

所述云游戏应用向所述云游戏服务器发送应用数据，所述应用数据是所述云游戏应用连接所述公共网络进行数据传输所得到的；

所述云游戏服务器根据所述应用数据进行所述云游戏应用是否需要连接网络切片的决策，若决策得到所述云游戏应用需要连接网络切片，则请求所述网络运营
15 商创建网络切片通道，并将创建的网络切片通道发送至所述云游戏应用；

所述云游戏应用将自身所连接的公共网络切换至所述网络切片，以基于所述网络切片进行数据传输。

13、一种数据通信装置，其特征在于，包括：

应用数据获取模块，配置为获取应用连接公共网络进行数据传输的应用数据；

20 网络加速决策模块，配置为根据所述应用数据进行所述应用是否需要连接网络切片的决策；

网络切片控制模块，配置为若决策得到所述应用需要连接网络切片，则请求网络运营商创建网络切片通道，并将创建的网络切片通道发送至所述应用，以使所述应用将自身所连接的公共网络切换至所述网络切片通道对应的网络切片。

25 14、根据权利要求13所述的装置，其特征在于，所述网络加速决策模块包括：

指标确定单元，配置为根据所述应用中含有的网络质量参数确定所述应用的网络质量指标，所述网络质量指标用于表征所述应用基于所述公共网络进行数据传输的传输性能；

第一决策单元，配置为若所述网络质量指标未达到所述应用所对应的标准网络质量指标区间，则决策所述应用需要连接网络切片，其中，不同类型的应用所对应的标准网络质量指标区间不同；若所述网络质量指标达到标准网络质量指标区间，则决策所述应用不需要连接网络切片；其中，所述网络切片通道用于向所述应用提供连接至所述网络切片的专属通道。

15 15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述指标确定单元包括：

参数获取子单元，配置为获取所述应用数据中含有的网络质量参数，以及确定所述应用的预设码率，其中，所述网络质量参数包括往返时延、丢包率、码率中的至少一种，所述应用在所述预设码率下能够实现流畅的用户体验；

10 指标计算单元，配置为根据所述网络质量参数和所述预设码率计算所述应用的网络质量指标。

16、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述网络加速决策模块包括：

用户属性参数获取单元，配置为在确定所述网络质量指标未达到所述应用所对应的标准网络质量指标区间之后，获取所述应用数据中含有的用户属性参数，所述用户属性参数用于描述与所述应用中登录的用户账户相关联的基本属性和行为属性；

15 第二决策单元，配置为根据所述用户属性参数进一步决策所述应用是否需要网络加速。

17、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述网络加速决策模块包括：

20 区域确定单元，配置为在确定所述网络质量指标未达到所述应用所对应的标准网络质量指标区间之后，获取所述应用所处的区域；

第三决策单元，配置为基于所述网络运营商在所述区域内是否提供网络切片服务，进一步决策所述应用是否需要连接网络切片。

18、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述网络切片控制模块包括：

25 通道参数确定单元，配置为确定待创建的网络切片通道的通道参数，其中，所述通道参数包括通道大小、连接时段中的至少一种；

接口调用模块，配置为调用所述网络运营商提供的网络切片接口，且向所述网络切片接口传入所述通道参数，以请求所述网络运营商创建与所述通道参数相匹配的网络切片通道，其中，所述网络切片通道用于向所述应用提供连接至所述网络切片的专属通道。

19、一种电子设备，其特征在于，包括：

存储器，存储有计算机可读指令；

处理器，读取所述存储器存储的计算机可读指令，以执行权利要求1-11中的任一项所述的方法。

- 5 20、一种计算机可读存储介质，其特征在于，其上存储有计算机可读指令，当所述计算机可读指令被计算机的处理器执行时，使所述计算机执行权利要求1-11中的任一项所述的方法。