一种数据处理方法、装置、设备、计算机可读存储介质及计算机程序产品

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 202410897362 .9、申请日为 2024 年 7 月 05 日的中国专利申请提出，并要求以上中国专利申请的优先权，以上中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及互联网技术领域，尤其涉及一种数据处理方法、装置、设备、计算机可读存储介质及计算机程序产品。

背景技术

随着互联网技术的不断发展，各类应用如雨后春笋，人们可以通过各类应用观看丰富的内容，例如浏览资讯、观看视频以及浏览小说等。

为了实现信息流（feed 流，也可以称作内容流）的优质体验，在现有技术中，终端设备会在用户消费内容之前发起预加载请求，以使应用后台根据预加载请求进行在线内容推荐，进而终端设备可以进行在线内容预加载，即进行在线内容预加载。但预加载在线内容需要执行完整的推荐流程，非常消耗计算资源，此外，由于预加载请求是在用户浏览内容之前就发起的，但并不是每一个预加载请求对应的在线推荐内容都会被用户使用，因此存在大量无用预加载请求；明显地，采用现有技术不仅在线推荐内容的使用率低、推荐内容的时效性滞后，从而降低了推荐给用户的内容的新鲜度和吸引力，导致用户粘性差的问题，且对应用后台造成极大的计算资源和存储资源浪费。

发明内容

本本申请实施例提供一种数据处理方法、装置、设备、计算机可读存储介质及计算机程序产品，不仅可以降低对计算资源的占用，还可以提高内容推荐的时效性。

本申请实施例提供了一种数据处理方法，应用于计算机设备，包括：

获取终端设备发送的预加载请求，根据预加载请求，获取终端设备对应的第一预加载使用概率；第一预加载使用概率用于指示终端设备对应的目标对象与预加载功能所提供的内容进行交互的概率；预加载功能用于响应预加载请求；

若第一预加载使用概率等于或大于在线推荐阈值，生成针对终端设备的在线推荐内容集合，根据在线推荐内容集合，生成目标预加载内容列表；在线推荐内容集合的生成时间戳晚于预加载请求的生成时间戳。

本申请实施例提供了一种数据处理装置，包括：

获取模块，配置为获取终端设备发送的预加载请求，根据预加载请求，获取终端设备对应的第一预加载使用概率；第一预加载使用概率用于指示终端设备对应的目标对象与预加载功能所提供的内容进行交互的概率；预加载功能用于响应预加载请求；

生成模块，还配置为若第一预加载使用概率等于或大于在线推荐阈值，则生成针对终端设备的在线推荐内容集合，根据在线推荐内容集合，生成目标预加载内容列表；在线推荐内容集合的生成时间戳晚于预加载请求的生成时间戳。

本申请实施例提供了一种计算机设备，包括：处理器、存储器、网络接口；

上述处理器与上述存储器、上述网络接口相连，其中，上述网络接口用于提供数据通信功能，上述存储器用于存储计算机程序，上述处理器用于调用上述计算机程序，以使得计算机设备执行本申请实施例中的方法。

本申请实施例一方面提供了一种计算机可读存储介质，上述计算机可读存储介质中存储有计算机程序，上述计算机程序适于由处理器加载并执行本申请实施例中的方法。

本申请实施例提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序，该计算机程序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程序，处理器执行该计算机程序，使得该计算机设备执行本申请实施例中的方法。

上述可知，本申请实施例提出基于第一预加载使用概率的资源分配方法，针对等于或高于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，提供实时生成的在线推荐内容集合，进而可以提供实时生成的预加载内容列表；也即通过对比第一预加载使用概率以及在线推荐阈值，可以对使用概率高的目标对象分配高质量的预加载内容（即实时生成的推荐内容）能够保证推荐给目标对象的内容的时效性和内容推荐质量，从而提高推荐内容对目标对象的吸引力，促进目标对象参与内容创作与互动，提高目标对象对推荐平台的满意度和粘性，还可以提高在线推荐内容的使用率，能够增加内容多样性，使得目标对象接触到实时的优质内容，并且根据目标对象的第一预加载使用概率实时推荐内容，能够使得计算资源、存储资源和网络带宽得到更加合理的利用，从而提高资源利用率。

附图说明

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

图 1 是本申请实施例提供的一种数据处理系统架构示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种数据处理的场景示意图一；

图 3 是本申请实施例提供的一种数据处理方法的流程示意图一；

图 4 是本申请实施例提供的一种数据处理的场景示意图二；

图 5 是本申请实施例提供的一种数据处理的场景示意图三；

图 6 是本申请实施例提供的一种数据处理方法的流程示意图二；

图 7 是本申请实施例提供的一种数据处理方法的流程示意图三；

图 8 是本申请实施例提供的一种预加载在线推荐内容的额度的堆积折线示例图；

图 9 是本申请实施例提供的一种数据处理方法的流程示意图四；

图 10 是本申请实施例提供的一种加载内容的分类示例图；

图 11 是本申请实施例提供的一种随机分配在线推荐内容的使用概率示意图；

图 12 是本申请实施例提供的一种按概率分配在线推荐内容的使用概率示意图；

图 13 是本申请实施例提供的一种数据处理装置的结构示意图；

图 14 是本申请实施例提供的一种计算机设备的结构示意图。

需要指出，上述“第一”、“第二”仅用于区分不同的方案，不代表用于区分方案的优劣程度或在实施过程中的优先级。

具体实施方式

为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清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅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作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

为了便于理解，首先对部分名词进行以下简单解释:

1）预加载内容，用户未主动请求播放视频之前，服务器利用终端设备的闲置网络带宽和处理能力，提前从服务器传输到终端设备的本地缓存中的视频内容。

2）关联存储，将两个或多个数据项（如“第一预加载使用概率”和“设备标识”）以某种逻辑关系绑定并持久化存储的过程。其核心目标是建立数据间的可检索关联，以便后续查询、分析和应用。

请参见图 1，图 1 是本申请实施例提供的一种数据处理系统架构示意图。如图 1 所示，该系统可以包括业务服务器 100 以及终端设备集群，终端设备集群可以包括: 终端设备 200a、终端设备 200b、终端设备 200c、…、终端设备 200n，可以理解的是，上述系统可以包括一个或者多个终端设备，本

申请不对终端设备的数量进行限制。

其中，终端设备集群之间可以存在通信连接，例如终端设备 200a 与终端设备 200b 之间存在通信连接，终端设备 200a 与终端设备 200c 之间存在通信连接。同时，终端设备集群中的任一终端设备可以与业务服务器 100 存在通信连接，例如终端设备 200a 与业务服务器 100 之间存在通信连接，其中，上述通信连接不限定连接方式，可以通过有线通信方式进行直接或间接地连接，也可以通过无线通信方式进行直接或间接地连接，还可以通过其它方式，本申请在此不做限制。

应当理解，如图 1 所示的终端设备集群中的每个终端设备均可以安装有应用客户端，当该应用客户端运行于各终端设备中时，可以分别与上述图 1 所示的业务服务器 100 进行数据交互，即上述的通信连接。其中，该应用客户端可以为视频应用、社交应用、即时通信应用、游戏应用、音乐应用、购物应用、小说应用、浏览器等具有内容预加载功能的应用客户端。其中，该应用客户端可以为独立的客户端，也可以为集成在某客户端（例如，社交客户端、教育客户端以及多媒体客户端等）中的嵌入式子客户端，在此不做限定。

以视频应用示例，业务服务器 100 可以为包括视频应用对应的后台服务器、数据处理服务器等多个服务器的集合，因此，每个终端设备均可以通过该视频应用对应的应用客户端与业务服务器 100 进行数据传输。例如终端设备 200a 可以通过视频应用的应用客户端，向业务服务器 100 发送预加载请求，业务服务器 100 可以根据预加载请求，为终端设备 200a 生成预加载内容列表，将预加载内容列表返回至终端设备 200a。

可以理解的是，在本申请的具体实施方式中，涉及到用户信息（例如预加载请求以及预推荐内容池）等相关的数据，当本申请中的实施例运用到具体产品或技术中时，需要获得用户许可或者同意，且相关数据的收集、使用和处理需要遵守相关地区的相关法律法规和标准。

为便于后续理解和说明，本申请实施例可以在图 1 所示的终端设备集群中选择一个终端设备示例进行描述，例如以终端设备 200a 为例进行描述。当启动应用客户端，且在输出内容之前，终端设备 200a 可以在应用客户端中生成预加载请求，通过应用客户端，将预加载请求发送至业务服务器 100。可以理解的是，为了实现信息流（feed 流，也可以称作内容流）的优质体验，应用客户端可以在启动之后，显示内容输出页面之前，进行内容预加载，即在终端设备 200a 对应的目标对象浏览内容之前就将内容加载好，这样目标对象在浏览内容时，应用客户端就不会出现卡顿或加载慢的情况，故可以提示目标对象的观看体验。

其中，预加载，也即提前加载，在终端设备对应的目标对象真正触发向后台拉取内容的网络请求之前，就已经准备好内容，等到目标对象真正触发加载时，直接把提前加载好的内容展示给目标对象，预加载可以让目标对象体会到瞬间加载的效果。

上述可知，本申请实施例所述的预加载请求发生于内容输出之前，用于向业务服务器 100 请求提前加载内容。本申请实施例不对内容的类型进行限定，可以根据实际应用场景进行设定，包括但不限于文本内容（例如小说、新闻）、图像内容、视频内容以及音频内容。

业务服务器 100 获取终端设备 200a 发送的预加载请求，根据预加载请求，获取终端设备 200a 对应的第一预加载使用概率，其中，第一预加载使用概率用于指示终端设备 200a 对应的目标对象与预加载功能所提供的内容进行交互的概率；预加载功能用于响应预加载请求。其中，第一预加载使用概率可以指示目标对象与预加载功能所提供的历史内容进行交互的真实概率，也可以作为目标对象与预加载内容进行交互的预测概率。此处暂不对第一预加载使用概率的确定过程展开描述，请参见下文图 3 以及图 6 所分别对应的实施例中的描述。预加载功能可以为终端设备 200a 提供预加载内容列表。

若第一预加载使用概率小于在线推荐阈值，则业务服务器 100 获取针对终端设备 200a 的预推荐内容池，其中，预推荐内容池的生成时间戳早于预加载请求的生成时间戳，即预推荐内容池是提前生成好的，此处暂不对预推荐内容池的生成过程展开描述，请参见下文的图 9 所对应的实施例中的描述。在一些实施例中，业务服务器 100 通过针对终端设备的预推荐内容池，可以生成目标预加载内容列表。可以理解的是，由于预推荐内容池是预先生成的，故业务服务器 100 针对终端设备 200a，可以避免实时推荐在线内容，将预先计算的内容作为预加载内容，进而可以节省在线内容的计算资源（因为第一预加载使用概率小于在线推荐阈值）。

若第一预加载使用概率等于或大于在线推荐阈值，则业务服务器 100 生成针对终端设备的在线推荐内容集合，其中，在线推荐内容集合的生成时间戳晚于预加载请求的生成时间戳，即业务服务器实时推荐在线内容，将在线内容作为预加载内容；根据在线推荐内容集合，业务服务器 100 生成目标预加载内容列表。可以理解的是，相较于预推荐内容（即非实时推荐的在线内容），实时推荐的

在线内容具有高质量的特性，即更匹配目标对象的浏览特性，故可以提高目标对象与预加载内容的交互概率，进而提高预加载内容（此时是在线推荐内容）的利用率，即输出率。

上述可知，本申请实施例提出基于第一预加载使用概率的资源分配方法，针对等于或高于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，提供实时生成的在线推荐内容集合，进而可以提供实时生成的预加载内容列表；针对低于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，从预推荐内容池（即提前生成的推荐内容池）分配预加载内容。故通过预推荐内容池，可以降低实时计算的资源成本；通过对比第一预加载使用概率以及在线推荐阈值，可以对使用概率高的目标对象分配高质量的预加载内容（即实时生成的推荐内容），故不仅可以提高内容推荐质量，还可以提高在线推荐内容的使用率。

需要说明的是，上述业务服务器 100、终端设备 200a、终端设备 200b、终端设备 200c...、终端设备 200n 均可以为区块链网络中的区块链节点，全文叙述的数据（例如预加载请求以及预推荐内容池）可以进行存储，存储方式可以是区块链节点根据数据生成区块，并将区块添加至区块链中进行存储的方式。

区块链是一种分布式数据存储、点对点传输、共识机制以及加密算法等计算机技术的新型应用模式，主要用于对数据按时间顺序进行整理，并加密成账本，使其不可被篡改和伪造，同时可进行数据的验证、存储和更新。区块链本质上是一个去中心化的数据库，该数据库中的每个节点均存储一条相同的区块链，区块链网络可以将节点区分为核心节点、数据节点以及轻节点。核心节点、数据节点以及轻节点共同组成区块链节点。

其中核心节点负责区块链全网的共识，也就是说核心节点为区块链网络中的共识节点。对于区块链网络中的交易数据被写入账本的流程可以为，区块链网络中的数据节点或轻节点获取到交易数据，将交易数据在区块链网络中传递（也就是节点以接力棒的方式进行传递），直到共识节点收到该交易数据，共识节点再将该交易数据打包进区块，对该区块执行共识，待共识完成后将该交易数据写入账本。此处以预加载请求以及预推荐内容池示例交易数据，业务服务器 100（区块链节点）在通过对交易数据的共识后，根据交易数据生成区块，将区块存储至区块链网络中；而对于交易数据（即预加载请求以及预推荐内容池）的读取，则可以由区块链节点在区块链网络中，获取到包含该交易数据的区块，在区块中获取交易数据。

可以理解的是，本申请实施例提供的方法可以由计算机设备执行，计算机设备包括但不限于终端设备或业务服务器。其中，业务服务器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，还可以是提供云数据库、云服务、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、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。终端设备包括但不限于手机、电脑、智能语音交互设备、智能家电、车载终端、飞行器等。其中，终端设备和业务服务器可以通过有线或无线方式进行直接或间接地连接，本申请实施例在此不做限制。

请参见图 2，图 2 是本申请实施例提供的一种数据处理的场景示意图一。本申请实施例可应用于各种场景，包括但不限于云技术、人工智能、智慧交通、辅助驾驶、音视频等。本申请实施例可适用于多媒体内容的查询场景、推荐场景、分发场景等业务场景，这里将不对具体的业务场景进行一一列举。其中，该数据处理场景的实现过程可以在业务服务器中进行，也可以在终端设备和业务服务器中交互进行，此处不做限制。为了便于叙述以及理解，本申请实施例以在终端设备和业务服务器中交互进行为例进行叙述，即以终端设备以及业务服务器作为计算机设备。其中，终端设备可以为上述图 1 所对应实施例的终端设备集群中的任意一个终端设备，业务服务器可以为上述图 1 所对应实施例中的业务服务器 100。

如图 2 所示，目标对象 20a 与终端设备 20b 具有绑定关系，该绑定关系可以为目标对象 20a 是使用终端设备 20b 的用户。终端设备 20b 安装有应用客户端，图 2 为了便于理解，将应用客户端示例为多媒体应用，终端设备 20b 可以在多媒体应用中显示非内容输出页面 201b 以及系统时间（即当前时间）。其中，非内容输出页面 201b 不包括内容详情页面（也可以称作内容底层页面），例如内容为视频内容，则非内容输出页面 201b 不包括视频播放页面，即非内容输出页面 201b 可以包括多媒体应用中除了视频播放页面之外的页面；例如内容为文本内容，则非内容输出页面 201b 不包括文本详情页面，即非内容输出页面 201b 可以包括多媒体应用中除了文本详情页面之外的页面。需要强调的是，本申请实施例不对内容的类型进行限定，可以包括以下一种或多种：文本内容、视频内容、图像内容、音频内容。

本申请实施例为了便于理解，将内容示例为视频内容，即预加载请求所请求的内容为视频内容。

请再参见图 2，在显示非内容输出页面 201b 时，即在进入内容（例如视频、小说、资讯）播放页面之前，终端设备 20b 于 2024 年 1 月 1 日 12:00 点生成预加载请求 20c，该预加载请求 20c 可以包括用于指示终端设备 20b 的设备标识，例如互联网协议地址（Internet Protocol Address，简称 IP 地址）、例如多媒体应用所登录的应用账号，本申请实施例不对设备标识的类型进行限定，可以根据实际应用场景进行设定。图 2 为了便于叙述，将设备标识示例为设备 1。

在一些实施例中，终端设备 20b 将预加载请求 20c 发送至业务服务器 100，获取到终端设备 20b 发送的预加载请求 20c 之后，业务服务器 100 根据预加载请求 20c，可以获取索引表 20d。索引表 20d 可以包括以设备标识作为的索引键，以及以预加载使用概率（图 2 简写为概率）作为的索引值，图 2 在索引表 20d 中示例了 3 个索引键值对，第一个索引键值对包括以设备 1 所生成的索引键，以及以 0.4 所生成的索引值，第一索引键值对的含义为设备 1 所指示的终端设备当前的预加载使用概率为 0.4。第二个索引键值对包括以设备 2 所生成的索引键，以及以 0.3 所生成的索引值，第二索引键值对的含义为设备 2 所指示的终端设备当前的预加载使用概率为 0.3。第三个索引键值对包括以设备 3 所生成的索引键，以及以 0.5 所生成的索引值，第三索引键值对的含义为设备 3 所指示的终端设备当前的预加载使用概率为 0.5。

需要强调的是，上述描述为当前的预加载使用概率，而不是第一预加载使用概率的原因是预加载使用概率是周期性更新的，即业务服务器 100 会周期性地更新每个终端设备分别对应的预加载使用概率，具体为以第一更新周期（例如半个小时或一个小时等），对一个终端设备的预加载使用概率进行更新，请参见下文图 3 以及图 6 所分别对应的实施例中的描述。

如图 2 所示，业务服务器 100 可以在索引表 20d 中进行搜索，将与用于指示终端设备 20b 的设备 1 具有索引关系的索引值（即 0.4），确定为终端设备 20b 对应的第一预加载使用概率 20e。第一预加载使用概率 20e 用于指示目标对象 20a 与预加载功能所提供的内容进行交互的概率，可以理解的是，预加载功能所提供的内容可以包括历史内容，即历史时段（早于图 2 示例的 2024 年 1 月 1 日 12:00）所拉取的内容，此时，第一预加载使用概率 20e 可以视为目标对象 20a 与历史内容进行交互的真实概率；预加载功能所提供的内容也可以包括将要拉取的内容（即预加载内容），此时，第一预加载使用概率 20e 可以视为目标对象 20a 与预加载内容（待生成的内容）进行交互的预测概率。

在一些实施例中，业务服务器 100 将第一预加载使用概率 20e 与在线推荐阈值进行对比，若第一预加载使用概率 20e（图 2 示例为 0.4）小于在线推荐阈值，例如在线推荐阈值等于 0.45 则业务服务器 100 可以确定终端设备 20b 输出预加载内容的概率低，即目标对象 20a 触发预加载内容的概率低，通俗地说，目标对象 20a 观看预加载内容的概率低。此时，业务服务器 100 获取终端设备 20b 对应的预推荐内容池 20h。预推荐内容池 20h 是预先生成好的，即预推荐内容池 20h 的生成时间戳 201h 早于预加载请求 20c 的生成时间戳，如图 2 所示例，预推荐内容池 20h 的生成时间戳 201h 为 2024 年 1 月 1 日 00:01，预加载请求 20c 的生成时间戳为 2024 年 1 月 1 日 12:00。本申请实施例暂不对预推荐内容池 20h 的生成过程展开描述，请参见下文图 9 所对应的实施例中的描述。

图 2 示例预推荐内容池 20h 包括视频 1、视频 2、视频 3 以及视频 4。通过预推荐内容池 20h，业务服务器 100 可以生成目标预加载内容列表 20i，图 2 示例预加载内容列表 20i 包括视频 1、视频 2 以及视频 3。本申请实施例不对预加载内容列表 20i 中的预加载内容的数量进行限定，可以根据实际应用场景进行设定。在一些实施例中，业务服务器 100 可以将预加载内容列表 20i 返回至终端设备 20b，后续，若目标对象 20a 触发内容输出时，例如触发视频播放，则终端设备 20b 无需向业务服务器 100 发起内容获取请求，可以按序输出预加载内容列表 20i 中的预加载内容，如图 2 示例的视频 1、视频 2 以及视频 3。

上述描述了第一预加载使用概率 20e 小于在线推荐阈值的场景，若第一预加载使用概率 20e（图 2 示例为 0.4）等于或大于在线推荐阈值，例如在线推荐阈值等于 0.36，则业务服务器 100 可以确定终端设备 20b 输出预加载内容的概率高，即目标对象 20a 触发预加载内容的概率高，通俗地说，目标对象 20a 观看预加载内容的概率高。此时，业务服务器 100 生成针对终端设备 20b 的在线推荐内容集合 20f，其中，与预推荐内容池 20h 不同，在线推荐内容集合 20f 的生成时间戳 201f 晚于预加载请求 20c 的生成时间戳，如图 2 示例，生成时间戳 201f 为 2024 年 1 月 1 日 12:01，即业务服务器 100 针对终端设备 20b 发送的预加载请求 20c，实时生成在线推荐内容集合 20f。本申请实施例暂不对在线推荐内容集合 20f 的生成过程展开描述，请参见下文图 3 所对应的实施例中的描述。

图 2 示例在线推荐内容集合 20f 包括视频 a、视频 b、视频 c 以及视频 d，根据在线推荐内容集合 20f，业务服务器 100 可以生成目标预加载内容列表 20g，如图 2 所示例，目标预加载内容列表 20g 可以包括视频 a、视频 b 以及视频 c。可以理解的是，目标预加载内容列表 20g 与目标预加载内容列

表 20i 分别对应的作用是相同的，故此处不赘述目标预加载内容列表 20g 的后续处理过程，可以参见上文针对目标预加载内容列表 20i 的描述。

上述可知，本申请实施例提出基于第一预加载使用概率的资源分配方法，针对等于或高于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，提供实时生成的在线推荐内容集合，进而可以提供实时生成的预加载内容列表；针对低于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，从预推荐内容池（即提前生成的推荐内容池）分配预加载内容。故通过预推荐内容池，可以降低实时计算的资源成本；通过对比第一预加载使用概率以及在线推荐阈值，可以对使用概率高的目标对象分配高质量的预加载内容（即实时生成的推荐内容），故不仅可以提高内容推荐质量，还可以提高在线推荐内容的使用率。

请参见图 3，图 3 是本申请实施例提供的一种数据处理方法的流程示意图一。该数据处理方法的实现过程可以在业务服务器中进行，也可以在终端设备和业务服务器中交互进行，此处不做限制。为了便于叙述以及理解，本申请实施例以在业务服务器中进行为例进行叙述，即以业务服务器作为计算机设备。其中，业务服务器可以为上述图 1 所对应实施例中的业务服务器 100。如图 3 所示，该数据处理方法至少可以包括以下步骤 S101-步骤 S104。

步骤 S101，获取终端设备发送的预加载请求，根据预加载请求，确定终端设备对应的第一预加载使用概率。

其中，第一预加载使用概率用于指示终端设备对应的目标对象与预加载内容进行交互的概率；预加载内容可以是预加载功能所提供的内容，预加载功能是响应预加载请求启动的功能。

在一些实施例中，在第一时刻获取终端设备发送的预加载请求；则确定终端设备对应的第一预加载使用概率在实现时：确定第一时间段内终端设备的应用启动次数以及预加载使用次数；第一时间段的最晚时间戳早于第一时刻；确定应用启动次数以及预加载使用次数之间的次数比值，根据次数比值确定第一预加载使用概率。在一些实施例中，可以将第一预加载使用概率以及用于指示终端设备的设备标识，关联存储于数据库。

在一些实施例中，确定预加载请求的获取时间戳，若获取时间戳处于第一类型时段，则生成针对终端设备的在线推荐内容集合，根据在线推荐内容集合，生成目标预加载内容列表；若获取时间戳处于第二类型时段，则获取终端设备对应的第一预加载使用概率；第二类型时段对应的输出内容的总数量大于第一类型时段对应的输出内容的总数量。其中，第一类型时段可以为内容输出低谷时段，示例性地，第一类型时段可以是每天的凌晨 1 点到 7 点。

终端设备对应的预加载使用概率具有时效性，本申请实施例将终端设备在当前时段对应的预加载使用概率称为第一预加载使用概率。业务服务器设置终端设备对应的预加载使用概率的更新周期为第一更新周期 T1，则每隔 T1 小时，业务服务器对终端设备对应的预加载使用概率进行更新处理。假设 T1 为 0.5，则业务服务器每隔半小时，对终端设备对应的预加载使用概率进行更新处理，即生成新的预加载使用概率。假设终端设备的当前预加载使用概率（可以理解为第一预加载使用概率），是业务服务器在 2024 年 5 月 2 日 12:00 生成的，则业务服务器在 2024 年 5 月 2 日 12:30 分，重新生成终端设备的预加载使用概率，本申请实施例将当前预加载使用概率的下一个更新周期所对应的预加载使用概率，称作第二预加载使用概率。

本申请实施例提供的数据处理方法可应用到包括但不限于短视频、长视频、图文等多种多媒体数据和产品应用中，可以理解的是，每个应用注重的数据维度不同，例如应用 1 注重目标对象浏览内容播放页面（例如视频播放页面）的时长，应用 2 注重目标对象触发内容播放页面的次数，应用 3 注重内容播放页面所输出的内容类型，例如所输出的内容是在线推荐数据，还是预推荐数据。由于每个应用所注重的数据维度不同，故本申请实施例不对业务服务器确定终端设备对应的预加载使用概率的方法进行限定，可以根据实际应用场景进行设定。

本申请实施例介绍一种简单的预加载使用概率的确定方法，在更新预加载使用概率时，业务服务器统计第一时间段内终端设备的应用启动次数以及预加载使用次数。第一时间段是指上述的第一更新周期所对应的时间段，例如第一更新周期为半小时，则第一时间段对应的时长为半小时，例如业务服务器在 12 点生成终端设备对应的预加载使用概率，在 12 点半生成新的终端设备对应的预加载使用概率，则第一时间段可以包括 12 点-12 点半。终端设备的应用启动次数是指应用客户端被启动的次数，预加载使用次数是指终端设备进入内容输出页面的次数，即应用客户端不仅被启动，还进入内容输出页面。

在一些实施例中，业务服务器确定应用启动次数以及预加载使用次数之间的次数比值，可以将次数比值确定为第一预加载使用概率，或进一步结合应用客户端的其他维度数据确定第一预加载使

用概率。结合上述示例，若第一预加载使用概率的生成时间戳是 12 点半，则在 12 点半之后至 13 点的时间段内，终端设备对应的预加载使用概率为第一预加载使用概率，业务服务器在 13 点重新生成新的预加载使用概率。业务服务器将第一预加载使用概率以及用于指示终端设备的设备标识，关联存储于数据库，如上文图 2 所示例的索引表 20d。

请一并参见图 4，图 4 是本申请实施例提供的一种数据处理的场景示意图二。如图 4 所示，业务服务器 100 获取预加载请求 20c，该预加载请求 20c 携带用于指示终端设备的设备标识，图 4 以设备 1 示例设备标识。业务服务器 100 确定预加载请求 20c 的获取时间戳，即获取到预加载请求 20c 的时间戳。若获取时间戳处于第一类型时段 30a，图 4 将第一类型时段 30a 示例为一天中的 1:00-9:00，例如获取时间戳是凌晨 2 点，则业务服务器 100 生成针对终端设备的在线推荐内容集合 20f，其中，在线推荐内容集合 20f 的生成过程请参见下文步骤 S103 中的描述，此处暂不展开描述。

根据在线推荐内容集合 20f，业务服务器 100 生成目标预加载内容列表；可以理解的是，业务服务器根据在线推荐内容集合 20f 生成目标预加载内容列表的具体过程，与业务服务器根据预推荐内容池生成目标预加载内容列表的具体过程相同，故请参见下文步骤 S102 中预加载内容列表的具体生成过程。

若获取时间戳处于第二类型时段 30b，图 4 将第二类型时段 30b 示例为当天的 10:11 至第二天的凌晨 1:00，例如获取时间戳是晚上 8 点，则业务服务器 100 获取终端设备对应的第一预加载使用概率 20e，图 4 将第一预加载使用概率 20e 示例为 0.4。其中，针对全量的终端设备的输出内容，第二类型时段对应的输出内容的总数量，大于第一类型时段对应的输出内容的总数量，因此上述的第一类型时段 30a 可以理解为内容输出低峰时段，即较小的目标对象通过终端设备观看内容（例如视频、小说等），上述的第二类型时段 30b 可以理解为内容输出高峰时段，即较多的目标对象通过终端设备观看内容。

可以理解的是，由于内容输出低峰时段对应的输出内容的总数量小，故业务服务器的系统资源处于空闲状态，即系统资源的利用率低，为了最大限度地利用系统资源，在内容输出低峰时段为终端设备提供高质量的在线推荐内容，即实时地生成在线推荐内容，并将在线推荐内容作为预加载内容推送给终端设备。上述可知，采用本申请实施例，不仅可以合理利用后台的系统资源，还可以为目标对象提供质量更高的预加载内容（由在线推荐内容生成）。

相对应地，由于内容输出高峰时段对应的输出内容的总数量大，即大量的目标对象通过终端设备在线观看内容（例如视频、资讯、小说等），故业务服务器的系统资源处于忙碌状态，此时系统资源的利用率高，为了合理地分配系统资源，需要判断目标对象针对预加载内容是否会播放，故业务服务器获取第一预加载使用概率，并基于第一预加载使用概率作进一步的判断，具体请参见下文步骤 S102 以及步骤 S103。

步骤 102，判断第一预加载使用概率是否小于在线推荐阈值。

其中，在线推荐阈值是指进行在线内容推荐的概率阈值，在线推荐阈值的确定与全量的终端设备分别对应的当前预加载使用概率相关联，也与实时的第二在线额度相关联，此处暂不详细描述在线推荐阈值的生成过程，请参见下文图 7 所对应的实施例中的描述。业务服务器将终端设备对应的第一预加载使用概率与在线推荐阈值进行对比，其中，若第一预加载使用概率小于在线推荐阈值，执行步骤 103；若第一预加载使用概率等于或大于在线推荐阈值，执行步骤 104。

步骤 S103，通过针对终端设备的预推荐内容池，生成目标预加载内容列表；预推荐内容池的生成时间戳早于预加载请求的生成时间戳。

在一些实施例中，在针对终端设备的预推荐内容池中，确定处于有效状态的 F 个预推荐内容；F 为正整数；确定 F 个预推荐内容分别对应的推荐分值，在 F 个推荐分值中获取 G 个推荐分值；G 个推荐分值大于或等于 H 个推荐分值；H 个推荐分值包括 F 个推荐分值中除了 G 个推荐分值之外的推荐分值；G 为小于或等于 F 的正整数；H 为小于 F 的正整数；在 F 个预推荐内容中，获取 G 个推荐分值分别对应的预推荐内容，根据 G 个预推荐内容，生成目标预加载内容列表。

其中，根据 G 个预推荐内容，生成目标预加载内容列表的过程可以包括：根据 G 个预推荐内容，生成第一预加载内容列表；G 个预推荐内容包括第一预推荐内容以及第二预推荐内容；确定第一预推荐内容以及第二预推荐内容之间的内容相似度；若内容相似度等于或大于相似度阈值，则在第一预加载内容列表中删除第一预推荐内容，得到第二预加载内容列表；在 H 个推荐分值中获取最大推荐分值，在 F 个预推荐内容中，获取最大推荐分值对应的第三预推荐内容；将第三预推荐内容添加至第二预加载内容列表，得到第三预加载内容列表；根据第三预加载内容列表，生成目标预加载内容列表；目标预加载内容列表中的每两个预加载内容之间的内容相似度小于相似度阈值。

其中，第一预推荐内容以及第二预推荐内容是G个预推荐内容中的任意两个预推荐内容，也即需要对G个预推荐内容中的任意两个预推荐内容进行相似度计算，从而确定两个预推荐内容之间的内容相似度。为了便于理解，本申请实施例将预加载的内容示例为视频。示例性地，G为4，分别为视频1、视频2、视频3和视频4，那么需要计算视频1和视频2、视频2和视频3、视频3和视频4、视频1和视频3、视频1和视频4、视频2和视频4之间的内容相似度。

在一些实施例中，在确定第一预推荐内容和第二预推荐内容之间的内容相似度时，需要综合多种模态信息，如视觉、音频、文本等进行确定。在实现时，可以从第一预推荐内容中确定第一关键帧，从第二预推荐内容中确定第二关键帧，提取第一关键帧和第二关键帧的图像特征向量，并通过两个图像特征向量确定第一关键帧和第二关键帧的图像相似度，当有多个关键帧时，需要对第一预推荐内容和第二预推荐内容的所有关键帧特征进行两两比对（如余弦相似度），取平均或最大值。然后在确定音频相似度时，可以提取第一预推荐内容的第一音频特征以及第二预推荐内容的第二音频特征，并基于第一音频特征和第二音频特征确定音频相似度；在确定文本相似度时，可以将第一预推荐内容中的第一文本信息进行词嵌入处理，得到第一文本向量，将第二预推荐内容中的第二文本信息进行词嵌入处理，得到第二文本向量，通过第一文本向量和第二文本向量确定第一预推荐内容和第二预推荐内容的文本相似度，最后将图像相似度、音频相似度和文本相似度进行加权处理，得到第一预推荐内容和第二预推荐内容的内容相似度。

获取到预加载请求后，业务服务器实时计算全量的候选内容，以确定在线推荐内容，需要执行完整的推荐流程，非常消耗资源。此外，由于预加载是在目标对象浏览内容（例如视频、小说、资讯）之前就需要发起的，但不是每一个预加载请求所请求的内容都会被目标对象使用，因此会增加非常多的不必要请求，这对后台服务造成巨大的请求与成本压力。基于此，本申请实施例会对发起预加载请求的终端设备进行判断，以确定返回哪种类型的预加载内容。预加载内容的类型可以分为两类，第一类是预推荐内容，其来自预先生成的预推荐内容池，第二类是在线推荐内容，其来自实时生成的在线推荐内容集合。

请再参见图4，若第一预加载使用概率20e小于在线推荐阈值，例如在线推荐阈值为0.45，则业务服务器100获取终端设备对应的预推荐内容池20h，通过针对终端设备的预推荐内容池20h，生成目标预加载内容列表。

下文对通过针对终端设备的预推荐内容池，生成目标预加载内容列表的过程进行说明，为了便于理解，本申请实施例将预加载的内容示例为视频。请一并参见图5，图5是本申请实施例提供的一种数据处理的场景示意图三。图5将终端设备对应的预推荐内容池30f的生成时间戳30e示例为2024年1月1日00:01分，预推荐内容池30f包括视频1、视频2、视频3、视频4、视频5、视频6、…、视频7。业务服务器在预推荐内容池30f中，确定处于无效状态的视频，简称为无效视频，本申请实施例不对视频处于无效状态的原因进行限定，可以根据实际应用场景进行设定，包括但不限于图5示例的已播放、发布者删除以及已拉黑发布者等。

如图5所示例，因为视频1已播放，故视频1属于无效视频，例如业务服务器确定当前接收的预加载请求的获取时间戳为2024年1月1日12:00点，在2024年1月1日00:01分-2024年1月1日12:00点期间，终端设备发起过历史预加载请求，例如在2024年1月1日11:00点向业务服务器发送过预加载请求，该预加载请求相较于系统时间（即当前时间），可以称为历史预加载请求。业务服务器响应该历史预加载请求，将预推荐内容池30f中的视频1作为预加载内容返回至终端设备，即生成包括视频1的预加载内容列表，并返回至终端设备。终端设备获取到包括视频1的预加载内容列表，在目标对象触发内容播放时，播放了视频1，故视频1属于已播放视频，已播放视频属于无效视频。

如图5所示例，由于视频5对应的发布者删除了视频5，故业务平台针对视频5不具有播放权限，因为视频5属于无效视频；由于目标对象拉黑了视频6的发布者（例如为发布者300），即设置不观看发布者300所发布的视频，故视频6属于无效视频。

图5示例了3类无效视频，实际应用时还可以包括其他的无效类型，此外，图5将预加载的内容示例为视频，若预加载的内容为音频或文本，则无效类型可以包括但不限于已输出、已删除、已拉黑等。

业务服务器将预推荐内容池30f中处于无效状态的视频（即预推荐内容）删除，可以得到具有效状态的预推荐内容，如图5示例的预推荐内容30g，包括视频2、视频3、视频4以及视频7，即图5将F示例为4。在一些实施例中，业务服务器获取每个预推荐内容分别对应的推荐分值，图5将视频2的推荐分值示例为0.87，将视频3的推荐分值示例为0.85，将视频4的推荐分值示例为0.83，

将视频 7 的推荐分值示例为 0.8。为了便于理解，图 5 将 G 示例为 3，按照从大至小的获取顺序，业务服务器在预推荐内容 30g 中获取推荐分值排在前 3 的预推荐内容，即视频 2、视频 3 以及视频 4。

在一些实施例中，业务服务器可以根据视频 2、视频 3 以及视频 4，生成第一预加载内容列表，获取第一预加载内容列表中每两个预推荐内容的内容相似度，如图 5 所示例，视频 2 以及视频 3 之间相似度为 0.7，视频 2 以及视频 4 之间相似度为 0.3，视频 3 以及视频 4 之间的相似度为 0.2；其中，视频 2、视频 3 或视频 4 可以为上述的第一预推荐内容，第二预推荐内容可以为剩余 2 个视频中的某一个视频。业务服务器将每个内容相似度分别与相似度阈值进行比对，若图 5 示例的 3 个相似度均小于相似度阈值，例如相似度阈值为 0.8，此时业务服务器可以将第一预加载内容列表确定为预加载内容列表 30i，即包括视频 2、视频 3 以及视频 4，将该预加载内容列表 30i 返回至终端设备。

若某个内容相似度大于或等于相似度阈值，例如相似度阈值为 0.5，则图 5 示例的视频 2 以及视频 2 之间的相似度 0.7 大于 0.5，业务服务器将该两个视频中推荐分值小的视频删除，即在第一预加载内容列表中将视频 3 删除，得到第二预加载内容列表。删除视频 3 之后的第二预加载内容列表包括 2 个预推荐内容，即视频 2 以及视频 4，故业务服务器从预推荐内容 30g 中获取除了第二预推荐内容列表之外的且具有最大推荐分值的预推荐内容，图 5 示例为视频 7，将视频 7 添加至删除视频 3 之后的第二预加载内容列表，业务服务器可以得到第三预加载内容列表 30h。

可以理解的是，业务服务器对第三预加载内容列表 30h 的处理过程，与包括视频 2、视频 3 以及视频 4 的候选预加载内容列表的处理过程相同，故此处不进行赘述。若第三预加载内容列表 30h 中存在两个预推荐内容之间的相似度等于或大于相似度阈值，则业务服务器继续从预推荐内容 30g 中获取预推荐内容。若预推荐内容 30g 中不包括除了第三预加载内容列表 30h 之外的预推荐内容，则业务服务器可以将第三预加载内容列表 30h 确定为目标预加载内容列表。

一种可行的实施方式如下：在获取到终端设备发送的预加载请求时，若业务服务器确定该终端设备对应的预加载使用概率小于在线推荐阈值，且该终端设备对应的预推荐内容池所包含的预推荐内容的总数量小于 G，则业务服务器可以实时生成针对该终端设备的在线推荐内容集合，进而基于在线推荐内容集合生成目标预加载内容列表。

本申请实施例的预加载内容列表称为信息流，即 Feed 流，Feed 流是一种持续更新并呈现给目标对象内容的信息流，通过个性化的推荐方式，让目标对象能够高效获取特定内容的需求。

步骤 S104，生成针对终端设备的在线推荐内容集合，根据在线推荐内容集合，生成目标预加载内容列表；在线推荐内容集合的生成时间戳晚于预加载请求的生成时间戳。

在一些实施例中，确定等于或大于在线推荐阈值的预加载使用概率的总数量；若总数量小于或等于第一在线推荐额度，则根据终端设备的输出内容特征以及系统时间对应的候选内容池，生成针对终端设备的在线推荐内容集合；若总数量大于第一在线推荐额度，则通过预推荐内容池，生成目标预加载内容列表。

在第一预加载使用概率等于或大于在线推荐阈值时，业务服务器确定当前时刻对应的第一在线推荐额度，第一在线推荐额度是一个实时变化的参数，其根据实时变化的第二在线推荐额度以及具有固定属性的在线推荐总额度确定，三者的关系可以通过如下公式（1）表示：

在线推荐总额度≥第二在线推荐额度+第一在线推荐额度　　（1）

其中，在线推荐总额度是预先设置好，固定不变的，根据业务服务器的系统资源所确定，第二在线推荐额度是指非预加载在线推荐内容的总数量，非预加载在线推荐内容是指终端设备进入内容播放页面之后所拉取的内容，也即第二在线推荐额度是终端设备在进入内容播放页面之后所拉取内容的第二总数量，预加载在线推荐内容是指终端设备在进入内容播放页面之前所拉取的内容。也即第一在线推荐额度是所述终端设备在进入内容播放页面之前所拉取内容的第一总数量。本申请实施例设置根据实时变化的第二在线推荐额度以及固定不变的在线推荐总额度，确定实时变化的第一在线推荐额度，具体可以为业务服务器收集历史时段的真实第二在线推荐额度，作为当前时刻的第二在线推荐额度，例如将上一秒的真实第二在线推荐额度，确定为当前时刻的第二在线推荐额度，故可以通过对在线推荐总额度和上一秒的第二在线推荐额度进行求差处理，得到当前时刻的第一在线推荐额度。

业务服务器统计等于或大于在线推荐阈值的预加载使用概率的总数量，图 5 将总数量 30c 示例为 150 万，即当前时段（例如 1 秒、半分钟等）有大于或等于 150 万个终端设备向业务服务器发起预加载请求，且存在 150 个终端设备分别对应的预加载使用概率（包括上述的第一预加载使用概率），均等于或大于在线推荐阈值。

业务服务器将总数量 30c 与第一在线推荐额度进行对比，该过程主要是确保业务服务器不会超

载负荷，且能最大限度利用系统资源。故若总数量 30c 小于或等于第一在线推荐额度，例如第一在线推荐额度为 151 万，则业务服务器获取终端设备的输出内容特征以及系统时间对应的候选内容池 30d。其中，终端设备的输出内容特征是指终端设备在历史时段所输出的内容（包括预加载内容以及非预加载内容）的特征。一种获取输出内容特征的可行方式如下：业务服务器将终端设备在历史时段所输出的内容，例如将一周内所输出的视频输入至视频识别模型，通过视频识别模型对一周内所输出的视频进行识别以及整合处理，得到一周内所输出的视频对应的特征，例如终端设备在一周内所输出的视频具有搞笑、萌宠的特征。其中，视频识别模型为训练好的 AI 模型，本申请实施例不对视频识别模型的模型类型以及结构进行限定，可以根据实际应用场景的需要进行设定。

一种生成候选内容池 30d 的方式如下：将业务服务器当前时间具有输出权限的候选内容生成候选内容池 30d。为了缩小范围，另一种生成候选内容池 30d 的方式如下：将与终端设备相关联的候选内容生成候选内容池 30d，例如终端设备绑定有应用账号，与该应用账号具有好友关系的好友账号所发布的内容、该好友账号所输出的内容、该好友账号所互动（例如评论、点赞、奖励、关注等）的内容，均可以添加至候选内容池 30d，此外，终端设备所安装的应用客户端所互动的内容发布者所发布的内容可以添加至候选内容池 30d。

业务服务器识别候选内容池 30d 中的候选内容的特征，图 4 示例候选内容池 30d 包括视频 1、视频 2、视频 3、视频 4、视频 5、…、视频 a、视频 b、视频 c、视频 d、视频 e，故业务服务器可以通过上述的视频识别模型，对视频 1 进行识别处理，得到视频 1 的视频特征，在一些实施例中，识别视频 1 的视频特征与输出内容特征之间的特征相似度 1，若特征相似度 1 大于或等于相似度阈值 z（为了与上述的相似度阈值区分，将此处的相似度阈值称为相似度阈值 z），则业务服务器可以将视频 1 确定为在线推荐内容；若特征相似度 1 小于相似度阈值 z，则过滤掉视频 1，对下一个视频（例如视频 2）进行如图视频 1 的处理过程，直至识别完候选内容池 30d 中的所有候选内容，将所有的在线推荐内容确定为在线推荐内容集合，图 4 示例在线推荐内容集合 20f 包括视频 a、视频 b、视频 c、…、视频 d。

如同图 5 示例的预推荐内容池 30f，在线推荐内容集合中的每个在线推荐内容亦对应有推荐分值，故业务服务器可以根据每个在线推荐内容的推荐分值，在在线推荐内容集合中确定目标预加载内容列表。可以理解的是，业务服务器根据在线推荐内容集合生成目标预加载内容列表的过程，与业务服务器根据预推荐内容池生成目标预加载内容列表的过程相同，故此处不进行赘述，请参见上文步骤 S102 中的描述。

另一种场景，请再参见图 4，若总数量 30c 大于第一在线推荐额度，例如第一在线推荐额度为 140 万，则业务服务器通过预推荐内容池 20h，生成目标预加载内容列表。

上述可知，本申请实施例提出基于第一预加载使用概率的资源分配方法，针对等于或高于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，提供实时生成的在线推荐内容集合，进而可以提供实时生成的预加载内容列表；针对低于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，从预推荐内容池（即提前生成的推荐内容池）分配预加载内容。故通过预推荐内容池，可以降低实时计算的资源成本；通过对比第一预加载使用概率以及在线推荐阈值，可以对使用概率高的目标对象分配高质量的预加载内容（即实时生成的推荐内容），故不仅可以提高内容推荐质量，还可以提高在线推荐内容的使用率。

请参见图 6，图 6 是本申请实施例提供的一种数据处理方法的流程示意图二。该数据处理方法可以由业务服务器（例如，上述图 1 所示的业务服务器 100）执行，也可以由业务服务器和终端设备（例如上述图 1 所示的终端设备 200a）交互执行。为便于理解，本申请实施例以该方法由业务服务器执行为例进行说明，即以业务服务器作为计算机设备。如图 6 所示，该数据处理方法至少可以包括以下步骤 S201-步骤 S207。

步骤 S201，获取终端设备发送的预加载请求，根据预加载请求，获取终端设备对应的第一预加载使用概率；第一预加载使用概率用于指示终端设备对应的目标对象与预加载内容进行交互的概率。

在一些实施例中，在数据库中，获取第一时间段内针对终端设备所生成的 B 个历史预加载内容列表；B 为正整数；第一时间段早于第二时间段，且第一时间段与第二时间段相邻；在数据库中，获取 B 个历史预加载内容列表分别对应的历史列表分值，对 B 个历史列表分值进行求和处理，得到第一分值；在 B 个历史预加载内容列表中，确定具有被终端设备输出的 C 个历史预加载内容列表；C 为小于或等于 B 的自然数；根据第一分值以及 C 个历史预加载内容列表，确定第一预加载使用概率。

其中，根据第一分值以及 C 个历史预加载内容列表，确定第一预加载使用概的过程可以包括：

对 C 个历史预加载内容列表分别对应的历史列表分值进行求和处理，得到第二分值；确定第一分值以及第二分值之间的分值比值，根据分值比值，确定第一预加载使用概率。

如上述图 3 所对应的实施例中步骤 S101 所述，若终端设备在第二类型时段，即内容输出高峰时段，向业务服务器发送预加载请求，则业务服务器获取该终端设备对应的第一预加载使用概率。本申请实施例所提出的方法可以应用到包括短视频、长视频、图文等多个项目和产品应用中，由于每个产品应用所注重的维度数据不同，故本申请实施例不对第一预加载使用概率的确定方法进行限定，可以根据实际应用场景进行设定。

本申请实施例描述一种可行的预加载使用概率的确定方法，在更新终端设备对应的预加载使用概率时，业务服务器在数据库中，获取第一时间段内针对终端设备所生成的 B 个历史预加载内容列表。由上文图 3 所对应的实施例中步骤 S101 的描述可知，终端设备对应的预加载使用概率具有时效性，即业务服务器根据第一更新周期对终端设备的预加载使用概率进行更新，第一时间段可以理解为一个第一更新周期所对应的时间段，例如第一更新周期为半小时，故业务服务器每隔半小时更新一次终端设备的预加载使用概率。例如业务服务器在 9 点半生成终端设备对应的预加载使用概率，则在 10 点时，业务服务器获取第一时间段（为 9:30-10:00）内针对终端设备所生成的 B 个历史预加载内容列表，即在第一时间段内，终端设备向业务服务器发送了 B 个预加载请求。

在一些实施例中，业务服务器从数据库中，获取 B 个历史预加载内容列表分别对应的历史列表分值，对 B 个历史列表分值进行求和处理，得到第一分值；在 B 个历史预加载内容列表中，确定被终端设备输出的 C 个历史预加载内容列表，其中，被终端设备输出的历史预加载内容列表也可以理解为具有被输出属性的历史预加载内容列表，是指与目标对象进行交互的历史预加载内容列表，即一个历史预加载内容列表被返回至终端设备后，该终端设备对应的目标对象触发了该历史预加载内容列表中的预加载内容的输出，例如目标对象通过终端设备观看了该历史预加载内容列表中的预加载内容。

业务服务器对 C 个历史预加载内容列表分别对应的历史列表分值进行求和处理，得到第二分值，确定第一分值以及第二分值之间的分值比值，业务服务器可以将该分值比值确定为终端设备对应的当前预加载使用概率，即第一预加载使用概率；或进一步结合应用客户端的其他维度数据，例如图 3 所对应的实施例中步骤 S101 所描述的次数比值，例如对次数比值以及分值比值进行加权求和处理，确定第一预加载使用概率，其中，次数比值以及分值比值分别对应的权重之和等于 1。

步骤 S202，若第一预加载使用概率小于在线推荐阈值，则通过针对终端设备的预推荐内容池，生成目标预加载内容列表；预推荐内容池的生成时间戳早于预加载请求的生成时间戳。

步骤 S203，若第一预加载使用概率等于或大于在线推荐阈值，则生成针对终端设备的在线推荐内容集合，根据在线推荐内容集合，生成目标预加载内容列表；在线推荐内容集合的生成时间戳晚于预加载请求的生成时间戳。

在一些实施例中，结合步骤 S202-步骤 S203 描述，在应用场景（例如短视频浏览）中，本申请实施例通过预加载内容，可以有效降低终端设备进入短视频流时等待播放的耗时。由于预加载到客户端上的内容不一定会被目标对象使用，即目标对象可能不会触发内容以播放内容，如果预加载内容未被使用，那么这次预加载处理所消耗的资源就浪费了。基于此，本申请实施例对于预加载使用概率高的目标对象就提供实时推荐资源（即在线推荐内容），对于使用概率低的目标对象就提供预推荐资源（即预推荐内容），上述资源分配方法可以既保证目标对象体验，又保证推荐质量。

上述可知，通过构建预推荐内容池，可以实现提供低成本的优质内容，还可以有效保证系统可用性；基于高效的实时推荐与预推荐资源分配，可以实现资源利用最大化。

步骤 S204，确定预加载内容列表中的 A 个预加载内容分别对应的内容类型；A 为正整数。

在一些实施例中，本申请实施例不对应用场景进行限定，也不对内容类型进行限定，故不对内容类型进行限定，可以根据实际应用场景进行确定。内容类型可包括但不限于以下：与输出内容特征相似的类型、好友发布类型、好友互动类型，账号互动类型。其中，属于与输出内容特征相似的类型的预加载内容是指该预加载内容与输出内容特征之间的相似度大于相似度阈值 z。属于好友发布类型的预加载内容是指该预加载内容属于好友账号所发布的内容。属于好友互动类型的预加载内容是指该预加载内容属于好友账号所互动（例如点赞、评论、转发、奖励等）的内容。属于账号互动类型的预加载内容是指该预加载内容属于应用客户端所登录的应用账号所互动的内容。

步骤 S205，针对 A 个预加载内容中的每一预加载内容，根据预加载内容对应的内容类型，确定预加载内容对应的内容分值。

在一些实施例中，业务服务器可以为每个内容类型设置一个内容分值，结合步骤 S204 所示例的

内容类型，例如将与输出内容特征相似的类型的内容分值设置为 2，将好友发布类型的内容分值设置为 3，将好友互动类型的内容分值设置为 1，将账号互动类型的内容分值设置为 2。

业务服务器可以根据每个预加载内容所属的内容类型，确定每个预加载内容的内容分值，例如上文图 2 示例的目标预加载内容列表 20i，其包括视频 1、视频 2 以及视频 3，其中，视频 1 属于与输出内容特征相似的类型，故视频 1 的内容分值为 2；视频 2 属于好友发布类型，故视频 2 的内容分值为 3，视频 3 属于好友发布类型，故视频 3 的内容分值为 3。

步骤 S206，对 A 个预加载内容分别对应的内容分值进行求和处理，得到预加载内容列表对应的列表分值；列表分值用于确定第二时间段对应的第二预加载使用概率。

在一些实施例中，结合步骤 S205 描述，业务服务器确定图 2 示例的目标预加载内容列表 20i 中 3 个视频分别对应的内容分值，即 2、3、3，对该 3 个内容分值进行求和处理，得到目标预加载内容列表 20i 对应的列表分值，即 2+3+3=8。可以理解的是，上述的历史预加载内容列表对应的历史列表分值的确定方法，与目标预加载内容列表对应的列表分值的确定方法相同。

步骤 S207，将列表分值以及用于指示终端设备的设备标识，关联存储于数据库。

在一些实施例中，本申请实施例带来的有益效果可以归纳为：

1、使用非常低的成本，提升了 feed 流（例如短视频）体验及可用性，并保持推荐内容高质量。

2、提出了预推荐内容池的生成方法及应用，低成本的处理了海量预加载请求，保证了 feed 流的优质体验。

3、提出了基于预加载使用概率的资源分配方法，让使用概率高的目标对象获得更优质的资源，在成本不变的情况下，进一步的提升推荐质量。

4、提出了实时推荐故障时使用预推荐内容池兜底的方法，保证了系统的可用性。

上述可知，本申请实施例提出基于第一预加载使用概率的资源分配方法，针对等于或高于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，提供实时生成的在线推荐内容集合，进而可以提供实时生成的预加载内容列表；针对低于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，从预推荐内容池（即提前生成的推荐内容池）分配预加载内容。故通过预推荐内容池，可以降低实时计算的资源成本；通过对比第一预加载使用概率以及在线推荐阈值，可以对使用概率高的目标对象分配高质量的预加载内容（即实时生成的推荐内容），故不仅可以提高内容推荐质量，还可以提高在线推荐内容的使用率。

请参见图 7，图 7 是本申请实施例提供的一种数据处理方法的流程示意图三。该方法可以由业务服务器（例如，上述图 1 所示的业务服务器 100）执行，也可以由业务服务器和终端设备（例如，上述图 1 所示的终端设备 200a）交互执行。为便于理解，本申请实施例以该方法由业务服务器执行为例进行说明，即以业务服务器作为计算机设备。如图 7 所示，该方法至少可以包括步骤 S301-步骤 S306。

步骤 S301，在数据库中获取全量终端设备在第一时间段内的 D 个预加载使用概率；全量终端设备包括终端设备；D 个预加载使用概率包括第一预加载使用概率。

在一些实施例中，全量终端设备是指第一时间段内进行内容消费的所有终端设备。第一时间段可以理解为第一更新周期所对应的时间段，业务服务器根据第一更新周期，对全量终端设备分别对应的预加载使用概率进行更新处理，例如第一更新周期为半小时，则业务服务器每隔半小时对全量终端设备分别对应的预加载使用概率进行更新处理。例如终端设备当前的预加载使用概率是在 9 点半生成的，则业务服务器在 10 点对终端设备的预加载使用概率进行更新处理，故上述的第一时间段可以为 9 点半至 10 点。

可以理解的是，全量终端设备的总数量等于 D。

步骤 S302，对 D 个预加载使用概率进行排序处理，得到排序后的 D 个预加载使用概率。

在一些实施例中，业务服务器可以按照从大至小的顺序，对 D 个预加载使用概率排序处理，得到排序后的 D 个预加载使用概率，即为排在前序的预加载使用概率，大于或等于排在后序的预加载使用概率。

步骤 S303，确定系统时间对应的第一在线推荐额度，根据第一在线推荐额度，在排序后的 D 个预加载使用概率中确定在线推荐阈值。

在一些实施例中，确定系统时间对应的第二在线推荐额度，对预设的在线推荐总额度以及第二在线推荐额度进行求差处理，得到第一在线推荐额度；在排序后的 D 个预加载使用概率中，获取数量等于第一在线推荐额度的 E 个预加载使用概率；E 为小于或等于 D 的正整数；将 E 个预加载使用概率中的最小预加载使用概率，确定为在线推荐阈值。

本申请实施例对实时推荐资源（即在线推荐内容）实现动态的分配，最大限度的利用实时推荐资源。在一些实施例中，划定一个总的实时推荐额度，即固定不变的在线推荐总额度，业务服务器根据第二更新周期，确定第二在线推荐额度，例如第二更新周期为一秒或一分钟，即业务服务器统计当前秒（或当前分钟）获取到的非预加载请求的总数量，将非预加载请求的总数量确定为下一秒（或下一分钟）的第二在线推荐额度。非预加载请求是在终端设备进入内容输出页面后，且存在内容输出请求时所生成的请求。业务服务器针对非预加载请求返回的内容称为非预加载内容，该非预加载内容是在线推荐内容，故本申请实施例也称作非预加载在线推荐内容。第二在线推荐额度是指非预加载在线推荐内容的总数量，非预加载在线推荐内容是指终端设备进入内容播放页面之后所拉取的内容，第一在线推荐内容是指终端设备在进入内容播放页面之前所拉取的内容。

第二在线推荐额度以及第一在线推荐额度需要满足上述公式（1），请一并参见图 8，图 8 是本申请实施例提供的一种第一在线推荐内容的额度的堆积折线示例图。其中，第二在线推荐额度以及第一在线推荐额度之和小于或等于在线推荐总额度，具体为在内容输出低峰时段（本申请实施例也称作第一类型时段）内，由于预加载请求以及非预加载请求分别对应的数量之和较少，可能存在第二在线推荐额度以及第一在线推荐额度之和，小于在线推荐总额度的情况，故业务服务器对应的系统资源利用率低，故在内容输出低峰时段，业务服务器针对预加载请求，将在线推荐内容作为预加载内容返回至终端设备，即不采取预推荐内容（图 8 表述为预加载预推荐）。

在内容输出高峰时段（本申请实施例也称作第二类型时段）内，在线的目标对象多，预加载请求以及非预加载请求分别对应的数量之和会大于在线推荐总额度。故业务服务器设置预加载请求实时推荐的量级，随着非预加载请求实时推荐的量级动态调整，故可以最大限度的利用实时推荐资源。如图 8 所示，在内容输出高峰时段内，第一在线推荐额度以及第二在线推荐额度之和等于固定不变的在线推荐总额度。

步骤 S304，获取终端设备发送的预加载请求，根据预加载请求，获取终端设备对应的第一预加载使用概率；第一预加载使用概率用于指示终端设备对应的目标对象与预加载内容进行交互的概率。

步骤 S305，若第一预加载使用概率小于在线推荐阈值，则通过针对终端设备的预推荐内容池，生成目标预加载内容列表；预推荐内容池的生成时间戳早于预加载请求的生成时间戳。

步骤 S306，若第一预加载使用概率等于或大于在线推荐阈值，则生成针对终端设备的在线推荐内容集合，根据在线推荐内容集合，生成目标预加载内容列表；在线推荐内容集合的生成时间戳晚于预加载请求的生成时间戳。

其中，步骤 S304-步骤 S306 的具体实现过程，请参见上文图 3 所对应的实施例中的步骤 S101-步骤 S10。

上述可知，本申请实施例提出基于第一预加载使用概率的资源分配方法，针对等于或高于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，提供实时生成的在线推荐内容集合，进而可以提供实时生成的预加载内容列表；针对低于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，从预推荐内容池（即提前生成的推荐内容池）分配预加载内容。故通过预推荐内容池，可以降低实时计算的资源成本；通过对比第一预加载使用概率以及在线推荐阈值，可以对使用概率高的目标对象分配高质量的预加载内容（即实时生成的推荐内容），故不仅可以提高内容推荐质量，还可以提高在线推荐内容的使用率。此外，本申请实施例提出了预加载请求与非预加载请求共同动态分配在线推荐总额度的方法，可以提高在线推荐资源的利用率。

请参见图 9，图 9 是本申请实施例提供的一种数据处理方法的流程示意图四。该方法可以由业务服务器（例如，上述图 1 所示的业务服务器 100）执行，也可以由业务服务器和终端设备（例如，上述图 1 所示的终端设备 200a）交互执行。为便于理解，本申请实施例以该方法由业务服务器执行为例进行说明，即以业务服务器作为计算机设备。如图 9 所示，该方法至少可以包括以下步骤。

步骤 S401，获取针对终端设备所生成的历史在线推荐内容集合，在历史在线推荐内容集合中，确定具有被输出属性的第一历史在线推荐内容。

在一些实施例中，具有被输出属性的第一历史在线推荐内容是指被终端设备输出的第一历史在线推荐内容。为了实现 feed 流的优质体验，各类多媒体应用都会在目标对象消费多媒体内容之前进行预加载，包括预加载推荐 feed 列表（本申请也称作预加载内容列表）、预下载内容头、预渲染播放器等。在目标对象观看内容之前将内容加载好，可以让目标对象在消费内容时，应用客户端就不会出现卡顿或者加载慢的情况，从而提升目标对象的消费体验。

本申请实施例提出一种低成本提升 feed 流体验、可用性以及保持高推荐质量的方法。历史在线推荐内容集合是指为响应历史时段所获取的预加载请求（简称为历史预加载请求），所生成的在线推

荐内容集合。本申请实施例不对历史在线推荐内容集合的总数量进行限定，可以根据实际应用场景进行设定。一种可选的实施方式如下：历史在线推荐内容集合可以包括响应历史时段所获取的预加载请求所生成的在线推荐内容集合，还可以包括响应历史时段所获取的非预加载请求所生成的在线推荐内容集合。

例如当前的系统时间为 2024 年 5 月 6 日 12 点，则可以将 2024 年 5 月 6 日 12 点之前一周（或一天或 3 天）内，针对终端设备所生成的在线推荐内容集合，称作历史在线推荐内容集合。

业务服务器在历史在线推荐内容集合中，确定具有被输出属性的第一历史在线推荐内容，其中，具有被输出属性的第一历史在线推荐内容是指已被目标对象消费的在线推荐内容，例如在线推荐内容作为预加载内容（也可以是非预加载内容）被返回至终端设备，目标对象在该终端设备消费了该在线推荐内容，故该在线推荐内容具有被输出属性。

步骤 S402，将第二历史在线推荐内容添加至初始预推荐内容池；第二历史在线推荐内容是历史在线推荐内容集合中除第一历史在线推荐内容之外的推荐内容。

在一些实施例中，对应于第一历史在线推荐内容，第二历史在线推荐内容是指未被目标对象消费的在线推荐内容，故具有待输出属性。

步骤 S403，根据初始预推荐内容池，生成预推荐内容池。

在一些实施例中，在第一类型时段，针对终端设备进行离线推荐处理，得到离线推荐内容；将离线推荐内容添加至初始预推荐内容池，将添加有离线推荐内容的初始预推荐内容池，确定为预推荐内容池。

在本申请中，预推荐内容由两部分内容构建：预加载请求触发的在线计算内容，以及离线预计算内容。其中，在线计算内容包括响应预加载请求所生成的在线推荐内容集合，也可以包括响应非预加载请求所生成的在线推荐内容集合；离线预计算内容是指业务服务器通过内容输出低峰时段，针对终端设备离线计算产生的离线推荐内容。离线推荐处理无需目标对象触发，由业务服务器设置即可。

结合步骤 S401-步骤 S403 可知，本申请实施例通过将拉取过程（可以包括预加载过程以及非预加载过程）生产的 feed 列表保存为初始预推荐内容池，通过内容输出低峰期时段离线计算生产的 feed 补充初始预推荐内容池，可以确保低成本获得充裕且质量高的个性化预推荐内容。

上述可知，本申请实施例实现了一种预加载的机制，构建了预推荐内容池，根据预加载请求被使用的概率，可以分配实时推荐内容或者预推荐内容，让目标对象最大限度的消费到实时推荐的内容，能够保证推荐给目标对象的内容的时效性和内容推荐质量，从而提高推荐内容对目标对象的吸引力，促进目标对象参与内容创作与互动，提高目标对象对推荐平台的满意度以及用户粘性。

请一并参见图 10，图 10 是本申请实施例提供的一种加载内容的分类示例图。加载内容可以分为预加载内容以及非预加载内容，其中，预加载内容是指终端设备在进入内容消费页面之前所提前拉取的内容，非预加载内容是指终端设备进行内容消费页面，且正在消费内容时所实时拉取的内容，故非预加载内容均为在线推荐内容。预加载内容分为两类，一类是预推荐内容，另一类是在线推荐内容，何时基于预推荐内容作为预加载内容，以及何时基于在线推荐内容作为预加载内容，可以参见上文图 3 所对应的实施例的描述。预推荐内容也可以分为两类，一类是历史在线推荐内容，另一类是离线推荐内容，上述两类内容的含义以及生成参见上文步骤的描述。

步骤 S404，获取终端设备发送的预加载请求，根据预加载请求，获取终端设备对应的第一预加载使用概率；第一预加载使用概率用于指示终端设备对应的目标对象与预加载内容进行交互的概率。

其中，步骤 S404 的具体实现过程，请参见上文图 3 所对应的实施例中的步骤 S101。

步骤 S405，若第一预加载使用概率小于在线推荐阈值，则通过针对终端设备的预推荐内容池，生成目标预加载内容列表；预推荐内容池的生成时间戳早于预加载请求的生成时间戳。

在一些实施例中，将优质 feed 的预推荐内容池用于前置场景预加载，可以提升预加载覆盖率，减少目标对象浏览等待时间。本申请实施例根据目标对象使用预加载数据的概率（即预加载使用概率），对使用概率高的目标对象分配在线推荐资源（即在线推荐内容），为使用概率低的目标对象分配预推荐内容，最大限度的利用系统资源实现业务指标最大化。此外，在推荐系统故障时，使用预推荐内容池替代实时推荐内容，充分保证 feed 流的可用性，同时保证高推荐质量。

步骤 S406，若第一预加载使用概率等于或大于在线推荐阈值，则生成针对终端设备的在线推荐内容集合，根据在线推荐内容集合，生成目标预加载内容列表；在线推荐内容集合的生成时间戳晚于预加载请求的生成时间戳。

在一些实施例中，请一并参见图 11 以及图 12，图 11 是本申请实施例提供的一种随机分配在线

推荐内容的使用概率示意图，图 12 是本申请实施例提供的一种按概率分配在线推荐内容的使用概率示意图。如图 11 所示，针对预加载请求，使用 30%的概率采用在线推荐内容，使用 70%的概率采用预推荐内容，例如获取到 100 个终端设备分别发送的预加载请求，即获取到 100 个预加载请求，业务服务器从 100 个预加载请求中，随机抽取 30 个预加载请求，为该 30 个预加载请求返回在线推荐内容所生成的预加载内容，为 70 个预加载请求返回预推荐内容所生成的预加载内容。由于是随机为预加载请求分配在线推荐内容，故在图 11 中，由在线推荐内容所生成的预加载内容仅有 14%被使用，即被消费，由在线推荐内容所生成的预加载内容有 86%未被使用。

请再参见图 12，采用本申请实施例，针对预加载请求，依然使用 30%的概率采用在线推荐内容，使用 70%的概率采用预推荐内容，但获取发送预加载请求的终端设备分别对应的预加载使用概率，对这些预加载使用概率进行排序。例如获取到 100 个终端设备分别发送的预加载请求，即获取到 100 个预加载请求，业务服务器获取该 100 个终端设备分别对应的预加载使用概率，对 100 个预加载使用概率进行从大至小的排序。针对排在前 30 个的预加载使用概率，为这些预加载使用概率分别对应的终端设备，响应由在线推荐内容所生成的预加载内容，针对排在后 70 个的预加载使用概率，为这些预加载使用概率分别对应的终端设备，响应由预推荐内容所生成的预加载内容。

由于是按照预加载使用概率分配在线推荐内容，故在图 12 中，由在线推荐内容所生成的预加载内容有 25%被使用，即被消费，由在线推荐内容所生成的预加载内容有 75%未被使用。相较于图 11 中仅有 14%的由在线推荐内容所生成的预加载内容被使用，图 12 提高了 11%，即本申请实施例可以使得计算资源、存储资源和网络带宽得到更加合理的利用，从而避免资源浪费，提高资源利用率以及内容使用率。

上述可知，本申请实施例提出基于第一预加载使用概率的资源分配方法，针对等于或高于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，提供实时生成的在线推荐内容集合，进而可以提供实时生成的预加载内容列表；针对低于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，从预推荐内容池（即提前生成的推荐内容池）分配预加载内容。故通过预推荐内容池，可以降低实时计算的资源成本；通过对比第一预加载使用概率以及在线推荐阈值，可以对使用概率高的目标对象分配高质量的预加载内容（即实时生成的推荐内容），故不仅可以提高内容推荐质量，还可以提高在线推荐内容的使用率。

请参见图 13，图 13 是本申请实施例提供的一种数据处理装置的结构示意图。上述数据处理装置 1 可以用于执行本申请实施例提供的方法中的相应步骤。如图 13 所示，该数据处理装置 1 可以包括：获取模块 11 以及生成模块 12。

获取模块 11，配置为获取终端设备发送的预加载请求，根据预加载请求，获取终端设备对应的第一预加载使用概率；第一预加载使用概率用于指示终端设备对应的目标对象与预加载内容进行交互的概率；生成模块 12，用于若第一预加载使用概率等于或大于在线推荐阈值，则生成针对终端设备的在线推荐内容集合，根据在线推荐内容集合，生成目标预加载内容列表；在线推荐内容集合的生成时间戳晚于预加载请求的生成时间戳。

在一些实施例中，生成模块 12，还配置为若第一预加载使用概率小于在线推荐阈值，则通过针对终端设备的预推荐内容池，生成目标预加载内容列表；预推荐内容池的生成时间戳早于预加载请求的生成时间戳；

在一些实施例中，获取模块 11 还配置为在第一时刻获取终端设备发送的预加载请求；确定第一时间段内终端设备的应用启动次数以及预加载使用次数；第一时间段的最晚时间戳早于第一时刻；确定应用启动次数以及预加载使用次数之间的次数比值，根据次数比值确定第一预加载使用概率；

在一些实施例中，数据处理装置 1 还包括关联存储模块，关联存储模块配置为将第一预加载使用概率以及用于指示终端设备的设备标识，关联存储于数据库。

在一些实施例中，获取模块 11，还配置为执行以下操作：确定预加载内容列表中的 A 个预加载内容分别对应的内容类型；A 为正整数；针对 A 个预加载内容中的每一预加载内容，根据预加载内容对应的内容类型，确定预加载内容对应的内容分值；对 A 个预加载内容分别对应的内容分值进行求和处理，得到预加载内容列表对应的列表分值；列表分值用于确定第二时间段对应的第二预加载使用概率；将列表分值以及用于指示终端设备的设备标识，关联存储于数据库。

在一些实施例中，获取模块 11，还配置为执行以下操作：在数据库中，获取第一时间段内针对终端设备所生成的 B 个历史预加载内容列表；B 为正整数；第一时间段早于第二时间段，且第一时间段与第二时间段相邻；在数据库中，获取 B 个历史预加载内容列表分别对应的历史列表分值，对 B 个历史列表分值进行求和处理，得到第一分值；在 B 个历史预加载内容列表中，确定被终端输出

的C个历史预加载内容列表；C为小于或等于B的自然数；根据第一分值以及C个历史预加载内容列表，确定第一预加载使用概率。

在一些实施例中，获取模块11根据第一分值以及C个历史预加载内容列表，确定第一预加载使用概率，配置为执行以下操作：对C个历史预加载内容列表分别对应的历史列表分值进行求和处理，得到第二分值；确定第一分值以及第二分值之间的分值比值，根据分值比值，确定第一预加载使用概率。

在一些实施例中，获取模块11，还配置为执行以下操作：在数据库中获取全量终端设备在第一时间段内的D个预加载使用概率；全量终端设备包括终端设备；D个预加载使用概率包括第一预加载使用概率；对D个预加载使用概率进行排序处理，得到排序后的D个预加载使用概率；确定系统时间对应的第一在线推荐额度，根据第一在线推荐额度，在排序后的D个预加载使用概率中确定在线推荐阈值，第一在线推荐额度是终端设备在进入内容播放页面之前所拉取内容的第一总数量。

在一些实施例中，获取模块11确定系统时间对应的第一在线推荐额度，配置为执行以下操作：确定系统时间对应的第二在线推荐额度，对预设的在线推荐总额度以及第二在线推荐额度进行求差处理，得到第一在线推荐额度；获取模块根据第一在线推荐额度，在排序后的D个预加载使用概率中确定在线推荐阈值，配置为执行以下操作：在排序后的D个预加载使用概率中，获取数量等于预加载在线推荐额度的E个预加载使用概率；E为小于或等于D的正整数；将E个预加载使用概率中的最小预加载使用概率，确定为在线推荐阈值。

在一些实施例中，获取模块11，还配置为执行以下操作：获取针对终端设备所生成的历史在线推荐内容集合，在历史在线推荐内容集合中，确定被终端设备输出的第一历史在线推荐内容；将第二历史在线推荐内容，添加至初始预推荐内容池；第二历史在线推荐内容是历史在线推荐内容集合中除第一历史在线推荐内容之外的推荐内容；根据初始预推荐内容池，生成预推荐内容池。

在一些实施例中，生成模块12根据初始预推荐内容池，生成预推荐内容池，配置为执行以下操作：在第一类型时段，针对终端设备进行离线推荐处理，得到离线推荐内容；将离线推荐内容添加至初始预推荐内容池，将添加有离线推荐内容的初始预推荐内容池，确定为预推荐内容池。

在一些实施例中，生成模块12通过针对终端设备的预推荐内容池，生成目标预加载内容列表，配置为执行以下操作：在针对终端设备的预推荐内容池中，确定处于有效状态的F个预推荐内容；F为正整数；确定F个预推荐内容分别对应的推荐分值，在F个推荐分值中获取G个推荐分值；G个推荐分值大于或等于H个推荐分值；H个推荐分值包括F个推荐分值中除了G个推荐分值之外的推荐分值；G为小于或等于F的正整数；H为小于F的正整数；在F个预推荐内容中，获取G个推荐分值分别对应的预推荐内容，根据G个预推荐内容，生成目标预加载内容列表。

在一些实施例中，生成模块12根据G个预推荐内容，生成目标预加载内容列表，配置为执行以下操作：根据G个预推荐内容，生成第一预加载内容列表；G个预推荐内容包括第一预推荐内容以及第二预推荐内容；确定第一预推荐内容以及第二预推荐内容之间的内容相似度；若内容相似度等于或大于相似度阈值，则在第一预加载内容列表中删除第一预推荐内容，得到第二预加载内容列表；在H个推荐分值中获取最大推荐分值，在F个预推荐内容中，获取最大推荐分值对应的第三预推荐内容；将第三预推荐内容添加至第二预加载内容列表，得到第三预加载内容列表；根据第三预加载内容列表，生成目标预加载内容列表；目标预加载内容列表中的每两个预加载内容之间的内容相似度小于相似度阈值。

在一些实施例中，获取模块11根据预加载请求，获取终端设备对应的第一预加载使用概率，配置为执行以下操作：确定预加载请求的获取时间戳，若获取时间戳处于第一类型时段，则生成针对终端设备的在线推荐内容集合，根据在线推荐内容集合，生成目标预加载内容列表；若获取时间戳处于第二类型时段，则获取终端设备对应的第一预加载使用概率；第二类型时段对应的输出内容的总数量大于第一类型时段对应的输出内容的总数量。

在一些实施例中，生成模块12生成针对终端设备的在线推荐内容集合，配置为执行以下操作：确定等于或大于在线推荐阈值的预加载使用概率的总数量；若总数量小于或等于预加载在线推荐额度，则根据终端设备的输出内容特征以及系统时间对应的候选内容池，生成针对终端设备的在线推荐内容集合；若总数量大于预加载在线推荐额度，则通过预推荐内容池，生成目标预加载内容列表。

上述可知，本申请实施例提出基于第一预加载使用概率的资源分配方法，针对等于或高于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，提供实时生成的在线推荐内容集合，进而可以提供实时生成的预加载内容列表；针对低于在线推荐阈值的第一预加载使用概率所对应的终端设备，从预推荐内容池（即提前生成的推荐内容池）分配预加载内容。故通过预推荐内容池，可以降低实

时计算的资源成本；通过对比第一预加载使用概率以及在线推荐阈值，可以对使用概率高的目标对象分配高质量的预加载内容（即实时生成的推荐内容），故不仅可以提高内容推荐质量，还可以提高在线推荐内容的使用率。

请参见图 14，图 14 是本申请实施例提供的一种计算机设备的结构示意图。如图 14 所示，该计算机设备 1000 可以包括：至少一个处理器 1001，例如 CPU，至少一个网络接口 1004，用户接口 1003，存储器 1005，至少一个通信总线 1002。其中，通信总线 1002 用于实现这些组件之间的连接通信。其中，在一些实施例中，用户接口 1003 可以包括显示屏（Display）、键盘（Keyboard），网络接口 1004 可选地可以包括标准的有线接口、无线接口（如 WI-FI 接口）。存储器 1005 可以是高速 RAM 存储器，也可以是非不稳定的存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。存储器 1005 可选地还可以是至少一个位于远离前述处理器 1001 的存储装置。如图 14 所示，作为一种计算机存储介质的存储器 1005 可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及设备控制应用程序。

在图 14 所示的计算机设备 1000 中，网络接口 1004 可提供网络通讯功能；而用户接口 1003 主要用于为用户提供输入的接口；而处理器 1001 可以用于调用存储器 1005 中存储的设备控制应用程序，以实现：

获取终端设备发送的预加载请求，根据预加载请求，获取终端设备对应的第一预加载使用概率；第一预加载使用概率用于指示终端设备对应的目标对象与预加载内容进行交互的概率；

若第一预加载使用概率等于或大于在线推荐阈值，则生成针对终端设备的在线推荐内容集合，根据在线推荐内容集合，生成目标预加载内容列表；在线推荐内容集合的生成时间戳晚于预加载请求的生成时间戳。

应当理解，本申请实施例中所描述的计算机设备 1000 可执行前文各实施例中对数据处理方法或装置的描述，在此不再赘述。另外，对采用相同方法的有益效果描述，也不再进行赘述。

本申请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存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现前文各实施例中对数据处理方法或装置的描述，在此不再赘述。另外，对采用相同方法的有益效果描述，也不再进行赘述。

上述计算机可读存储介质可以是前述任一实施例提供的数据处理装置或者上述计算机设备的内部存储单元，例如计算机设备的硬盘或内存。该计算机可读存储介质也可以是该计算机设备的外部存储设备，例如该计算机设备上配备的插接式硬盘，智能存储卡（smart media card，SMC），安全数字（secure digital，SD）卡，闪存卡（flash card）等。该计算机可读存储介质还可以既包括该计算机设备的内部存储单元也包括外部存储设备。该计算机可读存储介质用于存储该计算机程序以及该计算机设备所需的其他程序和数据。该计算机可读存储介质还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序，该计算机程序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程序，处理器执行该计算机程序，使得该计算机设备可执行前文各实施例中对数据处理方法或装置的描述，在此不再赘述。另外，对采用相同方法的有益效果描述，也不再进行赘述。

本申请实施例的说明书和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象，而非用于描述特定顺序。此外，术语“包括”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、装置、产品或设备没有限定于已列出的步骤或模块，而是可选地还包括没有列出的步骤或模块，或可选地还包括对于这些过程、方法、装置、产品或设备固有的其他步骤单元。

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、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。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。

以上所揭露的仅为本申请较佳实施例而已，当然不能以此来限定本申请之权利范围，因此依本申请权利要求所作的等同变化，仍属本申请所涵盖的范围。

权利要求书

1、一种数据处理方法，应用于计算机设备，包括：

获取终端设备发送的预加载请求，根据所述预加载请求，确定所述终端设备对应的第一预加载使用概率；所述第一预加载使用概率用于指示所述终端设备对应的目标对象与预加载内容进行交互的概率；

若所述第一预加载使用概率等于或大于在线推荐阈值，生成针对所述终端设备的在线推荐内容集合；

根据所述在线推荐内容集合，生成目标预加载内容列表；所述在线推荐内容集合的生成时间戳晚于所述预加载请求的生成时间戳。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：

若所述第一预加载使用概率小于在线推荐阈值，通过针对所述终端设备的预推荐内容池，生成目标预加载内容列表；所述预推荐内容池的生成时间戳早于所述预加载请求的生成时间戳。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其中，所述获取终端设备发送的预加载请求，根据所述预加载请求，确定所述终端设备对应的第一预加载使用概率，包括：

在第一时刻获取终端设备发送的预加载请求；

确定第一时间段内所述终端设备的应用启动次数以及预加载使用次数；所述第一时间段的最晚时间戳早于所述第一时刻；

确定所述应用启动次数以及所述预加载使用次数之间的次数比值，根据所述次数比值确定所述第一预加载使用概率；

所述方法还包括：

将所述第一预加载使用概率以及用于指示所述终端设备的设备标识，关联存储于数据库。

4、根据权利要求1至3任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

确定所述预加载内容列表中的A个预加载内容分别对应的内容类型；A为正整数；

针对所述A个预加载内容中的每一预加载内容，根据所述预加载内容对应的内容类型，确定所述预加载内容对应的内容分值；

对所述A个预加载内容分别对应的内容分值进行求和处理，得到所述预加载内容列表对应的列表分值；所述列表分值用于确定第二时间段对应的第二预加载使用概率；

将所述列表分值以及用于指示所述终端设备的设备标识，关联存储于数据库。

5、根据权利要求1至4任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

在数据库中，获取第一时间段内针对所述终端设备所生成的B个历史预加载内容列表；所述B为正整数；所述第一时间段早于所述第二时间段，且所述第一时间段与所述第二时间段相邻；

在所述数据库中，获取所述B个历史预加载内容列表分别对应的历史列表分值，对所述B个历史列表分值进行求和处理，得到第一分值；

在所述B个历史预加载内容列表中，确定被所述终端设备输出的C个历史预加载内容列表；C为小于或等于B的自然数；

根据所述第一分值以及所述C个历史预加载内容列表，确定所述第一预加载使用概率。

6、根据权利要求1至5任一项所述的方法，其中，所述根据所述第一分值以及所述C个历史预加载内容列表，确定所述第一预加载使用概率，包括：

对所述C个历史预加载内容列表分别对应的历史列表分值进行求和处理，得到第二分值；

确定所述第一分值以及所述第二分值之间的分值比值，根据所述分值比值，确定所述第一预加载使用概率。

7、根据权利要求1至6任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

在数据库中获取全量终端设备在第一时间段内的D个预加载使用概率；所述全量终端设备包括所述终端设备；所述D个预加载使用概率包括所述第一预加载使用概率；

对所述D个预加载使用概率进行排序处理，得到排序后的D个预加载使用概率；

确定系统时间对应的第一在线推荐额度，根据所述第一在线推荐额度，在排序后的D个预加载使用概率中确定所述在线推荐阈值，所述第一在线推荐额度是所述终端设备在进入内容播放页面之前所拉取内容的第一总数量。

8、根据权利要求1至7任一项所述的方法，其中，所述确定系统时间对应的第一在线推荐额度，

包括：

确定系统时间对应的第二在线推荐额度，对预设的在线推荐总额度以及所述第二在线推荐额度进行求差处理，得到第一在线推荐额度，所述第二在线推荐额度是所述终端设备在进入内容播放页面之后所拉取内容的第二总数量；

所述根据所述第一在线推荐额度，在排序后的 D 个预加载使用概率中确定所述在线推荐阈值，包括：

在排序后的D个预加载使用概率中，获取数量等于所述第一在线推荐额度的E个预加载使用概率；E为小于或等于D的正整数；

将所述E个预加载使用概率中的最小预加载使用概率，确定为所述在线推荐阈值。

9、根据权利要求1至8任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

获取针对所述终端设备所生成的历史在线推荐内容集合，在所述历史在线推荐内容集合中，确定被所述终端设备输出的第一历史在线推荐内容；

将第二历史在线推荐内容添加至初始预推荐内容池；所述第二历史在线推荐内容是所述历史在线推荐内容集合中除所述第一历史在线推荐内容之外的推荐内容；

根据所述初始预推荐内容池，生成所述预推荐内容池。

10、根据权利要求1至9任一项所述的方法，其中，所述根据所述初始预推荐内容池，生成所述预推荐内容池，包括：

在第一类型时段，针对所述终端设备进行离线推荐处理，得到离线推荐内容；

将所述离线推荐内容添加至所述初始预推荐内容池，将添加有所述离线推荐内容的初始预推荐内容池，确定为所述预推荐内容池。

11、根据权利要求1至10任一项所述的方法，其中，所述通过针对所述终端设备的预推荐内容池，生成目标预加载内容列表，包括：

在针对所述终端设备的预推荐内容池中，确定处于有效状态的F个预推荐内容；F为正整数；

确定所述F个预推荐内容分别对应的推荐分值，在F个推荐分值中获取G个推荐分值；所述G个推荐分值大于或等于H个推荐分值；所述H个推荐分值包括所述F个推荐分值中除了所述G个推荐分值之外的推荐分值；G为小于或等于F的正整数；H为小于F的正整数；

在所述F个预推荐内容中，获取所述G个推荐分值分别对应的预推荐内容，根据G个预推荐内容，生成所述目标预加载内容列表。

12、根据权利要求1至11任一项所述的方法，其中，所述根据G个预推荐内容，生成所述目标预加载内容列表，包括：

根据G个预推荐内容，生成第一预加载内容列表；所述G个预推荐内容包括第一预推荐内容以及第二预推荐内容；

确定所述第一预推荐内容以及所述第二预推荐内容之间的内容相似度；

若所述内容相似度等于或大于相似度阈值，从所述第一预加载内容列表中删除所述第一预推荐内容，得到第二预加载内容列表；

在所述H个推荐分值中获取最大推荐分值，在所述F个预推荐内容中，获取所述最大推荐分值对应的第三预推荐内容；

将所述第三预推荐内容添加至所述第二预加载内容列表，得到第三预加载内容列表；

根据所述第三预加载内容列表，生成所述目标预加载内容列表；所述目标预加载内容列表中的每两个预加载内容之间的内容相似度小于所述相似度阈值。

13、根据权利要求1至12任一项所述的方法，其中，所述根据所述预加载请求，获取所述终端设备对应的第一预加载使用概率，包括：

确定所述预加载请求的获取时间戳，若所述获取时间戳处于第一类型时段，生成针对所述终端设备的在线推荐内容集合，根据所述在线推荐内容集合，生成目标预加载内容列表；

若所述获取时间戳处于第二类型时段，则获取所述终端设备对应的第一预加载使用概率；所述第二类型时段对应的输出内容的总数量大于所述第一类型时段对应的输出内容的总数量。

14、根据权利要求1至13任一项所述的方法，其中，所述生成针对所述终端设备的在线推荐内容集合，包括：

确定等于或大于所述在线推荐阈值的预加载使用概率的总数量；

若所述总数量小于或等于第一在线推荐额度，根据所述终端设备的输出内容特征以及系统时间对应的候选内容池，生成针对所述终端设备的在线推荐内容集合；

若所述总数量大于所述第一在线推荐额度，通过所述预推荐内容池，生成目标预加载内容列表。

15、一种数据处理装置，包括：

获取模块，配置为获取终端设备发送的预加载请求，根据所述预加载请求，获取所述终端设备对应的第一预加载使用概率；所述第一预加载使用概率用于指示所述终端设备对应的目标对象与预加载内容进行交互的概率；

所述生成模块，还配置为若所述第一预加载使用概率等于或大于在线推荐阈值，生成针对所述终端设备的在线推荐内容集合，根据所述在线推荐内容集合，生成目标预加载内容列表；所述在线推荐内容集合的生成时间戳晚于所述预加载请求的生成时间戳。

16、一种计算机设备，包括：处理器、存储器以及网络接口；

所述处理器与所述存储器、所述网络接口相连，其中，所述网络接口用于提供数据通信功能，所述存储器用于存储计算机程序，所述处理器用于调用所述计算机程序，以使得所述计算机设备执行权利要求 1 至 14 任一项所述的方法。

17、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序适于由处理器加载并执行，以使得具有所述处理器的计算机设备执行权利要求 1 至 14 任一项所述的方法。

18、一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机程序，所述计算机程序存储在计算机可读存储介质中，所述计算机程序适于由处理器读取并执行，以使得具有所述处理器的计算机设备执行权利要求 1 至 14 任一项所述的方法。