

(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
2010 年 12 月 23 日 (23.12.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/145199 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 29/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/000863
- (22) 国际申请日: 2010 年 6 月 13 日 (13.06.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910086676.6 2009 年 6 月 17 日 (17.06.2009) CN
200910086675.1 2009 年 6 月 17 日 (17.06.2009) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中国移动通信集团公司 (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 张云飞 (ZHANG, Yunfei) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。
- 彭晋 (PENG, Jin) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。
- 段晓东 (DUAN, Xiaodong) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。
- 邓光青 (DENG, Guangqing) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。
- 郝甲东 (HAO, Jiadong) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。
- 魏冰 (WEI, Bing) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (BEIJING TONGDAXINHENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市西城区裕民路 18 号北环中心 A 座 2002, Beijing 100029 (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,

[见续页]

(54) Title: METHOD, SYSTEM AND DEVICE FOR SEARCHING ACTIVE NODES IN P2P STREAMING MEDIA SYSTEM

(54) 发明名称: 在 P2P 流媒体系统中查找活动节点的方法、系统及设备

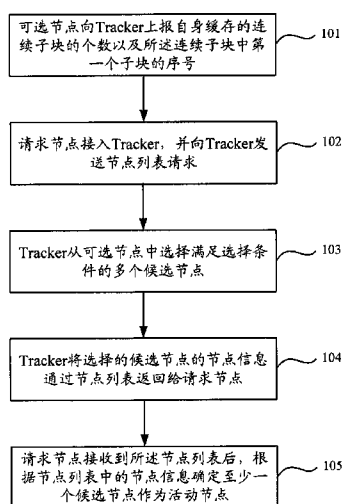


图 2 / FIG. 2

(57) Abstract: Disclosed is a method, system and device for searching active nodes in P2P(peer to peer) streaming media system. Selectable nodes briefly and efficiently report their own subblocks information to a tracker device, such as the number of the continuous buffered subblocks, the sequence number of the first subblock of the continuous subblocks and the total number information of the buffered subblocks; the tracker device can select suitable candidate nodes for a request node according to the subblocks information of the selectable nodes, therefore the request node can determine active nodes without sending a large amount of detections to the candidate nodes; the waste of communication resources is avoided and the bandwidth cost is reduced; also, the selectable nodes can report characters of the networks where they locate, and the tracker device can select nodes in wired network to be candidate nodes first, therefore, the transmission speed of the whole P2P system is improved and the waiting delay of the request node is reduced.

[见续页]

- 101 SELECTABLE NODES REPORT THE NUMBER OF THE CONTINUOUS SUBBLOCKS BUFFERED BY THEM AND THE SEQUENCE NUMBER OF THE FIRST SUBBLOCK IN THE CONTINUOUS SUBBLOCKS TO THE TRACKER
- 102 A REQUEST NODE ACCESSES THE TRACKER, AND SENDS A REQUEST FOR NODES LIST TO THE TRACKER
- 103 THE TRACKER SELECTS A PLURALITY OF CANDIDATE NODES MEETING THE SELECTING CONDITIONS FROM THE SELECTABLE NODES
- 104 THE TRACKER RETURNS THE NODES INFORMATION OF THE SELECTED CANDIDATE NODES TO THE REQUEST NODE BY THE NODES LIST
- 105 AFTER RECEIVING THE NODES LIST, THE REQUEST NODE DETERMINES AT LEAST ONE CANDIDATE TO BE THE ACTIVE NODE ACCORDING TO THE NODE INFORMATION OF THE NODES LIST



BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

公开了一种在 P2P 流媒体系统中查找活动节点的方法、系统及设备。可选节点精简、高效地向追踪设备上报自身的子块信息, 如缓存的连续子块的个数、所述连续子块中第一个子块的序号以及缓存的子块总个数信息等; 追踪设备可以根据可选节点的子块信息为请求节点选择合适的候选节点, 使得请求节点不需要向候选节点发送大量的探测就能够确定活动节点, 避免了通信资源的浪费, 减少了带宽的消耗; 同时, 可选节点还可以向追踪设备上报自身所处网络的性质, 追踪设备可以优先选择处于有线网络的节点作为候选节点, 提高了整个 P2P 系统的传输速度, 降低了请求节点的等待时延。

在P2P流媒体系统中查找活动节点的方法、系统及设备

本申请要求在2009年6月17日提交中国专利局、申请号为200910086675.1发明名称为“在P2P流媒体系统中查找活动节点的方法、系统及设备”、申请号为200910086676.6发明名称为“在P2P流媒体系统中查找活动节点的方法、系统及设备”的两件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。

技术领域

本发明涉及点对点 (Peer-to-Peer, P2P) 技术，尤其涉及在P2P流媒体系统中查找活动节点的方法、系统及设备。

背景技术

点对点 (Peer-to-Peer, P2P) 系统以其良好的可扩展性、健壮性，成为开展流媒体业务的理想平台。在基于追踪设备的 P2P (Tracker-based P2P) 系统中存在大量的追踪设备 (Tracker)，针对不同的播放频道，每个 Tracker 缓存与对应的数据相关的节点的 IP 地址、端口等节点信息，新加入 P2P 流媒体系统的节点也需要向 Tracker 上报自身的 IP 地址、端口等节点信息。

已加入 P2P 流媒体系统的节点可以向 Tracker 发送节点列表请求 (Peerlist request)，表示希望从其他节点中下载数据。发送 Peerlist 请求的节点称之为请求节点，为该请求节点提供下载数据的节点称之为活动节点。在现有的 Tracker-based P2P 系统中，请求节点查找活动节点的过程如图 1 所示，主要包括如下步骤：

第一步：请求节点 (Peer₁) 向 Tracker 发送 Peerlist 请求，Tracker 根据已缓存的节点信息选择多个节点，并将选择的多个节点的节点信息写入 Peerlist 列表后，返回给请求节点。

在本步骤中，Tracker 可以根据已缓存的节点信息确定对应的节点，并从中随机选择一定数量的节点，也可以根据地理位置接近的原则，选择与请求节点位置比较接近的节点。例如，如果根据请求节点的 IP 地址确定请求节点归属区域为北京地区，则 Tracker 可以根据已缓存的 IP 地址选择归属区域是北京地区的节点，如图 1 中选择 Peer₂、Peer₃、Peer₄ 和 Peer₅。

第二步：请求节点接收到 Peerlist 列表后，向 Peerlist 列表中的节点发送探测信息，以确定活动节点。

在 P2P 流媒体系统中，一个播放文件被划分为若干个子块，播放文件以子块为单元在节点之间传输，节点通过比特图 (bitmap) 来表示自身缓存子块的情况。bitmap 中的每一个 bit 都与一个子块对应，如果节点缓存了某个子块，那么 bitmap 中与该子块对应的 bit 位被置为“1”；反之，该 bit 位置为“0”。在本步骤中，请求节点首先向 Peerlist 列表中的某一节点发送探测信息，如 Peer₁ 向 Peer₂ 发送探测信息，查询 Peer₂ 的连接能力，以及在 Peer₂ 有能力作为 Peer₁ 的活动节点时，Peer₁ 与 Peer₂ 间交换自身的 bitmap，获知对方缓存子块的情况。Peer₂ 根据接收到的 bitmap 判断自身缓存的子块能否提供给 Peer₁，如果可以，则向 Peer₁ 发送成功响应信息，成为请求节点的活动节点；否则，向 Peer₁ 发送失败响应信息。

另外，请求节点与 Peerlist 列表中的节点还可以相互交换 Peerlist 列表，用于扩大活动节点的搜索范围。

通过以上两步，请求节点完成了对活动节点的查找过程，进而可以执行第三步：请求节点 Peer₁ 从活动节点 Peer₂ 处下载数据，准备播放视频。

在现有的 Tracker-based P2P 系统中查找活动节点的方式下，由于 Tracker 仅仅知晓可选

的各节点中，每个节点的IP地址、端口等节点信息，因此，Peerlist列表中节点可能是缓存的可用子块较少的节点，导致请求节点需要分别向列表中每个节点发送探测信息，导致请求节点可能需要占用大量通信资源查找合适的活动节点，浪费通信资源。并且，由于Tracker预先不知道系统中各节点所处网络的性质，仅按照节点的物理地址对节点进行粗略选择，因此，请求节点接收到的Peerlist列表中的节点信息对应的节点很可能是传输数据的速度较慢的节点，当这些传输数据的速度较慢的节点成为请求节点的活动节点时，会使得数据传输效率较低，进而导致请求节点播放流媒体数据的平均时延增大。

发明内容

本发明实施例的目的之一在于提供一种在P2P流媒体系统中查找活动节点的方法、系统及设备，以解决在查找活动节点的过程中，请求节点需要向Peerlist列表中各节点发送探测信息以查找合适的活动节点，导致通信资源浪费的问题。

一种在P2P流媒体系统中查找活动节点的方法，可选节点向追踪设备Tracker上报缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号；

所述查找活动节点的方法包括：

Tracker接收请求节点发送的节点列表请求后，根据节点列表请求中包含的请求节点待下载数据的起始子块序号，选择多个可选节点作为候选节点，其中，候选节点中缓存了所述待下载数据的起始子块；

Tracker将候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点，指示所述请求节点根据节点列表中的节点信息确定至少一个候选节点作为活动节点。

一种在P2P流媒体系统中查找活动节点的系统，所述系统包括请求节点、可选节点和Tracker，其中：

可选节点，用于向Tracker上报缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号；

请求节点，用于向Tracker发送节点列表请求，并根据Tracker返回的节点列表中的节点信息，确定至少一个候选节点作为活动节点；

Tracker，用于在接收到节点列表请求后，根据节点列表请求中包含的请求节点待下载数据的起始子块序号，选择多个可选节点作为候选节点，其中，候选节点中缓存了所述待下载数据的起始子块，并将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

一种追踪设备，应用于P2P流媒体系统中，所述追踪设备包括：

请求接收模块，用于接收节点列表请求，所述节点列表请求中包含的请求节点待下载数据的起始子块序号；

信息接收模块，用于接收可选节点上报的缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号；

第一选择模块，用于根据待下载数据的起始子块序号，选择多个可选节点作为候选节点，其中，候选节点中缓存了所述待下载数据的起始子块；

列表发送模块，用于将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

一种节点设备，所述节点设备包括：

信息上报模块，用于向Tracker上报缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号；

数据输出模块，用于根据其他节点设备的请求向其他节点设备上载数据。

由于本发明方案中，Tracker预先接收到可选节点缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号，使得Tracker通过接收占用少量字节的信息就能够获知可选节点的可用子块信息，进而在根据请求节点请求的待下载数据的起始子块序号选择候选节点时，保证选择的候选节点中缓存待下载数据的起始子块，因此，请求节点在从候选节点中

确定活动节点时,无需向每个候选节点探测是否具有待下载数据的起始子块序号,避免了通信资源的浪费,减少了带宽消耗。

本发明实施例的目的之二在于提供一种在P2P流媒体系统中查找活动节点的方法、系统及设备,以解决在确定活动节点的过程中,Peerlist列表中的节点信息对应的节点传输速度较低时,导致数据传输效率较低的问题。

一种在 P2P 流媒体系统中查找活动节点的方法,可选节点向追踪设备 Tracker 上报所处网络的信息;

所述查找活动节点的方法包括:

Tracker 接收请求节点发送的节点列表请求后,根据可选节点所处网络的信息确定处于有线网络的可选节点个数,若处于有线网络的可选节点个数不小于需要的候选节点个数,则从处于有线网络的可选节点中选择候选节点;

若处于有线网络的可选节点个数小于需要的候选节点个数,则将处于有线网络的所有可选节点和至少一个处于无线网络的可选节点作为候选节点;

Tracker将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点,指示所述请求节点根据节点列表中的节点信息确定至少一个候选节点作为活动节点。

一种在 P2P 流媒体系统中查找活动节点的系统,所述系统包括:

可选节点,用于向 Tracker 上报所处网络的信息;

请求节点,用于向 Tracker 发送节点列表请求,并根据 Tracker 返回的节点列表中的节点信息,确定至少一个候选节点作为活动节点;

Tracker,用于在接收到节点列表请求后,根据可选节点所处网络的信息确定处于有线网络的可选节点个数,若处于有线网络的可选节点个数不小于需要的候选节点个数,则从处于有线网络的可选节点中选择候选节点;

若处于有线网络的可选节点个数小于需要的候选节点个数,则将处于有线网络的所有可选节点和至少一个处于无线网络的可选节点作为候选节点,以及将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

一种追踪设备,应用于 P2P 流媒体系统中,所述追踪设备包括:

信息接收模块,用于接收可选节点上报的所处网络的信息;

请求接收模块,用于接收节点列表请求;

选择模块,用于根据可选节点所处网络的信息确定处于有线网络的可选节点个数,若处于有线网络的可选节点个数不小于需要的候选节点个数,则从处于有线网络的可选节点中选择候选节点;

若处于有线网络的可选节点个数小于需要的候选节点个数,则将处于有线网络的所有可选节点和至少一个处于无线网络的可选节点作为候选节点;

列表发送模块,用于将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

一种节点设备,所述节点设备包括:

信息上报模块,用于向 Tracker 上报所处网络的信息;

数据输出模块,用于根据其他节点设备的请求向其他节点设备上载数据。

由于本发明实施例方案中,Tracker为请求节点确定候选节点时,根据所处网络的性质对可选节点进行了筛选,优先选择所处网络为有线网络的节点,考虑到在一般情况下,处于有线网络的节点传输速度较快,因此,请求节点根据Peerlist列表中的节点信息确定的活动节点的数据传输速度相对较高,提高了数据传输的效率,减少了请求节点播放流媒体数据的时延。

附图说明

图 1 为现有技术中请求节点查找活动节点的示意图;

图 2 为本发明实施例一中查找活动节点的方法步骤示意图;

图 3 为本发明实施例一中请求节点和某一个可选节点的 bitmap 示意图;

图 4 为本发明实施例五中查找活动节点的方法示意图;

图 5 (a) 和图 5 (b) 为本发明实施例九中可选节点的在线时长示意图;

5 图 6 为本发明实施例十二中查找活动节点的系统结构示意图;

图 7 为本发明实施例十三中追踪设备结构示意图;

图 8 为本发明实施例十四中节点设备结构示意图;

图 9 为本发明实施例十六中追踪设备结构示意图。

10 具体实施方式

为了实现本发明目的, 本发明对系统中的可选节点和 Tracker 进行了改造, 使可选节点向 Tracker 上报自身缓存子块的可用性信息, Tracker 在接收到请求节点发送的节点列表请求后, 并不是盲目地将系统中的可选节点作为请求节点备选的活动节点, 而是根据可选节点缓存子块的可用性信息对可选节点进行选择, 保证选择出的节点缓存请求节点最急需的子块, 从而消除了请求节点通过向 Peerlist 中的节点发送探测消息来确定 Peerlist 中的节点是否具有最急需的子块的过程, 避免了通信资源的浪费, 减少了带宽消耗。并且, 还对 P2P 系统中的其他节点按照所处网络的性质进行筛选, 优先选择所处网络是有线网络的节点, 使得请求节点从 Peerlist 中选择的活动节点处下载数据的效率较高。

20 本发明各实施例中涉及的 Tracker 可以是在现有 Tracker 的基础上改造后的设备, 也可以是具有本发明实施例需要的相关功能的设备。

下面结合说明书附图对本发明实施例进行详细描述。

实施例一:

如图 2 所示, 为本发明实施例一中查找活动节点的方法步骤示意图, 所述方法包括以下步骤:

25 步骤 101: 可选节点向 Tracker 上报自身缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号。

当前接入 Tracker 的节点可以作为可选节点。

30 P2P 系统中的可选节点需要周期性地或实时地向 Tracker 上报自身缓存子块的相关信息, 如上报自身缓存的各子块的位置, 也就是上报在哪些时刻子块对应的 bit 位置为“1”, 在哪些时刻子块对应的 bit 位置为“0”。但是, 考虑到将 bit 位的全部信息上报给 Tracker 时需要占用大量的字节, 消耗过多的资源, 因此, 本发明实施例一中, 可选节点将自身缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号上报给 Tracker。

如图 3 所示, 分别为本发明实施例中请求节点和某一个可选节点的 bitmap 示意图, 假设两幅 bitmap 示意图是针对同一播放文件的同一时间段而言的。

35 从图 3 中可以看出, 可选节点存在一段连续子块, 其个数记为 Counter_One, 数量为 10, 第一个子块的序号用 Offset_One 表示, 在图 3 中的序号是 t1 时刻。如果可选子块 Bitmap 的 offset 占用 4 个字节, Counter_One 占用 2 个字节, 则只需要 6 字节就可以向 Tracker 上报自身的连续子块信息。

步骤 102: 请求节点接入 Tracker, 并向 Tracker 发送节点列表请求。

40 本实施例中的请求节点可以是当前接入 Tracker 的节点, 也可以需要重新确定活动节点的节点。

45 节点列表请求中包含请求节点最急需的子块, 所述最急需的子块可以是请求节点中缓存的未播放数据中, 第一个 bit 位置为 0 的子块。由于 bit 位置为 0 表示该子块未缓存, 因此, 最急需的子块可以看作是待下载数据的起始子块。待下载数据的起始子块的序号可以用 Offset_Zero 表示。

同时,请求节点还可以向 Tracker 上报自身缓存子块的信息,如自身缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号。

由于 Tracker 中保存了各可选节点缓存子块的信息,因此,后续可以选择缓存的子块信息满足需求的可选子块作为请求节点选择活动节点时的候选节点。

5 步骤 103: Tracker 从可选节点中选择满足选择条件的多个候选节点。

选择条件包括:候选节点中缓存了所述待下载数据的起始子块。

本步骤的具体选择方式可以为:

首先,Tracker 根据已知的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号,确定可选节点中的哪些 bit 位置为“1”。

10 接着,将可选节点中缓存的子块与待下载数据的起始子块进行比较,判断哪些可选节点中缓存了待下载数据的起始子块。

最后,Tracker 根据比较结果查找出缓存了所述待下载数据的起始子块的可选节点作为候选节点。

15 仍以图 3 为例,在请求节点缓存的数据中,第一个 bit 位置为 0 的子块是子块 t3,表示请求节点缺少的第一个子块是序号为 t3 的子块,因此,Tracker 确定图 3 中可选节点缓存了 t3 时刻的子块,因此该可选节点可以作为候选节点,此时,选择出的候选能够向请求节点提供需要的子块。

20 为了保证 Tracker 选择的候选节点个数合理,既能够使请求节点根据 Peerlist 正确地确定出活动节点,又不至于因为候选节点个数过多造成带宽消耗过大,因此,可以根据当前带宽的实际条件或者经验值确定候选节点个数的最大值。如果 Tracker 按照选择条件选择的候选节点个数大于最大值,则对选择的候选节点进一步挑选,保证进一步挑选出的候选节点个数不大于最大值,例如:可以使进一步筛选出的候选节点个数等于最大值。

步骤 104: Tracker 将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

25 步骤 105: 请求节点接收到所述节点列表后,根据节点列表中的节点信息确定至少一个候选节点作为活动节点。

由于在步骤 103 中,已经按照“候选节点中缓存所述待下载数据的起始子块”为条件对候选子块进行了选择,因此,请求节点可以确认所有的候选节点都能够提供需要的子块,减少了活动节点确定过程中的信息交互,减少了资源浪费。

30 在本实施例中,请求节点可以根据 Peerlist 中的节点信息确定多个活动节点,这样做的目的是为了系统的可靠性,使得当为请求节点提供数据的某一个活动节点出现问题而无法继续为请求节点提供服务时,请求节点可以快速地与确定的其他活动节点建立数据传输的连接。由于在短时间内,其他活动节点的网络状态变化可能较小,因此,在一个活动节点出现问题而由其他活动节点作为备份活动节点为请求节点提供数据成为可能。但是,如果其他活动节点的网络状态已发生了变化,则不再适合作为请求节点的活动节点,35 请求节点需要再次执行本发明实施例一的步骤,重新选择活动节点。

40 通过本发明实施例一的方案,由于 Tracker 按照缓存请求节点最急需的子块为条件进行了选择,使选择出的候选节点能够向请求节点提供需要的子块,也就是说选择出的候选节点可以作为请求节点的活动节点,请求节点接收到 Peerlist 后,可以从中确定至少一个节点作为活动节点。减少了请求节点与 Peerlist 中节点信息对应的节点进行的信息交互,简化了节点侧的繁琐操作。

实施例二:

45 为了使确定的活动节点能够在一定时间内持续为请求节点提供用于下载的数据,实施例二在实施例一的基础上,将步骤 103 中的选择条件设置为:候选节点中缓存了所述待下载数据的起始子块,并且保存的待下载数据的连续子块的个数大于第一阈值。这里的候选节点中保存待下载数据的连续子块为:待下载数据的起始子块之后且与起始子块相邻的连续子块。

具体的选择过程如下:

首先, 按照步骤 103 的方式选择出候选节点;

接着, Tracker 根据待下载数据的起始子块在候选节点中的位置, 确定待下载数据的起始子块之后且与起始子块相邻的连续子块的个数。

5 然后, Tracker 将确定的待下载数据的连续子块的个数与第一阈值进行比较, 判断待下载数据的连续子块的个数是否大于第一阈值。

这里的第一阈值可以是根据需要候选节点连续地向请求节点上载子块的个数确定的。

例如: 要求候选节点至少能够连续地向请求节点上载 3 个子块, 则第一阈值可以设置为 3。

最后, Tracker 选择出下载数据的连续子块的个数大于第一阈值的候选节点。

10 仍以图 3 为例, Tracker 确定待下载数据的起始子块为 t3 子块, 则查询可选节点中是否存在包含 t3 子块的连续子块, 在图 3 中, 可选节点存在一段连续子块中包含 t3 子块, 并且在同一连续子块中, t3 之后还存在 7 个连续子块。假设本实施例二中设定的第一阈值为 3, 则图 3 所示的可选节点能够满足实施例二的选择条件。

15 如果确定满足本实施例二选择条件的候选节点个数较多, 如大于最大值, 则可以从中选择部分节点作为写入 Peerlist 的节点, 具体的选择部分节点的过程如下:

首先按照待下载数据的连续子块的个数由大到小的顺序, 对选择的候选节点进行排序, 然后选择排在前 N 个的候选节点, 所述 N 为正整数且不大于最大值。使得选择出的候选节点的下载数据的连续子块多于未选择的, 保证能够为请求节点提供尽可能多的数据。

20 在本实施例二的方案中, 由于待下载数据的起始子块是候选节点中一段连续子块中的一个, 并且在连续子块中, 在待下载数据的起始子块之后的子块个数较多, 使得在请求节点确定的活动节点还能够在这段时间持续为请求节点提供下载的数据, 提高了系统的稳定性, 避免了请求节点查找出的活动节点能够提供的数据有限, 导致请求节点频繁地查找活动节点的问题, 有效地缓解了通信压力。

实施例三:

25 本发明实施例三可以在实施例一或实施例二的基础上, 进一步地提出: 要求最终选择的候选节点中保存待下载数据的子块总个数大于第二阈值。

本发明实施例三的方法包括以下步骤:

第一步: 可选节点向 Tracker 上报自身缓存的子块总个数信息。

30 在本实施例中, P2P 系统中的可选节点需要周期性地或实时地向 Tracker 上报自身缓存子块总个数, 这里的总个数信息可以是实际缓存的子块数量, 也可以是待下载数据的起始子块之后的所有子块数量。

本步骤和实施例一中的步骤 101 可以同时执行, 即可选节点向 Tracker 上报自身缓存的连续子块信息和子块总数信息, 也可以只向 Tracker 上报其中的部分信息, 或者是在不同的时刻分别上报上述信息。

35 第二步: 请求节点接入 Tracker, 并向 Tracker 发送节点请求列表, 所述节点列表请求中包括请求节点待下载数据的起始子块标识。

本步骤与实施例一中步骤 102 相同。

第三步: Tracker 从可选节点中选择满足选择条件的多个候选节点。

40 选择条件至少包括: 候选节点中缓存了待下载数据的起始子块; 待下载数据的起始子块之后且相邻的连续子块个数大于第一阈值; 候选节点中保存待下载数据的子块总个数大于第二阈值。

这里的第二阈值可以根据需要候选节点向请求节点上载子块的个数确定的, 第二阈值设置越大, 表示能够向请求节点上载子块的个数越多。

具体的选择方式是:

45 首先, 按照实施例一和/或实施例二的方案初步确定候选节点。

然后, Tracker 根据待下载数据的起始子块在初步确定的候选节点中的位置, 确定待下

载数据的起始子块之后的所有子块的个数。

最后, Tracker 将确定的所有子块的个数与第二阈值进行比较, 选择出子块的个数大于第二阈值的候选节点。

仍以图 3 为例, 在可选节点中, t3 子块之后还缓存有 11 个子块, 如果第二阈值为 10, 则该可选节点能够满足本实施例四的选择条件, 可以成为候选节点。本实施例中以 F 表示可选节点中缓存的子块总个数, 如果 F 占用 2 个字节, 则可选节点只需要向 Tracker 上报 F 信息即可以告知自身缓存子块的信息。

第三步中可以通过以下两个公式完成利用实施例三的选择条件的选择候选节点过程:

$$\text{Offset\_One} \leq \text{Offset\_Zero} \leq \text{Offset\_One} + \text{Counter\_One} \quad (1)$$

$$V = \text{Counter\_One} - (\text{Offset\_Zero} - \text{Offset\_One}) \quad (2)$$

其中: 公式 (1) 表示请求节点最急需的子块位于可选节点的一段连续子块中, 公式 (2) 表示可选节点能够为请求节点连续提供的子块数量为 V, 其中, V 等于或大于设定的第一阈值。

如果以上公式 (1) 成立, Tracker 可以从上述两个公式确定的候选节点中进一步选择 F 大于第二阈值的可选节点; 如果公式 (1) 不成立, Tracker 可以直接选择 F 大于第二阈值的可选节点。

第四步: Tracker 将通过第三步中的选择条件选择出的候选节点的节点信息通过 Peerlist 发送给请求节点。

第五步: 请求节点可以根据接收到的 Peerlist 确定至少一个活动节点。

如果确定满足本实施例三选择条件的候选节点个数较多, 大于最大值, 则可以选择部分节点作为写入 Peerlist 的节点, 具体的选择部分节点的过程如下:

首先按照待下载数据的子块总个数由大到小的顺序, 对选择的候选节点进行排序, 然后选择排在前 M 个候选节点, 所述 M 为正整数且不大于最大值。选择出的候选节点的下载数据的子块总个数多于未选择的, 保证能够为请求节点提供尽可能多的数据。

在本实施例三的方案中, 由于最终选择出的候选节点缓存的待下载数据的子块总个数较多, 可以在实施例三的基础上, 进一步确定选择出的候选节点能够为请求节点提供尽可能多的数据, 尽量减少请求节点查询活动节点的次数。

实施例四:

可选节点向 Tracker 上报的信息中, 还可以包括连接节点个数是否饱和的相关信息, 则 Tracker 可以在实施例一至实施例三任一实施例的基础上, 选择连接节点个数未饱和的候选节点。

实施例四的方案如下:

第一步: 可选节点向 Tracker 上报自身连接节点个数是否饱和的信息。

本步骤可以与实施例一的步骤 101 和实施例三的第一步可以执行, 也可以分别执行。

所述连接节点个数是指从可选节点处获取数据的其他节点个数。也就是说, 计算可选节点的连接节点个数时, 只考虑候选节点作为活动节点时连接的其他节点个数是否饱和, 不考虑可选节点从其他节点处下载数据时连接的其他节点个数。

在本发明实施例四的方案中, 可选节点在登录 Tracker 后可以周期性的通知自身的连接节点个数是否饱和, 具体的通知方式包括但不限于以下两种方式:

第一种方式: 可选节点可以周期性地向 Tracker 上报自身的连接标志, 记为 Connection_Flag, 所述连接标志表示该可选节点是否还可以向其它节点提供数据, 也就是连接节点个数是否饱和。

如果某一可选节点的连接节点个数已经达到能够连接的最大节点个数, 就将 Connection_Flag 置为“down”, 表示该可选节点的连接节点个数已经饱和, 不能再向其它节点提供数据下载; 否则, 将 Connection_Flag 置为“up”, 表示该可选节点的连接节点个数未饱和, 还可以向其它节点提供数据。通过本方式使 Tracker 确定可选节点连接节点个数是

否饱和时,节点与 Tracker 之间只需要传输一个字节的 Connection_Flag,因此,占用的网络资源较少。

第二种方式:可选节点在接入 Tracker 时,通知 Tracker 自身能够连接的最大节点个数。在后续过程中,可选节点周期性地向 Tracker 上报自身已经连接的节点个数。Tracker 判断
5 可选节点当前已经连接的节点个数是否小于可选节点能够连接的最大节点个数,若是,则表示可选节点的连接节点个数未饱和;否则,表示可选节点的连接节点个数已饱和。

第二步:请求节点接入 Tracker,并向 Tracker 发送节点列表请求,所述节点列表请求中包括请求节点待下载数据的起始子块标识。

本步骤与步骤 102 相同。

第三步:Tracker 从确定的节点中选择满足选择条件的多个候选节点。

选择条件可以在实施例一至实施例三中任意实施例的基础上再增加:候选节点的连接
10 节点个数未饱和。

第四步:Tracker 将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

由于第三步中,Tracker 对接入的节点按照连接节点个数是否饱和的条件进行了筛选,
15 因此,在本步骤中,节点列表中的节点信息对应的候选节点都具有与请求节点连接的能力。

如果 Tracker 按照第三步的选择条件选择的候选节点个数大于最大值,则对选择的候选节点进一步筛选,保证进一步筛选出的候选节点个数不大于最大值,例如:可以使进一步筛选出的候选节点个数等于最大值。

第五步:请求节点接收到所述节点列表后,根据节点列表中的节点信息确定至少一个
20 候选节点作为活动节点。

在本步骤中,请求节点不必向节点列表中的各候选节点发送用于确定是否具有连接能力的探测信息就能够确定至少一个能够提供请求节点需要的数据的活动节点。

通过本发明实施例四的方案,由于 Tracker 对系统中的可选节点按照连接节点个数是否饱和的条件进行了筛选,使选择出的候选节点具有连接其他节点能力,因此提高了
25 Tracker 的利用率,为请求节点提供了准确性更高的 Peerlist 列表;同时,由于请求节点无需再向候选节点查询是否具有连接其他节点能力,因此,减少了请求节点与候选节点之间的信息交互数量,降低了网络带宽消耗。

通过本发明实施例一至实施例四的方案,由于 Tracker 不仅对系统中的可选节点按照候选节点
30 的连接节点个数不饱和的条件进行了筛选,使选择出的候选节点能够与请求节点连接;同时由于在实施例一至实施例三任意实施例的方案中,要求候选节点缓存了请求节点最急需的子块,因此候选节点都可以作为请求节点的活动节点,省略了请求节点与 Peerlist 中节点信息对应的节点进行信息交互、通过交换 bitmap 确定活动节点的步骤,极大地减少了信息传输数量,使现有的两步确定活动节点的方式变为一步确定,简化了节点侧的繁琐操作。

在本发明实施例一至四的方案中,每一个可选节点可以周期性地向 Tracker 上报自身对 bitmap 精简、进行加工后的信息,这些信息包括但不限于以下信息中的一种或多种组合: Connection_Flag、Bitmap 的 offset_one、Counter_One 以及 Bitmap 中 bit 位标识为“1”的个数 F。Tracker 根据接收到的信息确定各可选节点中缓存的子块状态,进而根据实施例一至
35 实施例四中涉及的选择条件选择合适的候选节点。

本发明并不限定这些信息占用的字节数,例如:可以设定 Connection_Flag 占用 1 个字节,Bitmap 的 offset 占用 4 个字节,Counter_One 占用 2 个字节,F 占用 2 个字节。

在本发明各实施例分别涉及了以下四种选择候选节点的选择条件:

1、候选节点的连接节点个数未饱和,所述连接节点个数是从候选节点处获取数据的其他节点个数。

2、候选节点中缓存了所述节点列表请求中包含的待下载数据的起始子块。

3、候选节点中保存待下载数据的连续子块的个数大于第一阈值。

特殊地，在候选节点中缓存了所述节点列表请求中包含的待下载数据的起始子块时，候选节点中保存待下载数据的连续子块为：待下载数据的起始子块之后且与起始子块相邻的连续子块。

4、候选节点中保存待下载数据的子块总个数大于第二阈值。

5 特殊地，在候选节点中缓存了所述节点列表请求中包含的待下载数据的起始子块时，候选节点中保存待下载数据的子块为：待下载数据的起始子块之后的子块。

实施例一按照第2个选择条件选择候选节点；实施例二按照第2个和第3个选择条件选择候选节点；实施例三按照第2个、第3个和第4个选择条件选择候选节点；实施例四按照第1个、第2个第3个和第4个选择条件选择候选节点。除了本发明实施例一至四记载的方案之外，本发明也不限于仅按照第3个选择条件选择候选节点、仅按照第4个选择条件选择候选节点或仅按照第1个选择条件选择候选节点，以及其他将上述4个选择条件组合的方式选择候选节点。

10 例如：按照第1个和第3个选择条件选择候选节点：Tracker从满足第1个选择条件的候选节点中进一步选择出至少一个满足第3个选择条件的候选节点，其中：满足第3个选择条件是候选节点中保存待下载数据的连续子块的个数大于第一阈值。在这里，候选节点中保存待下载数据的连续子块可以包含待下载数据的起始子块，也可以不包含待下载数据的起始子块。

15 按照第1个和第4个选择条件选择候选节点：Tracker从满足第1个选择条件的候选节点中进一步选择出至少一个满足第4个选择条件的候选节点，其中：满足第4个选择条件是候选节点中保存待下载数据的子块总个数大于第二阈值。在这里，候选节点中保存待下载数据的子块可以包含待下载数据的起始子块（也就是实施例二、三或四的方案），也可以不包含待下载数据的起始子块，如果不包含待下载数据的起始子块，则这里的候选节点中保存待下载数据的子块是指候选节点的总子块，并不特指待下载数据的起始子块之后的子块。

20 按照第1个、第2个和第4个选择条件选择候选节点：在满足第1个和第2个选择条件的候选节点个数为多个时，Tracker从中进一步选择出至少一个满足第4个选择条件的候选节点，其中：满足第4个选择条件是：候选节点中保存待下载数据的子块总个数大于第二阈值。特殊地，候选节点中保存待下载数据的子块为：待下载数据的起始子块之后的子块。

30 按照第1个、第3个和第4个选择条件选择候选节点：在满足第1个和第3个选择条件的候选节点个数为多个时，Tracker从中进一步选择至少一个满足第4个选择条件的候选节点，其中：满足第4个选择条件是：候选节点中保存待下载数据的子块总个数大于第二阈值。候选节点中保存待下载数据的子块可以包含待下载数据的起始子块（也就是实施例四的方案），也可以不包含待下载数据的起始子块，如果不包含待下载数据的起始子块，则这里的候选节点中保存待下载数据的子块是指候选节点的总子块，并不特指待下载数据的起始子块之后的子块。

35 在请求节点确定活动节点之后，可以从活动节点出下载需要的数据。当确定的活动节点失效后，请求节点将重新向Tracker发送节点列表请求，以获取新的活动节点列表。

40 在本发明实施例中，Tracker在收到请求节点发送的节点列表请求后，可以预先按照节点的IP地址，选择出物理地址与请求节点接近的节点（如同省或同一国家，或者是地理位置差别小于固定值的节点）后，再利用本发明实施例的选择条件进一步从中选择候选节点。

45 通过本发明实施例一至实施例四提供的方案，各可选节点向Tracker精简、高效地上报自身的子块信息，如缓存的连续子块的个数、所述连续子块中第一个子块的序号以及缓存的子块总个数信息等，使Tracker能够实时确认各可选节点当前缓存子块和连接其他节点个数的状态，当有请求节点请求获得节点列表时，Tracker可以根据实际需要，按照缓存子块和连接节点个数为条件，从可选节点中选择满足条件的节点作为候选节点，保证选择

的候选节点能够正确地为请求节点上载数据,则请求节点在确定活动节点时,将原来的两步查找活动节点的过程变为一步查找,消除了请求节点通过 Peerlist 查找活动节点时产生的报文,减轻网络的压力,减少带宽消耗;假设在现有技术中每个节点平均查询 10 个节点就可以找到活动节点,那么,在一个拥有 100 万个节点的 P2P 系统中,由此增加的
5 报文条数为 1000 万条。而本发明方案取消了这部分报文的发送,明显减轻网络的带宽压力。另外,各节点上报的节点信息由 Tracker 统一处理,提高了 Tracker 的利用率。

实施例五:

如图 4 所示,为本发明实施例五中在 P2P 流媒体系统中查找活动节点的方法示意图,所述方法包括以下步骤:

10 步骤 201: 可选节点向 Tracker 上报自身所处网络的信息。

在本实施例中,可选节点可以在登录 Tracker 时,向 Tracker 上报自身的相关信息,如 IP 地址、端口号和自身所处网络的信息等。为了让 Tracker 获知可选节点所述的网络,可选节点可以直接上报所处网络的标识,也可以上报与所处网络的性质相关的参数,由 Tracker 根据相关的参数确定可选节点所处的网络。

15 在本发明各实施例中涉及的有线网络包括但不限于:通过光缆、网线等方式接入的网络;无线网络包括但不限于:无线局域网(WLAN)网络、移动互联网(包括通用分组无线业务(GPRS)网络、边界(EDGE)网络、3G 网络、无线宽带(WIFI)网络、长期演进标准(LTE)网络等其他同等性质网络)。

步骤 202: Tracker 接收请求节点发送的节点列表请求。

20 在所述节点列表请求中可以携带请求节点的相关信息,如 IP 地址、端口号以及请求节点所处网络的信息等。

步骤 203: Tracker 根据可选节点所处网络的信息确定处于有线网络的可选节点个数,在处于有线网络的可选节点个数不同时采用不同的选择候选节点的方式。

25 若处于有线网络的可选节点个数不小于需要的候选节点个数,则从处于有线网络的可选节点中选择候选节点;若处于有线网络的可选节点个数小于需要的节点个数,则将处于有线网络的所有可选节点和至少一个处于无线网络的可选节点作为候选节点。选择的候选节点个数可以刚好等于需要的候选节点个数,如果可选节点的条件较好,实际选择的候选节点个数也可以多于需要的候选节点个数,如果可选节点的条件较差,实际选择的候选节点个数也可以少于需要的候选节点个数。

30 特殊地,如果 P2P 系统中不存在处于有线网络中的可选节点,则直接从无线网络中的可选节点中选择候选网络。

步骤 204: Tracker 将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

在步骤 203 中,Tracker 按照节点所处网络的性质对节点进行了筛选,因此,节点列表中的节点信息对应的节点都是数据传输速度较高的节点。

35 为了保证 Tracker 选择的候选节点个数合理,既能够使请求节点根据 Peerlist 正确地查找到活动节点,又不至于因为候选节点个数过多造成带宽消耗过大,因此,可以根据当前网络的实际条件或者经验值确定需要的候选节点个数为一个设定值。如果满足步骤 203 的选择条件的候选节点个数大于该设定值,则可以对选择的候选节点进一步挑选,保证进一步挑选出的候选节点个数不大于设定值。

40 步骤 205: 请求节点根据节点列表中的节点信息确定至少一个候选节点作为活动节点。

通过本发明实施例五的方案,增加了 Tracker 判断节点所处网络的性质的功能,Tracker 优先选择处于有线网络的节点作为候选节点,由于在一般情况下,有线网络节点的数据传输速度高于在无线网络中的节点,因此,最终确定的活动节点能够尽可能地以较高的传输速度向请求节点上载数据,提高了整个 P2P 系统的传输速度,降低了请求节点的等待时延。

45 本发明实施例还进一步考虑到可选节点自身的能力,将可选节点的电池续航能力、运算能力、存储空间大小和内存大小作为选择候选节点的条件。

实施例六:

本实施例六在实施例五的基础上,若确定的候选节点是处于无线网络的节点,候选节点需要依靠电池供电,则可以将电池的续航时间作为选择候选节点的条件,尽量选择电池续航时间较长的可选节点。

5 如果可选节点是处于无线网络的节点,则将可选节点的电池续航能力作为选择候选节点的条件,从中选择电池续航能力较强的候选节点。

实施例六的方案如下:

首先,在可选节点处于无线网络时,可选节点向 Tracker 上报电池续航时间。

10 正常使用中的电池续航时间取决于所运行的相关应用程序。例如,可选节点在某一段时间使用了流媒体,那么根据在这段时间内节点耗费的电量可以计算出使用流媒体时电池电量的消耗速度。每当节点使用流媒体时,其自身就记录下其当前电池电量的消耗速度。并对这些值进行期望求平均值。将电池本身的电量和得到的电池电量的消耗速度相除,得到的权值就可以作为电池续航能力的表现。也就是说,电池续航时间可以根据可选节点使用的应用程序的耗电量和电池自身的电量确定。

15 然后,Tracker 在根据实施例五的方案确定的候选节点基础上,进一步筛选出电池续航时间大于第一时长的候选节点,并将进一步筛选出的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

本实施例中的第一时长可以根据经验值确定,或者根据对候选节点需要的电池续航能力确定。

20 通过本发明实施例六的方案,保证选择的候选节点的电池续航能力较强,避免由于断电造成数据传输中断的问题。

实施例七:

25 可选节点在登录 Tracker 时或周期性地向 Tracker 上报自身的数据处理速度,则 Tracker 按照实施例五或实施例六任意方案确定候选节点后,可以从中进一步筛选出数据处理速度大于设定速度的候选节点,并将进一步筛选出的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

本实施例中的设定速度可以根据当前网络条件和在数据传输过程中需要的传输速度设定,如网络条件较好且对传输速度要求较高时设定较高的速度,网络条件较差且对传输速度要求较低时,设定较低的速度。

30 与实施例五的方案类似的,如果满足实施例六选择条件的候选节点个数多于最大值,则可以按照数据处理速度由大到小的顺序将候选节点进行排列,从中挑选出 A 个候选节点,其中, A 为不大于最大值的正整数。

实施例八:

35 可选节点可以向 Tracker 上报自身存储空间的大小和内存大小,则 Tracker 在为请求节点选择候选节点时,可以从实施例五至实施例七中任意实施例得到的候选节点中进一步筛选出存储空间大于第一数值,且内存大于第二数值的候选节点,确保进一步筛选出的候选节点是自身能力较强的节点。

本实施例中的第一数值和第二数值可以根据经验值确定,使得筛选出的候选节点能够在存储空间和内存中缓存足够多的用于向请求节点上载的数据。

40 由于可选节点的可用存储空间的大小和内存大小可能会随时改变,因此,可选节点还可以周期性地向 Tracker 上报自身的存储空间的大小和内存大小。

45 实施例六至实施例八的方案是在实施例五的基础上,将可选节点自身的能力也作为选择候选节点的条件,从而选择出数据处理较快、存储空间和内存较大的候选节点,特别的,当选择的候选节点是处于无线网络中的节点时,由于根据候选节点的电池续航能力对其进行筛选,确保候选节点的电池续航能力较强,能够满足数据传输的需要。

实施例九:

本发明实施例九在实施例五至实施例八的任意实施例基础上进一步的研究发现, 如果进一步选择出活跃度较高的节点作为候选节点, 可以很好地保证最终确定的活动节点稳定性较高, 因此, 实施例九进一步限定选择候选节点的选择条件包括: 在线时长大于第二时长的节点, 所述在线时长为该节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长。

这里的第二时长可以根据经验值或当前对候选节点的稳定性需求设定, 对候选节点的稳定性需求越高, 则设置的第二时长越长。

在实施例九的方案中, 可选节点需要向 Tracker 上报自身的在线时长, 上报的时机可以是与步骤 201 同时执行, 也可以在 Tracker 根据可选节点的在线时长对可选节点进行选择之前上报。

如图 5(a) 和图 5(b) 所示, 为本发明实施例九中, 某一个可选节点的在线时长示意图。在图 5(a) 中, 节点在 t_0 时刻登录 Tracker, 如果当前时刻为 T , 并且节点在 t_0 至 T 时刻一直处于登录 Tracker 的状态, 则认为节点的在线时长为 $t_0 \sim T$ 的时长。在图 5(b) 中, 节点在 t_0 时刻登录 Tracker, 但在 t_1 时刻退出 Tracker, 而后在 t_2 时刻再次登录 Tracker, 当前时刻为 T , 由于节点在 t_2 至 T 时刻一直处于登录 Tracker 的状态, 因此认为节点的在线时长为 $t_2 \sim T$ 的时长。

可选节点向 Tracker 上报在线时长有多种方式, 包括但不限于以下两种:

1、节点在登录 Tracker 时记录登录时间, 并周期性地向 Tracker 上报当前的在线时长。如果节点退出 Tracker, 则通知 Tracker 删除之前已上报的在线时长, 保证 Tracker 中记录的在线时长是处于在线状态节点的在线时长。当 Tracker 在需要确定节点的在线时长时, 可以直接根据记录的在线时长确定。

2、在节点登录 Tracker 时, 由 Tracker 记录登录时间。当节点退出 Tracker 时, Tracker 可以删除登录时间或是使记录的登录时间处于未激活的状态, 当节点再次登录 Tracker 时, 如果 Tracker 已删除登录时间, 则重新记录本次登录时间; 如果 Tracker 使上次记录的登录时间处于未激活的状态, 则 Tracker 重新激活登录时间, 并将记录的登录时间更新为本次的登录时间。当 Tracker 在需要确定节点的在线时长时, 根据节点的登录时间和当前时间就能很容易地确定节点的在线时长。

Tracker 根据可选节点所处网络的信息选择候选节点后, 可以从候选节点中进一步筛选出最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长大于第二时长的候选节点, 并将进一步筛选出的候选节点作为通过节点列表返回给请求节点的候选节点。

如果满足实施例九的选择条件的节点个数较多, 例如节点个数大于设定值, 则可以对满足选择条件的节点进一步筛选, 筛选方法为:

首先, 将满足选择条件的节点按照在线时长由大到小的顺序排列。

然后, 从中选择出前 B 个节点, 其中 B 为不大于设定值的正整数, 选择出的 B 个节点为候选节点。

在本实施例九中, 同时以所处网络性质和在线时长为选择条件对节点进行选择, 得到的候选节点不仅具有较高的数据传输速度, 同时, 由于候选节点的在线时长较长, 说明该候选节点是 P2P 系统中较稳定的节点, 因此, 当这样的节点成为活动节点后, 能够稳定地向请求节点提供数据, 避免由于选择的节点不稳定 (如频繁地登录或退出 Tracker 等) 导致请求节点需要经常重新确定活动节点的问题。

实施例十:

本发明实施例十的方案可以在实施例五至实施例九任意实施例的基础上选择上载数据的效率较高的可选节点作为候选节点。本发明实施例十的方案中, Tracker 为请求节点选择候选节点之前, 还包括可选节点向 Tracker 上报上载数据的效率的步骤。

可选节点的上载数据的效率可以通过以下方式确定:

首先, 确定可选节点的在线时长, 以及在所述在线时长内可选节点上载数据的数据量。所述上载数据的数据量是指: 可选节点作为活动节点向其他节点提供数据的数据量。然后,

将上载数据的数据量与在线时长相除,得到的商为候选节点上载数据的效率。

可选节点周期性地计算得到的上载数据的效率发送给 Tracker,也可以周期性地上报在线时长以及在所述在线时长内可选节点上载数据的数据量,由 Tracker 根据接收到的在线时长以及在所述在线时长内可选节点上载数据的数据量计算可选节点的上载数据的效率。

可选节点向 Tracker 上报上载数据的效率可以与实施例五中的步骤 201 同时执行。

如果本发明实施例十是在实施例五的基础上的方案,则限定选择候选节点的选择条件包括:优先选择所处网络为有线网络的节点以及上载数据的效率大于设定效率值的节点。在此情况下,Tracker 根据可选节点所处网络的信息选择候选节点后,可以从候选节点中进一步筛选出上载数据的效率大于设定效率值的候选节点,并将进一步筛选出的候选节点作为通过节点列表返回给请求节点的候选节点。

设定效率值可以根据经验值或是对候选节点上载数据能力的要求确定,对候选节点上载数据能力要求越高,则设定的效率值越大。

如果本发明实施例十是在实施例九的基础上的方案,则限定选择候选节点的选择条件包括:优先选择所处网络为有线网络的节点、在线时长大于第二时长的节点以及上载数据的效率大于设定效率值的节点。在此情况下,Tracker 可以从实施例九中确定的候选节点中进一步筛选出上载数据的效率大于设定效率值的候选节点,并将进一步筛选出的候选节点作为通过节点列表返回给请求节点的候选节点。

如果满足实施例十的选择条件的节点个数较多,例如节点个数大于设定值,则 Tracker 可以对满足选择条件的节点进一步筛选,筛选方法为:

首先,将满足选择条件的节点按照上载数据的效率由大到小的顺序排列。

然后,从中选择出前 C 个节点,其中 C 为不大于设定值的正整数,选择出的 C 个节点为候选节点。

从满足实施例十的选择条件的节点中筛选出部分节点时,也可以同时考虑上载数据的效率和在线时长,例如,采用公式(3)加权的方式选择出个数合适的候选节点。

$$X = a * Y + bZ \quad (3)$$

其中:a 和 b 为加权因子, $a+b=1$;Y 为上载数据的效率;Z 为在线时长。通过公式(3)的计算后,选择 X 最大的 B 个节点作为候选节点。

在实施例十的方案中,不仅要根据节点所处网络的性质选择数据传输速度较高的节点、根据在线时长选择较稳定的节点,还进一步考虑到选择的节点在单位时间内上载的数据量,在单位时间内上载的数据量越多,表明该节点向其他节点上载数据的能力越强,也就是健康度越好。因此,最终选择出的活动节点能够稳定、快速、大量地向请求节点提供数据,提高了 P2P 系统的数据传输效率。

实施例十一:

本发明实施例十一的方案是在实施例十的基础上,限定选择候选节点的选择条件包括:优先选择所处网络为有线网络的节点、在线时长大于第二时长的节点、上载数据的效率大于设定效率值的节点以及所在网络的网络带宽大于设定带宽值的节点。

所述设定带宽值可以根据能够用于传输上载数据的最低带宽值确定。

本发明实施例十一的方案中,Tracker 为请求节点选择候选节点之前,还包括可选节点向 Tracker 上报所在网络的网络带宽的步骤。

可选节点所在网络的网络带宽可以通过以下方式确定:

可选节点向连接节点上载数据时,可以同时测量此时可选节点的出向带宽,并将此时的出向带宽作为可选节点的网络带宽;或者,确定可选节点在一定时间内内向连接节点上载数据的数据量,可以根据单位时间内传输的数据量计算出可选节点的出向带宽,并将确定的出向带宽作为可选节点的网络带宽。

可选节点可以周期性地向 Tracker 上报所在网络的网络带宽,也可以向 Tracker 上报单

位时间内传输的数据量,由 Tracker 确定可选节点所在网络的网络带宽。上报所在网络的网络带宽的时机可以是与步骤 201 同时上报。

当满足实施例十一选择条件的节点个数较多时,可以从中选择 D 个网络传输质量最好的节点作为候选节点。例如:将满足实施例七的节点按照所处网络的网络带宽由大到小的顺序排列,选择前 D 个节点作为候选节点,其中,D 是不大于设定值的正整数。与实施例十类似地,本发明实施例十一也可以将在线时长、上载数据的效率和网络传输质量加权求和,选择综合质量最好的节点作为候选节点。

本发明实施例十一中的方案也可以是在实施例五至实施例十任意实施例基础上的优选方案。

在实施例十一的方案中,综合考虑了节点所处网络性质、网络传输质量、节点自身传输数据的能力和链路状态,使得最终确定的活动节点能够尽可能好地为请求节点服务,在实施例五至实施例十一的基础上,使活动节点所处的网络传输能力能够满足 P2P 业务传输的需要,避免由于 P2P 业务占用过多带宽影响活动节点其他业务的问题。

在实施例五至实施例十一的方案中,涉及的选择条件包括:

- a: 若可选节点处于无线网络,则电池续航时间大于第一时长;
- b: 可选节点数据处理速度大于设定速度;
- c: 可选节点的存储空间的大小大于第一数值,内存的大小大于第二数值;
- d: 优先选择所处网络为有线网络的节点;
- e: 最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长大于第二时长的节点;
- f: 上载数据的效率大于设定效率值的节点;
- g: 所处网络的网络带宽大于设定带宽值的节点。

通过本发明实施例五至实施例十一提供的方案,Tracker 预先获知各节点所处网络的性质,优先选择出传输速度较高的节点,优化了移动互联网中属于同一自治域或不同自治域节点间的数据传输性能,提高节点间数据传输速度;同时将在线时长、上载数据的效率和网络传输质量作为选择候选节点的选择条件,选择出的候选节点是健康度较高、稳定度较好的节点,使节点间建立连接的速度更快,降低了数据传输的延时。同时,将可选节点自身的能力也作为选择候选节点的条件,保证候选节点的数据传输速度较快,有较大的存储空间以及较好的电池续航能力,使得从候选节点中确定的活动节点能够更好地为请求节点上载数据。最后,利用本发明方案,请求节点只需向 tracker 发送一个节点列表请求就可以找到活动节点,缩短了播放启动时间。

通过本发明实施例一至实施例十一记载的方案,Tracker 可以依据实施例一至实施例四中涉及的四种选择条件来查找活动节点,也可以依据实施例五至实施例十一中涉及的七种选择条件来查找活动节点,还可以将实施例一至实施例十一中涉及的总计十一种选择条件中的任意一种或多种作为选择条件来查找活动节点。

在利用实施例一至实施例十一中涉及的十一种选择条件中的任意选择条件来查找活动节点时,可以根据实际选择的条件,按照实施例一至实施例十一中记载的方式来查找活动节点。例如:

如果用于查找活动节点的选择条件为:候选节点中缓存了所述节点列表请求中包含的待下载数据的起始子块、候选节点的连接节点个数未饱和、候选节点中保存待下载数据的连续子块的个数大于第一阈值、候选节点中保存待下载数据的子块总个数大于第二阈值以及优先选择所处网络为有线网络的节点,则可以结合实施例一至实施例五的各实施例中,针对每一实施例中记载的如何利用选择条件来选择活动节点的方式,得到最终的候选节点。

需要说明的是,在实施例一至实施例四的方案中,可选节点向 Tracker 上报的信息有:可选节点缓存的连续子块的个数、所述连续子块中第一个子块的序号、可选节点自身缓存的子块总个数信息、可选节点的连接节点个数是否饱和的相关信息中的一个或多个;在实

5 施例五至施例十一的方案中, 可选节点向 Tracker 上报的信息有: 可选节点所处网络的信息、可选节点的电池续航时间、可选节点的数据处理速度、可选节点存储空间的大小和内存大小、可选节点的在线时长、可选节点上载数据的效率、可选节点所在网络的网络带宽的一个或多个; 本施例的方案中, 可选节点也不限于向 Tracker 上报施例一至施例十一中上报的全部或部分信息。

Tracker 根据可选节点实际上报的信息选择合适的用于选择候选节点的选择条件。例如: 如果可选节点上报了可选节点缓存的连续子块的个数、所述连续子块中第一个子块的序号、可选节点自身缓存的子块总个数信息、可选节点的连接节点个数是否饱和的相关信息以及可选节点所处网络的信息, 则可以从以下 5 种选择条件中选择至少一种选择条件:

10 候选节点中缓存了所述节点列表请求中包含的待下载数据的起始子块;

候选节点的连接节点个数未饱和;

候选节点中保存待下载数据的连续子块的个数大于第一阈值;

候选节点中保存待下载数据的子块总个数大于第二阈值;

15 优先选择所处网络为有线网络。

可选节点可以同时向 Tracker 上报上述各项信息, 也可以根据不同的信息选择不同的时刻发送, 但上报上述各项信息的时刻必须先于 Tracker 根据选择条件选择出候选节点的

时刻。

施例十二:

20 与本发明施例一至施例四属于同一发明构思下的, 本发明施例十二还提供一种在 P2P 流媒体系统中查找活动节点的系统, 如图 6 所示, 所述系统包括请求节点 11、可选节点 12 和 Tracker13, 其中:

请求节点 11 用于向 Tracker13 发送节点列表请求, 并根据 Tracker13 返回的节点列表中的节点信息, 确定至少一个候选节点作为活动节点; 可选节点 12 用于向 Tracker13 上报缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号; Tracker13 用于在接收到节点列表请求后, 根据节点列表请求中包含的请求节点待下载数据的起始子块序号, 选择多个可选节点 12 作为候选节点, 其中, 候选节点中缓存了所述待下载数据的起始子块, 并将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点 11。

25 Tracker12 还用于从候选节点中进一步筛选出缓存的连续子块的个数大于第一阈值的候选节点, 并将进一步筛选出的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点 11, 所述连续子块是指: 所述待下载数据的起始子块之后且与起始子块相邻的连续子块。

所述可选节点 12 还用于向 Tracker13 上报缓存的子块总个数信息; 则 Tracker13 还用于从候选节点中进一步筛选出缓存的子块总个数大于第二阈值的候选节点, 并将进一步筛选出的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点 11, 所述进一步筛选出的候选节点中缓存的子块是指: 待下载数据的起始子块之后的所有子块。

30 所述可选节点 11 还用于向 Tracker13 上报连接节点个数是否饱和的信息, 或已连接的节点个数及能够连接的最大节点个数, 所述连接节点个数是指: 从可选节点处获取数据的其他节点个数; 则 Tracker13 还用于从候选节点中进一步筛选出连接节点个数未饱和的候选节点, 并将进一步筛选出的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点 11。

Tracker13 还用于在候选节点个数大于最大值时, 对选择的候选节点再次进行挑选, 并将再次挑选后的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点 11, 所述再次挑选后的候选节点个数不大于最大值。

40 在选择条件包括: 缓存的连续子块的个数大于第一阈值时, Tracker13 还用于在进一步筛选出的候选节点个数大于最大值时, 按照待下载数据的连续子块的个数由大到小的顺序, 对候选节点进行排序, 再次挑选前 N 个候选节点, 并将再次挑选的 N 个候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点 11, 所述 N 为正整数且不大于最大值。

45 在选择条件还包括: 候选节点中保存待下载数据的子块总个数大于第二阈值时,

Tracker13 还用于在选择的候选节点个数大于最大值时,按照待下载数据的子块总个数由大到小的顺序,对选择的候选节点进行排序,再次挑选前 M 个候选节点,并将再次挑选的 M 个候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点 11,所述 M 为正整数且不大于最大值。

实施例十三:

本发明实施例十三还提供一种与实施例一至实施例四属于同一发明构思下的追踪设备,应用于 P2P 流媒体系统中,如图 7 所示,所述追踪设备包括请求接收模块 21、信息接收模块 22、第一选择模块 23 和列表发送模块 24,其中:请求接收模块 21 用于接收节点列表请求,所述节点列表请求中包含的请求节点待下载数据的起始子块序号;信息接收模块 22 用于接收可选节点上报的缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号;第一选择模块 23 用于根据待下载数据的起始子块序号,选择多个可选节点作为候选节点,其中,候选节点中缓存了所述待下载数据的起始子块;列表发送模块 24 用于将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

所述第一选择模块 23 还可以用于从候选节点中进一步筛选出缓存的连续子块的个数大于第一阈值的候选节点,所述连续子块是指:所述待下载数据的起始子块之后且与起始子块相邻的连续子块。

所述信息接收模块 22 还用于接收可选节点上报的缓存的子块总个数信息;则所述第一选择模块 23 还用于从候选节点中进一步筛选出缓存的子块总个数大于第二阈值的候选节点,所述进一步筛选出的候选节点中缓存的子块是指:待下载数据的起始子块之后的所有子块。

所述信息接收模块 22 还用于接收可选节点上报的连接节点个数是否饱和的信息,或已连接的节点个数及能够连接的最大节点个数,所述连接节点个数是指:从可选节点处获取数据的其他节点个数;则所述第一选择模块 23 还用于从候选节点中进一步筛选出连接节点个数未饱和的候选节点。

所述追踪设备还包括第二选择模块 25,在选择条件不同时,第二选择模块 25 的功能也不同。

在选择条件为候选节点的连接节点个数未饱和或缓存待下载数据的起始子块时,第二选择模块 25 用于在第一选择模块 23 选择的候选节点个数大于最大值时,对选择的候选节点再次进行挑选,并将再次挑选的候选节点对应的节点信息发送给列表发送模块 24,其中:再次挑选的候选节点个数不大于最大值。

在选择条件至少包括候选节点中保存待下载数据的连续子块的个数大于第一阈值时,第二选择模块 25 用于在第一选择模块 23 选择的候选节点个数大于最大值时,按照缓存的连续子块的个数由大到小的顺序,对选择的候选节点进行排序,再次挑选前 N 个候选节点,并将再次挑选的 N 个候选节点对应的节点信息发送给列表发送模块 24,所述 N 为正整数且不大于最大值。这里的待下载数据的连续子块是指:待下载数据的起始子块之后且与起始子块相邻的连续子块。

在选择条件至少包括候选节点中保存待下载数据的子块总个数大于第二阈值时,第二选择模块 25 用于在第一选择模块 23 选择的候选节点个数大于最大值时,按照待下载数据的子块总个数由大到小的顺序,对选择的候选节点进行排序,再次挑选前 M 个候选节点,并将再次挑选的 M 个候选节点对应的节点信息发送给列表发送模块 24,所述 M 为正整数且不大于最大值。候选节点中保存待下载数据的子块为:待下载数据的起始子块之后的子块。

实施例十四:

本发明实施例十四还提供一种节点设备,该节点设备在能够向其他节点设备上载数据时,可以作为是上述各实施例中涉及的可选节点;同时,该节点设备也可以是上述各实施例中涉及的请求节点。

如图 8 所示, 本实施例十四中的节点设备包括信息上报模块 31 和数据输出模块 32, 其中: 信息上报模块 31 用于向 Tracker 上报缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号; 数据输出模块 32 用于根据其他节点设备的请求向其他节点设备上载数据。

进一步地, 所述信息上报模块 31 还用于向 Tracker 上报以下信息中的一种或多种的组合:

节点设备连接节点个数是否饱和;

节点设备缓存的子块总个数信息。

当本实施例中的节点设备作为请求节点时, 还可以包括一个请求模块, 用于向 Tracker 上报节点列表请求, 并在接收到 Tracker 返回的节点列表时, 向列表中的其他节点设备请求下载数据。

实施例十五:

本发明实施例十五还提供一种与实施例五至实施例十一属于同一发明构思下的系统, 其系统结构示意图与实施例十二中的系统结构示意图相同, 所述系统包括可选节点 11、请求节点 12 和 Tracker13, 其中: 可选节点 11 用于向 Tracker13 上报所处网络的信息; 请求节点 12 用于向 Tracker13 发送节点列表请求, 并根据 Tracker13 返回的节点列表中的节点信息, 确定至少一个候选节点作为活动节点; Tracker13 用于在接收到节点列表请求后, 根据可选节点 11 所处网络的信息确定处于有线网络的可选节点 11 个数, 选择满足选择条件的候选节点 13, 并将选择的候选节点 13 的节点信息通过节点列表返回给请求节点, 其中: 选择条件包括: 若处于有线网络的可选节点个数不小于需要的候选节点个数, 则从处于有线网络的可选节点 11 中选择候选节点; 若处于有线网络的可选节点个数小于需要的候选节点个数, 则将处于有线网络的所有可选节点和至少一个处于无线网络的可选节点作为候选节点。

所述可选节点 11 还用于向 Tracker13 上报以下信息中的一种或多种的组合:

若可选节点处于无线网络, 则上报电池续航时间;

可选节点数据处理速度;

可选节点的存储空间和内存的大小;

可选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长;

可选节点上载数据的效率;

可选节点所处网络的网络带宽。

对应的, Tracker13 还用于按照下列条件中的一种或多种选择候选节点:

若候选节点处于无线网络, 则候选节点的电池续航时间大于第一时长;

候选节点的数据处理速度大于设定速度;

候选节点的存储空间大于第一数值, 且内存大于第二数值;

选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长大于第二时长;

候选节点上载数据的效率大于设定效率值;

候选节点所处网络的网络带宽大于设定带宽值。

本实施例十五中涉及的系统可以与实施例十二中涉及的系统集成在其一起, 可选节点 12 可以向 Tracker13 上报实施例十二和实施例十五中上报的信息; Tracker13 可以根据实施例十二和实施例十五中的选择条件来选择候选节点。

实施例十六:

本发明实施例十六还提供一种与实施例五至实施例十一属于同一发明构思下的追踪设备, 应用于 P2P 流媒体系统中, 如图 9 所示, 所述追踪设备包括信息接收模块 41、请求接收模块 42、选择模块 43 和列表发送模块 44, 其中: 信息接收模块 41 用于接收可选节点上报的所处网络的信息; 请求接收模块 42 用于接收节点列表请求; 选择模块 43 用于根据可选节点所处网络的信息确定处于有线网络的可选节点个数, 选择满足选择条件的候选

节点, 其中: 选择条件包括: 若处于有线网络的节点个数不小于需要的候选节点个数, 则从处于有线网络的节点中选择候选节点; 若处于有线网络的节点个数小于需要的候选节点个数, 则将处于有线网络的所有节点和至少一个处于无线网络的节点作为候选节点; 列表发送模块 44 用于将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

5 信息接收模块 41 还用于接收以下信息中的一种或多种的组合:

若可选节点处于无线网络, 则上报电池续航时间;

可选节点数据处理速度;

可选节点的存储空间和内存的大小;

可选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长;

10 可选节点上载数据的效率;

可选节点所处网络的网络带宽。

所述选择模块 43 还用于按照下列条件中的一种或多种选择候选节点:

若候选节点处于无线网络, 则候选节点的电池续航时间大于第一时长;

候选节点的数据处理速度大于设定速度;

15 候选节点的存储空间大于第一数值, 且内存大于第二数值;

候选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长大于第二时长;

候选节点上载数据的效率大于设定效率值;

候选节点所处网络的网络带宽大于设定带宽值。

20 本实施例十六中涉及的追踪设备可以与实施例十三中涉及的追踪设备集成在一起, 信息接收模块 41 可以接收实施例十三和实施例十六中涉及的信息; 选择模块 43 可以包括第一选择模块 23 和第二选择模块 25, 根据实施例十三和实施例十六中的选择条件来选择候选节点。

实施例十七:

25 本发明实施例十七还提供一种与实施例五至实施例十一属于同一发明构思下的节点设备, 该节点设备在能够向其他节点设备上载数据时, 可以作为是上述各实施例中涉及的可选项; 同时, 该节点设备也可以是上述各实施例中涉及的请求节点。

本实施例十七中的节点设备的结构与实施例十四中节点设备的结构相同, 包括信息上报模块 31 和数据输出模块 32, 其中: 信息上报模块 31 用于向 Tracker 上报所处网络的信息; 数据输出模块 32 用于根据其他节点设备的请求向其他节点设备上载数据。

30 进一步地, 所述信息上报模块 31 还用于向 Tracker 上报以下信息中的一种或多种的组合:

若节点设备处于无线网络, 则上报电池续航时间;

节点设备的数据处理速度;

节点设备的存储空间和内存的大小;

35 节点设备最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长;

节点设备上载数据的效率;

节点设备所处网络的网络带宽。

40 当本实施例中的节点设备作为请求节点时, 还可以包括一个请求模块, 用于向 Tracker 上报节点列表请求, 并在接收到 Tracker 返回的节点列表时, 向列表中的其他节点设备请求下载数据。

本实施例十七中涉及的节点设备可以是实施例十四中涉及的节点设备, 信息上报模块 31 可以向 Tracker 上报实施例十四和实施例十七中涉及的信息。

45 显然, 本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样, 倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内, 则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1、一种在 P2P 流媒体系统中查找活动节点的方法，其特征在于，追踪设备 Tracker 接收可选节点缓存的连续子块的个数信息以及所述连续子块中第一个子块的序号；

所述查找活动节点的方法包括：

5 Tracker 接收请求节点发送的节点列表请求后，根据节点列表请求中包含的请求节点待下载数据的起始子块序号，选择多个可选节点作为候选节点，其中，候选节点中缓存了所述待下载数据的起始子块；

Tracker 将候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点，指示所述请求节点根据节点列表中的节点信息确定至少一个候选节点作为活动节点。

10 2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在查找活动节点之前，所述方法还包括：Tracker 接收可选节点上报的以下信息中的一种或多种的组合：

可选节点缓存的子块总个数；

可选节点连接节点个数是否饱和；

可选节点所处网络的信息；

15 若可选节点处于无线网络，则上报电池续航时间；

可选节点数据处理速度；

可选节点的存储空间和内存的大小；

可选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长；

可选节点上载数据的效率；

20 可选节点所处网络的网络带宽；

Tracker 选择候选节点之后，并且将节点列表返回给请求节点之前，Tracker 还用于按照下列条件中的一种或多种对候选节点做进一步筛选：

候选节点连接节点个数未饱，连接节点个数是从候选节点获取数据的其他节点个数；

候选节点中缓存的连续子块的个数大于第一阈值；

25 候选节点中缓存的子块总个数大于第二阈值；

若处于有线网络的候选节点个数不小于需要的候选节点个数，则从处于有线网络的候选节点中选择候选节点；以及，若处于有线网络的候选节点个数小于需要的候选节点个数，则将处于有线网络的所有候选节点和至少一个处于无线网络的候选节点作为候选节点；

若候选节点处于无线网络，则候选节点的电池续航时间大于第一时长；

30 候选节点的数据处理速度大于设定速度；

候选节点的存储空间大于第一数值，且内存大于第二数值；

候选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长大于第二时长；

候选节点上载数据的效率大于设定效率值；

候选节点所处网络的网络带宽大于设定带宽值。

35 3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，选择出候选节点之后，将节点列表返回给请求节点之前，所述方法还包括：

当候选节点个数大于最大值时，Tracker 对候选节点再次进行挑选，再次挑选后的候选节点个数不大于所述最大值；或者

40 当候选节点个数大于最大值时，Tracker 按照缓存的连续子块的个数由大到小的顺序对候选节点进行排序，再次挑选前 N 个候选节点，所述 N 为正整数且不大于最大值；或者

当候选节点个数大于最大值时，Tracker 按照待下载数据的子块总个数由大到小的顺序对候选节点进行排序，再次挑选前 M 个候选节点，所述 M 为正整数且不大于最大值；

Tracker 将节点列表返回给请求节点包括：

Tracker 将再次挑选后的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

4、一种在 P2P 流媒体系统中查找活动节点的系统，其特征在于，所述系统包括请求节点、可选节点和 Tracker，其中：

可选节点，用于向 Tracker 上报缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号；

5 请求节点，用于向 Tracker 发送节点列表请求，并根据 Tracker 返回的节点列表中的节点信息，确定至少一个候选节点作为活动节点；

Tracker，用于在接收到节点列表请求后，根据节点列表请求中包含的请求节点待下载数据的起始子块序号，选择多个可选节点作为候选节点，其中，候选节点中缓存了所述待下载数据的起始子块，并将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

10 5、如权利要求 4 所述的系统，其特征在于，

所述可选节点，还用于向 Tracker 上报以下信息中的一种或多种的组合：

可选节点连接节点个数是否饱和；

可选节点缓存的子块总个数信息；

可选节点所处网络的信息；

15 若可选节点处于无线网络，则上报电池续航时间；

可选节点数据处理速度；

可选节点的存储空间和内存的大小；

可选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长；

可选节点上载数据的效率；

20 可选节点所处网络的网络带宽；

Tracker，还用于按照下列条件中的一种或多种选择候选节点：

候选节点连接节点个数未饱，所述连接节点个数是从候选节点处获取数据的其他节点个数；

候选节点中缓存的连续子块的个数大于第一阈值；

25 候选节点中缓存的子块总个数大于第二阈值；

若处于有线网络的候选节点个数不小于需要的候选节点个数，则从处于有线网络的候选节点中选择候选节点；以及，若处于有线网络的候选节点个数小于需要的候选节点个数，则将处于有线网络的所有候选节点和至少一个处于无线网络的候选节点作为候选节点；

若候选节点处于无线网络，则候选节点的电池续航时间大于第一时长；

30 候选节点的数据处理速度大于设定速度；

候选节点的存储空间大于第一数值，且内存大于第二数值；

候选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长大于第二时长；

候选节点上载数据的效率大于设定效率值；

候选节点所处网络的网络带宽大于设定带宽值。

35 6、一种追踪设备，其特征在于，所述追踪设备包括：

请求接收模块，用于接收节点列表请求，所述节点列表请求中包含的请求节点待下载数据的起始子块序号；

信息接收模块，用于接收可选节点上报的缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号；

40 第一选择模块，用于根据待下载数据的起始子块序号，选择多个可选节点作为候选节点，其中，候选节点中缓存了所述待下载数据的起始子块；

列表发送模块，用于将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

7、如权利要求 6 所述的追踪设备，其特征在于，

所述信息接收模块，还用于接收以下信息中的一种或多种的组合：

45 可选节点缓存的子块总个数；

可选节点连接节点个数是否饱和；

可选节点所处网络的信息;

若可选节点处于无线网络, 则上报电池续航时间;

可选节点数据处理速度;

可选节点的存储空间和内存的大小;

5 可选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长;

可选节点上载数据的效率;

可选节点所处网络的网络带宽;

所述第一选择模块, 还用于按照下列条件中的一种或多种选择候选节点:

候选节点连接节点个数未饱, 连接节点个数是从候选节点获取数据的其他节点个数;

10 候选节点中缓存的连续子块的个数大于第一阈值;

候选节点中缓存的子块总个数大于第二阈值;

若处于有线网络的候选节点个数不小于需要的候选节点个数, 则从处于有线网络的候选节点中选择候选节点; 以及, 若处于有线网络的候选节点个数小于需要的候选节点个数, 则将处于有线网络的所有候选节点和至少一个处于无线网络的候选节点作为候选节点;

15 若候选节点处于无线网络, 则候选节点的电池续航时间大于第一时长;

候选节点的数据处理速度大于设定速度;

候选节点的存储空间大于第一数值, 且内存大于第二数值;

候选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长大于第二时长;

候选节点上载数据的效率大于设定效率值;

20 候选节点所处网络的网络带宽大于设定带宽值。

8、如权利要求 6 或 7 所述的追踪设备, 其特征在于, 所述追踪设备还包括:

第二选择模块, 用于在第一选择模块选择的候选节点个数大于最大值时, 对选择的候选节点再次进行挑选, 并将再次挑选的候选节点的节点信息发送给列表发送模块, 其中: 再次挑选的候选节点个数不大于最大值; 或者

25 在第一选择模块选择的候选节点个数大于最大值时, 按照缓存的连续子块的个数由大到小的顺序, 对选择的候选节点进行排序, 再次挑选前 N 个候选节点, 并将再次挑选的 N 个候选节点的节点信息发送给列表发送模块, 所述 N 为正整数且不大于最大值; 或者

在第一选择模块选择的候选节点个数大于最大值时, 按照待下载数据的子块总个数由大到小的顺序, 对选择的候选节点进行排序, 再次挑选前 M 个候选节点, 并将再次挑选的 M 个候选节点的节点信息发送给列表发送模块, 所述 M 为正整数且不大于最大值。

30 9、一种节点设备, 其特征在于, 所述节点设备包括:

信息上报模块, 用于向 Tracker 上报缓存的连续子块的个数以及所述连续子块中第一个子块的序号;

数据输出模块, 用于根据其他节点设备的请求向其他节点设备上载数据。

35 10、如权利要求 9 所述的节点设备, 其特征在于,

所述信息上报模块, 还用于向 Tracker 上报以下信息中的一种或多种的组合:

节点设备连接节点个数是否饱和;

节点设备缓存的子块总个数信息;

节点设备所处网络的信息;

40 若节点设备处于无线网络, 则上报电池续航时间;

节点设备的数据处理速度;

节点设备的存储空间和内存的大小;

节点设备最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长;

节点设备上载数据的效率;

45 节点设备所处网络的网络带宽。

11、一种在 P2P 流媒体系统中查找活动节点的方法, 其特征在于, 追踪设备 Tracker

接收可选节点所处网络的信息;

所述查找活动节点的方法包括:

Tracker 接收请求节点发送的节点列表请求后, 根据可选节点所处网络的信息确定处于有线网络的可选节点个数, 若处于有线网络的可选节点个数不小于需要的候选节点个数, 5 则从处于有线网络的可选节点中选择候选节点;

若处于有线网络的可选节点个数小于需要的候选节点个数, 则将处于有线网络的所有可选节点和至少一个处于无线网络的可选节点作为候选节点;

Tracker 将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点, 指示所述请求节点根据节点列表中的节点信息确定至少一个候选节点作为活动节点。

12、如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

Tracker 接收可选节点上报的以下信息中的一种或多种的组合:

若可选节点处于无线网络, 则上报电池续航时间;

可选节点数据处理速度;

可选节点的存储空间和内存的大小;

15 可选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长;

可选节点上载数据的效率;

可选节点所处网络的网络带宽;

Tracker 选择候选节点之后, 并且将节点列表返回给请求节点之前, 所述方法还包括:

Tracker 按照下列条件中的一种或多种进一步选择候选节点:

20 若候选节点处于无线网络, 则候选节点的电池续航时间大于第一时长;

候选节点的数据处理速度大于设定速度;

候选节点的存储空间大于第一数值, 且内存大于第二数值;

候选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长大于第二时长;

候选节点上载数据的效率大于设定效率值;

25 候选节点所处网络的网络带宽大于设定带宽值。

13、一种在 P2P 流媒体系统中查找活动节点的系统, 其特征在于, 所述系统包括:

可选节点, 用于向 Tracker 上报所处网络的信息;

请求节点, 用于向 Tracker 发送节点列表请求, 并根据 Tracker 返回的节点列表中的节点信息, 确定至少一个候选节点作为活动节点;

30 Tracker, 用于在接收到节点列表请求后, 根据可选节点所处网络的信息确定处于有线网络的可选节点个数, 若处于有线网络的可选节点个数不小于需要的候选节点个数, 则从处于有线网络的可选节点中选择候选节点;

若处于有线网络的可选节点个数小于需要的候选节点个数, 则将处于有线网络的所有可选节点和至少一个处于无线网络的可选节点作为候选节点, 以及将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

14、如权利要求 13 所述的系统, 其特征在于,

所述可选节点, 还用于向 Tracker 上报以下信息中的一种或多种的组合:

若可选节点处于无线网络, 则上报电池续航时间;

可选节点数据处理速度;

40 可选节点的存储空间和内存的大小;

可选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长;

可选节点上载数据的效率;

可选节点所处网络的网络带宽;

Tracker, 还用于按照下列条件中的一种或多种选择候选节点:

45 若候选节点处于无线网络, 则候选节点的电池续航时间大于第一时长;

候选节点的数据处理速度大于设定速度;

候选节点的存储空间大于第一数值,且内存大于第二数值;
候选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长大于第二时长;
候选节点上载数据的效率大于设定效率值;
候选节点所处网络的网络带宽大于设定带宽值。

- 5 15、一种追踪设备,应用于 P2P 流媒体系统中,其特征在于,所述追踪设备包括:
信息接收模块,用于接收可选节点上报的所处网络的信息;
请求接收模块,用于接收节点列表请求;

10 选择模块,用于根据可选节点所处网络的信息确定处于有线网络的可选节点个数,若处于有线网络的可选节点个数不小于需要的候选节点个数,则从处于有线网络的可选节点中选择候选节点;

若处于有线网络的可选节点个数小于需要的候选节点个数,则将处于有线网络的所有可选节点和至少一个处于无线网络的可选节点作为候选节点;

列表发送模块,用于将选择的候选节点的节点信息通过节点列表返回给请求节点。

- 15 16、如权利要求 15 所述的追踪设备,其特征在于,
信息接收模块,还用于接收以下信息中的一种或多种的组合:

若可选节点处于无线网络,则上报电池续航时间;

可选节点数据处理速度;

可选节点的存储空间和内存的大小;

可选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长;

20 可选节点上载数据的效率;

可选节点所处网络的网络带宽;

所述选择模块,还用于按照下列条件中的一种或多种选择候选节点:

若候选节点处于无线网络,则候选节点的电池续航时间大于第一时长;

候选节点的数据处理速度大于设定速度;

25 候选节点的存储空间大于第一数值,且内存大于第二数值;

候选节点最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长大于第二时长;

候选节点上载数据的效率大于设定效率值;

候选节点所处网络的网络带宽大于设定带宽值。

- 30 17、一种节点设备,其特征在于,所述节点设备包括:
信息上报模块,用于向 Tracker 上报所处网络的信息;

数据输出模块,用于根据其他节点设备的请求向其他节点设备上载数据。

18、如权利要求 17 所述的节点设备,其特征在于,

所述信息上报模块,还用于向 Tracker 上报以下信息中的一种或多种的组合:

若节点设备处于无线网络,则上报电池续航时间;

35 节点设备的数据处理速度;

节点设备的存储空间和内存的大小;

节点设备最近登录 Tracker 时刻至当前时刻的时长;

节点设备上载数据的效率;

节点设备所处网络的网络带宽。

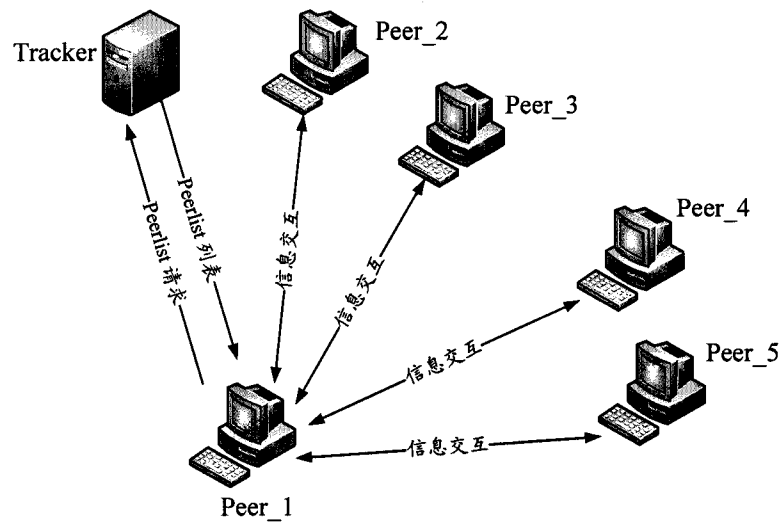


图 1

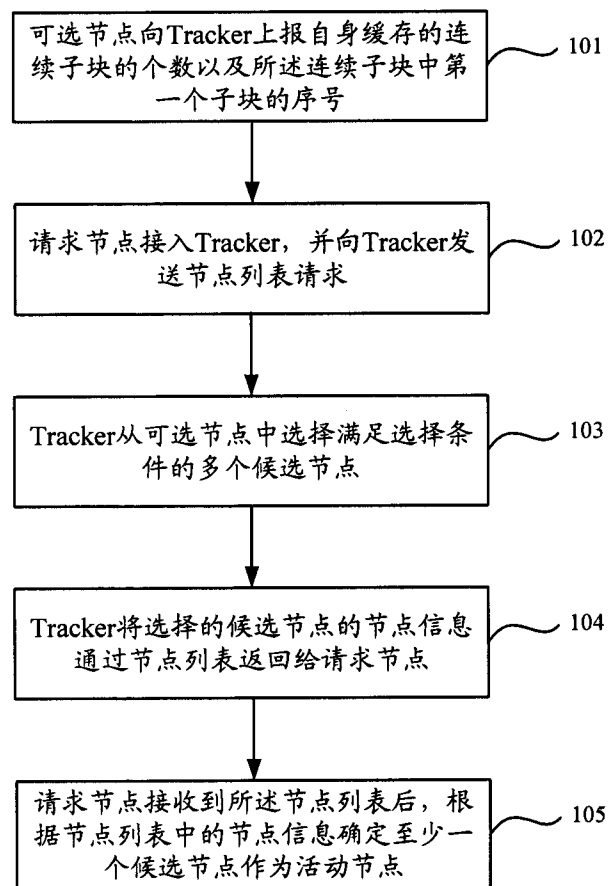


图 2

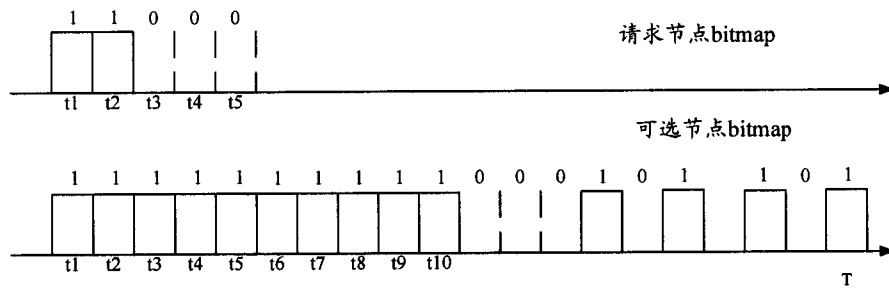


图 3

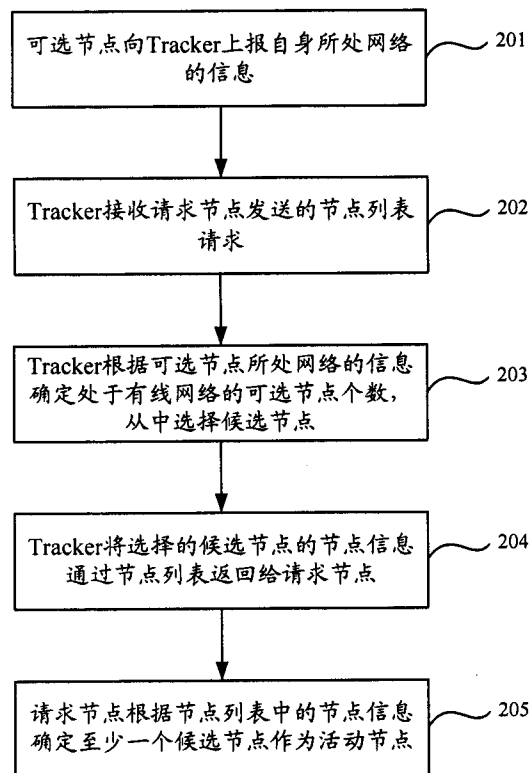


图 4



图 5 (a)



图 5 (b)

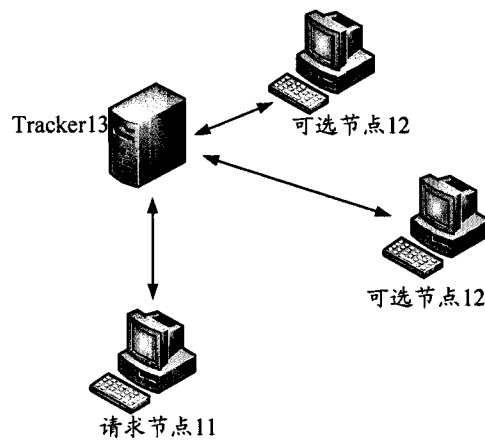


图 6

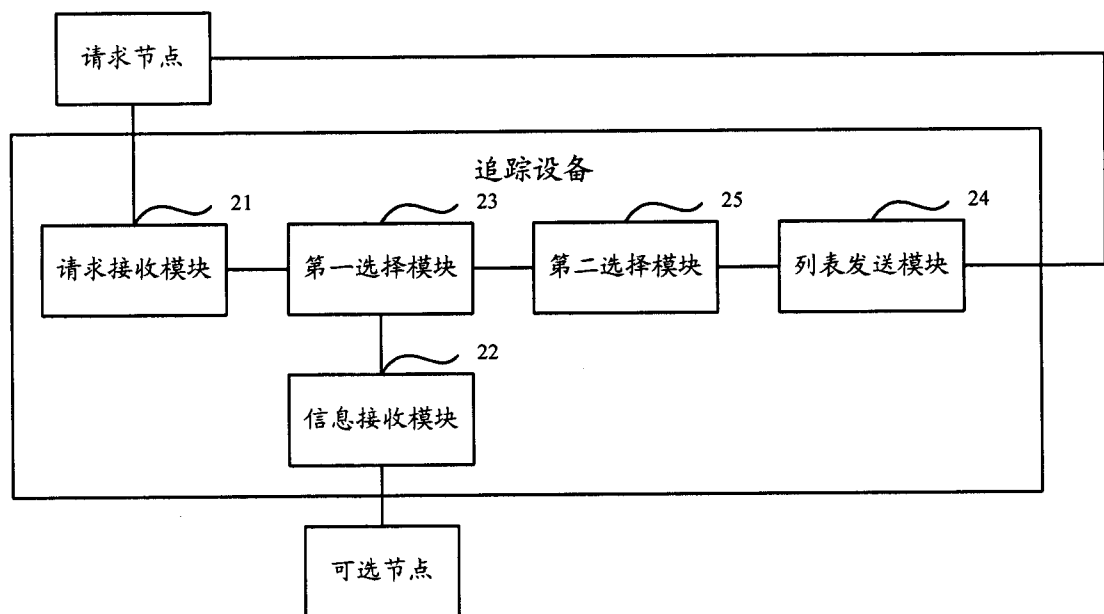


图 7

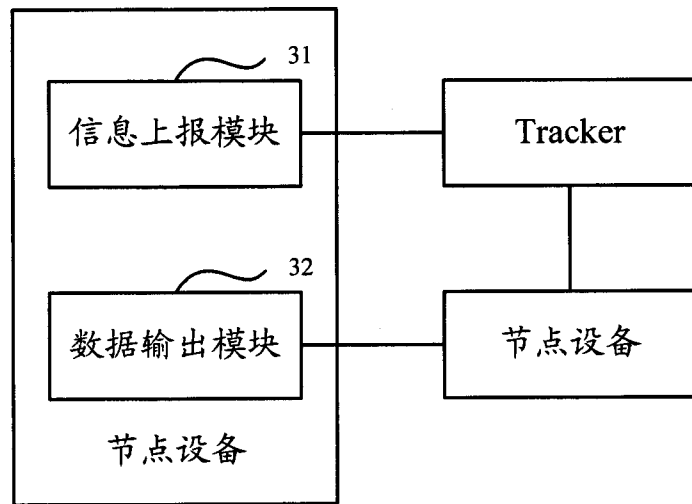


图 8

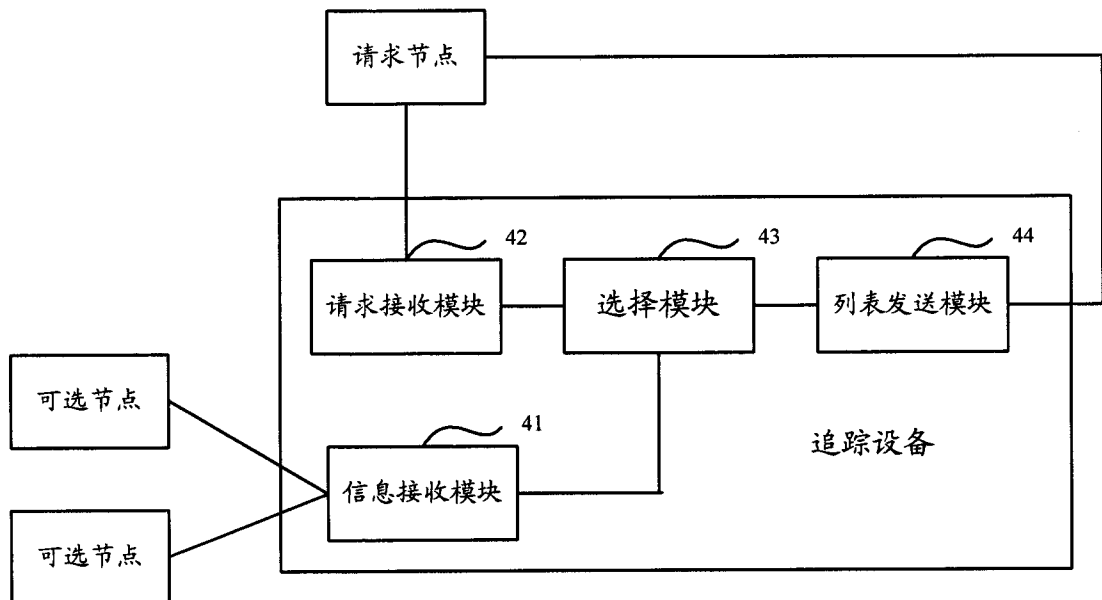


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/000863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L29/08 (2006.01) 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:H04L29/08

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)

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC:P2P, point to point ,peer to peer, user, customer, node, endpoint, search, find, determine, inquire, select, index, tracker, server, block, wire, cable

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN101286927A (JIANG Y)15 Oct. 2008(15.10.2008) see the description page 1 line 13, page 9 lines 11-13, page 10 lines 3-4, page 14 lines 17-22	1,4,6,9,17
A		2-3,5,7-8,10-16,18
A	EP2053859A1(HUAWEI TECH CO LTD)29 Apr. 2009(29.04.2009) see the whole document	1-18
A	US2006190615A1(PANWAR S S et al.)24 Aug. 2006(24.08.2006) see the whole document	1-18
A	WO2008117295A2(UNISON PLAY LTD et al.)02 Oct.2008(02.10.2008) see the whole document	1-18

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&"document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
27 Aug. 2010(27.08.2010)

Date of mailing of the international search report
23 Sep. 2010 (23.09.2010)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer
LIU Jian
Telephone No. (86-10)62411256

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2010/000863

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101286927A	15.10.2008	None	
EP2053859A1	29.04.2009	CN101005606A	25.07.2007
		WO2008080343A1	10.07.2008
		US2009164656A1	25.06.2009
US2006190615A1	24.08.2006	US7633887B2	15.12.2009
		US2010049867A1	25.02.2010
WO2008117295A2	02.10.2008	US2010146094A1	10.06.2010

A. 主题的分类

H04L29/08 (2006.01) 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:H04L29/08

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))

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC:P2P,点到点,端到端,对等,点对点,端对端,节点,用户,客户,端点,流,查找,查询,确定,跟踪,追踪,索引,服务器,块,有线,point to point ,peer to peer, user, customer, node, endpoint, search, find, determine, inquire, select, index, tracker, server, block, wire, cable

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	CN101286927A(蒋一等) 15. 10月 2008 (15. 10. 2008) 参见说明书第1页第13行,第9页第11-13行,第10页第3-4行,第14页第17-22行	1,4,6,9,17
A		2-3,5,7-8,10-16,18
A	EP2053859A1(华为技术有限公司)29.4 月 2009(29.04.2009) 参见全文	1-18
A	US2006190615A1(PANWAR S S 等) 24.8 月 2006(24.08.2006) 参见全文	1-18
A	WO2008117295A2(UNISON PLAY LTD 等) 02.10 月 2008(02.10.2008) 参见全文	1-18



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

“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

27.8 月 2010(27.08.2010)

国际检索报告邮寄日期

23.9 月 2010 (23.09.2010)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

授权官员

刘俭

电话号码: (86-10) 62411256

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/000863

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101286927A	15.10.2008	无	
EP2053859A1	29.04.2009	CN101005606A	25.07.2007
		WO2008080343A1	10.07.2008
		US2009164656A1	25.06.2009
US2006190615A1	24.08.2006	US7633887B2	15.12.2009
		US2010049867A1	25.02.2010
WO2008117295A2	02.10.2008	US2010146094A1	10.06.2010