

(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 10 月 14 日 (14.10.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/115325 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/54 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2009/073330
- (22) 国际申请日: 2009 年 8 月 18 日 (18.08.2009)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910081758.1 2009 年 4 月 9 日 (09.04.2009) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 夏舰波 (XIA, Jianbo) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 彭杰 (PENG, Jie) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 张波 (ZHANG, Bo) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (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,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING AND UPDATING SERVICE CONTENTS IN A DISTRIBUTED FILE SYSTEM

(54) 发明名称: 分布式文件系统中业务内容处理、更新方法与装置

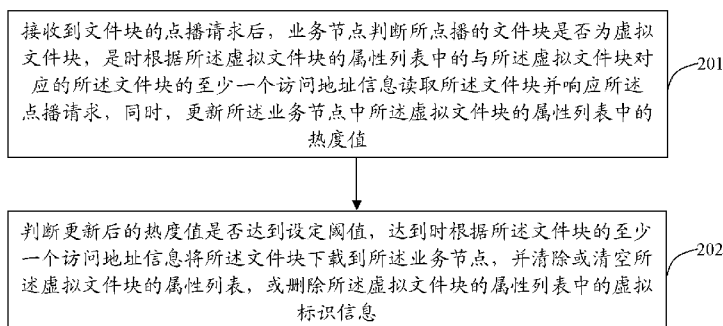


图 2 / FIG. 2

201 after receiving an on-demand request for the file block, the service node determining if the requested file block is a virtual file block, and if so, reading the file block according to at least one access address information of the file block corresponding to the virtual file block in the attribute list of the virtual file block and responding to the on-demand request, meanwhile, updating the hot-degree-value in the attribute list of the virtual file block in the service node
202 judging if the updated hot-degree-value reaches a threshold, and if so, downloading the file block to the service node according to at least one access address information of the file block, and clearing or emptying the attribute list of the virtual file block, or deleting the virtual identification information in the attribute list of the virtual file block

(57) Abstract: A method for processing service contents of service nodes in a distributed file system: generating a file block after receiving the uploaded service contents, storing the file block in at least one service node, storing a virtual file block corresponding to the file block in a service node which doesn't store the file block, setting the attribute list of the virtual file block. Meanwhile, a method for updating the service contents is also provided: after receiving an on-demand request for the file block, the service node determining if it is a virtual file block, and if so, reading the file block according to at least one access address information of the file block in the attribute list of the virtual file block and responding to the on-demand request, updating the hot-degree-value of the virtual file block, then judging if the updated hot-degree-value reaches a threshold, and if so, downloading the file block to the service node, and clearing or emptying the attribute list of the virtual file block, or deleting the virtual identification information. Meanwhile, apparatuses which implement the aforementioned methods are provided. The invention is simple and practical.

[见续页]



SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, **本国际公布:**

GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

本发明公开了一种分布式文件系统中业务节点的业务内容处理方法: 接收到上载的业务内容后生成文件块, 文件块存储于至少一个业务节点中, 未存储文件块的业务节点中存储有与文件块对应的虚拟文件块, 设置虚拟文件块的属性列表。本发明同时公开了一种业务内容更新方法: 接收到文件块的点播请求后, 业务节点判断是否为虚拟文件块, 是时根据虚拟文件块的属性列表中文件块的至少一个访问地址信息读取文件块并响应点播请求, 更新虚拟文件块的热度值, 并判断更新后的热度值是否达到阈值, 达到时将文件块下载到业务节点, 并清除或清空虚拟文件块的属性列表, 或删除虚拟标识信息。本发明同时公开了实现前述方法的装置。本发明简单实用。

分布式文件系统中业务内容处理、更新方法与装置

技术领域

本发明涉及分布式文件系统中业务内容处理、更新技术，尤其涉及一种
5 分布式文件系统中业务节点中的业务内容处理、更新方法与装置。

背景技术

分布式文件系统广泛应用于网络电视(IPTV, Internet Protocol Television)
等视频业务的服务器中，用于管理单个业务节点(为一个区域或一部分用户
10 提供服务)内业务数据的存储和读取。随着用户对业务多样性需求的不断提高，业务应用中需存储的业务数据量也越来越多，分布式文件系统中各个业务节点要提供完整的业务服务，就需要海量的存储空间，这将造成整个分布式文件系统的成本大幅提高，给运营商带来很大压力。

为了解决上述问题，分布式文件系统普遍采用业务内容调度的方法来解决，
15 即所有的业务内容分散存储到各个业务节点，单个业务节点上并不存储所有的业务内容，但每个业务节点上所提供的业务内容目录却是相同的，当用户在某个节点上点播一个并未存储在本业务节点的业务内容时，该业务节点查找存储所点播业务内容的其它节点，将用户所点播的业务内容缓存到本业务节点，再提供给请求用户。

20 使用上述业务内容的调度方法，可大量节省分布式文件系统中各个业务节点的存储空间，从而降低了分布式文件系统的组建成本。但仍存在不足之处，业务内容的调度方法，在业务节点上没有相应的业务内容，而用户对该业务节点上的该业务内容的点播请求又较多时，虽然能从其他业务节点向用户提供业务服务，但这需耗费分布式文件系统较大的带宽，在点播用户数较
25 多时，所提供的业务服务的质量很难得到保证。

发明内容

有鉴于此，本发明的主要目的在于提供一种分布式文件系统中业务节点

的业务内容处理、更新方法与装置，能提升了热点业务内容的服务质量，且使所占用的存储空间较小。

为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

一种分布式文件系统中业务节点的业务内容处理方法，包括：

- 5 接收到上载的业务内容后，分布式文件系统根据所述业务内容生成文件块，所述文件块存储于至少一个所述业务节点中，未存储所述文件块的所述业务节点中存储有与所述文件块对应的虚拟文件块，并设置所述虚拟文件块的属性列表，所述属性列表包括虚拟标识信息、访问热度值信息以及所述文件块的至少一个访问地址信息。

- 10 优选地，所述虚拟文件块与所述文件块的名称、属性值相同。

优选地，分布式文件系统根据所述业务内容生成文件块的所述步骤包括：

所述分布式文件系统将所述业务内容直接作为文件块，或将所述业务内容分割成两个以上的业务内容块而作为文件块。

一种分布式文件系统中业务节点的业务内容更新方法，包括：

- 15 接收到文件块的点播请求后，业务节点判断所点播的文件块是否为虚拟文件块，是则根据所述虚拟文件块的属性列表中的与所述虚拟文件块对应的所述文件块的至少一个访问地址信息读取所述文件块并响应所述点播请求，同时，更新所述业务节点中所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值，并判断更新后的访问热度值是否达到设定阈值，达到所述设定阈值则根据所述
- 20 文件块的至少一个访问地址信息将所述文件块下载到所述业务节点，并清除或清空所述虚拟文件块的属性列表，或删除所述虚拟文件块的属性列表中的虚拟标识信息。

优选地，业务节点判断所点播的文件块是否为虚拟文件块的所述步骤包括：

- 25 根据所点播的文件块的标识查找所点播的文件块是否包括属性列表或判断所查找到的属性列表是否为非空，或判断所查找到的属性列表中是否包括虚拟标识信息，是则判断所点播的文件块为虚拟文件块。

优选地，更新所述业务节点中所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度

值的所述步骤包括:

使所述业务节点中所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值加一。

一种分布式文件系统中业务节点的业务内容处理装置, 包括:

上载单元, 其设置成向分布式文件系统中上载业务内容;

- 5 文件块生成单元, 其设置成将通过所述上载单元上载的所述业务内容生成文件块;

发布单元, 其设置成将所述文件块存储于至少一个所述业务节点中, 未存储所述文件块的所述业务节点中存储有与所述文件块对应的虚拟文件块;
以及

- 10 设置单元, 其设置成为所述虚拟文件块设置属性列表, 所述属性列表包括虚拟标识信息、访问热度值信息以及所述文件块的至少一个访问地址信息。

优选地, 所述虚拟文件块与所述文件块的名称、属性值相同。

一种分布式文件系统中业务节点的业务内容更新装置, 包括:

接收单元, 其设置成接收文件块的点播请求;

- 15 第一判断单元, 其设置成判断所述点播请求所点播的文件块是否为虚拟文件块, 是时触发读取及响应单元;

读取及响应单元, 其设置成根据所述虚拟文件块的属性列表中的与所述虚拟文件块对应的所述文件块的至少一个访问地址信息读取所述文件块并响应所述点播请求, 同时触发更新单元;

- 20 更新单元, 其设置成更新所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值, 并触发第二判断单元;

第二判断单元, 其设置成判断更新后的所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值是否达到设定阈值, 达到所述设定阈值则触发下载及清除单元;
以及

- 25 下载及清除单元, 其设置成根据所述文件块的至少一个访问地址信息将所述文件块下载到所述虚拟文件块所在的所述业务节点, 并清除或清空所述虚拟文件块的属性列表, 或删除所述虚拟文件块的属性列表中的虚拟标识信

息。

优选地，所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值由所述更新单元通过以下方式更新：

使所述业务节点中所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值加一。

- 5 本发明中，为业务节点中的虚拟文件块设置属性列表，属性列表中记载有虚拟标识信息、访问热度值信息以及所述文件块的至少一个访问地址信息，在用户对某业务节点中的某虚拟文件块点播后，更新虚拟文件块属性列表中的访问热度值，即使其访问热度值加一，并与设定阈值进行比较，达到设定阈值时，即认为该虚拟文件块对应的文件块在该业务节点上的热度较高，则
- 10 根据虚拟文件块属性列表中的所述文件块的至少一个访问地址信息，将所述文件块下载到该业务节点上，并去除所述文件块的虚拟标识信息。这样，在其他用户再向该业务节点点播所述文件块时，该业务节点能直接在本地向用户提供业务服务，由于不必再到远程业务节点缓存所点播业务内容，提升了业务的服务质量，由于仅是将访问热度值超出阈值的业务内容下载到用户请
- 15 求较多的业务节点上，并不会占用其他业务节点的存储空间，不必为分布式文件系统中的每个业务节点均配备很大的存储空间，实现成本较低。本发明实现简单且实用。

附图概述

- 20 图 1 为本发明分布式文件系统中业务节点的业务内容处理方法的流程图；

图 2 为本发明分布式文件系统中业务节点的业务内容更新方法的流程图；

- 25 图 3 为本发明分布式文件系统中业务节点的业务内容处理装置的组成结构示意图；以及

图 4 为本发明分布式文件系统中业务节点的业务内容更新装置的组成结构示意图。

本发明的较佳实施方式

本发明的基本思想是：为业务节点中的虚拟文件块设置属性列表，属性列表中记载有虚拟标识信息、访问热度值信息以及所述文件块的至少一个访问地址信息，在用户对某业务节点中的某虚拟文件块点播后，更新虚拟文件块属性列表中的访问热度值，即使其访问热度值加一，并与设定阈值进行比较，达到设定阈值时，即认为该虚拟文件块对应的文件块在该业务节点上的热度较高，则根据虚拟文件块属性列表中的所述文件块的至少一个访问地址信息，将所述文件块下载到该业务节点上，并去除所述文件块的虚拟标识信息。这样，在其他用户再向该业务节点点播所述文件块时，该业务节点能直接在本地向用户提供业务服务，由于不必再到远程业务节点缓存所点播业务内容，提升了业务的服务质量，由于仅是将访问热度值超出阈值的业务内容下载到用户请求较多的业务节点上，并不会占用其他业务节点的存储空间，不必为分布式文件系统中的每个业务节点均配备很大的存储空间，实现成本较低。本发明实现简单且实用。

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下举实施例并参照附图，对本发明进一步详细说明。

图 1 为本发明分布式文件系统中业务节点的业务内容处理方法的流程图，如图 1 所示，本发明分布式文件系统中业务节点的业务内容处理方法包括以下步骤：

步骤 101：接收到上载的业务内容后，分布式文件系统根据所述业务内容生成文件块。

分布式文件系统为维护人员提供业务内容的上载接口，维护人员通过上载接口能上载各种业务内容，所述业务内容包括各种音、视频文件，如电影或歌曲等文件。上载接口的实现是容易的，通过向维护人员提供业务内容的上载界面，设置相应的身份验证码，通过身份验证的用户即可实现业务内容的上载，上载接口由运营商维护。接收到维护人员上载的业务内容后，分布式文件系统根据用户的需求及分布式文件系统的运营特点，将上载的业务内容生成文件块。由于本发明分布式文件系统所面对的主要是点播业务，一般为用户提供经典的电影片段或歌曲及其片段，以供各种用户进行点播，因此，

对于所上载的完整的电影或歌曲，需按用户的需求或运营需求对业务内容进行分割，分割成一个以上的文件块，再将所分割的文件块发布到分布式文件系统中的各业务节点上，供用户点播。业务内容分割可使用现有的分割软件来实现。如果维护人员所上载的业务内容本身即是符合要求的文件块或上载

5 业务内容之前已进行过文件分割，则不再对其进行分割处理。

步骤 102：将步骤 101 中所分割的文件块存储于至少一个业务节点中，未存储所述文件块的所述业务节点中存储有与所述文件块对应的虚拟文件块，并设置所述虚拟文件块的属性列表，所述属性列表包括虚拟标识信息、访问热度值信息以及所述文件块的至少一个访问地址信息。

10 步骤 102 中即实现文件块的发布，即将分布式文件系统中所有的文件块发布于各业务节点上，以供用户点播。但是，所有的文件块并不能全部存储于各业务节点上，这样将会导致分布式文件系统中各业务节点的存储空间要相当大，将使分布式文件的成本较高，因此，本发明是将分布式文件系统中所有的文件块分散存储到分布式文件系统中各业务节点中，以所有的业

15 务节点分担文件块的存储任务，但是，在提供文件块的目录时，却是分布式文件系统中所有的文件块目录，即业务节点上存在虚拟文件块。虚拟文件块的含义是，所述文件块并不没有存储在显示该虚拟文件块目录的业务节点上，而是存储在其他业务节点上。在将文件块存储于业务节点上时，可以在对应的业务节点上设置所述文件块的文件夹，将所述文件块存储于对应的文件夹中，而业务节点上发布的虚拟文件块与实际的文件块的名称、各种属性值

20 如文件类型、大小及创建时间等均相同，虚拟文件块面向用户的信息与实际的文件块是完全相同的，用户并不知道哪些文件块未存储在接收了点播请求的业务节点上，这些信息是对用户屏蔽的。对于分布式文件系统中的每一个文件块，至少存储于一个业务节点上。

25 对于业务节点上的虚拟文件块，为其设置属性列表，所述属性列表中至少包括虚拟标识信息、访问热度值信息以及所述文件块的至少一个访问地址信息，虚拟标识用于标识文件块为虚拟文件块，访问热度值用于量化在设定的时间段内用户点播所述文件块的次数，例如 1 小时内某文件块在其所在业务节点中的点播次数，设定时间段内的点播次数越多，所述文件块的访问热

度值就越高。而虚拟文件块所对应实际文件块的存储地址则是在业务节点接收到用户的点播请求后，根据该虚拟文件块属性列表中记载的实际文件块的存储地址，到对应存储所述实际文件块的业务节点上读取该文件块，缓存到所点播虚拟文件块所在的业务节点上，再将所缓存的文件块数据发送给所请求用户，向用户播放该文件块的数据。这样，用户在向业务节点请求点播业务时，即使所请求的是虚拟文件块，仍能得到所需的业务数据，并且，相应的业务节点将会更新虚拟文件块属性列表中的访问热度值信息，即使其访问热度值加一。

图 2 为本发明分布式文件系统中业务节点的业务内容更新方法的流程图，如图 2 所示，本发明分布式文件系统中业务节点的业务内容更新方法包括以下步骤：

步骤 201：接收到文件块的点播请求后，业务节点判断所点播的文件块是否为虚拟文件块，是时根据所述虚拟文件块的属性列表中的与所述虚拟文件块对应的所述文件块的至少一个访问地址信息读取所述文件块并响应所述点播请求，同时，更新所述业务节点中所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值。

业务节点接收到文件块的点播请求后，判断所点播的文件块是否为虚拟文件块，具体可通过查找所点播的文件块是否设置有属性列表来确定，若分布式文件系统中对于虚拟文件块设置属性列表而非虚拟文件块不设置属性列表时，设置属性列表的即为虚拟文件块。而如果虚拟文件块转换为实际文件块时，业务节点仅清空属性列表或仅将属性列表中的对应信息如虚拟标识信息删除时，通过判断虚拟文件块的属性列表中是否包括虚拟标识信息来确定是否为虚拟文件块，包括虚拟标识信息的，即为虚拟文件块。如果所点播文件块是虚拟文件块，则根据该虚拟文件块的属性列表中与所述虚拟文件块对应的所述文件块的至少一个访问地址信息读取所述文件块，将所读取的所述文件块的数据缓存于所述业务节点上，并用所读取的所述文件块的缓存数据响应用户的点播请求，向用户播放其所点播的文件块，所述业务节点将所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值的计数值加一。访问热度值是一个动态值，在每个设定计数周期到来时，该访问热度值会被自动清零并重新计数，

在用户请求点播所述虚拟文件块后，所述业务节点将其访问热度值的计数值加一。

5 步骤 202：判断更新后的访问热度值是否达到设定阈值，达到时根据所述文件块的至少一个访问地址信息将所述文件块下载到所述业务节点，并清除或清空所述虚拟文件块的属性列表，或删除所述虚拟文件块的属性列表中的虚拟标识信息。

10 在所述虚拟文件块的访问热度值更新后，所述业务节点判断该更新后的访问热度值是否达到了设定阈值，如果达到了设定阈值，说明所述虚拟文件块在所述业务节点上的点播频率还是比较高的，则根据所述虚拟文件块的属性列表中的至少一个访问地址信息，将所述虚拟文件块对应的实际文件块下载到所述业务节点上，以在用户再次点播时，直接将本地的文件块数据响应给所点播的用户，以提高用户所点播业务的响应速度，提升业务的服务质量，文件块下载完毕后，将所述业务节点上所述虚拟文件块的属性列表清空或直接删除，或者仅删除所述虚拟文件块的属性列表中的虚拟标识信息，以宣示
15 所述文件块不再是虚拟文件块。所述业务节点设置所述虚拟文件块为非虚拟文件块的方式，与分布式文件系统中定义虚拟文件块、非虚拟文件块的方式有关，判断所述文件块是否为虚拟文件块，也与此有关。访问热度值的设定阈值是一个经验值，根据实际系统而设定。

20 本领域技术人员应当理解，图 2 所示的分布式文件系统中业务节点的业务内容更新方法除自身构成技术方案外，还可结合图 1 所示的分布式文件系统中业务节点的业务内容处理方法而构成技术方案，此时，在图 1 所示的步骤 101、102 之后包括图 2 所示的步骤 201、202。

25 图 3 为本发明分布式文件系统中业务节点的业务内容处理装置的组成结构示意图，如图 3 所示，本发明分布式文件系统中业务节点的业务内容处理装置包括上载单元 30、文件块生成单元 31、发布单元 32 和设置单元 33，其中，上载单元 30 用于向分布式文件系统中上载业务内容；上载单元 30 可通过上载接口而实现，维护人员通过上载单元 30 可上载各种业务内容。文件块生成单元 31 用于将通过上载单元 30 上载的所述业务内容生成文件块；即将所上载的业务内容按业务需求或用户需求等分割为一个以上的文件块，当所上

载的业务内容符合发布要求或上载之前已分割为文件块时，直接将所述业务内容作为文件块。发布单元 32 用于将所述文件块存储于至少一个所述业务节点中，未存储所述文件块的所述业务节点中存储有与所述文件块对应的虚拟文件块；发布单元 32 将文件块生成单元 31 所生成的文件块发布到分布式文件系统中各业务节点上，各业务节点上的文件块的目录都是相同的，其中，未存储实际文件块的业务节点上，该文件块被设置成虚拟文件块。业务节点上的发布的虚拟文件块与实际的文件块的名称、各种属性值如文件类型、大小及创建时间等均相同。设置单元 33 用于为所述虚拟文件块设置属性列表，所述属性列表包括虚拟标识信息、访问热度值信息以及所述文件块的至少一个访问地址信息。

本领域技术人员应当理解，本发明图 3 所示的分布式文件系统中业务节点的业务内容处理装置是为实现图 1 所示的分布式文件系统中业务节点的业务内容处理方法而设计的，图 3 所示装置中的各处理单元的实现功能可参照图 1 所示的方法中的相关描述而理解，各单元的功能可通过运行于处理器上的程序而实现，也可通过相应的逻辑电路而实现。

图 4 为本发明分布式文件系统中业务节点的业务内容更新装置的组成结构示意图，如图 4 所示，本发明分布式文件系统中业务节点的业务内容更新装置包括接收单元 40、第一判断单元 41、读取及响应单元 42、更新单元 43、第二判断单元 44 和下载及清除单元 45，其中，接收单元 40 用于接收文件块的点播请求；所述点播请求来自于各种用户。第一判断单元 41 用于判断所述点播请求所点播的文件块是否为虚拟文件块，是时触发读取及响应单元 42；具体的，可以根据所请求文件块是否包括属性列表来判断，或者依据所述文件块的属性列表是否包括虚拟标识信息来判断，是时即为虚拟文件块。读取及响应单元 42 用于根据所述虚拟文件块的属性列表中的与所述虚拟文件块对应的所述文件块的至少一个访问地址信息读取所述文件块并响应所述点播请求，同时触发更新单元 43。更新单元 43 用于更新所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值，并触发第二判断单元 44，这里更新所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值即将访问热度值的计数加一。第二判断单元 44 用于判断更新后的所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值是否达到设定阈

值，达到时触发下载及清除单元 45；访问热度值的阈值为经验值，不同的系统经验值不同。下载及清除单元 45 用于根据所述文件块的至少一个访问地址信息将所述文件块下载到所述虚拟文件块所在的所述业务节点，并清除或清空所述虚拟文件块的属性列表，或删除所述虚拟文件块的属性列表中的虚拟标识信息。

本领域技术人员应当理解，本发明图 4 所示的分布式文件系统中业务节点的业务内容更新装置是为实现图 2 所示的分布式文件系统中业务节点的业务内容更新方法而设计的，图 4 所示装置中的各处理单元的实现功能可参照图 2 所示的方法中的相关描述而理解，各单元的功能可通过运行于处理器上的程序而实现，也可通过相应的逻辑电路而实现。

图 4 所示的分布式文件系统中业务节点的业务内容更新装置中还可包括图 3 所示的分布式文件系统中业务节点的业务内容处理装置。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。

工业实用性

本发明中，为业务节点中的虚拟文件块设置属性列表，属性列表中记载有虚拟标识信息、访问热度值信息以及所述文件块的至少一个访问地址信息，在用户对某业务节点中的某虚拟文件块点播后，更新虚拟文件块属性列表中的访问热度值，即使其访问热度值加一，并与设定阈值进行比较，达到设定阈值时，即认为该虚拟文件块对应的文件块在该业务节点上的热度较高，则根据虚拟文件块属性列表中的所述文件块的至少一个访问地址信息，将所述文件块下载到该业务节点上，并去除所述文件块的虚拟标识信息。这样，在其他用户再向该业务节点点播所述文件块时，该业务节点能直接在本地向用户提供业务服务，由于不必再到远程业务节点缓存所点播业务内容，提升了业务的服务质量，由于仅是将访问热度值超出阈值的业务内容下载到用户请求较多的业务节点上，并不会占用其他业务节点的存储空间，不必为分布式文件系统中的每个业务节点均配备很大的存储空间，实现成本较低。本发明实现简单且实用。

权 利 要 求 书

1、一种分布式文件系统中业务节点的业务内容处理方法，包括：

接收到上载的业务内容后，分布式文件系统根据所述业务内容生成文件块，所述文件块存储于至少一个所述业务节点中，未存储所述文件块的所述业务节点中存储有与所述文件块对应的虚拟文件块，并设置所述虚拟文件块的属性列表，所述属性列表包括虚拟标识信息、访问热度值信息以及所述文件块的至少一个访问地址信息。

2、根据权利要求1所述的方法，其中所述虚拟文件块与所述文件块的名称、属性值相同。

10 3、根据权利要求1所述的方法，其中分布式文件系统根据所述业务内容生成文件块的所述步骤包括：

所述分布式文件系统将所述业务内容直接作为文件块，或将所述业务内容分割成两个以上的业务内容块而作为文件块。

4、一种分布式文件系统中业务节点的业务内容更新方法，包括：

15 接收到文件块的点播请求后，业务节点判断所点播的文件块是否为虚拟文件块，是则根据所述虚拟文件块的属性列表中的与所述虚拟文件块对应的所述文件块的至少一个访问地址信息读取所述文件块并响应所述点播请求，同时更新所述业务节点中所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值，并判断更新后的访问热度值是否达到设定阈值，达到所述设定阈值则根据所述文件块的所述至少一个访问地址信息将所述文件块下载到所述业务节点，并清除或清空所述虚拟文件块的属性列表，或删除所述虚拟文件块的属性列表中的虚拟标识信息。

5、根据权利要求4所述的方法，其中业务节点判断所点播的文件块是否为虚拟文件块的所述步骤包括：

25 根据所点播的文件块的标识查找所点播的文件块是否包括属性列表或判断所查找到的属性列表是否为非空，或判断所查找到的属性列表中是否包括虚拟标识信息，是则判断所点播的文件块为虚拟文件块。

6、根据权利要求4所述的方法，其中更新所述业务节点中所述虚拟文件

块的属性列表中的访问热度值的所述步骤包括:

使所述业务节点中所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值加一。

7、一种分布式文件系统中业务节点的业务内容处理装置, 包括:

上载单元, 其设置成向分布式文件系统中上载业务内容;

5 文件块生成单元, 其设置成将通过所述上载单元上载的所述业务内容生成文件块;

发布单元, 其设置成将所述文件块存储于至少一个所述业务节点中, 在未存储所述文件块的所述业务节点中存储与所述文件块对应的虚拟文件块;
以及

10 设置单元, 其设置成为所述虚拟文件块设置属性列表, 所述属性列表包括虚拟标识信息、访问热度值信息以及所述文件块的至少一个访问地址信息。

8、根据权利要求7所述的装置, 其中所述虚拟文件块与所述文件块的名称、属性值相同。

9、一种分布式文件系统中业务节点的业务内容更新装置, 包括:

15 接收单元, 其设置成接收文件块的点播请求;

第一判断单元, 其设置成判断所述点播请求所点播的文件块是否为虚拟文件块, 是则触发读取及响应单元;

20 读取及响应单元, 其设置成根据所述虚拟文件块的属性列表中的与所述虚拟文件块对应的所述文件块的至少一个访问地址信息读取所述文件块并响应所述点播请求, 同时触发更新单元;

更新单元, 其设置成更新所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值, 并触发第二判断单元;

第二判断单元, 其设置成判断更新后的所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值是否达到设定阈值, 达到所述设定阈值则触发下载及清除单元;

25 以及

下载及清除单元, 其设置成根据所述文件块的所述至少一个访问地址信息将所述文件块下载到所述虚拟文件块所在的所述业务节点, 并清除或清空

所述虚拟文件块的属性列表，或删除所述虚拟文件块的属性列表中的虚拟标识信息。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其中所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值由所述更新单元通过以下方式更新：

- 5 使所述业务节点中所述虚拟文件块的属性列表中的访问热度值加一。

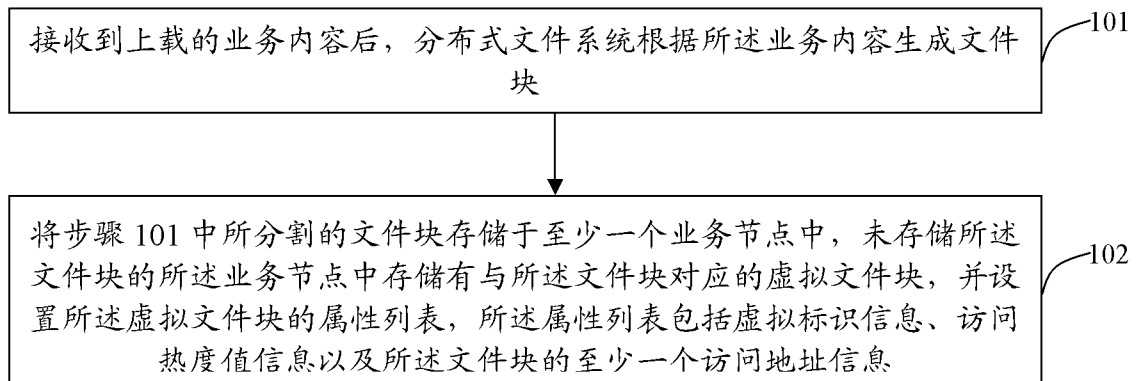


图 1

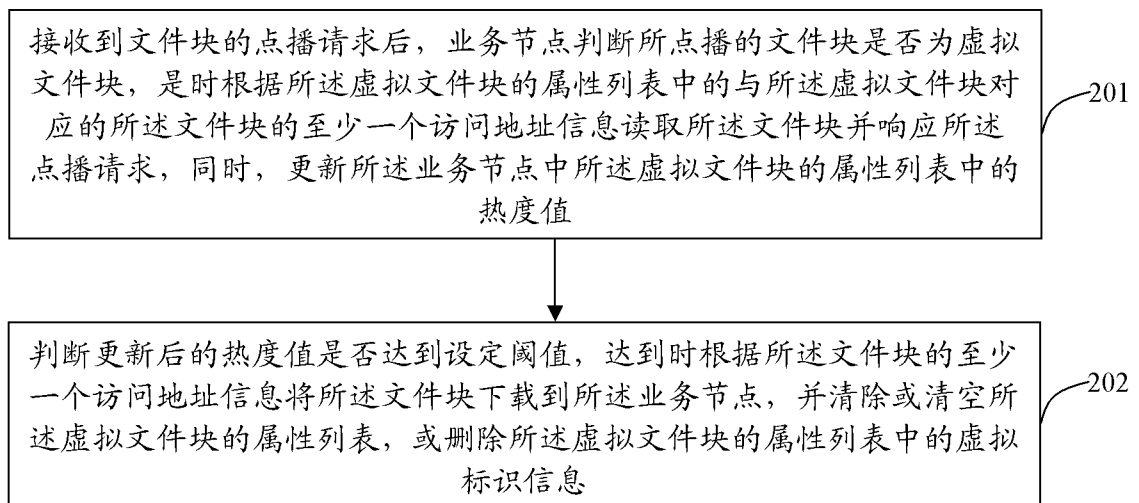


图 2

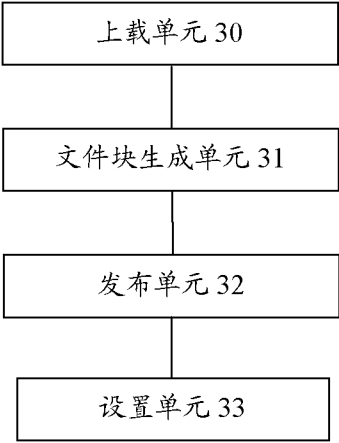


图 3

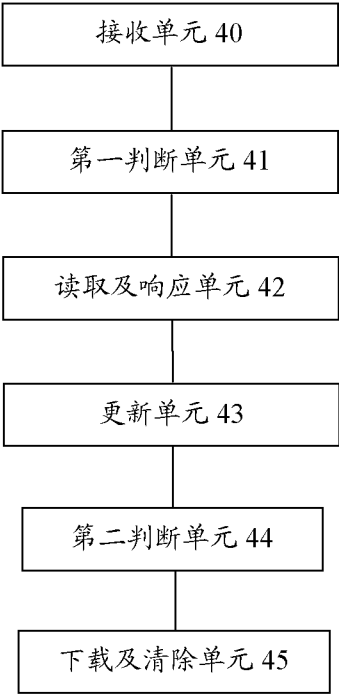


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/073330

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/54 (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: H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: DISTRIBUTED, SYSTEM?, CONTENT?, MEDIA, MEDIUM, DATA, HOT, HOTSPOT, FREQUENCY, DEMAND???, ACCESS???

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN1379339A (MICROSOFT CORP) 13 Nov. 2002 (13.11.2002) see the description page 6 lines 8-12, page 9 the last line-page 10 the first line, page 11 lines 16-21, page 23 line 18-page 24 line 6, figures 1, 2, 7	1-10
Y	CN1972311A (UNIV HUAZHONG SCI & TECHNOLOGY) 30 May 2007 (30.05.2007) see the description page 7 lines 15-23, figure 2	1-10

☐ 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 17 Dec. 2009 (17.12.2009)	Date of mailing of the international search report 07 Jan. 2010 (07.01.2010)
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 YU Ruifu Telephone No. (86-10)62411248

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2009/073330

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1379339A	13.11.2002	EP1246061A2	02.10.2002
		US2002188605A1	12.12.2002
		JP2002358226A	13.12.2002
		US2005044092A1	24.02.2005
		US2005102268A1	12.05.2005
		US7062490B2	13.06.2006
		US7240060B2	03.07.2007
		EP1246061A3	05.12.2007
		CN1322449C	20.06.2007
		EP1246061B1	10.09.2008
		DE60228782E	23.10.2008
		US7505970B2	17.03.2009
		JP4263421B2	13.05.2009
		US2009132552A1	21.05.2009
		EP1830272A2	05.09.2007
		AT408189T	15.09.2008
		HK1050065A1	29.05.2009
		AT431945T	15.06.2009
		EP2085884A2	05.08.2009
CN1972311A	30.05.2007	NONE	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2009/073330

A. 主题的分类

H04L12/54 (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: H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 分布式文件系统, 分布式存储系统, 分布式文件存储系统, 分布式, 系统, 点播, 播放, 访问, 存取, 文件, 内容, 文本, 媒体, 数据, 热点, 热度, 热门, 人气, 频率, DISTRIBUTED, SYSTEM?, CONTENT?, MEDIA, MEDIUM, DATA, HOT, HOTSPOT, FREQUENCY, DEMAND???, ACCESS???

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
Y	CN1379339A (微软公司) 13.11 月 2002 (13.11.2002) 参见说明书第 6 页第 8-12 行、第 9 页最后 1 行-第 10 页第 1 行、第 11 页第 16-21 行、第 23 页第 18 行-第 24 页第 6 行, 图 1、2、7	1-10
Y	CN1972311A (华中科技大学) 30.5 月 2007 (30.05.2007) 参见说明书第 7 页第 15-23 行、图 2	1-10

☐ 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

17.12 月 2009 (17.12.2009)

国际检索报告邮寄日期

07.1 月 2010 (07.01.2010)

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

于瑞甫

电话号码: (86-10) 62411248

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2009/073330

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1379339A	13.11.2002	EP1246061A2	02.10.2002
		US2002188605A1	12.12.2002
		JP2002358226A	13.12.2002
		US2005044092A1	24.02.2005
		US2005102268A1	12.05.2005
		US7062490B2	13.06.2006
		US7240060B2	03.07.2007
		EP1246061A3	05.12.2007
		CN1322449C	20.06.2007
		EP1246061B1	10.09.2008
		DE60228782E	23.10.2008
		US7505970B2	17.03.2009
		JP4263421B2	13.05.2009
		US2009132552A1	21.05.2009
		EP1830272A2	05.09.2007
		AT408189T	15.09.2008
		HK1050065A1	29.05.2009
		AT431945T	15.06.2009
		EP2085884A2	05.08.2009
CN1972311A	30.05.2007	无	