



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102521982 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 04

(21) 申请号 201110430152. 1

CN 102280031 A, 2011. 12. 14,

(22) 申请日 2011. 12. 20

EP 1816621 A1, 2007. 08. 08,

(73) 专利权人 北京世纪高通科技有限公司

审查员 邓薇

地址 100088 北京市海淀区学院路7号10层  
1002C 室

(72) 发明人 段克敏 邓春柏 王宇轩 付升荣  
蒋晟

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理  
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G08G 1/01 (2006. 01)

G06F 17/30 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101807343 A, 2010. 08. 18,

CN 101308029 A, 2008. 11. 19,

CN 101409011 A, 2009. 04. 15,

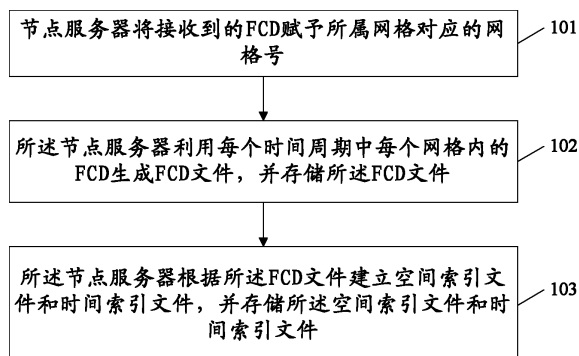
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

FCD 引擎数据资源方法和装置

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种 FCD 引擎数据资源方法和装置, 涉及浮动车辆数据的存储领域, 实现了海量 FCD 资源的节点存储, 根据时空参数方便快捷的浏览 FCD 资源。所述方法包括: 节点服务器将接收到的 FCD 赋予所属网格对应的网格号; 所述节点服务器利用每个时间周期中每个网格内的 FCD 生成 FCD 文件, 并存储所述 FCD 文件; 所述节点服务器根据所述 FCD 文件建立空间索引文件和时间索引文件, 并存储所述空间索引文件和时间索引文件。本发明实施例主要应用在浮动车辆数据的存储过程中。



1. 一种浮动车辆数据 FCD 引擎数据资源方法,其特征在于,包括:

节点服务器将接收到的 FCD 赋予所属网格对应的网格号,所述网格号是按照预设经纬度大小对全国地图进行网格化得到的 FCD 所属网格号;

所述节点服务器利用每个时间周期中每个网格内的 FCD 生成 FCD 文件,并存储所述 FCD 文件,其中所述 FCD 文件对应一个时间周期的一个网格内的 FCD,且所述 FCD 文件以所述时间周期对应的时间范围命名,所述 FCD 文件中包含所述 FCD 所属网格号,以及所述时间周期内接收到的每辆浮动车的位置点信息;

所述节点服务器根据所述 FCD 文件建立空间索引文件和时间索引文件,并存储所述空间索引文件和时间索引文件,其中所述空间索引文件包含每个时间周期的 FCD 文件中浮动车的位置点的最小外接矩形的坐标信息与空间位置的对应关系,所述时间索引文件包含所述时间周期与所述空间索引文件的地址的对应关系;

所述节点服务器建立节点索引文件,并将所述节点索引文件上传至主服务器,其中所述节点索引文件包含所述节点服务器覆盖的区域范围与所述节点服务器的对应关系。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述节点服务器利用每个时间周期中每个网格内的 FCD 生成 FCD 文件,其中所述 FCD 文件是通过所述时间周期中每个网格内的 FCD 进行二进制转换得到。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述节点服务器根据所述 FCD 文件建立空间索引文件,具体包括:

利用每个时间周期的 FCD 文件进行空间四叉树索引和 R 树索引,建立每个时间周期的空间索引文件。

4. 一种浮动车辆数据 FCD 引擎数据资源装置,其特征在于,包括:

网格化单元,用于将接收到的 FCD 赋予所属网格对应的网格号,所述网格号是按照预设经纬度大小对全国地图进行网格化得到的 FCD 所属网格号;

文件生成单元,用于利用每个时间周期中每个网格内的 FCD 生成 FCD 文件,并存储所述 FCD 文件,其中所述 FCD 文件对应一个时间周期的一个网格内的 FCD,且所述 FCD 文件以所述时间周期对应的时间范围命名,所述 FCD 文件中包含所述 FCD 所属网格号,以及所述时间周期内接收到的每辆浮动车的位置点信息;

索引生成单元,用于根据所述 FCD 文件建立空间索引文件和时间索引文件,并存储所述空间索引文件和时间索引文件,其中所述空间索引文件包含每个时间周期的 FCD 文件中浮动车的位置点的最小外接矩形的坐标信息与空间位置的对应关系,所述时间索引文件包含所述时间周期与所述空间索引文件的地址的对应关系。

5. 根据权利要求 4 所述的装置,其特征在于,所述文件生成单元用于通过所述时间周期中每个网格内的 FCD 进行二进制转换得到所述 FCD 文件。

6. 根据权利要求 4 所述的装置,其特征在于,所述索引生成单元用于利用每个时间周期的 FCD 文件进行空间四叉树索引和 R 树索引,建立每个时间周期的空间索引文件。

7. 根据权利要求 4 所述的装置,其特征在于,还包括:

上传单元,用于建立节点索引文件,并将所述节点索引文件上传至主服务器,其中所述节点索引文件包含所述节点服务器覆盖的区域范围与所述节点服务器的对应关系。

## FCD 引擎数据资源方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及海量浮动车辆数据 (Floating Car Data, FCD) 的存储领域, 尤其涉及一种分布式 FCD 引擎数据资源方法和装置。

### 背景技术

[0002] FCD 是研究城市动态交通的重要的数据源, 目前国内超过万辆出租车的城市有十多个, 很多城市的出租车也接近万辆。而在动态交通路况的处理中, 浮动车数据是不间断的从路面上奔跑的出租车、公交大巴等车辆上传回到数据中心, 进行一系列的处理工作, 最终生成路况信息提供给公众。

[0003] 这些不间断的海量 FCD 数据流, 需要很大的存储设备来存放, 而且要把所有的数据集中管理是相当的困难。这样集中式存储也不便于研究城市的交通流数据、交通路况、以及交通数据的挖掘等工作。因为每个城市都有各自的道路特点和出行特点。

[0004] 现有技术中 FCD 资源一般存储在磁带上, 集中管理, 这样造成的问题是, 需要查找某个城市某一阶段的历史数据, 或者查询某条道路某个过去时间段的路况信息的时候, 查找困难, 持续时间长, 极易出错。

### 发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种 FCD 引擎数据资源方法和装置, 实现了海量 FCD 资源的节点存储, 根据时空参数方便快捷的浏览 FCD 资源。

[0006] 本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种 FCD 引擎数据资源方法, 包括:

[0008] 节点服务器将接收到的 FCD 赋予所属网格对应的网格号, 所述网格号是按照预设经纬度大小对全国地图进行网格化得到的 FCD 所属网格号;

[0009] 所述节点服务器利用每个时间周期中每个网格内的 FCD 生成 FCD 文件, 并存储所述 FCD 文件, 其中所述 FCD 文件对应一个时间周期的一个网格内的 FCD, 且所述 FCD 文件以所述时间周期对应的时间范围命名, 所述 FCD 文件中包含所述 FCD 所属网格号, 以及所述时间周期内接收到的每辆浮动车的位置点信息;

[0010] 所述节点服务器根据所述 FCD 文件建立空间索引文件和时间索引文件, 并存储所述空间索引文件和时间索引文件, 其中所述空间索引文件包含每个时间周期的 FCD 文件中浮动车的位置点的最小外接矩形的坐标信息与空间位置的对应关系, 所述时间索引文件包含所述时间周期与所述空间索引文件的地址的对应关系。

[0011] 一种 FCD 引擎数据资源装置, 包括:

[0012] 网格化单元, 用于将接收到的 FCD 赋予所属网格对应的网格号, 所述网格号是按照预设经纬度大小对全国地图进行网格化得到的 FCD 所属网格号;

[0013] 文件生成单元, 用于利用每个时间周期中每个网格内的 FCD 生成 FCD 文件, 并存储所述 FCD 文件, 其中所述 FCD 文件对应一个时间周期的一个网格内的 FCD, 且所述 FCD 文件

以所述时间周期对应的的时间范围命名,所述FCD文件中包含所述FCD所属网格号,以及所述时间周期内接收到的每辆浮动车的位置点信息;

[0014] 索引生成单元,用于根据所述FCD文件建立空间索引文件和时间索引文件,并存储所述空间索引文件和时间索引文件,其中所述空间索引文件包含每个时间周期的FCD文件中浮动车的位置点的最小外接矩形的坐标信息与空间位置的对应关系,所述时间索引文件包含所述时间周期与所述空间索引文件的地址的对应关系。

[0015] 本发明实施例提供的一种FCD引擎数据资源方法和装置,节点服务器通过将接收到的FCD赋予所属网格对应的网格号,利用每个时间周期中每个网格内的FCD生成FCD文件,根据所述FCD文件建立分布式的空间索引文件和时间索引文件,解决了现有技术中FCD资源集中管理,当需要查找某个城市某一阶段的历史数据,或者查询某条道路某个过去时间段的路况信息的时候,查找困难,持续时间长,极易出错的问题,实现了海量FCD资源的节点存储,根据时空参数方便快捷的浏览FCD资源。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明实施例一提供的一种FCD引擎数据资源方法的主要操作步骤流程图;

[0017] 图2为本发明实施例一提供的一种FCD引擎数据资源方法中加入网格号的FCD信息格式示意图;

[0018] 图3为本发明实施例一提供的一种FCD引擎数据资源方法中FCD文件格式示意图;

[0019] 图4为本发明实施例一提供的一种FCD引擎数据资源方法中FCD文件的文件头示意图;

[0020] 图5为本发明实施例一提供的一种FCD引擎数据资源方法中FCD文件的记录格式示意图;

[0021] 图6为本发明实施例一提供的一种FCD引擎数据资源方法中FCD文件的记录头格式示意图;

[0022] 图7为本发明实施例一提供的一种FCD引擎数据资源方法中FCD文件中每条记录的位置点信息示意图;

[0023] 图8为本发明实施例一提供的一种FCD引擎数据资源方法中建立空间索引文件与时间索引文件的示意图;

[0024] 图9为本发明实施例一提供的一种FCD引擎数据资源方法的整体操作流程;

[0025] 图10为本发明实施例一提供的一种FCD引擎数据资源方法中建立节点索引文件示意图;

[0026] 图11为本发明实施例一提供的一种FCD引擎数据资源方法中读取t时网格5的FCD资源示意图;

[0027] 图12为本发明实施例二提供的一种FCD引擎数据资源装置的主要结构图;

[0028] 图13为本发明实施例二提供的一种FCD引擎数据资源装置的整体结构图。

## 具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明实施例一种 FCD 引擎数据资源方法和装置进行详细描述。

[0030] 实施例一

[0031] 本发明实施例提供一种 FCD 引擎数据资源方法,首先根据经度范围为 7 分 30 秒,纬度范围为 5 分的网格大小,对全国进行网格化,再根据预设区域,例如以城市为单位,对全国地图进行重新划分,每个所述区域中至少包括一个网格,每个区域对应一个节点服务器,所述节点服务器接收所述节点服务器覆盖区域内的 FCD,具体方法如图 1 所示,步骤为:

[0032] 101、节点服务器将接收到的 FCD 赋予所属网格对应的网格号,所述网格号是按照预设经纬度大小对全国地图进行网格化得到的 FCD 所属网格号。

[0033] 如图 2 所示,将接收到的 FCD 信息中增加网格号 (MapID) 字段,所述网格号字段中存储所述 FCD 所属网格对应的网格号。

[0034] 102、所述节点服务器利用每个时间周期中每个网格内的 FCD 生成 FCD 文件,并存储所述 FCD 文件,其中所述 FCD 文件对应一个时间周期的一个网格内的 FCD,且所述 FCD 文件以所述时间周期对应的时间范围命名,所述 FCD 文件中包含所述 FCD 所属网格号,以及所述时间周期内接收到的每辆浮动车的位置点信息。

[0035] 对每个时间周期中每个网格内的 FCD 进行二进制转换,生成 FCD 文件,例如所述时间周期可以设为 5 分钟,所述 FCD 文件格式包含文件头和文件记录列表,如图 3 所示。

[0036] 其中,所述文件头包含的内容如图 4 所示,具体内容为:

[0037] 在所述文件头 0-3 字节存储浮动车 GPS (Global Positioning System,全球定位系统) 点数,具体是指在所述时间周期中所述网格内接收到的 FCD 中,所有浮动车的位置点总数;

[0038] 在所述文件头 4-7 字节存储浮动车个数,具体是指在所述时间周期中所述网格内接收到的 FCD 中,接收到的数据为几辆浮动车的 FCD;

[0039] 在所述文件头 8-9 字节存储 FCD 所在的网格号,具体是指在所述时间周期中接收的 FCD 所属网格号;

[0040] 在所述文件头 10-12 字节存储数据来源标识;

[0041] 在所述文件头 13-16 字节存储原始数据转换为二进制的版本和名称;

[0042] 在所述文件头 17-20 字节为保留字节;

[0043] 在所述文件头 21-X 字节存储浮动车记录头在文件中的位置,是指存储在 FCD 文件中的每条记录的记录头在文件中的位置。

[0044] 其中,每条记录对应一辆浮动车的位置点信息,在所述时间周期中所述网格内浮动车会有很多位置点信息,这样在文件头下方的记录列表中,每条记录包含接收到的 FCD 对应的浮动车的多个位置点信息。如图 5 所示,为每条记录的格式,其中每条记录包含记录头和位置点信息,如图 6 所示为记录头格式,具体包括:

[0045] 在记录头 0-3 字节存储浮动车编号;

[0046] 在记录头 4-7 字节存储所述浮动车在所述时间周期中的位置点总数。

[0047] 如图 7 所示为位置点信息的格式,其中存储接收到的 FCD 的部分信息。

[0048] 103、所述节点服务器根据所述 FCD 文件建立空间索引文件和时间索引文件,并存储所述空间索引文件和时间索引文件,其中所述空间索引文件包含每个时间周期的 FCD 文件中浮动车的位置点的最小外接矩形的坐标信息与空间位置的对应关系,所述时间索引文

件包含所述时间周期与所述空间索引文件的地址的对应关系。

[0049] 具体应用时,如图 8 所示,所述节点服务器利用每个时间周期的 FCD 文件进行空间四叉树索引和 R 树索引,建立每个时间周期的空间索引文件,所述空间索引文件包含每个时间周期的 FCD 文件中浮动车的位置点的最小外接矩形的坐标信息与空间位置的对应关系。因此一个时间周期得到一个空间索引文件。

[0050] 对所述得到的空间索引文件建立时间索引文件,所述时间索引文件包含所述时间周期与所述空间索引文件的地址的对应关系。

[0051] 上述得到的空间索引文件与时间索引文件都存储于所属节点服务器中。

[0052] 本发明实施例提供一种 FCD 引擎数据资源方法,如图 9 所示,还包括:

[0053] 104、所述节点服务器建立节点索引文件,并将所述节点索引文件上传至主服务器,其中所述节点索引文件包含所述节点服务器覆盖的区域范围与所述节点服务器的对应关系。

[0054] 具体应用时,如图 10 所示,为便于客户终端读取 FCD 资源,节点服务器将建立的所述节点索引文件上传至主服务器,客户终端可通过主服务器上的节点索引文件索引任何节点服务器上的 FCD 资源。

[0055] 所述节点服务器与主服务器可安装在同一个地方,也可将节点服务器分散安装在所述节点服务器覆盖区域内的任一个地方。

[0056] 当客户终端需要读取  $t$  时的某一路段的 FCD 时,先由预读取路段所属的区域范围,从所述主服务器上的索引文件中查找到覆盖所述区域范围的节点服务器,根据预读取  $t$  时从所述节点服务器上的时间索引文件查找到  $t$  时的空间索引文件的地址,由空间索引文件查找到预读取路段所覆盖的网格。如图 11 所示,当读取  $t$  时网格 5 内的 FCD 资源时,将  $t$  时的网格 2、4、6、8 的 FCD 预先读入库户终端的缓存中,以备后续可能的读取;同时  $t-1$  时的网格 -5 的 FCD 资源以及  $t+1$  时的网格 +5 的 FCD 资源也被预先读入客户终端的缓存中,这样减少了客户浏览数据的等待时间,改善客户浏览数据的体验。

[0057] 本发明实施例提供的一种 FCD 引擎数据资源方法,节点服务器通过将接收到的 FCD 赋予所属网格对应的网格号,利用每个时间周期中每个网格内的 FCD 生成 FCD 文件,根据所述 FCD 文件建立分布式的空间索引文件和时间索引文件,并将所属节点服务器的节点索引文件上传至主服务器,解决了现有技术中 FCD 资源集中管理,当需要查找某个城市某一阶段的历史数据,或者查询某条道路某个过去时间段的路况信息的时候,查找困难,持续时间长,极易出错的问题,实现了海量 FCD 资源的节点存储,根据时空参数方便快捷的浏览 FCD 资源。

[0058] 实施例二

[0059] 本发明实施例提供一种 FCD 引擎数据资源装置,如图 12 所示,包括网格化单元 21,文件生成单元 22 和索引生成单元 23。

[0060] 其中,网格化单元 21,用于将接收到的 FCD 赋予所属网格对应的网格号,所述网格号是按照预设经纬度大小对全国地图进行网格化得到的 FCD 所属网格号;

[0061] 文件生成单元 22,用于利用每个时间周期中每个网格内的 FCD 生成 FCD 文件,并存储所述 FCD 文件,其中所述 FCD 文件对应一个时间周期的一个网格内的 FCD,且所述 FCD 文件以所述时间周期对应的时间范围命名,所述 FCD 文件中包含所述 FCD 所属网格号,以及所

述时间周期内接收到的每辆浮动车的位置点信息；

[0062] 索引生成单元 23, 用于根据所述 FCD 文件建立空间索引文件和时间索引文件, 并存储所述空间索引文件和时间索引文件, 其中所述空间索引文件包含每个时间周期的 FCD 文件中浮动车的位置点的最小外接矩形的坐标信息与空间位置的对应关系, 所述时间索引文件包含所述时间周期与所述空间索引文件的地址的对应关系。

[0063] 本发明实施例提供的一种 FCD 引擎数据资源装置, 网格化单元通过将接收到的 FCD 赋予所属网格对应的网格号, 文件生成单元利用每个时间周期中每个网格内的 FCD 生成 FCD 文件, 索引生成单元根据所述 FCD 文件建立分布式的空间索引文件和时间索引文件, 解决了现有技术中 FCD 资源集中管理, 当需要查找某个城市某一阶段的历史数据, 或者查询某条道路某个过去时间段的路况信息的时候, 查找困难, 持续时间长, 极易出错的问题, 实现了海量 FCD 资源的节点存储, 根据时空参数方便快捷的浏览 FCD 资源。

[0064] 其中, 所述文件生成单元用于通过所述时间周期中每个网格内的 FCD 进行二进制转换得到所述 FCD 文件。

[0065] 所述索引生成单元用于利用每个时间周期的 FCD 文件进行空间四叉树索引和 R 树索引, 建立每个时间周期的空间索引文件。

[0066] 本发明实施例提供一种 FCD 引擎数据资源装置, 如图 13 所示, 还包括上传单元 24。

[0067] 所述上传单元 24, 用于建立节点索引文件, 并将所述节点索引文件上传至主服务器, 其中所述节点索引文件包含所述节点服务器覆盖的区域范围与所述节点服务器的对应关系。

[0068] 本装置操作过程, 参见上述一种 FCD 引擎数据资源方法的实现过程。

[0069] 以上所述, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内, 可轻易想到变化或替换, 都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此, 本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

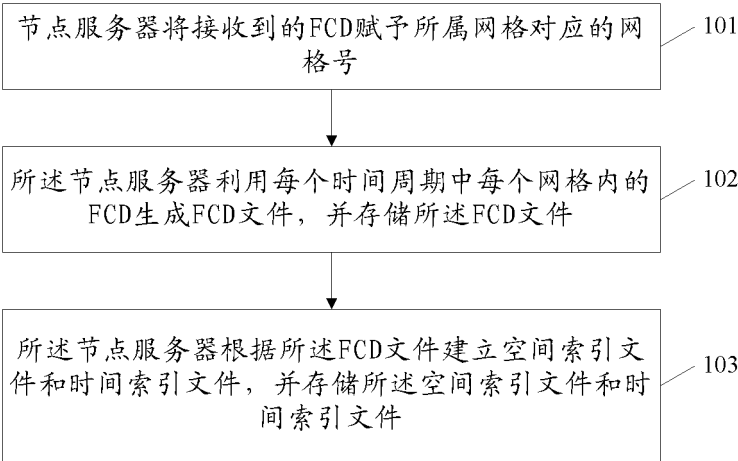


图 1

网格号	车辆编号	数据序号	浮动车所属公司编号	时间	经度	纬度	经度	纬度	浮动车速度	浮动车方向	浮动车状态	事件	高度
-----	------	------	-----------	----	----	----	----	----	-------	-------	-------	----	----

图 2

FCD二进制文件格式	
文件头	
记录1	
记录2	
记录3	
.....	
.....	
记录n	

图 3

在文件中的位置	内容	说明
0-3	1 个 32 位数	浮动车位置点数
4-7	1 个 32 位数	浮动车个数
8-9	1 个 16 位数	FCD 所在的网格编号
10-12	4 字节	数据来源标识
13-16	4 字节	原始数据转换为二进制的版本和名称
17-20	4 字节	保留字节
21-X	(N*32) 个字节	浮动车记录头在文件中的位置

图 4



数据记录格式

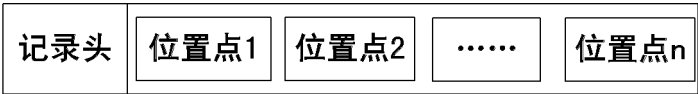


图 5

位置	内容	说明
0-3	1 个 32 位数	浮动车编号
4-7	1 个 32 位数	本浮动车在此时间周期中返回的位置点总数

图 6

位置	内容	说明
0-7	Double 类型	经度
8-15	Double 类型	纬度
16-19	4 字节	经度
20-23	4 字节	纬度
24	1 字节	浮动车状态
25-26	16 为数字	浮动车速度
27-28	16 为数字	浮动车方向
29	1 字节	事件
30	1 字节	高度
31-34	4 字节	时间

图 7

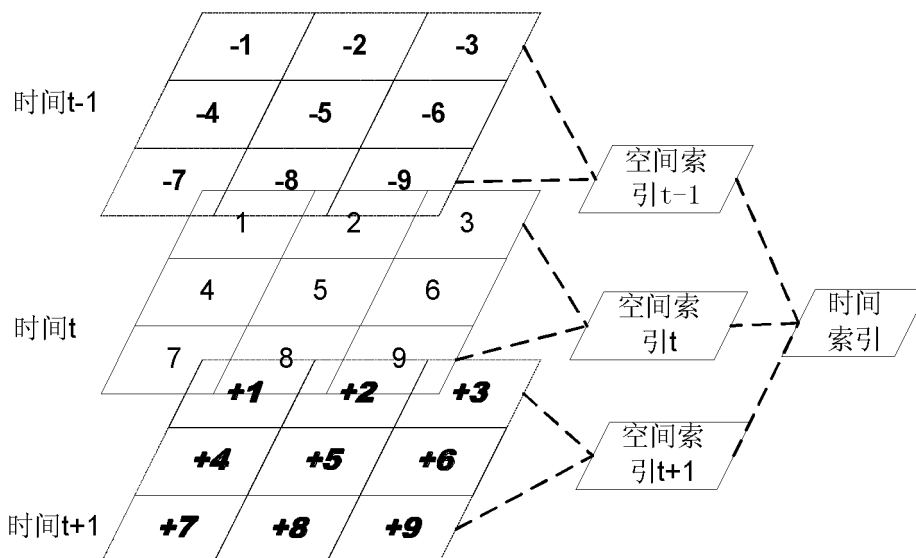


图 8

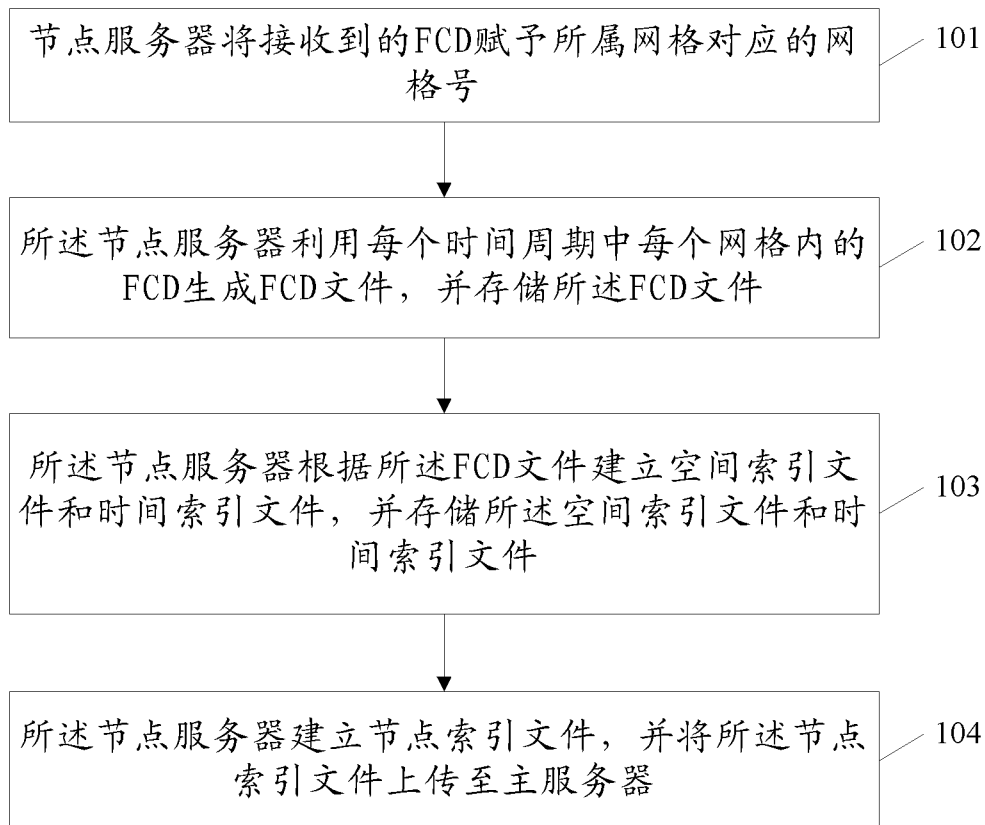


图 9

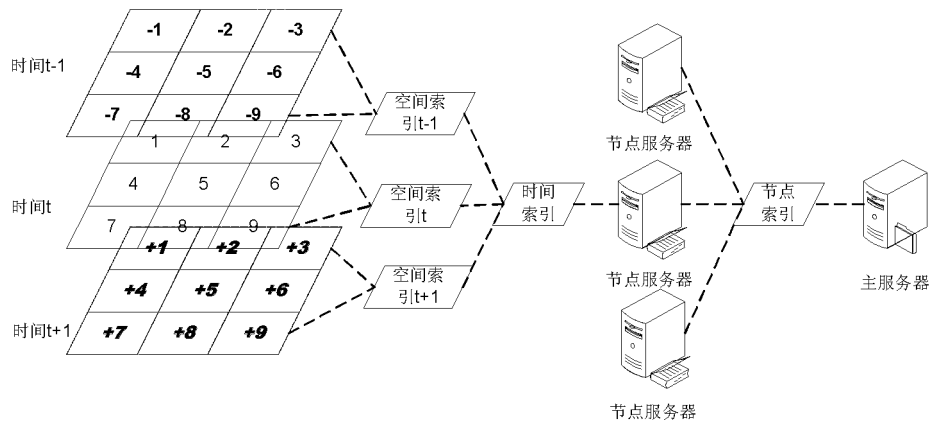


图 10

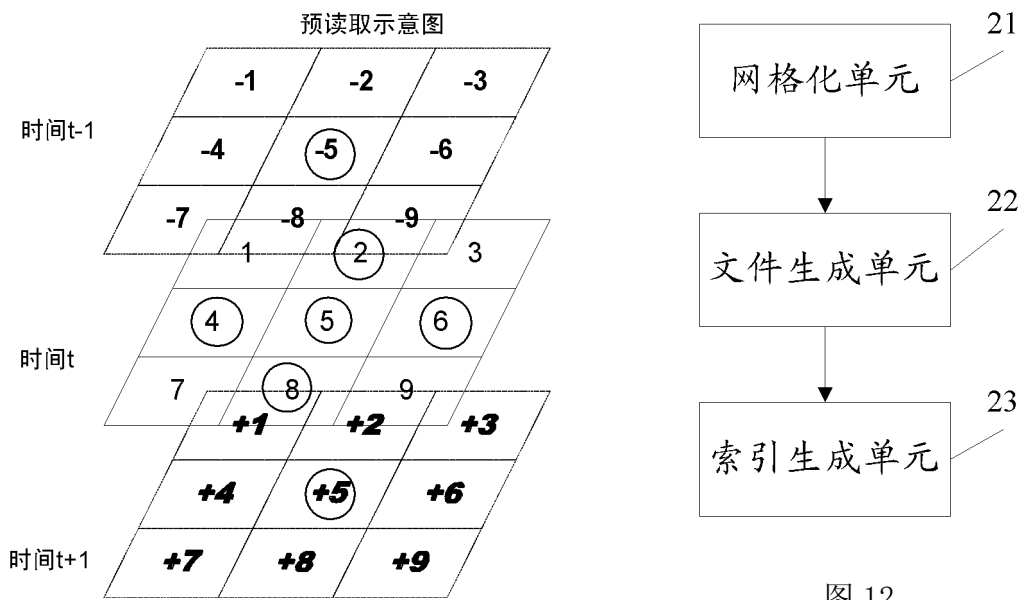


图 12

图 11

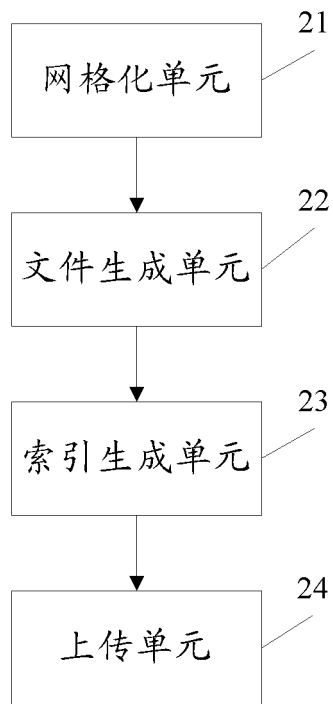


图 13