



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101529415 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 08

(21) 申请号 200780040223. 9

(22) 申请日 2007. 10. 05

(30) 优先权数据

11/554, 435 2006. 10. 30 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 04. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/080548 2007. 10. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02008/054951 EN 2008. 05. 08

(73) 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 J·C·霍金斯 S·S·尼约吉

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张政权

(51) Int. Cl.

G06F 17/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0188051 A1, 2005. 08. 25,

US 2006/0195816 A1, 2006. 08. 31,

US 2006/0004927 A1, 2006. 01. 05,

US 2003/0182414 A1, 2003. 09. 25,

US 2002/0077927 A1, 2002. 06. 20,

审查员 巩瑜

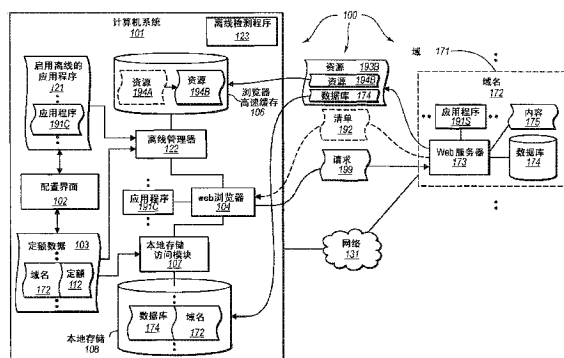
权利要求书 5 页 说明书 10 页 附图 4 页

(54) 发明名称

基于 web 的应用程序的离线执行

(57) 摘要

本发明涉及用于基于 web 的应用程序的离线执行的方法、系统和计算机程序产品。本发明的各实施例便于基于 web 的可执行指令和数据在计算机系统处的本地存储。该基于 web 的可执行指令和数据可被用来本地地实现来自与 web 浏览器相关联的模块的请求（定向到发送该供存储的可执行指令和数据的域）。因此，当网站在其它情况下不可用时，本地地存储的基于 web 的可执行指令和数据可在计算机系统处用来模拟与该网站的通信。



1. 一种在连接到网络的计算机系统处的用于存储本地内容以供基于 web 浏览器应用程序组件离线使用的方法,所述计算机系统包括 web 浏览器和对应的基于 web 的应用程序的多个 web 浏览器应用程序组件,所述 web 浏览器用于执行各 web 浏览器应用程序组件来分别从所述对应的基于 web 的应用程序的基于 web 的服务器组件访问资源,所述方法包括:

确定所述基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行的动作;

检测到基于 web 应用程序的基于 web 的服务器组件可经由指定域中的网站的网络通信获得的动作;

响应于检测到基于 web 的应用程序的基于 web 的服务器组件可经由网络通信获得,向所述基于 web 的服务器组件发送对资源的请求的动作,以便于所述基于 web 的应用程序的离线执行,所述请求包括:对相应于所述基于 web 的应用程序的内容的请求,对所述基于 web 的应用程序的可执行应用程序代码的请求,以及对来自相应于所述基于 web 的应用程序的数据库的数据库数据的请求;

在从所述基于 web 的服务器组件接收所述资源之前接收清单的动作,所述清单指定基于 web 的服务器组件要发给计算机系统以用于本地地存储的资源集合,并指定存储所述资源集合的存储需求,所述清单还指定:当所述 web 服务器不可用时在所述计算机系统本地地执行的可执行代码模块,以及当存在与所述基于 web 的服务器组件的网络通信时在所述计算机系统本地执行的同步模块,用于将本地存储的资源集合与在基于 web 的服务器的所述基于 web 的应用程序能够获得的资源进行同步;以及

确定所述清单中指定的所述存储需求是否超过一定额,并在确定所述存储需求超过所述定额时,提示用户所述存储需求超过所述定额,使得所述用户通过配置界面将所述定额的增长到足以存储所述资源集合的量的动作;

在发送请求之后,经由网络通信从所述基于 web 的服务器组件接收用于所述基于 web 的应用程序的资源集合的动作,所述资源的集合共同代表从所述指定域扯下用于在所述计算机系统离线执行的网站的一部分的本地可执行复件,所述资源的集合包括:

对应于所述基于 web 的应用程序的内容;

所述基于 web 的应用程序的可执行代码,包括当所述 web 服务器不可用时在所述计算机系统本地地执行的可执行代码模块,所述可执行代码模块用于从所述 web 浏览器接收请求并生成相应的响应;以及

来自对应于所述基于 web 的应用程序的数据库的数据库数据的至少一部分;

在所述计算机系统处本地地存储所接收到的资源集合的动作,所述本地地存储的内容以及所述基于 web 的应用程序的可执行代码存储在 web 浏览器高速缓存中,且本地地存储的数据库数据存储在与所述浏览器高速缓存分开的本地存储中,所述内容和数据库数据可由可执行代码模块访问而无需与所述基于 web 的服务器组件进行网络通信,以便在检测到所述基于 web 的服务器组件不可经由网络通信获得时,所述内容、所述可执行代码,和所述数据库数据可以响应于来自基于 web 的客户机组件的请求来访问;以及

当所述内容和所述基于 web 的应用程序的所述可执行代码在所述 web 浏览器高速缓存期满时,覆盖所述 web 浏览器的默认高速缓存回收设置以延长所述高速缓存期的动作。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,检测到所述基于 web 应用程序的基于 web 的

服务器组件可经由网络通信获得的动作包括在 web 服务器有一段时间不可获得之后,重新建立与所述 web 服务器的通信的动作。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在所述计算机系统处本地地存储所接收到的资源集合的动作包括在检测到所述基于 web 的服务器组件随后不可获得之前,预高速缓存所接收到的资源的动作。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,对本地存储的访问能够被发起域过滤,以防止一个域访问另一个域的数据库。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述覆盖所述 web 浏览器的默认高速缓存回收设置的动作包括当所述内容和所述基于 web 的应用程序的所述可执行代码在所述 web 浏览器高速缓存期满时,使用粘着位来标记所述内容和和所述基于 web 的应用程序的所述可执行代码以延长所述高速缓存期的动作。

6. 一种连接到网络的计算机系统处的用于离线运行基于 web 的应用程序的方法,所述计算机系统包括 web 浏览器和对应的基于 web 的应用程序的多个 web 浏览器应用程序组件,所述 web 浏览器用于执行各 web 浏览器应用程序组件来分别从所述对应的基于 web 的应用程序的基于 web 的服务器组件访问资源,所述方法包括:

从 web 浏览器接收访问指定域的网站的一部分的请求的动作,从基于 web 的应用程序的 web 浏览器应用程序组件发起的所述请求试图与所述基于 web 的应用程序的对应的基于 web 的服务器组件通信,所述基于 web 的服务器组件能够访问在所述指定域中的所述网站的所述部分;

在接收所述请求后,检测到与所述指定域的通信无法通过网络获得的动作;

确定所述基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行的动作;

访问本地地存储的清单的动作,所述清单指定包含所述基于 web 的应用程序的本地可执行复件的资源集合,所述资源的集合包括:

对应于所述基于 web 的应用程序的内容;

所述基于 web 的应用程序的可执行代码;以及

来自对应于所述基于 web 的应用程序的数据库的数据库数据的至少一部分;

所述清单还指定:包括在所述资源集合中的可执行代码模块,所述可执行代码模块在当所述 web 服务器不可用时在所述计算机系统本地地执行以接收来自 web 浏览器的请求并生成对应响应;以及当存在与所述基于 web 的服务器组件的网络通信时在所述计算机系统本地执行的同步模块,用于将本地存储的资源集合与在基于 web 的服务器的所述基于 web 的应用程序能够获得的资源进行同步;

响应于确定所述基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行,通过执行所述清单中指定的可执行代码模块,本地地访问在所述计算机系统的所述网站的所述部分的本地可执行复件;

在其它 web 浏览器应用程序通过网络通信连续执行的同时,所述 web 浏览器与所述网站的所述部分的所述本地可执行复件交互以标识资源的动作,所述 web 浏览器与所述网站的所述部分的所述本地可执行复件交互包括从 web 浏览器高速缓存本地地加载所述可执行代码模块;以及

响应于所述请求,所述可执行代码模块将所述资源从所述 web 浏览器高速缓存及分开

的本地存储中提供给所述 web 浏览器应用程序组件,而不将所述 web 浏览器离线的动作,包括所述可执行代码模块访问来自所述 web 浏览器高速缓存的所述内容和基于 web 的应用程序的可执行代码,以及来自与所述浏览器高速缓存分开的单独的本地存储的数据库数据,以便将所请求的基于 web 的应用程序资源提供给所述 web 浏览器应用程序组件,而无需在接收请求之后发生任何网络通信。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述接收请求的动作包括接收所述基于 web 的服务器组件的 URL 的动作。

8. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,确定所述基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行的动作包括引用被启用来用于离线执行的基于 web 的应用程序的列表的动作。

9. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述可执行代码模块将所述资源从所述 web 浏览器高速缓存和所述分开的本地存储提供给所述 web 浏览器应用程序组件的动作还包括:

将所述请求定向到所加载的模块的动作;

所加载的模块只使用从所述 web 浏览器高速缓存和所述分开的本地存储所访问的资源来制定对请求的完整响应的动作;以及

向所述 web 浏览器应用程序组件传送所述完整响应的动作。

10. 一种用于存储本地内容以供 web 浏览器应用程序组件离线使用的方法,包括:

确定所述基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行;

检测到基于 web 的应用程序的基于 web 的服务器组件可经由指定域中的网站的网络通信获得;

响应于检测到基于 web 的应用程序的基于 web 的服务器组件可经由网络通信获得,向所述基于 web 的服务器组件发送对资源的请求,以便于所述基于 web 的应用程序的离线执行,所述请求包括:对相应于所述基于 web 的应用程序的内容的请求,对所述基于 web 的应用程序的可执行应用程序代码的请求,以及对来自相应于所述基于 web 的应用程序的数据库的数据库数据的请求;

在从所述基于 web 的服务器组件接收所述资源之前接收清单的动作,所述清单指定基于 web 的服务器组件要发给计算机系统以用于本地地存储的资源集合,并指定存储所述资源集合的存储需求,所述清单还指定:当所述 web 服务器不可用时在所述计算机系统本地地执行的可执行代码模块,以及当存在与所述基于 web 的服务器组件的网络通信时在所述计算机系统本地执行的同步模块,用于将本地存储的资源集合与在基于 web 的服务器的所述基于 web 的应用程序能够获得的资源进行同步;以及

确定所述清单中指定的所述存储需求是否超过一定额,并在确定所述存储需求超过所述定额时,提示用户所述存储需求超过所述定额,使得所述用户通过配置界面将所述定额增长到足以存储所述资源集合的量的动作;

在发送所述请求后,经由网络通信从所述基于 web 的服务器组件接收用于所述基于 web 的应用程序的资源集合,所述资源的集合共同代表从所述指定域扯下用于在所述计算机系统离线执行的网站的一部分的本地可执行复件,所述资源的集合包括:

对应于所述基于 web 的应用程序的内容;

所述基于 web 的应用程序的可执行代码,包括当所述 web 服务器不可用时在所述计算

机系统本地地执行的可执行代码模块,所述可执行代码模块用于从所述 web 浏览器接收请求并生成相应的响应;以及

来自对应于所述基于 web 的应用程序的数据库的数据库数据的至少一部分;

在所述计算机系统处本地地存储所接收到的资源集合,所述本地地存储的内容以及所述基于 web 的应用程序的可执行代码存储在 web 浏览器高速缓存中,且本地地存储的数据库数据存储在与所述浏览器高速缓存分开的本地存储中,所述内容和数据库数据可由可执行代码模块访问,而无需与所述基于 web 的服务器组件进行网络通信,以便在检测到所述基于 web 的服务器组件不可经由网络通信获得时,所述内容、所述可执行代码,和所述数据库数据可以响应于来自基于 web 的客户机组件的请求来访问;以及

当所述内容和所述基于 web 的应用程序的所述可执行代码在所述 web 浏览器高速缓存期满时,覆盖所述 web 浏览器的默认高速缓存回收设置以延长所述高速缓存期;以及

所述方法还包括执行以下动作:

从 web 浏览器接收访问指定域的网站的一部分的请求,从所述基于 web 的应用程序的 web 浏览器应用程序组件发起的所述请求试图与所述基于 web 的应用程序的对应的基于 web 的服务器组件通信,所述基于 web 的服务器组件能够访问在所述指定域中的所述网站的所述部分;

在接收所述请求后,检测到与所述指定域的通信无法通过网络获得;

确定所述基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行;

响应于确定所述基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行,本地地访问在所述计算机系统的所述网站的所述部分的本地可执行复件,所述本地可执行复件预先被从所述指定域扯下用于在所述计算机系统本地执行,所述网站的所述部分的所述本地可执行复件包括本地地存储在所述计算机系统的资源集合,所述资源集合包括:

对应于所述基于 web 的应用程序的内容;

所述基于 web 的应用程序的可执行代码,包括当所述 web 服务器不可用时在所述计算机系统本地地执行的可执行代码模块,所述可执行代码模块用于从所述 web 浏览器接收请求并生成相应的响应;以及

来自对应于所述基于 web 的应用程序的数据库的数据库数据的至少一部分;

在其它 web 浏览器应用程序通过网络通信连续执行的同时,响应于所述请求,所述 web 浏览器与所述网站的所述部分的所述本地可执行复件交互以从所述资源集合中标识资源,所述 web 浏览器与所述网站的所述部分的所述本地可执行复件交互包括从 web 浏览器高速缓存本地地加载所述可执行代码模块;以及

响应于所述请求,所述可执行代码模块将所述资源从所述 web 浏览器高速缓存及分开的本地存储中提供给所述 web 浏览器应用程序组件,而不将所述 web 浏览器离线,包括所述可执行代码模块访问来自所述 web 浏览器高速缓存的所述内容和基于 web 的应用程序的可执行代码,以及来自与所述浏览器高速缓存分开的单独的本地存储的数据库数据,以便将所请求的基于 web 的应用程序资源提供给所述 web 浏览器应用程序组件,而无需在接收请求之后发生任何网络通信。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,将所接收到的资源集合本地地存储在所述计算机系统处包括在检测到所述基于 web 的服务器组件随后不可获得之前,预高速缓存

所接收到的资源集合。

12. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,在所述计算机系统处本地地存储所接收到的资源集合包括将本地地存储的资源与所述指定域内的、所述基于 web 的服务器组件可获得的资源进行同步。

13. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,还包括:

响应于检测到所述基于 web 的应用程序的基于 web 的服务器组件可经由网络通信获得,发送所述基于 web 的服务器组件的可获得性的用户通知。

14. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述可执行代码模块将所述资源从所述 web 浏览器高速缓存及分开的本地存储中提供给所述 web 浏览器应用程序组件包括:

将所述请求定向到本地地加载的模块;

所加载的模块只使用从所述 web 浏览器高速缓存及分开的本地存储中所访问的资源来制定对请求的完整响应;以及

向所述 web 浏览器应用程序组件传送所述完整响应。

基于 web 的应用程序的离线执行

[0001] 背景

[0002] 计算机系统和相关技术影响社会的许多方面。的确,计算机系统处理信息的能力已改变人们生活和工作的方式。计算机系统现在通常执行在计算机系统出现以前手动执行的许多任务(例如,文字处理、日程安排和会计等)。最近,计算机系统被彼此耦合并被耦合到其它电子设备,以形成计算机系统和其它电子设备可以在其上传送电子数据的有线和无线计算机网络。因此,许多计算任务的性能分布在多个不同的计算机系统和 / 或多个不同的计算组件上。

[0003] 基于网络的通信的一种常见形式是在万维网(“WWW”)上交换电子消息。万维网上的内容通常以客户机 / 服务器模型来访问。客户端计算机的“web 浏览器”发送访问由服务器计算机系统的“web 服务器”提供的内容的请求(例如,通过将统一资源定位符(“URL”)输入到该 web 浏览器中)。如果 web 浏览器的用户被授权访问该内容,则 web 服务器通常将该内容提供给该 web 浏览器。在 web 环境中,内容和对内容的请求经常使用超文本传输协议(“HTTP”)来传输。基于 web 的内容可以在超文本标记语言(“HTML”)页面、样式表、图像、脚本等中提供。

[0004] 大多数 web 浏览器(即使不是全部)将基于 web 的各部分内容高速缓存在公共存储位置(浏览器高速缓存)中以使得可更高效地呈现网页的后续呈现。例如,当 web 浏览器从 web 服务器接收网页时,该 web 浏览器可本地高速缓存该网页中所包括的内容的各部分。由此,如果 web 浏览器随后被定向到相同的网页,则该 web 浏览器可检查公共存储位置以查找高速缓存的内容的各部分并且任何高速缓存的内容的各部分都可与经由网络接收到的其它内容组合以构造网页。因此,使用本地高速缓存的内容可能减少通过网络传输来显示来自 web 服务器的内容的数据量。结果,网页可更快速地呈现,从而改善了用户体验。

[0005] 然而,通常即使只有网页的一部分改变,整个页面也通过网络重新加载以便显示在 web 浏览器上。例如,情况可以是 web 浏览器访问一网页,经由网络通信下载该网页的内容并高速缓存了来自该网页的内容。如果该网页的内容随后改变了,则该 web 浏览器可能需要重新下载整个网页,即使只有该网页的一小部分发生了改变。

[0006] 因此,最近某些 web 浏览器实现了部分页面更新以便更好地利用高速缓存的内容。内容在网页的适当的部分改变时被重新下载。然而,web 浏览器未必需要响应于对网页的一部分的改变而重新下载网页的所有内容。例如,当网页中的单个图像改变时,web 浏览器可检测到该变化并重新下载该单个图像而不必重新下载未改变的其它高速缓存的内容。

[0007] 某些基于 web 的应用程序还准许 web 浏览器与来自数据库(例如,SQL 数据库)的数据交互。web 服务器从 web 浏览器接收请求,访问数据库数据的适当的部分并且将该数据库数据返回给 web 浏览器。取决于基于 web 的应用程序的配置,用户可能还能够通过 web 浏览器来改变数据库数据的各部分。例如,用户可能能够通过 web 浏览器来创建和修改数据库记录。在某些环境中,用户能够通过 web 浏览器来实现 SQL 操作(CREATETABLE、SELECT、INSET、UPDATE、DELETE 等)。由此,web 浏览器本质上提供了用于通过网络(例如,因特网)来操纵数据库数据的用户界面。

[0008] 然而,通常不存在供 web 浏览器适当地高速缓存表格数据(例如,来自数据库的数据)的机制。通常,用户无法在任一时刻访问数据库中的所有数据。因此,高速缓存任何接收到的数据库数据提供了不完整的(并且可能是非功能性的)数据集。此外,因为内容通常被高速缓存在公共位置(浏览器高速缓存)中,所以高速缓存来自一个网站(或域)的数据库数据可能使得高速缓存的数据库数据对该 web 浏览器访问的任何其它网站(或域)可用。例如,高速缓存的公司财务数据在 web 浏览器随后(并且可能不为用户所知)被定向到恶意网站(该恶意网站然后可检查该浏览器高速缓存)时处于危险的境地。

[0009] 此外,因为许多数据库包含大量数量,所以本地高速缓存数据库数据可快速填满所分配的浏览器高速缓存空间。

[0010] 另外,大多数浏览器(即使不是全部)缺乏在“离线”模式下工作的能力。即,在网站不可用时(例如,在没有检测到活动的网络连接或对应的 web 服务器被关闭时),在不将 web 浏览器从所有网站离线的情况下,该浏览器通常无法呈现有意义的内容。例如,在 web 浏览器试图从不可获得的 web 服务器加载诸如 HTML 页面或图像等资源时,该 web 浏览器无法呈现该资源(即使该资源已被本地高速缓存)。因此,即使数据库数据(或任何其他类型的内容)已被高速缓存,web 浏览器也无法以离线模式呈现该数据库数据(或任何其他类型的内容)。

[0011] 简要概述

[0012] 本发明涉及用于基于 web 的应用程序的离线执行的方法、系统和计算机程序产品。在某些实施例中,计算机系统配置本地内容以供基于 web 的应用程序的 web 浏览器应用程序组件离线使用。该计算机系统确定该基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行。该计算机系统检测到该基于 web 应用程序的基于 web 的服务器组件是可经由网络通信获得的。

[0013] 该计算机系统经由网络通信从基于 web 的服务器组件接收用于该基于 web 的应用程序的资源。计算机系统将所接收到的资源本地存储在该计算机系统处。该本地地存储的资源副本无需网络通信而可由 web 浏览器客户机组件访问。如此,在检测到基于 web 的服务器组件不可经由网络通信获得时,可以响应于来自基于 web 的客户机组件的请求来访问该本地地存储的资源。计算机系统将该本地地存储的资源配置成在指定的一段时间内保持本地地存储在该计算机系统上,从而覆盖 web 浏览器的默认的高速缓存回收设置。

[0014] 在其它实施例中,计算机系统离线运行基于 web 的应用程序。基于 web 的应用程序的基于 web 的浏览器应用程序组件通过网络向该基于 web 的应用程序的对应的 web 服务器应用程序组件发送对基于 web 的应用程序资源的在线请求。计算机系统检测到该请求失败。该计算机系统确定该基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行。该计算机系统将该 web 浏览器配置成离线执行该 web 浏览器应用程序,而其它 web 浏览器应用程序保持配置成在线执行。该计算机系统从该计算机系统的本地存储中提供所请求的基于 web 的应用程序资源而不将该 web 浏览器离线。

[0015] 提供本概述以便以简化的形式介绍将在以下详细描述中进一步描述的一些概念。该概述不旨在标识所要求保护的的主题的关键特征或必要特征,也不旨在用于帮助确定所要求保护的的主题的范围。

[0016] 本发明的附加特征和优点将在以下描述中叙述,且其部分根据本描述将是显而易

见的,或可通过对本发明的实践获知。本发明的特征和优点可通过在所附权利要求书中特别指出的手段和组合来实现和获得。本发明的这些和其他特征将通过以下描述和所附权利要求书而变得更加完全明显,或可通过对下文所述的本发明的实践来获知。

[0017] 附图简述

[0018] 为了描述可获得本发明的上述和其它优点和特征的方法,将通过引用附图中示出的本发明的具体实施例来呈现以上简要描述的本发明的更具体描述。可以理解,这些附图仅描述本发明的典型实施例,从而不被认为是对其范围的限制,本发明将通过使用附图用附加特征和细节来描述和说明,附图中:

[0019] 图 1A 示出便于配置本地内容以供基于 web 的应用程序的 web 浏览器应用程序组件离线使用的示例计算机体系结构。

[0020] 图 1B 示出便于离线运行基于 web 的应用程序的示例计算机体系结构。

[0021] 图 2 示出用于配置本地内容以供基于 web 的应用程序的 web 浏览器应用程序组件离线使用的示例方法的流程图。

[0022] 图 3 示出用于离线运行基于 web 的应用程序的示例方法的流程图。

[0023] 详细描述

[0024] 本发明涉及用于基于 web 的应用程序的离线执行的方法、系统和计算机程序产品。在某些实施例中,计算机系统配置本地内容以供基于 web 的应用程序的 web 浏览器应用程序组件离线使用。该计算机系统确定该基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行。该计算机系统检测到该基于 web 应用程序的基于 web 的服务器组件是可经由网络通信获得的。

[0025] 计算机系统经由网络通信从基于 web 的服务器组件接收用于基于 web 的应用程序的资源。计算机系统将所接收到的资源本地存储在该计算机系统处。该本地地存储的资源复件可由 web 浏览器客户机组件访问而无需网络通信。如此,在检测到基于 web 的服务器组件不可经由网络通信获得时,可以响应于来自基于 web 的客户机组件的请求来访问该本地地存储的资源。计算机系统将该本地地存储的资源配置成在指定的一段时间内保持本地地存储在该计算机系统上,从而覆盖 (override) web 浏览器的默认的高速缓存回收设置。

[0026] 在其它实施例中,计算机系统离线运行基于 web 的应用程序。基于 web 的应用程序的基于 web 的浏览器应用程序组件通过网络向该基于 web 的应用程序的对应的 web 服务器应用程序组件发送对基于 web 的应用程序资源的在线请求。计算机系统检测到该请求失败。该计算机系统确定该基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行。该计算机系统将该 web 浏览器配置成,在其它 web 浏览器应用程序保持配置成在线执行的同时离线执行该 web 浏览器应用程序。该计算机系统从该计算机系统的本地存储中提供所请求的基于 web 的应用程序资源而不将该 web 浏览器离线。

[0027] 本发明的各实施例可以包括含有计算机硬件的专用或通用计算机,这将在以下做出进一步讨论。本发明的范围内的各实施例还包括用于承载或其上储存有计算机可执行指令或数据结构的计算机可读介质。这样的计算机可读介质可以是可由通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限制,计算机可读介质可包括物理 (或可记录类型的) 计算机可读存储介质,诸如 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或可用于存储计算机可执行指令或数据结构形式的所需程序代码装置且可由通

用或专用计算机访问的任何其它介质。

[0028] 在本说明书和所附权利要求书中,“网络”被定义为允许在计算机系统和 / 或模块之间传输电子数据的一个或多个数据链路。当信息通过网络或另一通信连接(硬连线、无线或硬连线或无线的组合)传输或提供给计算机时,该计算机将该连接适当地视为计算机可读介质。因此,作为示例而非限制,计算机可读介质可包括可用于承载或存储计算机可执行指令或数据结构形式的所需程序代码装置并可由通用或专用计算机访问的网络或数据链路。

[0029] 计算机可执行指令包括例如,使通用计算机、专用计算机、或专用处理设备执行某一功能或某组功能的指令和数据。计算机可执行指令可以是例如二进制代码、诸如汇编语言等中间格式指令、或甚至源代码。尽管用结构特征和 / 或方法动作专用的语言描述了本主题,但可以理解,所附权利要求书中定义的主题不必限于上述特征或动作。相反,上述特征和动作是作为实现权利要求的示例形式而公开的。

[0030] 本领域的技术人员将理解,可以在具有许多类型的计算机系统配置的网络计算环境中实践本发明,这些计算机系统配置包括个人计算机、台式计算机、膝上型计算机、消息处理器、手持式设备、多处理器系统、基于微处理器的或可编程消费电子设备、网络 PC、小型计算机、大型计算机、移动电话、PDA、寻呼机等等。本发明也可以在其中通过网络链接(或者通过硬连线数据链路、无线数据链路,或者通过硬连线和无线数据链路的组合)的本地和远程计算机系统两者都执行任务的分布式系统环境中实践。在分布式系统环境中,程序模块可以位于本地和远程存储器存储设备中。

[0031] 图 1A 示出便于配置本地内容以供基于 web 的应用程序的 web 浏览器应用程序组件离线使用的示例计算机体系结构 100。计算机体系结构 100 包括计算机系统 101、网络 131 和域 172。计算机体系结构 100 中所描绘的是包括应用程序 191C、web 浏览器 104、应用程序 191S 和 web 服务器 173 在内的各种组件。各种组件中的每一个都可被连接到诸如局域网(“LAN”)、广域网(“WAN”)、或甚至因特网等网络 131。因此,各种组件可对连接到网络的其它组件收发数据。因此,各组件可以创建消息相关数据并通过网络交换消息相关数据(例如,网际协议(“IP”)数据报和利用 IP 数据报的其它更高层协议,如传输控制协议(“TCP”)、超文本传输协议(“HTTP”)、简单邮件传输协议(“SMTP”)等)。例如,各组件可交换包含 web 服务相关数据的简单对象访问协议(“SOAP”)封装。在某些实施例中,应用程序 191C 和应用程序 191S 是诸如 web 服务应用程序等 分布式应用程序的不同部分。

[0032] web 浏览器 104 可被配置成向诸如,例如域 171 等可经由网络 131 来访问的域请求基于 web 的内容。基于 web 的内容可包括文本数据、图像数据、音频 / 视频数据等。例如,应用程序 191C 等一个或多个基于 web 的应用程序可被配置成在 web 浏览器 104 中运行。基于 web 的应用程序可以是脚本和 / 或其它计算机可执行指令。基于 web 的应用程序可以向可经由网络 131 来访问的域请求诸如数据库数据等其它类型的数据。

[0033] 域 171 可由诸如域名服务(“DNS”)名称等可解析成 IP 地址的域名 172 来标识。域名 172 可被输入到 web 浏览器(可能连同域 171 中的指定应用程序的其它标识信息一起输入)以指示浏览器向 web 服务器 173 请求内容。域名连同其它标识信息一起可被包括在输入到 web 浏览器的统一资源定位符(“URL”)中。取决于请求和 / 或接收到的 URL 的类型,web 服务器 153 可访问来自内容 175 的内容和 / 或启动诸如应用程序 191S 等基于

web 的应用程序。应用程序 191S 可请求来自域 171 中的其它位置的数据,诸如来自数据库 174(例如,SQL 或其它关系数据库)等。web 服务器 173 可在对 web 浏览器请求的响应中包括来自 175 的内容和 / 或来自数据库 174 的数据。

[0034] 浏览器高速缓存 106 被配置成高速缓存从包括域 171 在内的域接收到的基于 web 的内容中所包括的组分。高速缓存的组分随后可用于实现发自 web 浏览器 104 的基于 web 的请求。例如,高速缓存的组分可以是直接从浏览器高速缓存 106 访问的(无需经由网络 131 来传输高速缓存的组分)并且在 web 浏览器 104 中呈现的内容 155 的各部分。

[0035] 在 web 浏览器尝试处理来自 web 浏览器 104 中的 web 应用程序的请求时,该 web 浏览器可以访问浏览器高速缓存 106 来搜索本地地高速缓存组分。在标识了高速缓存组分的情况下,该 web 浏览器可以访问这些组分并在将在 web 浏览器 104 中的 web 应用程序中呈现的响应中包括这些组分。

[0036] 本地存储访问模块 107 管理对本地存储 108 的访问。本地存储 108 被配置成存储响应于基于 web 的请求所接收到的数据库数据。存储在本地存储 108 中的数据库数据可由 web 浏览器 104 来访问(无需经由网络 131 来传输该数据库数据),并可被呈现在 web 浏览器 104 中的基于 web 的应用程序中。数据库数据可连同将该数据库数据发送给 web 浏览器 104 的域的指示一起存储在本地存储 108 中。

[0037] 本地存储访问模块 107 可以过滤来自源自 web 服务器的脚本代码模块的、请求访问存储在本地存储 108 中的数据库数据的请求,以便防止一个域访问另一个域的数据库数据(即,数据库数据可按域来沙箱化)。因此,虽然数据库数据存储在本地存储 108 中,但该数据库数据通常不可被访问来实现对任何域的请求。

[0038] 离线管理器 122 被配置成管理应用程序的离线状态。在离线管理器 122 接收应用程序被启用来用于离线执行的指示时,离线管理器 122 可以尝试用用于该应用程序的离线操作的组分和 / 或数据来填充浏览器高速缓存 106 和 / 或本地存储。即,在与在线的 web 服务器的通信随后失去的情况下,离线管理器 122 可以启动与该 web 服务器的通信以下载应用程序的离线执行可能需要的组分和 / 或数据。

[0039] 离线管理器 122 可以延长要用于离线执行的组分的期限,来覆盖 web 浏览器 104 的默认的高速缓存回收策略。例如,离线管理器 122 可以将要用于离线执行的组分的期限设置成 30 天。要用于离线执行的组分的期限的延长可以防止浏览器在 web 浏览器 104 导航其它网站时清除这些组分。

[0040] 配置界面 102 便于用户配置启用离线的应用程序和域的存储定额。例如,用户可以选择应用程序 191C 作为用于离线执行的应用程序,从而使得应用程序 191C 被包括在启用离线的应用程序 121 中(例如,被计算机系统的用户标识为启用离线的应用程序的列表)。用户最初还可以设置以及更改域的存储定额的值。例如,用户可以设置定额数据内的域 171(由域名 172 表示)定额 112 的值。一般而言,定额是分配给域的用于在计算机系统 101 处本地地存储(即,在浏览器高速缓存 106 和 / 或本地存储 108 中)项目的存储空间的数量。配置界面 102 可以呈现用于接收和实现用于启用离线的应用程序和域定额的用户设置的用户界面控件。尽管离线管理器 122 和本地存储访问模块 107 是分开描述的,但它们可以协同交互,以便指定的域在浏览器高速缓存 106 和本地存储 108 中所使用的存储空间的不超过该指定域的定额。

[0041] 离线检测程序被配置成检测 web 浏览器 104 或基于 web 的应用程序何时不能够与 web 服务器通信。与 web 服务器的通信可能出于多种原因而不可获得,诸如到因特网的或因特网上的通信链路的故障、web 服务器已崩溃等。在某些实施例中,离线检测程序 123 一次次地或以指定的时间间隔尝试联系 web 服务器,以确定与该 web 服务器的联系是否可获得。

[0042] 在与 web 服务器的通信的状态改变时,离线检测程序 123 可以通知离线管理器 122 和 / 或本地存储访问模块 107。例如,在一可获得 web 服务器变得不可获得(例如,通信故障、该 web 服务器崩溃等)时和在一不可获得 web 服务器变得可获得(例如,通信恢复、该 web 服务器在重启后开始操作等)时,离线检测程序 123 可以发送通知。离线检测程序 123 还可以发送用户界面通知(例如,通过配置界面 102),警告用户 web 服务器的可获得性的转换。

[0043] 图 2 示出用于配置本地内容以供基于 web 的应用程序的 web 浏览器应用程序离线使用的示例方法 200 的流程图。方法 200 将参考图 1A 中的计算机体系结构 100 的组件和数据来描述。

[0044] 方法 200 包括确定基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行的动作(动作 201)。例如,离线管理器 122 可以访问启用离线的应用程序 121 来确定应用程序 191C 被启用来用于离线执行。方法 200 包括检测到该基于 web 的应用程序的基于 web 的服务器组件可经由网络通信获得的动作(动作 202)。例如,离线检测程序 123 能检测到域 172 中的 web 服务器 173、应用程序 191S、和其它组件可用于通过网络 131 来通信。

[0045] 响应于检测到可获得的通信,web 浏览器 104 可以发送资源请求以便于应用程序 191C 的离线执行。例如,web 浏览器 104 可以向 web 服务器 713 发送请求 199。请求 199 可以包括对包括来自内容 175 的内容、来自数据库 174 的数据库数据、和对应于应用程序 191S 的可执行指令(例如,脚本)的各部分在内的各种不同的资源的请求。

[0046] Web 服务器 173 可以接收请求 199。响应于接收到请求 199,web 服务器 173 可以收集资源集合(例如,资源 193B)来便于应用程序 191C 的离线执行。即,web 服务器 173 可以“扯下(tear off)”域 172 中的网站的一部分(例如,制作其功能复件)以传送到计算机系统 101。web 服务器 173 可以向计算机系统 101 发送该资源集合。例如,响应于请求 199,web 服务器 173 可以向计算机系统 101 发送资源 193B(用于便于应用程序 191C 的离线执行的资源集合)。资源 193B 可以包括资源 194B(应用程序 191S 的代码、来自内容 175 的内容等)和数据库 174(或其一部分)。

[0047] 在某些实施例中,域还可以在发送资源集合之前发送资源清单。资源清单可以标识要被包括在资源集合中的资源,且可以指示用于存储该资源集合的存储要求。资源清单还可以指示要被本地地执行以便于在接收到对应于该应用程序的 URL 时应用程序的离线执行(否则这将引起在 web 服务器或服务器侧分布式应用程序组件处的远程执行)的模块。资源清单还可以指示要被执行来同步资源以便于应用程序的离线执行的模块。可以在先前不可获得的 web 服务器和 / 或应用程序变得可获得时、与可获得 web 服务器和 / 或应用程序、或响应于与可获得 web 服务器和 / 或应用程序同步的用户请求来同步资源。用于启动离线执行的模块和用于同步资源的模块其本身可以是包括在用于便于应用程序的离线执行的资源集合中的资源。

[0048] 如在计算机体系结构 100 中所示,例如,web 服务器 173 可以向计算机系统 101 发送清单 192。清单 192 可以标识资源 193B 中的资源,指示资源 193B 的存储要求,指示在 web 浏览器 104 处接收到对应于 web 服务器 173 和 / 或应用程序 191S 的 URL 时要执行的用于应用程序的离线执行的模块,以及指示要被执行来同步资源 193B 的模块。以下是示例 XML 资源清单 (出于引用的目的而包括了行号):

```
[0049] 1.<? xml version = " 1.0" encoding = " utf-8" ? >
[0050] 2.<resources name = " Expense Report" >
[0051] 3.<resource src = " default.css" />
[0052] 4.
[0053] 5.<resource src = " images/reconcile.jpg" />
[0054] 6.<resource src = " images/personal.jpg" />
[0055] 7.<resource src = " images/dispute.jpg" />
[0056] 8.<resource src = " images/hold.jpg" />
[0057] 9.
[0058] 10.<resource src = " ExpenseReportService.asmx/js" />
[0059] 11.<resource src = " ExpenseReportLineItemService.asmx/js" />
[0060] 12.
[0061] 13.<resource src = " DefaultSync.aspx" />
[0062] 14.
[0063] 15.<resource src = " ExpenseReports.aspx" />
[0064] 16.<resource src = " ExpenseReport.aspx" />
[0065] 17.
[0066] 18.<runOfflineUrl src = " ExpenseReports.aspx" />
[0067] 19.<takeOnlineOrSyncUrl src = " DefaultSync.aspx" />
[0068] 20.<database spaceNeeded = " 60" />
[0069] 21.</resources>
```

[0070] 在该示例清单中,行 3-16 标识用于便于“Expense Report (经费报告)” (在行 2 处标识) 应用程序的离线执行的资源。行 20 指示用于存储该清单中所标识的资源的存储要求是“60” (例如,以兆字节为单位)。行 18 指示模块“ExpenseReports.aspx” (例如,脚本) 要被本地地 (例如在计算机系统 104 处) 执行以启动经费报告应用程序的离线执行。ExpenseReports.aspx 在行 15 处被标识为资源。行 19 指示模块“DefaultSync.aspx” (例如,脚本要被本地地执行以同步该示例清单中所标识的资源)。“DefaultSync.aspx” 在行 13 处被标识为资源。

[0071] 方法 200 包括经由网络通信从该基于 web 的服务器组件接收用于该基于 web 的应用程序的资源的动作 (动作 203)。例如,web 浏览器 104 可以从域 171 接收资源 193B。

[0072] 在某些实施例中,在接收资源 193B 之前,离线管理器 122 和 / 或本地存储访问模块 108 基于定额 112 来确定资源 193B 的存储是适当的。即,离线管理器 122 和 / 或本地存储访问模块 105 验证向域 171 分配的存储空间足以存储资源 194B 和数据库 174。如果所分配的存储空间是足够的,则 web 浏览器 104 可以接受资源 193B。

[0073] 如果基于定额 112 所分配的存储空间是不足够的,则可以拒绝资源 193B(或其一部分)。另选地,配置界面 102 可以通知计算机系统 102 的用户向域 172 分配的存储空间不足以存储资源 193B。在适当的情况下,用户随后可以通过配置界面 102 来将定额 112 增加到足以存储资源 193B 的量。如果用户选择不将定额 122 增加到足以存储资源 193B 的量,则可以拒绝资源 193B(或其一部分)。

[0074] 方法 200 包括在计算机系统处本地地存储所接收到的资源的动作,该本地地存储的资源复件可由 web 浏览器客户机组件访问,基于 web 的客户机组件可以使用该本地地存储的资源而无需网络通信以便在检测到基于 web 的服务器组件不可经由网络通信获得时可以响应于来自基于 web 的客户机组件的请求来访问该本地地存储的资源(动作 204)。例如,web 浏览器 104 可以将资源 194B 存储在浏览器高速缓存 106 中,并可以将数据库 174(连同域名 172)存储在本地存储 108 中。因此,web 浏览器 104 和应用程序 191C 可以使用资源 194B 和数据库 174 而无需通过网络 131 传输资源 194B 和数据库 174。因此,资源 194B 和数据库 174 可被用来便于应用程序 191C 的离线执行。例如,在域 171 不可达到时,来自应用程序 191C 的(去往应用程序 191S 的)对资源 194C 中的资源的请求可以通过访问来自浏览器高速缓存 106 中的资源来实现。配置成在离线执行期间接收请求(例如,对应于应用程序 191S 的 URL)的模块可以便于访问浏览器高速缓存 106 中的资源。

[0075] 方法 200 包括将本地地存储的资源配置成在指定的一段时间内保持本地地存储在计算机系统上,从而覆盖 web 浏览器的默认的高速缓存回收设置的动作(动作 205)。例如,当资源 194B 期满时离线管理器 123 可以延长时间。延长资源期满的时间可以包括用具有相当长期限(例如,30 天)的粘着位来标记资源。使用粘着位可以覆盖 web 浏览器的默认的高速缓存回收设置。例如,用粘着位标记资源 194B 中的资源可以覆盖与浏览器高速缓存 106 相关联的高速缓存回收策略。

[0076] 在某些实施例中,用于应用程序的离线执行的资源是预高速缓存的。可以在检测到基于 web 的服务器组件不可获得之前预高速缓存资源。例如,在初始指示基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行时(例如,在用户最初将一应用程序包括在启用离线的应用程序 121 中时),离线管理器 122 可以请求资源来便于该基于 web 的应用程序的离线执行。因此,在后续通信故障发生时,该基于 web 的应用程序更高效地转换为离线执行。

[0077] 在其它实施例中,本地地存储的资源与对基于 web 的服务器组件可获得的对应的资源进行同步。例如,情况可以是资源 191A 先前被存储在浏览器高速缓存 106 中以供应用程序 191C 的离线执行。然而,在某些时候,在存储资源 194A 后,内容 174 的各部分被更新了。因此,接收资源 194B 来将本地地存储的资源与对 web 服务器 173 和 / 或应用程序 191S 可获得的资源进行同步。同步可以重写本地地存储的资源的先前版本。例如,接收资源 194B 可以使资源 194A 被重写。在同步之后可以重新设置粘着位。

[0078] 图 1B 示出便于离线运行基于 web 的应用程序的计算机体系结构 100。图 1B 所示的计算机体系结构 100 示出资源 194B 的更详细的视图。资源 194B 包括模块 195、其它模块 196 和内容 197。模块 195(例如,脚本)是要被执行来便于应用程序 191C 的离线执行的模块。在域 171 不可获得的情况下接收到应用程序 191S 的 URL 时,可以执行模块 195。先前可能在清单 192 中已经标识了模块 195。其它模块 196 表示可以在模块 195 的执行期间调用来便于应用程序 191C 的离线执行的其它模块(例如,其它脚本)。内容 197 表示用于便

于应用程序 191C 的离线执行的内容。

[0079] 图 3 示出用于离线运行基于 web 的应用程序的示例方法 300 的流程图。方法 300 将参考图 1B 中的计算机体系结构 100 的组件和数据来描述。

[0080] 方法 300 包括基于 web 的应用程序的 web 浏览器应用程序组件向该基于 web 的应用程序的对应的 web 服务器应用程序组件发送对基于 web 的应用程序资源的请求的动作 (动作 301)。例如,应用程序 191C 可以向 web 浏览器 104 提交请求 141。请求 141 可以包括域 171 中的 URL,指示对来自应用程序 191S 的对资源的请求。

[0081] 方法 300 包括检测到与对应的 web 服务器应用程序组件的通信无法通过网络获得的动作 (动作 302)。例如,离线检测程序 123 可以检测到域 171 是不可获得的。在未接收到对于请求 141 的响应的情况下,离线检测程序 123 可以检测到域 171 的不可获得性。在确定域 171 不可获得之前,离线检测程序可以尝试与域 172 的进一步通信。另选地,在请求 141 发生之前,离线检测程序可能已经检测到域 171 是不可获得的。

[0082] 方法 300 包括确定该基于 web 的应用程序被启用来用于离线执行的动作 (动作 303)。例如,响应于检测到域 171 是不可获得的,离线管理器 122 可以引用启用离线的应用程序 121 以确定应用程序 191C 被启用来用于离线执行。

[0083] 方法 300 包括将该 web 浏览器配置成离线执行该 web 浏览器应用程序,而其它 web 浏览器应用程序保持配置成在线执行的动作 (动作 304)。例如,离线管理器 122 可以执行模块 195 并配置浏览器 104,以使得来自应用程序 191C 的请求被定向到模块 195 且来自模块 195 的响应被定向到应用程序 191C。然而,来自其它应用程序的请求和到这些应用程序的响应未被重新定向。即,web 浏览器 104 可以继续经由网络 131 与其它域通信。因此,在应用程序 191C 的通信被传送到模块 195 并来自于模块 195 期间,web 浏览器 104 可以通过网络 131 向其它域发送基于 web 的请求并从其它域接收基于 web 的响应。

[0084] 方法 300 包括从计算机系统处的本地存储提供所请求的基于 web 的应用程序资源而不将 web 浏览器离线的动作 (动作 305)。例如,模块 195 可以使用其它模块 196、内容 197 和数据库 174 来制定对请求 141 的响应 142。模块 195 可以向应用程序 191C 发送 (可能通过 web 浏览器 104) 响应 142。

[0085] 在从本地存储访问用于响应请求 141 的资源期间,web 浏览器 104 可以通过网络 131 向其它域继续发送基于 web 的请求并从其它域接收基于 web 的响应。因此,在访问其它模块 196、内容 197、和数据库 174 来制定对请求 141 的响应的同时,经由网络 131 所发送的请求和响应还可以在浏览器高速缓存 106 和本地存储 108 中检索和存储其它数据。

[0086] 本发明的各实施例便于基于 web 的可执行指令和数据在计算机系统处的本地存储。该基于 web 的可执行指令和数据可被用来本地地实现来自与 web 浏览器相关联的模块的请求 (发送到发送该可执行指令和数据的域)。因此,在网站以其它方式不可获得的情况下,本地地存储的基于 web 的可执行指令和数据可在计算机系统处用来模拟与该网站的通信。

[0087] 本发明的各实施例可以根据用户和计算机系统配置规则来帮助该计算机系统处的非易失性存储的透明的扩展。文件的多个阴影复件的维护提供冗余,从而在卷发生故障的情况下得到更高效的恢复。此外,在未以其它方式繁重使用系统资源时,文件操作可以在后台在阴影复件之间传播。

[0088] 本发明可具体化为其它具体形式而不背离其精神或本质特征。所述实施例在所有方面都应被认为仅是说明性而非限制性的。从而,本发明的范围由所附权利要求书而非前述描述指示。落入权利要求书的等效方式的含义和范围内的所有改变应被权利要求书的范围涵盖。

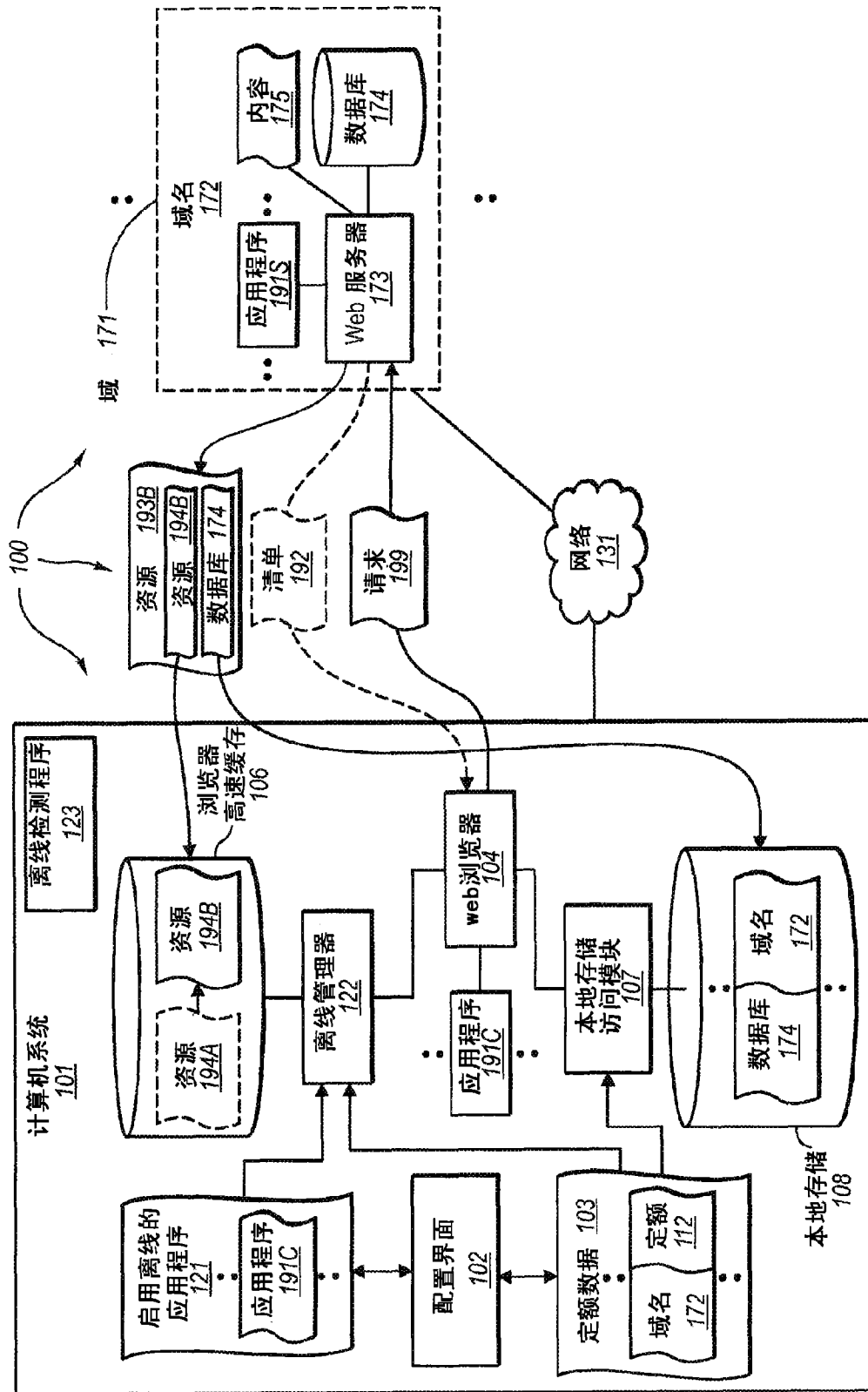


图 1A

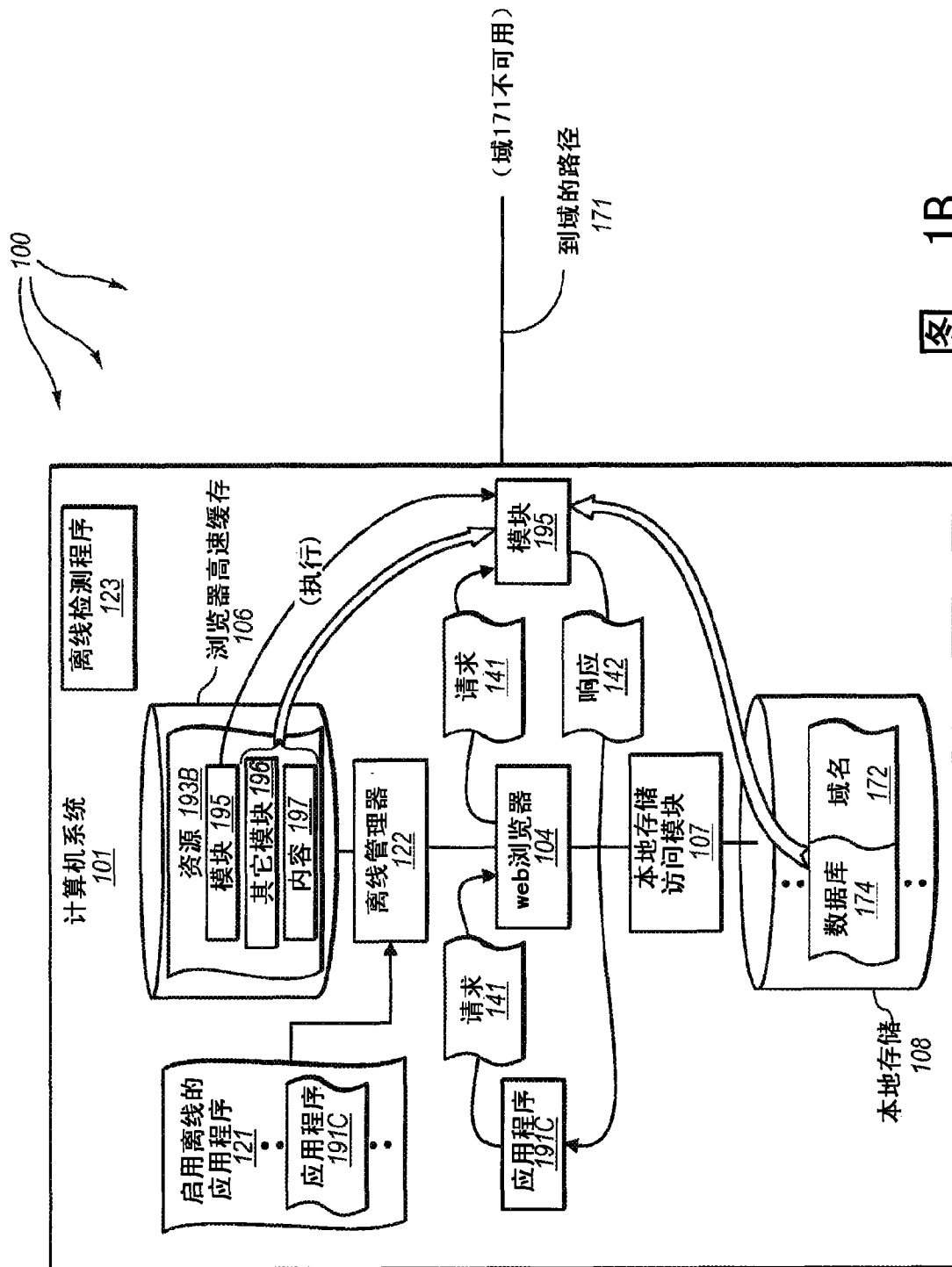


图 1B

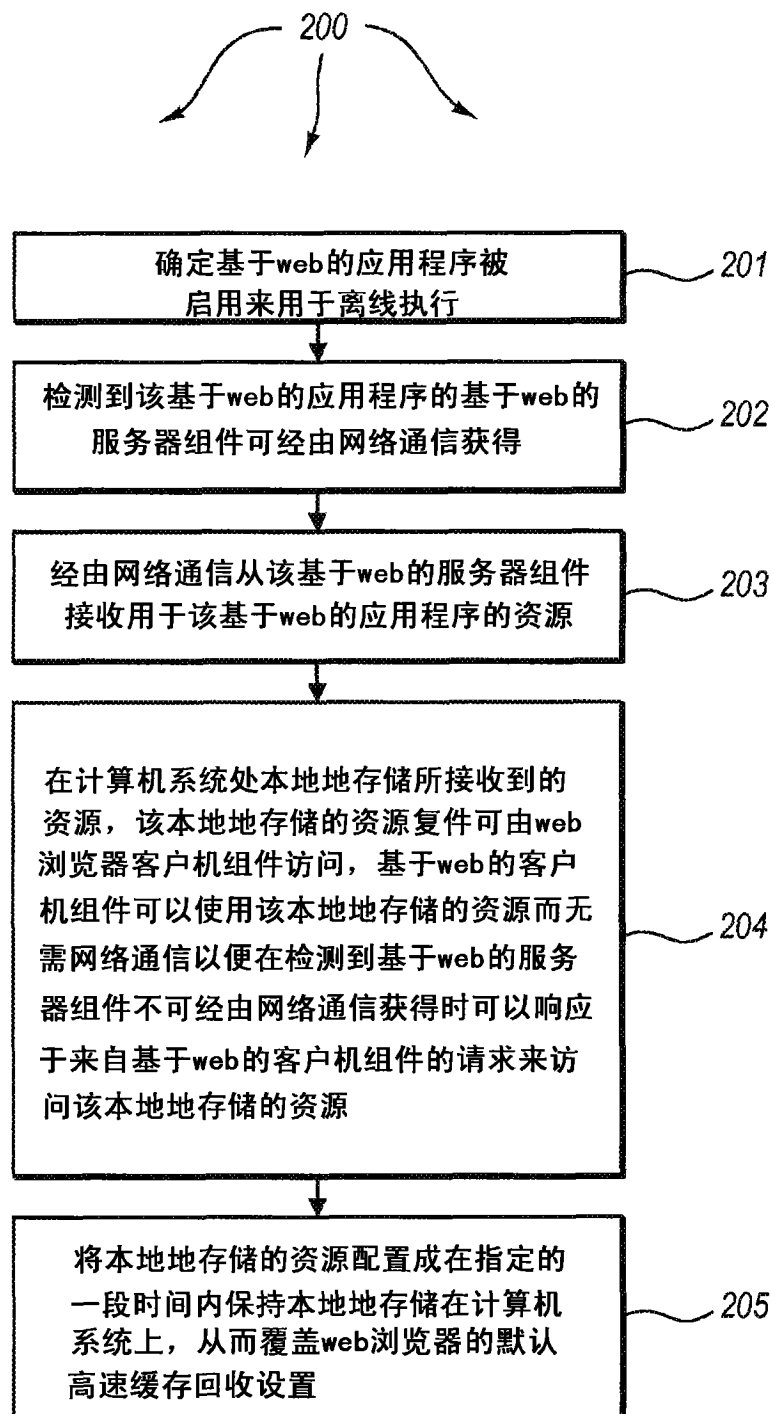


图 2

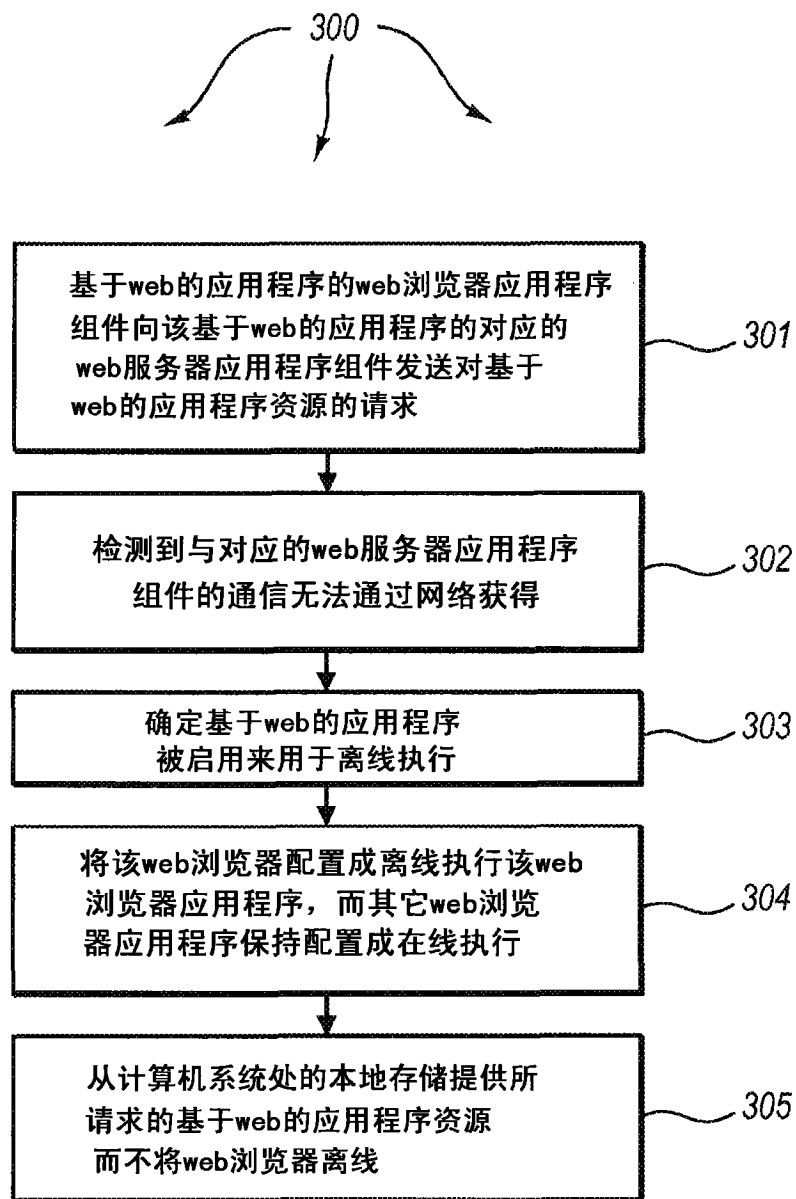


图 3