

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102301351 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 28

(21) 申请号 201080005731. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 03. 30

G06F 13/00(2006. 01)

G06F 3/048(2006. 01)

(30) 优先权数据

2009-091450 2009. 04. 03 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 07. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/055732 2010. 03. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02010/113962 JA 2010. 10. 07

(71) 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 Y·伯罗丁 高木启伸 川中真耶

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 陈伟 孟祥海

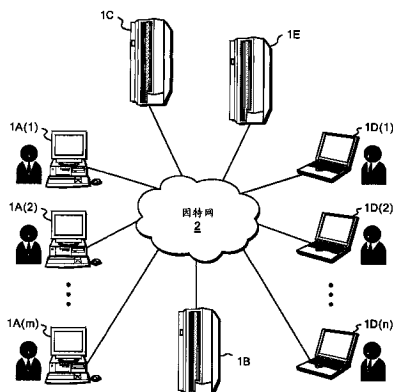
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 9 页

(54) 发明名称

提高用于利用协作抓取的富互联网应用程序的可访问性的方法及其计算机程序

(57) 摘要

本发明提供一种利用屏幕读取器、web spider 可访问动态内容的技术。本发明的一种适用于经由网络与客户端连接的服务器的方法,该方法包括如下步骤:从该客户端接收表示用户对该客户端上显示的内容进行的操作事件、和表示该内容的变化的变化事件,基于该操作事件及该变化事件生成用于提高该内容的可访问性的元数据。



1. 一种方法,适用于经由网络与客户端连接的服务器,该方法包括如下步骤:
从该客户端接收表示用户对该客户端上显示的内容进行操作的操作事件、和表示该内容变化的变化事件,
基于该操作事件及该变化事件生成用于提高该内容的可访问性的元数据。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,
上述变化事件响应上述操作事件而发生。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,
在生成上述元数据的步骤中,生成表示上述操作事件和上述变化事件的关系的元数据。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,
用户对上述内容的操作是使指向器对准该内容,该内容的变化是除了该内容之外使新内容显示。
5. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,
上述内容是层级菜单的一个要素,上述新内容是该一个要素中所包含的下级菜单。
6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,
在生成上述元数据的步骤中,基于上述操作事件及上述变化事件的顺序而生成上述元数据。
7. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,
在生成上述元数据的步骤中,基于多次顺序中次数出现更多的顺序而生成上述元数据。
8. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,
在生成上述元数据的步骤中,生成表示上述内容的种类的元数据。
9. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,
用户对上述内容的操作是点击该内容,该内容的变化是该内容的属性变化,
在生成上述元数据的步骤中,以反复进行多次该点击和该属性变化为条件,生成表示该内容是复选框的元数据。
10. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,
上述元数据包括特定成为对象的上述内容的信息。
11. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,
特定上述内容的信息包括通配符 URL 或通配符 Xpath。
12. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,
上述网络还与其他计算机连接,
上述方法还包括如下步骤:将上述元数据向该计算机发送,响应于从上述客户端对上述服务器请求上述内容的发送而从上述计算机接收上述元数据。
13. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,
上述元数据提高了采用屏幕读取器对该内容的可访问性。
14. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,
上述元数据提高了采用 web spider 对该内容的可访问性。
15. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

上述客户端具有显示装置、指向装置和通信装置，

上述方法还包括如下步骤：

将利用该通信装置经由网络从上述服务器发送的内容显示于该显示装置上，
响应于用户操作该指向装置，操作在该显示装置上显示的该内容。

16. 一种方法，适用于经由网络与服务器连接的客户端，该方法包括如下步骤：

追踪表示用户对该客户端上显示的内容进行操作的操作事件、和表示该内容的变化的变化事件，

基于该操作事件及该变化事件生成用于提高该内容的可访问性的元数据。

17. 一种计算机程序，是使经由网络与客户端连接的服务器执行的计算机程序，
通过执行该计算机程序而使该服务器执行如下步骤：

从该客户端接收表示用户对该客户端上显示的内容进行操作的操作事件、和表示该内容的变化的变化事件，

基于该操作事件及该变化事件生成用于提高该内容的可访问性的元数据。

提高用于利用协作抓取的富互联网应用程序的可访问性的方法及其计算机程序

技术领域

[0001] 本发明涉及网页内容的可访问性提高技术,尤其是以动态网页内容为其对象。

背景技术

[0002] 万维网的世界,从静态内容逐渐增加动态内容。这些动态内容例如是使用 DHTML、AJAX、Flash 等技术构成的内容。借此,网页应用程序可以向用户提供更丰富的相互作用和反应的经验。

[0003] 非专利文献

[0004] 非专利文献 1 :Miyashita.H., et al., Aibrowserfor multimedia:introducing multimedia content accessibility for visuallyimpaired use rs, in Proceedings of the 9th international ACM SIGACCESSconfer ence on Computers and accessibility. 2007, ACM :Tempe, Arizona, USA

[0005] 非专利文献 2 :Frey,Gianni,Indexing AJAX WebApplications.E TH Department of Computer Science.Institute of ComputationalScienc es(2007).Available from :<http://e-collection.ethbib.ethz.ch/view/eth:30111>

[0006] 非专利文献 3 :Ali Mesbah, Engin Bozdog, and Arie van Deur sen., Crawling AJAX by Inferring User Interface State Changes. 2008, ICWE, Yorktown Heights, NY, USAMiyashita, H., et al., Aibrowser for multimedia:introducing multimedia content accessibility for visua lly impairedusers, in Proceedings of the 9th international ACM SIG ACCESS conference on Computers and accessibility. 2007, ACM :Tem pe, Arizona, USA.

[0007] 非专利文献 4 :Borodin, Y., Bigham, J.P., Raman, R., R amakrishnan, I.V., What's New? -Making Web Page Updates Acce ssible.To appear in Proceedings of the 10thinternational ACM SIGA CCESS conference on Computers and accessibility. 2008, ACM :Nova Scotia, Canada

[0008] 非 专 利 文 献 5 :Kawanaka, S., Borodin Y., Bigham, J., Lunn, D., Takagi, Hironobu, Asakawa, C., Accessibility Commons :A Metad ata Infrastructure for Web Accessibility.to appear in theproceedings of ASSETS. 2008. Halifax, Canada.

[0009] 非 专 利 文 献 6 :Takagi, H., S.Kawanaka, and M.Kobayashi.S ocial Accessibility :AchievingAccessibility through CollaborativeMetad ata Authoring. to appear in theproceedings of ASSETS. 2008. Halifax, Canada.

发明内容

[0010] 但是,这样的富网页应用程序带来如下的课题。第一,对于使用屏幕读取器利用听力识别网页内容的用户(例如,视力障碍者),第二,对于抓取网页、制作其目录的 web

spider(在网页的检索引擎中使用),也不能说动态内容是十分容易访问的。即,在以往的静态网页的世界中,是各个页面可借助静态链接而到达的状态(state)。因此,从HTML的源代码中指定静态链接,能够使屏幕读取器、web spider 分别发挥各自的功能。但是,在富互联网应用程序(Rich Internet Application:RIA)中,状态是默示的,取决于用户的操作,根据用户的操作而变化。对于这样的内容,无论使用屏幕读取器还是web spider 都无法充分访问。

[0011] 本发明是鉴于这样的课题而做出的,其目的之一在于提供一种对于屏幕读取器、web spider 而言更容易访问动态内容的技术。将针对同样课题的其他技术、参考文献作为非专利文献而列举。

[0012] 本发明可作为适用于客户端的方法、适用于服务器的方法、适用于客户端服务系统的方法中的任一项。即,第一,是适用于经由网络与服务器连接的客户端,该方法包括如下步骤:追踪表示用户对该客户端上显示的内容进行操作的操作事件、和表示该内容的变化的变化事件,基于该操作事件及该变化事件生成用于提高该内容的可访问性的元数据。第二,是适用于经由网络与客户端连接的服务器的方法,该方法包括如下步骤:从该客户端接收表示用户对该客户端上显示的内容进行操作的操作事件、和表示该内容的变化的变化事件,基于该操作事件及该变化事件生成用于提高该内容的可访问性的元数据。第三,是适用于经由网络与客户端和服务器连接的客户端服务系统的方法,该方法包括如下步骤:该客户端追踪表示用户对该客户端上显示的内容进行操作的操作事件、和表示该内容的变化的变化事件,该服务器从该客户端接收该操作事件和该变化事件,基于该操作事件及该变化事件生成用于提高该内容的可访问性的元数据。

[0013] 在此,上述方法还可以包括如下步骤:上述客户端将上述元数据向该计算机发送,与从上述客户端对上述网页服务器请求上述内容的发送响应而从上述服务器接收上述元数据。上述客户端具有显示装置、指向装置和通信装置,上述方法还可包括如下步骤:将该通信装置经由网络从网页服务器发送的内容显示于该显示装置上,与用户操作该指向装置响应而操作在该显示装置上显示的该内容。上述元数据可以提高屏幕读取器或web spider 对该内容的可访问性。

[0014] 在此,上述变化事件可以与上述操作事件响应而发生,也可以与上述操作事件独立地发生。

[0015] 生成上述元数据的步骤可以生成表示上述操作事件和上述变化事件的关系的元数据,也可以生成表示上述内容的种类的元数据,也可以生成该二者。

[0016] 生成上述元数据的步骤可以基于上述操作事件及上述变化事件的顺序来生成上述元数据,此时,可以基于多次顺序中次数多的顺序生成上述元数据。

[0017] 具体而言,可例举出:用户对上述内容的操作是使指向器对准该内容,该内容的变化是除该内容之外使新内容显示。可例举出:上述内容是层级菜单的一要素,上述新内容是包含于该一要素的下级菜单。还可例举出:用于对上述内容的操作是点击该内容,该内容的变化是该内容的属性变化,生成上述元数据的步骤是以反复多次该点击及该属性变化为条件,生成表示该内容是复选框的元数据。

[0018] 上述元数据可以包括特定作为对象的上述内容的信息。此时,特定上述内容的信息可以包括通配符URL或通配符Xpath、或其双方。

[0019] 还可以将本发明作为通过使客户端、服务器、客户端服务系统执行而执行上述步骤的计算机程序。作为客户端执行的计算机程序的方式,例如可以构成为网页浏览器的登录。还可以将本发明作为执行上述各步骤的客户端、服务器、客户端服务系统。

[0020] 根据本发明,能够提供一种对于屏幕读取器、web spider 而言更容易访问动态内容的技术。

附图说明

- [0021] 图 1 是表示系统整体的结构的概念图。
[0022] 图 2 是说明计算机系统的典型硬件结构的框图。
[0023] 图 3 是说明客户端计算机的软件结构的框图。
[0024] 图 4 是表示元数据的生成、登录的整体流程的时序图。
[0025] 图 5 作为一例表示用户操作动态菜单的方式。
[0026] 图 6 作为一例表示用户操作复选框的方式。
[0027] 图 7 表示利用由追踪器追踪的事件和分析器生成的元数据。
[0028] 图 8 是表示元数据的活用的整体流程的时序图。
[0029] 图 9 是作为一例说明利用屏幕读取器对动态菜单的读取顺序的图。

具体实施方式

[0030] 图 1 是表示系统整体的结构的概念图。在此,多个计算机系统经由互联网(网络)而以可通信方式连接。计算机系统被分类为多个一般客户端计算机(客户端)1A(1)~(m)、可访问性服务器(其他计算机)1B、网页服务器(服务器)1C、多个屏幕读取器客户端计算机 1D(1)~(n)、检索服务器 1E。

[0031] 图 2 是说明计算机系统的典型硬件结构的框图。计算机系统包括(低速及高速)总线 40、与总线连接的 CPU(中央运算处理装置)41、RAM(随机访问存储器)42,ROM(只读存储器)43、HDD(硬盘驱动器)44、通信接口(通信装置)45 和输入输出接口 46。而且,还具有与输入输出接口 46 连接的鼠标(指向装置)47、CRT 显示器(显示装置)48、键盘 49 等。该计算机系统采用个人计算机结构来进行说明,但例如也可以在各服务器 1B、1C、1E 中,要求更高的数据处理能力、可用性,而具有多个 CPU41、HDD44 等。利用多个计算机系统也能实现各服务器 1B、1C、1E 的功能。另一方面,例如,作为一般客户端计算机(客户端)1A(1)~(m)、屏幕读取器客户端计算机 1D(1)~(n),可以采用 PDA(Personal Digital Assistant)、智能手机等各式计算机系统。

[0032] 图 3(a) 是说明一般客户端计算机(客户端)1A(1)~(m) 的软件结构的框图,图 3(b) 是说明屏幕读取器客户端计算机 1D(1)~(n) 的软件结构的框图。两客户端计算机都具有能提供基本功能的操作系统(OS)、和作为利用 OS 功能的应用软件的网页浏览器。作为一例,两客户端计算机为笔记本型或台式个人计算机时,导入 Microsoft Windows(商标)这样的操作系统,Internet Explorer(商标)、Fire fox(商标)这样的网页浏览器。一般客户端计算机(客户端)1A(1)~(m) 装载有网页浏览器的登录软件 3。该登录软件 3 具有追踪器 31 和分析器 32。可访问服务器(其他计算机)1B 也可以具有分析器 32 的功能。另一方面,屏幕读取器客户端计算机 1D(1)~(n) 也装载了网页浏览器的登录软件 5。该登

录软件 5 具有代码转换器 51。此外,还具有屏幕读取器作为应用软件。

[0033] 基于这样的硬件结构及软件结构,实现后述的客户端计算机的功能。即,各软件被载入 RAM42 上,利用 CPU41 等实现。

[0034] (元数据的生成、登录)

[0035] 图 4 至图 7 是说明元数据的生成、登录的图,图 4 是表示元数据的生成、登录的整体流程的定时图,图 5 表示作为一例用户操作动态菜单(当使指向器对准某菜单项目时,显示下位的菜单)的方式,图 6 表示作为一例用户操作复选框(当点击框时,框中的标记为显示或不显示)的方式,图 7 表示利用由追踪器 31 追踪的事件和分析器 32 生成的元数据。

[0036] 一般客户端计算机(客户端)1A(1)~(m)中的一台 1A(1)经由因特网 2 向网页服务器 1c 发送请求(箭头 s1),并接收网页服务器 1c 响应其请求而发送的网页页面(箭头 s2)。该网页页面包含多个动态内容。用户通过操作其网页页面,而不需任何特别的操作、技术,就能无意识地自动生成元数据(箭头 s3)。以下,详述该方法。

[0037] 图 5 表示在网页页面中存在动态菜单的情况。在此,当用户将指向器置于菜单中的“Books(书)”的项目(方框 A 包围的项目)时,出现其下级菜单的多个项目“Books(书)”、“Kindle(电子书)”、“Textbooks(教科书)”、“Magazines & Newspapers(杂志报纸)”(方框 B 包围的多个项目)。此时,追踪器 31 从操作系统或浏览器接收事件 E_i 、 E_{i+1} 并予以存储。如图 7 所示,各事件的 EventName(事件名)、Time(时间)、URL、Xpath 被存储。例如,作为与用户移动指向器对应的事件 E_i ,存储了 EventName “mousemove”、Time “ t_i ”、URL “(…省略…)”、Xpath “(表示 A 部分的路径)”。另一方面,作为与出现下级菜单的多个项目对应的事件 E_{i+1} ,存储了 EventName “DOMAttrModified”、Time “ t_{i+1} ”、URL “(…省略…)”、Xpath “(表示 B 部分的路径)”。如此,在每次用户进行操作时,或每次内容发生变化时,利用追踪器 31 追踪事件并予以存储。

[0038] 每隔规定时间,分析器 32 分析这些事件的顺序,生成元数据。例如,比较用户进行操作的事件 E_i 和在其后发生的事件 E_{i+1} 的发生时间“ t_i ”和“ t_{i+1} ”,在其差小于某阈值 ϵ 时,判断为事件 E_{i+1} 是因事件 E_i 而发生的,生成表示该内容的元数据。相反,在“ t_i ”与“ t_{i+1} ”之差为某阈值 ϵ 以上时,不生成元数据。在此,设为差小于阈值 ϵ ,生成元数据 M_m 。如图 7 所示,各元数据存储有 URL、Xpath1、Xpath2、type(种类)、description(说明)。例如,表示用户将指向器置于“Books(书)”的项目(方框 A 包围的项目)时会出现其下级菜单的多个项目“Books(书)”、“Kindle(电子书)”、“Textbooks(教科书)”、“Magazines & Newspapers(杂志报纸)”(方框 B 包围的多个项目)这一情况的元数据 M_m ,存储有 URL “(…省略…)”、Xpath1 “(表示 A 部分的路径)”、Xpath2 “(表示 B 部分的路径)”、type “relation”、description “weight = 1”。type “relation”表示网页页面的 A 部分和 B 部分是“A 控制 B”这样的关系,description “weight = 1”表示这样的元数据被检测过一次。

[0039] 图 6 表示网页页面中存在复选框的情况。在此,若用户点击复选框(方框 C 包围的部分),则确认标记为不显示,若再次点击,则再次显示确认标记。此时,追踪器 31 从操作系统或浏览器接收事件 E_j 、 E_{j+1} 、 E_k 、 E_{k+1} 、 E_l 、 E_{l+1} 并予以存储。同样各事件的 EventName(事件名)、Time(时间)、URL、Xpath 被存储。例如,作为与用户点击复选框对应的事件 E_j 、 E_k 、 E_l ,存储 EventName “click”、各自的 Time “ t ”、“ t_k ”、“ t_l ”、URL “(…省略…)”、Xpath “(表

示 C 部分的路径)”。另一方面,作为与复选框的确认标记进行不显示、显示地变化相对应的事件 $E_{j+1}, E_{k+1}, E_{l+1}$, 存储 EventName “DOMAttrModified”、Time “ t_{j+1} ”、“ t_{k+1} ”、“ t_{l+1} ”、URL “(…省略…)”、Xpath “(表示 C 部分的路径)”。如此,在每次用户进行操作时,或每次内容发生变化时,利用追踪器 31 追踪事件并予以存储。

[0040] 每隔规定时间,分析器 32 分析这些事件的顺序,生成元数据。例如,比较用户进行操作的事件 E_i 和在其后发生的事件 E_{i+1} 的发生时间“ t_j ”与“ t_{j+1} ”,在其差小于某阈值 ε 时,判断为事件 E_{j+1} 是因事件 E_j 而发生的。同样,判断为事件 E_{k+1} 是因事件 E_k 而发生的、事件 E_{l+1} 是因事件 E_l 而发生的。这样的判断进行规定次数(例如,3 次)以上,与此响应地分析器 32 生成表示方框 C 包围的部分是复选框这一内容的元数据 M_n 。作为表示方框 C 包围的部分是复选框的元数据 M_n , 存储有 URL “(…省略…)”、Xpath1 “(表示 C 部分的路径)”、Xpath2 “null”、type “role”、description “checkbox”。type “role”表示网页页面的 G 部分的作用,description “checkbox”表示其作用是复选框。

[0041] 在此,阈值 ε 可适当设定,例如,可设为 0.3 秒左右。也可根据事件 E 而改变该阈值 ε 。例如,在用户进行操作的事件 E 之后发生了需要通信的事件时,与不发生这样的事件情况相比,可以延长设定阈值 ε (例如,几秒左右)。在生成元数据 M 时,在多个事件顺序(用户进行操作的事件和在其后一定时间内发生的事件或事件群)的内容相互矛盾时,可以按多数原则确定要采用的事件顺序。此外,也可以将元数据的 URL、Xpath 设为通配符 URL、通配符 Xpath (设一部分为任意的字符串,将其表示为例如“*”)。通过这样构成,能够表示出可应用于页范围或点范围的元数据。

[0042] 各事件的追踪的开始及结束例如可以是登录软件 3 基于来自用户的明确指示而进行。当事件的追踪结束时,将生成的元数据 M 向可访问服务器 1D 发送(图 4 的箭头 s4)。可访问服务器 1D 可根据来自外部的请求来发送的状态将元数据 M 存储于数据库。在此,表示了一般客户端计算机 1A(1) ~ (m) 中的一台 1A(1) 生成元数据,并向可访问服务器 1D 发送的情况,但对于其他的一般客户端计算机 1A(1) ~ (m) 也是同样。在此,说明了一般客户端计算机 1A(1) ~ (m) 生成元数据 M 的情况,但也可以构成一般客户端计算机 1A(1) ~ (m) 将事件 E 向可访问服务器 1B 发送,可访问服务器 1B 根据事件 E 生成元数据 M。

[0043] (元数据的运用)

[0044] 图 8、图 9 是说明元数据的运用的图,图 8 是表示元数据的运用的整体流程的顺序图,图 9 是作为一例说明利用屏幕读取器对动态菜单(当指向器对准某菜单项目时,显示下位的菜单)的读取顺序的图。

[0045] 屏幕读取器客户端 1D(1) ~ (n) 的内的一台 1D(j) 经由因特网 2 向网页服务器 1C 发送请求(箭头 s11),并接收网页服务器 1C 响应其请求而发送的网页页面(箭头 s12)。同样,屏幕读取器客户端 1D(j) 经由因特网 2 向可访问服务器 1B 发送请求(箭头 s11'),可访问服务器 1B 响应其请求而发送与该网页页面对应的元数据 M,客户端 1D(j) 接收元数据 M(箭头 s12')。

[0046] 客户端 1D(j) 的代码转换器 51 能够使用元数据 M 提供一种对于屏幕读取器用户(例如,视力障碍者)而言可访问性更高的环境(箭头 s13)。

[0047] 图 9 表示客户端 D(j) 使用元数据 M_n 在网页页面中读取动态菜单的情况。例如,在屏幕读取器装入代码转换器 51 时,在决定读取顺序时,通过使用元数据 M_n ,在

“Books(书)”的项目(方框 A 包围的项目)之后下一读取的不是“Movies、Music、games(电影、音乐、游戏)”,而是“Books(书)”的项目的下级菜单的项目“Books(书)”、“Kindle(电子书)”、“Textbooks(教科书)”、“Magazines & Newspapers(杂志报纸)”(方框 B 包围的多个项目)。该读取顺序反映了更多的一般用户的网页浏览情况。即使在屏幕读取器和代码转换器 51 是独立器件的情况下,也能够引导读取顺序,使其应跳至何处。同样,读取复选框时,使用元数据 Mn,能够明确地读取到这是复选框。

[0048] 元数据 M 不是将屏幕读取器的读取顺序、读取内容优化,在检索服务器 1E 的 web spider 适当地抓取网页页面的内容、制作其目录的情况下也能充分利用。例如,根据用户的操作,对于需要从网页服务器 1C 新下载的内容,也能基于元数据的 relation 信息而适当地获得其信息。

[0049] 附图标记的说明

[0050] 1A(1) ~ (m)…多个一般客户端计算机(客户端),1B…可访问服务器(其他计算机),1C…网页服务器(服务器),1D(1) ~ (n)…多个屏幕读取器客户端计算机,1E…检索服务器,31…追踪器,32…分析器,51…代码转换器。

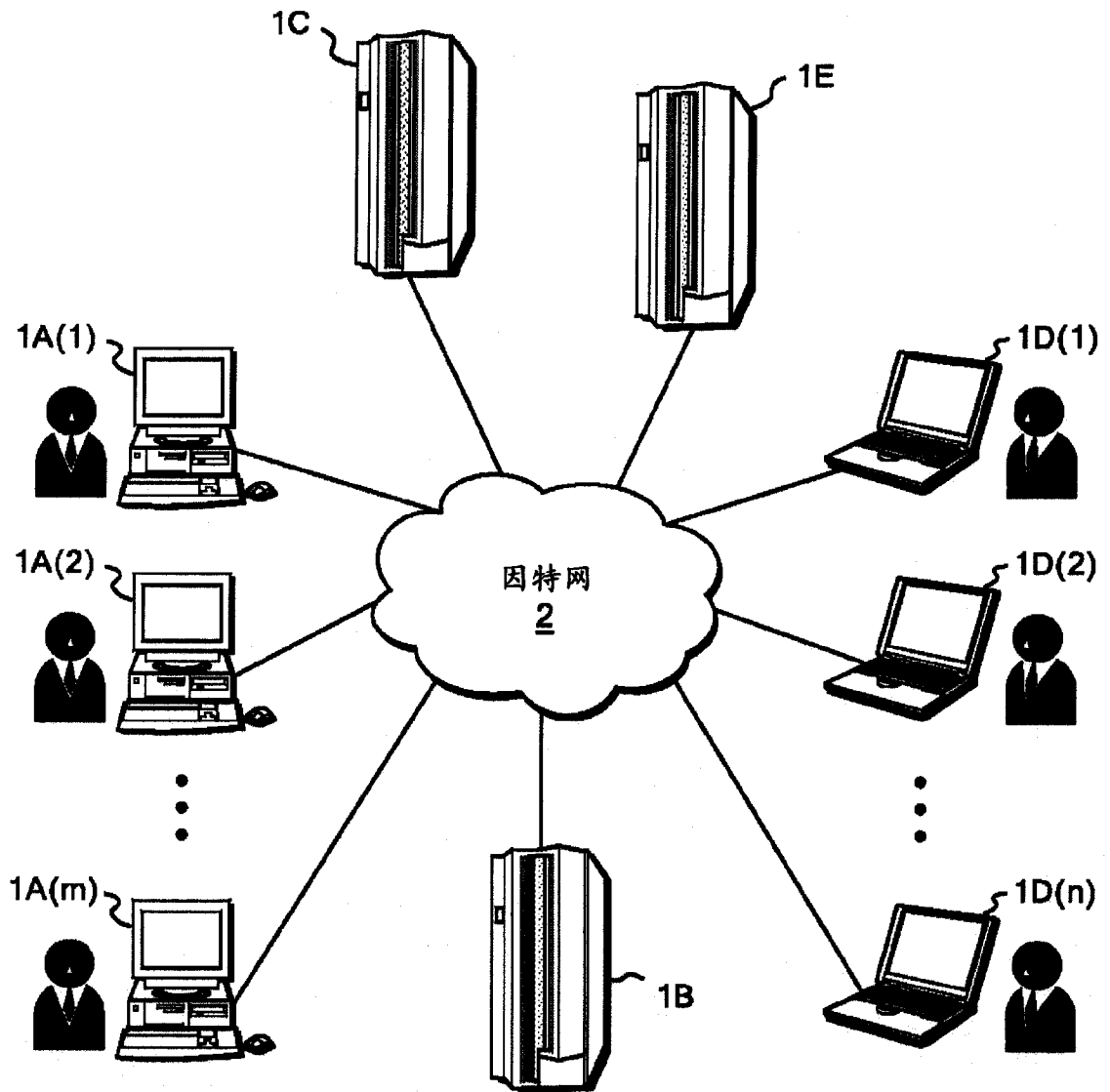


图 1

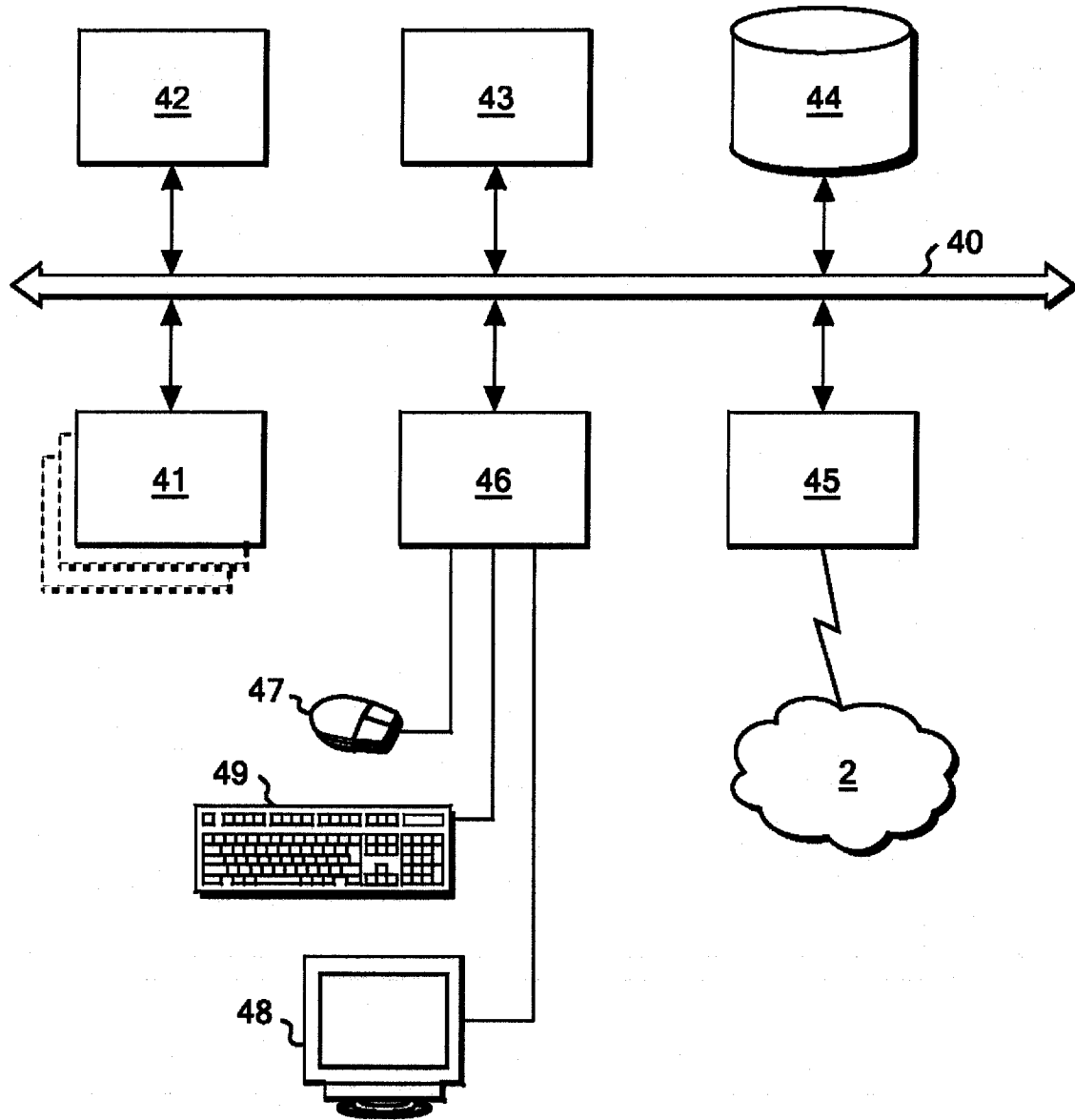
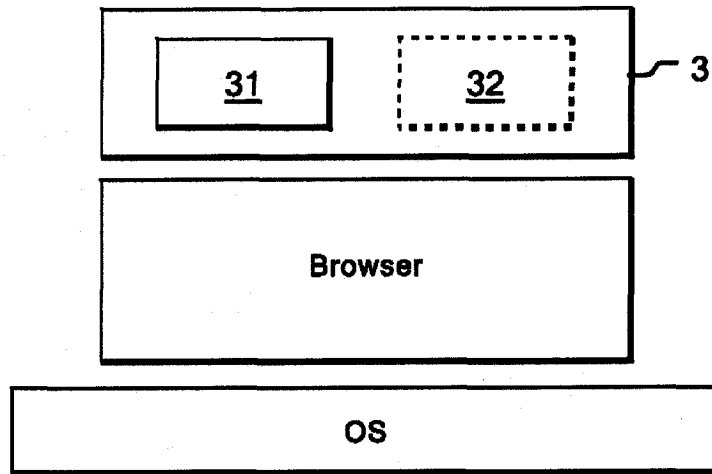
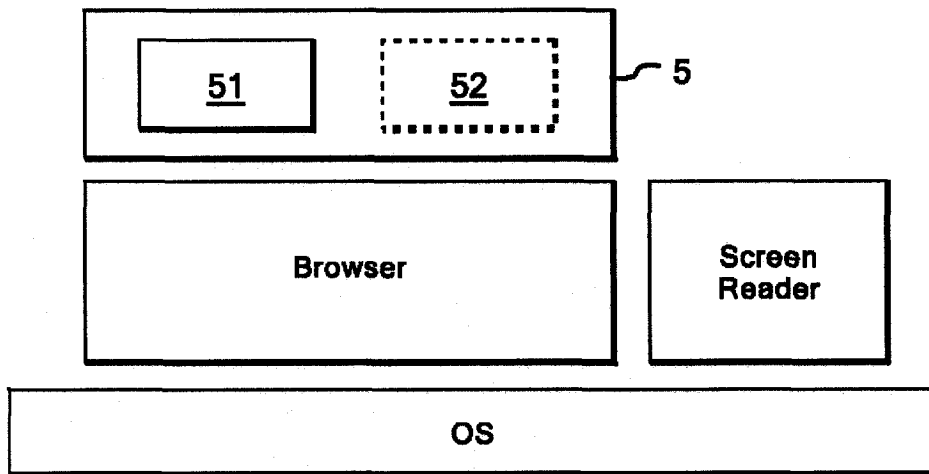


图 2



(a)



(b)

图 3

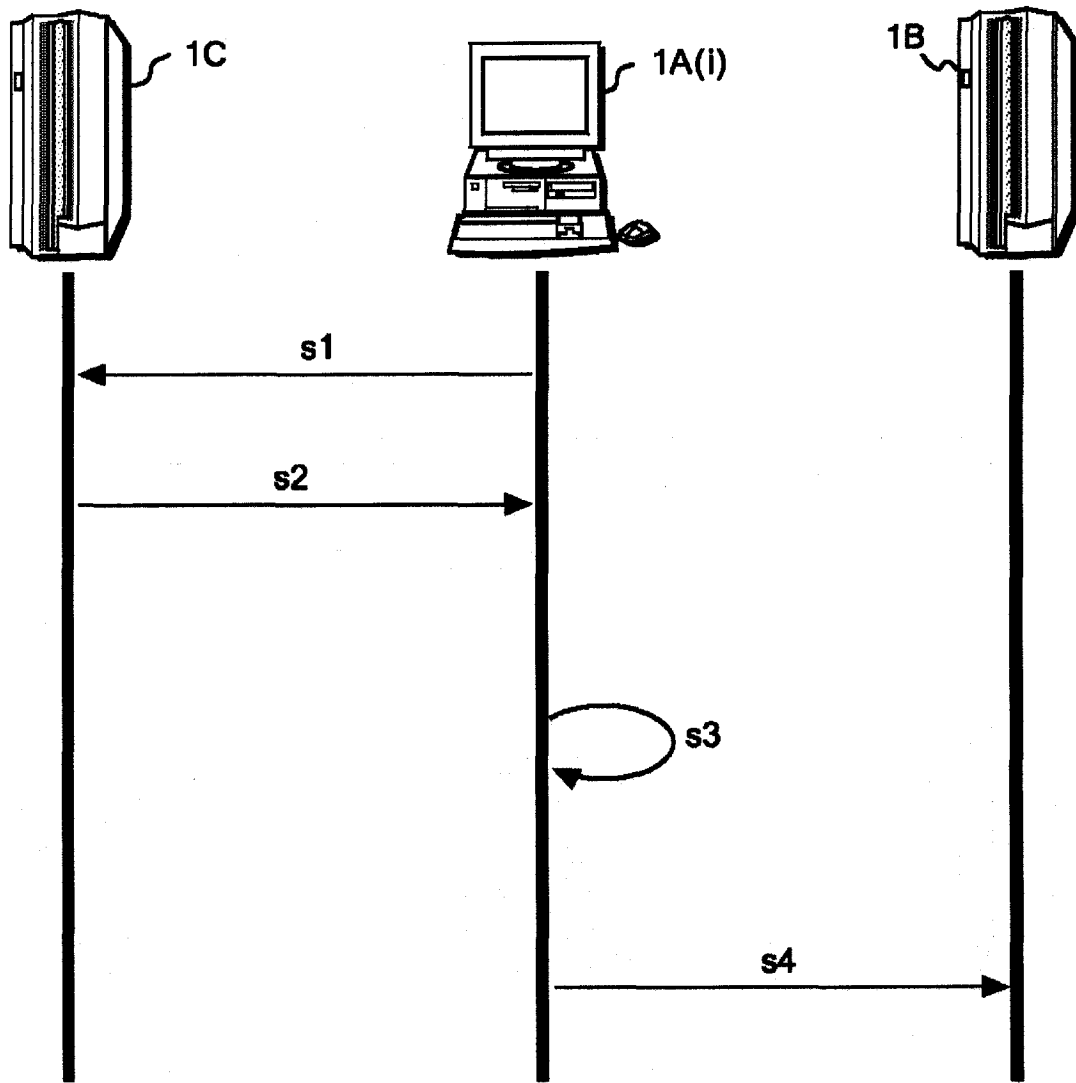


图 4

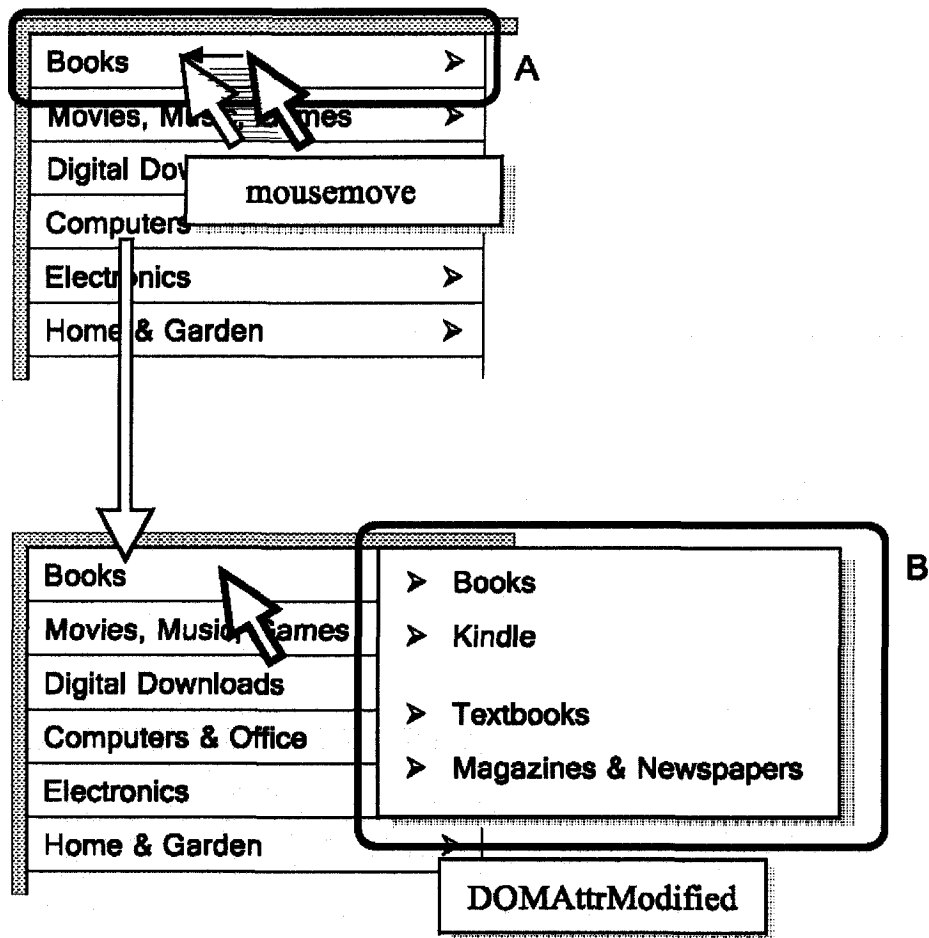


图 5

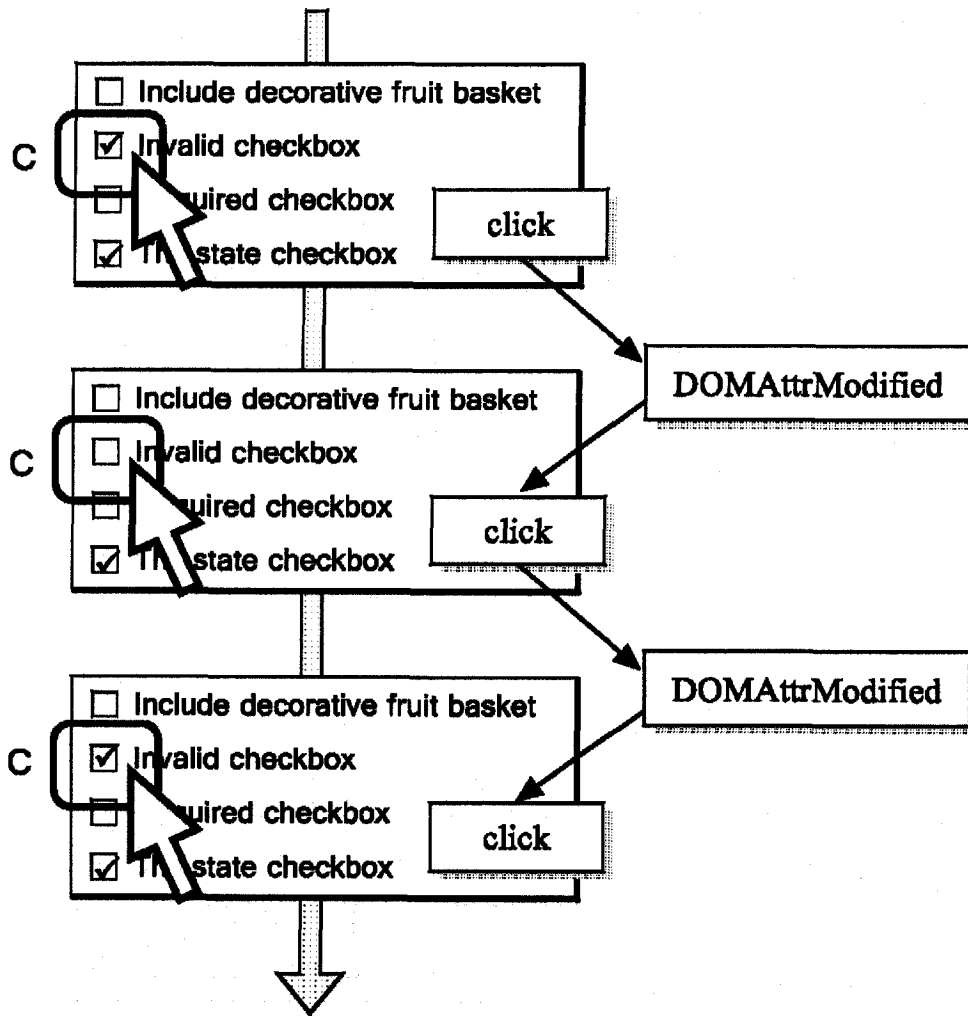


图 6

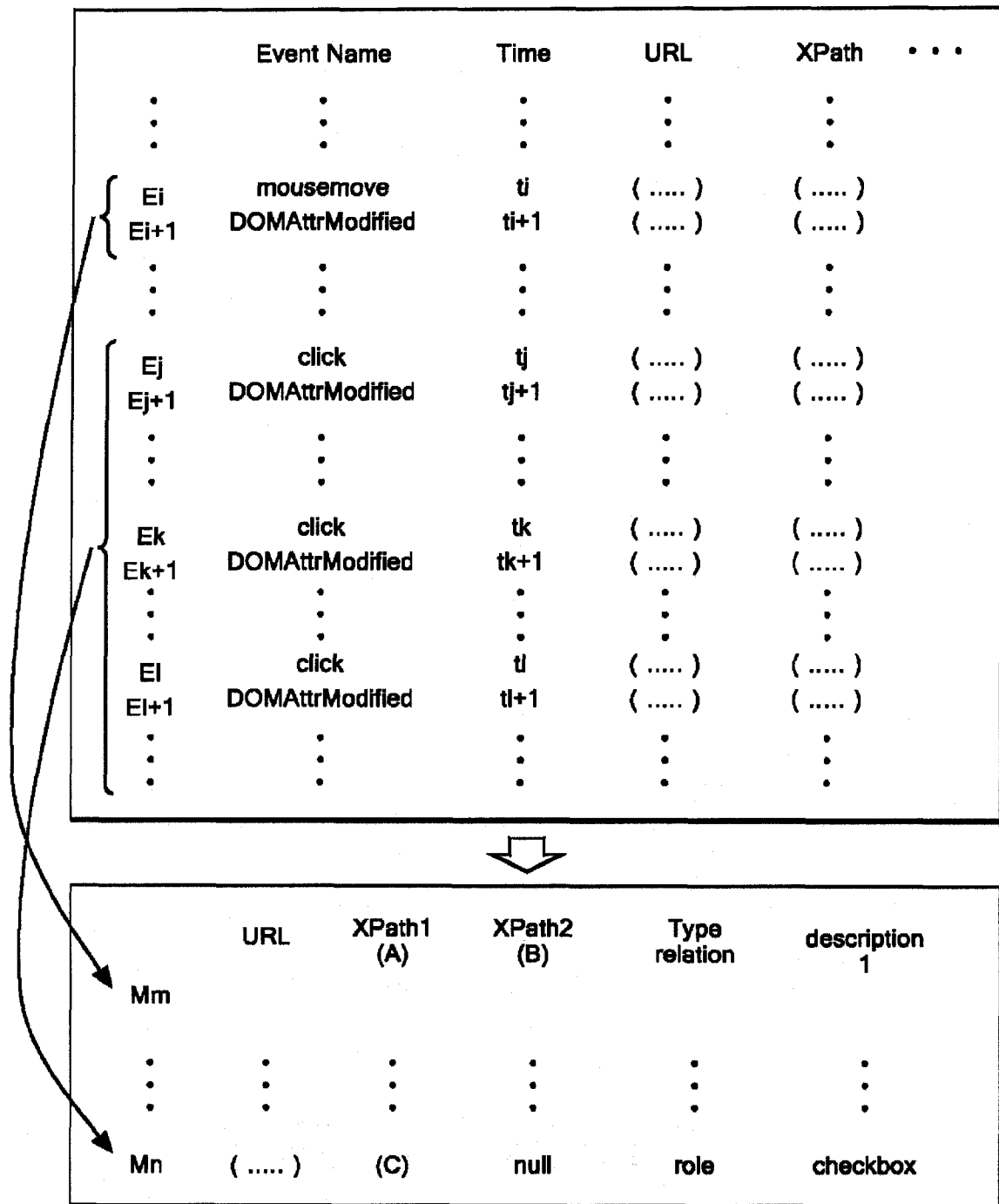


图 7

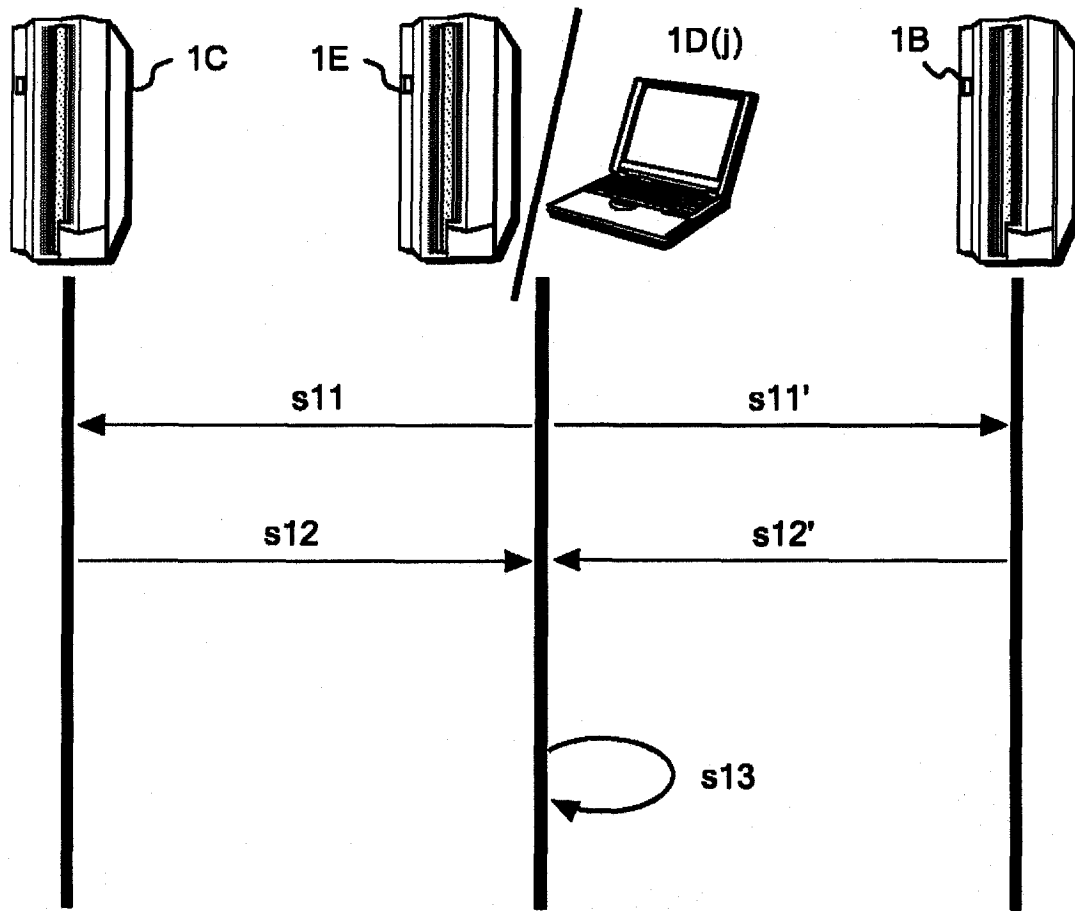


图 8

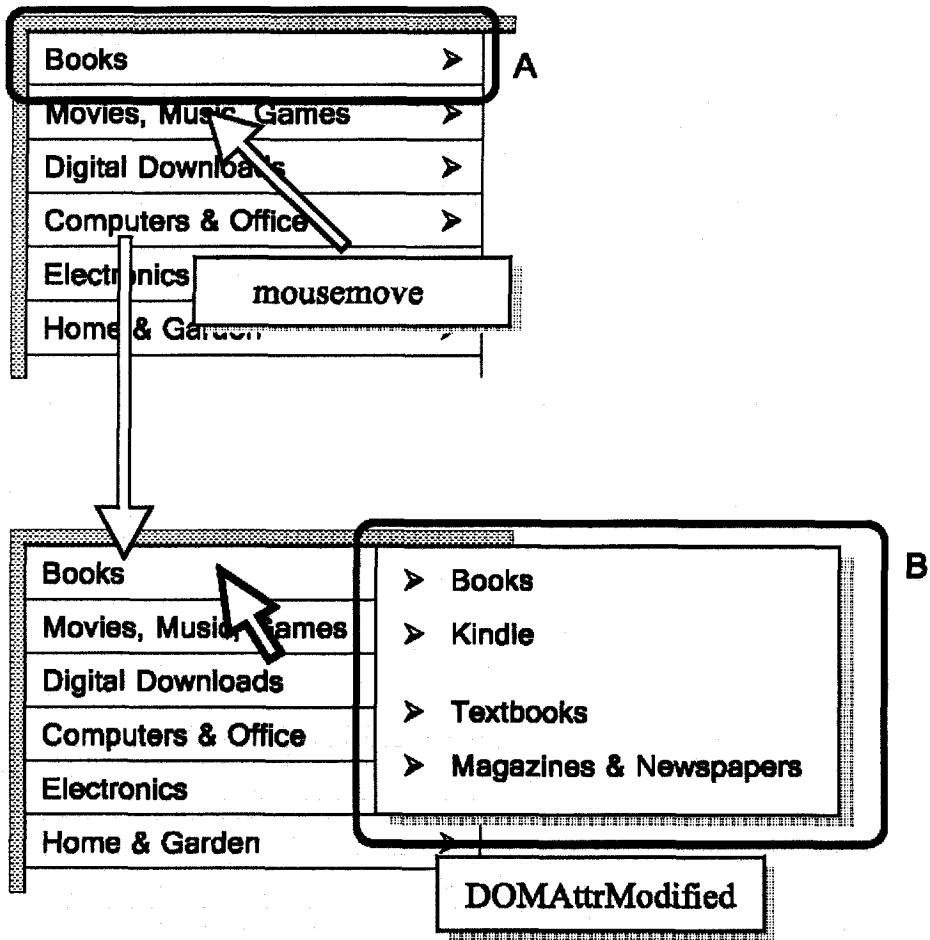


图 9