

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 9/44 (2006.01)

G06F 9/45 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99809827.2

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100483337C

[22] 申请日 1999.8.18 [21] 申请号 99809827.2

[30] 优先权

[32] 1998.8.19 [33] IL [31] 125846

[86] 国际申请 PCT/IL1999/000446 1999.8.18

[87] 国际公布 WO2000/011549 英 2000.3.2

[85] 进入国家阶段日期 2001.2.19

[73] 专利权人 雷德本德有限公司

地址 以色列胡德沙龙

共同专利权人 沙龙·佩雷格

[72] 发明人 沙龙·佩雷格

[56] 参考文献

WO 9300633A 1993.1.7

WO9712508A 1997.4.10

EP 042812A 1992.3.4

审查员 苏 斐

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 王以平

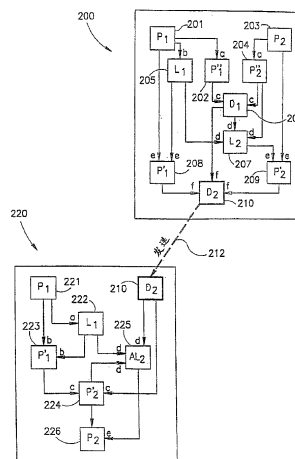
权利要求书 11 页 说明书 21 页 附图 4 页

[54] 发明名称

包含内部引用的两种版本数据表格之间的差别提取

[57] 摘要

在旧程序和新程序之间产生紧凑差别结果的方法。每个程序包含引用登记项，而引用登记项又包含用于引用该程序中的其他登记项的引用。该方法包括扫描旧程序的步骤，并且对每个引用登记项执行的步骤包括用不同的标签记号替换登记项的引用，由此产生被修改的旧程序。并且进一步提供扫描新程序的步骤，并且对每个引用登记项执行的步骤包括用不同的标签记号替换登记项的引用，由此产生被修改的新程序。还进一步提供步骤：直接或者间接地利用被修改的旧程序和被修改的新程序，产生所述的差别结果。



1. 一种在旧程序和新程序之间产生最后的差别以便能够通过最后的差别将旧程序更新为新程序的方法，其中每个程序包含引用登记项，而引用登记项又包含引用相同程序中的其他登记项的引用，该方法包括步骤：

(a) 扫描旧程序，并且对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的旧程序；

(b) 扫描新程序，并且对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的新程序；

(c) 至少直接或者间接地利用所述修改的旧程序和修改的新程序，产生所述最后的差别。

2. 权利要求 1 的方法，进一步包括步骤：

(d) 通过通信网络传送所述最后的差别。

3. 权利要求 2 的方法，其中，所述网络包括因特网。

4. 权利要求 1 的方法，进一步包括步骤：

(e) 将所述最后的差别存储在存储媒介上。

5. 一种在旧程序中执行更新以便通过最后的差别产生新程序的方法；每个程序包含引用登记项，而引用登记项又包含引用相同程序中的其他登记项的引用，该方法包括步骤：

(a) 接收包括最后的差别的数据；

所述最后的差别是利用修改的旧程序和修改的新程序产生的；

(b) 扫描旧程序，并且对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的旧程序；

(c) 至少利用所述最后的差别和所述修改的旧程序重新构造被修改的新程序；所述修改的新程序不同于所述新程序之处至少在于：所

述新程序中每个引用登记项在所述修改的新程序中由一个不同的标签记号所替换;

(d) 至少直接或者间接地利用所述最后的差别和所述修改的新程序重新建立所述的新程序。

6.权利要求 5 的方法, 其中, 所述数据在步骤(a)中通过网络从一个远程站点中接收。

7.权利要求 6 的方法, 其中所述的网络包括因特网。

8.权利要求 5 的方法, 其中所述数据在步骤(a)中从存储媒介中接收。

9. 一种在旧程序和新程序之间产生最后的差别以便能够通过最后的差别将旧程序更新为新程序的方法, 其中每个程序包含引用登记项, 而引用登记项又包含引用相同程序中的其他登记项的引用, 该方法包括步骤:

(a) 至少利用所述的旧程序产生修改的旧程序;

(b) 至少利用所述的新程序产生修改的新程序, 所述修改的旧程序和修改的新程序至少具有下列的特性:

(i) 由于删除/插入一些形成所述旧程序和新程序之间过渡部分的修改, 故所述旧程序中登记项不同于所述新程序中相应的登记项, 从而其中的每个引用, 被反映为所述修改的旧程序和修改的新程序中的相应的登记项中的不变引用;

(c) 至少利用所述修改的新程序和修改的旧程序产生所述最后的差别。

10.权利要求 9 的方法, 进一步包括步骤:

(d) 通过通信网络传送所述最后的差别。

11.权利要求 10 的方法, 其中所述网络包括因特网。

12.权利要求 9 的方法, 进一步包括步骤:

(e) 将所述最后的差别存储在存储媒介上。

13. 一种在旧程序中执行更新以便产生新程序的方法; 每个程序包含引用登记项, 而引用登记项又包含引用相同程序中的其他登记项

的引用，该方法包括步骤：

(a) 接收包括最后的差别的数据，使得能够通过最后的差别将旧程序更新为新程序，所述最后的差别是利用修改的旧程序和修改的新程序产生的；

(b) 至少利用所述旧程序产生修改的旧程序；

(c) 至少直接或者间接地利用所述修改的旧程序和所述最后的差别重新构造修改的新程序；所述修改的旧程序和修改的新程序至少具有下列的特性：

(i) 由于删除/插入一些形成所述旧程序和新程序之间的过渡部分的修改，故所述旧程序中登记项不同于所述新程序中相应的登记项，从而其中的每个引用，被反映为所述修改的旧程序和修改的新程序中的相应的登记项中的不变引用；

(d) 至少直接或者间接地利用所述最后的差别和所述修改的新程序重新构造所述的新程序。

14. 权利要求 13 的方法，其中所述数据通过网络在步骤(a)中从一个远程站点中接收。

15. 权利要求 14 的方法，其中所述网络包括因特网。

16. 权利要求 13 的方法，其中所述数据在步骤(a)中从某个存储媒介中接收。

17. 一种在旧程序和新程序之间产生最后的差别以便能够通过最后的差别将旧程序更新为新程序的系统，其中每个程序包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该程序中的其他登记项的引用，该系统包括处理设备，该处理设备包括：

用于扫描旧程序，并且对每个引用登记项执行用不同的标签标记替换所述登记项的引用，由此产生修改的旧程序的装置；

用于扫描新程序，并且对每个引用登记项执行用不同的标签标记替换所述登记项的引用，由此产生修改的新程序的装置；

用于至少直接或者间接地利用所述修改的旧程序和修改的新程序，产生所述最后的差别的装置。

18.权利要求 17 的系统，其中所述处理设备进一步包括通过通信网络传送所述最后的差别的装置。

19.权利要求 18 的系统，其中所述网络包括因特网。

20.权利要求 17 的系统，其中所述处理设备进一步包括把所述最后的差别存储在存储媒介上的装置。

21.一种在旧程序中执行更新以便产生新程序的系统；每个程序包含引用登记项，而引用登记项又包含引用相同程序中的其他登记项的引用，该系统包括处理设备，所述处理设备包括：

用于接收包括最后的差别的数据，使得能够通过最后的差别将旧程序更新为新程序的装置，所述最后的差别是利用修改的旧程序和修改的新程序产生的；

用于扫描旧程序，并且对每个引用登记项执行用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的旧程序的装置；

用于至少利用所述最后的差别和所述修改的旧程序重新构造修改的新程序的装置，所述修改的新程序不同于所述新程序之处至少在于：所述新程序中每个引用登记项在所述修改的新程序中由一个不同的标签记号所替换；

用于至少直接或者间接地利用所述最后的差别和所述修改的新程序重新建立所述的新程序的装置。

22.权利要求 21 的系统，其中所述数据通过网络从一个远程站点中接收。

23.权利要求 22 的系统，其中所述网络包括因特网。

24.权利要求 21 的系统，其中所述包括最后的差别的数据被从存储媒介中接收到。

25. 一种在旧程序和新程序之间产生一种最后的差别以便能够通过最后的差别将所述旧程序更新为所述新程序的系统，其中每个程序包含引用登记项，而引用登记项又包含引用相同程序中的其他登记项的引用，该系统包括处理设备，所述处理设备包括：

用于至少利用所述的旧程序产生修改的旧程序的装置；

用于至少利用所述的新程序产生修改的新程序的装置，所述修改的旧程序和修改的新程序至少具有下列的特性：

(i) 由于删除/插入一些形成所述旧程序和新程序之间的过渡部分的修改，故所述旧程序中登记项不同于所述新程序中相应的登记项，从而其中的每个引用，被反映为所述修改的旧程序和修改的新程序中相应的登记项中的不变引用；

用于至少利用所述修改的新程序和修改的旧程序产生所述最后的差别的装置。

26. 权利要求 25 的系统，其中所述处理设备进一步具有通过通信网络传送所述最后的差别的装置。

27. 权利要求 26 的系统，其中所述网络包括因特网。

28. 权利要求 25 的系统，其中所述处理设备进一步具有将所述最后的差别存储在存储媒介上的装置。

29. 一种在旧程序中执行更新以便产生新程序的系统；每个程序包含引用登记项，而引用登记项又包含引用相同程序中的其他登记项的引用，该系统包括处理设备，所述处理设备包括：

用于接收包括最后的差别的数据，使得能够通过最后的差别将旧程序更新为新程序的装置，所述最后的差别是利用修改的旧程序和修改的新程序产生的；

用于至少利用所述旧程序产生修改的旧程序的装置；

用于至少直接或者间接地利用所述修改的旧程序和所述最后的差别重新构造修改的新程序的装置；所述修改的旧程序和修改的新程序至少具有下列的特性：

(i) 由于删除/插入一些形成所述旧程序和新程序之间的过渡部分的修改，故所述旧程序中登记项不同于所述新程序中相应的登记项，从而其中的每个引用，被反映为所述修改的旧程序和修改的新程序中的相应的登记项中的不变引用；

用于至少直接或者间接地利用所述最后的差别和所述修改的新程序重新构造所述的新程序的装置。

30.权利要求 29 的系统，其中所述包括最后的差别的数据通过网络被从一个远程站点中接收。

31.权利要求 30 的系统，其中所述网络包括因特网。

32.权利要求 29 的系统，其中所述包括最后的差别的数据被从存储媒介中接收到。

33. 一种在旧的数据表格和新的数据表格之间产生最后的差别以便能够通过最后的差别将旧的数据表格更新为新的数据表格的方法，其中每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该数据表格中的其他登记项的引用，该方法包括步骤：

(a)扫描旧数据表格，并且对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的旧数据表格；

(b)扫描新数据表格，并且对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的新数据表格；

(c)至少直接或者间接地利用所述修改的旧的数据表格和修改的新数据表格，产生所述最后的差别。

34.权利要求 33 的方法，进一步包括步骤：

(d)通过通信网络传送所述最后的差别。

35.权利要求 34 的方法，其中所述网络包括因特网。

36.权利要求 33 的方法，进一步包括步骤：

(e)把所述最后的差别存储在存储媒介上。

37. 一种在旧数据表格中执行更新以便产生新数据表格的方法；每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该数据表格中的其他登记项的引用，该方法包括步骤：

(a) 接收包括最后的差别的数据，使得能够通过最后的差别将旧的数据表格更新为新的数据表格；

所述最后的差别是利用修改的旧数据表格和修改的新数据表格产生的；

(b) 扫描旧数据表格，并且对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的旧数据表格；

(c) 至少利用所述最后的差别和所述修改的旧数据表格重新构造被修改的新数据表格；所述修改的新数据表格不同于所述新数据表格之处至少在于：所述新数据表格中每个引用登记项在所述修改的新数据表格中由一个不同的标签记号所替换；

(d) 至少直接或者间接地利用所述最后的差别和所述修改的新数据表格重新建立所述的新数据表格。

38. 权利要求 37 的方法，其中所述数据通过网络在步骤(a)中从一个远程的站点接收。

39. 权利要求 38 的方法，其中所述网络包括因特网。

40. 权利要求 37 的方法，其中所述数据在步骤(a)中从存储媒介中接收。

41. 一种在旧数据表格和新数据表格之间产生最后的差别以便能够通过最后的差别将旧的数据表格更新为新的数据表格的方法，其中每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该数据表格中的其他登记项的引用，该方法包括步骤：

(a) 至少利用所述的旧数据表格产生修改的旧数据表格；

(b) 至少利用所述的新数据表格产生修改的新数据表格，所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格至少具有下列的特性：

(i) 由于删除/插入一些形成所述旧数据表格和新数据表格之间的过渡部分的修改，故所述旧数据表格中登记项不同于所述新数据表格中相应的登记项，从而其中的每个引用，被反映为所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格中相应的登记项中的不变引用；

(c) 至少利用所述修改的新数据表格和修改的旧数据表格产生所述最后的差别。

42. 权利要求 41 的方法，还包括步骤：

(d)经过通信网络传送所述最后的差别。

43.权利要求 42 的方法，其中所述网络包括因特网。

44.权利要求 42 的方法，进一步包括步骤：

(e)把所述最后的差别存储在存储媒介上。

45. 一种在旧数据表格中执行更新以便产生新数据表格的方法；每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该数据表格中的其他登记项的引用，该方法包括步骤：

(a) 接收包括最后的差别的数据，使得能够通过最后的差别将旧的数据表格更新为新的数据表格，所述最后的差别是利用修改的旧数据表格和修改的新数据表格产生的；

(b) 至少利用所述旧数据表格产生修改的旧数据表格；

(c) 至少直接或者间接地利用所述修改的旧数据表格和所述最后的差别重新构造修改的新数据表格；所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格至少具有下列的特性：

(i)由于删除/插入一些形成所述旧数据表格和新数据表格之间的过渡部分的修改，故所述旧数据表格中登记项不同于所述新数据表格中相应的登记项，从而其中的每个引用，被反映为所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格中的相应的登记项中的不变引用；

(d) 至少直接或者间接地利用所述最后的差别和所述修改的新数据表格重新构造所述的新数据表格。

46.权利要求 45 的方法，其中所述数据通过网络在步骤(a)中从一个远程的站点接收。

47.权利要求 46 的系统，其中所述网络包括因特网。

48.权利要求 45 的方法，其中所述数据在步骤(a)中从存储媒介中接收。

49. 一种在旧数据表格和新数据表格之间产生最后的差别以便能够通过最后的差别将旧的数据表格更新为新的数据表格的系统，其中每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含用于引用该数据

表格中的其他登记项的引用，该系统包括处理设备，所述处理设备包括：

用于扫描旧数据表格，并且对每个引用登记项执行用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的旧数据表格的装置；

用于扫描新数据表格，并且对每个引用登记项执行用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的新数据表格的装置；

用于至少直接或者间接地利用所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格，产生所述最后的差别的装置。

50.权利要求 49 的系统，其中所述处理设备进一步具有通过通信网络传送所述最后的差别的装置。

51.权利要求 50 的系统，其中所述网络包括因特网。

52.权利要求 49 的系统，其中所述处理设备进一步具有把所述最后的差别存储在存储媒介上的装置。

53. 一种在旧数据表格中进行更新、以便产生新数据表格的系统；每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该数据表格中的其他登记项的引用，该系统包括处理设备，所述处理设备包括：

用于接收包括最后的差别的数据，使得能够通过最后的差别将旧的数据表格更新为新的数据表格的装置，所述最后的差别是利用修改的旧数据表格和修改的新数据表格产生的；

用于扫描旧数据表格，并且对每个引用登记项用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的旧数据表格的装置；

用于至少利用所述的最后的差别和所述修改的旧数据表格重新构造修改的新数据表格的装置，所述修改的新数据表格不同于所述新数据表格至少在于：所述新数据表格中每个引用登记项在所述修改的新数据表格中由一个不同的标签记号所替换；

用于至少直接或者间接地利用所述最后的差别和所述修改的新数据表格重新建立所述的新数据表格的装置。

54.权利要求 53 的系统，其中所述包含最后的差别的数据通过网络从一个远程的站点接收。

55.权利要求 54 的系统，其中所述网络包括因特网。

56.权利要求 53 的系统，其中所述包括最后的差别的数据被从存储媒介中接收。

57. 一种在旧数据表格和新数据表格之间产生最后的差别以便能够通过最后的差别将旧的数据表格更新为新的数据表格的系统，其中每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该数据表格中的其他登记项的引用，该系统包括处理设备，所述处理设备包括：

用于至少利用所述的旧数据表格产生修改的旧数据表格的装置；

用于至少利用所述的新数据表格产生修改的新数据表格的装置，所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格至少具有下列的特性：

(i) 由于删除/插入一些形成所述旧数据表格和新数据表格之间的过渡部分的修改，故所述旧数据表格中登记项不同于所述新数据表格中相应的登记项，从而其中的每个引用，被反映为所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格中相应的登记项中的不变引用；

用于至少利用所述修改的新数据表格和修改的旧数据表格产生所述最后的差别的装置。

58.权利要求 57 的系统，其中所述处理设备进一步具有通过通信网络传送所述最后的差别的装置。

59.权利要求 58 的系统，其中所述网络包括因特网。

60.权利要求 57 的系统，其中所述处理设备进一步具有把所述最后的差别存储在存储媒介上的装置。

61. 一种在旧数据表格中进行更新以便产生新数据表格的系统；每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该数据表格中的其他登记项的引用，该系统包括处理设备，所述处理设备包括：

用于接收包括最后的差别的数据，使得能够通过最后的差别将旧的数据表格更新为新的数据表格的装置，所述最后的差别是利用修改的旧数据表格和修改的新数据表格产生的；

用于至少利用所述旧数据表格产生修改的旧数据表格的装置；

用于至少直接或者间接地利用所述修改的旧数据表格和所述最后的差别重新构造修改的新数据表格的装置，所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格至少具有下列的特性：

(i) 由于删除/插入一些形成所述旧数据表格和新数据表格之间的过渡部分的修改，故所述旧数据表格中登记项不同于所述新数据表格中相应的登记项，从而其中的每个引用，被反映为所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格中的相应的登记项中的不变引用；

用于至少直接或者间接地利用所述最后的差别和所述修改的新数据表格，重新构造所述的新数据表格的装置。

62. 权利要求 61 的系统，其中所述包括最后的差别的数据通过网络被从一个远程的站点接收。

63. 权利要求 62 的系统，其中所述网络包括因特网。

64. 权利要求 61 的系统，其中所述包括最后的差别的数据被从存储媒介中接收。

包含内部引用的两种版本数据表格之间的差别提取

本发明一般涉及计算机程序的更新。

随着日益增加的远程通信，特别是因特网的使用，新的应用已经被引入到诸如因特网上的商业贸易、电子超级市场、因特网上的计算机产品销售，以及其他的应用领域。

普通用户访问因特网的普及性和可利用性不仅鼓励产品销售，而且利用因特网的基础结构，从某个远程站点到这个终端对产品进行升级和更新。

来看一个计算机程序的具体例子，旧的程序被安装在一个远程的客户站点上，并且被升级为一个新的程序，与旧的程序相比，后者包括了一些修改。

为了在远程的客户站点(通过网络)实行更新，软件供应商最好产生一个代表老程序和新程序之间的差别的差别结果，并且通过因特网把结果文件发送到远程的客户站点。而该客户带有合适的软件工具，能够把这些差别结合到老程序中，从而产生客户站点所期望的新程序。这种特定的过程带有明显的优点，一方面，软件供应商不需要出现在客户站点，另一方面，只需把差别结果而不是整个新程序发送到客户。例如，假定某个被修改的 Office ' 97 软件包(由美国微软公司商业性提供)应该被发送到客户，则由于该软件包程序压缩后的大小占有几十兆字节，并且进一步考虑到因特网较低的吞吐量和客户终端调制解调器吞吐量的瓶颈(比如说平均有 33,600 bps)，就容易理解，通过网络传送整个新的软件包实际上是不可行的。

正常地，差别结果的信息量大大地小于未经加工的新程序，因此，发送差别结果数据而非整个新的程序是更有效的。尽管在下面还要进行更详细的解释，但运用已知的文件差别应用程序(诸如 UNIX 操作系统的 diff 实用软件或者 FSF 的 GNU 项目类似的 diff 实用软件所使用

的技术)以在旧程序和新程序之间产生的差别结果,通常导致较大量的数据,即使对旧程序引入的修改(为了产生新的程序)很少亦如此。例如,考虑这样一个旧程序,其中,很少插入新指令而且很少删除其他指令,以便产生一个新程序。旧程序和新程序之间的差别结果将不仅揭示插入的和删除的指令,而且揭示所有这些登记项:转移、条件转移、调用函数、数据引用,以及其他可能的登记项(集体地被称为登记项,参见下面的术语表),它们实质上指定某个目标地址(引用)作为命令的一个完整部分。由于一些指令被添加和其他的一些指令被删除,后者的地址可能已经被改变。重要的是要注意到,被修改的引用登记项不是被插入的那些登记项,并且显然也不是被删除的那些登记项。事实上,仅仅一个新登记项的插入就可能产生多个被改变的引用登记项,这将自然地反映在差别结果中,并且将明显地使其存储量迅速膨胀。

因此,应该认识到,尽管旧程序和新程序之间的实际变化十分有限,但造成文件差别是相当大的。相同的问题在其它使用数据表格(参见下面的术语表)的应用中也会遇到,这些数据表被构造得像程序一样,并且以指定的方式进行更新。

因此,在该技术中需要提供一种有效的工具,与迄今为止的已知的技术所完成的差别结果相比,它将在旧程序和新程序之间产生显著变小的差别结果。所提出的工具对各种应用程序是很有用的,后者包括,而不是局限于,增量式的软件升级和版本控制。

该技术中的另一个需要是要提供一个在旧的数据表格和新的数据表格之间产生在数量上显著变小的差别结果的有效工具。

术语表:

以下是一个术语表,其中的一些术语是常规的,而另一些术语则是被编造出来的:

数据表格: 登记项的表格,每个登记项可以有不同的大小。

登记项: 一个数据表格包括若干登记项,每个登记项是一个包含数据的可寻址单元。

地址：唯一地被分配给某个单个登记项并由此访问该登记项的数字；在下列的描述中，术语登记项和地址有时被交换地使用。

引用：出现在数据表格的登记项中的数据的一部分，用于引用相同数据表格中的其它一些登记项。一个引用可以是一个地址，也可以是用来计算地址的一个数字。包含引用的登记项也被指定为引用登记项。

标签：由相同数据表格中的另一个登记项通过一种引用来引用的登记项的一个抽象符号。

旧的数据表格：要被更新(有可能从远程的站点)以便产生一个新的数据表格(或者一个新的数据表格的部分)的数据表格(或者数据表格的部分)。就所涉及的远程更新而言，虽然不一定，但一般通过诸如因特网的通信网络传送。应该注意，仅仅是为了方便解释才把描述主要集中在因特网上，而本发明绝非局限于这个具体的例子。

作为例子，数据表格可以是一个可执行程序，它或者用作机器存储器中的一个被装入的程序，或者用作一个可执行文件。在这个例子中，登记项是程序独立的机器指令，或者是被程序使用的单独的数据单元。

程序的指令和数据单元可以包含到其它指令或者数据单元的地址并且称之为引用。这样的引用可以由应用于该程序的一个反汇编过程检测到，或者，如果给定的话，也可以通过由建立可执行程序的链接编辑器对附加到该可执行程序上的重定位表格进行分析来检测。

另一个数据表格的例子是被储存在字节数组中的一组互相连接的数据记录，该记录包含其它数据记录的地址。记录的格式和数组中记录的排列方式是已知的，而分析和分解这样的数组也是可能的。

旧程序--旧的数据表格的例子：要被更新以便产生一个新的程序(或者程序的部分)的程序(或者程序的部分)。

应该进一步注意的是，对旧程序和新程序的引用仅仅是为了方便解释，并且该引用特别包括从旧程序到新程序的升级(例如由于版本升级)，从旧程序到新程序的修改(例如，因为纠正旧程序中的错误)，以

及从第一旧程序改变成为第二(并且可能是不同的)新程序。

为了方便解释,本发明结合一个计算机程序的具体例子来进行描述。但本发明绝非局限于这个特殊的例子。

如上面所解释的那样,将已知的文件差别实用程序运用于一个旧程序和一个新程序,通常会产生比较大量的数据,即使对旧程序的修改(为了产生新的程序)非常少亦如此。本发明基于这样的观察:相当大量的差别结果来自引用登记项中引用的变更,而这种变更则是其他新插入登记项(和/或者被删除的登记项)的结果。

在这种观察的基础上,本发明的目的旨在产生一个修改的旧程序和一个修改的新程序,其中,在所述新的和旧的程序中的相应登记项中引用的差别,如上所述,要被反映为被修改的旧程序和新程序中的不变登记项。实际作用是,不变引用登记项(在修改的旧程序和修改的新程序之间)将不出现在差别结果中,因此,与由迄今为止使用的已知的技术获得的常规差别结果相比,减少了差别结果的大小。

因此,本发明为在旧程序和新程序之间产生一种紧凑的差别结果而提供了一种方法;每个程序包含引用登记项,而引用登记项又包含用于引用该程序中的其他登记项的引用;该方法包括步骤:

(a) 扫描旧程序,并且基本上对每个引用登记项执行的步骤包括:

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用,由此产生修改的旧程序;

(b) 扫描新程序,并且基本上对每个引用登记项执行的步骤包括:

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用,由此产生修改的新程序;

(c) 至少直接或者间接地利用所述修改的旧程序和修改的新程序,产生所述差别结果。

本发明进一步提供用于执行旧程序中的更新以便产生新程序的一种方法;每个程序包含引用登记项,而引用登记项又包含引用该程序中的其他登记项的引用;该方法包括步骤:

(a) 接收包括紧凑差别结果的数据;

所述紧凑差别结果是利用修改的旧程序和修改的新程序产生的;

(b) 扫描旧程序, 并且基本上对每个引用登记项执行的步骤包括:

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用, 由此产生修改的旧程序;

(c) 至少利用所述的紧凑差别结果和所述修改的旧程序重新构造被修改的新程序; 所述修改的新程序不同于所述新程序之处至少在于: 基本上, 所述新程序中每个引用登记项在所述修改的新程序中由一个不同的标签记号所替换;

(d) 直接或者至少间接地利用所述紧凑的差别结果和所述修改的新程序重新建立所述的新程序。

更进一步地, 本发明提供在旧程序和新程序之间产生一种紧凑差别结果的方法; 每个程序包含引用登记项, 而引用登记项又包含引用该程序中的其他登记项的引用; 该方法包括步骤:

(a) 至少利用所述的旧程序产生修改的旧程序;

(b) 至少利用所述的新程序产生修改的新程序, 所述修改的旧程序和修改的新程序至少具有下列的特性:

(i) 基本上, 由于删除/插入一些形成所述旧程序和新程序之间的过渡部分修改, 故所述旧程序中登记项不同于所述新程序中相应的登记项, 从而其中的每个引用, 被反映为所述修改的旧程序和修改的新程序中的相应的登记项中的不变引用;

(c) 至少利用所述修改的新程序和修改的旧程序产生所述紧凑的差别结果。

更进一步地, 本发明为执行旧程序中的更新以便产生新程序而提供一个方法; 每个程序包含引用登记项, 而引用登记项又包含引用该程序中的其他登记项的引用; 该方法包括步骤:

(a) 接收包括紧凑差别结果的数据, 所述紧凑的差别结果是利用修改的旧程序和修改的新程序产生的;

(b) 至少利用所述旧程序产生修改的旧程序;

(c) 至少直接或者间接地利用所述修改的旧程序和所述紧凑的差别

结果重新构造修改的新程序；所述修改的旧程序和修改的新程序至少具有下列的特性：

(i) 基本上，由于形成所述旧程序和新程序之间过渡部分的修改的删除/插入，故所述旧程序中登记项不同于所述新程序中相应的登记项，从而其中的每个引用，被反映为所述修改的旧程序和修改的新程序中的相应的登记项中的不变引用；

(d) 至少直接或者间接地利用所述紧凑的差别结果和所述修改的新程序重新构造所述的新程序。

根据另一个方面，本发明为在旧程序和新程序之间产生一种紧凑的差别结果而提供了一种系统；每个程序包含引用登记项，而引用登记项又包含用于引用该程序中的其他登记项的引用；该系统包括具有以下功能的处理设备：

(a) 扫描旧程序，并且基本上对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签标记替换所述登记项的引用，由此产生修改的旧程序；

(b) 扫描新程序，并且基本上对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签标记替换所述登记项的引用，由此产生修改的新程序；

(c) 至少直接或者间接地利用所述修改的旧程序和修改的新程序，产生所述差别结果。

本发明进一步提供用于执行旧程序中的更新以便产生新程序的系统；每个程序包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该程序中的其他登记项的引用；该系统包括的处理设备能够：

(a) 接收包括紧凑差别结果的数据；

所述紧凑差别结果是利用修改的旧程序和修改的新程序产生的；

(b) 扫描旧程序，并且基本上对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的旧程序；

(c) 至少利用所述的紧凑差别结果和所述修改的旧程序重新构造修

改的新程序；所述修改的新程序不同于所述新程序之处至少在于：基本上，所述新程序中每个引用登记项在所述修改的新程序中由一个不同的标签记号所替换；

(d) 至少直接或者间接地利用所述紧凑的差别结果和所述修改的新程序重新建立所述的新程序。

本发明进一步提供在旧程序和新程序之间产生一种紧凑差别结果的系统；每个程序包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该程序中的其他登记项的引用；该系统包括具有以下功能的处理设备：

(a) 至少利用所述的旧程序产生修改的旧程序；

(b) 至少利用所述的新程序产生修改的新程序，所述修改的旧程序和修改的新程序至少具有下列的特性：

(i) 基本上，由于形成所述旧程序和新程序之间过渡部分的修改的删除/插入，故所述旧程序中登记项不同于所述新程序中相应的登记项，从而其中的每个引用，被反映为所述修改的旧程序和修改的新程序中相应的登记项中的不变引用；

(c) 至少利用所述修改的新程序和修改的旧程序产生所述紧凑的差别结果。

更进一步地，本发明为执行旧程序中的更新以便产生一个新程序而提供一种系统；每个程序包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该程序中的其他登记项的引用；该系统包括具有以下功能的处理设备：

(a) 接收包括紧凑差别结果的数据，所述紧凑的差别结果是利用修改的旧程序和修改的新程序产生的；

(b) 至少利用所述旧程序产生修改的旧程序；

(c) 至少直接或者间接地利用所述修改的旧程序和所述紧凑的差别结果重新构造修改的新程序；所述修改的旧程序和修改的新程序至少具有下列的特性：

(i)基本上，由于形成所述旧程序和新程序之间过渡部分的修改的删除/插入，故所述旧程序中登记项不同于所述新程序中相应

的登记项，从而其中的每个引用，被反映为所述修改的旧程序和修改的新程序中的相应的登记项中的不变引用；

(d) 至少直接或者间接地利用所述紧凑的差别结果和所述修改的新程序重新构造所述的新程序。

更进一步地，本发明提供了一种方法，用于在旧的数据表格和新的数据表格之间产生一种紧凑的差别结果；每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含用于引用该数据表格中的其他登记项的引用；该方法包括步骤：

(a) 扫描旧数据表格，并且基本上对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的旧数据表格；

(b) 扫描新数据表格，并且基本上对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的新数据表格；

(c) 至少直接或者间接地利用所述修改的旧的数据表格和修改的新数据表格，产生所述差别结果。

本发明进一步提供用于执行旧数据表格中的更新以便产生新数据表格的方法；每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该数据表格中的其他登记项的引用；该方法包括步骤：

(a) 接收包括紧凑差别结果的数据；

所述紧凑差别结果是利用修改的旧数据表格和修改的新数据表格产生的；

(b) 扫描旧数据表格，并且基本上对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的旧数据表格；

(c) 至少利用所述的紧凑差别结果和所述修改的旧数据表格重新构

造被修改的新数据表格；所述修改的新数据表格不同于所述新数据表格之处至少在于：基本上，所述新数据表格中每个引用登记项在所述修改的新数据表格中由一个不同的标签记号所替换；

(d) 至少直接或者间接地利用所述紧凑的差别结果和所述修改的新数据表格重新建立所述的新数据表格。

本发明进一步提供在旧数据表格和新数据表格之间产生紧凑差别结果的一种方法；每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该数据表格中的其他登记项的引用；该方法包括步骤：

(a) 至少利用所述的旧数据表格产生修改的旧数据表格；

(b) 至少利用所述的新数据表格产生修改的新数据表格，所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格至少具有下列的特征：

(i) 基本上，由于形成所述旧数据表格和新数据表格之间过渡部分的修改的删除/插入，故所述旧数据表格中登记项不同于所述新数据表格中相应的登记项，从而其中的每个引用，被反映为所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格中相应的登记项中的不变引用；

(c) 至少利用所述修改的新数据表格和修改的旧数据表格产生所述紧凑的差别结果。

本发明为执行旧数据表格中的更新以便产生一个新数据表格而提供一种方法；每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该数据表格中的其他登记项的引用；该方法包括步骤：

(a) 接收包括紧凑差别结果的数据，所述紧凑的差别结果是利用修改的旧数据表格和修改的新数据表格产生的；

(b) 至少利用所述旧数据表格产生修改的旧数据表格；

(c) 至少直接或者间接地利用所述修改的旧数据表格和所述紧凑的差别结果重新构造修改的新数据表格；所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格至少具有下列的特性：

(i)基本上，由于形成所述旧数据表格和新数据表格之间过渡部分的修改的删除/插入，故所述旧数据表格中登记项不同于所述

新数据表格中相应的登记项，从而其中的每个引用，被反映为所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格中的相应的登记项中的不变引用；

(d) 至少直接或者间接地利用所述紧凑的差别结果和所述修改的新数据表格重新构造所述的新数据表格。

本发明进一步为在旧数据表格和新数据表格之间产生紧凑的差别结果而提供了一种系统；每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含用于引用该数据表格中的其他登记项的引用；该系统包括具有以下功能的处理设备：

(a) 扫描旧数据表格，并且基本上对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的旧数据表格；

(b) 扫描新数据表格，并且基本上对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用不同的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改的新数据表格；

(c) 至少直接或者间接地利用所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格，产生所述的差别结果。

本发明进一步提供用于执行旧数据表格中的更新、以便产生新数据表格的一种系统；每个数据表格包含引用登记项，而引用登记项又包含引用该数据表格中的其他登记项的引用；该系统包括的处理设备能够：

(a) 接收包括紧凑差别结果的数据；

所述紧凑差别结果是利用修改的旧数据表格和修改的新数据表格产生的；

(b) 扫描旧数据表格，并且基本上对每个引用登记项执行的步骤包括：

(i) 用明显的标签记号替换所述登记项的引用，由此产生修改

的旧数据表格;

(c) 至少利用所述的紧凑差别结果和所述修改的旧数据表格重新构造修改的新数据表格; 所述修改的新数据表格不同于所述新数据表格之处至少在于: 基本上, 所述新数据表格中每个引用登记项在所述修改的新数据表格中由一个不同的标签记号所替换;

(d) 至少直接或者间接地利用所述紧凑的差别结果和所述修改的新数据表格重新建立所述的新数据表格。

本发明进一步提供在旧数据表格和新数据表格之间产生紧凑差别结果的一种系统; 每个数据表格包含引用登记项, 而引用登记项又包含引用该数据表格中的其他登记项的引用; 该系统包括具有以下功能的设备:

(a) 至少利用所述的旧数据表格产生修改的旧数据表格;

(b) 至少利用所述的新数据表格产生修改的新数据表格, 所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格至少具有下列的特性:

(i) 基本上, 由于形成所述旧数据表格和新数据表格之间过渡部分的修改的删除/插入, 故所述旧数据表格中登记项不同于所述新数据表格中相应的登记项, 从而其中的每个引用, 被反映为所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格中相应的登记项中的不变引用;

(c) 至少利用所述修改的新数据表格和修改的旧数据表格产生所述紧凑的差别结果。

本发明为执行旧数据表格中的更新以便产生一个新数据表格而提供一种系统; 每个数据表格包含引用登记项, 而引用登记项又包含引用该数据表格中的其他登记项的引用; 该系统包括具有以下功能的设备:

(a) 接收包括紧凑差别结果的数据, 所述紧凑的差别结果是利用修改的旧数据表格和修改的新数据表格产生的;

(b) 至少利用所述旧数据表格产生修改的旧数据表格;

(c) 至少直接或者间接地利用所述修改的旧数据表格和所述紧凑的

差别结果重新构造修改的新数据表格；所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格至少具有下列的特性：

(i)基本上，由于形成所述旧数据表格和新数据表格之间过渡部分的修改的删除/插入，故所述旧数据表格中登记项不同于所述新数据表格中相应的登记项，从而其中的每个引用，被反映为所述修改的旧数据表格和修改的新数据表格中的相应的登记项中的不变引用；

(d) 至少直接或者间接地利用所述紧凑的差别结果和所述修改的新数据表格，重新构造所述的新数据表格。

为了理解本发明并且知道在实际中是如何实行的，现在仅通过非限制性例子，结合附图描述一个最佳实施例，在附图中：

图 1 是根据本发明一个实施例的一系列操作的示意性描述；

图 2 给出示例性的旧程序和新程序，以及通过运用图 1 的操作序列获得的各种中间结果； 以及

图 3 是一个示范性的数据表格，它以受到依据本发明的差别抽取影响的图表形式提供。

在图 1 中，模块(10)代表例如在供应商站点上执行的操作序列，用于根据本发明一个实施例产生差别结果。现在结合示范性的旧程序和新程序(图 2)描述该操作序列。应该注意，该特定的操作序列可以在已知的任何平台上执行，包括，而不是局限于，在常规的 P.C.、计算机网络等等，其中所有都是已知的。

这样，P1 代表包括登记项(41)、(42)、(43)、(44)、(45)和(46)的旧程序，这些登记项又分别包含对登记项 5、8、1、1、13 和 11 的引用，(如箭头(41')到(46')所示)。

P2 代表在虚构的存储器表格(80)上被描述的修正序列所产生(或者可能被产生)的新程序。所述修正序列(或者是真正的或者是虚构的)，构成 P1 和 P2 之间的过渡序列。

如 6 号登记项所示，对地址 '1' 的引用，例如，由于被程序员引入的一次插入，被对地址 '11' 的引用所替换('R'代表替换)：在第 6

号登记项后面, 3 个新的登记项被插入(‘I’代表插入)。新插入的登记项驻留在地址 7 到 9。而 P1 中原来驻留在地址 7 到 9 中的下面三个登记项现在被移位到 P2 中的地址 10 到 12(因为 3 个被插入的登记项)。

其次, P1 中的登记项 10 和 11 被删除(D), 并且, 没有用 P2 中的任何地址分配。P1 中的登记项 12 和 13 仍然不变, 并且驻留在 P2 中的地址 13 和 14。P1 中的登记项 14 被删除(D), 并且本身被标记在存储器表格(80)中(没有地址)。最后, 登记项(15)仍然不变, 并且因此驻留在 P2 的登记项 15 中。

在评述了构成从 P1 到 P2 的过渡的修正序列之后, 再简单评述指定的修正是如何影响 P1 和 P2 的引用登记项的。

这样, 正如所预料的, 登记项 2 中的引用 5 保持不变, 并且因此将不出现在 P1 和 P2 之间的差别结果中。

P1 的登记项 4 中的引用 8 现在通过 P2 的登记项 4 中的引用 11 进行修改。对登记项 4 中的引用(从 8 到 11)的修正是由在 P2 中插入登记项 7 到 9 而造成的, 这把登记项 8(在 P1 中)明显地变换成为登记项 11(在 P2 中)。在进行任何进一步的处理之前, 应该注意到, 把常规的文件差别应用到 P1 和 P2, 将明显地反映为登记项 4 已经被改变, 因为引用 8 已经被改变成为引用 11。精通这一技术的人根据本发明会很容易认识到, 抑制这种变化是所希望的, 因为这种情况的发生仅仅是由于其它登记项已经受到影响(即登记项 7 到 9)。因此, 本发明的一个目的是造成这样一种情况: 这种类型的修正将被修改为具有明显后果的不变引用, 这些引用没有被反映在差别结果中, 进而使后者保持比较紧凑。

现在回到图 2 的例子, 下一个引用 1 驻留在 P1 中的登记项 6 中。由于被撤销, 这个登记项有意地被修改成为 11, 并且正如所预料的, P2 的登记项 6 中包含引用 11。以前的引用修正, 来自于程序中的变换, 因此应该抑制在差别结果中的出现; 而当前的修正与这种修正不同, 它被运用于上述的登记项(即, 登记项 6 中的引用已经从 1 被改变为 11), 并且在差别结果中应该被反映。现在看 P2 的登记项 7, 它形成被

插入登记项的部分，因此，其引用 9 明显地不反映在 P1 中。当然，由于登记项 7 已经被插入，期待它会出现于差别结果中。

带有其相关引用 13 的登记项 10 已经从 P1 中被删除，并且正如所预料的，它不出现在 P2 中，并且，当然在差别结果中应该作为删除的登记项被表明。

带有其在 P1 中相关的引用 1 的登记项 9，对应于 P2 中的登记项 12。由于登记项 12 的引用仍然是 1，故它将不在差别结果中出现。

再来看 P1 中最后的引用登记项 14，它不在 P2 中出现(因为被删除)，并且因此被期待在差别结果中作为删除的登记项出现。

在已经一般性地描述了 P1 和 P2 之间的差别及其对差别结果的影响之后，现在还把注意力指向图 1，它为了完成所期望的差别结果，描述本发明的系统和方法的一种非限制性的实现。

在这个特殊的实施例中，通过产生修改的旧程序和新程序，实现了所期望的不变引用，其中，登记项中的地址引用被标签记号替换，详述如下：

a)通过添加标签标记以及用一些固定的值替换登记项中的引用，从 P1 中创建 P''1 表格(图 1 的步骤(201)和(202)，并且从 P2 中建立 P''2 表格(图 1 的步骤(203)和(204))。如图 2 所示，通过分别对登记项 1、5、8、11 和 13 添加标签标记，从 P1 中产生 P''1 (分别指定(101)到(105))。如图 2 所示，登记项 2、4、6、9、10 和 14 中的引用被设置为某个固定的值，在这个特殊的例子中为 0。虽然图 2 中没有表示，但是，P''2 也是以一种类似的方式被产生；

b)在 P1 中的登记项引用和标签区分值之间建立转换表 L1(图 1 的步骤(205))。这样，如图 1(110)所示，一个区分标签数字被分配给 P''1 的每个标签标记。在这个特殊的例子中，区分标签按升序分配，如图所示，标签标记(101)到 (105) 用各自的值 1 到 5 被分配；

c) 使用上述的这类文件差别实用软件比较 P''1 和 P''2，产生差别表格 D1(206)。如图 2 所示，D1(120)包含登记项的列表，每个都具有 <X, n>结构，其中，X 代表 C(复制)、I(插入)、D(删除)或者 T(转换)，

而 n 代表指令的数目。事实上, $D1$ 包括从 $P''1$ 中产生 $P''2$ 的指令列表。在这个特殊的例子中, $D1$ 包括下列的登记项: $\langle C, 6 \rangle$ 表示 $P''1$ 的头 6 个登记项应该被复制到 $P''2$ 。应注意到, 虽然第 6 个登记项不同于在 $P1$ 和 $P2$ 中的登记项(即, 引用已经被从 1 改变为 11), 但该登记项与 $P''1$ 和 $P''2$ 中的登记项相同, 由于这两个引用都被设置为 0, 因此, 第 6 个登记项形成复制部分的一部分。下一个登记项 $\langle I, 3 \rangle$, 表示三个新的登记项应该被插入, 而这也解释了被插入到 $P2$ 的三个新的登记项 7 到 9(并且也在 $P''2$ 中被反映)。下一个登记项 $\langle C, 3 \rangle$ 代表驻留在 $P''1$ (以及 $P1$)的地址 7 到 9 中的三个登记项, 并且被转换到 $P''2$ (和 $P2$)的地址 10 到 12 中(没有影响他们的内容)。下一个登记项 $\langle D, 2 \rangle$ 代表从 Pi (并且显然也从 $P''1$)中被删除的两个登记项(10 和 11)。下一个登记项 $\langle C, 1 \rangle$ 代表 $P''1$ 中的登记项 12 被变换(没有影响其内容)成为 $P''2$ 中的登记项 13。下一个登记项 $\langle T, 1 \rangle$ 是一种特殊的登记项, 表明 $P''1$ 中的登记项 13 的标签中已经发生了变化, 即, 它在 $P''2$ 中相应的登记项 14 中被删除, 简单的原因是, 引用这个标签的登记项被删除(在 $P''1$ 和 $P1$ 中的登记项 10)。因此, $\langle T, 1 \rangle$ 表示, 登记项 13 应该被复制(到登记项 14), 同时删除该标签标记。接着, $\langle D, 1 \rangle$ 代表在 $P''1$ 中删除的登记项(14), 并且 $\langle C, 1 \rangle$ 代表复制最后的不变登记项, 它要从 $P''1$ 中被复制到 $P''2$ (登记项 15)。

d)分析 $D1$ 以确定被删除或者被插入程序片段的位置和大小, 并且将相等的变化运用于 $L1$ 转换表格来创建 $L2$ 转换表格(207), 它以下列的方式将 $P2$ 中的登记项引用转换成为它们的区分标签值:

对非插入的被引用的登记项执行:

$L2[\text{登记项地址}] = L1[\text{匹配 } P1 \text{ 中的登记项地址}]$ (以下称为第一条件)

对插入的被引用的登记项, 执行:

$L2[\text{登记项地址}] = \text{不同于 } L1 \text{ 中的任何值的 } U()$;

$U()$ 表示产生区分标签的标签生成函数(以下称为第二条件)。该函数具有可重复的性质, 即, 当在相同的情景中被激活时, 总是产生同

样的结果。后一个特性将在描述以下的程序重建阶段时被说明。

结果的 L2 表格(130)如图 2 所示。这样,头六个指令落入第一个条件(即,非插入登记项)中,因此,简单地从 L1 中复制区分标签(1 和 2)。

以下三个登记项被插入,因此,应用第二个条件并且激活 U()以便产生区分标签值。如 L1 所示,由于 5 个标签被“占有”,故下一个自由的标签是 6,因此,引用登记项 9 被分配给值 6。精通这一技术的那些人将很容易理解,虽然在这个例子中,U()通过简单地对最后一个被占有的值增量 1 来产生区分标签值,但这仅仅是一个例子。

现在转向下面的三个登记项<C,3>,引用登记项 11 落在第一种标准中,因此,从 L1 中取出标签值(3)。

D1 中的下一个登记项<D,2>被忽略,由于它涉及两个被删除的登记项。

下一个登记项<C,1>没有引用登记项,因此,不必为产生 L2 被处理。

下一个登记项<T,1>对应被删除的标签(从 L1 的登记项 13 中),并且在这方面,类似于以前被忽略的删除修正。

最后两个登记项<D,1>和<C,1>不包括引用登记项,因此,不必为了产生 L1 而被处理。

e) 通过使用 L1 和 L2 表格以其被转换的值分别替换登记项引用,并且通过从 P''1 和 P''2 中复制标签标记,分别为 P1 和 P2 创建 P'1(208) 和 P'2(209)。

步骤(e)将结合 P'1 来描述,并且也将 *mutatis mutandis* (已做必要的修改)运用于 P'2(见图 2 中 150)。这样,P''1 的标签标记(101)到(105)被复制到 P'1 中各自的位置上(图 2 中的 140)。接着,P1 的引用登记项被从 L1 中检索到的相应标签标记所替换。更准确地说,P1 中的登记项 2 中的引用 5 被 L1 中相应的标签所替换。如图所示,标签 2 驻留在 L1 的登记项 5 中,因此,P'1 的登记项 2 中的引用被设置为 2。

按照类似的方式,根据驻留在 L1 的登记项 8 中的标签数字(3), P1 的登记项 4 中的引用 8 被标签数字 3 所替换。按照类似的方式, P1 的登记项 6、9、10 和 14 的引用 1、1、13 和 11 被各自的标签数字 1、1、5 和 4 所替换。

f)在已经产生了 P'1 和 P'2 之后,就产生了最后的差别结果 D2。接着, D1 被分析以确定从 P1 复制到 P2 的程序片段的位置(即,在图 2 的例子中,落在<C, x>或者<T, x>命令中的登记项; <D, x><I,x>命令被忽略)。为了从 D1 中得到复制的登记项,以下列的方式比较 P'1 和 P'2 以便产生 D2(210):

f1)取出 P'1 和 P'2 中的每一对包含(被替换)引用的匹配的登记项(既不是被删除,也不是被插入),并且比较其替换的引用值。在差异的情况下,添加特殊的修正命令以反映该差别。

f2)附加所有的被插入程序片段和被替换值。这些片段是从 P'2 中取出的,因此包含标签标记,而地址引用仍然是在 L2 转换中。

现在将结合图 2 的特定例子说明步骤(f)。当被撤销时,只有落在<C, x>命令中的登记项与步骤 f1 的分析有关。因此, D1 的第一个非插入的登记项,即<C,6>,被分析。根据步骤 f1,只有第六个登记项包含替换的引用(P'1 中的引用 1 和在 P'2 中的引用 3 相比)。因此, D1 的第一命令<C,6>在 D2 中被<C,5>替换,并且,表示“替换登记项 6 中的标签”的纠正命令<R,1>被添加到 D2。P'1 中的登记项 2 和 4 (也落在头 6 个登记项中,并且被<C,6>命令包围),包含各自的引用 2 和 3,与 P'2 中相应的登记项一样,因此,没有纠正命令要求。

对应于<C,3><C,1>命令的其余登记项不包括 P'1 和 P'2 中的被替换引用,因此,没有替换命令要求。

步骤 f2 简单地约定,被插入的数据和被替换的数据(替换引用)将被附加到 D2,以便重建一方能够从 D2 和 P1 重建 P2。

因此,对应于 D2 的<I,3>的 3 个登记项(应该被插入在 P2 中的登记项 7 到 9),被添加到段(161)中的 D2。同样地,对应 D2 中<R,1>的第 6 个登记项中的替换的引用 3(而不是 1)被添加到段(161)中的 D2。

依赖于特殊的应用, D2 可能被存储在某种存储器媒介上, 或者通过通信网络被传送(图 2 中的 212), 一切都根据需求和适当而定。

下面描述一个典型的操作序列(220), 根据本实施例, 由 P1 和如此收到的 D2 重建 P2。重建 P2 也可以在任何所期望的平台上实现, 所有都按照需求和适当而定。根据本实施例的一系列操作包括:

- a) 由 P1(221)产生 L1(222); (见上述 200 中的步骤 b)
- b) 由 P1 和 L1 产生 P'1(223); (见上述 200 中的步骤 e)
- c) 通过运用 P'1 上的修正命令 D2 由 P'1 和 D2(210)产生 P'2(224);
- d) 分析如此收到的 D2 差别结果以确定 P1 的被复制程序片段的位置和大小, 并且使用 L1 创建 AL2(图 1 的 225), 从而以下列的方式, 把出现在 P'2 的标签列举值转换回其原来的地址引用:

对于非插入的被引用地址:

$AL2[L1[\text{匹配 } P'1 \text{ 中的地址}]] = \text{地址}(\text{第一个条件})$:

对于插入的被引用地址:

$AL2[U()]=\text{地址}(\text{第二个条件})$

现在将结合图 2 的具体例子说明步骤(d)。因此, 为了产生 AL2(170), 首先 L2(130)被重建, 为此要使用 L1、P'2 和 D2, 所有这些都可以由重建一方使用(220)。在重建 L2 之后, 可以通过对 L2 求逆很容易地得到 AL2。更准确地说, L2 的登记项 1 保持值 1, 因此, AL2 的登记项 1 也保持值 1。L2 的登记项 5 保持值 5, 因此, AL2 的登记项 2 也保持值 5。按照同样的反向逻辑, L2 的登记项 9 保持值 6, 因此 AL2 的登记项 6 保持值 9, 并且, 最后通过按照相同的逻辑, AL2 的登记项 3 保持值 11。

e)最后, 通过使用 AL2 把 P'2 中的地址引用从标签列举值中转换回到原来的地址引用, 由 P'2(224)和 AL2(225)重建 P2(226)。

现在结合图 2 的具体例子说明步骤(e)。这样, 为了重建 P2(180), 根据 AL2 转换 P'2 的标签引用。更准确地说, 根据 AL2 中的登记项#2 中的值 5, 用 P2 中的实际登记项引用 5 替换 P'2 的登记项 2 中的标签引用 2。同样地, 根据 AL2 中的登记项#3 中的值 11, 用 P2 中的实际

地址引用 11 替换 P'2 的登记项 4 和 6 中的标签引用 3。按照类似的方式,根据 AL2 中的登记项#1 中的值 1,用 P2 中的实际地址引用 1 替换 P'2 的登记项 12 中的标签引用 1。最后,根据 AL2 中的登记项#6 中的值 9,用 P2 中的实际地址引用 9 替换 P'2 的登记项 7 中的标签引用 6。如这个特殊的例子所示,P2 是通过中间数据结构 AL2,从差别结果数据 D2 间接产生的。

AL2 中的登记项 4 和 5 保持值 0,表示引用标签 4 和 5 不必在 P2 中被更新,因为它们形成了被删除的 P1 中的登记项的一部分。

精通这一技术的那些人将容易理解,虽然结合通过通信网络更新软件的具体应用描述本发明,但本发明绝非局限于这项具体的应用。因此,通过另一个例子,说明本发明对有效的版本控制也是适用的。例如,考虑一系列的程序版本 P1、P2 和 P3。运用本发明的技术产生紧凑的 D12 和 D23,这分别代表 P1 和 P2 以及 P2 和 P3 之间的差别。结果的紧凑的 D12 和 D23,与在尺寸上更大的常规差别结果相比较,得到所期望的有效版本控制工具。当然,其它的应用也是可行的,一切都根据需求和适当的原则。

在结合在计算机程序的旧版本和新版本之间提取差别的具体应用来描述本发明之后,接着,再结合以图表形式说明的更一般化表示的数据表格进行描述。

在看具体例子之前,下面给出适用于该数据表格表示的几个观察:

- 图表代表通过可访问它们的引用来互相连接的一组数据记录。
- 数据记录根据预定的顺序被存储在例如数组这样的线性存储器中。
- 用于存储引用的存储量不是微不足道的
- 代表引用的数据并没有作为一个连续块而保持,而宁可说是分散在数据表格的其他项目中(例如在数据记录中)。

记住这些以后,注意力指向图 3A。图表(300)代表采用图表形式的一个抽象数据结构(旧版本)(可以被应用在许多应用中,如下面将更详细说明的那样)。节点 A-E 代表数据记录,而链接代表对其他

数据记录的引用。在这个例子中，数据记录的预定义顺序是记录名的字母排序。图表的存储应该如下所示：

1. A,2,4

2. B,3

3. C,4,5

4. D

5. E,2

因此，例如，具有地址 1 的数据记录 A（301）通过代表引用 2 和 4 的链路（302 和 303）分别被连接到数据记录 B 和 D（304 和 305）。如上所示，B 和 D 分别驻留在地址 2 和 4 中。

如果现在要求通过增加一个名为 ABA（图 3B 中 306）的、通过链路（307）被连接到数据记录 D（305）的数据记录来修改上述的图表，则将产生以下新的图表存储，其中 ABA 根据所述的字母顺序被插入：

1. A,3,5

2. ABA,5

3. B,4

4. C,5,6

5. D

6. E,3

由此可以知道，仅仅一个数据记录的插入就造成了旧图表的存储和新图表的存储之间相当大的差别。

容易理解，上述的抽象数据结构类似于计算机程序，但以下的事实不同：在该特定的数据结构中，字母顺序被强加，而在计算机程序中，执行顺序被强加。

因此，对结合图 1 和 2 进行详细描述的技术的应用，将导致紧凑差别的提取。

如上面所指出的，数据表格绝非局限于表示计算机程序。因此，通过非限制性的例子，所指定的图表(300)代表一个地图，其中的节点

代表城市，而链路则代表连接各个城市的道路。本发明的技术将考虑到对地图中的拓扑图修正的紧凑表示(例如，响应具有符号 D 的城市和具有符号 ABA 的城市之间的一条新的道路的建设)。

通过另一个非限制性例子，所指定的图表代表电子电路，其中，节点代表部件，而链路则代表部件之间的线路连接。

出现在下列权利要求书中的数字、字母字符和罗马符号仅仅是为了便于解释而指定，并且，不一定意味着步骤的特殊顺序。

本发明以一定程度的特殊性被描述，但是，精通该技术的人容易理解，可以进行各种各样的变更和修正，而不会脱离下列权利要求书的实质和范围。

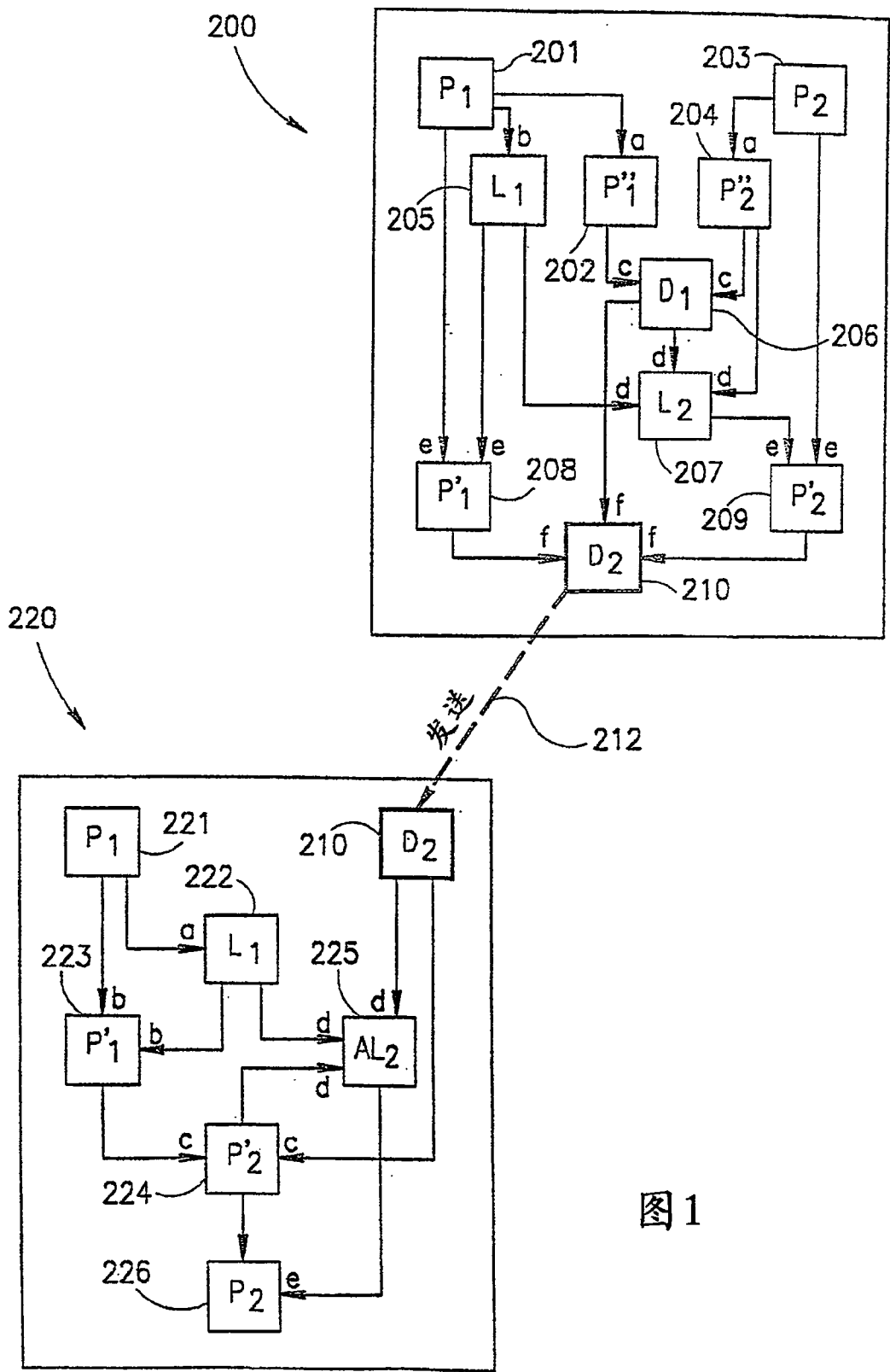


图1

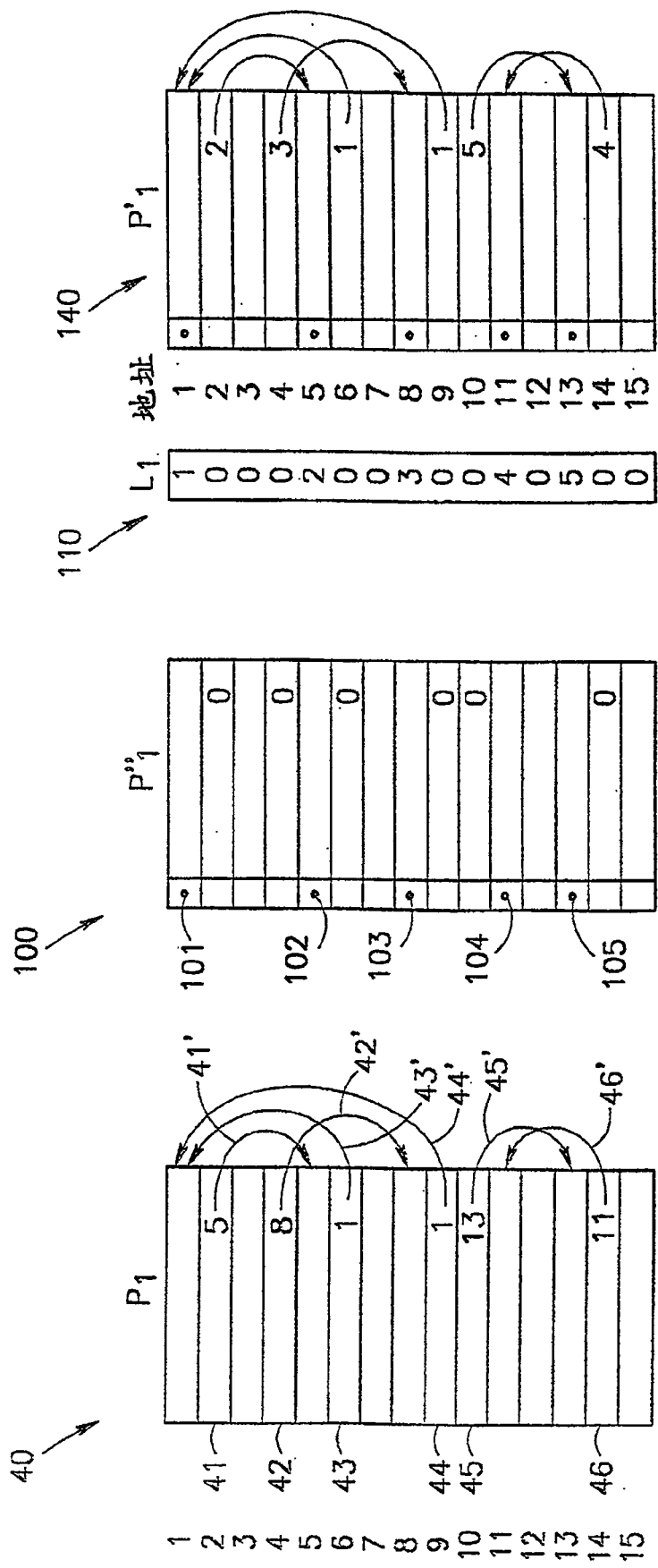


图2A

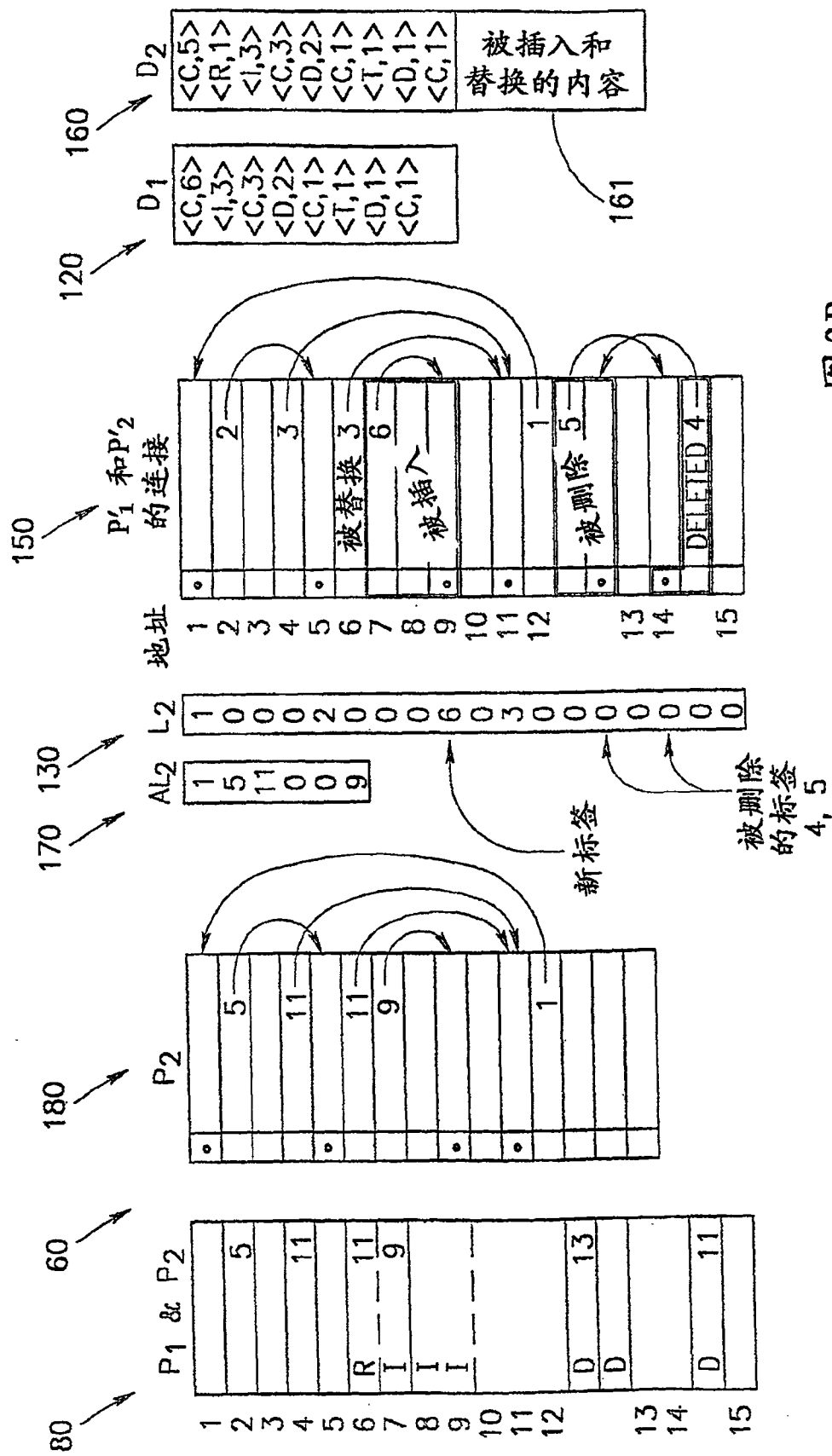


图 2B

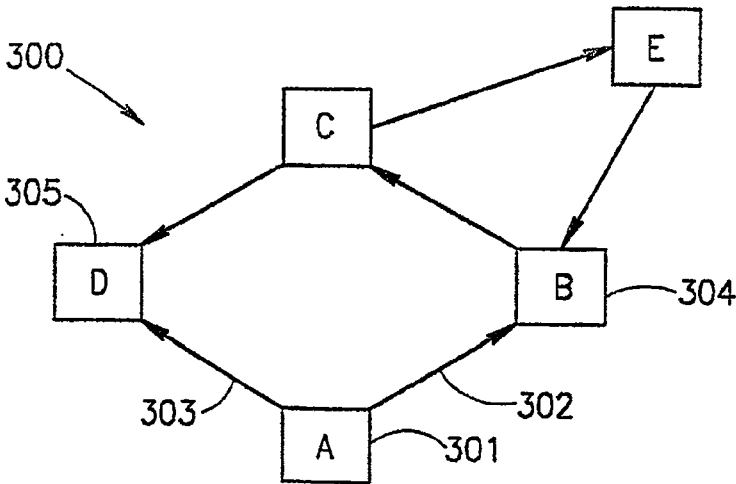


图 3A

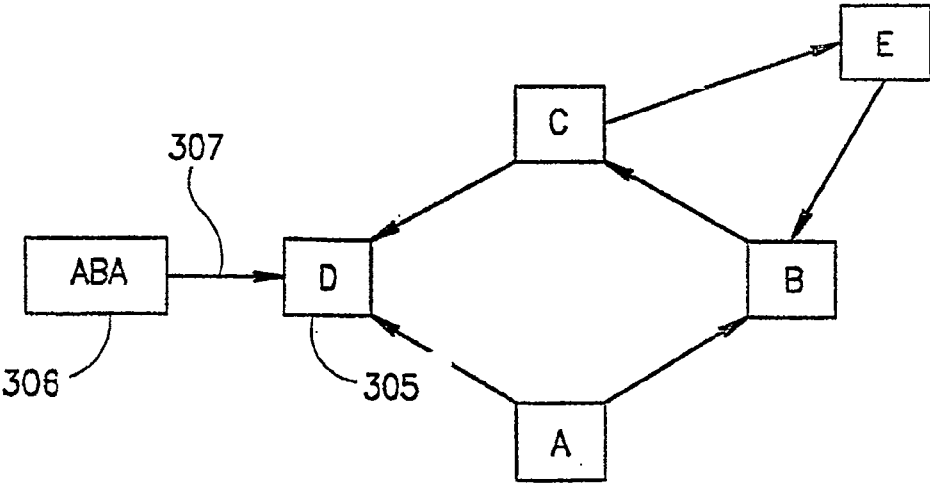


图 3B