



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101120575 B

(45) 授权公告日 2011.05.11

(21) 申请号 200680004829.2

(22) 申请日 2006.02.06

(30) 优先权数据

0503141.4 2005.02.15 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.08.14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2006/000407 2006.02.06

(87) PCT申请的公布数据

W02006/087518 EN 2006.08.24

(73) 专利权人 英国电讯有限公司

地址 英国伦敦

(72) 发明人 保罗·弗朗西斯·麦基

迈克尔·安德烈亚·费希尔

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 黄纶伟 迟军

(51) Int. Cl.

H04L 29/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1416243 A, 2003.05.07, 全文.

CN 1650650 A, 2005.08.03, 全文.

审查员 柳文祎

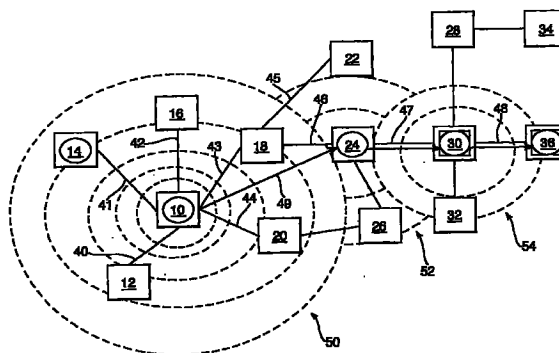
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种用于定位和选择服务以提供处理的方法和网络

(57) 摘要

本发明涉及网络中的处理配置。提供一种配置网络的方法和可配置的网络,以通过逐步骤的搜索来提供利用在网络的多个节点之中分布的多个服务的处理,对一项服务的搜索开始于提供先前服务的一节点处。



1. 一种配置网络以进行处理的方法,其中所述网络包括了用于提供服务的多个节点,并且其中所述处理包括多项服务,所述方法包括以下步骤:

从第一节点开始,对网络进行搜索以查找适于提供所要求的服务中的第一服务的节点;从作为所述搜索的结果而被标识为适于提供所述第一服务的所述节点或各节点开始,进行搜索以查找适于提供所要求的服务中的第二服务的节点;

针对剩余的所要求的服务中的每一项服务重复进行搜索,每次从被标识为适于提供先前要求的服务的所述节点或各节点开始,直到定位了提供全部所要求服务的节点。

2. 根据权利要求1所述的方法,该方法包括以下步骤:获取与作为所述搜索的结果而被标识为适于提供所述第一服务的所述节点有关的信息,并基于所述节点信息选择适于提供所述第一服务的至少一个节点。

3. 根据权利要求2所述的方法,该方法包括以下步骤:获取有关于在所述第一节点与作为所述搜索的结果而被标识为适于提供所述第一服务的所述节点之间的连接有关的信息,并基于所述节点信息和所述连接信息来选择适于提供所述第一服务的至少一个节点。

4. 根据权利要求2和3中的任一项所述的方法,其中,对所述适于提供所述第二服务的节点的所述搜索是从所述适于提供所述第一服务的所选择的所述节点或所述各节点开始的。

5. 根据权利要求1所述的方法,该方法包括以下步骤:获取与作为所述搜索的结果而被标识为适于提供所要求服务中的每一项服务的节点有关的信息,并基于所述节点信息选择适于提供所述所要求服务中的每一项服务的至少一个节点。

6. 根据权利要求5所述的方法,该方法包括以下步骤:

获取与在以下两种节点之间的连接有关的信息,所述两种节点是:作为所述搜索的结果而被标识为适于提供所述所要求服务中的一项服务的所选择的节点或每一个所选择的节点;作为所述搜索的结果而被标识为适于提供所要求服务中的下一项服务的节点,并且

基于所述节点信息和所述连接信息来选择适于提供所述下一项所要求的服务的至少一个节点。

7. 根据权利要求5所述的方法,其中,对被标识为适于提供所要求服务中的所述下一项服务的节点的搜索是从适于提供所述先前服务的所选择的节点或每一个所选择的节点开始的。

8. 根据权利要求1所述的方法,该方法包括以下步骤:在所述网络中识别出多条路径,各路径包括适于提供所要求的服务中的至少一些服务的多个节点以及所述多个节点之间的连接;对所述各路径中的所述多个节点和所述多个连接进行评价,并基于所述评价来选择用于提供所述处理的一条或更多条路径。

9. 根据权利要求8所述的方法,该方法包括以下步骤:取消对重复的路径选定,以使得在一条所选择的路径中包括的作为所述搜索的结果而被标识为适于提供所要求服务的节点不会全部地包括在另一条所选择的路径中。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中,在所述搜索的中间阶段执行在权利要求8中所阐述的所述方法步骤。

11. 根据权利要求8所述的方法,该方法包括以下步骤:保持与所述被取消选定的路径有关的信息,并在一所选择的路径中出现失败时,以适当的所述被取消选定的路径来代替

该失败路径。

12. 根据权利要求 2 所述的方法,该方法包括以下步骤:保持与适于提供所要求的服务的、但通过所述选择步骤而未被选择的所述标识节点有关的信息;并在一所选择节点失败的情况下,以适当的、但未被选择的节点来代替该失败节点,其中所述节点的失败包括到该节点的连接失败。

13. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,如果一服务在一节点上是活动的,则该节点是适于提供该服务的。

14. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,如果一服务在一节点上是不活动的、但能够在该节点上被激活,则该节点是适于提供该服务的。

15. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,如果一服务在一节点上不存在、但能够被下载在该节点上并且能够在该节点上被激活,则该节点是适于提供该服务的。

16. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述节点形成了部分的计算网格。

17. 根据权利要求 1 所述的方法,该方法包括以下步骤:通过使用有界回声算法来搜索所述网络。

18. 根据权利要求 1 所述的方法,该方法包括以下步骤:在找到适于提供所述服务的设定数量的节点后,停止对于至少一项所要求服务的搜索。

19. 根据权利要求 1 所述的方法,该方法包括以下步骤:使用所述有界回声算法来处理所述信息,并向所述第一节点返回所选择的多个节点的有序列表。

20. 一种用于提供要求多项服务的处理的网络,其中,所述网络包括用于提供所述多项服务的多个节点;其中,所述系统包括以下装置:

第一搜索装置,其从第一节点开始对所述网络进行搜索,以查找适于提供所要求的服务中的第一服务的节点;

第二搜索装置,其从作为所述搜索的结果而被标识为适于提供所述第一服务的所述节点或所述多个节点开始,对所述网络进行搜索,以查找适于提供所要求的服务中的第二服务的节点;

第三搜索装置,其针对剩余的所要求的服务中的每一项服务,对所述网络进行搜索,每次所述搜索都从作为所述搜索的结果而被标识为适于提供先前所要求的服务的所述节点或所述多个节点开始。

21. 根据权利要求 20 所述的网络,该网络包括以下装置:用于获取与适于提供所述第一服务的所标识的节点有关的信息的装置;和用于基于所述节点信息从所述标识的节点中选择适于提供所述第一服务的至少一个节点的装置。

22. 根据权利要求 20 和 21 中的任一项所述的网络,该网络包括以下装置:用于获取与在所述第一节点和提供所要求的所述第一服务的节点之间的连接有关的信息的装置;和用于基于所述节点信息和所述连接信息来选择适于提供所述第一服务的至少一个节点的装置。

23. 根据权利要求 20 所述的网络,其中,对适于提供所述第二服务的节点的所述搜索是从适于提供所述第一服务的所选择的节点或每一个所选择的节点开始的。

24. 根据权利要求 20 所述的网络,该网络包括以下装置:用于获取与适于提供所要求服务的所标识的节点有关的信息的装置;和用于基于所述节点信息选择适于提供所要求服

务中的每一项服务的至少一个节点的装置。

25. 根据权利要求 20 所述的网络,该网络包括以下装置:用于获取与在以下两种节点之间的所述连接有关的信息的装置,所述两种节点是:适于提供所要求的服务中的一项服务的所选择的节点或每一个所选择的节点;和作为所述搜索的结果而被标识为适于提供下一项所要求的服务的所述节点或每一个节点;其中,所述用于进行选择的装置被设置成,基于所述节点信息和针对该节点获取的连接信息来选择适于提供所述下一项所要求的服务的至少一个节点。

26. 根据权利要求 20 所述的网络,其中,所述用于进行搜索以查找适于提供所要求服务中的下一项服务的节点的装置被设置成:从适于提供所述先前所要求服务的所选择的节点或每一个所选择的节点开始进行所述搜索。

27. 根据权利要求 20 所述的网络,该网络包括以下装置:选择装置,其用于识别出网络中的多条路径,各路径均包括适于提供所要求服务中的至少一些服务的多个节点以及所述多个节点之间的多个连接;和评价装置,其用于对所述各路径中的所述多个节点和所述多个连接进行评价,并基于所述评价来选择一条或更多条路径,以提供所述处理。

28. 根据权利要求 27 所述的网络,其中所述选择装置被设置成:取消对重复的路径的选定,以使得在一条所选择的路径中包括的作为所述搜索的结果而被标识为适于提供所要求的服务的多个节点不是全部地包括在另一条所选择的路径中。

29. 根据权利要求 27 所述的网络,其中所述选择装置被设置成:在所述搜索的中间阶段执行所述选择和所述取消选定中的至少一个。

30. 根据权利要求 27 所述的网络,其中所述选择装置被设置成:保持与所述被取消选定的路径有关的信息,并在一所选择的路径中出现失败时,以适当的所述被取消选定的路径来代替该失败路径。

31. 根据权利要求 27 所述的网络,其中所述选择装置被设置成:保持与适于提供所要求服务的、但未被所述用于进行选择的装置而选择的所述被标识的节点有关的信息;并在一所选择的节点失败的情况下,以适当的、但未被选择的节点来代替该失败节点,其中所述节点的失败包括到该节点的连接失败。

32. 根据权利要求 20 所述的网络,其中,如果一服务在一节点上是活动的,则该节点是适于提供该服务的。

33. 根据权利要求 20 所述的网络,其中,如果一服务在一节点上是不活动的、但能够在该节点上被激活,则该节点是适于提供该服务的。

34. 根据权利要求 20 所述的网络,其中,如果一服务在一节点上不存在、但能够被下载在该节点上并在该节点上被激活,则该节点是适于提供该服务的。

35. 根据权利要求 20 所述的网络,其中,所述节点形成部分的计算网络。

36. 根据权利要求 20 所述的网络,该网络包括以下装置:用于通过使用有界回声算法来搜索所述网络的装置。

37. 根据权利要求 20 所述的网络,其中,所述用于进行搜索的装置被设置成:在找到适于提供所述服务的设定数量的节点后,停止对于至少一项所要求的服务的搜索。

38. 根据权利要求 21 所述的网络,其中,所述用于进行选择的网络被设置成:使用所述回声算法来处理信息,并向所述第一节点返回所选择的多个节点的有序列表。

## 一种用于定位和选择服务以提供处理的方法和网络

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于在计算机网络中建立处理的方法,更具体地涉及一种用于定位和选择服务以提供处理的方法。本发明还扩展到合适的网络。

### 背景技术

[0002] Web 服务是用来描述可以在网络上暴露和使用服务的方式的短语。Web 服务涉及软件进行通信的方式。软件可以按照多种形式出现,这些形式从个人电脑上的简单脚本到联网服务器上的应用、再到运行在大型计算机上的大型操作支持系统。这些脚本、应用和软件系统是软件组件的示例。Web 服务是基于软件组件,该软件组件允许它们自身被其他软件组件使用。

[0003] 许多技术已经成熟并且变得标准化,以使得可以采用软件组件来提供 Web 服务,这些技术包括:简单对象访问协议(SOAP);Web 服务描述语言(WSDL);通用描述、发现和整合(UDDI)。

[0004] Web 服务可以利用 WSDL 来描述,它可以利用 UDDI 来定位,并且其功能利用 SOAP 来调用。这三种技术构建在公共数据描述标准可扩展标记语言(XML)之上。XML 是用于定义计算机消息的内容的标准规范,和提供对在一个软件组件和另一个软件组件之间发送的消息的内容进行描绘的通常方式。如果软件应用程序用 XML 来写它的输出,则能够解释 XML 的任何另一个应用程序都可以读取该输出并按照它执行。

[0005] SOAP 提供如下一种手段:通过利用两个软件组件之间的消息传递作为调用的方式,一个软件组件可以调用另一个软件组件的功能。针对 SOAP 的规范是世界范围的标准,由 W3C 来管理,目前是 2004 年 6 月由 W3C 发布的 1.2 版本;可以在 <http://www.w3.org/TR/SOAP> 上得到或者在 <http://www.w3.org/TR/2003/REC-soap12-part0-20030624> 上作为档案文件得到。SOAP 使用请求-响应机制,其中一个软件组件向另一个软件组件(其然后提供响应)进行请求。请求和响应都以 XML 文档的形式进行传送。

[0006] XML 和 SOAP 连同 HTTP 一起提供在互联网上一个软件组件调用另一个软件组件的功能的方式。可使用这些技术来整合任何网络(其支持 HTTP)上的软件组件。为了进行该整合,还需要以下信息:

- [0007] • 有关所有可用函数的信息,包括它们的调用参数,
- [0008] • 针对所有 XML 消息的数据类型信息,包括值说明,
- [0009] • 关于要使用的特定传送协议的捆绑信息,
- [0010] • 用于对指定服务进行定位的地址信息。

[0011] WSDL 文件是 XML 文档,该 XML 文档提供关于软件组件的上面列出的信息。利用 WSDL,软件组件可与 Web 服务的任何可用函数相整合。利用 WSDL-aware(WSDL-认知)工具,该处理可完全自动化,使应用程序能够不利用代码或利用非手动的代码而容易地整合新的服务。WSDL 在 <http://www.w3.org/TR/wsdl> 处被定义或在 <http://www.w3.org/TR/2001/NOTE-wsdl-20010315> 处作为档案文件。

[0012] Web 服务具有广泛的应用,这些应用包括通信能力和服务的提供以及商业应用。当开发应用程序时,可能希望对来自不同的源(例如,由不同公司提供)的大量软件组件的优点进行评价。UDDI 通过使工具创建 Web 服务的注册,来提供向基本 Web 服务技术的该扩展。这将 Web 服务带入彼此在互联网上做生意的公司的领域。UDDI 规范使公司能够快速、容易且动态地找到另一个公司并与其进行交易。UDDI 使公司能够:

- [0013] • 描述它的服务,
- [0014] • 发现提供服务的其他公司,
- [0015] • 与这些其他服务整合。

[0016] 可使用 UDDI 注册来找到希望的功能。对注册的请求是针对特定功能,并且可包括其他要求,如成本限制、安全需要、性能标准等。然后,注册处提议提供这样功能的一个或更多个公司,允许选择提供商。对于 UDDI 的规范例如允许创建和使用注册,该注册包含有关商业和它们提供服务的信息。对于 UDDI 的规范由针对 the Advancement of Structured Information Standards (OASIS) 的组织来管理并且可以在 <http://uddi.org> 处得到。

[0017] 除了 UDDI 注册之外,还有公众可用的 Web 服务的列表。

[0018] Web 服务还具有通信网络中的应用,即将网络功能表现为软件服务。通信服务提供商可使用 Web 服务来利用软件和网络技术的会聚。例如,视频点播(a video on demand) Web 服务可利用传送视频流的通信服务(它可将其自身呈现为 Web 服务)。

[0019] 网格计算使得跨越多个系统实现资源的共享,并且按需要进行资源的分配,以提供通常与单个大型机或巨型计算机相关联的服务质量,但是以较低的性价比。它通过创建资源访问框架(其应用可要求资源的分配)而工作。这些资源被请求的应用使用,随后被释放。网格环境本质上是分布式的,并且可包括外部机构的系统。

[0020] 网格的实施通常利用美国政府资助的被称作 Globus 的开放源工具箱(其可在 <http://www.globus.org/> 获得)来构建。这与 Web 服务的相关性由被称作开放网格服务架构(OGSA)(其可在 <http://www.globus.org/ogsa/> 获得)的提出标准增强,该标准定义了 Web 服务集,以创建、终止、管理和调用从分布式资源所创建的服务。

[0021] OGSA 的使用使得任何基于 Web 服务的平台均可以创建瞬时服务,以承担可从电话会议的建立到大规模数据处理的范围内的具体功能。这些服务本身可以是能够轻松访问的 Web 服务。

[0022] 这里,用户通过面向服务架构(SOA)来访问服务。这些服务实际是通过建立在应用程序服务器内核上的应用程序实现的,这些应用程序服务器内核使用网格协议来共享它们的资源利用。任何可获得的闲置资源可集合在一起,以创建通过 OGSA 调用(通过 SOA 可再访问)的点播服务。因此,实际的客户经验将根据通过 SOA 控制的永久和瞬时服务的集合来创建。

[0023] 这在技术解决方案上是非常值得关注的,该技术方案允许由本领域的专家来管理商业处理。重要的目标是消除将商业需求转化为可用于对支持 IT 系统进行详细说明的术语的必要。这样的转化通常是耗时的且不可靠。相关的产业开发包括面向服务架构(SOA),其中应用程序是用图形开发环境中的服务组件来汇编的,并产生商业处理的功能说明。这是由 Oracle Corporation of the Business Process Execution Language(BPEL)

Designer application prototype(其使用针对 Web 服务的商业处理执行语言 (Business Process Execution Language) 来描述应用程序的结构) 的最近发布所例示的。这是用于描述和说明商业处理的标准化语法和语意的示例。然后, 软件工具能够使用该说明来支持商业处理管理。

[0024] 给出这样的抽象处理描述的主要技术问题是如何建立具有期望性能级别的具体的实现。假定该处理是由 Web 服务集组成, 一种方法可以是询问目录集 (例如, 利用 UDDI- 通用描述、发现和整合协议), 以找到商业处理中所需要的服务的实例。将询问这些目录以找到处理说明所需要的所有服务的实例。如果网络服务在使用中, 则还可针对适当的节点询问这些目录来例化 (instantiate) 所需要的服务。

[0025] 该方法对于由独立的服务组成的商业处理是合理的。然后可基于其各自的性能特点单独地选择各个服务实例。在更复杂的情况下, 该处理可要求要作为输入提供到另一个服务 (因此该服务不能继续, 直到前一个服务完成为止) 的一个或多个服务的结果。由于包含较慢的“瓶颈”服务, 可使处理提供效率更低。此外, 如果在服务间必须传输大量的数据, 则服务实例之间网络连接性的特性还可相反地影响所希望的处理的性能。

[0026] 不幸的是, 在 Web 服务目录中可获得的信息通常不包括任何服务的相关位置或当前性能。对于复杂的处理或在存在一般可用服务的实例的广泛选择的情况下, 有许多可能的配置。判定这些配置中的哪个能够满足希望的服务质量将要求收集更多信息和复杂的优化过程, 即通常要求大量的努力。

## 发明内容

[0027] 本发明通过提供权利要求 1 中所阐述的方法来避免上述问题。本发明还提供了权利要求 20 中所阐述的网络。

## 附图说明

[0028] 现在将参照附图以实施例的方式来描述本发明的实施方式, 在图中:

[0029] 图 1 以流程图的形式示出了处理;

[0030] 图 2 示出了用于实现本发明的网络;

[0031] 图 3 和图 4 例示了根据本发明的图 4 的网络中的一系列搜索;

[0032] 图 5 示出了从图 3 和 4 的搜索得出的决策图;

[0033] 图 6 示出了作为 UML 图的图 3 和图 4 的搜索。

## 具体实施方式

[0034] 现在将参照访问网络支持 web 服务的用户以实施例的方式来描述本发明的第一实施方式。用户希望利用网络资源来建立一处理。

[0035] 图 1 示出了与在要求使用这里由方框所表示的一系列服务的一系列阶段中的信用申请有关的部分简单处理的流程图图示。该处理是由对来自具有寻求贷款的申请者的用户贷款的报价的请求的接收来起动的。第一步是基于申请者提供的身份证明获得贷款申请者的社会保障号 (SSN), 并且针对该任务服务来选择“检索 SSN”。一旦获得社会保障号, 就利用“服务获取信用等级 (Get Credit Rating)”来获得由他们的 SSN 所标识的贷款申请者

的信用等级。一旦获得信用等级值,就利用“服务集合提供 (Collect Offers)”来寻找信用的提供。根据接收的信用的提供,选择优选的提供,并形成从服务确认管理者向用户的响应的基础。

[0036] 图 2 示出能够支持 Web 服务的网络。图 2 的网络包括由示出的标号 10 至 36 所表示的多个节点。这些节点相互按照部分网孔方式互连,即,不是每一个节点都与其他每一个节点直接连接。在处于本实施例目的的所关注的网络的区域中,节点 10 经由连接 40、41、42、43 和 44 分别连接到节点 12、14、16、18 和 20。节点 20 还连接到节点 26,节点 26 自身又连接到节点 24。节点 18 还具有分别到节点 22、24 的连接 45 和 46。节点 24 具有另外的到节点 30 的连接 47。节点 30 接着经由连接 48 连接到节点 28,并且还连接到节点 28 和 32。节点 28 又连接到节点 34。

[0037] 参照上述用户(其经由节点 10 已访问网络)通过实施例的方式来描述本发明的第一实施方式。用户希望使用网络的资源来建立处理。用户不知道在节点 10 上是否存在足够的资源,所以他们调用 Web 服务以使得可以定位并在适当的情况下组合各种节点上的资源,以提供期望的处理。为了这样做,他们在用户的本地节点 10 上调用搜索处理,以定位必要的服务。例如,通常的服务是以软件、数据或计算机硬件的形式。这里 Web 服务的使用仅是一种可能。在另选实施方式中,用户可以访问本地应用接口,该接口通常是以诸如 JAVA 等语言来书写,以开始然后可通过对等机制进行的搜索处理。在又一另选实施方式中,用户可以访问 Web 门户并使用搜索门户入口(portlet)来启动搜索。

[0038] 根据第一实施方式,网络中的各节点运行这样的处理,该处理侦听公知的端口,并对查询做出响应。该处理还维持或者能够获得在节点上当前可用的全部服务的列表。这包括在该节点上正在运行(即,活动)的软件服务以及那些不正在运行(即,不活动)的和如希望时可被启动的软件服务。这还包括在该节点上不存在但在该节点上可以访问和安装的数据或软件。

[0039] 根据另一实施方式,在计算机网络的情况下,调度处理可访问节点能力描述。这方面的一个实施例是网格调度处理。该处理还知道各节点的网络邻居,并能够向它们发送消息。该处理参与回声发现,如下文所述。

[0040] 可以将处理认为和表示为这样的图:其中顶点是各个服务,连接顶点的弧反映依从关系或相互作用(例如,参见图 5)。例如,考虑必须按照顺序执行的服务的序列,一个服务的输出可能限制的是对下一个服务的输入(还可以发现诸如并行执行和选择等的其他结构)。调度器负责根据处理定义来例化可执行的处理,以满足性能和费用限制。当在用户的本地节点中它们向本地搜索处理提供所希望的处理的定义时,用户启动该调度器。为了例化该处理,调度器启动针对序列中的第一服务的搜索。这在图 3 中由从节点 10 发出的扩展的圆 50 例示。这些圆表示从节点 10 到更远的节点扩展的搜索,直到已定位具有提供第一服务的能力的足够节点。各第一服务定位在“第一”节点。如图 3 所示,作为搜索的第一阶段的结果,定位了两个候选第一节点 14、24。节点 14 经由连接 41 直接连接到节点 10。节点 24 经由节点 18 和连接 43 和 46 而连接到节点 10。

[0041] 根据另一优选实施方式,针对该搜索使用有界回声。最初有界回声搜索限制区域内的多个网络节点,该区域扩展,直到发现了预定数量的适当服务。

[0042] 将所发现的节点的特征和与这些节点的连接性有关的信息(即,到节点 14 的连接

41 以及经由节点 18 的到节点 24 的连接 43、46) 返回到用户节点 10 处的调度器。接着该调度器基于用户提供的标准而选择提供第一服务的实例的多个节点(节点的短的列表),以潜在地提供第一服务。接着从所选择的第一节点 14 和 24(其提供第一服务的实例)来远程地启动对序列中的第二服务的搜索。这在图 3 中由从所选择的第一节点 24 发出的扩展的圆 52 例示。为了简明起见,这里只例示了一个第二阶段搜索,尽管搜索可以与许多选择的“第一节点”并行地发生。对能够提供第二服务的多个“第二节点”进行定位(为了简明起见,在图 3 中只示出了一个第二节点 30)。发现的“第二节点”(即,潜在地提供序列中的第二服务的节点)的特性被返回给调度器。与能够提供第一服务的节点与能够提供第二服务的节点之间的连接有关的信息也被返回到调度器,该调度器接着选择第二节点的短的列表。按照相类似的方式开始针对第三服务的搜索,即,从提供了第二服务的实例的所选择的节点开始。这在图 3 中由从所选择的第二节点 30 发出的扩展的圆 54 表示。为了简明起见,不示出在该阶段可以并行发生的其他搜索。在图 3 的示例中,对能够提供第三服务的多个“第三节点”(为了简明起见,只示出了一个第三节点 36)进行定位。如有需要,在后续阶段中按照类似的方式对能够提供希望的第四、第五等等服务的多个第四、第五等等节点进行定位(未示出)。重复该处理,直到发现提供了序列中的各服务的实例的足够数量的节点。

[0043] 图 4 示出图 3 的网络的局部,该网络只具有作为搜索结果的所选择的节点,只示出这些节点是为了更清楚地例示图 3 的搜索。在图 4 中,箭头 49 表示用户节点 10 与选择的第一节点 24 之间的链路。

[0044] 根据本发明的另一优选实施方式,调度器能够建立如图 5 所示的图,其中从顶点(10)到相对末端(例如 82)的各路径表示处理的可实施的示例。与性能和费用有关的数据是与图的各项点(服务 60-84)及弧(网络连接 100-126)相关联。用户节点 10 通过网络连接 100、102 连接到第一服务 60、62。第一服务 60 分别通过网络连接 110、112 和 114 连接到第二服务 70、72、74。第一服务 62 分别通过网络连接 116 和 118 连接到第二服务 74、76。第二服务 70 通过网络连接 120 连接到第三服务 80。第二服务 72 通过网络连接 122 连接到第三服务 82。作为第三阶段搜索的结果,第二服务 74 和 76 都定位同一单个的第三服务 84。因此,第二服务 74 和 76 分别通过网络连接 124 和 126 连接到第三服务 84。决策图通常延伸到经由另外网络连接而连接的另外服务实例,直到在图中表现所有要求的服务的实例及它们的互连。为了将决策图与图 3 和 4 的实施例关联,弧 100、110 和 120 可以分别联系链路 49、47 和 48,并且服务 60、70 和 80 可以分别联系节点 24、30 和 36。

[0045] 接着,调度器选择最合适的路径以满足最终用户的约束,基于与各路径的顶点及弧关联的性能和费用数据而计算各路径的质量。根据又一优选实施方式,在发现的各阶段处,调度器可以修剪没有希望的路径。例如,如果一个约束是由三个服务序列构成的处理必须能够在 10 秒内执行,并且执行第一服务实例、将结果传送到第二服务实例并执行第二服务实例的沿一条路径所花费的时间为 11 秒,则无法继续针对沿该条路径的第三服务的实例的搜索。

[0046] 在通过决策图选择路径(因此选择服务实例和连接的配置以实现处理)的过程中可以考虑到的花费包括但不限于连接带宽、服务实例的接近、在服务间传输数据的网络花费、使用资源的财务费用、资源的可用性、资源的所有权、安全和防止未经授权而访问被处理的信息的要求。

[0047] 一旦选择了最优配置,就以覆盖网络的方式根据另一优选实施方式来实现该最优配置,该覆盖网络将用户和所要求的服务进行链接,建立这些服务之间的关系,并在它们之间建立数据流。

[0048] 根据本发明的另一优选实施方式,产生对于具有合适的质量度量的服务序列的请求。由于发现了提供所要求服务之一的各节点,所以它起动针对序列中下一服务的有界回声搜索,而不返回到调度器。然后,回声算法对结果进行合计,并且将服务实例的有序列表与相对于各个度量的列表的性能一起返回到调度器。该合计是由出现在各个节点上的回声守候器(daemon)来执行的。回声守候器保持它传送的所有活动的搜索的记录并对该返回的结果进行合计。回声守候器为回声模式中所涉及的所有通信负责。系统中的各节点具有作为回声守候器(监听针对回声消息的标准通信端口)的一部分而运行的软件处理。守候器将识别消息是否是搜索或回声。如果它是搜索,则它将本地地检验所要求的服务,并且如果需要的话,将搜索消息传递到其邻居(除了消息发起者之外)。在传递搜索消息之前,守候器将检查跳计数以了解是否允许搜索的进一步传送。跳计数是简单的数字计数,每当传送搜索时增加该计数,并且使用该计数限制搜索区域的范围,即提供有界搜索。跳计数从零开始。每当节点转发搜索消息时,增加该跳计数。如果跳计数小于预定限度,则节点将仅转发搜索消息。如果它等于限度,则算法的扩充阶段结束,并且节点将有关搜索的信息返回到请求节点。

[0049] 回声守候器保持其邻居的列表,并且周期地维持它。当对搜索的响应返回时,守候器管理合计处理,并将收集的响应传递回搜索发起者。当任何客户开始搜索时,他们将优选地访问使得他们可以配置搜索的图形界面,并生成要从本地节点上的回声守候器发出的第一搜索消息。

[0050] 该实施方式特别地适于发现序列而不是具有更复杂同步(例如,包含选择、并行执行等)的结构。这两个可以在另一实施方式中与调度器组合,该调度器清晰地指引更复杂情形下的搜索和依赖于其他情形下的回声守候器集合。

[0051] 根据优选实施方式,利用使得可以如图1所示对处理进行图形表示的整合开发工具来执行初始处理设计。可以使用Oracle BPEL设计器或针对上文所述的贷款申请的以实例方式所示的其他商业地可获得的工具产生基于WDSL的表示。在基于XML的文件中可以获得相同的信息,其中伙伴链路和控制逻辑描述组件服务的身份和流程中的序列,例如:

[0052] <partnerLinks>

[0053]                   <partnerLink name = " client " partnerLinkType  
= " tns:LoanFlowPlus"

[0054]     partnerRole = " LoanFlowPlusRequester " myRole  
= " LoanFlowPlusProvlder" />

[0055]                   <partnerLink name = " creditRatingService"

[0056]     partnerLinkType = " services:CreditRatingService"

[0057]     partnerRole = " CreditRatingServiceProvider" />

[0058]                   <partnerLink name = " UnitedLoanService"

[0059]     partnerLinkType = " services:LoanService " myRole  
= " LoanServiceRequester"

```

[0060] partnerRole = " LoanServiceProvider" />
[0061]         <partnerLink name = " StarLoanService"
[0062] partnerLinkType = " services:LoanService " myRole
= " LoanServiceRequester"
[0063] partnerRole = " LoanServiceProvider" />
[0064]         <partnerLink name = " confirmatiionManager"
[0065] partnerLinkType = " task:TaskManager" partnerRole = " TaskManager"
[0066] myRole = " TaskManagerRequester" />
[0067]         <partnerLink name = " exceptionManager"
[0068] partnerLinkType = " task:TaskManager" partnerRole = " TaskManager"
[0069] myRole = " TaskManagerRequester" />
[0070]     </partnerLinks
[0071] <! -- *****
*****
[0072]     Receive input from requestor-this is what initiates
[0073]     this flow.We are passed a loan application business doc
[0074]     *****
***** -->
[0075]         <receive name = " receiveInput " partnerLink
= " client"
[0076] portType = " tns:LoanFlowPlus " operatlon = " initiate " variable
= " input" createlInstance = " yes" />
[0077]         <! --retrieve SSN using Entity bean-->
[0078]         <bpelx:exec name = " RetrieveSSN " language
= " java" version = " 1.4" >
[0079]             <! [CDATA[
[0080] ! -- *****
*****
[0081]     Invoke the synchronous creditRatingService.Define a scope
[0082]     for handling faults from it and set the credit rating in the
[0083]     loan app bus doc if we get a credit rating back.In the case
[0084]     of a NegativeCredit exception,setit to-1000.
[0085]     *****
***** -->
[0086]         <scope name = " getCreditRating" variableAccessSerial
izable = " no" >
[0087]             <variables>
[0088]                 <variable name = " crInput"
[0089] messageType = " services:CreditRatingServiceRequestMessage" />

```

```
[0090]             <variable name = " crOutput"
[0091] messageType = " services:CreditRatingServiceResponseMessage" />
[0092]             <variable name = " crError"
[0093] messageType = " services:CreditRatingServiceFaultMessage" />
[0094]             </variables>
```

[0095] 这提供了结构化的搜索串,该搜索串用作对服务发现处理的输入。该客户端节点在上述示例性服务中初始化针对所要求的第一服务的有界回声搜索,在该示例性服务中允许检索用户贷款的请求者的社会保障号 (SSN)。该搜索所返回的实例的数量是可配置的,返回得越少,搜索和调度就越快和越容易,但是可能失去了更有利的解决方案。一旦第一服务已被识别,则发生在提供社会保障号的节点处开始的第二系列有界回声扫描:该搜索寻找 get-credit-rating(信用等级获取)服务。

[0096] 针对服务发现的该方法有利地产生了一系列迹线 (trace) 的输出,每一个迹线均是可实施的处理示例。如图 5 所示,这可以再现按照与决策图相类似的方式进行表示。在图 5 中,在图上的各路径表示针对形成处理实例所要求的服务已建立的连接性和邻近性;从而减小需要的信息的量,以能够选择最适当的组合或路径。

[0097] 根据另一优选实施方式,引入进一步的改进,这包括对图中的节点和网络链路添加标识和费用信息,使得发现通过该图的最低费用路径的非常简单的方法将识别最佳的组合。用于注释该图的费用度量例如可以涉及可用的计算资源、服务的性能(如果这些服务已存在的话)、已开始的服务的 time-to-load(时间-负荷)、以及连接网络链路的性能。对图添加注释有助于依照建立的情况对图进行修剪的处理,还简化了调度处理。

[0098] 图 6 示出了上述发现和调度处理的一部分的程序表。图 6 使用统一建模语言 (UML) (Object Management Group, Inc. 的商标)。

[0099] 图 6 示出了突出发现处理的一些主要特性的简化的 UML 顺序图。时间在左上角开始,沿图前进,沿着顶部的每一个框(应用调度;本地回声;远程回声 1;远程回声 2;远程回声 3)表示一功能。在回声搜索的情况下,在单独的节点上运行这些功能中的每一个功能。该回声搜索功能(本地回声;远程回声 1;远程回声 2;远程回声 3)是处理搜索请求的多条代码:接受搜索请求消息、相应地查询本地节点、向随后的节点传送搜索请求和向请求的调度器返回结果。每个回声搜索功能具有到其节点的全部本地连接和到所有活动的搜索请求的原点的详情。

[0100] 针对顾客来说,用于提供针对顾客想要执行的处理的序列和任何有关的服务质量度量的一种方式提供是提供工作流。工作流是用于描述任务、程序步骤、涉及的组织或人员、所要求的输入和输出信息、以及在商业处理中的各步骤所需的工具的术语。

[0101] 工作流是这样的 IT 技术:其使用电子系统来管理和监测这些处理。这允许个人和/或部门之间的工作流(例如,实现为在网络中的计算机之间的数据的传递)被限定和追踪。

[0102] 在图 6 中示出的次序如下。

[0103] 当潜在的顾客提供要求的工作流时,创建应用调度器以处理调度任务(功能:应用调度)。当用户对用户本地节点中的本地搜索功能提供工作流定义时,用户启动了该调度器。分析和管理工作流的方法可以与面向对象的编程方法结合,这倾向于集中在文

档和数据上。一般而言, workflow 管理集中于处理而不是文档。商业上可获得的工作流自动化产品允许一组织创建 workflow 模型和诸如在线形式等的组件,接着使用该产品作为管理和加强工作的一致性处理的方式。

[0104] 应用调度器通过查询本地回声搜索功能(消息“开始搜索”)而查找在本地节点上的 workflow 的第一组件(功能“:本地回声”)。本地回声搜索功能将测试本地节点(参见功能“:本地回声”下面的箭头“本地检查”),如果不存在要求的组件,它将该搜索(参见消息“传播搜索”)转发到其相邻的回声搜索功能(即,功能“:远程回声 1”)。各相邻的回声搜索功能接着搜索其本地节点(参见功能“:远程回声 1”下面的箭头“本地检查”)。如果在本地节点上未发现所希望的服务,则将搜索转发到邻居的邻居的回声搜索功能(从远程回声 1 功能发送到远程回声 2 功能的消息“传播搜索”)。在本实施例中,远程回声 2 搜索功能将第一服务(或 workflow 组件)定位在其本地节点上,并向应用调度器返回正响应(未示出)。该正响应可以经由回声链往回传送,或直接传送到始发应用调度器。

[0105] 当应用调度器接收表示了第一服务的位置的正响应时,它将询问 workflow 组件的费用的状态检查请求(消息“请求当前状态”)发送到成功的回声搜索功能(:远程回声 2)。该成功的功能将该值返回到其中正在建立调度决策图的应用调度器(从“:远程回声 2”到“:应用调度器”的消息“返回状态到调度器”)。接着,应用调度器从具有第一服务的实例的所有成功位置开始针对下一个服务的搜索(从:应用调度器到“:远程回声 2”的消息“开始搜索”)。该处理继续,直到所有要求的服务被成功定位并确定其状态。在另一优选实施方式中,由于建立了调度决策图,应用调度器周期性地检查潜在的站点的复制,并相应地修剪调度决策图。当定位了所有组件时,应用调度器处理该调度决策图,并将连接的服务的最优设置返回到用户。

[0106] 根据另一实施方式,本发明提供了并行处理过程的建立。可以许多方式来配合并行方法的使用。例如,用于网络的调度器可能暴露网格服务接口,该网格服务接口接受涉及并行处理的请求然后操纵分布。作为另一种选择,并行执行可包括在 workflow 描述中,其中将一个服务的输出发送到多个同样服务的输入。

[0107] 网格计算扩展地用于特别是科学研究中的并行处理。然而,网格计算还适用于不要求像科学应用那么多并行处理的商业应用。本发明可应用于在任何使用它们的网络或网格服务。本发明的另一优点是它使得调度器可以进行双层(two-tier)搜索。常规的 web 服务仅使用现有的服务。本发明可有利地使调度器还考虑合适节点上的起动服务,以满足处理需要。这包括出现在节点上的两个起动服务,但不运行合适的服务代码并将其下载到选择的节点,以使可安装和运行它。使得在要求时进行例化的合适的软件提供系统包括网格计算和 CORBA(公共对象代理架构)。期望一套新的虚拟化和服务器自动化软件使得类似的在要求时进行的例化适合用于本发明。

[0108] 本发明提供比基于集中目录的解决方案更健壮解决方案,并将有利地使在面临网络失败的情况下可以继续操作。如果包含目录的部分网络变得不能到达,则诸如使用注册的 UDDI 的常规方法将失败。本发明的搜索由用户启动,并且发射出去以到达当前连接到开始点的网络的所有部分,从而使整个或部分处理在发生部分网络失败的情况下而被维持。如果在调度器获得所要求的服务的位置和费用之后部分网络失败,则处于网络的失败区域中的任何服务将不再是可达到的,并且其使用将被拒绝。由于本发明的搜索处理使用

局部知识,则可以立即起动第二搜索以定位(作为问题的结果)拒绝利用网络对其进行访问的任何服务的另选实例。有利地是,第二搜索将只固有地从仍连接到起始节点的节点收集数据。

[0109] 根据另一优选实施方式,将在原始搜索过程中找到的但没有选择使用的另选服务的位置进行储存,以防备这样的网络问题发生。这使网络可在部分网络失败的情况下快速切换到可用的工作服务。由于在最高级层处没有任何中央服务而进一步增强了弹性。如果要将调度处理集中化,则单一处理的失败可能是致命的。根据优选实施方式,各个调度器仅负责一个处理,该处理可能失败而没有不利地影响所有仍工作的其他处理。因此,系统在多个级层处是弹性的,在最高级层处没有集中服务限制了任何失败的影响,如果发生失败,存储多个合适服务的位置(例如,作为选择图形的一部分)有助于快速的恢复。使用动态发现而不是根据潜在地过时的目录查找,在需要时收集最新的信息。在发现处理过程中可过滤发现的信息,以使要考虑的可能配置的范围限制到那些最可能接受的配置。还将有关服务性能的信息与相关的网络性能进行隐式组合。这在例如以下操作中可能是有用的:将需要经由慢的网络链路传送大量数据的两个高性能 web 服务与在本地计算机上可得的等效的但较慢的处理(即避免慢的网络链路)进行比较。本发明提供一种解决这样的问题的简单的分布式方式。

[0110] 根据另一实施方式,可对视频点播处理进行配置。视频点播服务可由视频服务和传送服务组成,它们可表示为简单的两阶段工作流,客户通过提供视频名称和传送地址(这可在后台获得而不需要用户交互)来亲自起动该工作流。回声模式的第一阶段开始,以找到能够提供所请求的视频的视频服务器。接着,回声搜索的第二阶段开始,以找到合适的传送服务。调度器选择视频源和传送服务,它们可共同提供针对视频的所要求的质量水平的视频点播服务。

[0111] 根据另一实施方式,本发明可应用于网络的配置,以支持以下操作。

[0112] • 第三方呼叫控制

[0113] 使用第三方呼叫控制来创建和管理由应用程序启动的呼叫。利用第三方呼叫 Web 服务,应用程序开发人员可通过提供两个端点的地址(或电话号码)而调用呼叫-处理函数。合适的应用程序是在到订户的 PSTN 线路的连接忙时或不可用时而被调用的应用程序。这将如何工作的一个示例是当用户利用他们的 PSTN 连接来拨号进入互联网时。应用程序可拾取该信号,并且将向语音邮件发送呼叫、使该呼叫转向另一号码或拒绝该呼叫的选择提供给被呼叫的用户。在网络内处理用户所做出的响应。而且,只要拨确定的号码,该服务可触发一应用程序。这对于一些现有的智能网络服务提供将是可行的。使用这样的服务的一个示例是监控特定的股价:当价格达到阈值时,客户机应用程序调用一个或多个代理与他们对客户之间的第三方呼叫,以决定要采取的动作。

[0114] • SMS

[0115] 从由外部刺激(如语音邮件、交通、天气或其他信息报道、或电子邮件消息)所触发的应用程序(例如,(驻留在于第三方平台上或内部应用平台上的)客户机应用程序)发送 SMS 消息的方法。该应用程序调用 SMS Web 服务。该应用程序提供消息(文本串)和被呼叫用户的详细信息。然后,Web 服务可调用这样的消息,该消息指导移动的 SMS-C 向被呼叫用户发送消息。

[0116] • MMS

[0117] 允许通过应用程序向用户发送多媒体消息和从网络检索多媒体消息。它利用移动网络提供的 MMS 能力。

[0118] 本发明允许在整个网络上以未知方式散布的不同服务来有效地建立的希望的处理。这些服务可以是各种类型的服务,包括但不限于:正运行的、已安装但不活动的或要求安装的软件;被安装或要求安装的数据,和可由装置(如计算机、PDA 和移动电话)提供的处理能力或存储空间。这根据优选实施方式通过构建决策图(使得可以做出快速的决策,作为最合适的服务实例和连接)来实现。通过使用从用户散布出去的搜索策略,本发明固有地趋向于优化速度同时最小化连接费用。

[0119] 本发明不限于包括必须以规定的顺序执行的服务序列处理,而是还同等地应用于其他结构(如并行执行和具有选择或决策的序列)。本发明不限于网络的特定形式或拓扑,而是还应用于在电子、光学或其他电磁介质中实现的串、树、部分和全部网以及其他拓扑。在不需要改变本发明的实质特征的情况下,本发明还可应用于在一个以上的网络上分布的服务。本发明不限于任何特定类型的服务,而是可以扩展到商业应用、通信服务、连同其他应用领域的制造系统等。

[0120] 缩写说明

[0121] BPEL 商业处理执行语言

[0122] BPEL4WS 针对 Web 服务的商业处理执行语言

[0123] HTTP 超文本传输协议

[0124] MMS 多媒体消息服务

[0125] MMS 多媒体消息发送服务

[0126] OASIS 推进结构化信息标准的组织

[0127] OGSA 开放网格服务架构

[0128] PSTN 公共交换电话网络

[0129] SMS 短消息发送服务

[0130] SMS 短消息服务

[0131] SOA 面向服务架构

[0132] SOAP 简单的对象访问协议

[0133] SSN 社会保障号

[0134] UDDI 通用描述、发现和整合

[0135] UML 统一建模语言

[0136] WSDL Web 服务描述语言

[0137] XML 可扩展标记语言

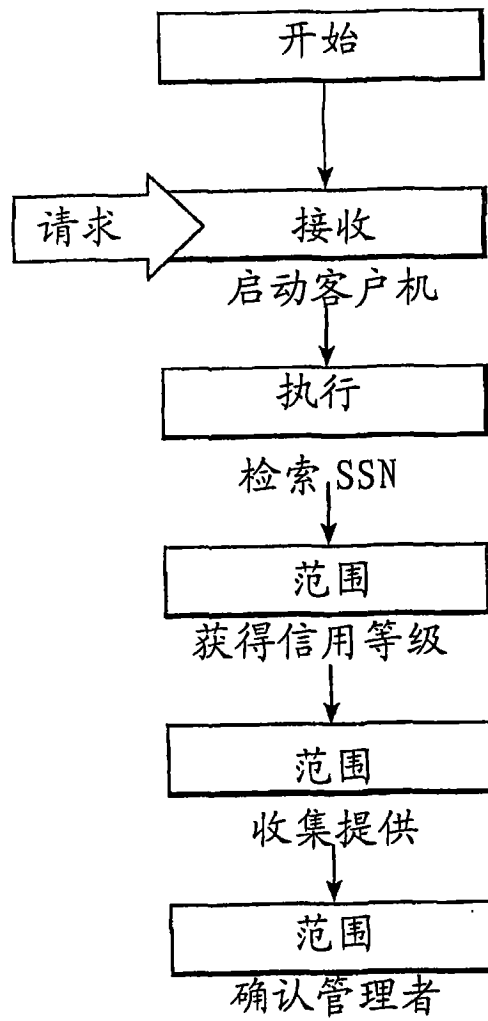


图 1

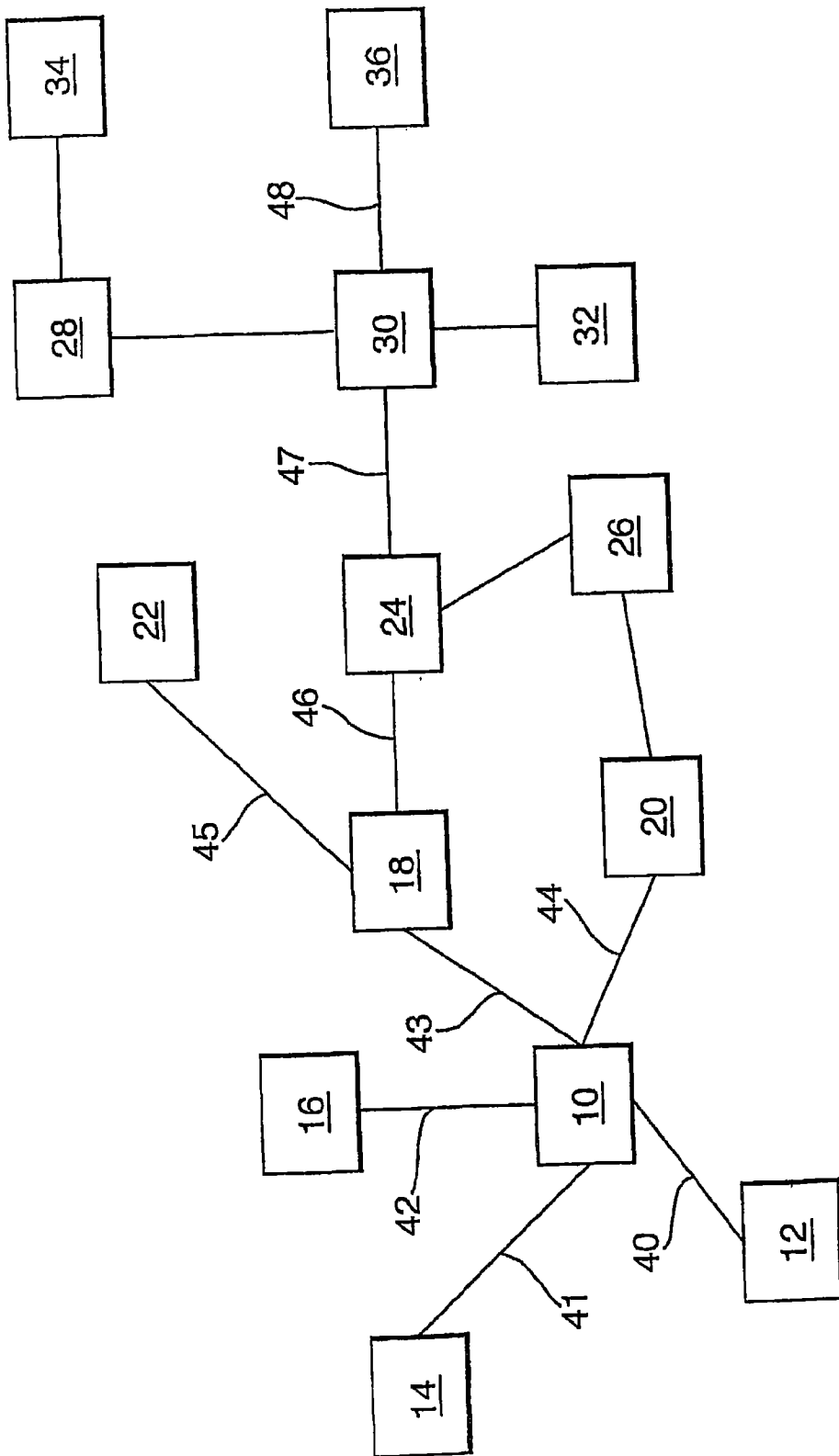


图 2

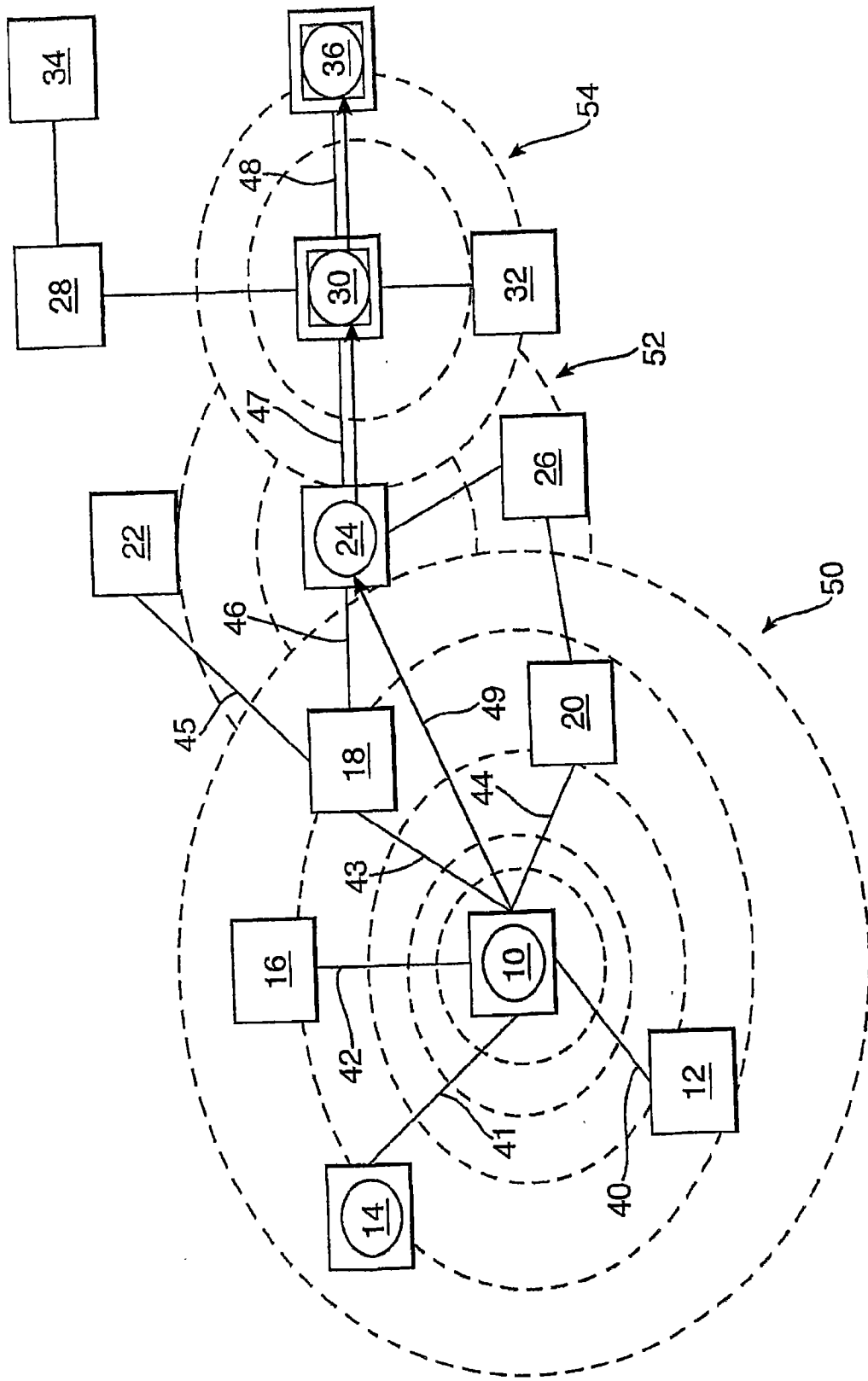


图 3

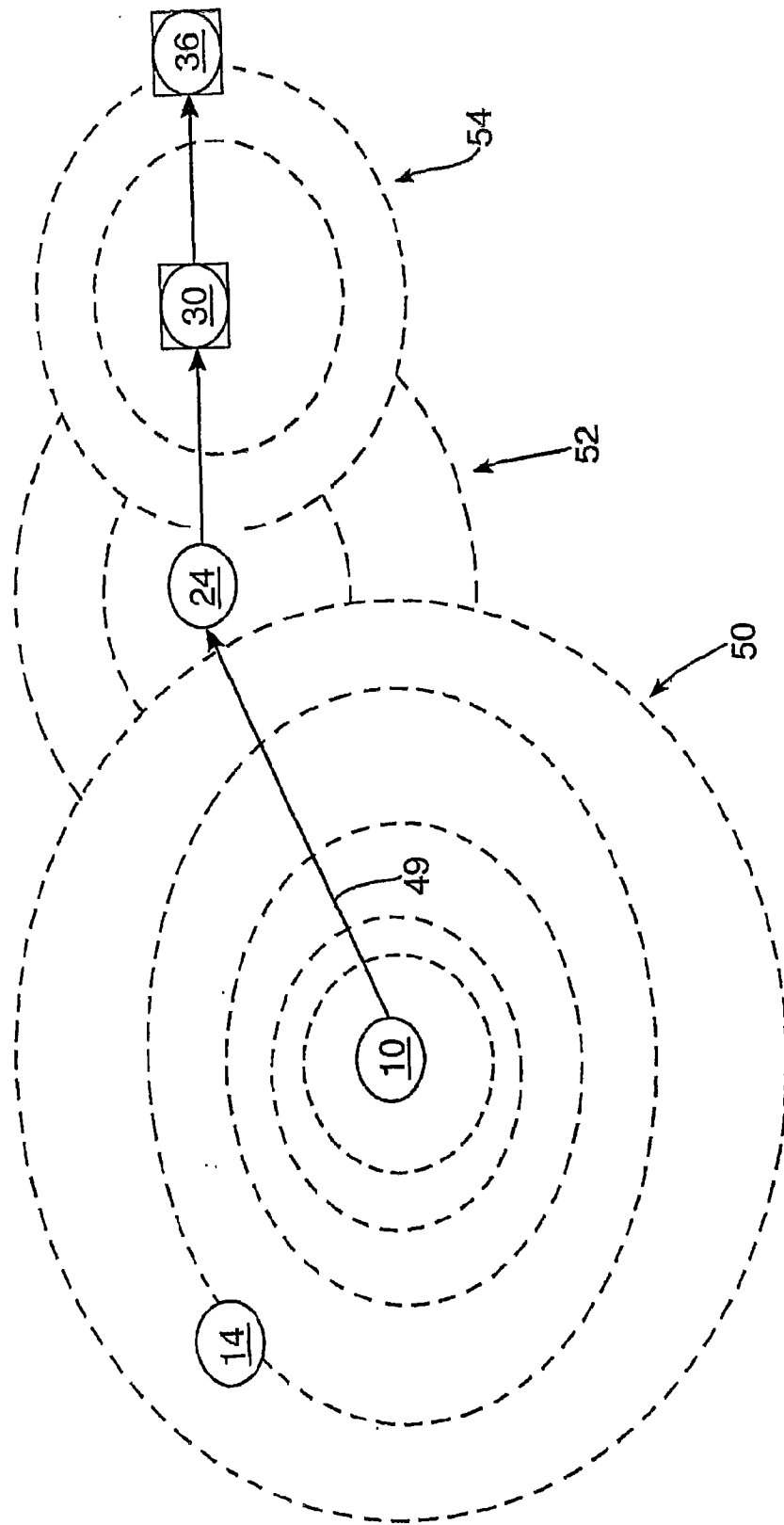


图 4

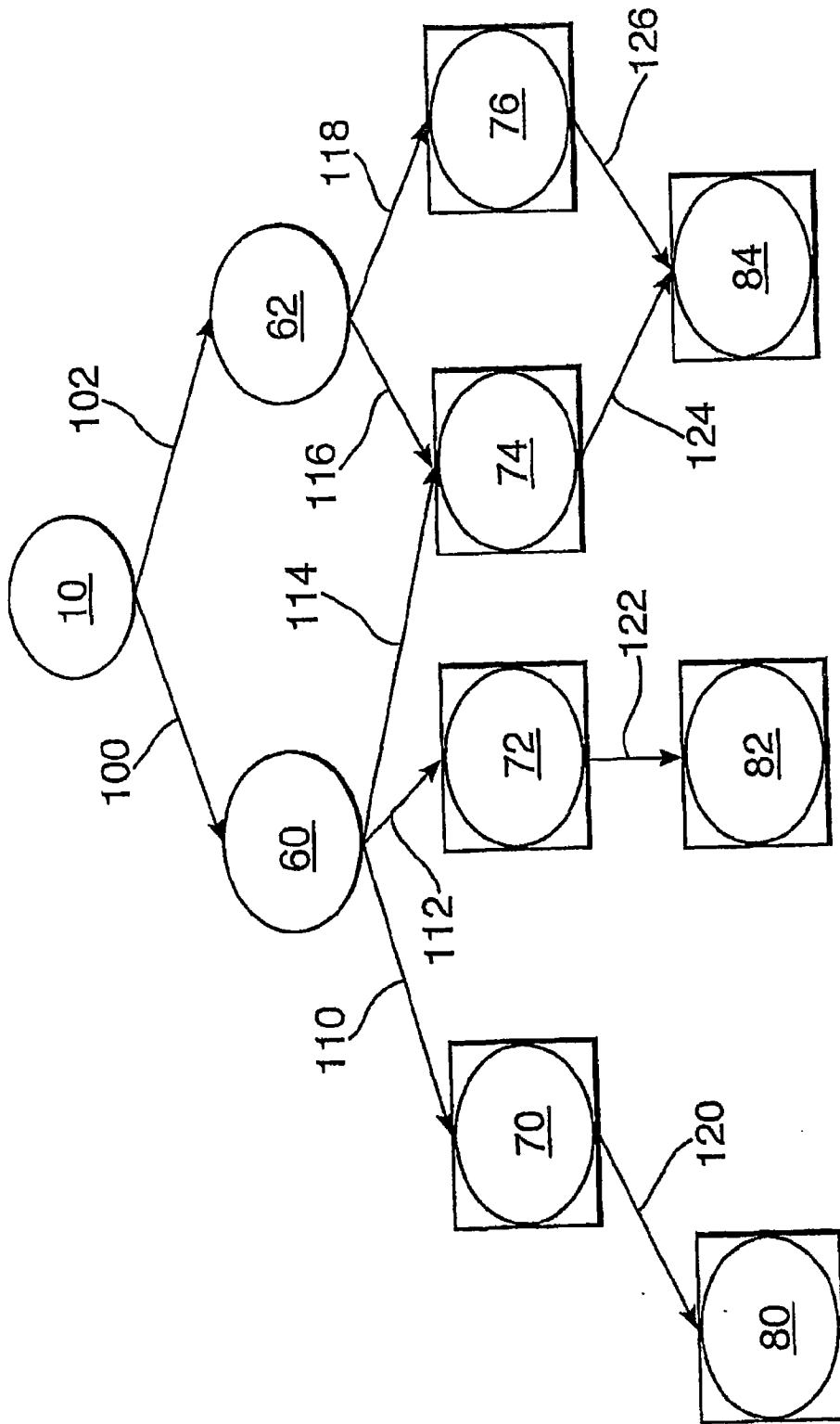


图.5

