

电子政务中危机管理 DSS 的分布式构架及实现*

叶琼伟¹, 宋光兴²

1. 云南财经大学 商学院电子商务系, 昆明 650221;
2. 云南财经大学 MBA 教育学院, 昆明 650221

摘要: 危机管理的决策往往发生在一种动态的、迅速变化的并且常常是不可预测的分布式环境中。在电子政务中, 危机管理决策支持系统面临着在需要它的任何时间 (anytime)、任何地点 (anywhere) 甚至是任何情况 (any-situation) 都能被有效使用的挑战。本文分析了在电子政务中开发危机管理决策支持系统分布式构架的原因, 提出了危机管理决策支持系统的分布式构架, 最后利用 Web Services 使之得以实现。构建于分布式构架之上基于 Web Services 实现的危机管理决策支持系统, 在任何时间、任何地点甚至是任何情况都能为政府决策者处理危机提供决策支持。

关键词: 决策支持系统 (DSS); 分布式构架; 危机管理; 电子政务; Web Services

Distributed architecture and implementation for crisis management Decision Support Systems (DSSs) in E-Government

YE Qiongwei¹, ZHANG Lijuan¹, SONG Guangxing², LI Zhendong¹
(1. Business School, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming 650221, China; 2. School of Business Administration, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming 650221, China)

Abstract: *Decision-making in the crisis management happens in dynamic, rapidly changing, and often unpredictable distributed environments. Crisis management Decision Support Systems (DSSs) in E-Government are challenged by the need to use it availablely at anytime, from anywhere, and even under any-situation. In this paper, the reasons of developing distributed architecture for crisis management Decision Support Systems (DSSs) in E-Government are analyzed. Consequently, a distributed architecture for crisis management Decision Support System (DSS) is proposed in this paper. Finally, it is implemented by Web Services. If crisis management Decision Support System (DSS)*

* 基金项目: 云南省教育厅青年基金 (04Y303F); 国家社会科学基金项目 (04XSH001)
叶琼伟 (1972-), 男(白族), 云南大理, 硕士, 副教授。
通讯联系人: 叶琼伟, E-mail: yeqiongwei@163.com

based on distributed architecture is implemented by Web Services, then it can provide decision support for decision-makers to deal with crisis at anytime, from anywhere, and even under any-situation.

Key words: Decision Support System (DSS); distributed architecture; Crisis Management; E-Government; Web Service

1 场景示例

有这样一个国家，它的卫生总部在流行病控制方面使用危机管理的决策支持系统。其系统结构图如图 1 所示：

该系统建立在来自不同地方的统计值和专家数据的基础上，并且被关系数据库管理系统管理。它也是建立在这个国家公共卫生的最优化模型和经验知识库的基础上，这些模型

被专

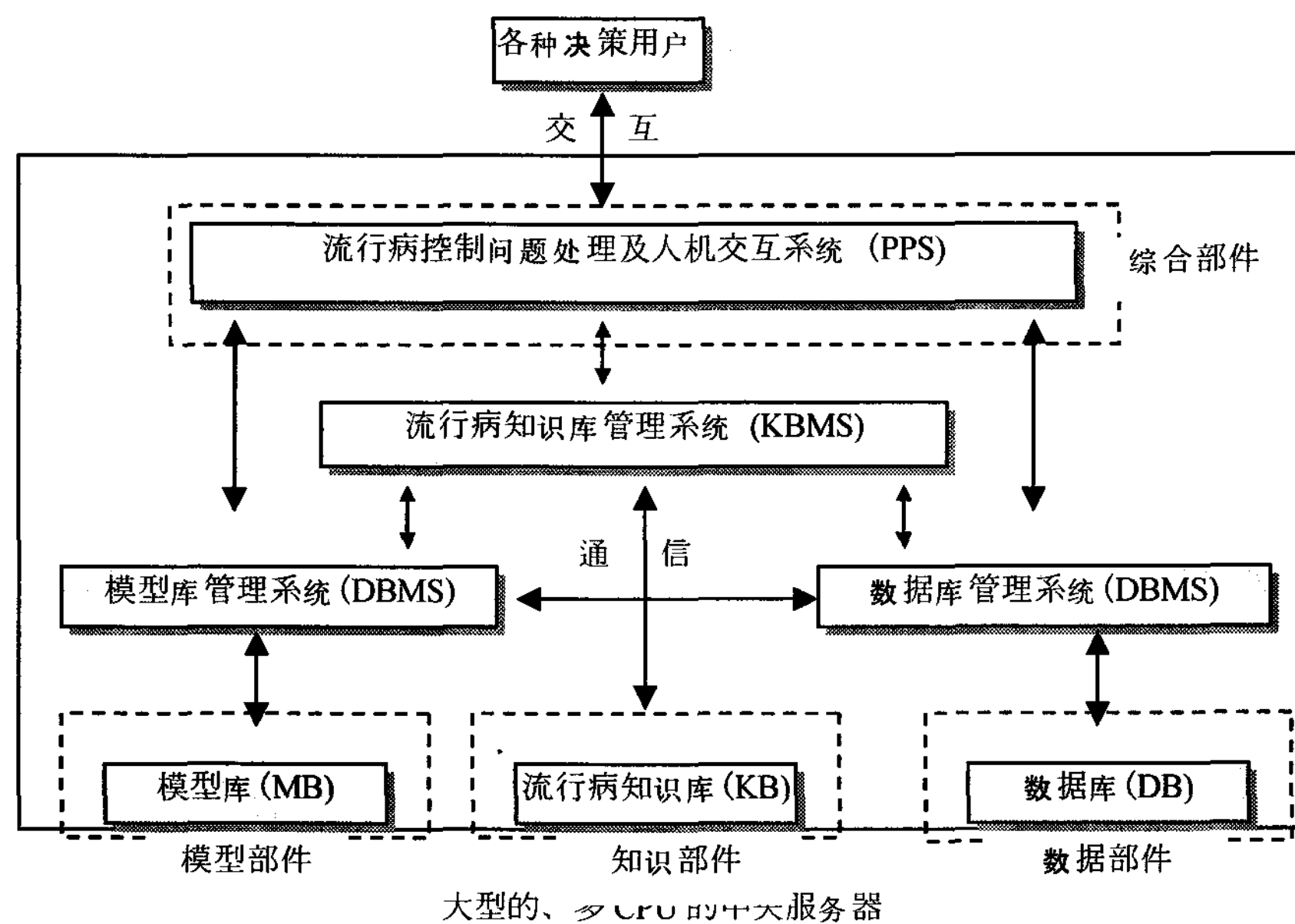


图 1：危机管理决策支持系统的系统结构图

有的模型库管理系统和知识库管理系统管理。所有的数据存贮在计算能力强大且高效的中央服务器上。被用作知识引擎的数值求解机运行在多 CPU 的中央服务器上，该服务器使用复制、恢复和装载平衡等多种技术保持系统的一致性。各种各样的用户（决策制订者、决策助理、领域专家、模型专家、内外部顾问甚至是社会心理学家、经济学专家等）能使用具有高质量、可订制用户界面的客户端应用程序访问决策支持系统。卫生总部高层管理者对这个系统非常自豪：管理者们在各种模拟实验中对它的测试都是成功的。虽然它的开发周期长且费用昂贵，但他们相信这样开发出来的产品是值得的。谢天谢地，自从这个系统被安装到现在，这个国家还没有发生过任何流行病控制方面的危机。

在一个阳光明媚的星期五，某些地区的一些医院先后报告发现一些病人染上某种传染性极强的流行病。经过几个小时的调查发现，这种疾病已迅速蔓延到这个国家的其它的地方。第二天，也就是星期六，卫生总部的一个高层决策者组织一个紧急会议并且召集了决策助理、数据更新者、模型专家和领域专家等方面的专家。一些专家在列车上或飞机上偶

然相遇并在想，要是在当地就能使用决策支持系统将是多么富有成效。第一批与会者在几个小时后到达并聚集在会议室，由于决策是紧急的，不等来自遥远地方的与会者的到来，就决定马上开始会议。所有的与会者都带有一台计算能力强大的、代表最新技术发展水平的膝上电脑，该电脑拥有高速的CPU、大量的内存及两个网卡（有线的和无线的）。然而，当他们试着去访问决策支持系统，他们才意识到会议室没有提供足够的网络接口，一个决策助理提出使用无线网卡创建无线局域网，并且只使用一个有线插座去建立无线局域网与因特网之间的网关。

其它的与会者认为这个主意非常好。然而，没有人真正的知道如何去建立这个必要的网关。决策者逐渐急躁不安并叫秘书去找系统工程师。与此同时，与会者完成这个过程的最容易的部分：建造无线局域网。十分钟以后，秘书回来说所有的系统工程师正忙于升级服务器软件和对网络进行维护。决策者感到惊恐：怎么可能这些维护任务都发生在今天？秘书镇定地回答到：今天是星期六，维护时间在几周前就计划好，并且服务器和网络直到星期一才能工作。

决策者的信心被催毁了：总部里花了数百万设计了这个决策支持系统而它现在变得完全无用，仅仅是因为服务器的升级和网络维护刚好计划在真正需要它的这一天。而且所有的专家都配备有包含全部必要信息的、达到最新技术发展水平的膝上电脑（拥有模型的模型专家、带有最新数据的数据更新者、具有各种不同外在决策经验的领域专家等等），所有的这些膝上电脑都能被连接到一个无线局域网上，但这个决策支持系统仍然不能使用，因为一个单一的失败点：中央服务器……

该场景示例说明，许多在危急情形下所做的决策往往发生在一种动态的、迅速变化的并且经常不可预测的分布式的环境中。[1]军用的、预防灾害的、医疗的等方面危机事件发生的环境就是这种情形例子，它被描述为发生在一种高度分散的、不断更新的、需要来自不同数据源、不同的领域知识、不同领域的专家和需要同各种不同的组织和部门的配合的环境中。与其它决策工具不同，为这些环境设计的决策支持系统面临着要求在任何时候、从任何地点、甚至可能在任何需要的情况下使用决策支持系统的挑战。

2 电子政务中开发危机管理决策支持系统(DSS)分布式构架的原因

上面的场景示例是一个电子政务中危机管理决策支持系统的典型案例。在危机管理领域,决策支持系统已成为促进危机管理发展的重要工具,美国、英国、日本等发达国家都充分应用现代通讯、网络等信息技术建立起科学的危机管理机制,并建立了配套的危机管理决策支持系统。电子商务的成功无疑地对政府领域产生了巨大的影响,由此产生了“电子政务”,各国政府也正致力于完善电子政务的基础设施。其中,如何利用高效地高科技手段及时组织社会力量应对公共事件;及时对信息进行统计、分析、发布、决策;最快地协调交通、科研、生产和物资调配等社会部门及社会资源,提高相关管理部门单位面对突

[1] Gachet, A. and P. Hawttenschwiler (2003), A Decentralized Approach to Distributed Decision Support Systems [J]. Journal of Decision Systems 12(2): 141-158.

发危机事件的应急处理能力。已经成为目前各国电子政务建设当中首当其冲的目标。有效应对对象场景示例这样突发性的危机事件始终是政府管理公共事务中的重要内容和职能。它要求政府决策者们能对这种变化迅速、跨领域、跨部门甚至是跨国界涉及范围广的危机事件及时做出决策处理，以便使危机在第一时间得以化解，使得经济损失和社会影响最小化，而这时决策者所面临的决策问题常常是复杂多变、涉及专业领域范围广，且多为半结构化、甚至是非结构化的。决策者也不再是单一个体，而往往是群体性的决策（如群决策，Group Decision），甚至是多群体的决策（如组织决策，Organization Decision）等；决策者们在地理位置上可能分布于全球的（如有的决策者可能在旅游），还可能选择不同的时间（如时差）、分不同的阶段做决策；决策者所需的决策信息、决策的专业知识涉及多个专业领域、还可能来自于各种异构的计算平台且它们分布于全球。这就要求支持它们的信息系统和决策支持系统搭建于分布式构架之上。这也是为什么当前有些决策支持系统没有被得到广泛地、有效应用的主要原因之一？决策支持系统如果能在任何时间（anytime）、任何地点（anywhere）、甚至是想需要它的任何情况（any-situation）都能够被有效使用，它就能够被人们广泛接受和采用。正是在这样的环境中，结合当今先进的分布式计算技术，使得搭建于分布式系统构架之上的信息系统和决策支持系统得以实现，并具现实意义。[2]开发决策支持系统分布式构架的主要基于以下原因：

- a) 决策支持系统（DSS）本身是由多个物理上分离的信息处理结点构成的计算机网络，网络的每个结点至少含有一个决策支持系统或具有若干辅助决策功能。[3]
- b) 人们利用知识求解问题时，大型复杂系统的求解需要多个专业人员协作完成。例如，本文开头的场景示例需要多个领域的专家共同决策。
- c) 某些问题领域的知识和行为在空间上、时间上或逻辑上本身具有分布性；
- d) 利用分布式构架可将大型复杂问题分化成多个子问题，使系统易于开发和管理，同时各子系统并行工作可提高整个大系统的求解效率和速度；还有助于增强系统的可靠性、问题求解能力、容错能力和不精确知识的处理能力。

[2] Yan H., Solomatine DP, Velickov S., Abbott MB, Distributed environmental impact assessment using Internet[J]. Journal of Hydroinformatics, vol.1, Issue 1. July 1999. 59-70.

[3] 高洪深. 决策支持系统（DSS）理论·方法·案例 [M] . 北京：清华大学出版社，2000. 14-15.

GAO Hongshen. Decision Support System Theory·Methods·Cases [M] . Beijing: Tsinghua University Press, 2000. 14-15. (in Chinese)

- e) 分布式构架适用于更高的决策层次和更复杂的决策环境, 它支持的不仅单个的决策人, 或代表同一机构的决策群, 而是若干具有一定独立性又存在某种联系的决策组织。如场景示例。
- f) 按照 Sprague and Watson(1993)的认为: 决策支持系统不是根据传统的方法开发而需要使用一种迭代的开发形式, 允许它当环境发生变化时也随之发展和改变。试图建立一种“one fits all”的决策支持系统的想法是一种理想主义。我们将集中注意力于开发决策支持系统的分布式构架, 这个构架目的之一是架起决策支持系统理论与现实之间差距的桥梁。它不应该被看作是决策支持系统的生成器(Sprague and Watson, 1993), 而是一个更基本的开发决策支持系统工具。[4]
- g) 分布式构架可为基于多子系统的、开放的和高度可交换的决策支持系统量身定做, 能更好的描述决策支持系统。自 1996 年以来, Internet 已成为商业活动和人们生活密不可分的一部分 (Peterie, 1998)。^[5]它允许基础设施、数据、人员和分析工具等可分布在全球各地, 人们能够远距离、跨系统合作。

3 电子政务中危机管理决策支持系统(DSS)的分布式构架

3.1 决策支持系统(DSS)分布式构架的产生

Scott Morton 在 70 年代初首先提出了“决策支持系统”(Decision Support System, 简称 DSS) [6]一词, 标志着利用计算机与信息支持决策的研究与应用进入了一个新的阶段, 并形成了决策支持系统新学科。Keen 等(1978)认为 DSS 支持但不取代决策者, 注重半结构化 (Semi-Structured) 或非结构化 (Unstructured) 问题的解决[7]。到 70 年代末, DSS 大都由模型库、数据库及人机交互系统等三个部件组成, 它被称为初阶决策支持系统。80 年代初, DSS 增加了知识库与方法库, 构成了三库系统或四库系统。80 年代后期, 人工神经网络及机器学习等技术的研究与应用为知识的学习与获取开辟了新的途径。专家系统与 DSS 相结合, 充分利用专家系统定性分析与 DSS 定量分析的优点, 形成了智能决策支持系统 IDSS, 提高了 DSS 支持非结构化决策问题的能力。近年来, DSS 与计算机网络技术结合构成了新型的能供异地决策者共同参与进行决策的群体决策支持系统 GDSS。在 GDSS 的基础上, 为了支持范围更

[4]Sprague R., Watson H. (1993). Decision Support Systems – Putting Theory into Practice [M] 3rd Edition, Englewood Cliffs: Prentice Hall.

[6] Scott Morton, Michael S. Management decision systems; computer-based support for decision making [M]. Boston, Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1971.

[7] Keen, P., Scott Morton, M. S. (1978), Decision support systems: an organisational perspective [M]. Reading, (MA), Addison Wesley, 1978.

广的群体，包括个人与组织共同参与大规模复杂决策，人们又将分布式的数据库、模型库与知识库等决策资源有机地集成，构建分布式决策支持系统(DDSS)。

3.2 电子政务中危机管理决策支持系统(CMDSS)

电子政务中危机管理(CMDSS)是政府利用电子政务平台针对突发危机事件的管理，能否建立一个有效的危机管理系统是政府是否能够成功管理危机的关键。通过有效的危机管理系统，政府把危机的管理被纳入一个有步骤、有条理的进程中，能够将危机给社会带来的各种影响减小到最低程度。有效的危机管理系统由硬件系统和软件系统组成。硬件系统包括危机管理的组织机构如决策中枢机构、咨询参谋机构、危机处置和执行机构，以及管理危机所需要动员的物质资源；软件系统则是由各种处理危机的方案、计划等组成。这一管理系统从职能上包括了国家安全、警察、消防、医疗、卫生、交通、社会保障等方面。其中，危机决策支持系统是最核心的部分。^[8] 电子政务中危机管理决策支持系统(DSS)一般可由国家危机管理决策支持系统(CMDSS)和地方及各职能部门的危机管理决策支持子系统(Sub-CMDSS)组成，而它们均可包括各自的数据库(DB)及数据库管理系统(DBMS)，模型库(MD)及模型库管理系统(MDMS)，知识库(KB)及知识库管理系统(KBMS)和支持各级危机管理职能部门的管理系统信息系统(Sub-MIS)，如图2。

3.3 电子政务中危机管理决策支持系统(DSS)的分布式构架

电子政务中危机管理决策支持系统(DSS)的分布式构架如图2所示，^[2][9]其主要组成部分为：

a) 国家危机管理决策支持系统(CMDSS)：

国际上一般由国家最高级别的危机管理委员会牵头，整合中央政府各个危机管理职能的部门的决策支持系统为国家危机决策支持系统。该系统由国家统一指挥和协调具有危机管理职能的部门。国家危机决策支持系统由数据库(DB)及数据库管理系统(DBMS)，模型库(MD)及模型库管理系统

[8] 陈尧. 当代政府的危机管理[J]. 行政论坛, 2002, (52): 24 - 25.

CHEN Yao. Crisis Management of Contemporary Government [J]. Administrative Tribune, 2002, (52): 24 - 25. (in Chinese).

[9] 叶琼伟. 在电子商务环境中决策支持系统的分布式构架 [J]. 云南财贸学院学报·经济管理版, 2003, 6 (17): 160-163.

YE Qiongwei. Distributed Architecture for Decision support System(DSS) in E-business Environment[J]. Yunnan Finance & Economics University Journal of Economics & Management, 2003, 6 (17): 160-163.(in Chinese).

(MDMS), 知识库 (KB) 及知识库管理系统 (KBMS) 和支持国家危机管理各职能部门的管理系统信息系统 (Sub-MIS)。

b) 数据库 (DB) 及数据库管理系统 (DBMS):

用于开展日常管理和执行日常任务。数据库的建设不仅依托传统的统计体系, 还需要建立单独的面向危机管理的情报体系。原来的统计体系是面对日常管理的, 使用的信息可能会对决策产生负效应, 信息系统的建设必需突破“数据孤岛”的瓶颈, 使输出的数据信息全面准确, 以供决策者使用。

c) 模型库 (MD) 及模型库管理系统 (MDMS)

为决策者提供一些与危机事件相关学科的方法和模型以及具体的算法, 帮助决策者全面分析危机管理问题, 提供可供决策者推理和比较选择的模型库。

d) 知识库 (KB) 及知识库管理系统 (KBMS)

在应对危机上, 知识的匮乏和经验的不足严重地制约了危机处理, 而知识库就要解决这个问题。知识库涵盖了公共危机的所有信息和知识, 包括: 公共危机的常识, 公共危机的就绪状况, 公共危机相关的机构、职能、预案、能力等状况, 国内外的经验教训, 国内外的经典案例, 专家信息等。

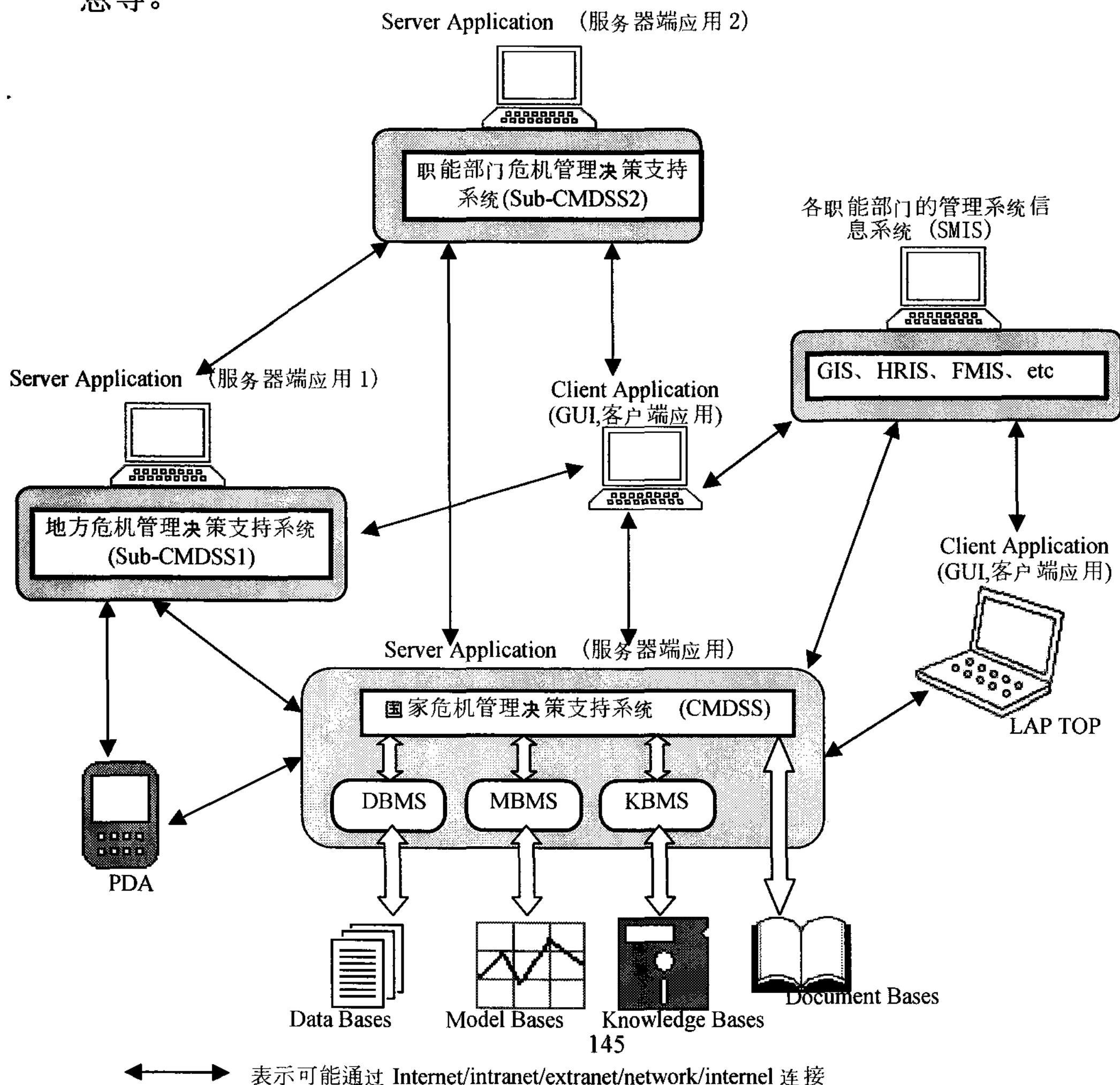


图 2. 电子政务中危机管理决策支持系统 (DSS) 的分布式

e) 支持国家各危机管理各职能部门的管理系统信息系统 (SMIS) :

包括地理信息系统 (GIS)、人力资源管理信息系统 (HRIS) 和财政管理信息系统 (FMIS) 等。如: 地理信息系统 (GIS)、人力资源管理信息系统 (HRIS) 拥有地理和人力资源的详细信息, 为危机处理时的路径问题、人员调配问题等提供决策支持。

f) 地方及各职能部门的危机管理决策支持子系统 (Sub-CMDSS) :

电子政务借用现代信息技术手段搭建的基础信息平台, 建立危机管理决策支持系统, 全方位收集、整理、分析、存储和传输信息, 确保政府在全面、及时、准确掌握信息的基础上进行科学决策和科学的危机处理。

4 基于 Web Services 的场景示例决策支持系统分布式构架的实现

4.1 Web Services 平台

Web Services 框架是一个描述了基于标准化的 XML 消息可通过网络访问的操作集的接口。Web 所提供的是程序到用户的交互, Web Services 所提供的是程序到程序的交互。Web Services 支持应用在协议栈中的一个更高层的集成, 它基于专注于服务语义的消息, 而很少关心网络协议的语义, 因此能进行应用服务功能的松散集成。这些特征对于分布式的应用服务功能的 Web 连接都是理想的。

a) 服务描述

Web Services 使用标准的形式化的 XML 标记来描述, 被称之为服务描述。它包含了与服务器交互的所有的必要的细节, 包括消息格式、传输协议和定位。接口隐藏了所有的服务器的实现细节, 与硬件、软件或编程平台无关。这支持和鼓励基于 Web Services 的应用是松散耦合、面向组件和跨技术的实现。Web Services 实现了具体的任务或任务集。他们能独自使用或与其它的 Web Services 一起执行复杂的任务集或商业事务。

b) 服务模型

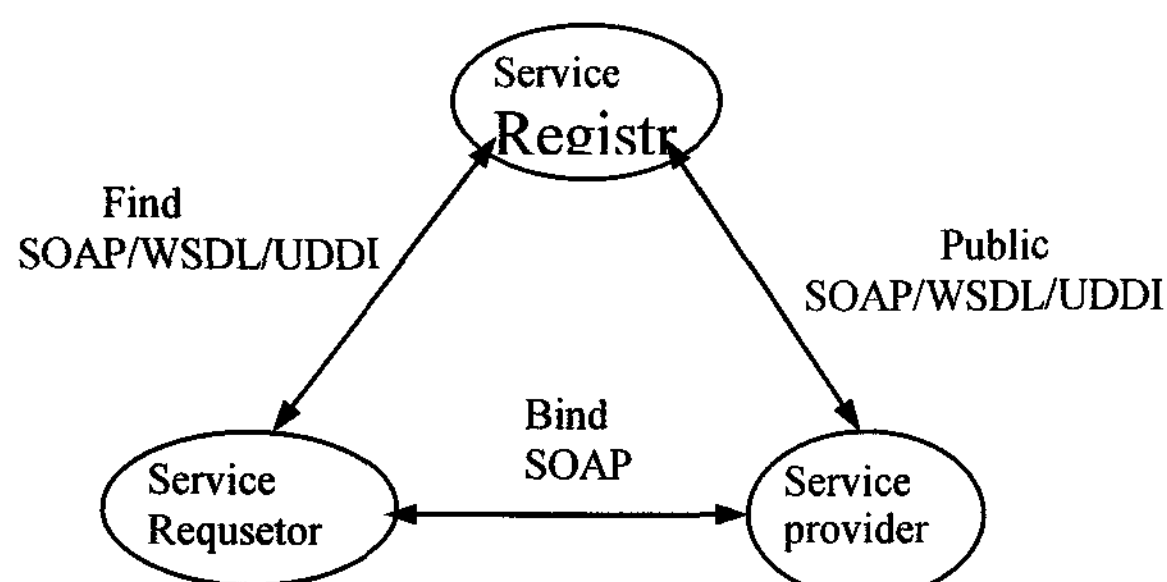


图 3: Web Services 模型

Web Services 构架是建立在三个角色之间交互的基础上的：服务提供者、服务注册处和服务请求者（如图 3）。服务提供者是拥有服务的平台。服务的请求者是寻找和调用服务的应用。服务注册处是一个服务描述的搜寻注册处，服务提供者向这里发布他们的服务说明，而服务请求者在这里找到服务，并得到与服务绑定的信息，在开发时刻实现静态绑定或在运行时刻实现动态绑定，对于静态绑定的服务请求者来说，服务的注册是可选的，因为服务提供者可以直接向服务请求者发送一份服务请求，而服务的请求者可以通过除服务注册处之外的其他渠道（比如本地文件、FTP 文件、Web 站点等）获得服务说明、角色之间的交互调用、发布、寻找和绑定操作。

c) Web Services 工具包

IBM Web Services 工具包、Sun Java Web Services Developer Pack、Microsoft XML Web Services、Lona Orbix XML Bus 都能实现 Web Services。

Sun 的 J2EE 构架和 Microsoft 的 .Net 构架常常用来实现系统内的通信，它们都能简化系统内应用开发和系统内的集成。Web Services 框架通过 Web 服务连接应用服务功能，既可实现系统内的通信又可实现跨系统间的通信，服务的发现和基于 XML 的消息协议的访问，使得跨系统的分布式的集成得以实现。

4.2 场景示例决策支持系统的分布式构架视图

如图 4 为基于 web services 的场景示例决策支持系统分布式构架视图。

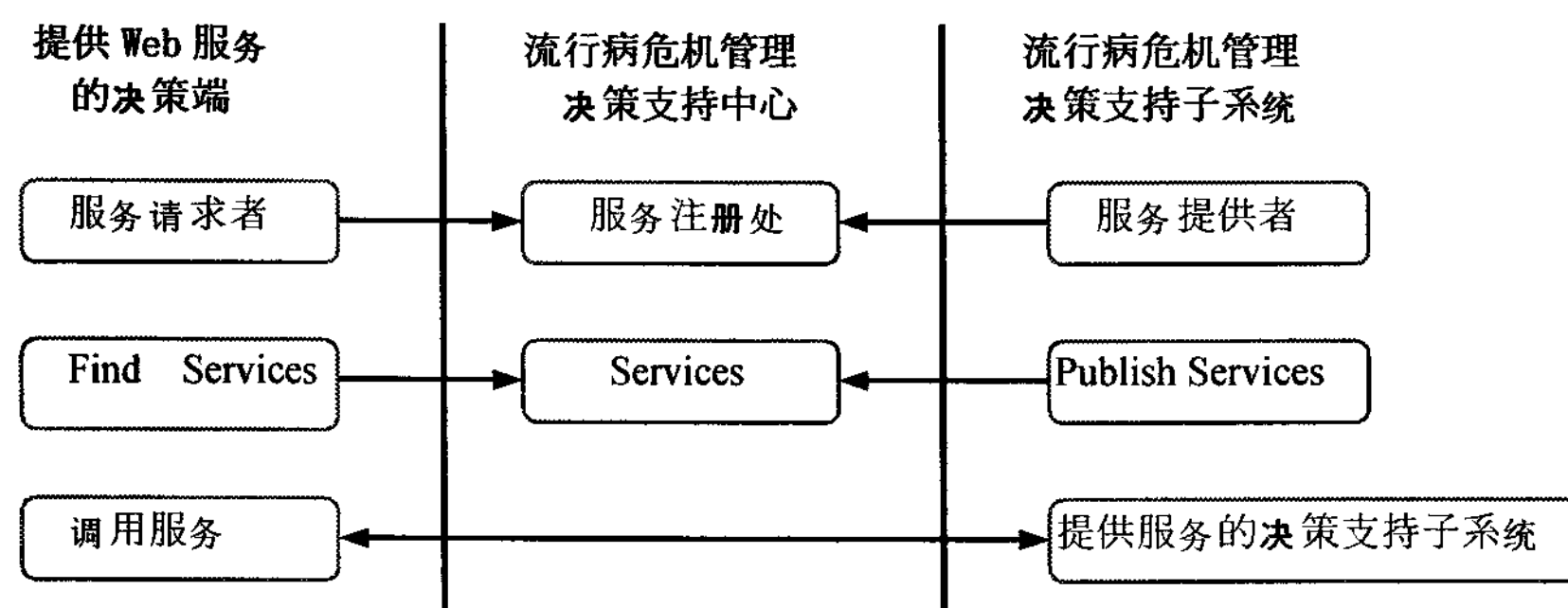


图 4：基于 web services 的场景实例决策支持系统分布式构架视图

a) 供 Web 服务的决策端

提供 Web 服务的决策端处于服务请求者的身份，主要为决策者提供 Web 的访问方式，该端还可具有本地的信息管理子系统或决策子系统。但该端必须以服务请求者的身份注册到流行病危机管理决策支持中心，以便能查找和调用决策支持子系统中的各种服务，当然也可以调用流行病危机管理决策支持中心提供的服务。

b) 流行病危机管理决策支持子系统

流行病危机管理决策支持子系统处于服务提供者的身份，向决策制订者、决策助理、事实更新者、领域专家、模型专家、内外部顾问甚至是社会心理学家、经济学专家等提供所需要的决策支持系统或信息系统的服务。这些服务必须注册到流行病危机管理决策支持中心，以便发布决策支持子系统所提供的服务和使决策者能调用他们想要的决策支持子系统的服务。

c) 流行病危机管理决策支持中心

流行病危机管理决策支持中心处于服务注册处的身份，必须提供服务请求者的注册服务和决策支持子系统的发布服务，且还提供发布和查找服务的接口和良好的界面。此外，还可具有决策支持系统本身所具有的功能。

4.3 基于 web services 的场景示例决策支持系统的分布式构架实现

图 5 中提供 Web 服务的决策端和流行病危机管理决策支持子系统都是基于 J2EE 平台，提供 Web 服务的决策端主要由 Web 容器和本地子系统构成；本地子系统实现针对本地的功能。流行病危机管理决策支持子系统由 EJB 容器和后端子系统构成，实现针对本部门的功能。两个 J2EE 平台上的应用的接口由 Web Services 来实现。提供 Web 服务的决策端充当服务请求者的角色，流行病危机管理决策支持子系统充当服务提供者的角色，流行病危机管理决策支持中心充当服

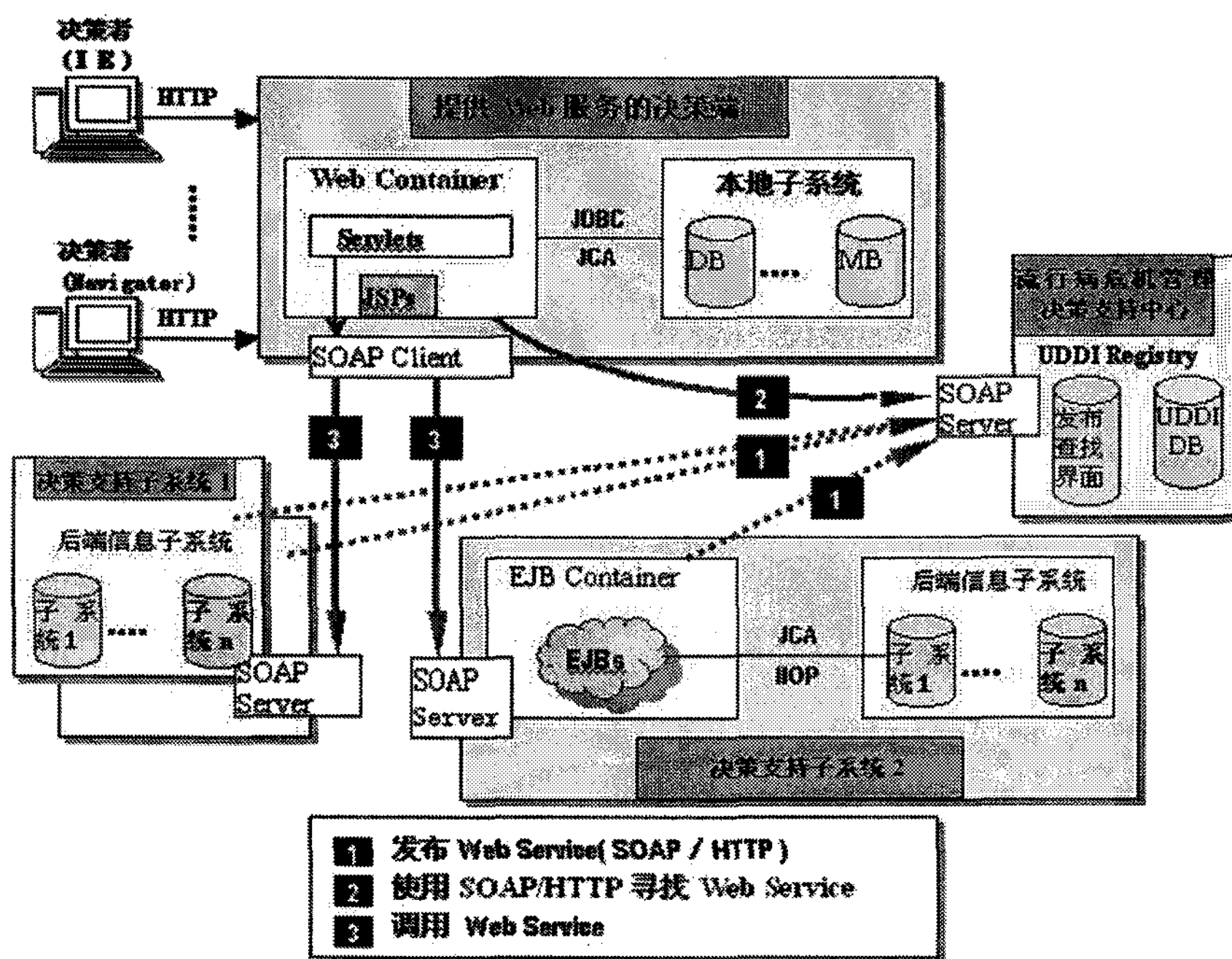


图 5: 基于 web services 的场景示例决策支持系统的分布式构架实现

务注册的角色。流行病危机管理决策支持中心对应于场景中的卫生总部决策支持系统。流行病危机管理决策支持子系统对应于场景中各专家自己的系统和各卫生分部门的系统（服务器端），它们发布服务到决策支持中心，就可为其它决策者提供服务（见图 5 中的 1）。提供 Web 服务的决策端应于场景中决策者使用决策服务的入口（客户端），它一旦注册到决策支持中心（见图 5 中的 2），即可查找（见图 5 中的 2）和使用（见图 5 中的 3）各种决策服务。可供配置的软件工具：

a) 提供 Web 服务的决策端：

Resin, Apache Tomcat 4: Web Container

Axis: Web Service/SOAP Client

b) 流行病危机管理决策支持子系统：

IBM WebSphere , Borland Enterprise Server 5: EJB Container, Web Container

Axis: Web Service/SOAP Server

c) 流行病危机管理决策支持中心：

IBM Public UDDI Test Registry

4.5 已见到一些应用实例的端倪

某公安部门电子警务系统以 PDA 作为 Internet 网的终端，各种警务服务及警务办案工作的相关信息和决策信息均可做到实时传递，故大大地提高了诸如流动人口的户籍管理及在逃犯罪嫌疑人追捕工作。由于使用 Internet 为通讯平台来支持办公信息系统和决策支持系统，使得警备系统的功能扩充和系统架构的变动变得随时可能。还有某市人民政府的便民服务中心的所有窗口均在 Internet 上设有 Web 窗口，诸如工商营业执照的申请，出国护照及相关手续的办理、建筑文件的审批等等均可通过 Web 查询、下载表格等；还可获得相应的法律及法规、咨询服务等。政务系统中的任何一项功能的变更或增删均可随时设置和发布。还有象国土系统、税务系统等政府职能部门，已完成了第一步基础数据建设工作，正进入电子政务的建设过程中，通过 Internet 发布信息，在 Internet 上开展网上业务。

5 电子政务中开发危机管理决策支持系统分布式构架的意义

危机管理的决策往往发生在一种动态的、迅速变化的并且常常是不可预测的分布式环境中。构建于分布式构架之上基于 Web Services 实现的危机管理决策支持系统，在任何时间（anytime）、在任何地点（anywhere）、甚至是需要它的任何情况（any-situation）都能够被政府决策者有效使用。从而使得政府

从容应对危机，妥善处理危机，实现全社会资源共享、合理配置、共创共赢局面。它对诸如在预防灾害的、医疗的、军用的等分布式环境中建立有效的信息系统和决策支持系统均有指导意义。

参考文献(References):

- [1] Gachet, A. and P. Hawttenschwiler (2003), A Decentralized Approach to Distributed Decision Support Systems [J]. *Journal of Decision Systems* 12(2): 141-158.
- [2] Yan H., Solomatine DP, Velickov S., Abbott MB, Distributed environmental impact assessment using Internet[J]. *Journal of Hydroinformatics*, vol.1, Issue 1. July 1999. 59-70.
- [3] 高洪深. 决策支持系统 (DSS) 理论·方法·案例 [M] . 北京:清华大学出版社, 2000. 14-15.
GAO Hongshen. Decision Support System Theory·Methods·Cases [M] . Beijing: Tsinghua University Press, 2000. 14-15. (in Chinese)
- [4] Sprague R., Watson H. (1993). *Decision Support Systems – Putting Theory into Practice* [M] 3rd Edition, Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- [6] Scott Morton, Michael S. *Management decision systems; computer-based support for decision making* [M]. Boston, Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1971.
- [7] Keen, P., Scott Morton, M. S. (1978), *Decision support systems: an organisational perspective* [M]. Reading, (MA), Addison Wesley, 1978.
- [8] 陈尧. 当代政府的危机管理[J] . 行政论坛, 2002 , (52) :24 - 25.
CHEN Yao. Crisis Management of Contemporary Government [J]. *Administrative Tribune*, 2002 , (52) :24 - 25. (in Chinese).
- [9] 叶琼伟. 在电子商务环境中决策支持系统的分布式构架 [J] . 云南财贸学院学报·经济管理版, 2003, 6 (17) : 160-163.
YE Qiongwei. Distributed Architecture for Decision support System(DSS) in E-business Environment[J]. *Yunnan Finance & Economics University Journal of Economics & Management*, 2003, 6 (17) : 160-163.(in Chinese).