

一种基于网络技术获取物体信息的新方法:全球识别码研究^{*})

Robin Qiu¹ 徐 琪²

(GL AgilityTech, Inc., 1025 Brassington Dr., Collegeville, PA 19426, U. S. A.)¹

(宁夏大学数学计算机学院 银川750021)²

摘 要 介绍了在计算机网络系统中(如 Internet, intranet)物品识别技术的一个全新的、集成的方法和技术。应用该技术,任何一个物体都可以用全球识别码(GIC)来实现智能标签。这种带有 GIC 智能标签的物体在全球范围内不仅可以被唯一地识别,而且相关的物体信息在任何地方、任何时间都可以被直接访问和获取,满足了用户在即将到来的 e-世界中对于物体识别信息的需求。

关键词 全球识别码,信息获取,Web 服务,RFID

Global Identification Code Scheme for Promptly Retrieving the Pertinent Information of a Worldwide Uniquely Identifiable Object

Robin G. Qiu¹ XU Qi²

(GL Agility Tech, Inc., 1025 Brassington Dr., Collegeville, PA 19426, U. S. A.)¹

(School of Math and Computer, Ningxia University, Yinchuan, 750021)²

Abstract This paper presents an innovative and integrated scheme for the identification of an individual physical object through a networked computer system (e. g., an intranet or the Internet). An object in the world can be tagged with a radio frequency identification (RFID) transponder holding a global identification code (GIC). On one hand, the object tagged with a GIC code is uniquely identifiable worldwide. On the other hand, through the networked computer systems, the information on the GIC identifiable object will be available from the services provider specified by the GIC code. By taking advantage of the enabled Internet Technologies and wired worldwide networks, the pertinent object information can be directly accessed and retrieved everywhere and at any time, meeting the needs of customers in the future e-world.

Keywords Global identification code, Retrieving information, Web services, RFID

1 引言

世界上的任一物体或物品,如一个计算机芯片、一台计算机、一个办公桌、一辆汽车、一个包裹或一封信都可以应用一个识别码而标识。这样,物体可被计算机应用程序或人工通过一些相关的工作而进行识别或追踪,由此它的历史信息就可以被记录。这样的话,在需要时物体的信息便可以自动地或人工地获取和更新。

目前,有各种各样的识别技术。例如,通用产品代码(UPC,也称条形码)、车辆识别号码(VIN)、国际标准图书编码(ISBN)及电子产品码(EPC)等。其中,最成功的是 UPC。UPC 是由一组宽度不同、反射率不同的条和空按规定的编码规则组合起来的12位数字(字符)序列码,该码由一个条形码识读装置来译读。一般来说,UPC 码提供两个分离的号码,一个是厂家标识码,另一个是物体类型号码。UPC 主要是用来识别一个物体类型。目前条形码方案有很多,特定的应用环境采用特定的条形码方案。

此外,射频识别技术(RFID)已应用多年,但由于造价高等原因,它的应用一直受到了限制。随着先进半导体技术的发展,RFID 作为一种颇有发展前途的识别技术,具有相当的发展潜力。一个 RFID 射频标签(或称智能标签)可以拥有比 UPC 多得多的丰富的信息。更重要的是,RFID 射频标签可以

被读写。随着技术的不断发展,它的数据处理(采集、自动输入)能力在不断加强,而造价却在持续下降。可以预计,几年内,射频标签的价格将下降到几美分。一种与纸一样薄的射频标签以及一种体积小、价格便宜而识读范围大、数据处理快的读写器将成为现实^[1]。

一个射频标签的数据容量为标识任何一个现实世界的物品创造了条件。这样,一个被标识的物品在全球范围唯一地识别和追踪也就成为可能。为了迅速、有效地识别和追踪物品,将 RFID 技术和 EPC 相结合的识别技术在西方国家相关企业已引起广泛的重视^[2]。

EPC 是为 RFID 的应用而设计的,它由一组96位十六进制的数字构成。通过利用 RFID 标签数据容量可增加的特性,EPC 识别码使用三个分离的数字组,一组为厂家的识别符,一组为厂家的产品类型识别符,第三组为给定了产品类型的物品序列号。

随着网络技术特别是 Internet 技术的迅速发展,今天我们的世界已进入到了信息时代。Internet 上拥有相当丰富的信息。使用诸如数据仓库、Web 应用等类型的应用软件在知道产品信息服务器所在的位置和拥有相关访问权限时,一个物体的信息通常可以被访问。然而,目前在将物体的识别信息映射成服务器的地址的实现方面还存在困难。一般通常的方法是在应用中使用所有权机制(如目录服务、数据库查询、产

^{*} 本研究内容受美国和中国专利保护。Robin Qiu 美国宾州州立大学信息科学系教授,博士生导师,主要研究方向是企业系统集成、计算机集成制造系统、半导体技术等(email: robinqiu@psu.edu)。徐 琪 教授,博士,美国宾州州立大学访问学者,主要研究方向是供应链管理、企业系统集成等。

品名称服务等)。这种方法往往对软件的开发、推广、培训及维护带来相当大的工作量,是一种典型的、传统的耗时低效方法。而且,其应用的交互协同能力、可扩展能力及集成能力均较低。

在企业中,如果用户拥有一个产品,并想了解一些该产品的相关信息数据,他可以通过生产厂家的 Web 网站来获取信息,或应用一个专门的应用软件通过识别码(手工或自动输入)来查询信息。例如,该应用软件可以接受、发送他/她的请求到一个指定的服务器上,相关信息便由这个信息服务器转送回来。如果一个用户想查阅某些特定信息,如一个冰箱的手册,一般可以有两种方法。一种方法是他打电话到厂家索要新手册,另一种方法是通过 Internet 查找相关的手册信息。但是,如果该信息是有权限限制或必须使用专用设备时,随时、随地获取该信息显然是不实现的。因此,传统的获取产品信息的机制往往都是既费时又不方便的。特别是在不久的将来,当网络进入千家万户,大多数企业的信息都实现集成,世界进入一个 e-世界,任何物品都能通过网络来识别和追踪,那么,这些现有的方法在快速、准确、方便地获取和使用物品信息方面表现出各自的局限性,难以为用户提供 e-时代的满意服务。因此,一种可以在普通的、公用的软硬件(如 Internet)系统上快速访问并采集物品相关信息的全球唯一识别方法和技术将成为迫切的需要。

2 全球识别码

全球识别码(GIC-global identification code)是我们发明的一种有限位字符代码。它包括起始位部分和数据位部分。其中数据位部分主要由两个基本部分组成,一个是标有标签的物品的唯一识别部分,另一个是指定的服务器的 IP(Internet protocol)地址。它可定义为:

全球识别码=“起始位+数据位”

=“起始位+物品识别符+IP 地址+其它操作参数”

实际的位数的分配以及每一部分长度可以由起始位信息来决定。这个 GIC 方案能够实现两种基本功能。一个功能是,凡标有 GIC 码的物品可以在全球范围内被唯一地识别;另一个功能是,通过计算机网络系统(Intranet、Internet、有线或无线网系统),物体上 GIC 标签中的信息可以从一个指定的服务器上直接访问和读取,该服务器已由存放在 GIC 码中的 IP 地址指定。为简单起见,本文在 GIC 码中使用 EPC 作为物品识别符的实例来说明上述思想。一个 EPC 码是由 96 位字符构成的,它包括有一个 8 位字符的起始位部分和 3 个数据位部分。例如:

02. 0006A66. 56271F. 0003476AB

8 bits. 28 bits. 24 bits. 36 bits

Header. Enterprise. Product. Serial Number

由此提供的信息可以允许每一个企业唯一识别多达 1.1×10^{18} 个物品。

这样,一个 GIC 可以被定义为:

02. IP. 0006A66. 56271F. 0003476AB. XXx

8 bits. IP. 28 bits. 24 bits. 36 bits. finite bits

Header. IP Address. Enterprise. Product. Serial Number. Other Parameters

或

02. 0006A66. 56271F. 0003476AB. IP. XXx

8 bits. 28 bits. 24 bits. 36 bits. IP. finite bits

Header. Enterprise. Product. Serial Number. IP Address. Other Parameters

当物体使用一个含有 GIC 码的 RFID 智能标签后,相关厂家信息通过 Internet 来提供,其实现的方法是:用户使用计算机鼠读取 RFID 标签,相关的信息即被准确地捕获并在屏

幕上立刻显示出来。换句话说,物品信息的获取是用户使用普通的计算机和网络系统的一个“点击”行为。通过这种新颖的方法和技术,用户/企业可以快速准确地获取一个被标签物品(如生产线上的一个零件、家中的可携式摄像机等)的相关信息,真正实现了网络时代信息的及时、准确、方便和可靠的捕获和使用。

为了支持 GIC 技术的应用,计算机外围(如键盘、鼠标等)及微型计算装置(如手机、PDA)均可做相应的设计。其具体方法是通过使用先进的 RFID 技术,将含有天线的 RFID 读写器作为一个外围设备的部件进行设计和生产。它是一个可选件,并且有可插入性,因此它可由用户根据需要而选用。

为了使这个能够快速方便获取物品信息的新方法和技术成为现实并得到广泛应用,还需要制定良好的标准。该标准应当是跨越国界的,这样在全球范围内才可能被接受和采用^[3]。一个标准的而不是一个专用的解码程序(如一个为普通计算机所用的 RFID 读写器驱动程序)可以附加到广泛应用的各种软件中,如网络浏览器。随着 RFID 技术的不断发展,RFID 读写器可以和无线鼠标、手机或 PDA 实现无缝集成,这种集成成本较小,不会导致设备的使用费用显著的增长。

3 面向 Web 服务的全球识别码信息系统

与传统的软件技术不同,Web 应用技术一般来说是公用的及平台独立的。面向服务的结构和 Web 应用技术的结合产生的 Web 服务技术是 Web 应用技术的进化,它对于分布式软件的应用具有高度的可扩展性、可靠性及实用性。根据文[4]“一个 Web 服务描述了一条信息或一个企业过程,该企业过程是能被任何人在任何地方使用任意的计算机(设备)访问的。当需要时,Web 服务可以组合或重组以满足企业的需求”^[4]。为此,我们已开发了一个系统原型以说明这种快速、方便地访问并获取一个可识别物体的有用信息的方法。

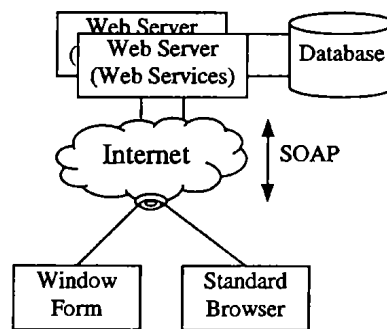


图1 基于 GIC 的系统结构

系统原型结构如图1所示。两个具有 Web 服务功能的 Web 服务器提供一些测试对象的相关信息。其中一个服务器的 IP 地址是 146.186.190.200,另一个是 146.186.190.206。由于 SOAP(简单对象访问协议)已被定义、发布,并作为一种标准通信协议被广泛地应用于 Web 服务技术。因此,我们使用 SOAP 作为用户与指定的服务器之间进行通信的协议。“SOAP 是一种扩展的 XML 信息协议,该协议构成了 Web 服务技术的基础。SOAP 提供了一种简单的、一致性的机制,允许一个应用程序发送一个 XML 信息到另一个应用程序”^[4]。用户可通过窗口式表格或标准的浏览器来得到正确的信息。图2显示了一个 SOAP 请求/响应的例子。图3显示了当一个 GIC 被识读并发送到 GIC 代码中 IP 指定的信息服务器上的实际 SOAP 响应数据,获得的相关信息由一个简单窗口展示给用户。

```
POST /GICDemo/GICService.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/GetAItemFromList"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap: Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/
XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/
XMLSchema" xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/en-
velope/">
  <soap:Body>
    <GetAItemFromList xmlns="http://tempuri.org/">
      <aGIC>string</aGIC>
    </GetAItemFromList>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap: Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/
XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/
XMLSchema" xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/en-
velope/">
  <soap:Body>
    <GetAItemFromListResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <GetAItemFromListResult>
        <GIC>string</GIC>
        <CompanyName>string</CompanyName>
        <Product>string</Product>
        <ObjectSerialNumber>string</ObjectSerialNumber>
      </GetAItemFromListResult>
    </GetAItemFromListResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

图2 SOAP 消息发送到服务器

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<Item xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns="http://tempuri.org/">
  <GIC>02. 146. 186. 190. 200. 0006A66. 56271F. 0003476AB </
GIC>
  <IP>146. 186. 190. 200</IP>
  <CompanyName>GL AgilityTech, Inc. </CompanyName>
  <Product>Printer</Product>
  <ObjectSerialNumber>77</ObjectSerialNumber>
```

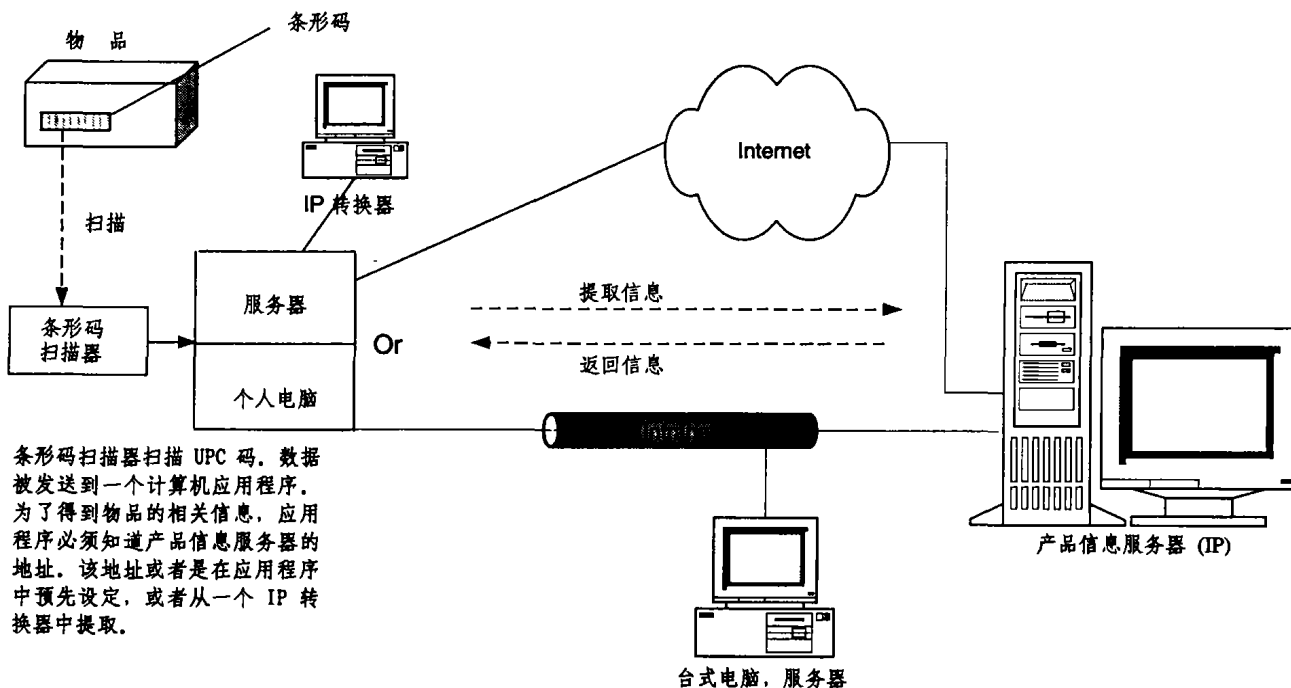


图4 信息获取的传统方法

参考文献

1 Sarma S, Brock D, Ashton K. The Networked Physical World: Proposals for Engineering the Next Generation of Computing,

Commerce & Automatic-Identification. White Paper of MIT Auto-ID Center, 2000
 2 Brock A. The Electronic Product Code (EPC): A Naming Scheme for Physical Objects. White Paper of MIT Auto-ID Center, 2001
 3 Uniform Code Council. GTAG™. EAN-UCC White Paper on Ra-

</Item>

图3 XML 消息从服务器接受

Web 服务也可通过 HTTP-GET 或 HTTP-POST 被请求,其返回的是一个普通的 Web 页。该 Web 页上许多丰富的信息被显示出来。需要时可连接到其它相关的服务(如,选择一个可访问的产品,物品注册及销售联系等)^[5]。

4 基于全球识别码的产品信息快速提取方法

根据 GIC 思想,我们设计了一个新的设施以支持 GIC 技术实现快速方便获取物品信息的需要。通过使用先进的 RFID 技术和手段,含有天线的 RFID 读写器能作为一个外围设备的部件进行设计和生产。它是可选件,并且有可插入性,因此它可由用户根据需要而选用。该装置图如图5所示,传统方法与装置如图4所示。新装置无需一个 IP 转换器,产品信息可以快速从服务器直接提取。

结束语 全球识别码(GIC)新技术实现了经由计算机网络系统(Internet, Intranet, 有线系统, 无线系统),将一个带有 GIC 码的物体在全球范围内唯一地识别的功能,同时还实现了持有 GIC 标签物品的信息可以直接方便地从一个指定的服务器上获取的功能。这种新的识别和提取产品信息的技术只需使用普通的计算机软硬件设施,而不需要依赖特殊或专门的软硬件;其提供信息的服务器可以位于网络世界中的任何地方,用户也可以在任何时间在任何地方提取产品信息。因此这种在全球可以方便、快速获取信息的自动识别技术功能强大,使用方便,可靠性强,它可以应用于商品流通、工业生产、仓贮标识管理、信息服务等各个领域。其广泛推广和应用不仅可以促进我国商品经济的发展,增强中国产品在国际市场的竞争力,推进生产自动化、现代化管理,而且可以促进全球物品标识系统规范化、标准化,因此它的发明具有深远的现实意义,其应用推广必将产生巨大的社会和经济效益。

dio Frequency Identification, June 2002

- 4 Manes A. Introduction to Web Services. White Paper of Systinet, Inc., 2002
- 5 Bonsor K. How Smart Labels Will Work. <http://www.howstuffworks.com/smart-label.htm>, Feb. 2003
- 6 Ye X, Qiu R. Web Services Oriented Approach to High Availability of Product Information. 2003 International Conference of Industrial Engineering & Engineering Management, Shanghai, Dec. 2003
- 7 MIT. Auto-ID Center Technology Guide. <http://www.autoidcenter.org>, Feb. 2003

- 8 Alexander K, Gilliam T, Gramling K, et al. Focus on the Supply Chain: Applying Auto-ID within the Distribution Center. White Paper of MIT Auto-ID Center, June 2002
- 9 Kambil A, Brooks J. Auto-ID Across the Value Chain: From Dramatic Potential to Greater Efficiency & Profit. White Paper of MIT Auto-ID Center, June 2002
- 10 Alexander K, Birkhofer G, Gramling K, et al. Focus on Retail: Applying Auto-ID to Improve Product Availability at the Retail Shelf. White Paper of MIT Auto-ID Center, June 2002

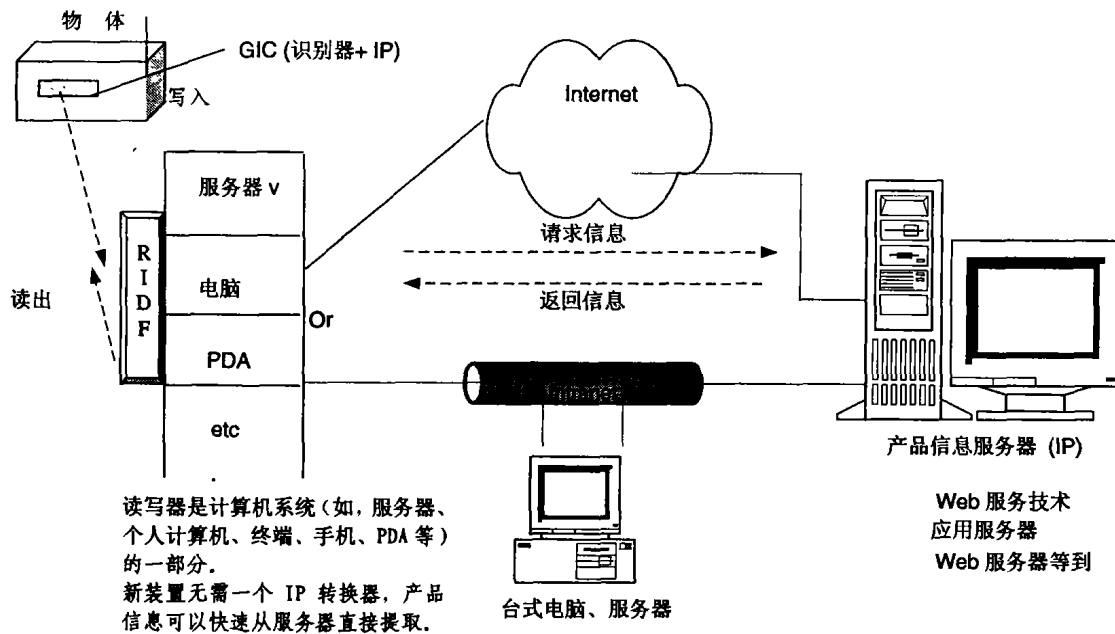


图5 全球识别码获取信息的新方法

(上接第79页)

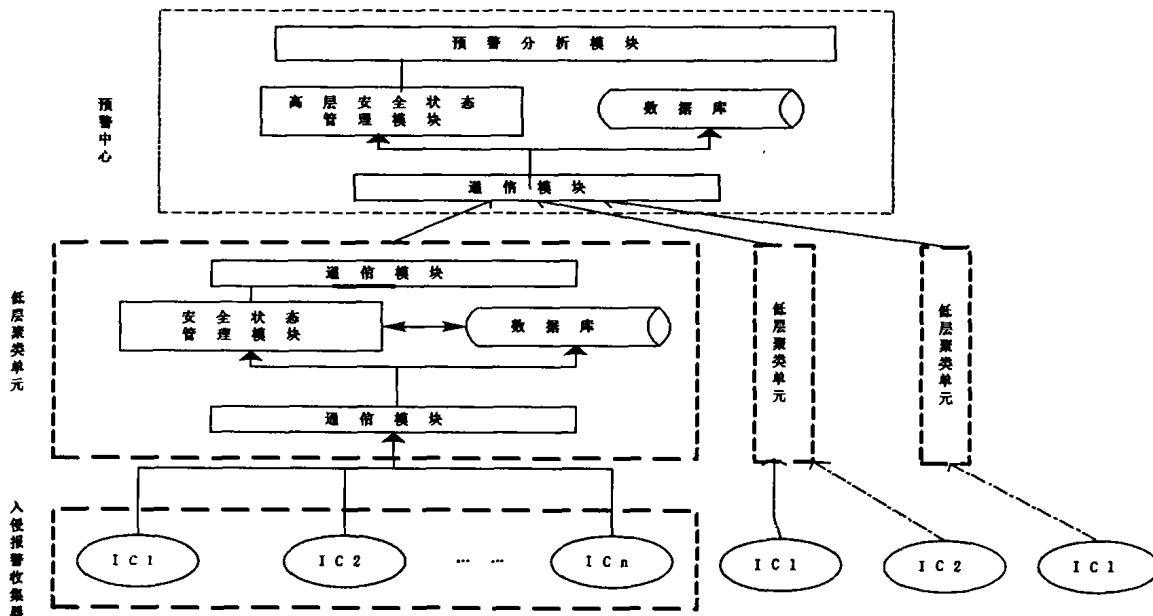


图5 预警系统处理流程

参考文献

- 1 Baumann R, Plattner C. Honeypots, Diploma thesis. <http://security.rbaumann.net/download/diplomathesis.pdf>. 2002
- 2 Buchholz F, Thomas E D, Kuperman B, et al. Packet Tracker Final Report, CERIAS Technical Report. Purdue University. <http://www.cerias.purdue.edu/infosec/bibtex—archive//archive/2000-23.pdf>. 2000
- 3 Rathmell A, Dorschner J, Knights M. Project: Threat Assessment and Early Warning Methodologies for Information Assurance. [Http://www.icsa.ac.uk/Projects/ropa.html](http://www.icsa.ac.uk/Projects/ropa.html) IAAC, Summary of

Research Results; Early Warning & Threat Assessment Methodologies For Information Assurance. <http://www.iaac.org.uk/Publications/ROPA/Website%20summary.pdf>. May, 2001

- 4 Shyhtsun J Y, Felix W, Fengmin G, Ming-Yuh H. Intrusion Detection for an On-Going Attack. <http://www.mnlab.cs.depaul.edu/seminar/fall2002/IDSongoing.pdf>. 1999
- 5 Ming-Yuh H, Jasper R J, Wicks T M. A Large-scale Distributed Intrusion Detection Framework Based on Attack Strategy Analysis. Computer Networks (Amsterdam, Netherlands), 1999, 31 (23-24): 2465~2475
- 6 李正龙. 时序列特征与预测模型选择. 预测, 2001, 20(5): 70~73