

基于云计算与物联网的智能后勤系统设计

张月玲 李延晓

(空军工程大学电讯工程学院 西安 710077)

摘要 分析现阶段军队后勤保障存在的问题,阐述了将物联网和云计算结合应用于军队后勤保障的优势,提出了基于云计算与物联网的“智能后勤”理念,给出了“智能后勤”保障系统的体系架构,设计并实现了基于物联网与云计算技术的油料管理系统。

关键词 云计算,物联网,智能后勤

Design of Intelligent Logistics System Based on Cloud Computing and Internet of Things

ZHANG Yue-ling LI Yan-xiao

(Telecommunication Engineering Institute, Airforce Engineering University, Xi'an 710077, China)

Abstract This paper analyzed the current problems of the military logistics guarantee system, explored the advantages of military logistics guarantee system based on the combination of the internet of things and cloud computing, presented the concept of “intelligent logistics” and the corresponding infrastructure, designed and furthermore realized the oil management system based on the internet of things and cloud computing technology.

Keywords Cloud computing, Internet of things, Intelligent logistics

信息化作战条件下,作战(训练)对后勤保障的依赖性越来越大,“兵马未动,粮草先行”。然而,目前在各种军事行动中,后勤保障还存在诸多问题,例如,由于后勤计算和判断上的失误导致战前准备不足,物资在运输过程中丢失、延误等现象时有发生,这都严重影响了重大军事行动的进程,更不用说保障未来作战了。因此,要实现后勤保障“从散兵坑到工厂”的全程可视,必须进一步深化信息技术研发,以新技术、新产品推动后勤领域的全面变革。

而物联网(Internet of Things, IOT)和云计算(Cloud Computing)技术的有机结合,是为军队后勤管理“量身打造”的完美技术,它们可以弥补后勤管理领域的诸多不足,实现保障灵敏、动态自适应的“智能后勤”。

所谓“智能后勤”,是指以网络为中心,强调物流、作战与情报一体化,凭借信息网络强大的信息获取和处理能力,预测和预见物流需求,并依靠一系列灵活多样、自动协调的功能流程,形成全维后勤保障网络。

1 云计算与物联网

1.1 云计算

云计算是互联网发展带来的一种新型计算和服务模式,它通过分布式计算(Distributed Computing)、并行处理(Parallel Computing)、网格计算(Grid Computing)和虚拟化技术,建设数据中心或超级计算机,以租赁或免费方式向技术开发者或客户提供数据存储、分析以及科学计算等服务。广义上讲,云计算是指厂商通过建立网络服务集群,向多种客户提供硬件租赁、数据存储、计算分析和在线服务等不同类型的服务。

云计算的主要服务形式有以亚马逊公司为代表的基础设施即服务(Infrastructure as a Service, IaaS),以 salesforce 为代表的平台即服务(Platform as a Service, PaaS),以及以微软为代表的软件即服务(Software as a Service, SaaS)等。云计算具有超大规模、虚拟化、高可靠性、通用性、高可扩展性、高度兼容性、按需服务、极其廉价等特点。

1.2 物联网

“物联网”是在“互联网”的基础上,将其用户端延伸和扩展到任何物与物之间,来进行信息交换和通信的一种网络概念,亦即通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把任何物品与互联网相连接,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络概念。

从技术角度理解,物联网是指物体通过智能感应装置,经过传输网络,到达指定的信息处理中心,最终实现物与物、人与物之间的自动化信息交互与处理的智能网络。

从应用角度理解,物联网是指把世界上所有的物体都连接到一个网络中,形成“物联网”;然后“物联网”又与现有的互联网结合,实现人类社会与物理系统的整合,达到更加精细和动态的方式管理生产和生活。

1.3 云计算与物联网的关系

云计算与物联网自身都具备很多的优势,但也有各自的局限性,如果把云计算与物联网结合起来,将会在生产中产生不可限量的能量。

云计算是物联网发展的基石,是实现物联网的核心,运用云计算模式使物联网中以兆计的各类物品的实时动态管理和

本文受陕西省自然科学基金项目(2010JM8035)资助。

张月玲(1963—),女,硕士,副教授,主要研究方向为信息处理与指挥信息系统, E-mail: zylwzw@163.com。

智能分析变得可能。

物联网通过将射频识别技术、传感技术、纳米技术等新技术充分运用在各行业之中,将各种物体充分连接,并通过无线网络将采集到的各种实时动态信息送达计算机处理中心进行汇总、分析和处理。而“高效、动态、大规模、柔性扩展的技术资源处理能力”,则可以通过云计算模式来实现,因为云计算有海量的数据存储和几乎无限的计算能力。

可以形象地比喻云计算与物联网之间的关系和作用。即,云计算相当于一个人的大脑,属于认知系统;而物联网就是一个人的眼睛、鼻子、耳朵和四肢等,属于感知系统。感知系统要通过认知系统认识世界,并充分发挥其作用。

2 “智能后勤”系统的设计

2.1 “智能后勤”系统的体系架构

基于物联网、云计算的“智能后勤”系统的体系架构如图1所示。它包括感知层、传输层、处理层和应用层4个层次。

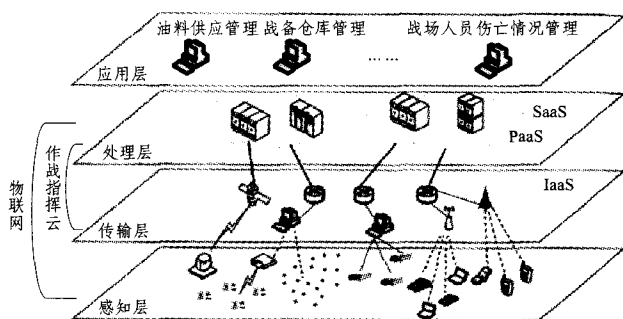


图1 “智能后勤”的体系架构

在感知层中,嵌入有感知器件和射频标签(RFID)的物体形成局部网络,协同感知周围环境或自身状态,并对获取的感知信息进行初步处理和判断,根据相应规则进行响应;同时,通过各种接入网络把中间或最终处理结果接入到传输层。

传输层包括宽带无线网络、光纤网络、蜂窝网络和各种专用网络,在传输大量感知信息的同时,对传输的信息进行融合等处理。

在处理层提供信息存储和处理功能,表现为各种各样的数据中心以中间件的形式,采用数据挖掘、模式识别和人工智能等技术,提供数据分析、局势判断和控制决策等处理功能。云计算的“云端”就在处理层,用来存储、分析、挖掘海量的传感器数据,实现后勤管理的智能化,主要应用形式包括IaaS、PaaS和SaaS。

最顶层建立不同领域中的具体应用,如油料供应、战备仓库管理、战场人员伤亡情况管理等。

2.2 “智能后勤”系统的部署

“智能后勤”系统的部署主要包括两个方面,即“作战指挥云”的部署和各种武器装备、参战人员、仓库等的感知元器件的分布与嵌入。

2.2.1 作战指挥云

在现有的基础网络上,引入云计算技术,对网络的各层进行部署,使其能够为不同的用户提供相应的服务。主要包括基础设施服务(IaaS)部署、平台服务(PaaS)部署、软件服务(SaaS)部署、云数据中心部署。

将基础网络上各类不同的资源进行重新部署。如,将原来担负不同任务的服务器的使用权限共享到云端,使得任何

接入该基础网络的终端用户共享,将已有的、待开发的应用系统平台(应用软件)都放入云端,供所有用户访问,在基础网络上,部署云数据中心,实现全网数据共享,如图2所示。

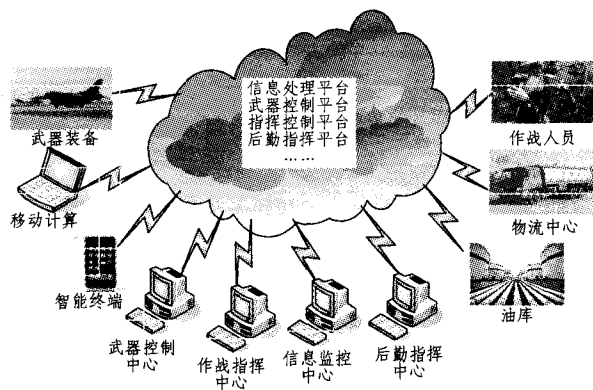


图2 作战指挥云

2.2.2 感知元器件的安装

对与后勤管理有关的设备、设施进行感知设备的部署及安装调试。如,对个人佩戴传感器可实现对其进行平时安全、战时伤情管理;对武器装备嵌入传感器可实现其位置、运行状态等信息的管理;对油库关键节点安装传感器,可监控油料储量、出入库情况、安全状况等的管理;对运输车辆安装GPS定位装置,可用来管理车辆的闲忙状态、所在位置等。

2.3 “智能后勤”系统流程

“智能后勤”系统是以“后勤管理中心”为中心,智能地将其相关的各部门自动协调,以实现后勤管理的科学化。下面以油料管理为例说明“智能后勤”的流程,具体流程简要如下,如图3所示。

- 后勤管理中心:显示相关的信息,实时监控战区的油库、战备油库、运输车辆等状态信息,如果某种情况发生时,指挥中心将根据一定的策略,自动采取相应的措施。例如,当某战区油库储备量低于最低警戒值时,后勤管理中心将通过GPS定位系统,向距离目标油库最近的运输车辆发出指令,令其从最近的战备油库运送油料至目标战区油库。这里,搜索最近的空闲车辆、最近的战备油库等算法,是研究的重点和难点。

- 作战计划:根据作战计划的物资需求,查看战区油库的存储油量,并根据武器装备上的动态消耗情况,及时更新战区油库的信息。

- 战区储备油库:满足武器装备的消耗供应,及时更改信息,并实时传送数据到后勤指挥中心。

- 战备油库:随时向数据中心传输仓储状态数据,根据后勤管理中心的指令,及时补充各战区油库的不足。

- 第三方供应商:随时向数据中心传输仓储状态数据,根据后勤管理中心的指令,及时补充各战备油库的不足。

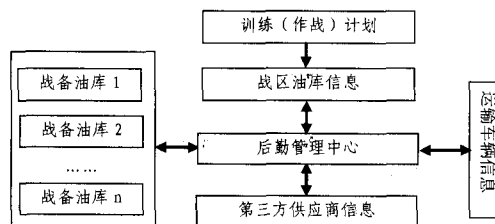


图3 “智能后勤”系统之油料管理流程

(下转第241页)

可见,选取合适的 Γ 能使平均差异最小。由上图发现, Γ 取值不宜过大。

结束语 在建立不确定旅行商问题鲁棒模型的基础上,提出一类基于 Concorde 的精确性算法以及求解该问题的蚁群算法。实验表明,Concorde 消耗时间长,但是能找到最优解,而蚁群算法能在较短时间内找到高质量的解。最后,针对不同 Γ 值,分析了鲁棒模型对应的解与随机场景下最优解的差异。结果表明,在不确定环境下求解鲁棒模型均能得到具有很好性能的解。在后续的研究中,将进一步提高精确算法的计算效率,通过理论分析鲁棒模型对应解的质量,为选取 Γ 提供指导。

参考文献

- [1] Montemanni R, Barta J, Mastrolilli M, et al. The robust traveling salesman problem with interval data[J]. *Transportation Science*, 2007, 41(3): 366-381
- [2] 张英俊, 马培军, 苏小红, 等. 属性权重不确定条件下的区间直觉模糊多属性决策[J]. *自动化学报*, 2012, 38(2): 220-228
- [3] Ben-Tal A, Goryashko A, Guslitzer E, A Nemirovski. Adjustable robust solutions of uncertain linear programs[J]. *Mathematical*

Programming, 2004, 99: 351-376

- [4] Ben-Tal A, Nemirovski A. Robust convex optimization [J]. *Mathematics of Operations Research*, 1998, 23(4): 769-805
- [5] Ben-Tal A, Nemirovski A. Robust solutions to uncertain programs[J]. *Operations Research Letters*, 1999, 25: 1-13
- [6] El-Ghaoui L, Oustry F, Lebret H. Robust solutions to uncertain semidefinite programs[J]. *SIAM Journal on Optimization*, 1998, 9(1): 33-52
- [7] Bertsimas D, Sim M. The price of robustness[J]. *Operations Research*, 2004, 52(1): 35-53
- [8] Applegate D L, Bixby R E, Chvátal V, et al. The traveling salesman problem: A computational study[J]. Princeton University Press, 2006
- [9] Dorigo M, Gambardella L M. Ant colony system: A cooperative learning approach to the travelling salesman problem[J]. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 1997, 1(1): 53-66
- [10] Dorigo M, Stützle T. Ant colony optimization [M]. MA: MIT Press, 2004
- [11] Stützle T, Hoos H H. Max-min ant system[J]. *Future Generation Computer Systems*, 2000, 16: 889-914

(上接第 213 页)

结束语 物联网与云计算在军事上的应用目前尚处于起步阶段,标准、技术、运行模式以及配套机制等还远没有成熟。

首先是标准化问题。物联网是一个国家工程甚至是世界工程,需要标准化的数据库、标准化的软硬件和数据接口、互联互通的网络平台、统一的物体身份标识和编码系统,才能让遍布世界每个角落的物体接入网络,被世界识别、掌握和控制。各类协议标准如何统一则是一个十分漫长的过程,这正足限制物联网发展的关键因素之一。

其次是信息安全问题。在未来的物联网中,装备将随时随地连接到网络上,并及时地被感知,在这种环境中如何确保信息安全,防止军事信息被窃取,将是物联网在军事领域推进过程中需要突破的重大障碍之一。物联网在很多场合都需要无线传输,而攻破任何无线系统是件轻而易举的事情,但目前类似“安全壳”(SecureShell)和“安全槽层”(SecureSocketLayer)的基础安全技术还在试验当中。黑客会利用射频识别技术来查询装备并获取数据,甚至了解到装备的具体位置。同时,物联网规模庞大,作为世界范围内军事要素智能互联的重要平台,一旦遭到破坏,对于视保密为生命的军队来讲,将是致命的打击,其不但会影响到物联网本身的运行,而且会危及国家安全,甚至引发连锁反应,出现世界范围内的系统瘫痪,使军队陷入一片混乱。

最后还有资金和成本问题。实现物联网在军事领域的广泛应用,首先必须在相关装备上嵌入电子标签等存储体,并要安装多种读取设备和庞大的信息处理系统,这必将导致大量军费的投入。在成本尚未大幅降低和各方利益机制及运作模

式尚未成型的背景下,物联网的发展也受到一定的限制。

参考文献

- [1] 王庆波,等. 虚拟化与云计算[M]. 北京:电子工业出版社, 2010
- [2] 陈全, 邓倩妮. 云计算及其关键技术[J]. *技术计算机应用*, 2009, 9(9): 2562-2567
- [3] 陈康, 郑纬民. 云计算: 系统实例与研究现状[J]. *软件学报*, 2009, 20(5): 1337-1348
- [4] 范杰, 彭舰, 黎红友. 基于蚁群算法的云计算需求弹性算法[J]. *计算机应用*, 2011, 31(增刊 1): 1-3
- [5] 方国伟. 云计算环境下的应用架构设计[J]. *程序员*, 2011(3): 109-112
- [6] 孙利民, 沈杰, 朱红松. 从云计算到海计算: 论物联网的体系结构[J]. *中兴通讯技术*, 2011, 17(1): 3-7
- [7] Li Yan-xiao, et al. Research on Wireless Sensor Network Security[C]//International Conference on Computational Intelligence and Security. 2010
- [8] Li Yan-xiao, et al. Energy Efficient and Reliable Target Monitoring in the Tactical Battlefield[C]//International Conference on Electronic Commerce, Web Application and Communication. 2011
- [9] 王可, 叶旭鸣. 同一片“云”下的军需与民用[J]. *军民两用技术与产品*, 2010(10): 3-5
- [10] 物联网. 云计算及智慧城市[EB/OL]. <http://www.foxitsoftware.com>.
- [11] Varia J. Cloud architectures-A Amazon Web services [EB/OL]. <http://acmbangalore.org/events/monthly-talk/may-2008-cloud-architectures-amazon-web-services.html>, 2009-03-01