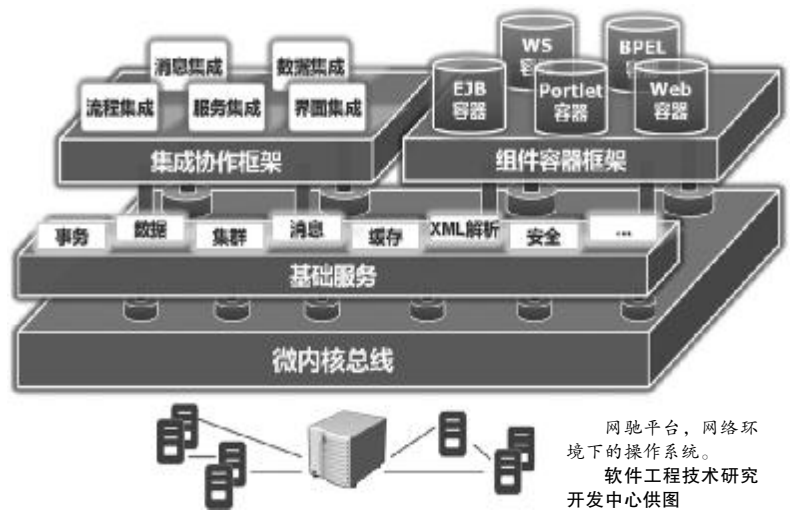


互联网的发展使得网络化软件用户规模日益庞大,软件的应用环境复杂多样。在提高软件可靠性和可用性方面,中国科学院软件研究所软件工程技术研究开发中心开发的网驰平台,应运而生。

中间件平台: 不可或缺的“关键先生”

■本报记者 童岱



这是云计算和大数据主宰的时代。作为一种独立的、构建于中间层的系统软件或服务程序,中间件帮助网络化软件实现高效的互联互通与集成整合。

“现在的软件系统,大部分都是在互联网环境下运行的网络化软件,庞大的用户规模和复杂异构的数据资源管理,对软件开发人员提出极高要求,我们期望能在中间件领域作出自身特色。”中国科学院软件研究所软件工程技术研究开发中心(以下简称软件工程中心)主任钟华在接受《中国科学报》记者采访时表示。

新型平台挑战传统

互联网的发展使得网络化软件的用户规模日益庞大,软件应用环境复杂多样。在提高软件可靠性和可用性方面,中间件平台自然就成了不可或缺的“关键先生”。

软件工程中心的拳头产品就是这样一个平台——网驰平台,主要包括 Web 应用服务器、XML 解析引擎、SOAP 引擎、数据集成、流程引擎以及信息门户等中间件系统,支持网络化软件开发、运行、集成和管理,构建了“网络环境下的操作系统”。

你可能很难想象这样一个软件平台,曾真实地挑战过传统。

在 2008 年北京奥运会上,很多人对于北京奥组委组织工作以及工作人员全面周到的印象颇深,原因在于网驰平台的“幕后发力”。

“北京奥运会的场馆运行管理信息系统(以下简称场馆系统),就是基于网驰平台来构建和运行的。”钟华说。

场馆系统是北京奥运会赛前核心系统之一,管理当时所有场馆的动态信息,跨越场馆

管理的全过程,为全部 37 个竞赛场馆(北京市内 31 个、市外 6 个)、39 个独立训练场馆以及奥运村、媒体村等 16 个非竞赛场馆的场馆运行团队提供信息共享和工作平台。

那时,主要负责该系统是软件工程中心副研究员许舒人。他告诉《中国科学报》记者,北京奥组委场馆运行计划是 2008 年北京奥运会赛前和赛时各个场馆团队日常工作的主要依据和信息来源。场馆管理信息系统为参与场馆管理工作的相关人员提供系统支持和保障。

传承信息化建设经验

场馆运行由许多业务系统共同支撑,场馆系统则作为系统的龙头,将这些单独的业务系统“集成”在了一起,网驰平台解决了多项“集成”关键技术。

许舒人谈到,每一项任务涉及的人员、时间和物资,都可在比赛期间随时打印出书面材料,确保执行。

比如 110 米跨栏比赛之前,栏架何时运进场地、谁去摆放和检查、比赛结束后栏架如何处理……场馆系统对此都经过精准的时间计算,并预先作好通知。

国际奥组委有一个传统,就是将历届奥运会的相关流程和筹备工作做成一个非常详细的知识库。而我国是第一次申办奥运会,缺乏经验,恰需要这些知识的武装。为了让北京筹

办奥运会的工作人员更好地使用这些资料,软件工程中心承担了网上资料中心研发,网上资料中心系统负责奥运会筹备和组织工作中大量的信息收集、开发和共享等工作。

另外,北京奥组委也承担了向其他后继组委会进行知识转让的责任,网上资料中心向组委会人员提供文件资料的存储和检索功能,方便信息中心进行资料收集、整理和发布工作,使得资料得以在奥组委共享和利用,也便于向后届主办方传递经验。

“我们也将自己的经验进行整理,并作为知识库的一部分传承下去。”许舒人说。

应用见真章

在网驰平台的应用推广方面,软件工程中心作了许多成功的尝试。

在我国,很多人都信任社区医院,小病也要往大医院跑,造成大医院医疗资源紧张。“数字医疗方式或许能一定程度缓和目前状况。这也是未来医生诊疗的一个有效方向。”钟华说。

目前,软件工程中心和北京同仁医院眼科研究所开展合作,利用软件技术实现病人相关数据的远程传输。比如将眼底照相机设置在社区医院,或制备成可随身携带的装置。

医生可携带这套设备走访农村或到行动不便的病人家里看病。该装置拍摄的病人眼底图像可立即发送给同仁医院的眼科医生作进

钢铁冶金新技术国家重点实验室: 为冶金行业提供“接地气”的科研

■本报记者 陈彬

5 月 6 日,在山东省莱芜市这座著名的钢铁能源之城里,“钢铁冶金新技术国家实验室莱钢资源利用实验基地”挂牌成立仪式正在进行。未来,这里将成为我国研发钢渣活性组分固化和资源化利用新技术,实现钢渣规模化、高值化利用的重要基地。

这一基地也是北京科技大学钢铁冶金新技术国家重点实验室(以下简称冶金重点实验室)最新的一个协同创新实例。

既是机遇,又是担子

2011 年 10 月 13 日,科技部正式批准建设 49 个国家重点实验室,这也是目前最“年轻”的一批国家重点实验室。作为我国钢铁冶金领域基础科研的重点实验室,依托于北京科技大学建立的冶金重点实验室也在其中。虽然“年轻”,但冶金重点实验室面临的挑战却一点都不轻。

“我们可以算这样一笔账”,在接受《中国科学报》记者采访时该实验室主任郭占成说,在 2012 年,我国的钢产量是 10 年前的 3.8 倍,当年,我国 GDP 大约是 10 年前的 4.7 倍。“这在一定程度上反映了钢铁工业对我国经济建设的重要支撑作用。”他说。

而在另一方面,由于考虑环境及能耗问题,发达国家纷纷将冶金工业转移至他国,对相关技术的研发也相应放缓。这导致国外并无太多先进技术可供国内企业引进,而一些真正尖端的技术,又因为国外企业进行技术保密,难以被国内企业所使用。

“这算得上是钢铁行业的特殊国情。这种国情对我们来说,既是机遇,又是担子。”郭占成解释说,所谓机遇,是指国外科研的相对滞后,给我们赶超国际水平的机会;所谓担子,则是因为没有了国外的技术引进,国内冶金行业的技术升级就只能依靠自己的科研努力。

正是在这样特殊的背景下,冶金重点实验室

开始了一条属于自己的科研探索之路。

企业合作中的“意外惊喜”

“以国家重大需求为导向,紧密围绕碳素能源高效转化、冶金资源高效利用、高端钢铁材料高效生产等基础理论和关键新工艺、新技术开展系统深入的研究。”

以上这段话,来自冶金重点实验室官方网站对自身科研工作的介绍。其中,“以国家重大需求为导向”一句,对于这家重点实验室来说有着特殊意义。

采访中,郭占成坦言,目前国内多数国家重点实验室的主要研究领域都侧重于高精尖技术,理论研究所占的比重相对较大。而冶金重点实验室所面对的却是最实际的冶金第一线,其国家重大需求也多与企业的技术升级有着密切联系。因此,“接地气”也就成为实验室科研的一个重要原则。

在实践中,冶金重点实验室的科研人员也在践行着这一原则。

据统计,实验室成立以来,已先后和鞍钢、首钢、莱钢等国内重点钢铁企业合作,建立 6 家联合研发中心,内容涉及节能减排和资源综合利用技术、高端钢种冶炼技术等。目前,该实验室仅完成企业委托科研项目(单项 30 万元以上)就达 188 项,解决了一大批阻碍钢铁企业发展的棘手难题。

也正是在与企业的协同合作中,一些意外发现也常常给实验室的工作人员带来惊喜。

比如,就在与莱钢联合筹备资源利用实验基地时,研究室工作人员发现,当地排出的冶金烧结烟尘中钾、钠元素含量相对较高,而这正是制造钾肥的重要元素。

于是,他们想到,是否可以通过技术手段将无用的冶金烟尘“变身”为宝贵的肥料?几经攻关,最终,这项“用冶金烧结电除尘灰生产氯化钾”技术不但研发成功,还获得第四届“节能中国十大应用新技术奖”。

一步诊断。

消息中间件也是软件工程中心研发的重点产品,为协助有关部门管理我国核电站运行发挥了重要作用。

核电站在运行过程中,有非常完备的现场监控体系,但若在总部或者其他地方需要进行远程监测,就须借助相关的消息中间件将运行信息及时传输,并还原成曲线图、柱状图等可视化图表界面。

全国范围内所有核电站的运行信息汇集到一起时,就会形成一个规模庞大的数据流。软件工程中心副主任魏峻说:“通过我们研发的消息中间件,能够可靠、安全、密集地将这些数据信息进行传输。”

此前,泰山核电站在一次因网络设备检修中,造成监测数据没有实时传输,但在检修完成后,第一时间便将延迟的数据发送了出去。

“这就好比 we 发送短信,手机信号不好时无法发送,而一旦恢复信号,短信便能立即发送出去,而你此前编辑好的短信不会丢失。”魏峻说。

定制服务吸引用户

虽然是科研人员,但软件工程中心团队有着企业人员的嗅觉,了解用户的个性化需求。

今年 3 月,软件工程中心团队和甲骨文、惠普等国外知名企业来了一场 PK。最终,软件工程中心赢得了用户青睐——他们与国内一家企业合作,将最新的一项科研成果成功地应用到石家庄某学院。

这所学院在科研、教学方面所涉及的信息系统有 40 多个,但这些系统“各自为战”。比如,选课系统一年中只有一两周派得上用场,但平时却需大量服务器进行维护,很不划算。

他们期望能整合这 40 多个系统,建立整个学院的数据中心。这就需要一套软件来有效管理这些系统以及服务器资源。软件工程中心团队就承担了这项工作。

“相比大企业而言,我们擅长帮助用户定制个性化的产品和服务。”魏峻说。在硬件方面,这所学院使用的服务器有 20 年前的款式,也有最新款,新旧硬件彼此“混搭”。软件工程中心设计了合理的技术方案,将这些硬件资源整合起来,避免浪费。

为验证软件可靠性,对方测试人员时常故意拔掉网线或断掉电源,观察数据是否会丢失、系统是否会崩溃。“事实证明,我们采用特定的技术手段和特殊的备份机制,能够满足这些苛刻的技术要求。而这一点,是许多软件系统提供商不能提供的。”魏峻说。

延伸阅读

重大成果一览

1.网驰云基础架构平台

近年来,针对网络基础架构平台云化需求,平台呈现出基础设施虚拟化,资源提供按需化和应用管理自动化等新挑战。重点开展网驰云基础架构平台的研发工作,针对高可用虚拟化技术、资源动态分配技术和应用弹性伸缩技术三个方面展开研究,在关键技术方面取得了系列创新性进展。

目前,网驰云基础架构平台已经形成面向网络应用的一体化云基础架构平台解决方案,研制了虚拟化管理、平台云基础服务设施等特色鲜明、成熟稳定的系统产品,并已在多个重要领域与项目中成功实施。

2.面向服务的软件体系结构及其支撑环境研究

在服务协同模型、运行时监控和可靠性保障等方面取得多项创新。在协同服务构造方面,提出了能力可扩展、可配置的服务组件模型和服务组装规范,支持响应业务和环境的快速变化。

在 Web 服务事务模型方面,提出一种面向应用语义的 Web 服务松散事务模型及并发控制策略,为解决开放网络环境下协同服务可靠性保障提供了一种新途径。

在协同服务监控方面,提出了一种非侵入式的并发实例隐式交互检测方法,保证了应用在运行时的数据一致性。研制了高性能的流程执行引擎和服务执行引擎,并应用到多个实际系统中,取得良好效果。

3.大数据集成与处理技术及系统

针对当前数据整合与分析处理这一应用热点问题,开展了支持企业数据集成与处理的相关技术研究和系统研制。在语义数据集成、数据质量控制、大数据处理的编程模型与支撑框架、大数据语义分析与挖掘和大数据查询优化等方面取得多项技术成果。

研制的数据库集成的中间件,采用了基于适配器/截获器的可扩展数据库集成框架、语义数据匹配技术、基于约束的数据质量控制机制,显著提升了数据库集成的深度和准确度。研制的基于分布式系统基础架构(Hadoop)的大数据智能分析平台,通过可视化数据分析业务建模工具、大量数据分析组件和数据挖掘组件、优化的 Hadoop 分析引擎等,支持用户对本领域大数据业务快速分析。目前,上述系统已广泛应用于核电、数字电视、政府、医疗等领域。

4.Web 应用界面集成及信息门户系统

针对网络应用环境多样性和高质量的集成需求问题,尤其是门户环境下业务组件的集成和互操作需求,系统开展对 Web 应用深度界面集成和基于表示层的组件融合与协作等方面的深入研究。

以交互界面作为处理主体的集成思想,借鉴传统的 Web 信息提取技术,提出了通用 Web 应用深度集成模型并开发了相应算法。结合 Web2.0 的最新 Web 应用开发范型,将 Mashup(一种整合应用)特性引入门户,针对资源发现困难、隐式需求发现困难和资源自动组合困难等问题,提出了面向终端用户高层目标的资源发现、面向终端用户隐式需求资源推荐以及面向多种资源形态的统一构件模型。

5.面向网络化软件的性能测试系统

针对网络化软件的性能测试与可信评估需求,在性能测试负载模拟、测试资源管理、测试结果分析等方面取得多项创新。

采用性能测试资源池化以及多租户测试任务调度等技术,提供基于互联网的性能测试服务,打破了性能测试资源的封闭管理模式,能够更高效地模拟大规模测试负载,有效解决性能测试资源的个性化需求与共享管理问题。

成果发布的开源软件累计下载量超过 1 万,获中间件开源国际联盟国际程序竞赛一等奖。在国家重大专项以及企业产品测试工作中得到应用。

(童岱整理)

机构名片

国家海洋腐蚀防护工程技术研究中心

中国科学院海洋研究所—海洋腐蚀与防护研究发展中心自上世纪 60 年代初就开展了海洋腐蚀与防护研究工作,是国内最早开展海洋腐蚀研究的单位之一,也是国内唯一一家省级海洋腐蚀与防护工程技术研究中心。

该中心拥有中日海洋腐蚀环境共同研究中心、中日海洋防腐涂料研究发展中心 and 山东省腐蚀科学重点实验室等研究平台,并且拥有“海洋防腐蚀产业技术创新战略联盟”为坚实后盾,科研实力雄厚。

该中心的基本定位是促进研究机构、科研院校与企业间的合作。以中国科学院海洋研究所为新技术开发和产品研制平台,以上海联和科海材料科技有限公司、淄博宏泰防腐材料有限公司为产业化和推广应用基地,以青岛港务局、青岛港液体码头、胜利油田、胜利油田胜利勘探设计研究院、日照港务局、日照港、中海油等为示范工程,充分结合和发挥不同实体的资源优势,建立完整的政产学研科技创新体系,实现资源互补,提高知识产权和其他研究资源的使用效率,并通过企业参与来促进科研成果的应用和高值化,提升国家的经济竞争力。

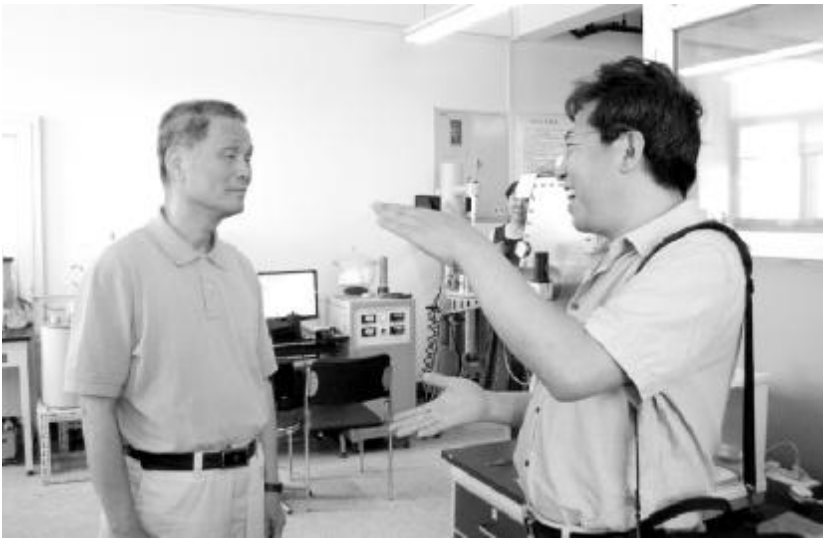
国家环境光催化工程技术研究中心

2008 年组建的国家环境光催化工程技术研究中心是在“福建省光催化技术工程研究中心”的基础上筹建的,主要依托单位为福州大学、福州大学光催化研究所为该中心组建的主体单位,主要产业依托漳州万利达光催化科技有限公司和福建新大陆环保科技有限公司为协作共建单位。

该中心拥有光催化剂制备实验室、分析与性能测试实验室、光催化技术与产品设计开发实验室、工程化研究实验室和中试生产车间,为我国环境光催化领域创新基础研究、应用技术开发和工程化研究构建了重要平台。

该中心致力于环境光催化材料的开发、光催化产品工程化研究和产业化实施,取得了一批具有自主知识产权的专利成果和应用基础研究成果,先后获得国家科技进步奖二等奖 1 项、省部级和军队科技奖一等奖 3 项,并获得“国家高技术产业化示范工程”授牌。目前,中心承担国家“863”计划课题、国家“973”计划课题、国家自然科学基金重点项目、国防科研项目、国家电网公司重大科技项目及福建省科技计划重大项目等在内的 30 多项国家和省部级光催化科研项目,以及一批与企业合作的开发项目。

(杨琪整理)



中国工程院院士张文海访问冶金重点实验室,郭占成(右)与其讨论问题。

从“80 分”到“100 分”

当然,冶金重点实验室获得的殊荣远不止“节能中国十大应用新技术奖”这样一个奖项。

郭占成表示,经过多年的学术积累和发展,目前实验室在高温过程反应机理与动力学、能量高效转换与链接、铁矿资源高效利用、钢的纯净化及夹杂物控制等方向上,已逐步形成了自身特色与优势,也为实验室在冶金工程领域赢得了一定的国际影响力和学术地位。

据统计,仅 2012 年一年,冶金重点实验室就牵头负责了“973”计划项目 1 项、科技支撑项目 1 项、承担“863”计划课题 6 项、国家自然科学基金重点项目 3 项、重大仪器装备项目 1 项、教育部创新

团队项目 1 项和“111”计划引智基地项目 1 项。

不久前,该实验室顺利通过了相关部门 5 年一次的评审,面对下一个评审周期,郭占成表示,实验室还会按照之前的工作计划扎实推进下去。但他同时坦言,近年来,社会各界对能耗问题和环保问题的关注度也越来越高,相关技术水平也在提升。

“如果说,之前我们是从 60 分的水平提升至 80 分,还算相对容易的话,那么现在我们面临的是如何从 80 分的水平提升至 90 分,甚至 100 分,其难度也大大增加。”他说,但这并不阻碍他们未来的努力。

“提升我国钢铁冶炼行业的整体技术水平,增强我国整体自主创新能力,这是实验室的奋斗目标。对此,我们不会有丝毫松懈。”郭占成说。