**附件1：项目主要情况**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 面向异质资源聚合的多云协同系统关键技术及应用 |
| 提名单位 | 中国通信学会 |
| 拟提名奖种及等级 | 国家科学技术进步奖二等奖 |
| 完成单位 | 国家计算机网络与信息安全管理中心,优刻得科技股份有限公司,哈尔滨工业大学 |
| 曾获奖励情况 | 中国通信学会2019年度科学技术进步一等奖 |
| 项目简介：以大规模网络探测、舆情快速获取、移动业务分析等为代表的互联网应用对传统云计算提出两大挑战：一是在通用的计算和网络需求外，出现了地域敏感、运营商敏感、网络敏感等多类需求，传统以集中式IDC为核心的单云模式难以满足应用的资源需求时空分布和灵活多样的个性化定制需求；二是如何解决云间协作、跨云资源互联与服务协同等问题。目前尚未在公开报道中出现被广泛认可的多云协同方法和成熟的规模化应用。针对上述问题，自2005年起，在973计划、国家信息安全专项、某国家重大工程的支持下，本项目重点突破了不同类型云之间的资源互补、网络互联、数据互通等多云协同关键技术难题，利用自建与租用的云资源构建了分布于境内外的多云协同系统，并取得了显著的社会经济效益，主要创新点如下：创新性提出了基于异质资源聚合的多云协同计算体系架构 ：针对应用面临的计算、存储、地域和ISP 的复杂聚合需求，研究了将网络以及移动终端云化的相关技术，构建了新型网络云和移动云，提出了公有云、私有云、网络云和移动云的多云协同关键技术：提出了面向异质资源聚合的多云协同框架，在跨云异质计算资源的抽象与聚合机制基础上，实现了上述四类云之间的五种多云协同模式和基础设施层、平台层和数据层分层协同方法；提出了面向特定资源需求的跨云资源抽象和聚合方法、基于多云协同的虚拟专用云动态构建技术和基于多方计算的数据安全流通技术，实现了跨云资源互补、服务协调、数据流通。创新性提出了基于虚拟链路规模化生成的网络资源汇聚和复用技术：针对现有云平台无法跨云共享网络资源、公有IP 地址资源匮乏、应用部署环境和网络紧耦合等难题，提出了网络资源聚合和复用方法及其实现技术，使得网络资源可以基于云的模式灵活调度，实现了新型云网融合体系：提出了基于海量带宽聚合和动态IP 复用的软件定义网络技术，实现了境内外跨云互联网接入资源的软件定义互联，软件额外引入时延小于2ms；提供了应用感知的网络自适应接入和动态切换技术，实现了用户网络秒级自动构建和动态链路秒级切换；提出了关键链路和控制端隐藏的网络资源规模化生成方法，实现了IP 地址高隐蔽性的防溯源网络接入。创新性提出了多尺度资源聚合和多模态任务调度技术 ：针对单云物理资源有限或地理上难以实现无处不在的覆盖，提出了多尺度资源聚合技术和应用拓扑感知的虚拟环境动态构建技术，实现了大规模复杂云计算应用环境秒级构建；针对多云环境下应用资源需求多样、任务运行频率不一、执行时长差异极大等导致的任务调度模型复杂、效率低下，提出了基于资源多尺度时空分布的多模态任务调度技术，实现了多类业务在异质资源上支持QoS的高效调度；提出了基于泛在移动节点的虚拟化移动资源管理技术，实现了边缘侧设备的资源聚合和任务调度；提出了提出了跨广域网存/算/网异质资源多尺度聚合调度技术，实现了网络、移动终端、公有云、私有云等多种异质资源按业务需求聚合和综合调度。本项目研制过程中获得发明专利10余项，受理发明专利20余项，获得软件著作权10余项，发布企业标准3项，在国内外期刊和会议上发表高水平论文20余篇。该项目成果在国家重大信息工程中得到了应用，并在大规模网络安全事件追踪和社会热点事件应对等工作中发挥了重要的技术支撑作用，产生了显著的社会效益。本项目整体或关键技术应用于政企单位私有云和UCLOUD公有云，累计产生直接经济效益约7000余万元。鉴定会专家委员会认为：“该项目成果所提出的面向异质资源聚合的多云协同理论与方法具 该项目成果所提出的面向异质资源聚合的多云协同理论与方法具有重要创新，整体处于国内领先、国际先进水平，所提出的云网融合体系处于国际领先水平， 有重要创新，整体处于国内领先、国际先进水平，所提出的云网融合体系处于国际领先水平，技术成果具有良好的应用推广前景。 技术成果具有良好的应用推广前景。” |

**附件2：主要完成人情况表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 刘欣然 | 排名 | 1 |
| 技术职称 | 研究员 | 工作单位 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 |
| 主要贡献 | 本项目总负责人，负责项目的总体设计、关键和重大技术的把关和突破。1、负责系统体系结构设计；2、指导资源聚合和任务调度技术研究；3、指导网络资源汇聚和复用技术研究；4、指导典型业务应用场景应用模式研究； |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 张鸿 | 排名 | 2 |
| 技术职称 | 正高级工程师 | 工作单位 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 |
| 主要贡献 | 本项目组副组长，负责项目的总体设计、关键和重大技术的把关和突破。1、负责系统体系结构设计；2、负责资源聚合和任务调度技术研制；3、参与网络资源汇聚和复用技术研制；4、负责典型业务应用场景应用模式研究； |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 李正民 | 排名 | 3 |
| 技术职称 | 高级工程师 | 工作单位 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 |
| 主要贡献 | 1、 负责多云环境下的任务调度研究；2、参与多云协同体系架构设计； 3、 负责多云平台中的私有PaaS云研制； |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 黄道超 | 排名 | 4 |
| 技术职称 | 高级工程师 | 工作单位 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 |
| 主要贡献 | 1、 负责网络资源汇聚和复用平台研制；2、参与多云协同体系架构设计； 3、 参与多云环境下的资源聚合研究； |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 季昕华 | 排名 | 5 |
| 技术职称 | 无 | 工作单位 | 优刻得科技股份有限公司 |
| 主要贡献 | 1、参与数据流通平台的研制； 2、参与多云平台中私有PaaS云的研制； |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 张宏莉 | 排名 | 6 |
| 技术职称 | 教授 | 工作单位 | 哈尔滨工业大学 |
| 主要贡献 | 1、 负责多云协同环境下的隐私保护机制等相关研究； 2、 参与多云协同体系架构设计； |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 沈时军 | 排名 | 7 |
| 技术职称 | 高级工程师 | 工作单位 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 |
| 主要贡献 | 1、 参与网络资源汇聚和复用平台研制；2、参与多云协同体系架构设计； 3、 参与多云环境下的任务调度研究； |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 朱春鸽 | 排名 | 8 |
| 技术职称 | 高级工程师 | 工作单位 | 优刻得科技股份有限公司 |
| 主要贡献 | 1、 负责多云环境下的资源汇聚融合研究工作；2、参与多云协同体系架构设计； 3、 参与多云平台中的私有PaaS云研制；4、参与数据流通平台研制； |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 张旭 | 排名 | 9 |
| 技术职称 | 高级工程师 | 工作单位 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 |
| 主要贡献 | 参与基于多云协同平台的业务虚拟专云研制，负责舆情验证业务的研制。 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 赵丽 | 排名 | 10 |
| 技术职称 | 高级工程师 | 工作单位 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 |
| 主要贡献 | 1、负责移动节点云平台的研制工作； 2、参与基于多云平台的业务虚拟专云技术研究，负责网络基础信息探测系统的研制； |

**附件3：项目主要知识产权和标准规范等目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准实施）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 一种基于软件定义的公共互联网接入系统和方法 | 中国 | ZL201510432281.01 | 2018年10月23日 | 3117398 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 | 刘欣然,黄道超,沈时军,张鸿,朱春鸽,王勇,李焱,李正民,周润林 | 有效 |
| 发明专利 | 一种基于滑动窗口的动态资源管理方法 | 中国 | ZL201210592649.8 | 2017-2-22 | 2386951 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 | 刘欣然,沈时军,张鸿,朱春鸽 | 有效 |
| 发明专利 | 基于云平台的移动节点执行任务的方法 | 中国 | ZL201410262283.7 | 2018-1-29 | 2786860 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 | 刘欣然,朱晓宁,朱春鸽,黄道超 | 有效 |
| 发明专利 | 一种虚拟机镜像存储分发系统 | 中国 | ZL201410301202.X | 2018-1-29 | 2786828 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 | 黄道超,刘欣然,张鸿 | 有效 |
| 发明专利 | 一种基于策略感知的虚拟机迁移方法 | 中国 | ZL201410301165.2 | 2018-4-10 | 2877082 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 | 黄道超,张鸿,刘欣然,杜鹏 | 有效 |
| 发明专利 | 一种面向混合任务的调度系统 | 中国 | ZL201510432283.1 | 2018-11-27 | 3163720 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 | 李焱,王勇,刘欣然,张鸿,朱春鸽,周润林,黄道超,李正民,沈时军 | 有效 |
| 发明专利 | 一种老化感知的任务调度系统 | 中国 | ZL201510432304.X | 2019-3-15 | 3293216 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 | 李焱,王勇,张鸿,朱春鸽,黄道超,周润林,李正民,刘欣然,沈时军 | 有效 |
| 发明专利 | 一种多用户多队列调度方法 | 中国 | ZL201410302274.6 | 2017-05-10 | 2481697 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 | 刘欣然,沈时军,朱春鸽 | 有效 |
| 发明专利 | 一种用户需求导向的互联网舆情获取方法 | 中国 | ZL201210585186.2 | 2018-05-04 | 2911209 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 | 刘欣然,李焱,赵丽 | 有效 |
| 发明专利 | 基于云平台的DNS欺骗攻击探测及定位的系统和方法 | 中国 | ZL201410300176.9 | 2018-1-19 | 2786711 | 国家计算机网络与信息安全管理中心 | 刘欣然,孙斌,朱春鸽,肖达,苏丽裕,朱晓宁 | 有效 |