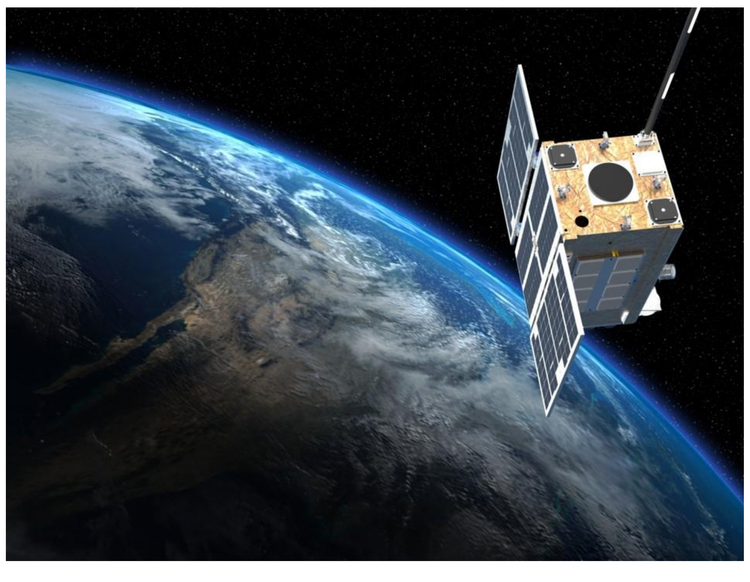
基于云原生技术的卫星软件在轨迁移方案

林翊钧，吴凤鸽，赵军锁
Tel:15080018958 Email:yijun2016@iscas.ac.cn

相关背景

在软件定义一切和卫星小型化、规模化部署的趋势下，采用开放系统架构、支持应用软件按需加载的软件定义卫星技术成为了卫星智能化的关键。而决定和体现软件星功能可重构特性的，是高效的软件迁移技术。

天智一号卫星，搭载Android 系统为应用提供了隔离、一致的运行时环境，验证了软件定义卫星概念和技术的可行。但面向移动端设备设计的Android系统，不适于大规模资源管理且软件仅限于Java语言研发，因此需设计更合适的软件迁移方法。



关键技术

作为当前云计算领域实现软件迁移的公认解决方案，云原生代表技术包括容器、服务网格、微服务、不可变基础设施和声明式API等，可在混合动态环境中，构建松耦合系统，运行可弹性扩展的应用。

- Docker 容器化技术

容器本质是一个进程集合，其轻量级地实现进程间的资源隔离，使软件及其依赖可以独立地运行而互不影响，Docker是最为知名的一种容器化技术。

- Kubernetes 容器集群管理技术

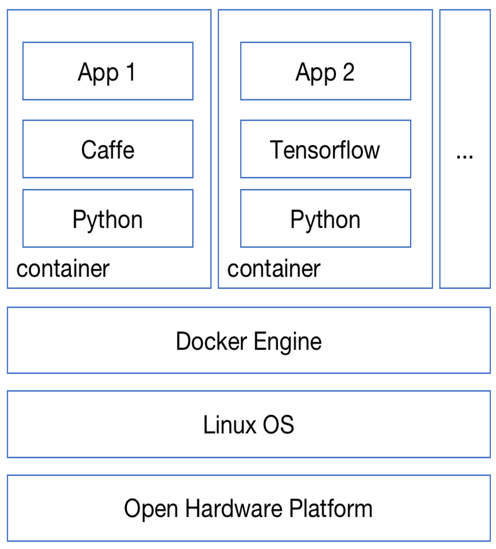
若把操作系统看做轮船，容器视作装载货物的集装箱，那么K8S就是管理船队的指挥官。其支持包括大规模、分布式的容器应用自动化部署、伸缩、滚动更新、故障重启等，并具备模块化、插件化的可扩展性。

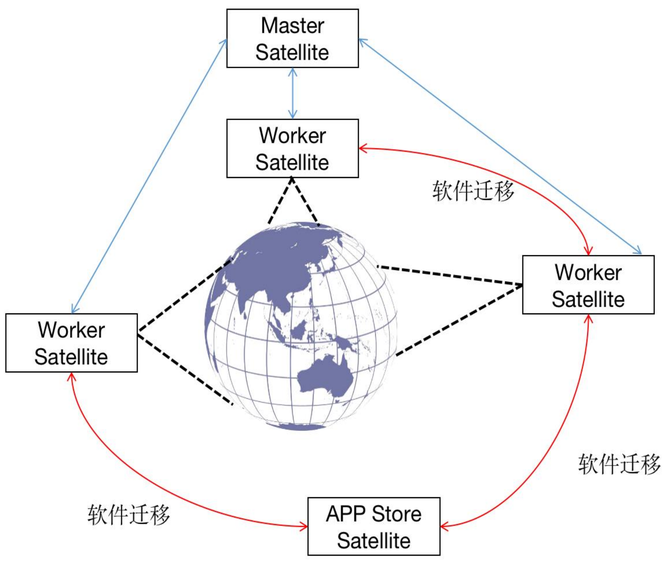
研究内容

在软件定义卫星规模化部署构成星座时，如何屏蔽硬件异构差异，提供虚拟化软件运行环境，为设计搭载智能算法、实现卫星软件在轨高效、自适应地迁移提供支撑?

基于云原生的卫星软件迁移方案

- 基于主流平台系统架构提供卫星资源，以兼容地面云计算环境，降低卫星软硬件成本。
- 基于Docker容器化技术构造卫星软件，以提供卫星软件一致、隔离的虚拟化运行时环境。
- 基于K8S思想实现分布式容器应用管理，为构建天基应用商店，实现软件按需迁移、部署提供支撑。
- 搭建星地一致云计算环境，为算法设计，软件测试提供可靠、准确的地面验证条件。





未来展望

后续将基于云原生卫星软件在轨迁移方案，有针对性开展软件迁移机制研究，即设计支持自主管理、协同合作的多软件星间迁移治理机制，以实现对复杂空间系统的表达；开展软件迁移决策算法研究，即提出具有认知推理能力的机器学习决策算法，以提升不确定性环境下的迁移决策能力。了解更多软件定义卫星技术，请关注天智星云平台 ➡

https://spaceapp.net