第十届中国卫星导航年会 候选年会最佳论文公示表

姓 名	曾凌川	出生年月	1988.03	论文编号	CSNC-2019-0002
论文题目	Architecture of space-based packet transport network based on GNSS laser crosslinks				

论文概要

一、研究目的和方法

未来导航卫星星座需要融入天基信息网，为适应 IP over CCSDS 空间网络协议体系，导航卫星星座应宜采用分组交换体制，构成天基分组传送网。本论文借鉴地面自动交换光网络相关概念，提出了一种基于改进 MPLS 的分组交换体制，借助路由协议、信令协议和链路管理协议，使导航卫星星座在空间段即可实现网络的自动交换功能，降低地面运控系统对导航卫星星间链路的管控压力。

二、主要结果与结论

本论文参考地面自动交换光网络体系结构，将天基分组传送网的控制平面协议族分为路由协议、信令协议和链路管理协议三部分。路由协议运行在网络层，用于在当前卫星网络某个拓扑固定的时间段内，根据链路时延等代价计算出某个卫星节点到其他所有卫星节点的最短路径并生成路由表；信令协议用于建立、维护和拆除 LSP。LSR 通过信令协议将路由信息直接映射到 LSP，在导航卫星节点之间建立逐跳的标签链；链路管理协议负责对导航卫星的星间链路资源进行管理，通过维护建链规划表，为路由协议和信令协议提供拓扑变化信息。上述三类协议互相配合，可实现星间拓扑动态变化情况下基于标签的分组转发功能。

三、主要创新点

在网络的控制平面，本论文将自动交换光网络中链路管理协议的 DCN 管控功能设计为自主维护导航卫星星座的建链规划表功能。这样做可以将卫星拓扑建链相关功能形成独立模块，由链路管理协议来为路由协议和信令协议提供星座链路正常切换信息，避免路由算法产生不必要的链路状态信息泛洪，降低网络负载压力。

四、科学意义和应用前景

导航卫星星座具有全球覆盖性、时频、激光星间链路等资源优势，拥有成为天基分组传送网的良好基础。受计算资源等因素限制，导航卫星不宜直接采用基于 IP 地址查询的分组转发体制。相比之下，采用基于标签转发的类 MPLS 体制可以极大提高分组转发速度，因而更适合导航卫星。

MPLS 主要用于地面拓扑固定的骨干通信网，本身不具备适应网络拓扑动态变化的能力。本论文针对导航卫星网络控制平面设计的协议族，支持网络拓扑动态变化情况下的分组自动交换。这样，导航卫星可补上网络通信体制方面的短板，充分发挥其资源优势，承担起空间信息骨干网的重任。

五、解决的实际问题

未来各大 GNSS 系统的导航卫星都将配备激光星间链路，这为导航卫星融入空间信息网络提供了基础，但目前导航卫星在分组交换机制方面尚不成熟，不具备分组自动交换能力。本论文提出了基于导航卫星激光星间链路网络控制平面协议族的初步设计方案，可为下一代导航卫星的网络体系设计方面提供一定支持。

填表说明：请论文作者如实填写表格，字体采用“楷体 小四”，总字数控制在 600 至 800 字。