面向星地通信下行链路的弹性频谱感知技术提出

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/32790.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

面向星地通信下行链路的弹性频谱感知技术提出
。随着第六代移动通信技术（6G）向天地一体化全域覆盖目标迈进，星地通信成为实现全球无缝连接的核心支柱。然而，大规模低地球轨道卫星部署带来的频谱资源稀缺与高动态信道环境的叠加效应，制约频谱感知技术的精度和效率。动态频谱感知技术可实时探测频谱空穴、提升系统的整体频谱利用率，但在多卫星覆盖场景下易因感知盲区而引发同频干扰，同时难以应对卫星高速运动导致的信道状态剧烈波动，进而引发检测概率下降。上述问题已成为制约6G天地一体化网络规模化部署的瓶颈。

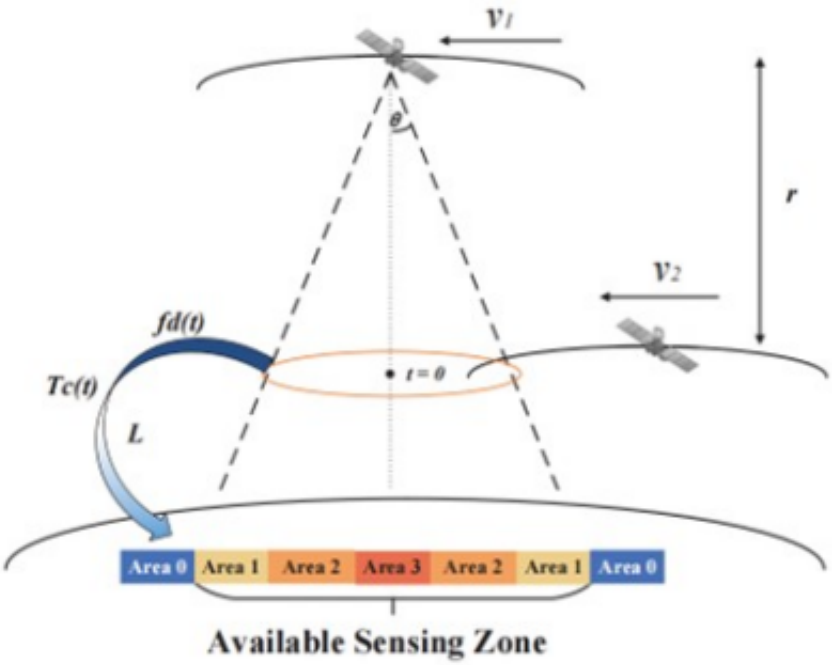
中国科学院上海高等研究院研究员胡宏林和徐天衡团队，提出了面向星地通信下行链路的弹性频谱感知技术，通过动态分区域感知与自适应切片融合机制，尤其适用于低轨卫星网络在高动态信道下实现频谱资源的高效利用与干扰抑制。

研究设计了多层低地球轨道卫星协同架构。其中，主卫星为高轨静态用户，次卫星为低轨动态用户。研究结合循环延迟分集技术嵌入信号特征标签，通过接收端特征值与动态阈值比对，实现频谱占用状态的精准判断。

以此为基础，研究构建出“ 静态-弹性-刚性 ”多区域联合感知框架。基于卫星轨道高度差、相对速度和波束覆盖范围，研究将感知区域划分为静态区（信道稳定，采用传统特征检测）、弹性区（中等动态，引入切片感知）和刚性区（极高速动态，优化子窗口融合）。研究通过理论推导得到各区域虚警概率与检测阈值的闭式解，并依此提出基于多普勒频移与相干时间的动态切片算法。具体而言，在弹性区与刚性区，将长感知窗口分割为多个子窗口，分别提取信号特征并叠加融合，抑制噪声干扰，同时利用信道动态性带来的分集增益提升检测性能。实验表明，在信噪比为-10 dB至-5 dB的典型高干扰场景下，这一技术可将虚警概率稳定控制在0.1的典型阈值水平，且较传统方法平均提升检测概率28.3%。该技术优于现有方案，展现出较强的鲁棒性，为星间同频干扰抑制提出了新方向。

相关研究成果以*Elastic Spectrum Sensing: An Adaptive Sensing Method for Non-Terrestrial Communication under Highly Dynamic Channels*为题，发表在*IEEE Transactions on Wireless Communications*
上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、上海市6G重点项目、北京市自然科学基金等的支持。

论文链接



不同区域中低地球轨道卫星传输下的频谱感知模型

研究团队单位：上海高等研究院

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发