# 会议纪要

**会议主题：**基于特征融合的开放集射频指纹识别方案

**会议时间：**2024年 7月29日19：00至21：1 0

**会议地点：**西安电子科技大学北校区会议中心303-1会议室

**线下人员：**尹志胜 孙瑞锦 贺靖超 王葳 沈京龙 王秀程 马龙飞 张玉洁 黄蕾 胡陆莹 齐阁 侯毓真 邓川 李青壮 孙兴栋 方忠盛 贾昊燏 张智杰 解思舀 孙路路 郑佩郭译凡 许嘉洁 王天宇 陈梦豪 韩松明 尉家豪 王天宇 万佳林 刘苏 杨双宇 尚佳瑶 祝馨平

**线上人员：**王兆薇 邱子仪 于凡迪

**记 录 人：**李青壮

**会议内容：**侯毓真汇报 基于特征融合的开放集射频指纹识别方案

* **尹志胜：射频指纹不是一个指向性的特征，而是一个综合性的指标，是多个因素导致的综合性的特征？**
* **侯毓真：可以把射频指纹看作一种有颜色的特征，一种非平稳的特征，不能通过某几个特定的样本去提取**
* **尹志胜：各种电子设备，电子仪器等所导致的工差、波动应该是一种规律性的，应该也是一种设备指纹。**
* **侯毓真：各种工差本身是固定的，但是导致的波动是有一个范围的，所以具体导致的差异是一种波动性的特征，因此不能通过某几个样本去提取类别特征，所以需要通过采集一类设备的大量样本去学习这种波动性的特征**
* **尹志胜**： **设备已经制造好，那么设备指纹的特征会变化吗？是否有人在研究这种时间导致的特征变化？**
* **侯毓真：对于设备指纹的特征是自定义的，对于设备的电气特性。对于所提取到的特征对于很久以后的设备识别是有影响的，因为设备会老化。有一部分人在研究时间对特征的影响 ( 半年范围内 ) ，结果表明影响是比较大的。**
* **尹志胜**： **信号处理/数据分布变换和后面的特征变换一定要涉及信号处理的理论吗？还是需要传统的信号处理、码间干扰消除，时频变换等？**
* **侯毓真：不需要，对于特征变化，他只是一种处理过程，因为信号处理是消除信道影响和消除噪声影响的一种处理过程，而特征变换并不涉及这些，他只是对不同域特征的变换**
* **尹志胜**： **开集，通信制式等各种先验信息是否要提前知道？是否只是在合作信号，是否能够在非合作信号上？**
* **侯毓真：需要提前知道无线通信的制式等其他所有的先验信息，对于非合作信号一般是不能做的 。**
* **尹志胜**：**人造射频指纹的用处，只能用来扩充数据集？**
* **侯毓真：在知道某些设备的指纹情况下，一般用来进行扩充数据集。**
* **尹志胜**：**接收机的射频指纹 对与发射机的指纹是否有很大影响？解决方案是什么？**
* **侯毓真：会有很大影响，通过多个接收机接收信号，通过对模型的训练，使模型进行泛化。**
* **尹志胜**：**海森堡不确定性是什么？**
* **侯毓真：任何采样的信号，在变化的始于或者频域，他们的时域分辨率和频域分辨率的乘积是一定的，在频域内的时域分辨率就会很低，而在时域内频域分辨率就会很低**
* **尹志胜**：**参考文献6 是桂冠吗？讲的是什么？场景是什么**
* **侯毓真：这篇论文是讲的也是一种特征融合，但是使用的融合方法不同，他们是通过对数据进行下变频作为一种特征、然后再次进行下变频作为另一种特征，然后对不同的特征进行融合。场景是WiFi场景。**
* **尹志胜**：**为什么一定要2维中进行聚类呢？**
* **侯毓真：真正的聚类其实是在128维上进行聚类的，然后将聚类结构映射到2维上进行可视化，而且在2维上显示分离不够好的，在高维上也会导致特征相交。**
* **尹志胜**：**格拉姆角场的可解释性？**
* **侯毓真：这个其实是在原始论文中提及到的，是专门对于时间序列提取事件相关性的。**
* **尹志胜**：**按照这种特征融合的想法，那么在更多的域下去提取不同的域的特征，那效果一定是会比单个的特征域所提取的特征更好的，难道要穷尽所有域的特征进行融合吗？**
* **侯毓真：因为不确定在特征提取前边，对于场景或数据集来说哪种特征是更加适合去提取来进行识别，而且对于不同的模型结构来说，他所适配的特征也是有所不同的。**
* **尹志胜**：**实验中采用的数据是连续生成的还是什么？信噪比是多少？如果数据中有脏东西，是要将其去除掉还是什么解决办法？**
* **侯毓真：是在一天的时间内不同的时间段进行收集的，每个时间段会收集多个数据包，每个数据包会包含一个导频，而实验所采用的数据是截取每个数据包中的一部分导频。整个数据的信噪比是大于10dB，具体没说多少。如果对识别有非常严重的影响，那么就应该将其去除掉。**
* **尹志胜**：**不同的距离度量方式对整个模型的训练是有很大影响的，这种度量方式是自己定义的吗，比如在欧式空间，在两点之间直线距离最短，在黎曼空间是，这个并不成立**。
* **侯毓真：是的，不同的度量方式是对模型训练有影响的，但是对于使用不同的度量方式，只需要在这种度量下达到使特征能够所要求的距离。就是类内能够更短，距离外能够更近**
* **尹志胜**：**那做数据增强对识别的性能是会很大的**
* **尹志胜：是不是可以对指纹提取高维特征，然后将高维特征和原始信号进行融合在送入网络中进行提取。**
* **侯毓真：是可以这样做，但是这样会导致模型很大，并且出现严重的过拟合现象。**
* **尹志胜：为什么非要把信道指纹个去除掉呢，而且对于信道估计一定是有误差的。**
* **侯毓真：可以用在物联网设备中的物理层识别，因为在设备变化较快146**
* **尹志胜：对于不同设备型号的识别呢？**
* **侯毓真：如果是在合作信号下，不同型号的硬件是不同的，那么他们的特征是相差更大的，所以是可行的，但是对于非合作信号，这个应该是不能做的。**