2月28日组会

参与人员：章润廷，李熠劼，丁典，王叶舟，鲁煜，杨岚青，丁浩南，陈欣琪，张永昭，张晗，潘昊，王一达，周峻韬，齐嘉浩

参与导师：薛广涛，陈亦超，张文毅

会议地点：电院3-414

会议时间：2023年2月28日星期二

记录员：王一达

1. Audibe Sound Beamforming Using Advanced Noise Cancelling (ANC) Earphone

发言人：李熠劼

Motivation：可听声音的Beamforming可以在很多场景中让不同人听到不同声音，但是要求麦克风阵列尺寸很大。用降噪耳机实现。

Background：

降噪耳机：外部麦克风，内部扬声器

麦克风非线性效应

Setup：超声波+耳机麦克风非线性效应

Challenges：需要比较强的功率，需要超声振子（由于尺寸和锥形角问题，能量不均，产生旁瓣）；同时播放两个音频，第二个音频会放大第一个的旁瓣，需要拉大主旁瓣差距。

音频方向数量受带宽限制。

Experiment：单音频已实现Beamforming；主旁瓣问题有初步效果。

问题：主要contribution？使用小型扬声器实现可听声音的Beamforming。优化cell减小能量损失；多个因素考虑在内优化，达到更好的综合效果。结合了降噪耳机的特性实现可听声音（在两个不同方向可以听到不同声音）。场景：展览馆不同解说，不需要额外操作（如建立连接）（passive的方式）。

应用场景？需要用户调研。

Photoacoustic Sensing For Non-invasive Blood Glucose Measurement血糖监测

Moti：大多数血糖监测有创，无创监测火热，现有无创方案准确率较低。

已有方案：NIR，Terahertz（信噪比高，尺寸大，昂贵），Microwave（价格低廉，受干扰严重），Photoacoustic（近红外，利用光声效应，探测深度更深）

光声：两种方案：时域方案（脉冲），频域方案（调制）

Setup：

方法一：TD

仿真结果：不同葡萄糖浓度有不同吸收率，光声信号幅值不同。浓度越高，delay越低。

血糖浓度越高，斜率越低（delay变化越小，声速更快）已有实验结果

用时域方法成本较高，细粒度测量需要采样率高，使用时需密闭环境，不方便。

方法二：PA cell

响应频率需要和光频率一致，以达到最大共振。暂无实验结果

Direction：低成本激光（3000￥左右），时频域分析，PA cell设计

问题：基于时域信号的方案分辨率？光声信号带宽250nm，需5Mhz以上采样率。

Novelty？PA cell design；从信号中提取出有效的血糖变化 与其他无创（微创）方案相比以同样的成本和轻便性实现更高的准确度，不易受环境影响。

1. Acounstic Sensing and Communication Using Meta Surface

发言人：王叶舟

Background：超声波实现隔空操作，但超声波能量随距离衰减严重。使用meta surface聚焦能量，以达到更远距离的检测。

现有meta surface问题：方向固定

Method：phase array扫角+meta surface 优化目标：最大化主瓣功率

结果：实现了不同扫角下的能量汇聚和远距离感知和通信，与原有相比有5倍距离提升。

Using Acoustic Metasurface to do Noise Cancellation for EarPods

现有降噪：主动降噪（有延迟，毫秒级，影响耳机续航）、材料降噪（对低频阻抗较差（500hz以下），需要很大的尺寸）

Solution：使用很薄的meta surface实现宽频降噪。

Challenge：带宽；结构设计；HRTF

原理：广义斯涅耳原理，声音相位在超表面有突变。

超表面类型：缠绕结构：吸声好，需要体积大；helmholz共振腔：需要较大共振腔，吸收频率固定；膜结构；电声吸收器：控制材料机械运动（需要精准运动估计）。

利用线圈本身的音圈振动，测量感应电流，实现对运动的校准

Future work：被动感知，主动降噪（phase array）

问题：helmholz共振腔（串联）并联？尺寸过大，不符合应用场景。

场景？如何选择哪些声音被过滤？电声吸收器可能可以控制，meta surface存在该问题，更接近隔音耳罩。

具体使用方案？meta Surface需要做到耳罩形式，电声吸收器可能可以做成入耳式形式。

1. 发言人：丁典

基于震动信号的手写识别

优势：低成本被动感知手写信号

利用写字在桌面上的震动，用惯性传感器检测轻微震动，识别笔画

问题：与声音感知等方式相比的优势？更细的粒度

基于泄漏电流的应用开发

电源适配器->金属外壳->人体->接地，零成本，信号稳定

用户认证：不同用户通过人体的电流信号不同

设备通信

行为窃取

基于人体电容的应用开发

利用人体电容并联变化实现触摸点识别，人体内部电容调制实现手势识别等

场景：家电，门禁

问题：与前作的区别？

Future work

Parameteric Array for Sensing

问题：应用场景？无自干扰感知

Human capacitor glucose measurement

问题：识别延迟？应用场景适用于日常持续监测。

1. 发言人：章润廷

蓝牙AOA定位系统

Background：

蓝牙发展：4.0 BLE低功耗蓝牙；5.0 大幅提升传输速率和抗干扰能力；5.1增加寻向技术

AOA定位原理：信号相位差和来波方向。协议：CTE

Motivation：大量商业设备不支持蓝牙5.1，非蓝牙5.1设备如何测算AOA？

Challenge：发送端如何模拟CTE（广播态发包）？接收端如何进行天线切换（硬件设计）？

场景：室内移动设备定位