



《数字信号处理》

大作业说明

黄文炳

中国人民大学高瓴人工智能学院

hwenbing@126.com

2025年秋季

声音检索与分类



数据集

<https://github.com/karolpiczak/ESC-50>

Animals	Natural soundscapes & water sounds	Human, non-speech sounds	Interior/domestic sounds	Exterior/urban noises
Dog	Rain	Crying baby	Door knock	Helicopter
Rooster	Sea waves	Sneezing	Mouse click	Chainsaw
Pig	Crackling fire	Clapping	Keyboard typing	Siren
Cow	Crickets	Breathing	Door, wood creaks	Car horn
Frog	Chirping birds	Coughing	Can opening	Engine
Cat	Water drops	Footsteps	Washing machine	Train
Hen	Wind	Laughing	Vacuum cleaner	Church bells
Insects (flying)	Pouring water	Brushing teeth	Clock alarm	Airplane
Sheep	Toilet flush	Snoring	Clock tick	Fireworks
Crow	Thunderstorm	Drinking, sipping	Glass breaking	Hand saw

数据集

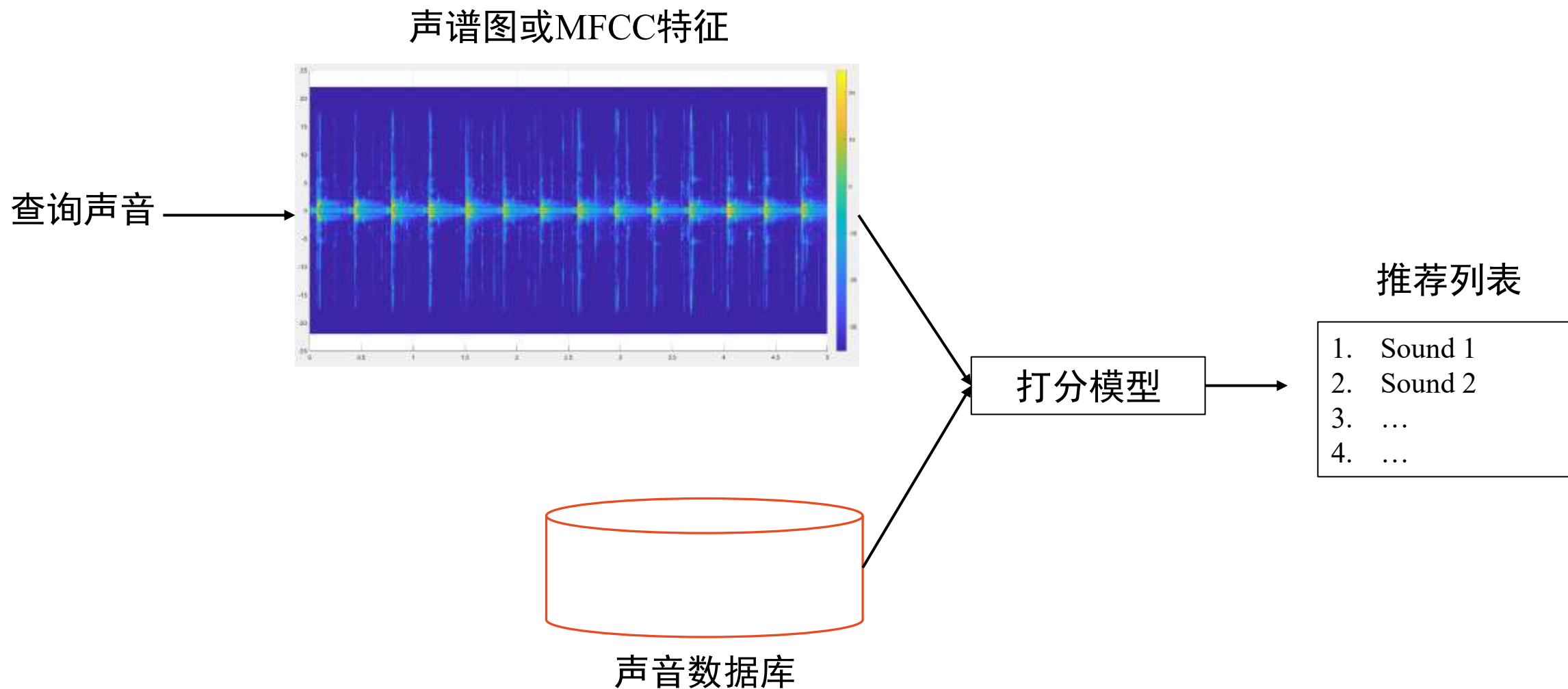
- `audio/*.wav`

2000 audio recordings in WAV format (5 seconds, 44.1 kHz, mono) with the following naming convention:

`{FOLD}-{CLIP_ID}-{TAKE}-{TARGET}.wav`

- `{FOLD}` - index of the cross-validation fold,
- `{CLIP_ID}` - ID of the original Freesound clip,
- `{TAKE}` - letter disambiguating between different fragments from the same Freesound clip,
- `{TARGET}` - class in numeric format [0, 49].

任务1：声音检索

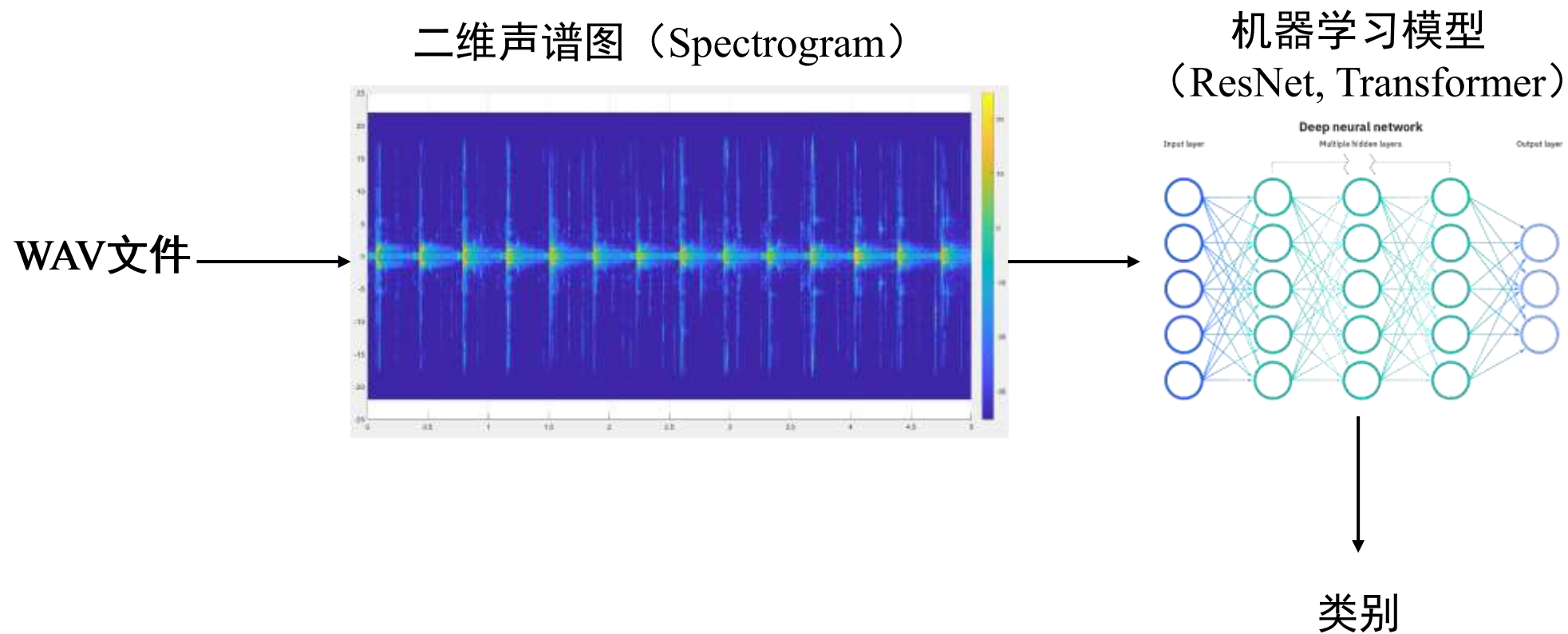


作业要求

【代码实现】

- 需要自己实现FFT、STFT、MFCC等算法。
- 利用最后1个fold作为查询声音，前4个fold作为候选数据库，判断Top10、Top20中找到相同类别声音的精度。
- 需要比较不同的帧移、帧长等超参数下的精度。

任务2：声音分类



作业要求

【代码实现】

- 需要自己实现FFT、STFT、MFCC等算法。
- 可以自由选择不同的神经网络模型，可以直接调用已有的模型和训练代码。
- 需要比较不同的帧移、帧长等超参数下模型的分类精度。
- 利用前4个fold进行训练，利用最后1个fold进行测试。
- 将该模型用于前面检索任务，对比有无机器学习的效果。
- 需要与大模型直接分类做对比。

作业要求

- 分数：50分
- 时间：16周上课前一天提交所有材料，16周进行项目展示
- 组队要求：3~5人，报告需要明确每个人的角色和职责

【提交内容】

- 建议使用Pytorch。
- 报告1份：实现的流程、训练曲线、测试精度、不同setting的比较等。
- 代码1份：包括readme、requirement。