

# 智能电子听诊器



“嘿哦斯” 团队

# PPT流程

---

1. 团队介绍

2. 作品背景简介

3. 作品设计方案

- 设计方案---硬件设计
- 设计方案---软件设计
- 设计方案---算法设计

4. 作品测试效果

5. 后期展望

# 1. 团队介绍

---

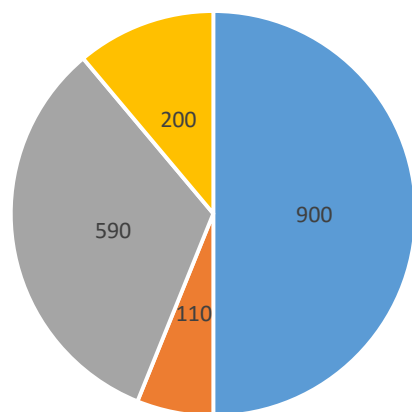
✓ **指导老师**：重庆大学田逢春老师

✓ **学 生**：

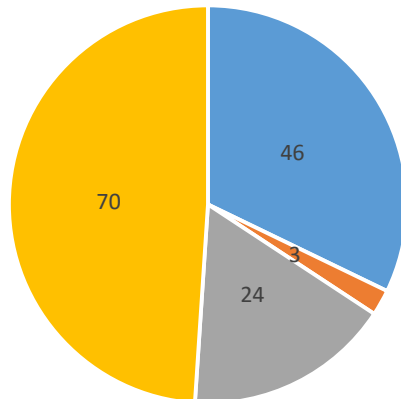
- 于 彬：重庆大学通信工程学院研究生，本次参赛主要负责呼吸音智能分析算法的撰写和测试
- 冉 建：重庆大学通信工程学院研究生，本次参赛主要负责呼吸音的采集、手机APP功能设计
- 徐 涛：重庆大学通信工程学院研究生，本次参赛主要负责手机与服务器通信协议的设计以及服务器端数据的管理
- 邓泽坤：重庆大学通信工程学院研究生，本次参赛主要负责项目数据获取、整理、文档编辑以及APP界面设计

## 2. 作品背景介绍

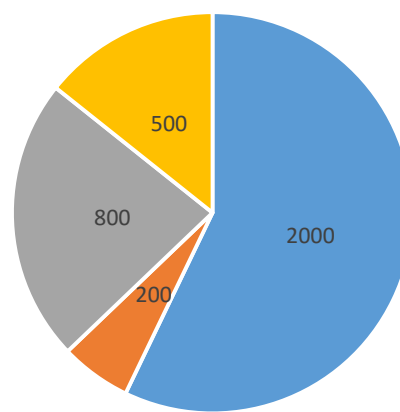
✓ 肺炎、肺结核、肺癌等肺部疾病，已成为了威胁人类健康的毒瘤



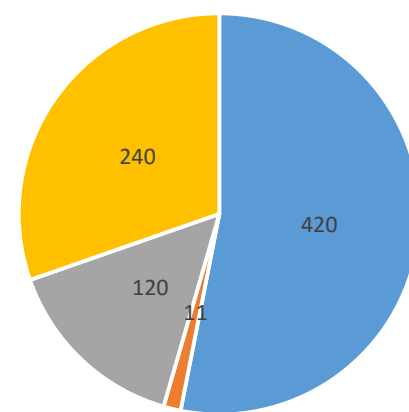
■ 肺炎 ■ 其它 ■ 肺结核 ■ 肺癌



■ 肺炎 ■ 其它 ■ 肺结核 ■ 肺癌



■ 肺炎 ■ 其它 ■ 肺结核 ■ 肺癌



■ 肺炎 ■ 其它 ■ 肺结核 ■ 肺癌

我国每年诊断为肺部疾病的人数（单位：万） 我国每年死于肺部疾病的人数（单位：万） 全球每年诊断为肺部疾病的人数（单位：万） 全球每年死于肺部疾病的人数（单位：万）

✓ 现阶段在肺部疾病诊断方面主要存在的问题：

- 定期到医院去体检条件（时间、金钱）不够，且不够方便快捷；
- 肺炎、肺结核等疾病的早期症状不易察觉；
- 病人对这类慢性疾病不够重视；

### 3. 作品设计方案

- ✓ 智能手机结合听诊器，设计出口袋医疗“智能肺音听诊APP”，帮助人们方便快捷、智能高效的实时监测肺部健康。



### 3. 作品设计方案

---

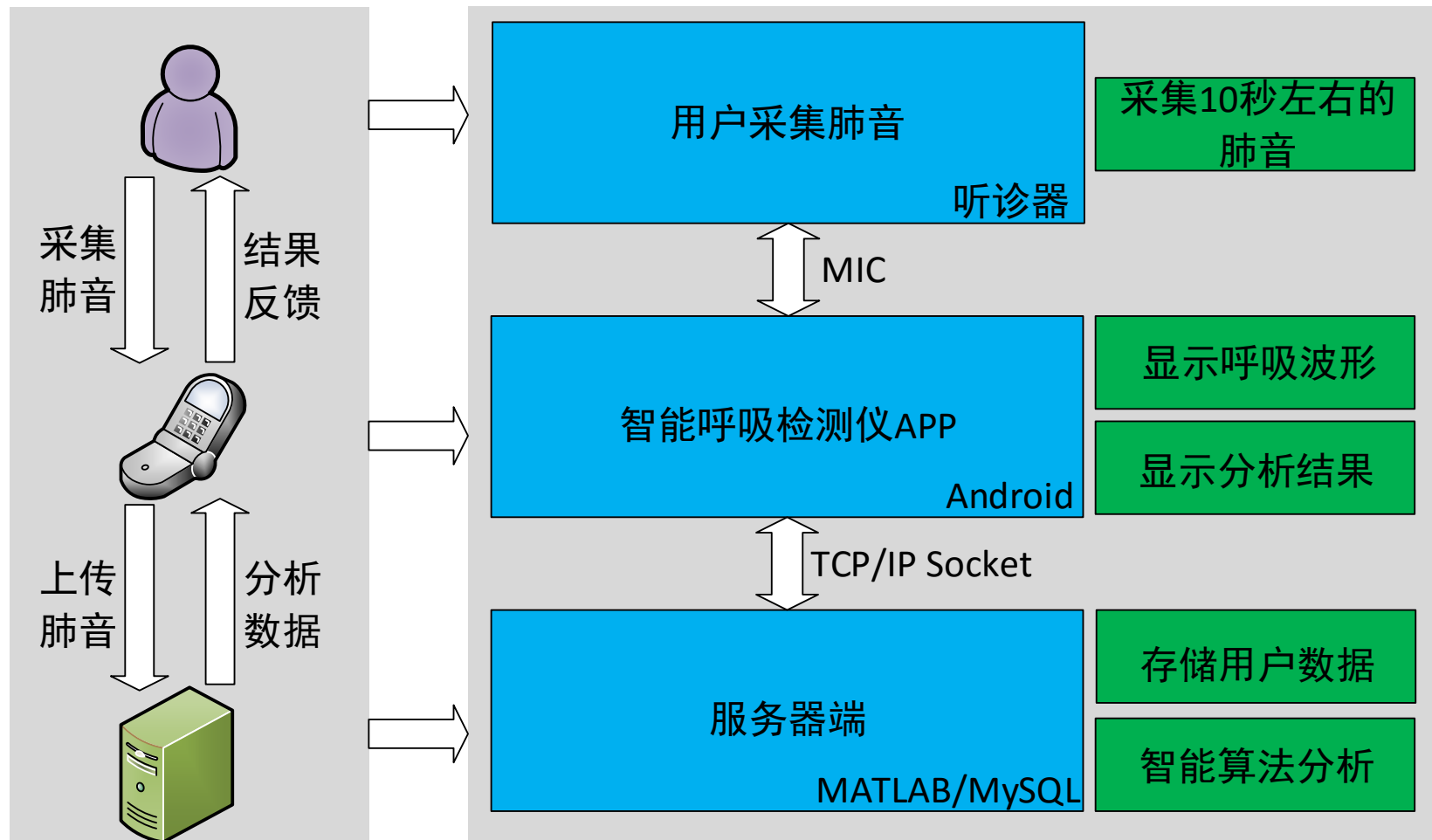
✓ 工作流程：

- 手机连接听诊器即可实现任意时间、地点，任意时长的肺音采集；
- 当软件获取到足够的数据后，会将数据上传至服务器消除噪音并进行智能分析；
- 分析完成后，服务器会将诊断结果发回到用户的手机上；

✓ 可识别的肺部症状包括：

- 支气管哮喘、支气管炎、肺炎、肺气肿；

### 3. 作品设计方案



智能电子听诊器工作流程图

## 3.1 设计方案-硬件设计

- ✓ 听诊麦：普通听诊器+麦克风，连接到手机耳机接口采集用户肺音数据；
- ✓ 手机：Android OS，APP软件运行平台；
- ✓ 服务器：Windows Server 2008，用户数据管理和智能算法分析的运行平台；



听诊器



Android手机

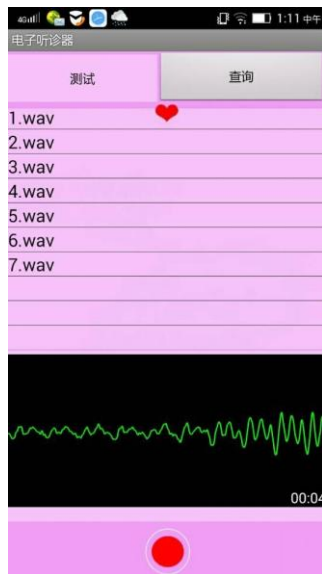


服务器



## 3.2 设计方案-软件设计

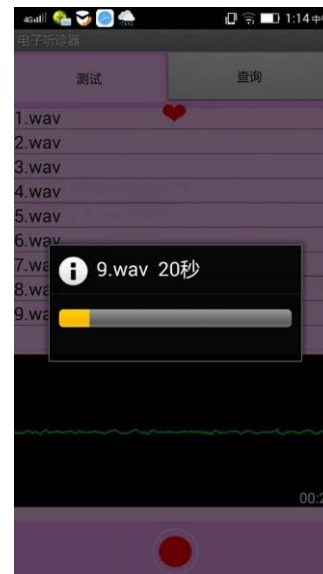
- ✓ APP设计：将团队自制的“听诊麦”与手机相连，APP可将用户的肺音数据采集到手机上，进行存储和波形显示，同时将数据发送到服务器端进行更多的智能处理；



采集



功能菜单



播放



分析

# 3.3 设计方案-算法设计

- ✓ 服务器端数据管理、处理：APP将采集到的用户数据发送到服务器端，服务器对用户数据进行管理、去噪、智能分析（特征提取，将特征值送入模式识别匹配算法），并将分析结果返回给用户；
- ✓ 数据格式：“IP地址+服务器接收到数据的详细时间”.wav；

The screenshot shows a MATLAB script in the editor and its execution output in the command window. The script, named 'k1.m', implements a signal processing pipeline for lung sound data. It includes steps for loading data, denoising using wavelet decomposition, extracting features using wavelet packet analysis, and performing mode recognition using the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm. The command window shows the script being executed successfully, with various status messages and the final output of the KNN classification.

```
1 k1.m
2 % 小波去噪
3 % 小波包分析
4 % 模式识别
5 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
6 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
7 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
8 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
9 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
10 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
11 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
12 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
13 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
14 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
15 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
16 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
17 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
18 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
19 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
20 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
21 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
22 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
23 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
24 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
25 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
26 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
27 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
28 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
29 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
30 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
31 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
32 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
33 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
34 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
35 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
36 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
37 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
38 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
39 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
40 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
41 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
42 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
43 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
44 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
45 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
46 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
47 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
48 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
49 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
50 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
51 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
52 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
53 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
54 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
55 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
56 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
57 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
58 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
59 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
60 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
61 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
62 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
63 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
64 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
65 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
66 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
67 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
68 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
69 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
70 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
71 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
72 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
73 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
74 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
75 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
76 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
77 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
78 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
79 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
80 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
81 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
82 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
83 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
84 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
85 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
86 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
87 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
88 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
89 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
90 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
91 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
92 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
93 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
94 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
95 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
96 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
97 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
98 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
99 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
100 % 数据格式: IP地址+服务器接收到数据的详细时间
```

服务器端智能算法处理



算法流程图

## 4. 作品测试效果

样本数量(人)	智能算法诊断结果	估计患有的疾病	医生诊断结果	正确样本	准确率
300	患者呼吸带有“湿啰音”	支气管炎 肺炎 肺气肿	支气管炎（74）	259	86.33%
			肺炎（101）		
			肺气肿（84）		
			其它（41）		
120	患者呼吸带有“哮鸣音”	支气管哮喘	支气管哮喘（104）	104	86.67%
			其它（16）		

✓ 以上数据来自小组成员在实验室合作项目中实际测试数据，经过计算得知，算法的准确度平均高于86%，具有很高的可信度；

## 5. 后期展望

---

- ✓ 本作品具有较好的前期工作基础，通过长期的研究，产品已经基本设计完成，并且能够实现要求的功能，但仍有许多改进的地方：
  - 丰富肺音数据集：由于肺音样本数量有限，对于疾病的诊断仍存在着不准确预，对于产业化仍需要做大量的临床实验进行测试和改进；
  - 设计无线听诊头：通过蓝牙模块模块制作无线听诊头；
  - 多移动平台APP：Android/IOS/Windows Phone；

[illegible]