



# 嵌入式医疗数据智能采集及集成系统

成员信息：秦立浩 梅阳 陶晓微

指导老师：刘永俊

企业顾问：刘巍

# 第一部分 项目概述

目前医院的临床信息系统已经相对比较多，近几年在医院信息化建设过程中，“数据孤岛、服务割裂”的现象已经越来越明显，各大系统的数据不能很好的整合和收集。同时医院同一科室在用的设备种类繁多，有些设备比较陈旧，不支持对外输出。我们通过建立统一规范的数据采集平台，来解决医院存在的这些问题。统一的平台符合国家卫计委提出的各大信息系统互联互通的原则，遵循 HL7、DICOM 等通信标准，进行数据采集存储。对于不支持对外输出的设备，我们通过人工智能技术，软硬结合的方式，通过智能摄像头，抓取设备数据，进行数据识别存储。该抓取技术能解决业界信息化厂商，无法获取众多设备数据的难题。同时我们也利用语音识别技术，帮助医生在进行患者抢救时，快速下达口头医嘱，自动转换为电子医嘱，并支持语音签名。

**智慧医疗综合数据平台主要包含下面几大模块：**

**1、OCR（Optical Character Recognition）：**通过高清摄像头抓取设备数据图像，通过封装在芯片中的算法，进行数据识别，然后将数据通过有线或无线的方式传输至数据采集平台分类存档。

目前业界信息化厂商仍停滞在设备自身数据传输提取阶段，对于不对外输出的设备，只能医护人员去设备人工读取填写。一旦 OCR 的推出，可以解决困扰各信息化厂商的设备数据提取难题，市场前景广泛。医院的设备错综复杂，接口不一。有些设备陈旧，无法输出。及时数据输出，如果没有设备厂商的协议，部分信息化厂商也无法去解析数据。OCR 的推出，直接从屏幕界面上抓取直观数据，不需要去花费时间去集成设备，更不需要花费成本去解析数据。

**2、嵌入式语音识别：**通过固定或便携可穿戴设备进行语音识别，通过芯片中的算法或 APP 中的语音功能，将语音转换为文字或指令进行记录。应用场景比较广泛，适合医生对患者进行抢救时，口头下达医嘱（语音可自动转化成文字存到信息系统中），并通过语音自动识别出具体的人，进行语音电子签名。用时支持医生口头录入电子病历和护士口头录入护理记录，转换为文字存储，解放医护人员的双手，做更多的操作性工作，节约时间，救护生命。语音录入

能取代打字，让您通过说话的方式，就可轻松与电脑、iPad、移动查房设备进行录入。当您说话时，您说话的内容会被转录成文字并显示在您的 HIS 系统、PACS 系统、CIS 系统等希望输入文字的位置。

**3、智能化数据采集平台：**采用独立信息系统集成网关，以存储过程、视图、Web Service 及其他数据同步机制，按需访问 HIS、PACS、RIS、LIS、EMR 等服务器，选择性的同步患者基本信息、住院信息、医嘱信息、检查信息、检验信息、病历等数据到数据库服务器。

采用独立信息系统集成网关，以存储过程、视图、Web Service 及其他数据同步机制，按需访问 HIS、PACS、RIS、LIS、EMR 等服务器，选择性的同步患者基本信息、住院信息、医嘱信息、检查信息、检验信息、病历等数据到数据库服务器。

**4、临床数据中心：**如何让医院沉睡多年的数据发挥出它的临床的价值，如何发挥出一些预测模型对未来医院的医疗质量以及医院运营管理起到分析和预测的功能？通过主要的 3 个产品(ECIS,ACIS,ICIS)，进行线下“地推式”模式，占用上百家客户；再通过互联网无缝对接“急危重症数据中心(CDR)”，为科研/精准医疗/药企精准制药等提供有效的数据。

通过与智能型数据采集平台和 OCR 系统的配合，可以有效采集医院各科室信息系统数据，并汇总到临床数据中心。进行数据统一管理，通过对数据的整理分析，可将有效数据进行输出，返回供医院医生参考使用。

通过临床数据中心的数据可以建立临床知识库和学科的病种库，挖掘已有的病例数据，找到一些新的规则去改进临床方案、临床实践指南；

在临床的诊疗过程的诊断支持、用药、治疗方案优化和疾病预测几个方面对临床系统的各个环节推送分析结果和提示。

# 第二部分 嵌入式产品实现

## 一、图像识别模块

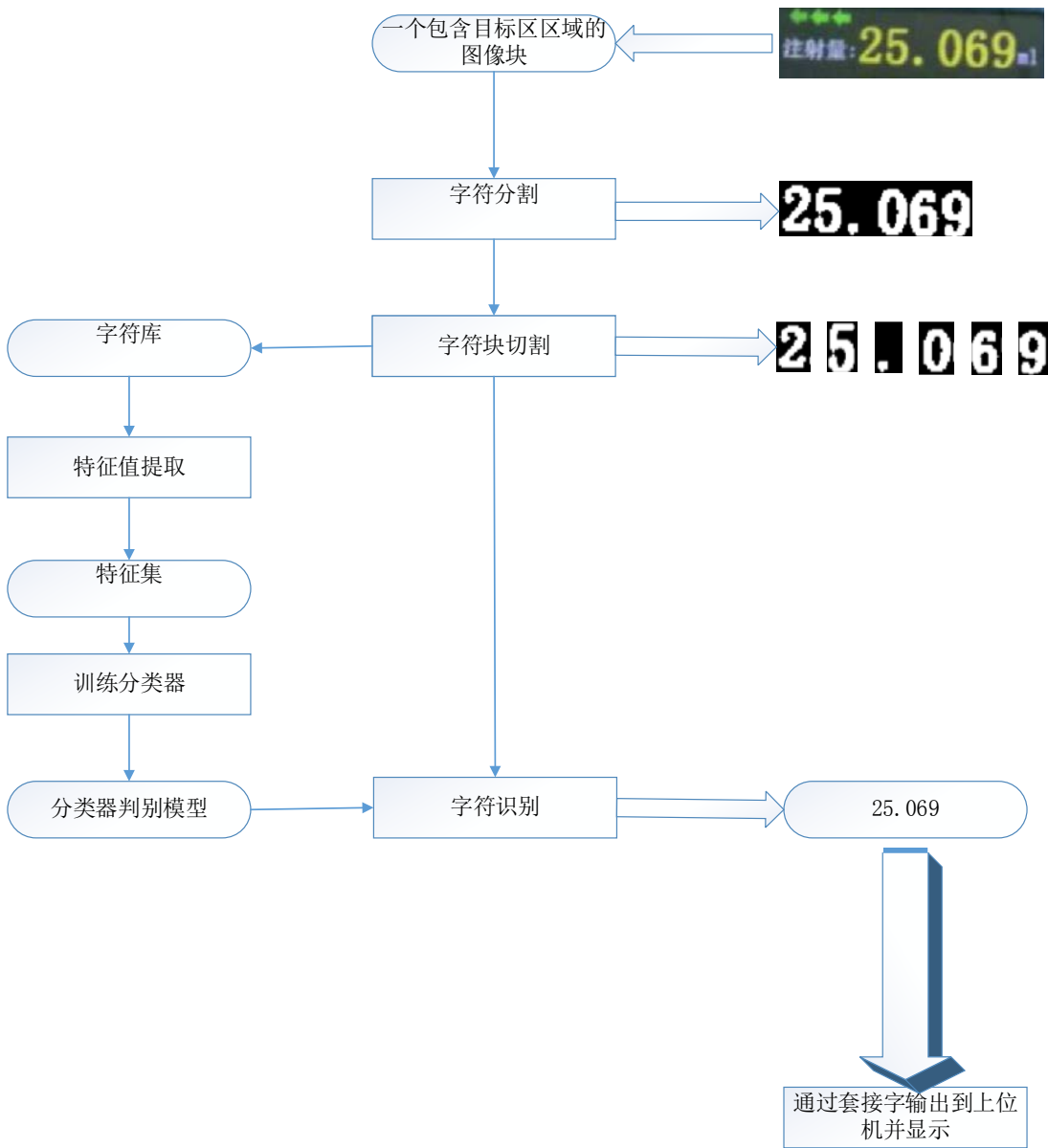


图 2-1 图像识别模块框架图

如图 2-1，在选定目标后，对字符进行分割即将提取出的视频关键帧中文字除外的背景去除，得到只包含文本信息的二值化区域图像。经过字符分割后得到只包含数字字符的有效信息，一般还须要将文字切分成一个个的独立的字符，以便特征提取和分类识别等处理。将得到的单个字符组织成样本库，为减少运算量和取得关键信息，对样本库中字符进行特征提取并生成特征集。建立好用

于特征集后，就可以对分类器进行训练，训练后得到一个分类判别模型，使用该模型来识别字符，如图 2-2，图 2-3。识别结果通过套接字传输到上位机中并显示结果，此时医护人员可以使用手机、平板电脑等移动设备查看记录中的医疗数据。



图 2-2 图像识别模块结果图

数据检测结果显示

Ppeak	Pmean	PEEP	呼吸频率	氧气浓度	呼气末流量	Ti/Ttot	MVI	MVe	VTi	VTe	MVe sp
15	6	4	15	33	1	0.21	8.8	8.6	615	843	8.6
16	6	4	16	33	0	0.31	8.5	8.7	352	264	8.7
15	6	4	14	33	0	0.33	9.1	9	567	223	9

图 2-3 视频识别模块结果图

基于数莓派的嵌入式医疗数据采集系统的图像识别模块，解决医疗设备新旧不一致，旧设备不支持信息对外输出，达到了简单有效收集和整合数据的目的。基于数莓派的嵌入式医疗数据采集平台，使得医院人员免于定期手动记录仪器数据，为医疗信息化建设服务。该产品具有成本较低，便于安装的优点。

**OCR：**通过高清摄像头抓取设备数据图像，通过封装在芯片中的算法，进行数据识别，然后将数据通过有线或无线的方式传输至数据采集平台分类存档。目前业界信息化厂商仍停滞在设备自身数据传输提取阶段，对于不对外输出的设备，只能医护人员去设备人工读取填写。一旦 OCR 的推出，可以解决困扰各信息化厂商的设备是数据提取难题，市场前景广泛。医院的设备错综复杂，接口不一。有些设备陈旧，无法输出。及时数据输出，如果没有设备厂商的协议，部分信息化厂商也无法去解析数据。OCR 的推出，直接从屏幕界面上抓取直观数据，不需要花费时间去集成设备，更不需要花费成本去解析数据。

## 二、语音识别模块

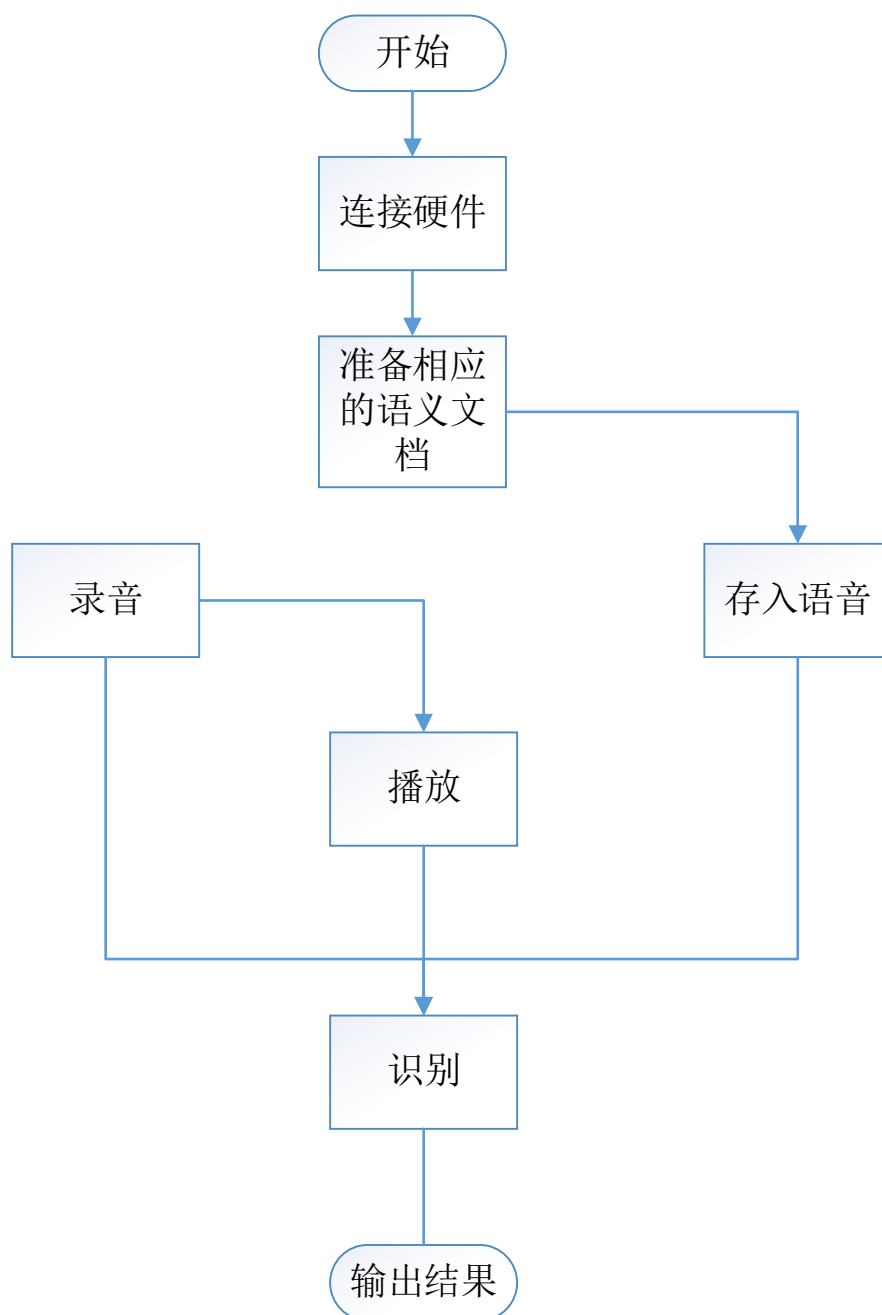


图 2-4 语音识别模块流程图

如图 2-2,基于树莓派的嵌入式医疗数据采集系统-语音模块运作流程介绍:

1) 点击 **Connet** 按钮: 此按钮用户连接硬件, 系统自动检测用户是否安装相应的硬件。用户依照错误提示插入硬件。

2) 识别过程中需要相应的语法语义文档, 指明用户说话的结构, 例如: 我 + 要 + 喝水; 此句由三部分构成, 主语“我”, 谓语“要”, 动词“喝水”。

3) 用户可以点击 **start** 先开始录音, 此时用户对着语音输入模块录入音频(用户也可以获取其余录音内容放置在运行目录下)。

4) 若用户录完音频，则点击 **stop** 停止录音，系统自动保存录入的音频到运行目录。

5) 点击 **Recognition** 按钮，系统通过保存的语法文件跟上述两种方法获取的录音文件，调用识别接口识别出结果。

6) 在 **result** 区域显示出识别结果，如图 2-5。

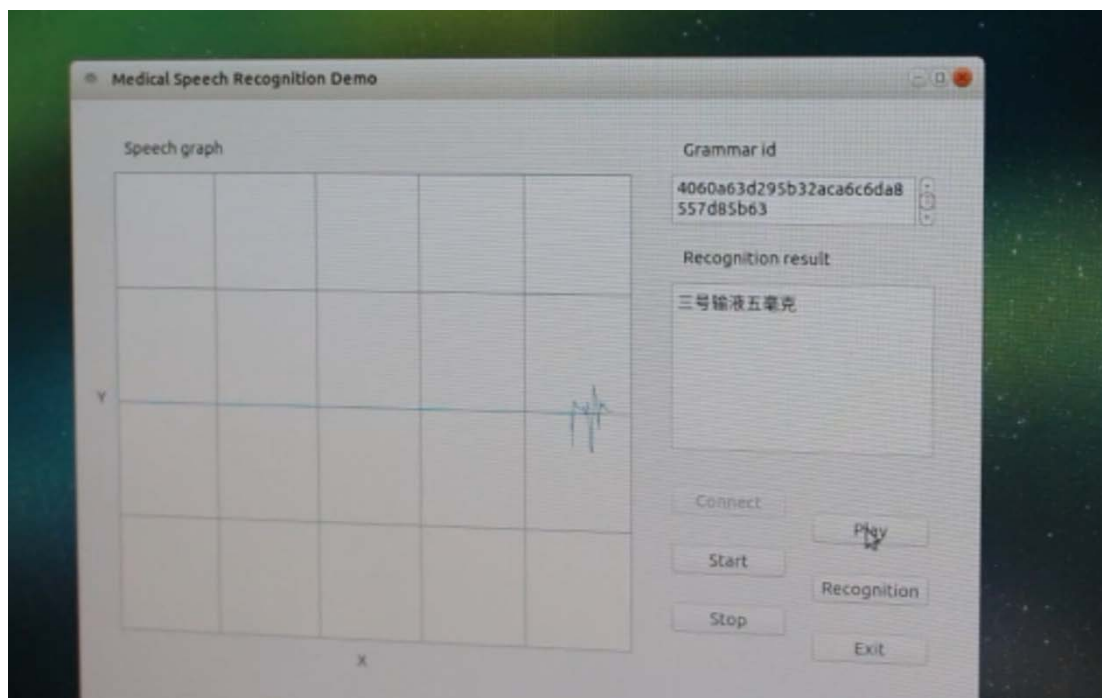


图 2-5 语音识别模结果图

基于树莓派的嵌入式医疗数据采集系统-语音模块，用于解决由人工问题而导致的医嘱信息不正确，记录起来耗时等问题。它减少人力资源的消耗，提高医护人员的工作效率，产品成本低，可移动性较强。

嵌入式语音识别：通过固定或便携可穿戴设备进行语音识别，通过芯片中的算法或 APP 中的语音功能，将语音转换为文字或指令进行记录。应用场景比较广泛，适合医生对患者进行抢救时，口头下达医嘱（语音可自动转化乘文字存到信息系统中），并通过语音自动识别出具体的人，进行语音电子签名。同时支持医生口头录入电子病历和护士口头录入护理记录，转换为文字存储，解放医护人员的双手，做更多的操作性工作，节约时间，救护生命。语音录入能取代打字，让您通过说话的方式，就可轻松与电脑、IPad、移动查房设备进行录入。当您说话时，您说话的内容会被转录成文字并显示在您的 HIS 系统、PACS 系统、CIS 系统等希望输入文字的位置。

## 第三部分 应用前景

### 一、社会背景

医疗机构总数在近几年增长迅猛，公众对医疗服务的需求也在不断提升。截至到 2016 年 4 月，全国医疗卫生机构数达到 98.9 万个，其中：医院 2.8 万个，基层医疗机构 92.5 万个，专业公共卫生机构 3.1 万个，其他机构 0.3 万个。但是根据调查，绝大多数的医疗机构尚未实现完全信息化，这也给我们的平台提供了很大的市场。

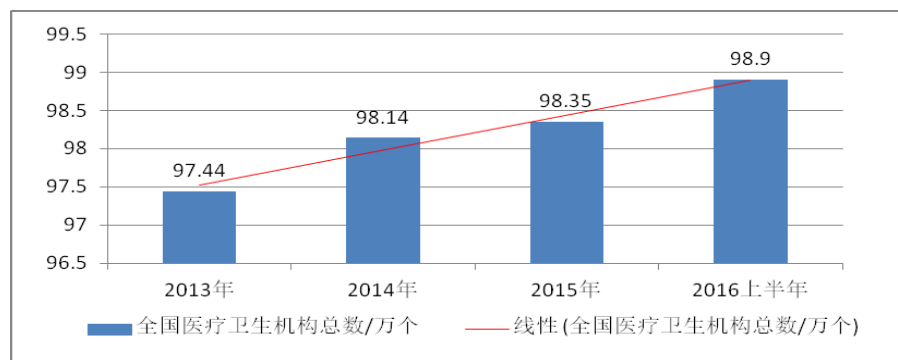


图 3-1 2013 至 2016 上半年全国医疗卫生机构总数变化情况

### 二、市场发展

自我国原卫生部出台《全国卫生信息化发展规划纲要》以来，“医疗大数据”成为我国医疗信息化的重要领域和重点发展方向，中南大学已与移动公司合作，负责开展“移动医疗”相关应用的原型系统设计开发，双方合作利用现代通信、物联网等技术、开展健康管理、医患互动、院前急救、远程医疗等服务，改变医院看病的传统方式。除此之外，还有许多小型企业从事健康数据采集、网上看病预约、网络医生等方面的应用开发。国内现已有一些临床试验机构和企业开发并应用了相关的临床试验信息管理系统，如南京海泰公司的临床试验数据采集与管理系统、中国中医科学院临床评价中心研制的 ClinResearch 等等。目前我国鼓励医疗系统的网络化与智能化，并且很多医院急需这方面的软件，可以说市场十分广阔。

另外，在这个新兴产业，市场上介入的企业还是比较少的，目前的产品多样性还是比较少的，这也就给我们一些可乘之机。我们可以利用先进的理念和前卫的技术，迅速打开市场。通过 OCR、远程探护、语音录入等嵌入式产品可以解决很多医疗信息化公司数据无法采集的难题。这些嵌入式系统可以作为子产品直接卖给医疗信息化企业，或承包数据采集业务。