

心电图软件系统设计说明

一.开发预期目的

基于涂工硬件的 12 导采集盒，做一个单机版本的心电工作站软件，实现基本的采集、诊断、打印的功能。

项目需求

- 实现基本的单机工作站的功能
- 可以扩展成网络系统

二.开发初期简要设计

架构

UI 层

使用 WPF 做程序界面。需要补足 WPF 做绘图方面的知识，winform 可以使用 gdi+ 来绘制心电图形和打印报告控制；wpf 的实现默认并不需要 gdi+ 的引入，需要考虑 wpf 本身是如何实现画线的。

配置参数，使用 app.config 存储。

使用 winform 做 ui 层的话，好处是比较熟悉，可以在 .net framework 2.0 下面做，win7 系统不需要另外安装了 .net framework 了。

数据访问层

数据库

采用 sqlite，存储基本检查信息，以检查为主单位，不引入病人主体。sqlite 存储基本病人信息和检查信息，不存储采样数据。主键以 guid 字符串存储。

数据存储文件

采用 xml 文件存储，一个文件就是一次检查的数据，包含基本病人信息和诊断信息和采样数据。采样原始数据以序列化后 base64 编码存储。

补充：可以考虑以 json 格式的文本文件存储。

ui 窗口设计

- 主窗口：显示检查图形，诊断
- 采样窗口。模态化显示
- 打印预览窗口，模态化显示
- 参数设置窗口，模态化显示
- 叠加图窗口，模态化显示

主窗口

通过菜单、工具栏，可以进入其他窗口执行操作。

主窗口本身是用于显示诊断的信息，比如打开一个检查后。

默认的增益为 10mm/mV,25mm/s 的纸速

参数设置

设置 1mm，5mm，wave 的线的线宽，颜色。主要设置网格、色彩。

打印报告的模板格式，报告标题。

业务逻辑层

心电图的计算，计算心律，qrs 等参数的计算，由业务逻辑层负责。

心电图的绘图，打印绘图，由业务逻辑层负责。打印绘图的报告格式问题，采用工厂模式解决。

数据的恢复，由业务逻辑层负责。

三.项目实际跟进

四.数据存储设计

单机版本的，考虑 access 存储数据量限制，2GB，需要使用 access 加上文件存储，索性使用了 Sqlite 数据库，sqlite 数据库存储上 T 的，无需考虑存储心电图的多少。

sqlite 是弱类型的数据库，数据类型上也少，大概只有 4，5 中数据类型，因为弱类型，在操作时，需要小心操作，以免把 string 插入 int 列里了，因为数据库弱类型，不会限制这种操作。

设计上要兼容将来准备做的网络版本，使用数据访问层来隔离数据库类型，将来需要支持 db2 express-c 或者 sqlserver 或者 mariadb 或者 potogress。

数据访问层使用接口做多态处理。

数据表

ecgs 表

字段名	CTS 类型	数据库中类型	约束	值说明
Id	Guid		非空，唯一，主键	guid 值，做主键
PatientName	string			
Birthday	datetime			
DataSource	string			数据来源
Status	Int		非空	1-未采集 2-待诊断 3-诊断中 4-诊断完，待确认 5-完成
Sex	int			-1 未知 0 女 1 男
Age	Int			默认单位岁

DiagResult	string			
uVpb	Float			
Duration	Int			多少秒，记录长度
DiagDoctor	String			
AutoDiagResult	String			--取消，数据库没有设计这个字段
ApplyNo	String			
ApplyDept	String			
ApplyDate	Datetime			
ApplyDoctor	String			
SamplingRate	Int			
SamplingDate	string			采样日期
InPatientNo	String			
OutPatientNo	String			
PatientId	String			
PatientTelephone	string			
EcgType	Int			
LeadCount	Int			
LeadTitle	String			
HighpassFilter	String			
LowpassFilter	String			
ACFilter	String			
Data	Byte[]			
DataCount	Int			
DataStart	Int			
TemplateData	Byte[]			
TempDataCount	int			
Printed	Bool			
OnOff	byte[]			
RR	Int			
Pd	Int			
PR	Int			
QRS	Int			
Qt	Int			
Qtc	Int			
Qtd	Int			
QtMax	Int			
QtMaxLead	String			
QtMin	Int			
QtMinLead	String			

AxisP	Int			
AxisQRS	Int			
AxisT	Int			
RV5	Int			
RV6	Int			
SV1	Int			
SV2	Int			
RV1	Int			
SV5	int			
ExamItem	String			检查项目名
DiagDept	String			诊断科室(心电图室,心内科)
HeartRate	Int			心率
ModifyDate	Date 可空			最后一次修改的日期
IsDelete	Bool			软删除
DiagDate	datetime 可空			诊断时间
InsuranceNo	String			医疗保险号
ClinicDiag	String			临床诊断

诊断术语表的设计

字段	含义
Id	主键 Guid
DiagWord	术语词
Catagory	术语所属分类

说明

catagory 一般就用手动默认了，一般也就那么几类，提供给用户可自行添加的，也就是“自定义术语”这个分类

叠加图的调整

叠加图是每一个通道计算出来一个模板，也就是一个心拍。一个心拍包含一个 P 波，一个 QRS 波，一个 T 波。

另外叠加图的调整上，OnOff 参数是 6 个数值，分别对应 P 波的起点，P 波的终点，QRS 波群的起点，QRS 波群的终点，T 波的起点，T 波的终点。

叠加图的绘图参数：纸速：200mm/s，增益：20mm/mV