

MATLAB 图形用户界面在语音识别系统中的应用

吴冬梅, 杨尚国, 段志刚

(曲阜师范大学物理工程学院 山东 曲阜 273165)

摘 要】 直接利用 MATLAB 语言设计图形用户界面程序代码冗长, 可操作性极差, 实现起来比较困难, 因此提出了利用图形用户界面开发环境设计语音识别系统界面, 设计方便。设计出来的系统界面友好, 使用者可以不需要面对冗长的代码不用了解具体的程序代码, 即使是第一次使用语音识别系统也可以方便的操作。

关键词】 语音识别; MATLAB; 图形用户界面 (GUI)

1. 引言

语音识别 (Speech Recognition) 是机器通过识别和理解的过程把人类的语音信号转变为相应的文本或命令的技术。其根本目的是研究出一种具有听觉功能的机器, 这种机器能直接接收人的语音, 理解人的意图, 并做出相应的反应。它属于多维模式识别和智能接口的范畴。语音识别技术是一项集声学、语音学、计算机、信息处理、人工智能等于一身的综合技术, 可广泛应用于信息处理、通信与电子系统、自动控制等领域。MATLAB 是由 Math Works 公司开发的目前应用最为广泛的软件, 它将高性能的数值计算和可视化集成在一起, 并提供了大量的内置函数, 被广泛应用于科学计算、控制系统、信息处理等领域的分析、仿真和设计工作。图形用户界面 (Graphical User Interfaces, 简称 GUI) 是指由窗口、光标、按键、菜单和文本等对象 (Object) 构成的一个用户界面。用户通过一定的方法 (鼠标或键盘) 选择、激活这些图形对象, 使计算机产生某种动作或变化, 比如实现计算、绘图等。在 MATLAB7.0 中, 图形用户界面开发环境 (Graphical User Interface Development Environment 简称 GUIDE) 提供了一系列创建用户图形界面 (GUI) 的工具。这些工具极大的简化了 GUI 设计和生成的过程。

利用 MATLAB 程序语言开发图形用户界面语句冗长, 可操作性极差而且实现起来比较困难。所以本文以 MATLAB7.0 为开发环境, 利用图形用户界面开发环境 (GUIDE) 建立了可以识别 10 个英文数码的可视化语音识别系统。该系统界面友好, 操作方便, 使用者可以不需要面对冗长的代码和了解具体的程序代码, 即使是第一次使用语音识别系统也可以方便的操作。

2. 语音识别系统的 GUI 设计

语音识别系统主要包括语音信号的预处理、特征提取、训练建立模板和识别。利用 MATLAB 中 Voicebox 工具箱可以方便的设计出语音识别系统, 该系统以 10 个英文数码为识别对象, 其图形用户界面如图 1 所示。

2.1 设计步骤

2.1.1 控件的创建

在 MATLAB 命令窗口键入 guide 启动 GUIDE 开发环境, 弹出如图 2 所示的 GUIDE Quick Start 对话框。选择 Blank GUI (Default) 单击 OK 按钮打开一个空白的版面设计器, 如图 3 所示。该版面设计器中提供了按钮、滑动键、无线电选择按键、检录框、可编辑文本框、静态文本框、弹出框、列表框、双位按键、坐标系、面板、方框等控件的图标, 单击选中其中一个图标就可以在右侧的图形窗口设计区绘制出这个控件。在版面设计器中添加如图 1 所示的控件到 GUI 界面, 总共需要添加 1 个面板 (Panel)、3 个静态文本框 (Static Text)、2 个可编辑文本框 (Edit Text)、3 个按钮 (Push Button)。

2.1.2 图形窗口和控件属性的设置

双击版面设计区打开属性编辑器 (Property Inspector), 将图形窗口 (Figure) 的 "Name" 属性设置为 "语音识别系统界面"。双击

面板 (Panel) 将其 "Title" 属性改为空字符串。同样的方法, 将 3 个静态文本框 (Static Text) 的 "String" 属性分别改为 "语音识别系统"、"请输入待识别文件名"、"识别结果显示", 2 个可编辑文本框 (Edit Text) 的 "String" 属性全部改为空字符串, 3 个按钮 (Push Button) 的 "String" 属性分别改为 "训练"、"识别"、"关闭"。然后将所有控件的 "fontunits" 和 "Units" 属性改为 "normalized"。把图 1 中所有控件的 "Position" 属性分别改为 [2.0 0.75 0.6 0.12]、[0.375 0.574 0.25 0.08]、[0.15 0.08 0.7 0.45]、[0.159 0.426 0.334 0.062]、[0.5 0.426 0.18 0.06]、[0.375 0.281 0.25 0.08]、[0.102 0.152 0.36 0.157]、[0.5 0.162 0.18 0.06]、[0.9 0.022 0.079 0.057]; 所有控件的 "FontSize" 属性改为 0.75、0.8、-1.0、0.66、0.8、0.8、0.7、0.8、0.45。

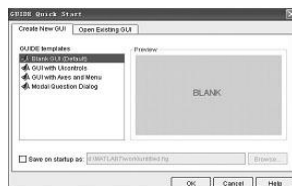


图 2 GUIDE Quick Start

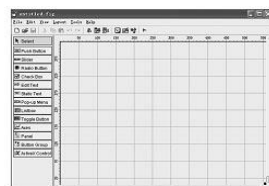


图 3 GUIDE 版面设计器

2.1.3 GUI 编程

在版面设计器中完成 GUI 设计和属性修改后, 要进行 GUI 编程。我们保存 GUI 时, GUIDE 会自动生成一个 M 文件, 在这个 M 文件中包含了每一个控件的回调函数的框架和初始化代码, 为了这些回调函数工作, 必须在回调函数框架中添加代码。M 文件中的代码如下:

```
.....
function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton1 (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
mtrain;

.....
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton2 (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
str=get(findobj(gcf,'tag','edit1'),'string');
result=recognitionfun(str);

.....
set(findobj(gcf,'tag','edit2'),'string',resultstr);
.....
```

2.2 语音识别系统的操作

第一次使用该系统时要首先进行训练, 点击 "训练" 按钮就可以完成训练。在进行识别时在 "请输入待识别文件名" 后面输入文件名, 然后点击 "识别" 按钮, 识别的结果在 "识别结果显示" 后面显示出来。

3. 结论

利用 MATLAB 的 GUIDE 设计了可以识别 10 个英文数码的可视化语音识别系统。系统界面友好, 使用者可以不需要面对冗长的代码不用了解具体的程序代码, 即使是第一次使用语音识别系统也可以方便的操作。同时系统的输入 (下转第 166 页)



图 1 语音识别系统界面

3.1 该系统以自循环方式,通过控制各段的进汽集管与回水集管间的压力差,来控制排除烘缸积水的。自循环过程的动力部件使用了蒸汽引射器,把高压蒸汽作为动力,抽取并提升二次蒸汽压力,使其复用于本段。这种供热系统既有效提高了纸机的热效率,又能很好地符合造纸工艺要求,避免了级联方式下,工艺受热工条件限制的局面。

3.2 本系统中,每一加热段采用双通路给汽方式,引射器只是用于抽取适量的二次蒸汽,其中包括喷吹所需的蒸汽量以及很少一部分闪蒸汽量,闪蒸汽量是有限的,而喷吹所需的蒸汽不与纸幅发生热交换,抽取的越多就越不利于提高热效率。二次蒸汽量只占对应段耗汽量的一小部分,差压控制回路(PdIC)通过控制引射器的抽汽量或者控制引射器低压入口端及中压出口端间的压力差来控制对应段烘缸的排水,对应段所需其余蒸汽靠压力控制回路补充,当对应段的用汽量不足时,通过增加压力设定值即可增加补汽量。这种方式能够显著增加对应干燥段的压力调节范围,在保证纸机正常生产的条件下,提高纸机干燥部适应产品的能力,提高纸机效率。这是级联供热方式以及单引射器通路给汽方式难以做到的。

3.3 本系统中,压差控制回路和压力控制回路具有相对独立性,当对应段排水出现问题时,适当提高压力差设定值,压力设定值维持不变;当供汽量不足时,适当增加压力设定值,而压力差设定值维持不变。

3.4 采用了热平衡阀,当压力调节阀关闭以后,压力信号就会控制差压调节阀来降低压力,这时的压差信号就会打开热平衡阀来维持正常的排水压差。倘若压差调节阀全开仍然无法维持正常的排水所需压力差时,压差信号也会打开热平衡阀来保证正常的排水压差。

3.5 设计了断纸处理程序,当纸机出现断纸情况时,随着烘缸冷凝率的迅速降低,烘缸压力会迅速增加。为保证此时烘缸压力及缸表面温度不至于过高,系统自动进入断纸处理程序运行,并报警。

3.6 设计了开机暖缸程序。

3.7 该系统利用孔板和差压控制回路相结合,既可控制最小排水压力差,也可满足最小喷吹蒸汽量,保证烘缸排水通畅

4. 系统控制逻辑描述

根据干燥工艺、烘缸温度曲线的要求,结合本系统的控制流程的设计,通过预测智能控制思想规则的总结,制订出如下的控制逻辑。

4.1 开机预热

蒸汽压力总阀设为手动调节(手动缓慢从零调至设定值);
开启热平衡阀至最大(100%);
真空泵开启;
压力控制回路设定为暖缸设定值;
主控阀全关(0%);
压差控制回路设定为暖缸设定值;
所有液位控制回路设置为自动;

4.2 断纸处理

各段控制阀全关;
将各段压力调节回路设定值切换至断纸设定值;
压力差设定为断纸设定值;
其他状态不变;

4.3 正常生产的压力、压差设定值

所有压力调节阀和压差调节阀执行正常生产条件下的设定值。

4.4 压力与差压联锁控制

```
If 压力检测值-设定值>允许误差上限 Then
If 压力调节阀阀位>0 (未全关) Then
    关压力调节阀
Else
    关差压调节阀
If 差压调节阀被压力关联标志未置位 Then
    置差压调节阀被压力关联标志
EndIf
EndIf
EndIf
If 压力检测值-设定值<允许误差下限 Then
If 差压阀被压力关联 Then
    开差压调节阀被压力关联标志
else
    开压力调节阀
EndIf
EndIf
```

4.5 差压控制阀与热平衡阀的联锁控制

```
If 差压检测值-设定值>允许误差上限 Then
If 热平衡阀阀位>0 (未全关) Then
    关热平衡阀
Else
    关差压调节阀
EndIf
EndIf
If 差压检测值-设定值<允许误差下限 Then
If 差压阀被压力关联 Then
    开热平衡阀
Else
    开差压调节阀
EndIf
EndIf
If (热平衡阀开度>0%) AND(差压调节阀未被压力关联) AND(差压调节阀<100%) Then
    热平衡阀关 1%
EndIf
```

4.6 冷凝水泵控制

```
If 液位高于上限值 Then
If 冷凝水泵未开 Then
    开启冷凝水泵
EndIf
EndIf
If 液位低于下限值 Then
If 冷凝水泵已开 Then
    关停冷凝水泵
EndIf
EndIf
```

5. 系统运行效果和总结

因为运用了预测智能控制思想,使系统更符合工艺条件的要求,适应不同车速,不同纸种的要求,操作和控制更科学和更人性化。本系统投入使用一年多来,运行稳定。吨纸耗汽也比改造前有明显的改善,经济效益十分显著。

参考文献:

- 1、制浆造纸过程测控系统及工程》王孟效 孙瑜 汤伟 张根宝等编著
- 2、绵阳海天斯威福特自动化有限公司《蒸汽冷凝水系统》资料

(上接第 150 页)

和显示都非常方便。

参考文献:

1. 王家文,王皓,刘海.MATLAB7.0 编程基础[M].北京:机械工业出版社,2005.7
2. 王默玉,宗伟,刘春磊等.基于 MATLAB 的图形用户界面的构造方式

与应用[J].现代电力,2002,19(1):76-82

3. 李钟慎.基于 GUIDE 设计 CAI 课件的 GUI [J].电气电子教学学报,2002,24(6):91-93
4. 韩纪庆,张磊,郑铁然.语音信号处理[M].北京:清华大学出版社,2004.9