



VC 与 MATLAB 的混合编程 语音端点检测中的应用

袁霞 夏元白 刘勇军 宋淑军

(西南石油学院 机电工程学院 四川 成都 610500)

摘要 VC 是一个面向对象的可视化编程工具。MATLAB 是功能强大的数据分析软件。二者结合, 可以开发出具有友好界面、满足工程领域应用。本文在 VC++ 可视化集成开发环境下, 建立语音识别界面, 通过 MATLAB 强大的数值计算功能来实现语音的端点检测。

关键词 VC; MATLAB; 混合编程语音; 端点检测

0 引言

Visual C++ 是 Microsoft 公司开发的基于 C/C++ 的可视化的集成开发工具, 它也是 Visual Studio 中功能最为强大的、代码执行效率最高的开发工具。MATLAB 是 Mathwork 公司开发的“演算纸”式的程序计算程序, 也称矩阵实验室, 是一个跨平台的科学计算环境。它具有强大的科学计算功能, 简单易用的开放式可扩展环境以及多达 30 多个面向不同领域而扩展的工具箱 (Toolbox) 支持, 使得 MATLAB 在许多学科领域中成为计算机辅助设计与分析、算法研究和应用开发的基本工作和首选平台。

1 语音端点检测的相关概念

语音端点检测就是指从一段语音信号中确定出该语音的起始点及终止点。有效的端点检测不仅能够减少语音识别的处理时间, 而且还能够排除静音语音段背景噪声的干扰, 从而保证了处理质量。由于语音信号的特征是随时间而变化的, 只有在一段时间间隔内, 语音信号才保持相对稳定, 语音信号的这种特性称为“短时性”。短时平均能量就是某一段时间内的语音的平均能量; 短

时跨零数就是某一段时间内语音每秒穿过零值的个数。因此, 在语音处理中, 普遍作法均采用短时平均能量或短时平均跨零数来进行语音信号的端点检测, 但由于瞬间的高能量或者低能量高跨零数信号会误判为正常的语音信号端点。因此, 本论文采用了一种综合利用短时平均能量和短时平均跨零数来进行语音端点检测, 即同时考虑短时平均能量和短时平均跨零数在端点检测中的影响。

对于某一段采样点数为 N 的语音信号 $x(m)$ 。其短时平均能量 E 为:

$$E = \sum_{m=0}^{N-1} [x(m)w(m)]^2$$

其短时平均跨零数 Z 为:

$$Z = |\text{sgn}[x(n)] - \text{sgn}[x(n-1)]| * w(n)$$

其中: $\text{sgn}[x(n)]$ 为符号函数, 即

$$\text{sgn}[x(n)] = \begin{cases} 1, & x(n) \geq 0 \\ -1, & x(n) < 0 \end{cases}$$

$w(n)$ 为窗口序列, 即

$$w(n) = \begin{cases} 1/2N, & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

2 端点检测通过 VC 和 MATLAB 的实现

VC 与 MATLAB 相结合的方法有多种, 其中常用的有: 将 MATLAB 程序编译成 C/C++ 源文件并嵌

第一作者简介 袁霞, 硕士研究生, 研究方向为语音识别。

入 VC++；在 C/C++ 程序中利用 MATLAB engine 调用 MATLAB 函数；在 C/C++ 程序中直接使用 MATLAB C/C++ Math Library；将 m 文件编译成*.dll 文件嵌入到 VC++ 的程序中。

在本论文中，考虑到编程的方便和快捷，采用在 C/C++ 程序中利用将 MATLAB 程序编译成 C/C++ 源文件并嵌入 VC++。以下即是利用此种方法来实现语音端点检测。

2.1 首先对 VC++6.0 环境的设置

要实现 Visual C++ 与 MATLAB 进行混合编程，需要对 VC 进行设置。基本步骤如下：

1) 启动 Microsoft Visual C++6.0 集成环境，建立 MFC AppWizard(exe) 类型工程。

2) 通过菜单 Tools|Options，打开 VC 设置属性页，进入 Directories 页面，在 Show directions for 下拉列表中选择 Include Files，添加路径：

D:\matlab\extern\include

D:\matlab\extern\include\cpp

3) 选择 Library Files，添加路径：

D:\matlab\lib\win32\Microsoft\msvc60

D:\matlab\lib\win32

4) 通过菜单 Project|Settings，打开工程设置属性页，进入 Link 页面，在 Object/Library modules 编辑框中，添加文件名 libmx.lib、libmat.lib、libeng.lib、libmmfile.lib、matlb.lib、ibmatpm.lib、sgl.lib、libmwsglm.lib；在 Ignore libraries 编辑框中，输入：msvcrt.lib。然后在属性页下，进入 C/C++ 页面，选择 Category 为 General，找到 Preprocessor definitions 编辑框，在其中加入以下三个字符串：MSVC IBMPCL MSWIND；选择 Category 为 Precompiled Headers，选择 Automatic use of precompiled headers，在 Through header 编辑框中，输入 stdafx.h。

以上步骤 2 和 3 只需设置一次，而步骤 4 则每个工程都要单独设定。

2.2 对 Matlab6.5 环境设置

对 MATLAB 进行设置的具体方法就是在 MATLAB 命令行输入：mex -setup。系统将自动搜寻系统上存在的 C/C++ 编译器，根据需要选择安装的 Microsoft Visual C/C++ version 6.0 编译器，其余均由系统自动完成。然后再在命令行输入：mbuild -setup。接下来的步骤与上同。这

两条命令主要是进行编译器的设置。

2.3 端点检测在 VC 和 MATLAB 中的应用

2.3.1 用 mcc 生成 C++ 代码并加入工程

本论文将 MATLAB 图形库代码和 MFC 类库代码混合编程。首先，在 MATLAB 中编写“前”这个字的端点检测的 m 文件，在命令行输入：mcc -B sglcpp 建立一个名为 jiance 的工程，对编译和连接属性进行设置，如图 1、图 2 所示。

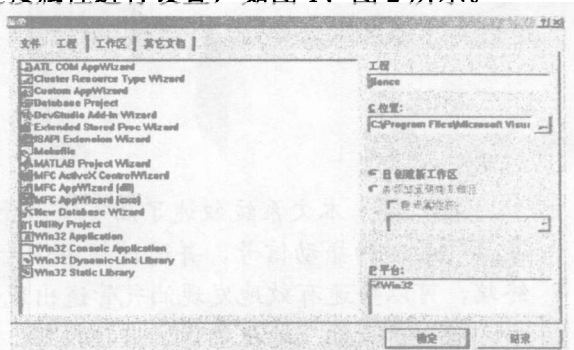


图 1 建立工程

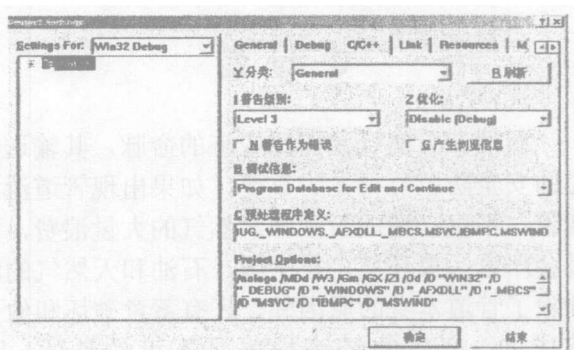


图 2 编译设置

然后将 mcc 生成的代码 vadq.cpp、subplot.cpp、wavread.cpp、ylabel.cpp、enframe.cpp、vadq.hpp、subplot.hpp、wavread.hpp、ylabel.hpp、enframe.hpp 加入工程。

2.3.2 端点检测在 VC 和 MATLAB 中的实现

在 VC 中编写演示程序的代码，并将其加入工程。部分代码如下：

```
#include "stdafx.h"
#include "matlab.hpp"
#include "vadq.hpp"

void jiance_start()
{ libmmfileInitialize();
  libmwsglmInitialize();
  mlfHGInitialize(); }

void jiance_demo()
{ mwArray m, n;
```

(下转第 38 页)

39VF800 作为程序存储器。Flash 存储芯片具有在线擦写功能,大大方便了系统的开发和改进。由于声音的数据量比较大,除了利用 C5402 本身的片内 RAM 存储器外,这里还外扩了一个数据存储器 RAM—IS61C256B,用于存储大量的声音数据。

声音数据经过 DSP 的处理后,提取出声音的特征信号,得出的结论要通过 RS232 接口传输给通信机,并由通信机传输给监控终端。

1.3 监控终端

监控终端主要由通信接收机、Windows 电脑平台、显示器、打印机、音箱和网络接口等组成,如图 5 所示。

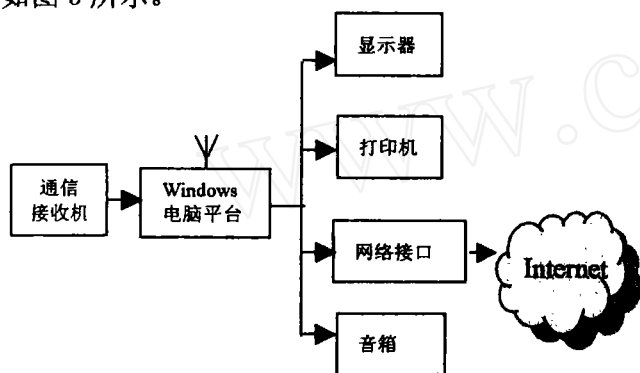


图 5 监控终端原理框图

通信接收机将分布在油气管道各个位置的振动信号处理器所发出的处理结果接收到 Windows 电脑

平台上,并通过软件将整个油气管道的安全状态描述出来,出现异常振动信号的位置、数量、类型将清晰的显现在显示器上,可以通过音箱发出报警信号提醒监控人员,通过打印机将结果打印出来,还可以通过 Internet 与其他油气管道的监控报警系统联网,使得所有油气管道的状态被一览无余的监控在我们眼中。

2 结 论

该系统可以对任何类型流体和任何类型管道进行监控,可以在油气管道的监控工作中节省大量的人力物力,快速有效地发现管道中出现的异常现象,所以具有广泛的应用前景。

参考文献

- [1] D.E. 约翰逊, J.L. 希尔伯恩, 有源滤波器的快速实用设计, 人民邮电出版社, 20-79 页
- [2] 杨德辉、刘英辉、杜萍, 输油泄漏管道定位监控系统的综合应用, 世界仪表与自动化, 2004 年 8 卷 12 期, 52—53 页
- [3] 王岚、王毅, 油管道泄漏检测定位技术, 化工设备与管道, 2004 年 41 卷 3 期, 46-48, 58 页
- [4] 王宝峰, 输油管道实时监测系统在辽河油田的应用, 石油规划设计, 2004 年 15 卷 2 期, 10-12 页
- [5] 宁改娣、杨控科, DSP 控制器原理及应用, 科学出版社, 2002 年 11 月, 23-56 页

(上接第 35 页)

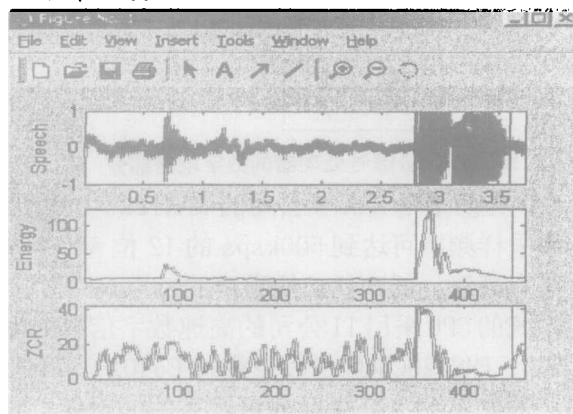


图 3 运行界面

```
n=128;
vadq(&m, n); }
.....
```

然后打开菜单编辑器,加入新的菜单,利用 ClassWizard 为菜单生成消息处理函数。编译连接之后,运行结果如图 3 所示。

3 结 论

本论文将 MATLAB 图形库代码和 MFC 类库代码混合编程运用于语音识别中的端点检测,主要是利用 VC++ 建立界面,利用 MATLAB 的强大计算功能,来实现语音端点识别程序。其重点不在于编写 C++ 程序,而是在于如何将 mcc 生成的代码在 VC++ 中的重新利用。实验结果表明,用此种方法实现语音端点检测,速度快,应用程序整体性能较好。

参考文献

- [1] 王腾胶、刘云峰、汤晋立编著,《新概念 Visual C++6.0 教程》,北京科海集团公司 2002.9
- [2] 何强、何英编著,《MATLAB 扩展编程》,清华大学出版社,2002.6
- [3] 范新伟、申瑞民、杜彦蕊,《用 LPC 及 MATLAB 进行语音模式比较的设计与实现》,计算机工程 30 (1)
- [4] 韩纪庆、张磊等编著,《语音信号处理》,清华大学出版社,2004.9

Key words: petroleum enterprise; enterprise information portal; portal network station

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM FOR TUOSI STATION OF SHENGLI OIL FIELD/Liu Zunmin, Yi Chuijie, et al., Qingtao Technological University, CAP,2005,13(3):25-27

This paper introduces the design and implementation of Tuosi information management system of Shengli oil field. SQL Server 2000 is used as the database platform, Delphi.asp as developing tool. The foreground database management software is established.

Key words: management information system; database; Delphi; SQL Server

EXCURSION EFFICIENCY ANALYSIS OF EPOS3.0 USED IN SHUGUANG 64 BITS GROUP/Tang Jingtao, Lin Bin,et al., Shuguang Information Industry Co. Ltd, CAP,2005,13(3):28-30

At present PC CLUSTER of LINUX platform is used widely in petroleum industry, especially in prestack excursion field. But network and memory are still two bottlenecks in the application of the machine group on a large scale. Tests are carried out on the base of real production data. This paper analyzes the network and memory in the group and brings out the optimized measure.

Key words: Epos3.0; PSTM3D; Shuguang group; I/O node; network card binding; memory

ALGORITHM FOR LITHOLOGY DATA STATISTICS OF THE HIGH RESOLUTION SEQUENCE IN THE SURFACE SECTION/Gao Hongcan, Zheng Rongcai, Sedimentary Geology Institute of Chengtu Technological University, CAP,2005,13(3):31-33

To put the lithologic data and sequence data of surface sections into one-way chain lists at first. Then insert signal nodes in lithologic one-way chain list, which denote sequence boundary and flood surface. At last complete lithologic data statistics in sequence by nested loops, which can provide basic data for the next research.

Key words: high resolution sequence stratigraphy; surface section; lithology data statistics; algorithm

APPLICATION OF VC AND MATLAB MIXED-PROGRAMMING IN SPEECH COGNITION/Yuan Xia, Xia Yuanbai,et al., Electromechanical Engineering Department of Southwest Petroleum Institute, CAP,2005,13(3):34-35

VC is a visual programming tool facing the object. MATLAB is a powerful data analysis software. Their combination may develop friendly interface to meet the need of engineering field. This paper introduces that speech recognition interface is established under VC++ visual integrated development environment. Phonetic end-point detection is carried out through powerful numerical calculation function of MATLAB.

Key words: VC; MATLAB; mixed-programming; phonetic end-point detection

THE OIL-GAS RUNNING PIPING MONITORING ALARM SYSTEM BASED ON THE VIBRATING SENSOR/Yang Yanting, Zhou Shanhong, (Life & Science Technology, Chentu University of Science and Technology, CAP,2005,13(3):36-38

This paper describes the principle of the alarm system which is used to monitor oil-gas running piping. The system collects the vibrating signal of the oil-gas pipe by using the vibrating sensor. Through digital signal processing, anomalous vibrating signals are picked up and transmitted to the monitor terminal. Then the abnormality is soon be found. Therefore, monitoring and alarm work.

Key words: oil-gas running piping; monitoring alarm; vibrate; digital signal processing

ANALYSING THE RULE OF PRODUCTIVE CAPACITY DEGRESSION BY USING FITTING METHOD OF BINARY REGRESSION CURVES AND SCREENING METHOD/Xie Jun, Li Ping,et al., Geologic Research Institute of Tuha Oil Exploration & Development Headquarters of PetroChina, CAP,2005,13(3):39-42

This paper provides a method that productive capacity attenuation curves can be analyzed through fitting curve method and screening method by computer. Based on real data and ARPS the experiential degression curve equation, that is exponential degression, harmonic degression and hyperbola degression, the variables (Q , NP , and Q) relationship can be found out. Through data analysis, we use binary regression method to fit curves and confirm the types of degression curves and find the rule of productivity degression. At last, we develop a software of deression rule which will provide theoretical thereunder for production of oil fields.

Key words: fitting; ARPS experiential degression curve equation; attenuation curve; binary regression; software

SIMPLE INTRODUCTION ABOUT THE OVERRUN PROLONGED SERVICE LIFE OF EPS2000 UPS/Wu Jiangwen, Tang Wenjiang, Yan Gaiping, Changqing Well Logging Department of PetroChina, CAP,2005,13(3):43-44

This paper gives a technical evaluation to the service behavior and performance of the 60KVA EPS2000 UPS made by French Merlin Gerin, which is put into use in 1992. It lays stress on the tried and true measures. To find potentialAnd prolong its service life. Thereby to ensure the security of interpretation production equipments, stable power and low-cost economic benefit.

Key words: environment; temperature; humidity; activation

A DYNAMIC REALIZATION METHOD OF FETCHING PICTURES FROM FOXPRO TABLE/Zhou Hongbo, Zhang Dongwen,et al., Computer and Information Technology Academy of Daqing Petroleum Institute, CAP,2005,13(3):45-47

Pictures can be inserted into the general field in Foxpro table using OLE technology by manual. It brings flexibility of operation along with certain difficulties in data application. This paper introduces data access and OLE technology andBrings up a picture pick-up means through the combination of VB and WORD. It explains the basic principle and implementation method according to an example.

Key words: Geneal; DAO; OLE; Clipboard; WORD