

邮政包刷分拣机故障诊断专家系统的设计与实现

胡向东 王平 (重庆邮电学院邮政自动化研究所 400065)

摘要:本文针对邮政包刷分拣机故障诊断的实践,详细讨论了在 VC++ 语言开发环境下,用 ODBC 方式实现基于知识库和基本事实数据库的故障诊断专家系统方案的具体方法。

关键字:VC++ ODBC 邮政包刷分拣机故障诊断 专家系统

一、应用概述

目前,国内各邮政中心局使用的邮政机械中国产设备占了很大比重,如包刷分拣机、推式悬挂机等。在多年的使用中,它们表现出如下的问题:不能及时诊断出小车及落包器故障;人工停机及故障停机指示不明确;不能及时诊断出驱动、牵引链条、同步信号等处发生的故障;没有故障信息记录;没有报警指示;没有计算机管理和数据处理系统等。

由于邮政设备故障发生的关联性、并发性和故障现象的模糊性等特点,使得传统的基于数学模型和物理模型的方法无法满足其故障诊断的要求。专家系统是应用人类专家的知识、经验和推理方法来求解复杂问题的一种人工智能计算机程序。在邮政设备的故障诊断中,如果将传统的诊断方法改进为采用专家系统方案,结合计算机、通信和自动控制技术,可以快速、准确、自动地判定故障来源、原因,并发出相应的维护、控制指令或建议措施,实现部分人类专家的功能,提高整个系统故障诊断的智能化水平,从而有效地提高系统的生产效率。

最近,笔者在完成邮电部重点科研项目“智能化邮政设备故障检测诊断与预测分析系统研究”的子项目“邮政包刷分拣机故障诊断专家系统”时,利用 VC++ 5.0 作为应用程序开发语言,数据库管理系统选用 Microsoft Access 97,数据访问接口采用 ODBC 方式,通过 VC++ 编程来实现对专家系统中知识库和基本事实数据库的访问(即推理机),从而实现了邮政包刷分拣机故障诊断的目标。

二、系统结构

邮政包刷分拣机故障诊断专家系统总体结构如图 1 所示。它的数据源有两个:故障诊断知识库和故障数据库。

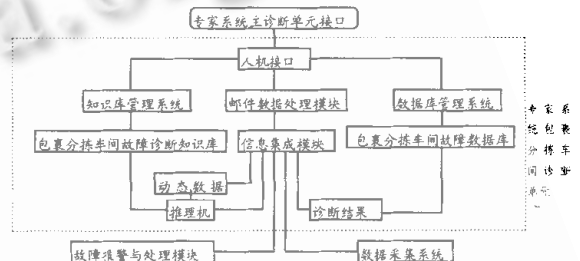


图 1 系统总体结构

三、建立数据源

主要是运用数据库开发环境建立应用程序需要的数据源,包括数据库的数据域(字段)及其类型定义。这里只需将数据库的域结构预先定义出来,记录可在以后(或应用中实时)建立。如前所述“邮政包刷分拣机故障诊断专家系统”所用的两个数据源为:

1. BasicDatabase 故障数据库

| OrderNo | FaultID | Date | Time |
|---------|---------|------|------|
| | | | |

故障数据库,即基本事实数据库,它是一个实时数据库。包括四个字段:OrderNo:序号(长整型)、FaultID:故障号(文本)、Date:日期(Date/Time型)、Time:时间(Date/Time型)。

2. RuleInfo 故障诊断知识库

| FaultSource | RuleID | RulePre | RuleInfo | RuleAction |
|-------------|--------|---------|----------|------------|
| | | | | |

故障诊断知识库,即规则数据库,它包括五个字段,它们分别是:FaultSource:故障系统(文本型)、RuleID:规则号(长整型)、RulePre:规则前提(文本型)、RuleInfo:故障信息(文本型)、RuleAction:故障措施(文本型)。

四、系统简介

1. 系统主要功能界面

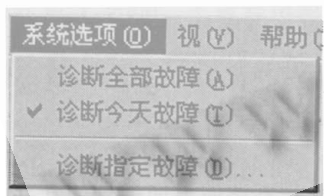
·主界面

即系统初始界面。它向用户提供故障诊断功能及相应系统设置,用户也可从此界面获得系统帮助。



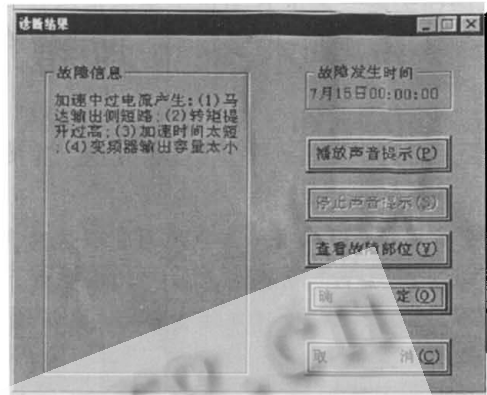
·选项菜单

此菜单允许用户对故障诊断时间范围作出选择,包括诊断系统中所有故障、诊断工作日当天发生的故障或指定任意诊断日期范围(系统自动进行数据合法性检查)。系统缺省设置为诊断工作日当天发生的故障。



·诊断结果界面

该界面为故障诊断结果界面。它向用户提供故障发生时间、故障信息(包括引起故障的原因和处理措施)、故障声音提示、故障部位图象提示。并通过“取消”按钮,允许用户随时中断正在进行的故障诊断,转而执行其他任务。



2. 系统的特点

邮政包刷分拣机故障诊断专家系统的特点主要表现为:

- 故障诊断快速,诊断结果准确可靠。
- 诊断结果提示形式多样,内容详实,明确。
- 诊断范围广泛,几乎涵盖可能发生故障的所有部分。
- 诊断时,对故障发生的时间范围选择灵活。
- 充分考虑用户的可能需要,系统诊断功能完善,界面友好。

通过对本“故障诊断专家系统”的使用,可以有效地改变以前用户在故障诊断中所处的被动地位,快速、准确、高效地实现故障诊断。

五、结论

本文针对邮政包刷分拣机故障诊断的应用实践,详细讨论了在 VC++ 应用程序开发环境下对数据库的访问方法。通过该方法实现的“邮政包刷分拣机故障诊断专家系统”测试性能良好,诊断功能完备,满足用户的实用性要求。

参考文献

- [1] 虞和济,侯广琳,故障诊断的专家系统,冶金工业出版社,1991
- [2] 吴培明,专家系统原理和方法,西南交通大学出版社,1994
- [3] 程慧霞等,用 C++ 建造专家系统,电子工业出版社 1996
- [4] 吴冰等(译),Windows 95 API 开发人员指南,机械工业出版社 1997
- [5] 华译工作室(译),Visual C++ 4 开发人员指南,机械工业出版社,1997 (来稿时间:1998年9月)