文章编号：2096-1472(2020)-05-35-03
DOI:10.19644/j.cnki.issn2096-1472.2020.05.010

销售的大数据分析及对生产计划的影响的研究

张 龙，仲梁维

(上海理工大学机械工程学院，上海 200093)
✉zhanglong0520@126.com; zlvcad@126.com

摘 要：文章主要研究销售的大数据分析，以及客户需求对往后生产计划的影响。以VB.net和SQL还有Excel为平台，通过程序实现对销售数据的统计，销售数据的保存，销售数据的预测、产品生产过程中的故障与分析、成本优化等。销售数据可以通过SQL保存，可以通过Excel产出折线图从而对产品数据分析，销售数据也可以通过Excel进行周期性预测，生产过程的故障也可以通过检索相关信息达到检测目的；对上季度客户需求多的产品可以在下季度实现生产。

关键词：VB.net；SQL；大数据分析；生产计划；故障分析；数据预测；成本优化
中图分类号：TP31 **文献标识码**：A

Research on Big Data of Sales and Its Impact on Production Planning

ZHANG Long, ZHONG Liangwei

(*School of Mechanical Engineering*, *University of Shanghai for Science and Technology*, *Shanghai* 200093, *China*)
✉zhanglong0520@126.com; zlvcad@126.com

Abstract: This paper studies the big data of sales and the impact of customer demand for production planning. Using VB.net, SQL and Excel as platforms, sales data is collected, preserved and used to make sales predictions, for fault analysis and cost optimization of the production process. Sales data can be saved in SQL relational database, line chart can be produced in Excel to analyze product data, sales data can be periodically predicted in Excel, and faults in production process can be detected by retrieving relevant information. The products that the customers demand high in the previous quarter can be timely produced in the following quarter.

Keywords: VB.net; SQL; big data analysis; production planning; fault analysis; data forecasting; cost optimization

1 引言(Introduction)

大数据分析指的是对规模巨大的数据进行分析。特别是在企业中，对于分析每一季度的销售数据的变化，从而可以找出产品销售的规律性[1]，如哪种产品更受欢迎、不同地区对不同产品的需求量从而对该地区需求产品重点投放等。正是因为数据量大、类型大等特点，如何从众多数据中寻找规律是大数据分析的重中之重[2]。

本文通过对企业本年度销售数据、生产成本数据、故障检测数据进行分析，从而实现对销售数据保存，以及基于上一季度销售数据从而预测处下一季度的销售数据；也可以通过分析生产成本数据从而简单进行生产成本的优化；当然通过对生产过程的故障检测数据分析，从而给出故障部位的监测数据等[3]。

2 数据分析流程图(Data analysis flow chart)

整个数据分析包括五个步骤，销售数据的初步分析、销售数据的预测、故障分析与检测、成本优化、需求产品的影响。其中各个模块的数据都是由VB通过编程产生的，各个模块的功能就在于对随机产生的数据进行分析从而给出分析的结果。而后是对这些数据的保存，以期以后的分析和提取。因数据分析的数据量大的特性，所以本文的数据承继此特性对其进行分析。

www.rjgcz.com

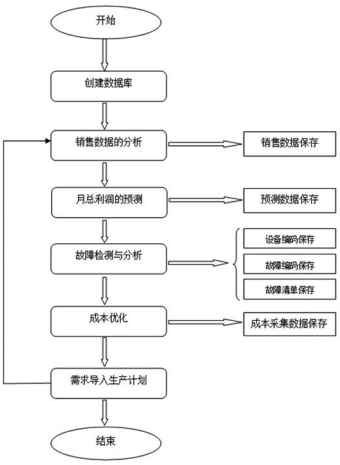

图1 数据分析流程图

Fig.1 Data analysis flow chart

3 数据库的创建(Database creation)

数据库是保存产品销售数据及生产数据重要软件，其内的数据表的格式可以起到分类数据的作用，所以在进行大数据分析之前，应先创建数据库及数据表。本文数据库创建名为“数据分析”。数据库创建的代码如下：

```
Try
  mycon.Open()
  sqlstr = "create database " & TextBox1.Text
  Dim mycom As New SqlCommand(sqlstr, mycon)
        mycom.ExecuteNonQuery()
        mycon.Close()
        MsgBox("执行完成")
    Catch ex As Exception
        mycon.Close()
        MsgBox(ex.ToString)
    End Try
```

通过提示“执行完成”对话框来显示数据库创建完成。

4 销售数据的排序及保存(Sorting and saving of sales data)

本文中销售数据包括月利润及每个型号的月利润，所以对销售数据的排序就涉及这两组利润的排序，其中月利润只是单纯的升序以及降序排列，一般采取降序排序，便于观察的个月份的利润较高些，下面给出降序排列的程序：

```
myExcel.ActiveWorkbook.Worksheets("Sheet1").Sort.SortFields.Clear() myExcel.ActiveWorkbook.Worksheets("Sheet1").Sort.SortFields.Add(Key:=myExcel.Range("B1"), _
SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlDescending, DataOption:=xlSortNormal)
```

至于升序只需将xlDescending改为xlAscending即可。

再就是型号利润的排序，因为每种型号每月皆有销售利润，须将每种型号的月利润提取出来再相加排序即可。图2为各产品型号月利润排序图。

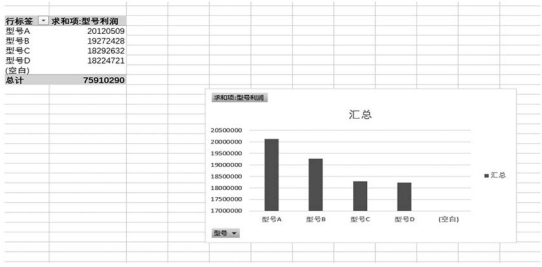

图2 各产品型号月利润排序图

Fig.2 Monthly profit ranking chart of each product model

最后是对销售表数据进行保存，因电脑中Excel为2007版本，所以程序中会备注使用不同版本使用不同程序 ，具体如下：

```
''建立EXCEL连接，读取数据，支持Microsoft Excel 2007
    Dim strConn As String="Provider= Microsoft.Ace.OleDb.12.0;Data Source='" & fileName & "';Extended Properties=Excel 12.0;"
'建立EXCEL连接，读取数据，支持Microsoft Excel 2003
'Dim strConn As String="Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source='" & fileName & "';Extended Properties=Excel 8.0;"
```

而数据保存包括EXCEL表的保存和数据库的保存，本文给出数据库的保存截图以及保存过程图。本文数据库的保存是通过OpenFileDialog打开外部保存的EXCEL文件从而存储到数据库，并在VB的Datagridview中显示数据，当跳出导入成功的对话框就表示数据库保存成功。

5 销售数据的预测与保存(Forecast and storage of sales data)

销售数据的预测是基于上一季度的数据，通过设定周期从而给出下一季度的销售数据预测。其预测可以通过Python中的回归算法、ARIMA算法、BP神经网络模型等[4]实现，但本文就简单通过EXCEL中的 “预测工作表”功能进行实现。通过选取月份及月总利润从而预测出下一年月份与月总利润的数据。预测周期设定为7。图2为销售数据预测图。

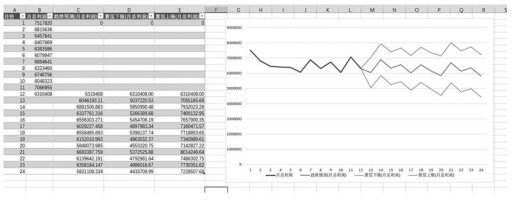

图3 销售数据预测图

Fig.3 Sales data forecast chart

销售数据中包括置信上限、置信下限、趋势预测等。通过VB程序对数据表进行预测保存后，在存储入数据库。

6 故障分析与检测及存储(Fault analysis, detection and storage)

故障数据的获取是由传感器所得，我们对数据的分析取

www.rjgcz.com

决于数据的类型，不同数据类型可能会对数据分析产生不同的结果。本文对故障进行编码，对设备同样进行编码。不同的设备由多个不同的部件组成，故障就有可能在这些部件中产生，所以对故障进行编码就可以快速对应出部位。然后对这些故障编码进行统计就可以找出发生最多的故障部位[5]。本文列出了10中设备，每种设备由四个部件组成，所以产生了40中故障编码。而不同的故障又属于不同的系统，本文列出了5中传动系统，分别为“送片系统”“支架系统”“机械系统”“电气系统”“传动系统”。当然，在进行统计时，若对应的设备出错，则需精细到每个组成部件，如编码为“3”的设备出现问题，那么故障编码只能是设备“3”下属的组成部件对应的编码。

对故障分析的数据包括众数所属的故障编码、设备编码、设备型号、故障型号等。最后是故障分析过程数据的存储。同上述存入雷同，差别只是要将故障编码表及设备编码表和产品故障清单全部导入数据库。因其都在一个EXCEL文件内，只需将下列代码相应部位更改即可：

```
Dim da As New OleDb.OleDbDataAdapter("SELECT * FROM [设备编码表$]", strConn)
```

7　成本优化及存储(Cost optimization and storage)

类似于故障分析里面的数据类型，一个产品由四个部件组成，但就成本模块来说，每个模块会有多个厂家进行生产，本文对成本优化的目的就是对零部件生产厂家的筛选，根据成本最少从而实现优化(注：此成本与销售数据中的预设成本不同)。虽成本可以从更多方面实现优化，但本文只通过价格进行了优化，表明成本优化是完全可以通过数据分析完美实现的[6]。实际上也可以对供应商进行筛选，采用关联规则的装备制造业供应商质量评价模型，从而指导企业选择供应商[7]。

根据价格最低实现筛选，如零件1有四个生产厂家，其价格各不相同，则选取其中价格最低就能实现优化目的。其具体的筛选程序如下：

```
myExcel.Range("D7:D10").Select()
        myExcel.Application.CutCopyMode=False
            myExcel.ActiveCell.FormulaR1C1="=MIN(RC[2]:R[3]C[2])"
```

而后将各零部件价格筛选后相加即为产品成本。生产成本数据的保存同上述保存方式相同，这里就不做介绍。

8　需求对产品的影响(Impact of demand on products)

当公司在上一季度的产品销售过程中，若有客户需要本公司未开发过的产品，则需要根据总客户需求来评判是否在下一季度将客户需求产品加入生产计划当中。所以在上一季度开始就要对需求产品进行统计记录，当达到一定数据后就允许加入生产计划当中。本文对需求产品的数据要求假定为100，当对需求统计达到100后，会加入销售数据中，但本身是没有销售数据的，只是为下一季度添加生产。对需求产品的筛选及导入的代码如下：

```
For i = 0 To 9
  DataGridView2.Rows.Add()
    With DataGridView2.Rows.Item(i)
      .Cells(0).Value = "需求产品" + (i + 1).ToString
        .Cells(1).Value = (Int(100 * Rnd() + 50)).ToString
            End With
        Next
```

不同的需求影响可以运用不同的算法或者不同的方向切入分析，比如将大数据分析方法综合应用到经销商的客户价值分析中[8]，或是采用关联规则算法从而影响生产计划[9]等。

9　结论(Conclusion)

大数据意为需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力来适应海量、高增长率和多样化的信息资产[10]。虽然本文只通过简单的编程从而实现对百组数据的整理，但通过本文的程序整理也可以看出，企业了解客户从而调整生产计划以求达到客户需求；客户了解企业，通过企业公布的部分数据，客户可以选择满意的企业。大数据分析对一企业意义正在于此，锁定资源，规划生产，以及开展服务，企业所遇到的问题基本能在数据中找到。

参考文献(References)

[1] Harding J A,Shahbaz M,Srinivas,et al.Data Mining inManufacturing:A Review[M].VDM:Verlag Dr. Muller,2006:969-976.

[2] 陈承贵.基于数据挖掘技术仓库管理系统的应用与研究[D].成都:电子科技大学,2009.

[3] 谭军,余绍军.数据挖掘在制造业中的应用[C].全国电子信息技术与应用学术会议,2011.

[4] 王鹏鹏,廖小平,邓建新.ERP环境下销售决策支持的研究与实现[J].机械设计与制造,2008(5):219-221.

[5] 辛旭明.基于过程监控的数据挖掘系统及其应用[D].上海:东华大学,2004.

[6] 周明.基十数据挖掘的制造业采购DSS理论及方法研究[D].天津:天津大学,2009.

[7] 宋建聪.数据挖掘在装备制造业质量管理中的应用研究[D].广州:广东工业大学,2013.

[8] 李烨.数据挖掘技术在卡车制造商的客户价值分析应用研究[D].柳州:广西科技大学,2013.

[9] 汪奇,黄洪,郑晓群.笔记本电脑 BTO生产计划中关联贬则挖掘的应用研究[J].商场现代化,2007(36):30-31.

[10] 刘玮.企业的变革思维——大数据时代的来临[J].办公自动化,2014(15):44-45.

作者简介：

张　龙(1994-)，男，硕士生.研究领域：CAD\CAE\CAM.

仲梁维(1962-)，男，硕士，教授.研究领域：计算机辅助智能设计制造.

www.rjgczz.com