

嵌入式针织丝袜机花型数据提取算法

朱耀麟^{1,2}, 刁先举¹

(1. 西安工程大学 电子信息学院, 陕西 西安 710048;

2. 西北工业大学 电子信息学院, 陕西 西安 710072)

摘要:针对针织丝袜机花型数据格式复杂、数据量大且不能直接作为选针器控制指令等问题,在详细分析针织丝袜机数据格式的基础上,给出一种花型数据提取算法。该算法将花型数据转化为每一针的选针信息,并将所有编织行数据依次放在缓冲区中,丝袜机上位机系统可直接读取数据,将选针数据下发到实时执行对象。通过算法验证,结果表明,该算法实现了对针织丝袜机花型数据的按针位提取,减小了选针执行机构的负担,提高了针织丝袜机系统的实时性。

关键词: 针织丝袜机; 花型数据; 纺织CAD; 选针器; 提取算法

中图分类号: TS 183.5

文献标志码: A

文章编号: 1000-4033(2018)04-0014-03

Algorithm of Pattern Data Extraction for Embedded Hosiery Machine

Zhu Yaolin^{1,2}, Diao Xianju¹

(1. College of Electronic Information, Xi'an Polytechnic University, Xi'an, Shaanxi 710048, China;

2. College of Electronic Information, Northwestern Polytechnical University, Xi'an, Shaanxi 710072, China)

Abstract: In terms of the problem that hosiery machine pattern data format is complex, large and it can not be used directly as the control command of the needle selector, and based on the detailed analysis of the data format of hosiery machine, this paper proposes a kind of pattern data extraction algorithm, which transforms the pattern data into the needle selection information of each knitting needle and puts all the knitting data in the buffer. Hosiery machine's host computer system can directly read the data, and send the needle selection data to the real-time implementation object. Through algorithm verification, the result shows that the algorithm can realize pattern data extraction by needle position for hosiery machine, and reduce the burden of needle selection actuator and improve the real-time performance of hosiery machine system.

Key words: Hosiery Machine; Pattern Data; Textile CAD; Needle Selector; Extraction Algorithm

针织丝袜机的控制数据是经过纺织CAD制版软件打样生成的二进制文件^[1],包含电动机、速度、圈循环、气阀、恒张力送纱器执行动作信息及花型数据等^[2]。然而目前丝袜机使用的大多是意大利的Lonati制版软件^[3],其编译生成的

花型文件数据格式复杂,且不能直接作为选针器的控制指令,而花型数据是提花丝袜机中重要一部分,花型数据文件必须通过丝袜机的花型处理系统进行处理和解析才能作为控制信号,进而完成整个织物的编织^[4]。因此,对针织丝袜机的

花型数据进行分析以及将花型数据完整无损地转换具有重要意义。

目前,国内已有关于圆纬机花型数据处理的相关研究,实现了花型数据的转换^[5]。针对电脑横机的制版数据,提出了一种花型数据编译处理方法,花型文件被编译成控

基金项目: 国家科技部攻关资助项目(2012BAF13800);陕西省科技厅项目(2016KW-043);陕西省科技厅项目(2016GY-047);陕西省教育厅自然科学基金项目(15JK1320);中国纺织工业联合会科技项目指导性计划项目(2016029);西安市科技局项目[2017074CG/RC037(XAGC001)]。
作者简介: 朱耀麟(1977—),男,教授,博士。主要从事嵌入式系统及应用、信号与信息处理方面的研究。

制器可执行的编织行控制数据和选针数据,提高了电脑横机的运行稳定性^[6]。肖宏年等^[7]阐述了电子提花圆纬机的提花原理、花型准备系统,为其花型软件开发提供了理论基础。

本文通过分析针织丝袜机花型文件数据格式,提出一种花型数据提取算法,将花型数据转换为每一针的选针数据,并将所有编织行的花型数据依次存入缓冲区^[8],嵌入式人机交互系统可直接读取该数据,依据通信需求下发到实时执行机构,可直接用作实时控制信号。

1 花型数据分析

针织控制系统主要包括纺织 CAD、人机交互系统、实时控制系统。纺织 CAD 可将织物实时控制数据及花型数据转换为二进制文件,嵌入式人机交互系统将二进制文件解析为实时控制信号并下发给实时控制系统^[9],完成织物编织。

针织丝袜机的纺织 CAD 即 Lonati 软件在设置过链条动作后,经编译会生成二进制文件,即工作文件,将该文件解压缩,生成花型文件(Jacq 文件)和花型数据文件(Dise 文件)^[10]。在设计花型数据提取算法前,必须知道花型数据的数据格式。

花型位置信息数据(Jacq 文件)描述了编织行的选针数据信息,包括选针器路数、固定选针打进针数、固定选针退出针数以及该路选针器的选针信息在 Dise 文件中的花型数据的开始位置。

花型数据文件(Dise 文件)描述了纺织 CAD 中设置的花型所编译的花型数据,用每 4 个字节依次表示花型详细数据,1 个字节表示 8 个色码(字节从高到低),当色码直排序等于花型宽度时,最后的字节不满 4 个的用 0 填充至 4 个字节。4 个字节(字节从高到低)共 32

位,每 1 位表示一个选针情况,如 0 为选针,1 为不选针。通过 Jacq 文件和 Dise 文件可获取编织行每一路选针器花型数据,如图 1 所示。

假设 W 为花型宽度,即机器最大针数, S 为选针器个数,通过如图 1 所示流程可计算每一路选针器的原始数据 D_m ,见式(1)。

$$D_m = \{B_1, B_2, B_3, B_4, \dots, B_n\} \quad (1)$$

式中: m 为选针器路数, $m \leq S$; D_m 为该路选针器的原始花型数据; B_n 为一个字节数据,即 8 针的花型数据; $n=W/8$,为原始花型数据个数。

2 花型数据提取算法

2.1 算法数据格式的定义

针织丝袜机的控制指令是根据针位进行下发处理的,因此式(1)中的花型数据不能直接发送给出位机执行机构,需进一步进行数据转换。现定义数组 $Aarray[W]$ (W 为花型宽度),数组的数据类型可依据 S (选针器个数)进行定义,如 4 路选针的机器可定义数组的数据类型为 Unsigned Char 型,其中高 4 位表示每一针的固定选针,低 4 位表示每一针的花型数据,当固定选针存在时,固定选针优先使用。

通过此数据格式的定义,执行机构可以根据针位信息读取选针数据,不需要进行转换处理,提高了系统的实时性,并且在增加机器的选针器个数时,只需修改数组的数据类型,方便改机,具有一定的通用性,增加了系统的可移植性。

2.2 算法应用步骤

在分析针织丝袜机花型数据和定义算法数据格式的基础上,可

设计如下算法对针织丝袜机的花型数据进行转换处理。假设 L 为针织丝袜机编织总行数, Q 为编织总圈数。

首先对编织行的原始花型数据进行数据格式转换,即由式(1)中的数据转换为 $Aarray[W]$ 格式。读取该编织行原始花型数据,若存在打进针数,则将打进前的针数据全部设置为 1,即选针器不工作;若存在退出针数,则保持退出针数前的数据。然后判断是固定选针还是普通花型,若固定选针,则转换后的针数据存放在高字节的高 4 位;若是普通花型,则转换后的针数据存放在字节的低 4 位。现定义针数为 k ,选针器路数为 s , A 为转换后的数据元素,即 $Aarray[W]$ 中的数据,设 $Bit(x, y)$ 表示 x 的第 y 比特的值,转换后的针数据见式(2)。

$$A_k = \sum_{i=1}^{sm} Bit(D_s[k/8], s+n) \times 2^i \quad (2)$$

式中: A_k 表示转换后的第 k 针数据; $D_s[k/8]$ 表示第 s 路选针器的 k 针原始数据;若为固定选针数据则 n 等于 4,普通花型时 n 等于 0。因此,由编织行的原始花型数据转换为算法定义的格式见式(3)。

$$Aarray[W] = \{A_1, A_2, A_3, A_4, \dots, A_w\} \quad (3)$$

式中: $Aarray[W]$ 表示算法转换后的数据; W 表示花型宽度。

最后实现对花型中所有编织行以及编织行对应循环圈中数据的提取与转换。在读取花型原始文件时要先计算出编织的总行数以及循环圈数,编织行中每路选针器

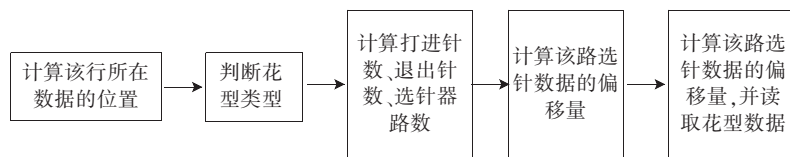


图 1 读取花型数据的流程图

的数据对应纺织CAD位图文件中的列数据,当该行存在循环圈时,每一圈的花型数据都可能不同,此时读取原始选针数据的位置要加上位置偏移量,编织行圈数的花型数据位置与原始花型数据位置的关系见式(4)。

$$C_{pos}=A_{pos}+4\times M \quad (4)$$

式中: C_{pos} 表示编织行圈数的花型数据位置; A_{pos} 表示原始花型数据位置; M 表示循环的圈数。

由式(4)便可读取编织行循环圈数的花型数据,并进行数据的转换处理。经循环处理,便可转换整个花型文件,并将转换的数据保存在内存中,人机交互系统开机初始化时进行数据读取,并发送给下位机执行机构,完成整个织物编织。花型文件转换流程如图2所示。

3 算法验证

为了验证算法提取的花型数据的无损性,开发了一款花型测试软件,将算法提取的花型数据信息用位图显示出来,若纺织CAD中的花型图案和花型测试软件中的图案一致,可证明花型数据提取算法的无损性。将该花型处理算法嵌入人机交互系统,在纺织CAD中画出花型并编译成工作文件(CO文件),用该花型处理算法处理此工作文件,提取出花型数据。运行花型测试程序,显示提取后的花型图案,如图3所示。通过对比证明该算法可以无损提取花型数据,且实现了花型数据到针数据的转换。

4 结束语

本文在分析针织丝袜机花型数据的基础上,设计了一种花型数据处理系统算法,可无损提取花型数据,并转换为实时控制的针信号,减轻了实时控制系统的负担,提高了丝袜机系统的实时性。当增加机器的选针器路数时,只需修改

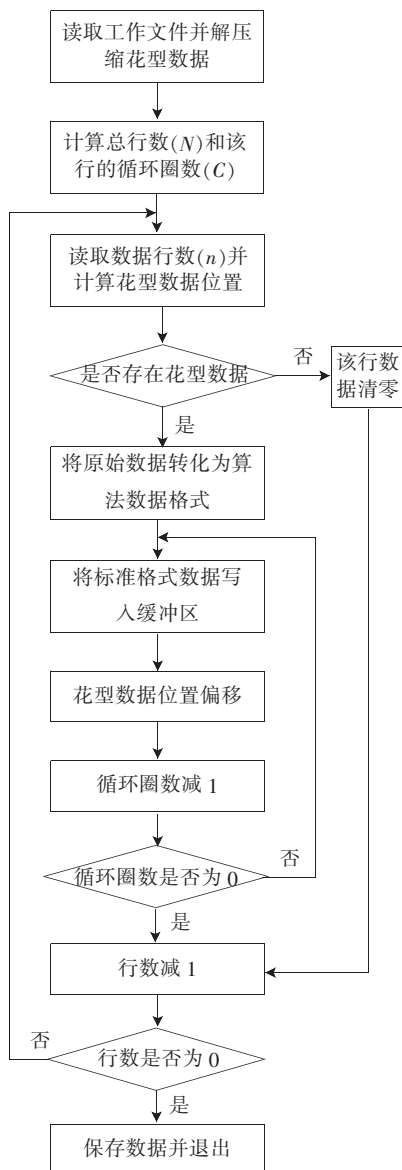


图2 花型数据转换算法流程图

算法数据格式的数据类型,具有较强的可移植性。将该算法嵌入人机交互系统中,可实现花型数据的解析提取。该算法已应用到实际生产中,可以正常编织丝袜,满足了生产要求,具有一定的应用价值。

参考文献

- [1] 汝欣,史伟民,彭来湖,等.无缝针织内衣机的花型准备系统及数据安全[J].纺织学报,2016,37(11):130-135.
- [2] 张团善,罗富文,吴辉.基于ARM的嵌入式电脑丝袜机控制系统设计[J].针织工业,2014(1):22-25.
- [3] 黄平.一体成形电脑袜机成圈机构



(a) 纺织CAD中的花型图案



(b) 花型测试软件的花型图案

图3 纺织CAD中与花型测试软件的花型图案对比

的研究与分析[D].杭州:浙江理工大学,2016.

[4] 韩强,项贤军.嵌入式处理器电脑横机花型处理系统算法[J].针织工业,2011(6):8-10.

[5] 杨敏,史伟民,彭来湖.基于WinCE圆纬机花型数据处理系统设计[J].浙江理工大学学报:自然科学版,2014,31(1):45-48.

[6] 戚玉箐,耿兆丰.电脑横机的计算机花型准备系统数据结构的设计与实现[J].针织工业,1996(2):27-30.

[7] 肖宏年,张建钢,吴晓光,等.圆纬机电脑提花的花型数据准备[J].东华大学学报:自然科学版,2005,31(1):101-104.

[8] 郑伟,黄耀志.微机控制经编机花型数据网络传输[J].针织工业,2008(5):21-23.

[9] 乔辉,张团善,胥光申,等.基于ARM+CPLD的选针器控制系统设计[J].西安工程大学学报,2017,31(4):527-532.

[10] 游达章.电脑提花CAD/CAM系统整体设计[J].针织工业,2006(3):12-14.

收稿日期 2017年10月21日