

科技论文中算法流程图审读加工

童天添

《江苏科技大学学报》编辑部,212003,江苏镇江

摘要 为提高科技论文插图中算法流程图的科学性与规范性,分析算法流程图的审读要点;以算法流程图的常见问题为基础,分别对每类问题又进一步细分,并结合案例进行分析;论述算法流程图的审读加工体会——为编辑同人提供参考。

关键词 流程图符号;流线;注解符;逻辑关系

Review and processing of algorithm flowcharts in scientific papers//TONG Tiantian

Abstract In order to improve the scientificity and standardization of the algorithm flowcharts in the illustration of algorithm flowcharts in scientific papers, this paper analyzes the check points of algorithm flowcharts. The common problems of algorithm flowcharts are further subdivided and analyzed with the concrete cases. This paper summarizes the checking methods and discusses experience, which could provide a reference for the peers.

Keywords flowchart symbol;streamline;annotation;logical relation

Author's address Editorial Department of Journal of Jiangsu University of Science and Technology,212003,Zhenjiang,Jiangsu,China

DOI:10.16811/j.cnki.1001-4314.2017.06.013

算法是为解决一个问题而采取的方法和步骤,是对特定问题求解步骤的一种描述。算法是程序的灵魂,是解决“做什么”和“怎么做”的问题,在科技论文中,它常以自然语言、算法流程图、伪代码、计算机语言4种方式表示,是文章创新性的重要载体。算法流程图作为表示算法的方法之一,在科技论文中出现的频率高,重要性大,而专门系统论述算法流程图审读加工的文献并不多。

文献[1]中从算法设计的角度,详细讲解了算法流程图的编制方法,并指出算法流程图是表示算法的方法之一,具有直观形象、易于理解的特点。文献[2-4]从标准与规范层面,规定了信息处理文件编制中使用的各种符号及其用法、图形编制的指导性原则。文献[5]提出算法应该具有有穷性、确定性、有零个或多个输入、有1个或多个输出、有效性等5个重要特性,“好”的算法应当考虑达到正确性、可读性、健壮性、效率与低存储量需求4方面目标,该文献给算法的设计提出了多方面的要求。文献[6-7]从流程图的常见问题入手,探讨其规范的表达方式,有效促进了编辑人员正确掌握算法流程图的编辑加工技能。文献[8]针对科技论文编辑加工中常见的细节瑕疵,为达到科技论文表达完整、无歧义的基本诉求,提出了算法逻辑完整

性的优化要求。文献[9]中,基于GB/T 1526—1989,分析了包括算法流程图在内的流程图分类,以案例重点分析了程序流程图的编辑加工方法。

本文将科技论文中算法流程图的常见问题分为算法流程图符号误用、说明性文字不规范,以及逻辑完整性问题,并以此为基础,分别对每类问题又进一步细分;为提高插图中算法流程图的科学性与规范性,分别进行案例分析,系统论述算法流程图的审读加工,为同人提供参考。

1 算法流程图审读要点

1.1 常用符号 算法流程图的常用符号见文献[9]。算法流程图符号的布局,应对符号均匀分配空间。端点符表示算法流程图的开始和结束。矩形框表示各种处理功能。菱形框表示对一个给定的条件进行判断,根据给定的条件是否成立来决定如何执行后续操作。平行四边形框表示输入输出数据。流线表示数据流或控制流。连接符用来作为一条流线的断点,使该流线在别处继续下去。注解符用来标识注解内容,它不反映流程和操作,只是为了对流程图中某些框的操作做必要的补充说明,不是必要的部分。

流线应保持合理长度,尽量少用长线,并避免交叉,即使出现流线交叉,交叉的流线之间也没有任何逻辑关系;当2根或更多流线汇集为1根流线时,各连接点应相互错开,以提高清晰度,必要时使用箭头表示流向。

1.2 说明性文字 对于符号内的说明性文字,应把理解某个符号功能所需要的最低限度的说明性文字置于符号内;若说明性文字的篇幅较大而不便放入符号时,应在确保图形流程清晰的前提下使用注解符。

处理符号内短语表示一种处理过程描述,一般属于主谓结构或动宾结构,如“评价粒子”“嵌入水印”。名词性短语作为处理符号内说明性文字显然信息不够完整,如“Y分量”“最优位置”,所以根据宾语恰当补充动语,能使处理符号含义表达更加清楚和规范,如“提取Y分量”“更新最优位置”。

此外,作为科技期刊插图,算法流程图应具有自明性;因此,其说明性文字应尽量减少对插图以外信息的引用,读者在看插图时,不用查阅正文,只看图和图题,就能准确理解算法流程图的图意;根据算法确定性原

则,每步处理过程应有确定含义,说明性文字中不能出现“也许”“大概”等词语。

1.3 逻辑完整性 算法是程序的灵魂,是为解决某一问题而采取的方法和步骤。算法应该具有5大特性。为了表示一种算法,可以用自然语言、伪代码、算法流程图等不同方法。不管算法用什么形式表达,都应符合前述5大特性:有穷性指一种算法应包含有限的操作步骤,而不能是无限的,算法在执行有限的操作步骤后结束;算法中的每一个步骤都应当是确定的,而不应当是含糊的、模棱两可的。所谓输入是指在执行算法时,需要从外界取得必要的信息;采用算法是为了求解,“解”就是输出;算法中的每一个步骤都应当能有效地执行,并得到确定的结果。

针对算法的4方面设计目标,编辑能在一定程度上控制正确性,在很大程度上能控制可读性。正确性指应满足具体问题的需求,而可读性好有助于人们对算法的理解,便于阅读与交流。而健壮性、效率与低存储量需求则需要通过具体科学实验分析来解决。

算法流程图作为表示算法的一种重要方式,应结合算法特性与设计目标审核其科学性与规范性。对于算法流程图中的各个步骤,应分析它们之间的逻辑关系,解决对不对的问题。

通过对期刊中出现的算法流程图的调查研究,并结合工作中遇到的算法流程图的具体问题,笔者将发现的问题分为3大类,即算法流程图符号误用、说明性文字不规范,以及算法逻辑不完整。算法流程图符号误用、说明性文字不规范是算法流程图组成层面的问题,对照GB/T 1526—1989中的信息处理类流程图的符号使用规定以及期刊插图制作的基本要求就能发现上述问题;而算法逻辑不完整是算法内容更深层面的问题,可通过对照算法的基本特性以及设计目标来发现该类问题。

2 算法流程图符号误用

2.1 符号用错 边缘检测算法用于对采集的图像进行边缘检测,最终输出边缘图像,其正误对比如图1:(a)中表示数据流向的空心箭头符号使用错误,空心箭头符号占用空间较多,数量多了会使图形混乱,因此它不是标准流线符号。正确的流线应该使用细线,并在一端附上表示流向的实心箭头;(a)还有其他不规范问题,算法流程图应该附上表示开始和结束的端点符,表示数据输出时,应使用数据符号,即用平行四边形,而不应该使用矩形处理符号。

将空心箭头换成细线,并在一端附上实心箭头,附上表示开始和结束的端点符,将表示数据输出的符号换成平行四边形,经加工后的算法流程图如图1(b)。

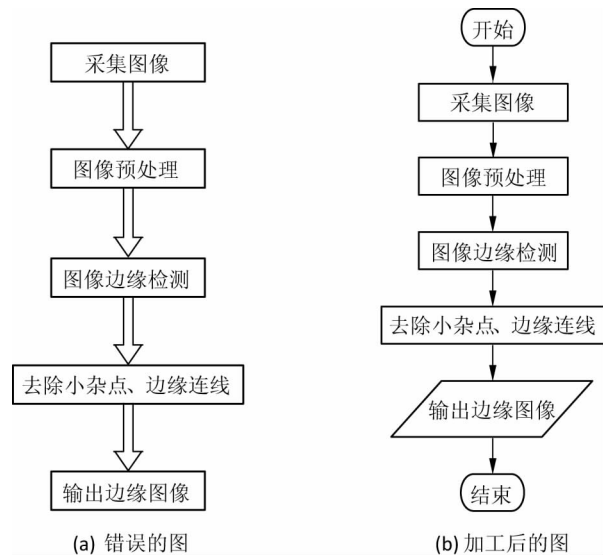


图1 边缘检测算法流程图正误对比

2.2 流线出现交叉 求100以内所有素数的算法流程图正误对比如图2:(a)中出现了流线的交叉,尽管交叉的流线间没有任何关系,但这种交叉的情况应该尽量避免;该流程图所占版面较多,且其中出现了一根可读性并不好的长流线;(a)还有其他问题,如处理符号、判断符号以及数据符号内表示变量的符号,如 n 、 i 、 r ,不该用正体表示,而应该使用斜体表示。

对图2(a)审读加工时,将交叉的2根流线分离;将1列分成2列,补充连接符,得到加工后的算法流程图如图2(b)。连接符用于将画在不同地方的流线连接起来。图2(b)中的2个连接符圈中写上“1”,表示这2个断点是互相连接在一起的,实际上是同一个点,只是画不下才分开来画的。图2(b)能放在半栏中,这样既符合算法流程图的编制规范,又节约了版面。

3 说明性文字不规范

3.1 文字不精炼 粒子群算法是一种智能优化算法,以适应值评价解的品质,通过追随当前搜索到的个体最优值来寻找全体最优值。粒子群算法正误对比如图3。(a)中自上往下第3个矩形处理符号内文字篇幅较大,可读性差,显然不符合规范,该处理符号的含义简称“更新最优位置”,而对于原文字可使用一个注解符作为注释。这和三线表中使用脚注的原理相类似,可使结构和版面更加协调。同理,对判断符号内的说明性文字可做处理。

3.2 意思表达不完整 图3(a)中,自上往下第2个矩形处理符号内文字“每一个粒子的 d 维优化函数的适应值”是名词性短语,不能准确说明该处理符号确切的含义,该处缺少动词“评价”,完整含义是对每一个粒子,评价其 d 维函数优化函数的适应值,可简称

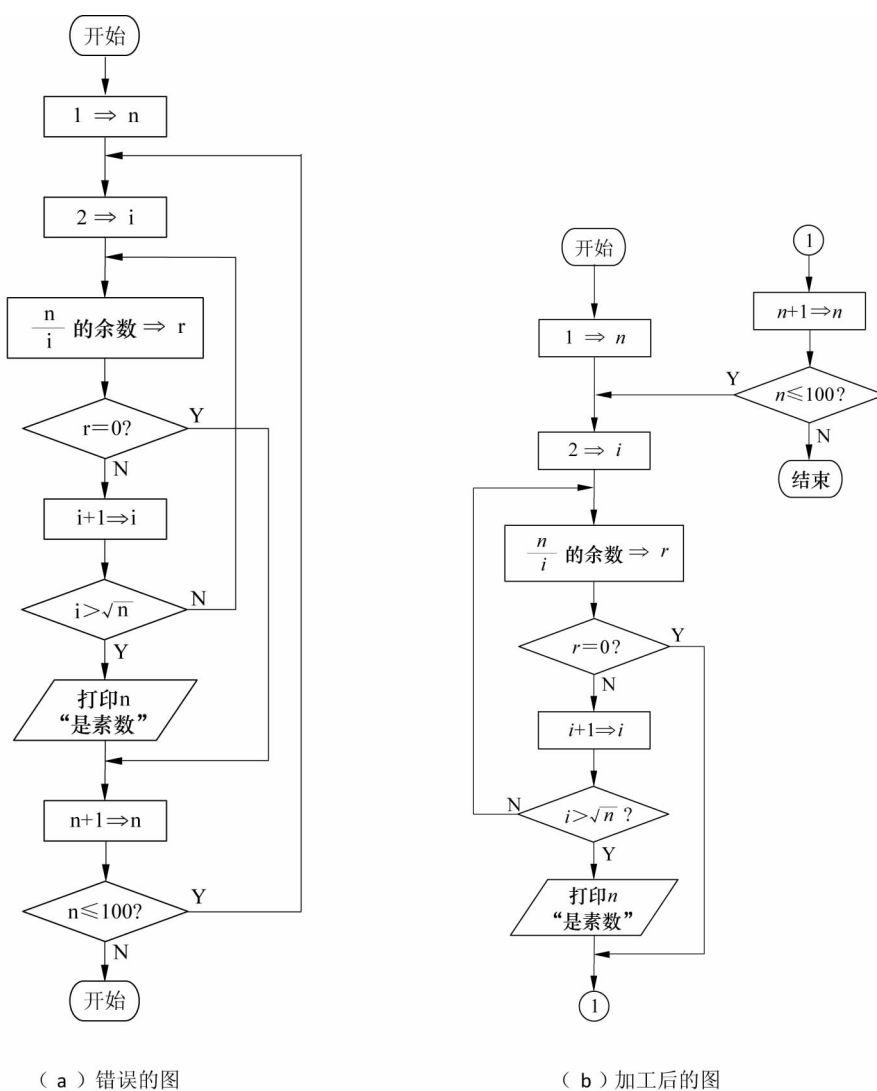


图2 求100以内所有素数的算法流程图正误对比

“评价粒子”。

第4个矩形处理符号内文字包含了对正文部分中的式(1)和式(2)的引用,这与科技论文要求插图具有自明性相矛盾;因此,在该处理符号右侧增加对式(1)和式(2)的注释。

对图3(a)加工后,得到包含注解符的算法流程图,如图3(b)。图3(b)左半部分能清楚表达算法的每一步骤与结构,右半部分用于对具体符号内的说明性文字做注释。

4 逻辑完整性问题

4.1 不符合算法特性要求 信号采集模块采集信号的算法流程图正误对比如图4。图4(a)中自上往下,第1个判断符号的N出口流线返回到该判断符号的入口,未经过任何处理步骤,因此该判断的N出口会无限次激活,不符合算法有穷性的要求。该处应补充处理过程“接收上位机命令”。

4.2 步骤间逻辑关系不清 如图4(a)中,处理步骤“采集样本”是判断“已达到样本个数?”的前提条件,也是在该判断符号N出口激活的条件下,即还没有达到样本个数的条件下必须执行的处理步骤,每一次流线循环中,只有继续采集样本,才可能达到需要的样本个数;因此,处理步骤“采集样本”应该被包含在循环体内;处理步骤“向上位机发送数据”是“采集样本”的后续处理步骤,且在“向上位机发送数据”后,处理流程并未终止,而是继续做判断,直到Y出口激活,执行“传感器断电”;“低电报警”是流程的终止,没有后续步骤,因此应使用端点符。

5 结束语

算法流程图是表达算法的一种直观形式,往往是一篇学术论文中最具重要性和创新性的部分。文中通过具体案例的对比分析,论述了算法流程图的审读加工要点,体会如下。

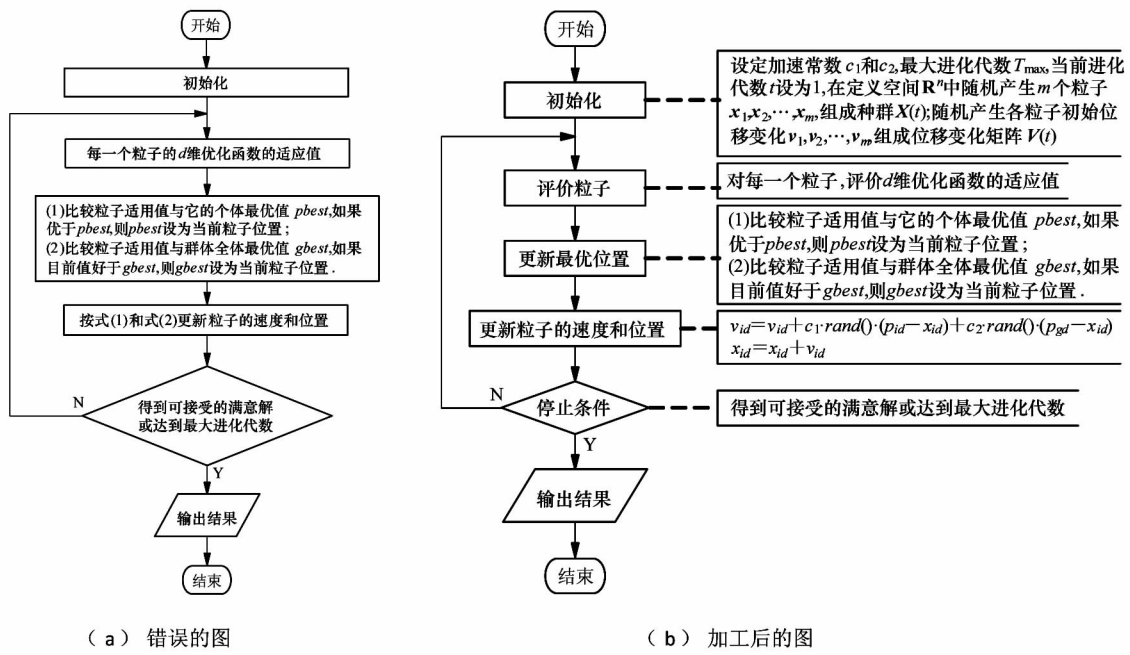


图 3 粒子群算法流程图正误对比

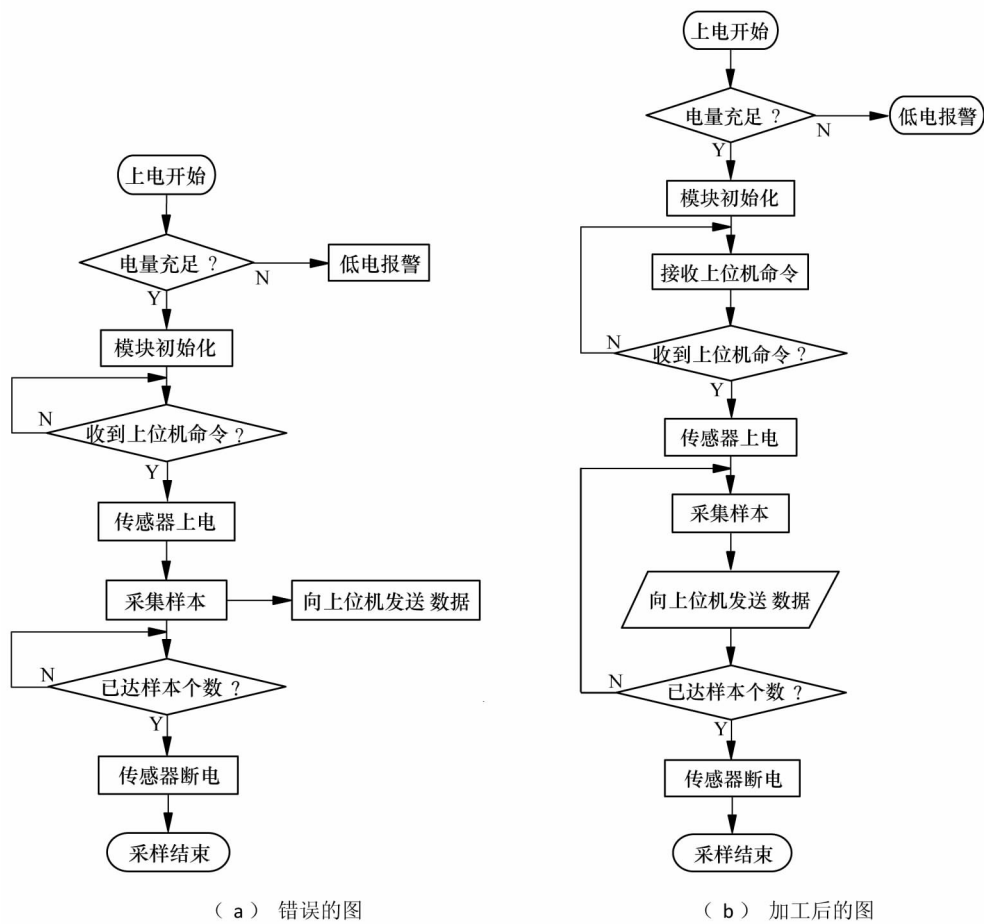


图 4 信号采集算法流程图正误对比