正则序类逻辑Institution的Lawvere定理及其初始与终结语义*

刘富春+

(广东工业大学 应用数学学院,广东 广州 510090)

Lawvere Theorem in Institution of Regular Order-Sorted Equational Logic and Initial (Terminal) Semantics for Its Glued Theories

LIU Fu-Chun+

(Faculty of Applied Mathematics, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510090, China)

+ Corresponding author: Phn: +86-20-38457020, E-mail: fcliu@sohu.com, chye89@hotmail.com, http://www.gdut.edu.cn

Received 2004-03-29; Accepted 2005-01-07

Liu FC. Lawvere theorem in Institution of regular order-sorted equational logic and initial (terminal) semantics for its glued theories. *Journal of Software*, 2005,16(7):1205–1209. DOI: 10.1360/jos161205

Abstract: The following three conclusions are found: (1) By regular order-sorted theory morphism being deduced to many-sorted theory morphism, both model functors $(\ )^{\cdot}$ and $(\ )^{\#}$ being commutative with ϕ have been proved; (2) Lawvere theorem in Institution of regular order-sorted equational logic is presented; (3) The correspondence among initial (terminal) semantics of glued theories and factor theories in Institution of regular order-sorted equational logic is clarified.

Key words: algebraic semantics; programming specification; abstract model theory; category theory

摘 要: 主要考虑了以下3个问题:(1) 通过将正则序类理论态射ϕ延拓为多类型理论态射,得到了模型函子$(\ )^{\cdot}$和$(\ )^{\#}$都与ϕ可交换的结论;(2) 获得了正则序类逻辑Institution的Lawvere定理;(3) 讨论了正则序类逻辑Institution中合并理论与各因子理论的初始和终结语义.

关键词: 代数语义学;程序规范说明;抽象模型论;范畴论

中图法分类号: TP301 **文献标识码**: A

1 引言和预备知识

Goguen和Burstall为了给说明语言Clear提供合理的语义,建立了一种适用于程序规范说明的抽象模型论——Institution[1].这在模块化程序设计、人工智能、定理机器证明和自然语言的语义描述等方面有很广泛的应用[2–4].

为了解释和描述面向对象程序设计语言中的抽象数据类型及其与子类型之间的继承性(inheritance)关

* Supported by the Youth Foundation of Guangdong University of Technology under Grant No.042027 (广东工业大学青年基金)

作者简介: 刘富春(1971－),男,江西赣县人,讲师,主要研究领域为数理逻辑及其在计算机科学中的应用.

系,Goguen 在多类型(many-sorted)代数理论的基础上发展为序类(order-sorted)代数理论[4],将类型之间的序关系解释为多态操作上保持一致的子类型关系[5].他们引入正则(regularity)的概念,是为了保证序类代数对多态操作符语义解释的一致性和无歧义性.文献[6]以 Institution 为工具,建立了一种正则序类逻辑 Institution.

我们知道,Lawvere 定理是 Institution 奠基性定理[1],对自由(liberal)理论的研究尤为重要[7−9].另外,初始与终结语义是抽象数据类型的两种最为重要的语义模型.应明生和刘富春分别对 Institution 中合并理论和自由合并理论的初始与终结语义进行了深入探讨[8,9].但是文献[1]明确指出,在多类型逻辑和带等词的 Horn 子句逻辑 Institution 中都有 Lawvere 定理成立,而在一阶逻辑 Institution 中,Lawvere 定理不成立,并且在采用其他的逻辑作规范说明时初始与终结语义的存在性也不一定能够得到保证[8].因此,我们自然要考虑:在正则序类逻辑 Institution 中,Lawvere 定理是否成立呢?其初始与终结语义又是否存在?本文的目的就是对上面这两个问题进行讨论.先利用归约(reduction)定理,将正则序类理论态射ϕ延拓为多类型理论态射,得到了模型函子$(\ )^{\cdot}$和$(\ )^{\#}$都与ϕ可交换的结论,并由此得到了正则序类逻辑 Institution 的 Lawvere 定理.最后,作为 Lawvere 定理的一个应用,对正则序类逻辑 Institution 中合并理论与各因子理论的初始和终结语义进行了讨论,将文献[8,9]的一些结论进行了一定改进.

引理 1(归约(reduction)定理)[4]. 设Σ是凝聚(coherent)标识,Γ是Σ-方程集,则存在范畴等价函子$(\ )^{\#}$: $OSAlg(\Sigma,\Gamma)\rightarrow Alg(\Sigma^{\#},J\cup P(\Gamma))$.

注记 1. 从文献[4]中的证明过程可知,存在$(\ )^{\cdot}:Alg(\Sigma^{\#},J\cup P(\Gamma))\rightarrow OSAlg(\Sigma,\Gamma)$,使得对任意 $A\in OSAlg(\Sigma,\Gamma)$和$B\in Alg(\Sigma^{\#},J\cup P(\Gamma))$,都有 $A^{\#}=A,B^{\#}\cong B$.

将多类型逻辑或带等词的 Horn 子句逻辑 Institution 的 Lawvere 定理表述如下:

引理 2[1]. 在多类型逻辑或带等词的 Horn 子句逻辑 Institution 中,若$F:T\rightarrow T'$是理论态射,则对于每一个 T-模型 m,存在 T'-模型 m^s 和 T-态射$\eta:m\rightarrow F(m^s)$,使得η具有 F 泛性(universal property).即对任意 T'-模型 n 和 T-态射$\xi:m\rightarrow F(n)$,存在唯一 T'-态射$\xi':m^s\rightarrow n$,使得$\xi=\eta;F(\xi')$.如图 1 所示.

$$
\begin{tikzcd}
 & F(n) & n \\
m \arrow[ur] \arrow[r] & Fm^s \arrow[u] & m^s \arrow[u]
\end{tikzcd}
$$

Fig.1 Universal property of η

图 1 T-态射η的 F 泛性图

2 正则序类逻辑 Institution 的 Lawvere 定理

为了得到正则序类逻辑 Institution 的 Lawvere 定理,我们先给出以下定理.

定理 1. 若$\phi=(f,g):((S,\le,\Sigma),\Gamma)\rightarrow((S',\le,\Sigma'),\Gamma')$是正则序类理论态射,$\Sigma,\Sigma'$是凝聚标识,则$\phi$可以导出一个多类型理论态射

$$\phi'=(f',g'):((S,\Sigma^{\#}),J\cup P(\Gamma))\rightarrow((S',\Sigma'^{\#}),J'\cup P(\Gamma')).$$

证明:将$\phi'=(f',g'):((S,\Sigma^{\#})\rightarrow(S',\Sigma'^{\#})$定义为$f'=f$而且$g'=\{g'_{u,s}:\Sigma^{\#}_{u,s}\rightarrow\Sigma'^{\#}_{f(u),f(s)}|u\in S^*,s\in S\}$.由于$T_{\Sigma\#}(X)$是 X 上的自由$\Sigma^{\#}$-代数,$\phi=(f,g)$是正则序类理论态射,易证$\phi(J)\subseteq J'$且$\phi(P(\Gamma))\subseteq P(\Gamma')$.因此$\phi'=(f',g'):((S,\Sigma^{\#}),J\cup P(\Gamma))\rightarrow((S'',\Sigma'^{\#}),J'\cup P(\Gamma'))$是一个多类型理论态射. □

注记 2. 定理 1 表明,正则序类逻辑 Institution 的序关系解释为多态操作上保持一致的子类型关系,这正好与文献[5]的结论相吻合.另外,由于ϕ'实际上是ϕ的一个延拓,因此为简便起见,以下仍然用ϕ表示ϕ'.

定理 2. 设$\phi=(f,g):((S,\le,\Sigma),\Gamma)\rightarrow((S',\le,\Sigma'),\Gamma')$是正则序类理论态射,$\Sigma,\Sigma$是凝聚标识,则模型函子$(\ )^{\cdot}$与$\phi$可交换,$\phi;(\ )^{\cdot}=(\ )^{\cdot};\phi$.即对于任意满足$J'\cup P(\Gamma')$的$\Sigma'^{\#}$-代数 B,都有$(\phi(B))^{\cdot}=\phi(B^{\cdot})$.

证明:设 B 是任意一个满足 $J'\cup P(\Gamma')$的$\Sigma'^{\#}$-代数,根据定理 1 可得,$B\models\phi(J\cup P(\Gamma))$,因此$(\phi(B))^{\cdot},\phi(B^{\cdot})\in OSAlg(\Sigma,\Gamma)$. □

由于对任意 $s\in S,\sigma\in\Sigma_{w,s}$ 和 $c\in\Sigma^{\#}_{s,t},(s\le t)$,都有$\phi(B)_s=B_{f(s)}$且$\phi(B)_\sigma=B_\sigma|_f,\phi(B)_c=B_c|_f$,因此对于 S 的任一连通分支 C,有$\phi(B)_C=\{\phi(B_s)|s\in C\}$,$(\phi(B)_C)^{\cdot}=Colim(\phi(B)_C)$且$(\phi(B)_\sigma)^{\cdot}:(\phi(B)_w)^{\cdot}\rightarrow(\phi(B)_s))^{\cdot}$,使得对 $b_i\in\phi(B)_{si}$,有$(\phi(B)_\sigma)^{\cdot}(j_{s1}(b_1),\ldots,j_{sn}(b_n))=j_s(\phi(B)_\sigma(b_1,\ldots,b_n))$成立,这里,$w=s_1\ldots s_n.j_{si}:\phi(B)_{si}\rightarrow(\phi(B)_C)^{\cdot},i=1,\ldots,n$.如图 2 所示.

另一方面,对上述$\Sigma^{\#}$-代数 B,有 $B^{\cdot}=\{B^{\cdot}_s|s'\in S'\}$.因此对于 S'的任一连通分支 C',有 $B_C=\{B_{s'}|s'\in C'\}$, $B^{\cdot}_{C'}=Colim(B_{C'})$,且对于$\sigma\in\Sigma_{w,s},b_i\in B_{f(si)}$有$\phi(B^{\cdot})_\sigma(j_{s1}(b_1),\ldots,j_{sn}(b_n))=B_\sigma^{\cdot}(j_{s1}(b_1),\ldots,j_{sn}(b_n))=B_\sigma(i_{f(s1)}(b_1),\ldots,i_{f(sn)}(b_n))=$

$i_{f(s)}(B_\sigma|_f(b_1,\ldots,b_n))=j_s(\phi(B)_\sigma(b_1,\ldots,b_n))$成立(如图 3 所示).其中 $i_{f(s)}=j_s$ 且 $\phi(B^\bullet)_\sigma=B_\sigma|_f$.这表明,对任意$\sigma\in\Sigma_{w,s}$都有$(\phi(B)_\sigma)^\bullet=\phi(B^\bullet)_\sigma$成立,因此$(\phi(B))^\bullet=\phi(B^\bullet)$. □

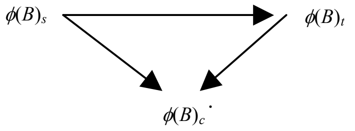

Fig.2 *Colimit* of $\phi(B)_c$

图 2 余极限 $Colim(\phi(B)_c)$图

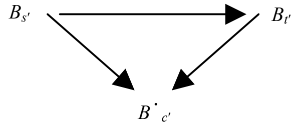

Fig.3 *Colimit* of $B_{c'}$

图 3 余极限 $Colim(B_{c'})$图

定理 3. 设$\phi=(f,g):((S,\le,\Sigma),\Gamma)\to((S',\le,\Sigma'),\Gamma')$是正则序类理论态射,$\Sigma,\Sigma'$是凝聚标识,则模型函子$(\ )^\#$与$\phi$可交换,$\phi;(\ )^\#=(\ )^\#;\phi$.即对于任意满足$\Gamma'$的序类$\Sigma'$-代数 B,都有$(\phi(B))^\#=\phi(B^\#)$.

证明:由类似定理 3 的证明方法可以得证. □

下面我们将得到正则序类逻辑 Institution 的 Lawvere 定理.

定理 4(Lawvere 定理). 在正则序类逻辑 Institution 中,如果$\phi=(f,g):((S,\le,\Sigma),\Gamma)\to((S',\le,\Sigma'),\Gamma')$是正则序类理论态射,$\Sigma,\Sigma'$是凝聚标识,则对任意满足$\Gamma$的序类$\Sigma$-代数 A,存在满足Γ'的序类Σ'-代数 A^s(称为沿ϕ的自由扩张)和序类Σ-同态$\eta:A\to\phi(A^s)$,使得η具有ϕ泛性.即对于任意满足Γ'的序类Σ'-代数 B 和序类Σ-同态$\xi:A\to\phi(B)$,都存在唯一序类Σ'-同态$\xi':A^s\to B$,使得$\xi=\eta;\phi(\xi')$.

证明:(1) 对于满足Γ的序类Σ-代数 $A,A^\#=\{A^\#_s=A_s|s\in S\}$.根据定理 1,正则序类理论态射$\phi$可以导出一个多类型理论态射$\phi=(f,g):((S,\Sigma^\#),J\cup P(\Gamma))\to((S',\Sigma'^\#),J'\cup P(\Gamma'))$.

因为 $A^\#\in Alg(\Sigma^\#,J\cup P(\Gamma))$,由引理 2 可得,存在 $A^{\#\,S}\in Alg(\Sigma'^\#,J'\cup P(\Gamma'))$和具有$\phi$泛性的多类型$\Sigma^\#$-同态$\theta:A^\#\to\phi(A^{\#\,S})$,所以$\theta$是一个序类$\Sigma$-同态.再根据定理 2 和注记 1 可知,$\theta:A=A^\#\to\phi(A^{\#\,S})$是一个序类$\Sigma$-同态.取 $OSAlg(\Sigma',\Gamma')$中的 $A^{\#\,S}$ 为 A^s,取θ为η,则$\eta:A\to\phi(A^s)=\phi(A^{\#\,S})$.

(2) 下面只需再证明$\eta:A\to\phi(A^s)$具有ϕ泛性.

对于任意满足Γ'的序类Σ'-代数 B 和序类Σ-同态$\xi:A\to\phi(B)$,根据定理 3,有

$$(\phi(A^s))^\#=\phi(A^{s\#}),(\phi(B))^\#=\phi(B^\#).$$

因为多类型$\Sigma^\#$-同态$\theta:A^\#\to\phi(A^{\#\,S})$具有$\phi$泛性,因此对于$\eta^\#:A^\#\to\phi(A^{s\#})$和$\xi^\#:A^\#\to\phi(B^\#)$,存在唯一多类型$\Sigma'^\#$-同态 $h:A^{\#\,S}\to A^{s\#}$和$\beta:A^{\#S}\to B^\#$,使得$\eta^\#=\theta;\phi(h),\xi^\#=\theta;\phi(B)$.如图 4 所示.

由注记 1 可得,$A^{\#\,S}\trianglelefteq A^{\#\,S\#}=A^{s\#}$,即存在 h 的逆 $h^{-1}:A^{s\#}\to A^{\#\,S}$.因此 $h^{-1};\beta$ 是 $Alg(\Sigma'^\#,J'\cup P(\Gamma'))$中的态射且$\theta=\eta^\#;\phi(h^{-1})$.取$\xi'=(h^{-1};\beta)^\bullet$,则$\xi':A^{S\#}=A^S\to B^\#=B$ 是一个序类Σ'-同态,并且

$$\xi^\#=\theta;\phi(\beta)=\eta^\#;\phi(h^{-1});\phi(\beta)=\eta^\#;\phi(h^{-1};\beta),$$

所以,$\xi=\xi^\#=(\eta^\#;\phi(h^{-1};\beta))^\bullet=\eta^{\#\bullet};(\phi(h^{-1};\beta))^\bullet=\eta;\phi((h^{-1};\beta)^\bullet)=\eta;\phi(\xi')$.

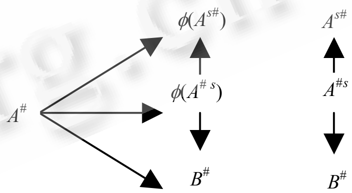

Fig.4 Universal property of θ

图 4 多类型$\Sigma^\#$-同态θ的ϕ泛性图

再根据多类型$\Sigma^\#$-同态$\theta:A^\#\to\phi(A^{\#S})$的$\phi$泛性可得,序类$\Sigma'$-同态$\xi'$是唯一的.因此$\eta:A\to\phi(A^s)$具有$\phi$泛性.

3 正则序类逻辑 Institution 中合并理论的初始和终结语义

初始和终结语义是抽象数据类型的两种最为重要的语义模型.作为 Lawvere 定理的应用,可以讨论正则序类逻辑 Institution 中合并理论与各因子理论的初始和终结语义.

正则序类逻辑 Institution 中的理论范畴是以正则序类方程为对象,正则序类理论态射为态射,记为 Eqn.

定理 5. 设＆是正则序类逻辑 Institution,$\sigma:D\Rightarrow E$ 是＆中图 $D:G\to Eqn$ 的余极限,这里,各因子理论 $D_n=((S_n,\le,\Sigma_n),\Gamma_n)(n\in G)$,合并理论 $E=((S,\le,\Sigma),\Gamma)$,且标识都是凝聚的.如果 A 是满足Γ的序类Σ-代数,而且是 E 的终结模型,则对于每个 $n\in G,\sigma_n(A)$都是满足Γ_n的序类Σ_n-代数,而且也是 D_n 的终结模型.

证明:设$\sigma:D\Rightarrow E$ 是图 $D:G\to Eqn$ 的余极限,则$\Gamma=(\cup\sigma_n(\Gamma_n))^\bullet$.因此,由 $A\models\Gamma$可得 $A\models\sigma_n(\Gamma_n)$.从而有$\sigma_n(A)\models\Gamma_n$,这说明$\sigma_n(A)$是满足$\Gamma_n$的序类$\Sigma_n$-代数.下面分两步证明$\sigma_n(A)$也是 D_n 的终结模型.

(1) 如果 B_n 是 D_n 的另一个序类 Σ_n-代数,由定理 4 可得,对于正则序类理论态射 $\sigma_n:D_n\rightarrow E$ 和序类 Σ_n-代数 B_n,存在满足 Γ 的序类 Σ-代数 B_n^s,使得序类 Σ-同态 $\eta:B_n\rightarrow\sigma_n(B_n^s)$ 具有 σ_n 泛性.因为 A 是合并理论 E 的终结模型,所以存在唯一的序类 Σ-同态 $f:B_n^s\rightarrow A$,从而 $\eta;\sigma_n(f):B_n\rightarrow\sigma_n(A)$ 是序类 Σ_n-同态.

(2) 如果 D_n 中另有一个序类 Σ_n-同态 $g:B_n\rightarrow\sigma_n(A)$,则根据 η 的 σ_n 泛性,在 E 中存在唯一的序类 Σ-同态 $g':B_n^s\rightarrow A$,使得 $g=\eta;\sigma_n(g')$.但是 A 是 E 的终结模型,所以 $g'=f$,于是 $g=\eta;\sigma_n(g')=\eta;\sigma_n(f)$.

这表明 $\sigma_n(A)$ 是 D_n 的终结模型. □

定理 6. 设＆是正则序类逻辑 Institution,$\sigma: D\Rightarrow E$ 是图 $D:G\rightarrow Eqn$ 的余极限,$D_n=((S_n,\le,\Sigma_n),\Gamma_n)(n\in G)$,$E=((S,\le,\Sigma),\Gamma)$,且标识都是凝聚的.如果＆沿每个 $\sigma_n(n\in G)$ 模型、同态可扩张[10],A 是满足 Γ 的序类 Σ-代数,而且是 E 的初始模型,则对于每个 $n\in G$,$\sigma_n(A)$ 都是满足 Γ_n 的序类 Σ_n-代数,而且也是 D_n 的初始模型.

证明:容易知道,$\sigma_n(A)$ 是满足 Γ_n 的序类 Σ_n-代数.下面分两步再证明 $\sigma_n(A)$ 也是 D_n 的初始模型.

(1) 设 B_n 是 D_n 的另一个序类 Σ_n-代数,因为＆沿 σ_n 模型可扩张,所以 E 中存在序类 Σ-代数 B,使得 $B_n=\sigma_n(B)$.又因为 A 是 E 的初始模型,所以存在唯一的序类 Σ-同态 $f:A\rightarrow B$,从而 $\sigma_n(f):\sigma_n(A)\rightarrow\sigma_n(B)=B_n$ 是 D_n 中的序类 Σ_n-同态.

(2) 设 D_n 中另有一个序类 Σ_n-同态 $g:\sigma_n(A)\rightarrow B_n$,因为＆沿 σ_n 同态可扩张,所以在 E 中存在序类 Σ-同态 $g':A\rightarrow B$,使得 $g=\sigma_n(g')$.但是由于 A 是 E 的初始模型,$g'=f$,所以 $g=\sigma_n(g')=\sigma_n(f)$.这表明 $\sigma_n(A)$ 是 D_n 的初始模型.

注记 3. 定理 5 和定理 6 的条件比文献[8]中定理 2、注 3 和文献[9]中定理 1、定理 2 的条件更简化.

4 结束语

Lawvere 定理是 Institution 理论的重要结论,初始与终结语义又是抽象数据类型的两种最为重要的语义模型.本文利用归约定理,将正则序类理论态射 ϕ 延拓为多类型理论态射,得到了模型函子$(\ )^{\cdot}$和$(\ )^{\#}$都与 ϕ 可交换的结论,并由此得到了正则序类逻辑 Institution 的 Lawvere 定理.作为正则序类逻辑 Institution 的 Lawvere 定理的应用,讨论了它的合并理论与各因子理论之间的初始和终结语义.

致谢 作者感谢应明生教授对本人的悉心指导,同时也非常感谢审稿人提出的宝贵意见.

References:

[1] Goguen JA, Burstall RM. Institutions: Abstract model theory for specification and programming. Journal of the Association for Computing Machinery, 1992,39(1):95−146.

[2] Diaconescu R, Goguen J, Stefaneas P. Logical support for modularization. In: Huet G, Plotkin G, eds. Logical Enviroments. Cambridge: Unversity Press, 1993. 83−130.

[3] Lu RQ. Formal Semantics of Computer Language. Beijing: Sciences Press, 1992 (in Chinese).

[4] Goguen JA, Meseguer J. Order-Sorted algebra I: Equational deduction for multiple inheritance, overloading, exceptions and partial operations. Theoretical Computer Science, 1992,105(2):217−273.

[5] Qu YZ , Wang ZJ, Xu JF. A mathematical model of inheritance. Science in China (Series A), 1995,25(11):1219−1225 (in Chinese with English abstract).

[6] Liu FC. Institution of regular order-sorted equational logic. Journal of Jiangxi Normal University, 1997,21(4):318−322 (in Chinese with English abstract).

[7] Ying MS. Putting liberal theory morphisms together in institution. Journal of Software, 1997,8(8):636−640 (in Chinese with English abstract).

[8] Liu FC. Initial and terminal semantics for liberal glued theories in institutions. Journal of Software, 1999,10(2):197−200 (in Chinese with English abstract).

[9] Ying MS. Initial and terminal semantics for glued theories in institutions. Journal of Software, 1996,7(6):360−363 (in Chinese with English abstract).

附中文参考文献:

[3] 陆汝钤.计算机语言的形式语义.北京:科学出版社,1992.527−699.

[5] 瞿裕忠,王志坚,徐家福.继承的一个数学模型.中国科学(A 辑),1995,25(11):1219−1225.

[6] 刘富春.正则序类方程逻辑的 Institution.江西师范大学学报,1997,21(4):318−322.

[7] 应明生.Institution 中自由理论态射的合成.软件学报,1997,8(8):636−640.

[8] 刘富春.Institution 中自由合并理论的初始与终结语义.软件学报,1999,10(2):197−200.

[9] 应明生.Institution 中合并理论的初始与终结语义.软件学报,1996,7(6):360−363.

敬 告 作 者

《软件学报》创刊以来,蒙国内外学术界厚爱,收到许多高质量的稿件,其中不少在发表后读者反映良好,认为本刊保持了较高的学术水平.但也有一些稿件因不符合本刊的要求而未能通过审稿.为了帮助广大作者尽快地把他们的优秀研究成果发表在我刊上,特此列举一些审稿过程中经常遇到的问题,请作者投稿时尽量予以避免,以利大作的发表.

1. 读书偶有所得,即匆忙成文,未曾注意该领域或该研究课题国内外近年来的发展情况,不引用和不比较最近文献中的同类结果,有的甚至完全不列参考文献.

2. 做了一个软件系统,详尽描述该系统的各个方面,如像工作报告,但采用的基本上是成熟技术,未与国内外同类系统比较,没有指出该系统在技术上哪几点比别人先进,为什么先进.一般来说,技术上没有创新的软件系统是没有发表价值的.

3. 提出一个新的算法,认为该算法优越,但既未从数学上证明比现有的其他算法好(例如降低复杂性),也没有用实验数据来进行对比,难以令人信服.

4. 提出一个大型软件系统的总体设想,但很粗糙,而且还没有(哪怕是部分的)实现,很难证明该设想是现实的、可行的、先进的.

5. 介绍一个现有的软件开发方法,或一个现有软件产品的结构(非作者本人开发,往往是引进的,或公司产品),甚至某一软件的使用方法.本刊不登载高级科普文章,不支持在论文中引进广告色彩.

6. 提出对软件开发或软件产业的某种观点,泛泛而论,技术含量少.本刊目前暂不开办软件论坛,只发表学术文章,但也欢迎材料丰富,反映现代软件理论或技术发展,并含有作者精辟见解的某一领域的综述文章.

7. 介绍作者做的把软件技术应用于某个领域的工作,但其中软件技术含量太少,甚至微不足道,大部分内容是其他专业领域的技术细节,这类文章宜改投其他专业刊物.

8. 其主要内容已经在其他正式学术刊物上或在正式出版物中发表过的文章,一稿多投的文章,经退稿后未作本质修改换名重投的文章.

本刊热情欢迎国内外科技界对《软件学报》踊跃投稿.为了和大家一起办好本刊,特提出以上各点敬告作者.并且欢迎广大作者和读者对本刊的各个方面,尤其是对论文的质量多多提出批评建议.