

如何阅读科研论文

S. Keshav

滑铁卢大学大卫·切瑞顿计算机科学学院

加拿大安大略省滑铁卢市

keshav@uwaterloo.ca

1. 引言

科研人员必须阅读论文的几个理由：为了会议或者学生审稿、为了在本领域中保持消息灵通、为了解新领域进行文献调研。一个典型的科研人员每年可能要花费几百小时去阅读论文。

学会有效地阅读论文是一项非常重要但是很少会有机会学到的技能。正因为这样，新入学的研究生都是在“试验——失败”中独自学习的。学生们会因此浪费大量的时间，并且会经常因此感到沮丧。

多年来，我一直使用一个简单的“三步法”来使我在读论文时能对其有**居高临下的理解**，而不是**淹没在细节当中**。这种读论文的方法还可以让我评估审阅一堆论文时需要花费的时间。除此之外，**我可以根据需要和自己时间的多少来调整对论文的理解深度**。这篇文章描述了“三步法”的具体内容和该方法在做文献调研时应如何应用。

2. 三步法

主要思想就是你应该在**三步内读完论文**，而不是从开始不分轻重地“耕耘”到最后。每一步要基于之前的阅读完成一个明确的目标：**第一步要弄清一篇论文的大体想法；第二步要抓住论文的主要内容，但不是细节；第三步帮助你深度理解整篇论文。**

2.1 第一步

第一步是：快速浏览整篇论文，对其有个**大概的了解**。你也可以自己决定是否需要进一步阅读。这一步大概需要**五到十分钟**，有下面几个小节组成：

1. 认真阅读**题目、摘要、引言**。
2. 阅读**标题和段落开头**，除此之外一概不看。
3. 瞥一眼**数学部分**（如果有的话），以确定其基本理论概况。
4. 阅读**结论部分**。
5. 瞥一眼引用，找一下是否有你读过的论文。

完成第一步后，你应该能回答以下几个问题了：

1. **类别**：这篇论文是什么类型？测试类？对现有系统进行分析的？对原型系统进行描述的？
2. **内容**：你读过的其他论文有没有和这个**相关的**？文章中分析问题用的**什么理论基础**？
3. **正确性**：结论看起来是否真实有效？
4. **创新点**：论文的主要创新点是什么？
5. **清晰度**：这篇论文是否写的条理清晰？

得出以上信息后，你可以选择不再继续阅读（那就不打印，也就节约了树木:~）。这有可能是因为这篇论文不吸引你，或者你对这篇论文所涉及的领域了解不多，也可能因为作者给出了不适当的假设。这一步对于处理当前不在你研究领域内，但是以后也许相关的论文非常有效。

顺带提一下，当你写一篇论文时，你可以设想大部分的审稿人（或读者）只对你的论文使用第一步。小心地选择标题和子段落开头部分，摘要应该精确而且易理解。如果一个审稿人在第一步过后还不能理解你论文的主旨，那么很可能你的论文就不过关了。如果一个读者在五分钟内不能理解论文的突出部分，那么很可能以后这篇论文再也不会被捡起。正是由于这些原因，用一个“图示摘要”及一个精心选择的图形总结一篇论文是很棒的想法，以后会在科学杂志中越来越多。

2.2 第二步

在第二步中，要仔细阅读论文，**但是诸如证明等信息要忽略掉**。在阅读时你应该**草记下重点**，或者在论文空白处写点标注。来自奥格斯堡（Augsburg）的Dominik Grusemann建议“记录下那些你不懂的部分，或者那些你想问作者的问题”。如果你是一名论文评审员，以上那些记录在你写评审意见时很有用，也可以在开论文研讨会时帮助你记录你当时的想法。

1. 仔细论文中阅读**图片、表格和其他说明**。要特别注意图表：坐标轴标记是否合适？标示的结果是否有误差线？这类常见错误可以区分那些粗制滥造的论文和真正出色的论文。
2. 为了进一步阅读相关论文，**记得要标注相关的未读引用文献**（这是进一步了解论文相关背景的好方法）。

第二步对于有经验的读者来说，应该需要**一小时左右的时间**。经过以上步骤，你应该就了解了论文的整体内容。此时你应该能把论文的主要思想和相关论据讲给其他人听了。对于你感兴趣的论文，读到这个程度就可以了，但是对于那些在你研究领域内的论文来时，还远远不够。

有些论文，你甚至可能在第二步结束的时候还不能理解。这有可能是因为论文中的主旨对你来说是全新的，论文里的术语和缩写词你都陌生，也可能是因为作者用了你不理解的论据和试验技术，所以导致论文中大部分的内容都不好理解。有些论文有可能写的很差，充斥着未经证实的断言和大量前向引用（forward references）。不过也可能你是在夜里很累的情况下阅读的，因此感觉不太好懂，如果是这

样，你可以选择：（1）把论文放到一边，期望着在你走向事业成功的路上不需要理解它，（b）在了解了相关背景知识后，过段时间再回头读，或者（c）坚持不懈继续阅读。

2.3 第三步

为了彻底理解一篇论文，尤其是当你是审稿人时，必须要走到第三步。第三部的核心思想是，试着“**在脑中重新实现（virtually re-implement）**”那篇论文：也就是，和作者一样做出相同的假设，然后重新实现相同的工作。通过对比你自己得出的和论文中给出的结果，不仅可以很轻易验证一篇论文的创新点是否真实，而且还能发现论文中不会讲的缺点和假想。

这一步需要耗费你很多精力去细化，完成这一步，你就可以验证论文中的每一个假设是否真实。而且，同时要思考下，如果你是作者，会如何呈现并介绍自己的想法。这种虚拟和现实的对比，可以让你对论文中的论据和表达技巧有深刻的理解，当然就可以把这种表达技巧和论据“据为己有”。在完成第三步过程中，你应该时刻不忘记下对于未来研究工作的新想法。

这一步有可能需要耗费初学者很多小时，对于有经验的研究人员也要至少一两个小时。当完成这一步后，你应该可以在脑海中重现构造论文的整个架构，同时能确定论文中哪些是好的，哪些是一般的论点。特别地，你也应该能明确指出论文中不清晰的假设、漏掉引用的相关工作以及论文中试验和分析的手段潜在的缺点。

3. 如何完成文献调研

做文献调研就是考验你读论文技巧的时候了，调研工作有可能需要你阅读几十篇论文，同时也可能是你不熟悉的领域。什么样的论文值得一读？以下就是如何使用“三步法”帮你调研文献。

首先，使用学术搜索引擎例如 Google Scholar 或者 CiteSeer，并且**精心选择搜索词**，找出三到五篇领域中“**最近最多被引用**”的论文。对于以上搜到的论文，使用三步法中的第一步，可以使自己对于相关工作有点感觉，然后阅读它们的相关工作章节。你会对于最近的相关工作有缩略图似的总结，如果你足够幸运的话，有可能在以上相关工作中找到近期发表的调研论文。如果你能找到类似的调研论文，调研工作就完成了！认真阅读那篇调研文献，庆祝自己的运气吧。

不然，在第二步中，找到以上几篇论文中相同的引用文献、**在引用文献中重复的作者名**，**这些就是你所调研领域的重点论文和科研人员**，下载那些重点论文暂时搁到一边。继续访问那些重要科研人员的网页，**看下那些论文是在什么会议集结出版的**。这能帮你找到那个领域的顶级会议，因为那些重要科研人员通常会在顶级会议发表论文。

第三步就是**访问那些顶级会议的网站**，查看一下他们最近的活动。快速扫描一眼就能找到最近的高质量相关论文，这些论文和上面提到暂时放到一边的论文，会对你文献调研工作的第一版本有所帮助。对于这些

论文，使用“三步法”中的第二步，如果它们都引用了一篇重要文献，恰巧是你没有搜到的，果断下载并阅读。如果需要，重复以上工作。

4. 相关工作

如果你是为了审稿而读论文，Timothy Roscoe 的论文《Writing reviews for systems conferences》可以参考。如果你的计划是写一篇技术性论文，Henning Schulzrinne 的综合网页和 George Whitesides 的过程概述可以参考。最后，Simon Peyton Jones 有一个网页涵盖了所有实验技巧。

心理学领域的 Iain H. McLean 打包发布了一个可下载的“评审矩阵”，介绍了如何用“三步法”简化在实验心理学领域进行论文评审（你有可能用到），以及对于其他领域的论文如何使用“微调三步法”。

5. 致谢

本文第一版由我的学生 Hossein Falaki、Earl Oliver 和 Sumair Ur Rahman 起草，感谢他们。同时感谢 Christophe Diot 犀利的评论和目光锐利的 Nicole Keshav 的校稿。

我想把这篇文章做成在线版，在我收到评论后就做出修改更新。如果您有任何评论或者改进建议，请给我发邮件。感谢诸多通讯员多年来的鼓舞人心的反馈。

6. 引用文献

[1] Literature Review Matrix, ”

<http://psychologyinc.blogspot.com/>

[2] S. Peyton Jones, \Research Skills, ”

<http://research.microsoft.com/enus/um/people/simonpj/papers/giving-a-talk/giving-atalk.htm>

[3] T. Roscoe, \Writing Reviews for Systems Conferences, ”

<http://people.inf.ethz.ch/troscoe/pubs/review-writing.pdf>

[4] H. Schulzrinne, \Writing Technical Articles, ”

<http://www.cs.columbia.edu/hgs/etc/writing-style.html>

[5] G.M. Whitesides, \Whitesides’ Group: Writing a Paper, ”

[http://www.ee.ucr.edu/rlake/Whitesides writing res paper.pdf](http://www.ee.ucr.edu/rlake/Whitesides%20writing%20res%20paper.pdf)

7. 校对注

或许有读者会和我一样，对本文作者所在学院“大卫·切瑞顿计算机科学学院”的名称有点好奇。网上搜索了一下，其由来如下：

大卫·切瑞顿，加拿大人，是斯坦福大学教授，教书之余，他还热衷于投资初创企业，他是谷歌公司的一个投资人。在福布斯 2013 年 3 月发布的亿万富豪榜单中，大卫·切瑞顿以 17 亿美元身价成为加拿大最富有的 20 位富豪之一。

2005 年秋天，切瑞顿教授向滑铁卢大学捐赠了 2500 万美元，作为在计算机科学领域获得杰出成就的奖励。滑铁卢大学以他的名字重新命名了计算机科学学院。

原文网址：

1. PDF 版：<http://ccr.sigcomm.org/online/files/p83-keshavA.pdf>
2. ACM：<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1273458>