

研究人员的圣经

作者：Alan Bundy，Ben du Bulay，Jim Howe 和 Gordon Plotkin

版本：1993 年 10 月 11 日

译者：柳泉波 北京师范大学信息学院 2000 级博士生

摘要

获得硕士或者博士学位^[1]是很难的工作，本文档对此给出了全方位的建议。第一节描述了问题——什么是论文？第二部分陈述了毕业论文获得通过的正式要求。三、四节描述了在此过程中学生可能遇到的种种障碍。五、六节对选题和项目实施给出了建议。七、八和九节关注的是阅读和写作。十节描述了学问的评审过程，并就如何应对给出了参考意见。最后，十一节给出了接收人工智能方面投稿的期刊列表。

1 什么是毕业论文？

要获得博士或者硕士学位，你必须完成一篇毕业论文并通过口头答辩（人工智能系的研究生无需笔试^[2]）。在口头答辩中，一般问及的都是要求对论文中的某些问题进行澄清，所以最主要的评价依据就是毕业论文。

合格毕业论文（至少是 Edinburgh 大学认为合格的）的定义，可参看校历中有关研究生学习的部分：3.2.6 和 3.2.7。摘录如下：

博士论文 博士学位的基础要求是：

- i. 博士申请人必须通过论文的表达以及在答辩中的表现证明他可以从事所在领域的原始创新研究，能够将特定的研究项目与本领域的知识体系结合起来，能够以一种严谨而学术的方式表达自己的研究结果。
- ii. 毕业论文必须包括原始创新的工作，这些工作对本研究领域的知识以及理解作出了明显的贡献，毕业论文包含值得出版的材料；论文显示出作者对本领域知识以及相关文献充分地掌握；论文显示出作者能对自己的工作和本领域其他学者的工作进行严谨的判断；论文体现出来的工作能够在三年的研究生学习和研

^[1] 译者注：在英国，硕士学位包括以下几种。

MA：Master of Arts,文科硕士，如果您学习语言、商业等专业一般获得的硕士学位都是 MA；

Msc：Master of Science, 理科硕士，如果您学习的是理科专业，一般获得的都是 Msc；

PgDip：Postgraduate Diploma, 研究生学习阶段叫做 Postgraduate,它包括硕士阶段和博士阶段两个阶段，与之相对应的是 Undergraduate(本科阶段)，PgDip 可以等同于国内的硕士研究生毕业（但没有硕士学位），您也可以理解为硕士预科；

MPhil：Master of Philosophy,研究式硕士学位（也可以叫做哲学硕士），它更多的侧重点是为了学生日后攻读博士学位，理论性更强；

Ph.D: Doctorate of Philosophy,哲学博士。不论您攻读何种专业的博士学位，一般获得的都是该学位。

本文中的硕士和博士分别指的是 M.Phil 和 Ph.D.。

^[2] 译者注：在国外的某些大学，研究生要毕业，除了完成一到两篇毕业论文外，还必须通过口头答辩和一项笔试。

究期间完成；文字表达合格，参考文献充分而适当，具备可理解的内在结构，本领域的其他学者可以明白论文中提出的目的、背景、方法和结论。

- iii. 毕业论文的篇幅原则上不能超过 100,000 单词。但如果由导师建议，委员会认定篇幅的扩展确实属于处理论文主题所必须的，篇幅可适当扩大。

硕士论文 硕士论文的基本要求是：

- i. 申请人通过论文的表达和书面/口头的答辩，表明自己已经获得并理解了本领域的先进知识，能够将对特定论题的知识与更广范围的研究联系起来，能够用严谨而学术的方式表达知识。
- ii. 论文必须是申请人所从事研究的合格记录组成的原始工作或者对本领域知识的合格而严谨的调查研究。论文显示出申请人有能力运用合适的研究方法，具备足够的领域知识。论文所采用的方法或者陈述是独立完成的。文献陈述是合格的，包括适当的引用。
- iii. 论文的篇幅不能超过 60,000 单词，6.1 部分说明的情况例外，或者由导师建议，委员会认定篇幅的扩展确实属于处理论文主题所必须的，篇幅可适当扩大。

博士研究的创新性和意义需要有多大？“所包含材料都是值得表达的”就是一种简单的判断规则。将论文的精华提取出来，就是一篇可在期刊上发表的论文。当然，并没有一定的标准，最后的决定取决于答辩委员会的成员。

硕士论文的定义所包含的有用信息更少。在人工智能系，我们并不需要笔试。很多硕士论文是研究的记录而不是严谨的调查，当然，后者也可以。同样，将硕士论文的精华提取出来，也应该是一篇短论文。但是不应该要求可发表在期刊上，系里的 Working Paper 就可以了。

如果你还不了解期刊论文或者 Working paper 的标准——赶快读一些！同时还要读一些毕业论文。不要被美国大学的毕业论文吓倒，他们的学生要花五到六年的时间学习，而我们英国一般是三到四年。

2 研究阶段学习的程序

在爱丁堡大学，全日制博士生至少要学习 33 个月，非全日制学生至少要 45 个月，对于硕士，全日制学生最少要 21 个月，非全日制学生至少要 33 个月。在此期间，学生一般要住在爱丁堡。一般要求三年完成博士学业，两年完成硕士学业。学生资格只在此期间有效。博士的最长学习期限是五年，硕士是四年。

过去，人工智能专业的研究生很少能在规定期限内提交自己的论文。为了减少所花费的时间，每个学生的研究工作将按照系里通知 16 号所描述的方式组织，通知里列出了每一阶段研究生应该达到的要求。这些要求不时地会有一些细微的调整，因此本文没有将之包含在内。

3 研究生的常见问题

对于第一次做研究的人来说，研究过程中充满了陷阱。了解这些，有助于避开这些陷阱。

3.1 解决大问题

很多学生的选题太大了，特别是人工智能专业的学生。要知道很多对人类来说是很容易的东西，对模型来说却是太难了。很显然，帮助你选择合适论文题目的责任落在你的导师肩

上。此外，你还要阅读文献，跟同行们交流，弄明白最新进展是什么。论文的“进一步的工作”部分是产生思路的绝佳来源。阅读文献要严谨。重新完成原先不成功的工作，也是选题的一个来源。

3.2 天上掉馅饼

选好题后，下一步做什么？在屋子里正襟危坐，手持笔和纸，期待好的思路从天而降，这显然是不现实的。你应该做的是：

- a) 阅读文献，而且要带着问题读，例如，里面是不是包含着错误，我应如何利用这篇文献，等等。
- b) 多跟其他人交谈，别一个人闷头傻做。不要觉得自己的思路太丢人了，别人也聪明不到哪儿去。
- c) 先尝试所选题目的简化问题。
- d) 以工作论文的形式写下自己的思路。想象自己正在向别人解释自己的思想。你会惊奇地发现原先不甚清楚的思路成型了，缺陷也显露出来了。
- e) 向一个小组报告你的思路，效果同上。

3.3 整日沉溺于计算机中

计算机是非常吸引人的。一个计算机痴能花数年的时间去调试程序，调整输入/输出例程。当 BUG 被清除或者输出很漂亮时，计算机痴人们会有一种成就感。这是虚幻的！作为一名研究者，你的程序必须在比代码更高的级别上具备解释性，这样才能为领域知识作出真正的贡献。在上机实现之前，先从理论上规划好程序。如果有些部分必须经过上机验证，验证完了后要迅速离开计算机，并继续从理论上进行设计。如果你觉得这样太难了，尝试向其他朋友，以论文的方式或者在研讨会上描述其工作原理。如果人们没办法明白，那就是你的问题——要加油啊。

3.4 自创一门语言

另外一种“沉溺于计算机中”的表现是想自己写一门计算机程序设计语言。不错，现有的语言肯定不能完全满足你的要求，但这并不成为自创一门语言的理由。你总是能找到合适的替代品，恰好满足你的要求。要编写有用的新语言，不仅需要 AI 具有百科全书式的了解，还要有系统程序设计的经验。没有人会使用你写的语言——甚至你也不会！你的全部精力将花在语言的设计上，自己的项目倒忘得一干二净了。如果你确实觉得现有的语言不能满足要求，就此写一篇论文，详细阐述该语言的缺陷。如果你的意见确实有道理，对现有语言的增强一夜之间就会出现。

3.5 空想主义

收集实验数据的过程充满乐趣，有可能出现各种现象。要确保自己知道想根据实验得到什么样的结果。

- a) 向别人解释你认为试验将会表现出什么结果。
- b) 假设试验已经做完，数据就绪了，你想用它来做什么？
- c) 不仅要先在一两个人身上做试验，而且要分析。别梦想试验自动会呈现出什么东西。

3.6 象牙塔

独立思考是好事，但如果完全与他人封闭就是错误的。只有保持联系才能了解本领域的最新进展。跟别人聊聊他们的研究。有选择地参加讨论会和报告会。每周花些时间来读评论、摘要和选出的论文。

3.7 无人理解的天才

很容易以为别人不理解你的研究的原因是因为你是个天才，别人都是草包。实际上还有其它的可能：

- **偏爱行话。**人工智能领域充斥着很多行话：尝试用普通英文将自己的思路表达出来；尝试用别人的行话重新表达你的思路。试试看，效果是不是不一样了？
- **如果我能做，那肯定是微不足道的。**一旦找到了问题的解决方案，就会觉得微不足道。然后想：这太容易了，我再试试别的吧。这可是没完没了的！你的解决方法对别人而言可不是微不足道（可能是错误的或者过于复杂了），并可以作为进一步工作的基础。座右铭：先做容易的，然后逐渐加大难度。
- **喜欢玩复杂。**写个复杂的程序并不是什么美德，相反挺让人烦的。用最简单的方式做事情。Occam 原则在这里是完全适用的。

3.8 迷失在抽象中

为了体现价值，你的研究工作必须是为了理解智能的某些属性，例如，搜索的控制，知识表示和学习。但是要想取得成功，就必须在具体的情境下抓住抽象的属性，也就是说你必须构建程序来尝试搜索的控制，知识的表示以及学习到的知识。想在抽象中把握问题，只会一事无成，最终失败。

3.9 目标过高，一事无成

对最终结果有很高的标准是很正确的，但如果一开始就设置高目标就不大现实，很有可能根本开始不了。先做简单的事情，然后再应用你的高标准，使之逐渐精炼为有价值的成果。

3.10 方法学并不成为一篇论文

由于人工智能是相对比较年轻的学科，因此从某种意义上讲，其本质上属于交叉学科。人工智能还没有一个普遍接受的研究框架，或者是定义良好的方法学。作为一名人工智能专业的学生，你所面临的的一个困难就是如何形成适合于所研究问题的研究方法。在形成合适的方法学之前，会遇到很多其他的方法学或者哲学观点，其中很多是令人难以容忍的或者容易引起误导的。然而，你会发现这些观点的支持者大有人在，或许就坐在你的邻桌。因此，方法学的形成往往都是在与同行的激烈交锋中形成的。在这种斗争中，你逐渐形成了对人工智能以及相关哲学问题的世界观，体现在你阅读文献，参加研讨会以及其他工作中。在以后的岁月中，这将成为你所信奉的准则，只是偶有些微的改变。但是，当你开始写毕业论文时，或许会感到需要对自己的生活哲学进行扩展。要克制自己——答辩委员会的委员们可不一定全跟你志同道合。对自己所持方法论的假设作简要的总结，对于适当的论点或者框架应给与

引用,将自己方法论观点的表达限制在确实有助于理解论文的主旨的范围之内。如果你的观点过于激进,你就可能需要五十页的篇幅来进行阐述,而且总是不那么令人信服。

3.11 发现的过程并不成为理由

在项目实施的过程中,会逐渐对技术问题形成某些看法,有些是新奇的,大多数则是已有概念的复述(或者新的理解)。在论文的描述中,要牢记:支持某个观点、技术的理由,与你是如何相信该观点的过程是不同。读者或答辩委员会的成员很少对后者感兴趣——他们感兴趣的是支持观点的一般论证。如果你开始信服某个观点,很容易认为自己发现的过程就是最好的理由。此时需要你冷静下来,然后对论点给出合理的阐述,特别当你的观点与他人的信仰冲突的时候。

4 心理障碍

如同创作小说、编写戏剧或者绘画这样的创造性劳动一样,从事研究也会碰到心理问题。

4.1 心态

一名研究人员所需要的技能之一就是正确地对待自己的工作。保持心态的一个重要因素是对所做工作的信念。要有一点自豪感!相信自己探讨的问题是重要的,你对问题的解决作出了显著的贡献。否则的话,怎么会有动力伴随你度过漫漫研究之路?获得自信的第一步是选择自己相信的研究题目(详见小节5)。当然,也不能因此目空一切,听不进去任何批评。要做好一旦发现自己的思路有错立马改正的准备。

4.2 研究中的萎靡不振^[1]

缺乏研究上的成功,会让研究者觉得萎靡不振,其实这完全是自我暗示的结果。对自身能力的怀疑,会将自己置身于危险的境地:取得研究成果所需的投入和热情消失得无影无踪。摆脱这种境况的方法是认识到研究能力并非依靠某种神秘的存在,它是可以后天习得的技能。按照这本小册子所说的去做,你也可以做原始创新的研究。

4.3 应对批评

接受批评总是很难的,但这不等于就要对批评置之不理。如果想在研究上取得进步,就必须学会征求批评并认真思考,必须学会区分有用和无用的批评。如果自己实在区分不出来,请朋友帮忙出出主意。如果批评是不合理的,或许是由于误解了你的解释,你能对此作出改进吗?

你必须学会承受某些打击:投给期刊的论文被拒绝;被怀疑时的痛苦。此时,要学会微笑面对,不要轻言放弃——君不见,多少著名科学家曾经忍受过难以承受的指责和批评。实际上,有些时候批评和指责的出现完全是因为个人之间的矛盾——每一位科学家都想胜过别人一头。你要把这当作对你的全面考验。

4.4 清晨——冷静地开始

^[1] 原文本小段涉及较多与性生活的类比,考虑到中国国情,进行了改写,并力求不失原意。

几乎所有的人都发现，很难沉下心来开始每天的工作。但一旦开始了，一切就正常了。解决的方法有两个：

1. 坚持有规律的工作时间，不一定是朝九晚五，但每天必须有一个固定的开工时间。否则，你会发现自己被没完没了的家务琐事缠身。
2. 先做一些吸引人的工作。例如，别一上来就写比较难的部分，可先处理对你来说是小菜的事情或者画个图表什么的。

4.5 定理癖

如果所选择的领域尚无好的研究方法学，你肯定渴望自己创建一个。对于数学家来说，这种渴望就是要证明定理——定理癖。对于工程师来说，就是不停地试来试去。小心！只有那些确实与你的研究相关的定理才是需要证明的。例如，证明某个过程的结果，如果该过程对所做的研究有帮助就是相关的，否则就是不相关的——没什么必要去证明。

4.6 惧怕曝光

有了很好的想法后，需要通过定理证明，编写程序或者解释给朋友听等方法来检验它。但是，有时候不知为什么你停滞不前了，你发现很难开始着手相应的工作。想想看，是不是由于潜意识中对自己的想法可能毫无价值的恐惧所致。艰苦的经验告诉你，问题的解决方法总是在午夜不期而至，黎明时分又消失得无影无踪。拿出点勇气来！研究就是这个样子，向前了十步，又后退了九步。越早地用实验检验自己的想法，就能更早地发现其中的不足和问题。

5 选择研究项目

所选择研究项目必须满足如下的标准：

- 1) 渴望做。
- 2) 待解决的问题够博士研究水平。
- 3) 必须是最新的，也就是说三年内都可做。
- 4) 系里有人愿意指导你。

其中第一条的重要性无论怎么估计都不过分。你需要倾尽自己所有的热情，以便在艰难、孤独且不规范的研究过程中保持动力。选择那些你认为最重要的问题进行研究，选择那些可利用你所擅长的技能的领域，例如，对于数学家来说，具备数学推理的能力，对于语言学家来说，对自然语言的了解。选择那些全新的领域时要小心，很快你就发现自己亟需去学习最基础的东西。

选择好感兴趣的领域或问题后，接下来必须寻找有关的项目。这就是需要导师发挥作用的地方了。在系里从事本领域研究的老师中找一位做导师。他或许可以提供一些项目供你参考，还可以从价值和可行性两方面对你的设想给出意见。总的来说，刚从事研究的学生总是低估项目的价值，高估项目的可行性——即使看起来相当成熟的项目实施起来也是困难多多。所以要认真听取导师的意见，不要选题过大。

请导师建议一些阅读材料。你可以从论文和毕业论文的“进一步的工作”部分找到合适的项目。继续研究别人遗留下的问题是一种很好的研究方法，找一些你觉得做的差劲之极的工作，按照自己认为正确的思路重做一遍。或许你可以简化对方的程序，跟别人的工作联系

起来，或者自己开发一个更强大的程序。

要有很多欲待蓬勃而出的想法，并构建研究目标的层次结构。这不仅形成了工作的框架结构，而且在发现（不可避免地）已经有人尝试过更深层次的问题时，可以充当保护网^[1]。

项目必须避免下列可能导致“坏的”研究的各种情况：研究解决的问题无关轻重，研究没有建立在前人工作的基础上。

6 研究方法论

你必须从众多的研究方法中选一个。很多人开始时尝试不同的方法，但最终会集成为一种。例如，你或许会首先分析人类绩效的某些方面，然后用他人理论来说明；或许你会理智地重建他人的理论，并寻找出其中的优缺点。“理智的重建”方法总是富有成效的，这也是由于一种令人遗憾的情况经常存在：在发表的论文中，往往对工作是如何实现的以及性能怎么样涉及较多，而对假设和原则的描述则寥寥无几。但是，不管怎么样，首先要寻找一种理论。

下面是方法论的一个例子（由 AB 提供）。

6.1 阶段 1

想象下面这种情形——用所设计程序的输出表明该程序具备建模能力，又如在数学推理中的证明，自然语言中的实例对话以及在视觉领域中的情景识别等。

6.2 阶段 2

什么样的理论假设有助于处理上述情形，将该理论假设可能包括的过程和数据结构大体描述出来。要尽量一般性的考虑问题。将所遇到的问题视为一般问题的特例。若非确实与要解决的问题相关，不要使用特殊的处理方法，如果可能，要尽量使用已有的人工智能方法。证明某个问题可用已有的方法解决也是科研成就。

6.3 阶段 3

考虑进一步的情况，看看自己规划的解决程序能否处理上述假设，根据假设对解决程序进行约束，泛化，扩展以及调试。

6.4 阶段 4

如果觉得自己的解决程序已经足够可靠了，选择一门合适的程序设计语言实现该程序，并根据阶段 1-3 进行调试。

6.5 阶段 5

在一些以前没有考虑到的实例上运行程序。修改自己的程序直到它已经足够健壮——也就是说程序可在很多实例上运行，并且每次有新的输入时并不会可耻的崩溃。

^[1] 译者注：依我的体会，这段话的意思，只有形成自己的整体思路，才能更好的完成研究。而且，在你的部分工作与他人的工作相似，甚至远远不如时，亦可以用自己的研究思路来进行解释。

6.6 阶段 6

通过运行于某些实例上，对你的程序进行评价。对成功/失败的次数进行统计，并分析每一次失败的原因，并将所有的发现在论文中描述出来。

6.7 阶段 7

用与特定实现无关的语言描述你的程序。尝试是否能够引出什么新技术，并与本领域以前的技术进行比较。如果时间允许的话，还应该将你的新技术应用于其他领域。

注意：阶段 4 和 5 所花费时间远超出你的想象——以年计——所以要保留足够的时间。

7 写论文

研究论文是我们最主要的产品，是衡量我们个人/研究组进展和成就的准绳。正是由于论文的地位如此重要，你应该将研究生期间的大部分时间用来写论文。写论文是与其他人工智能研究者交流的最主要方式，也是理清和调试自己思路的好方法。

书、毕业论文和期刊论文，不仅厚度不同，写作的方式也有差别。首先要分清楚本系对论文的区分，详情可参考系里的第 8 号通知。下面给出的是非正式的说明，不一定反映最新的情况。

首先应该将写作作为日程生活的一部分。将自己所作的每一件事情都记录下来：自己的思路，程序文档，讲座笔记，论文笔记。这有几个目的：辅助记忆（你会惊奇于自己忘得如此之快），理清思路（你会经常发现当自己试图把某件事情解释给自己或者他人听时，问题出现了或者被解决了）和作为写技术论文的起点。要确保自己记录的清楚以方便日后阅读，还要保证归档正确以便日后查找。我个人发现，将笔记输入计算机是很有效的（为此，你应该学学 troff，LaTeX——或者不大常见的——TeX）。

7.1 研究论文

指提交给期刊、会议以及书籍发表的论文。其他类型的论文在提交之后也可以归于这一类。这种规定鼓励本系师生在外面发表系里的研究工作，并为其他研究者提供了论文的预先拷贝。

7.2 教学论文（以前叫做特殊场合的论文）

是指那些教学材料，例如，讲课笔记，程序设计初步指南等等。

7.3 软件论文（以前叫做技术论文）

指与系里开发的软件有关的文档，如程序设计初步指南^[1]，手册和编辑工具等。还包括对本系创建的特别软/硬件的描述，例如，LOGO turtle 以及机器人等。

^[1] 译者注：这里的程序设计指南是指本系开发的软件系统的指南，前文中的程序设计指南则是指通用程序设计语言的指南，分属不同的论文类型。

7.4 研讨论文

指用于内部交流和讨论的论文，也包括学生项目和论文计划。

7.5 工作论文

这是对研究工作的描述，包括已经完成的以及正在实施的。此时，不要害怕展示尚未成熟的想法。应该养成将自己的思路写成一篇工作论文的习惯。如果你的思路不清楚，很快就会有人给你指出来并提供更好的想法。

7.6 出版论文

论文在内部出版之前必须经过导师的同意。当你和导师都认为有值得在外部发表的地方时，应提交给期刊。从在第 11 小节所列出的列表中选择一家期刊。在准备发表论文时，要牢记所有对论文有贡献的人都得到了应有的承认，例如，你的导师，以及任何对思路的形成作出贡献的人，还有那些曾评论过论文草稿的人，等等如果某个人的贡献相当明显（例如你的导师的帮助），可考虑是否需要联合署名。记得对自己获得的支持表示感谢。如果有些地方把握不准，去找导师讨论。

一般会把交论文的数份拷贝投给期刊，然后期刊编辑会将之转送给几位审稿人评审。如果被拒绝了，也不要过于闷闷不乐——高兴一点。仔细阅读审稿人的评论。他们说对还是他们误解了你？选择的期刊适合发表你的论文吗？投稿被拒绝后，可以考虑转投其它的期刊，但首先要认真考虑自己认为正确的那些评审意见。

7.7 会议论文

会议论文，与期刊论文相比，地位要次要一些。会议经常考虑的是工作进展的描述。会议论文通常也会像期刊论文那样送交评审。会议论文和在会议上口头发言都有长度的限制（从 5-15 页，10-30 分钟），因此一定要精心准备。在会议上报告自己的论文是很有价值的：可以从比平时更多的听众那里得到反馈；你更有机会与大人物碰面，更容易申请基金资助。

[Booth75]是非常好的有关科学论文的风格和陈述的指南，可以从[Parsons73]中找到有关如何写毕业论文的有用信息。所有这些文档均可在 Forrest Hill 图书馆中找到。

8 写作指南

在研究项目实施的过程中，需要写很多文档：论文计划和论文大纲，研究笔记，论文的读后感，会议论文和期刊论文以及最后要完成的毕业论文。写期刊论文、会议论文和毕业论文的标准并不高，但却是三种论文被拒的主要原因。毕业论文写得糟糕虽不一定意味着完全失败，但是一遍又一遍的重写和送审会让你感到精疲力竭。写作能力欠佳还会使得他人很难理解你的工作。因此，良好写作能力的培养是非常重要的。本小节描述了提高写作能力的诀窍和规则，不会再有比这更全面的见解了。有关写作技术报告的详细信息，请参考[Cooper64]；面对大批听众，如何用直白的英文表达自己的思想，可参考[Orwell68]。

良好写作能力的培养并无什么快捷之道，下面要提到的这些规则也不难。但是请注意：如果在写作过程中，您老人家想打破下面提及的某条规则，一定要有合理的理由，还要三思而后行。例如，你想用术语将基金委员会给镇住，而不想让他们知道实际上你没取得什么成

就。

- 论文必须是具有信息含量的，也就是说，得有自己的观点，且能被自己的研究所证明。首先要自己明白论文想要传达的信息是什么。在纸上用几句话将之总结出来，或者讲给朋友听。所持观点在标题，摘要，简介，结论以及论文结构中要有所反映。
- 仅仅使自己的论文可被理解是不够的——还必须以一种不会被错误理解的方式进行表达。确保所有的关键点都被清楚地、显著地和经常地表达。不要在一个句子里包含几个关键点。不要假定某个关键点非常明显而无需说明。说出自己想说的，说出来，再把刚才说过的重复一遍。
- 不要试图在一篇论文中把所有的问题都说清楚。坚持主要的观点，只有与此本质上相关的内容才包含在内。将其他的问题留给下一篇论文。读者应可以从论文的第一页中就把握住论文的主旨。冗长而散漫的简介应该被无情地裁减。
- 科学论文的基本框架是：问题是什么，你是怎样解决的，得到了什么结果。
- 为了使论文的技术标准保持统一，写作时，脑海中应有一个假想的目标读者。
- 写论文并不一定要从头按部就班地顺序写下来。特别是简介部分，当你搞清楚了要得到的结论后，这部分是很容易写的。因此，写论文时，首先描述中心思想，例如，主要的技术、过程和证明。然后再思考读者要理解该中心思想必须知道些什么，然后将这些信息放在简介部分或者章节中。
- 可用实际例子来阐明某个过程，但这不可以取代对过程的正式描述。
- 清楚地说明自己完成的工作中哪些是创新的，哪些是效果更好的。将之与相近的工作作清晰的比较。
- 如果发现自己屡次用很长的名词词组代表某个实体或者思想，这说明你需要定义一个新的术语了。除非真的需要，不要定义新的术语。
- 学会使用键盘（所有9个手指），屏幕编辑器，字处理器和拼写检查器。将自己的论文（直接，或者根据笔记，或者根据手稿）输入到计算机中。这样，在修改校对的时候会节省时间。最终的论文必须经过拼写检查器的检查。
- 请几个人看看你的论文草稿。考虑花时间将他们的意见融合到正文中去。如果他们读不懂，那是你的问题，而不是他们的问题。还没有考虑别人的意见就要求人家重新读你的论文是很失礼的行为。毕业论文的草稿必须经过导师的审阅，可能还有内部评审者的检查，一般不会给外部的评审者检查。

下面的内容与所有类型的写作都有关，但主要是关于毕业论文写作的。

- 毕业论文不应该是你知道的有关该论题的所有材料的堆砌。相反，论文应该有一个中心论点，你必须仔细考虑论文的每一部分对该论点的作用有多大。要记住毕业论文的写作并不是专门针对答辩委员会成员的。你应把毕业论文的写作当作在对后来研究者作陈述。如果论文布局恰当合理，论点清楚，他们会击节赞赏的。还要考虑到你写论文时和别人读论文时的知识状态是不一样的，因此论文中的材料必须足够详细，以避免因此对别人的阅读造成困扰。还有一点应该牢记心中，全世界的研究者（至少潜意识地）会根据你的工作判断你所在院校和系所的研究水平。即使你不这样认为，答辩委员会也会这样认为——所以你也必须这样认为。
- 你可以自顶向下，自底向上或者双向的写自己的毕业论文。自顶向下，意味着你从笔记开始，然后逐渐将之解释成论文的章节。自底向上，你首先描述自己工作的各个方面，然后将之集成为一篇毕业论文。单独使用上述方法的一种都不会特别成功。自顶向下有时不怎么起作用，因为在解释的同时，你对于已完成工作的看法也在改变。而自底向上，会变成互不相关片段的大杂烩。因此，将两种方法结合起来更有效。

- 在做研究的过程中，你应将自己的思路 and 结果写成一系列的笔记和工作论文。其中的部分论文具备了在期刊或者会议上发表的水平。将这些笔记和论文集成为一个文件（纸质的或者电磁的），这就是毕业论文。这属于自底向上的工作，接下来是自顶向下的工作。
- 提炼出毕业论文的论点，应具有下面的特性：
 - 论点有几句组成，也就是说跟摘要的长度差不多。
 - 这些句子形成了论点的每一步。
 - 每一句话都应概述了论文的某一部分（大概是一章）的内容。
 - 论点对于确定论文的标题，摘要，总结，结论和整体都起指导性的作用。
- 论文论点将在下面几方面发挥作用：
 - 确保论文的各部分以一致的方式集成在一起。它还表明了应如何将不同的笔记和论文重新组织成为毕业论文。
 - 它能够回答诸如“我已经完成了什么工作？”和“为什么这些工作配得上所授予的学位？”这样的问题。此时，你应该已经对摘要，介绍，结论和标题等部分的重点已经很清楚了。
 - 他能回答诸如“在‘进一步工作’中应讨论什么？”这样的问题。实际上，你必须精确地知道每一章在整体中起的作用是什么，也就是说，想证明什么。
- 论文论点很简短，且容易编辑。你可以不停地对之进行调整，直到有令人惊喜地发现。
- 现在又要回到自底向上的活动了——重些已有的材料，写作新的材料，才满足论点的需要。

为了能对上面的描述有所体会，这里给出一个例子，著名人工智能研究者 Fr. Aloysius Hacker 的博士论文。

实例

"The Computational Modelling of Religious Concepts"

by

Fr. Aloysius Hacker

- 1) 我们用计算机中的思想来理解宗教概念。
- 2) 以前对宗教概念的解释，例如神圣的三位一体和圣迹，经常遇到哲学问题。
- 3) 由于缺乏合适的术语学而导致了问题的出现。计算性的术语学经常提供了一种合适的近似。
- 4) 虽然有一些问题仍然存在，例如，自由意愿。
- 5) 我们看到了一种新的可计算的神学正在出现。

上述五点中的每一点都对应论文中的一或者两章。

第一章介绍了计算机建模的一般概念，通过计算性的概念与宗教概念之间的类比，反映了宗教地位之间的因果关系和非因果关系，从而成功地将计算机建模应用于宗教中。并因此纠正了持续了两千多年的一些理论争论。

第二章描述的是“相关工作”，综述了很多有关有争议的概念（例如，神圣的三位一体，圣迹）的理论见解，并指出了这些见解之间内在的矛盾。

第三、四章是毕业论文的核心。第三章将三位一体与三重递归函数进行了类比，并以此来解决上帝同时是一个和三个实体的哲学难题。

第四章进一步扩展了这种类比，将宇宙看作一份程序，上帝是程序员，圣迹被看作程序被中断时插入的运行时修补程序。

第五章是“进一步的工作”。突出存在的问题被指出来，即对自由意愿问题的讨论，以

及可能的计算性说明。

第六章是结论部分。总结了得到的结果，以及计算性方法揭示宗教问题的成功之处。这些工作表明，一种重要而新颖的神学研究方法已经初见端倪。

9 阅读指南

紧密地跟踪相关研究是获得博士学位的最主要的子目标之一。系里曾召开的“研究困难”会议上曾就阅读习惯提出了一些难点问题，引述如下：

“阅读是很困难的：随着学术进展的不同，研究者所面对的困难也不同。开始时不知道读什么（很多文档没出版），后来被阅读吸引住了，并成为逃避实际研究的借口。最后研究者失去了持续阅读所需要的时间和耐心（有时还害怕发现别人的工作远比自己的出色）”。

很显然，除了阅读，还有很多方法保持对相关研究的跟踪，但也同样存在类似的问题。一名研究者必须学会在学习他人的工作和推进自己的工作之间保持适度的平衡。

可把他人的研究按照与自己研究相关程度的不同，安排在不同的同心圆上，越往外相关程度越低。例如，如果你正在研究首语重复法引用的查找，那么内圈应该由与首语重复法相关的工作组成，中圈由自然语言理解和计算语义学的研究组成，外圈由人工智能和语义学的研究组成。还可以尝试增加其他的外圈。很明显，对于外圈研究的跟踪所花时间应该比内圈的少，所以对于不同的圈，应采用不同的学习技术。

9.1 外圈

可通过快速浏览或者阅读论文摘要来保持对外圈研究工作的适度了解。最近人工智能论文的摘要写作水平有所提高。在 11.4 部分包含了出版 AI 摘要的出版商和期刊列表。每周抽出一个钟头的时间去图书馆快速浏览最新到的期刊，是个不错的主意。另外一种快速获取信息的方法是参加会议时同时参见短时间的陈述和长时间的教程性质的报告。跟别人在咖啡屋里或者走廊上就他们的最新思想作简短交谈也是很有价值的。有关 AI 的背景知识可在一般性质的课本中找到，例如，[Boden77]，[Winston77]，[Bundy78]。当然，上述材料都是很基础的讲稿。

9.2 中圈

此时你应该花更多的时间。上面提到的那些方法仍然适用，但还不够——你还需要从头到尾阅读某些论文，进行时间更长的交谈。你要阅读一些更专门的课本和参加研讨会等等。保持已读论文的完整记录，并对之作出一些评论，否则，随着记忆的模糊，曾经的一些体会和教益也会随之消散。有些人觉得此时索引卡片很有用。

9.3 内圈

要深刻地理解论文，只读一遍是不行的。你必须读几遍，而且要深入进去。看懂所有的例子，并做一些练习。跟作者取得联系。就某些问题和/或批评意见，跟作者交谈或者写信。要深刻的了解某项工作，最具价值的方法是教给别人。做一场报告，无论是正式的还是非正式的。自己经常使用的论文一定要手持一份拷贝，如果没有，去复印一份。

读论文时你会发现：如果脑海中一直有一个希望论文回答的问题，那么对论文的理解会更深刻。具体的问题取决于当时的情况，可能是这个样子：“在我的程序中能够该技术吗？”

“他是如何解决 X 问题的？”“这作为一篇期刊论文合格吗？”“在讨论时我应该如何表达该思想？”

最后不要害怕自己因为所提的问题显得那么无知。每个人都对自己无知的领域很敏感。人工智能是一门交叉学科，所以我们肯定都有很多无知的地方。人们都很喜欢回答问题——这会让他觉得自己很重要。与对某项工作比较了解的人一起讨论，比自己一个人读论文的收获往往更多。

10 毕业论文的评审

当你的毕业论文历经数稿，导师终于对之表示满意后，就可以准备提交论文了。通知系办说你准备提交毕业论文。要保证自己的论文符合系里面的有关规定。将一式两份的毕业论文送到系办。

你的导师和系主任将选择合适的本系和外单位的评审委员，他们或许会非正式地与你商议评审委员的名单。当所有的评审委员都评审完了——可能需要数月的时间——本系的评审委员负责安排一场所有评审委员都参加的答辩。

答辩是你与答辩委员们之间的问答对话，要持续数个小时。你的导师可以作为旁观者参加，这取决于答辩委员会是否同意。答辩通常在系里的某间办公室中举行。在答辩举行的那天，有些外单位的评审委员（可能还有你）需要从外地赶来。穿着为正常的上班装即可，答辩的气氛是比较轻松的。如果能让你觉得更自在，可以稍微精心打扮一下。

在答辩之前和之后，答辩委员会都要向系里提交报告。答辩后的报告是答辩委员会联合签署的，包含了对论文的最终意见。结论通常为下列所列之一：

- 1) 完全接受。
- 2) 接受，需要些微修改。
- 3) 接受论文，但答辩不通过，将对答辩人作进一步考察。
- 4) 考虑延长期限，重新提交论文。
- 5) 考虑将博士学位降低为硕士学位。
- 6) 拒绝。

第 1, 3, 6 种结论是很少见的。你将被非正式地告知最终的结论，该结论理论上存在被系里或者学校的学术委员会推翻的可能（但此前尚未发生过）。

第 2 种结论允许纠正论文中存在的排版和拼写错误，小部分需要重写等等。你应在原有论文的拷贝上修改，如果需要，可以往上粘贴新页。本系的评审委员将就论文是否已经完全改过了进行检查，然后会通知负责处理你的论文的教师，并通知你最终的结论。这可能需要数个月的时间。

第 4 种结论要求论文被全部重写，有时还需要作进一步的研究。你必须重写，重新联系，重新提交毕业论文，跟同样的答辩委员会再重复一次答辩的过程。这是你最后的机会。第二次答辩已经不可能得出第 4 种和第 5 种结论了。

第 5 种结论是针对那些被认为是不适合获得博士学位者的，但又觉得可以授予硕士学位。这并不应该被看作是一个安慰奖。有时候需要进一步的研究和重写。你需要重新装订论文（用硕士论文的封面！），重新提交，通过由与上次不同的委员们组成的答辩委员会组织的答辩。

答辩的目的是让答辩委员会认为该毕业论文具有博士/硕士水平。特别是答辩委员会的委员们将在他们的答辩前报告里对论文提出各种疑问，这些疑问在答辩的过程中必须得到解答，必须能够在答辩后的报告中不再提及。如果答辩后报告仍然存在疑问，系里在授予学位时不会不考虑他们的意见。

答辩委员们会就他们的疑问进行提问，希望得到满意的解释。由于时间的限制，通常先从最严重的和/或最一般的问题开始。例如，他们可能会首先要求你用自己的话总结出你认为自己论文最关键的贡献是什么。因此，要预先要为此准备一个简明扼要的答案。你还可以和导师一起，预想一下可能会被问到的其他问题。不过一般来说，你最担心的问题已经在论文中得到充分的说明，所以实际答辩时被问到的问题往往出乎你的意料。这样，答辩的头一天晚上最好睡个好觉，答辩的时候才能保持活力和警醒，这可比你一遍又一遍的练习回答并不会被提问的问题强啊。

不要在那儿不知所云地回答问题。注意答辩委员们的问题和说明，给出简明而中肯的回答。如果答辩委员们认为你对所研究领域的问题有一致和高水平的理解，他们将倾向于授予你学位，即使论文中有一些小失误。

答辩有点像调试程序。毕业论文就是程序，你就是程序员，博士/硕士标准是语言语法，答辩委员会是解释器。在答辩过程中，你得到了不同的错误信息。这些信息不一定全是真的——有可能是由于误解——但都必须认真对待。假设每一条错误信息都会使得你的论文作一处修改。当然，你希望只需要小的修改，但是让这种期望蒙蔽了自己而忽略了问题可能是更基础的。不要冒犯答辩委员们。你不可能靠大棒或者甜言蜜语通过答辩，恰如你不可能通过强力或者说服让计算机执行带有 BUG 的程序一样。你要做的是：理清自己的思路，消除你跟答辩委员会之间的误解，要保证自己已经知道如何修改自己的论文，那就去修改吧。答辩是一个合作的过程，答辩委员会是想让你过的，因此应该给他们所需要的所有帮助。

11 人工智能期刊列表

下面是发表人工智能论文的期刊列表。期刊的相关信息按如下顺序列出：期刊名称，负责人工智能投稿的编辑的名字和地址，该期刊接受哪种类型的人工智能论文。欢迎往该列表中增加内容，请与 Peter Ross 联系，最好是通过电子邮件。

11.1 一般性 AI 期刊

Artificial Intelligence

Bobrow D.

Xerox Parc,

3333 Coyote Hill Rd,

Palo Alto, Ca. USA.

一般人工智能

Cognitive Science

Norman D.

Department of Psychology,

University of California, San Diego,

La Jolla, CA 92093, USA.

一般性 AI，心理学和语言

Computational Intelligence

Cerconne, N. and McCalla, G.

Department of Computing Science,

Simon Fraser University,
Burnaby, British Columbia,
Canada, V5A 1S6.
一般性人工智能

Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence
Dietrich E. and Fields C.,
Computing Research Laboratory,
Box 30001/3CRL,
New Mexico State University,
Las Cruces, NM 88003-0001,
USA.
有关实验、理论和方法论问题的短篇论文。周期只有三个月。

11.2 其他接收人工智能论文投稿的期刊

International Journal of Approximate Reasoning
Bezdek J.C.,
Dept. of Computer Science,
University of South Carolina,
Columbia, SC 29208, USA
在人工智能系统（例如，机器人学，计算机视觉，控制过程，专家系统，数据库管理，信息获取，医学计算和自然语言处理）的设计中的近似推理。

Applied Artificial Intelligence
Trappl R.
Austrian Institute for Artificial Intelligence,
University of Vienna, Austria.
人工智能的应用，现有系统和工具的评价。用户体验。人工智能的经济、社会和文化影响。

Journal of Artificial Intelligence in Education
Marks G.H.,
Association for Computers in Mathematics and Science Teaching,
P.O. Box 60730,
Phoenix, Arizona AZ 85082
智能导师系统，学习环境，学与教的计算模型，用于教育的AI 程序设计环境。

Artificial Intelligence for Engineering Design,
Analysis and Manufacturing (AI EDAM)
Dym C.L.,
Dept. of Civil Engineering,
University of Massachusetts at Amherst,
Amherst, Massachusetts

对人工智能在下列领域的应用特别感兴趣：规划，设计，有限元分析，模拟，空间推理和图形，过程规划，最优化和制造。

Artificial Intelligence and Society

Gill K.S.,

Director SEAKE Centre,

Faculty of Information Technology,

Brighton Polytechnic,

Brighton, UK.

主要的社会和人工智能观点，详细的案例研究，当前的研究和应用，调查，人工智能和信息技术研究的监测和预报。

Journal of the Association of Computing Machinery

Fischer M.J.

Department of Computer Science,

Yale University,

PO Box 2158

New Haven, CT 06520, USA.

计算理论和数学类型的理论，人工智能论文（如定理证明）

Journal of Automated Reasoning

Wos, L.

Argonne National Lab.,

Math. and Computer Science Division,

9700 S. Cass Avenue,

Argonne IL 60440, USA.

自动定理证明，推理，专家系统

Cognition

Mehler J.

Laboratoire de Psychologie

54 Blvd Raspall*

F-5006 Paris, France.

认知心理学家感兴趣的人工智能问题

Cognitive Psychology

Hunt E.

Department of Psychology,

University of Washington,

Seattle, Washington 98195, USA.

认知心理学家感兴趣的人工智能问题

Communications and Cognition

Heefer, A. and Vervenne, D.

Blandijnberg 2,
B-9000 Gent,
Belgium.

具有哲学意味的一般性人工智能问题

Journal of Computer and System Sciences
Blun E.K.
Department of Mathematics,
University of Southern California,
Los Angeles, CA 90089, USA.

Data and Knowledge Engineering
van de Riet, R.
Dept. of Math. and Computer Science,
Free University,
1081 HU Amsterdam,
The Netherlands.

数据库中的知识表示和专家系统

Expert Systems
Evison Look H. Learned Information,
Besselsleigh Road,
Abingdon, Oxon, OX13 6LG.
专家系统，知识工程

International Journal of Expert Systems Research and Applications
Harandi M.T.,
Dept. of Computer Science,
University of Illinois at Urbana-Champaign
1304 West Springfield Avenue,
Urbana, IL 61801, USA.

与专家系统相关的理论或者实践问题，无论是当前的还是将来的

Future Computing Systems
Shaw M.L., Sugeno M.
Department of Computer Science,
York University,
4700 Keele Street,
Downsview,
Ontario, Canada, M3J 1P3.

Future Generation Computer Systems
Aiso H., Kuo F., Raulefs P.
University of Kaiserslautern,

Fachbereich Informatik, Postfach 3049,
D-6750 Kaiserslautern, FRG.

跟IKBS和人工智能应用相关的一般性人工智能问题

Journal of Intelligent Systems

George F.H., Johnson L., Wright M., Lovejoy A.

A.A. Publishing Services,

39 Oakleigh Gardens,

London N20 9AB, UK.

计算机科学家, 心理学家, 电子工程师, 神经科学家和哲学家之间的交叉学科合作

Knowledge Acquisition

Gasins B.R.

Centre for person-Computer Studies,

University of Calgary,

Calgary, Canada

知识获取的各个方面

The Knowledge Engineering Review

Fox J.

Imperial Cancer Research Fund,

Lincoln's Inn Fields,

London WC2 3PX, England.

英国计算机协会专家系统兴趣组的出版物

Language and Cognitive Processes

Tyler L.

MRC Applied Psychology Unit,

15 Chaucer Road,

Cambridge CB2 2EF, UK.

包括语言使用在内的心理加工和表示

Journal of Logic Programming

Lassez J.-L.,

IBM Thomas J. Watson Research Centre,

Yorktown Heights, New York NY 10598

逻辑程序设计

Machine Learning

Langley P.

Dept. of Information & Computer Science

University of California,

Irvine, CA 92717, USA.

机器学习

International Journal of Man-Machine Studies

Gaines B. and Hill D.

Department of Computer Science,

York University,

4700 Keele Street,

Downsview, Ontario,

Canada, M3J 1P3.

CAI (计算机辅助教学), NLU (自然语言理解), 语音, 仿生学

Education and Computing

Levrat B.

University of Geneva,

24 Rue General-Dufour,

1211 Geneva 4,

Switzerland.

计算和教育

IEEE Pattern Analysis & Machine Intelligence

Pavlidis T.

Rm. 2C-519,

Bell Labs.,

600 Mountain Ave.,

Murray Hill, NJ 07974, USA.

计算机视觉, 模式识别

Journal of Pragmatics

Mey J.L and Haberland H.

与自然语言理解, 语用分析直接相关的人工智能问题

IEEE Journal of Robotics and Automation

Bekey G.A

The Robotics Institute,

School of Engineering,

University of Southern California,

Los Angeles, CA 90089, USA.

下列领域的理论和应用: 机器人动力学和控制; 机器人语言; 机器人视觉; 机器人的移动; 多机器人系统的管理; 机器人和制造系统的模拟; 动作规划和任务规划

Journal of Intelligent and Robotic Systems

Spyros G. Tzafestas

National Technical University,

Division of Computer Science,

Department of Electrical Engineering,

15773 Zographou, Athens, Greece.

几乎平均的篇幅涉及机器人学和其他人工智能领域，范围很广。共同点是“系统智能”。

Journal of Robotic Systems

Beni G. and Hackwood S.

University of California,

Santa Barbara, CA

机器人系统，规划，动力学，视觉，等等

International Journal of Robotics Research

Brady J.M and Paul R.

Artificial Intelligence Laboratory,

Massachusetts Institute of Technology,

545 Technology Square,

Cambridge, MA 02139, USA.

机器人系统，规划，动力学，视觉，等等

Journal of Symbolic Computation

Buchberger B.

Johannes-Kepler-Universitat,

Institut fur Mathematik,

A-4040 Linz,

Austria.

计算代数学，，自动定理证明和算法几何

Knowledge-based Systems

Sawyer H.

Butterworth Scientific Ltd.

PO Box 63

Westbury House

Bury Street

Guildford, Surrey GU2 5BH

知识系统的设计和构建，人机交互

11.3 时事消息

AISB Quarterly

Sharples M.

Cognitive Studies Programme,

University of Sussex,

Brighton, BN1 9QN.

篇幅比较短的一般性文章，会议报告，最新论文标题等。不是技术性文章。

AAAI Magazine

Englemore B.
Teknowledge Inc.,
525 University Ave,
Palo Alto, CA 94301.

类似于 AISB Quarterly , 但包含技术文章

SIGART Newsletter

Price K.

Image Processing Institute,
University of Southern California,
Los Angeles Ca 90007

类似于 AISB Quarterly , 但同时包含论文的标题和摘要

11.4 摘要

下面的列表中列出的是一些摘要出版物,现在几乎每个月都有新的此类出版物创刊。它们提供了在其他期刊上发表的论文的摘要,但不直接接收投稿。

ACM -- Computing Review

Basil Blackwell -- Artificial Intelligence Abstracts

INSPEC Marketing -- Key Abstracts (Artificial Intelligence)

SIGART

Turing Institute -- Abstracts in Artificial Intelligence

11.5 经常召开的会议

IJCAI (International Joint Conference on Artificial Intelligence)

两年一届,在奇数年召开。最主要的人工智能会议。

ECAI (European Conference on Artificial Intelligence)

两年一届,在偶数年召开。最主要的欧洲会议。

AAAI (American Association for Artificial Intelligence)

两年一届,在偶数年召开。最主要的美国会议。

AISB (Artificial Intelligence and the Study of Behaviour)

两年一届,在偶数年召开。最主要的英国会议。

CSCSI (Canadian Society for Computational Studies of Intelligence)

两年一届,在偶数年召开。最主要的加拿大会议。

IFIP (International Federation for Information Processing)

主要的计算机会议,有 AI 分部。

Meeting of the ACL (Association for Computational Linguistics)
年度会议。是最主要的交流自然语言处理研究成果的国际论坛。

COLING (International Conference on Computational Linguistics)
两年一届，偶数年举行。在欧洲、北美和日本轮流选择会议地点。

Meeting of the European Chapter of ACL
两年一届，在偶数年举行，是 COLING 的补充。

BCS Expert Systems Group
每年 12 月在英国举行的年度会议。综合了研究和商业的利益。

12 参考文献

- [Bligh72] Bligh D., What's the use of lectures?, Penguin, 1972
- [Boden77] Boden M., Artificial Intelligence and Natural Man, Harvester Press, 1977
- [Booth75] Booth V., ``Writing a scientific paper", in Biochemical Society Transactions, vol 3, 1975
- [Bundy78] Bundy A., R.M.Burstall, S.Weir and R.M.Young, ``To Artificial Intelligence", Dept. of AI Occasional Paper 3, 1978
- [Cooper64] Cooper B., Writing Technical Reports, Pelican, 1964
- [Orwell68] Orwell G., The Collected Essays, Penguin, 1968
- [Parsons73] Parsons C.J., Theses and Project Work, George Allen and Unwin, 1973
- [Winston77] Winston P., Artificial Intelligence, Addison-Wesley, 1977