

高德纳的奖励支票

与《数学之英文写作》作者的一错一美元

欧阳顺湘

司马迁在《史记·吕不韦列传》中记载,秦相国吕不韦效魏信陵君、楚春申君、赵平原君、齐孟尝君“下士喜宾客”之所为,“亦招致士,厚遇之,至食客三千人”,又仿其时辩士著书布天下之风而“使其客人人著所闻”,集论号曰“吕氏春秋”,“布咸阳市门,悬千金其上,延诸侯游士宾客有能增损一字者予千金”。

吕不韦“一字千金”的悬赏是使所编书籍完善的好办法,更是作品的最佳广告,看起来很美丽,但如此的财大气粗,大概也只能是他这样“大贾人”出身、权倾朝野的相国才做得到的。几年前,清史专家、央视《百家讲坛》的主讲人阎崇年就深陷悬赏门。他校注的《康熙顺天府志》出版后,有媒体记者根据与他的访谈以“阎崇年新书求错一字千元”为题进行报道,还有的记者称此为“京城学界正气”、“勇敢之举”。然而一位较真的古汉语副教授见后,竟给此书挑出了几百处错误。但由于阎崇年不认可新闻报道里的奖励声明,拒付巨额奖金,副教授愤而将阎崇年告上法庭,索要赔偿,闹得满城风雨。

学术界把悬赏纠错这件事情做得最具智慧与文化,成为经典佳话的,当属斯坦福大学的计算机程序设计艺术名誉教授高德纳(Donald Ervin Knuth, 唐纳德·克努特,高德纳为其中文名,1938-)。

高德纳的一种奖励是针对在他的所有出版物中发现错误或提出建议的人:提供一个有价值的建议,按照价值大小,给予16美分或32美分等金额的奖励;发现一个新的错误,

则奖励2.56美元。为什么是2.56美元呢?高德纳解释说,因为“256美分是十六进制的一美元(256 pennies is one hexadecimal dollar)”。读者想想 $1 \times 16 \times 16 + 0 \times 16 + 0 \times 1 = 256$ 就可以明白其中的道理了。同样,16美分是十六进制的10美分。

高德纳也奖励在他的排版系统TeX和字体设计程序METAFONT中发现错误者。这两个软件是高德纳在1977年见到出版社给自己的《计算机程序设计艺术》(*The Art of Computer Programming*, 缩写为TAOCP)第2卷第2版的作品毛样时,发现不美观而动手开发出来的。高德纳为此还暂时中断了他写作七卷TAOCP的计划,花了10年左右的时间。基于TeX的各种版本排版系统,如LaTeX等,被数



图1 高德纳

学界的学术出版物广泛使用。METAFONT 也影响很广，例如一个常用的制作矢量图的软件 MetaPost 即是基于它。

很有意思的是，高德纳分别以圆周率 π 和自然常数 e 作为程序 TeX 和 METAFONT 终极版本号：

* TeX 的版本号用圆周率 π 的十进制近似序列来表示，每一个改进版的版本号更趋近 π 。目前 TeX 的稳定版本号 3.1415926。

* METAFONT 的版本号用自然常数 e 的十进制近似序列表示，每一个改进版的版本号更逼近 e 。目前 METAFONT 的稳定版本号 2.718281。

对于这两个程序中的错误发现者，他的奖励方式极具诱惑力：在第一年中，每个新发现的错误奖励

2.56 美元，第二年则将奖励翻倍为 5.12 美元，依次逐年将奖金翻倍，直至 327.68 美元。这样的奖励也有道理，因为隐藏越深的错误越难发现，从而也更有价值。

高德纳对他程序中错误发现者的奖励方式也使我们想起“棋盘上的麦粒”这个著名的数学传说：印度舍罕王打算奖赏呈献给他象棋游戏的宰相西萨·班·达依尔，便要他提要求。宰相对国王说：“陛下，我只要一棋盘麦粒，在棋盘的第 1 个小格里，赏给我 1 粒麦子，在第 2 个小格给 2 粒，第 3 小格给 4 粒，……。”结果很清楚，国王没法满足丞相这个看起来很谦卑的要求。高德纳不会像那个国王一样不设上限。但如此高的奖金也反映了作者的自信。按高德纳在 2001 年的一个答问中所说，自从 1994 年或 1995 年之后，还没有人发现过这两个程序有错误。确实，这两个程序一直很稳定。

如果要将“棋盘上的麦粒”的故事进一步类比，则可以说高德纳像计算机王国的国王：麻省理工学院的《科技创业》(Technology Review) 杂志就说高德纳的奖励是计算机王国中最有价值的奖励。

根据我自己有限的阅读体验，高德纳书写的很好。他的悬赏纠错体现的是他追求完美的一贯态度，没有半点为自己的书做广告的嫌疑，反而可以看作是他在鼓励读者认真读书。我在大学一、二年级，在还不知道高德纳是如此的大名鼎鼎的时候，在图书馆见到一本他的《计算机程序设计艺术》，就被吸引，记得参加义务劳动期间还摩挲此书，偷空阅读，有努力看完的冲动。但遗憾的是，此后从没翻过。但高德纳讲解 TeX 系统排版的



图 2 高德纳的 2.56 美元奖励支票

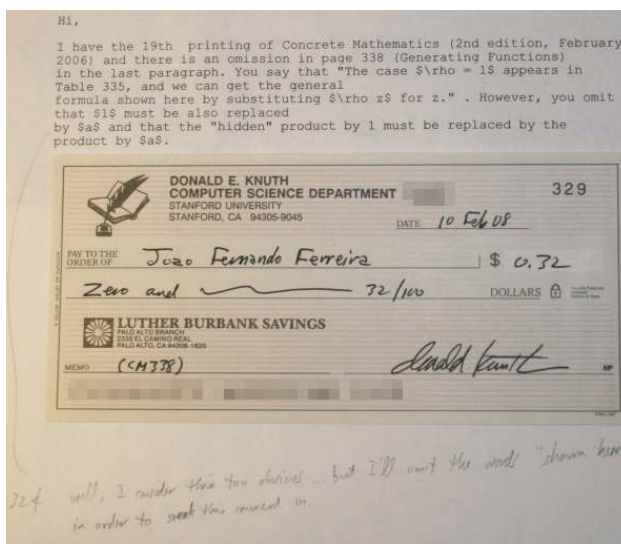


图 3 高德纳奖励给建议提出者的 0.32 美元支票

The TeXbook, 我较认真地学习过一部分。书中介绍的盒子 (box) 与胶水 (glue) 等基本理念对理解 TeX 的排版规则以及使用技巧 (例如 {} 的使用) 很有帮助。这本书不是枯燥无味的手册, 而是一本从学习者的角度加以阐述的书, 其中有例子和习题, 习题还按难度分级别, 并且告诫读者, 不做习题的学得不如做过习题的。一般, 学习 LaTeX 不必阅读此书, 但如果想更好地理解 TeX 排版, 而不是仅仅记住一些规则, 此书是很好的参考资料。

高德纳是写作高手, 他甚至在斯坦福大学教过一门关于数学写作的课程, 出版过小说, 同时也是程序设计大师, 在 1974 年获得过图灵奖, 所以要找出他的错误委实不容易。但他的作品非常多, 其中不免有些失误。根据其主页 (参 <http://www-cs-faculty.stanford.edu/~uno/books.html>) 显示, 高德纳已出版了 24 部著作, 其中有的是多卷本, 如 5 卷《计算机与排版》(*Computers & Typesetting*) 以及已经出版了的 4 卷 TAOCP。所以他是名副其实的著作等身, 有足够的作品供人们去挖掘各种或大或小的问题 (在前述网页上, 在每本书所对应的网页有勘误表)。

高德纳一般以支票的方式给获奖者发放奖金。据美国国家公共广播电台 (NPR) 对高德纳的一个采访 (<http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=4532247>), 到 2005 年 3 月为止, 他已签署了总值两万多美元的支票。这不是一笔小数目。然而, 实际上很多人, 即使支票金额很大, 也没去兑现支票。高德纳在其 2008 年的“最近新闻”(见 <http://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/news08.html>) 中举例说, 自 2006 年起至他当时, 一共签署了 275 张支票, 但只有 9 张被兑现。有人还说, 找到错误的是聪明人, 但要真的去兑现高德纳的支票就是十足的笨蛋了。这是因为能够得到计算机巨擘高德纳的奖励支票, 是很大的鼓励与荣誉, 支票的收藏价值远大于其面值。人们甚或还可以将支票裱起挂家里墙上, 或在网络上晒晒, 吹吹牛。事实上, 用搜索引擎可以轻易找到不少津津乐道此事的。图 3 就是一位名叫 João Ferreira 的大学讲师在网络上晒出来的一张支票以及他与高德纳的来往信息。这种吹牛毕竟是能力的反映, 并无不可——总比晒名包名车炫富强吧? 甚至可以将此“上纲上线”到国力比较: 高德纳曾说, 他支付给德国人的支票最多。

在 2008 年之前大约 40 年间, 高德纳都是通过三个真实的支票账户给获奖者支付奖金。但在 2008 年, 因为安全问题, 高德纳决定停止签署真实的支票 (参见高德纳在 2008 年写的“最近新闻”)。他这样做的一个原因也是拜先前得到支票者到处炫耀所赐, 因为这样往往导致高德纳的有关信息泄露。高德纳说自己并没有权利阻止别人去吹牛, 经过痛苦的考虑, 不得不做了一个艰难的决定。然而, 这被证明是一个更有文化创意的做法。

高德纳在 2008 年成立了一家名叫 Bank of San Serriffe 的虚拟银行, 地点也是虚拟的, 在虚拟国度 San Serriffe 一个名叫 Caissa Inferiore 的小岛上的 Thirty Point。San Serriffe 是 1977 年 4 月 1 日愚人节, 英国老牌报纸《卫报》(*The Guardian*) 虚拟出来的一个印度洋上的岛国。为使得故事更真实, 公众更易被“愚”, “报道”中使用了当时并不流行的排版术语来描述这个国家的国名、岛屿以及首都等。例如, 国名 San Serriffe 与 Sans-serif 谐音, 后者表示西文中的无衬线体; 岛屿 Caissa Inferiore 的名字来自“小写 (Lower Case)”, “Thirty Point (三十点)”中的“点 (Point)”, 俗称“磅”, 是计量字体大小的基本单位 (1 英寸 = 72 磅)。显然, 高德纳的选择与他字体设计和排版的喜爱有关。这个虚拟岛屿已是著名的文化遗产, 而高德纳无疑给这个文化遗产再次增加了资产。

这样, 高德纳给获奖者的奖励就是来自这个虚拟银行的虚拟货币 (brownie points), 或说十六进制证书 (hexadecimal certificate), 即是一张该虚拟银行的支票。支票上的货币表示方式也与以前的表示方法不同, 用的是计算机科学里 (如在 C 语言等一些程序语言中) 常用的十六进制表示法, 例如十六进制的一美元和 10 美分分别表示为 $0 \times \$1.00$, $0 \times \$0.10$ 。也就是说, 高德纳的奖励主要由以“资”鼓励变为颁发荣誉证书了。当然高德纳也不食言, 如果确实有人提出要现金, 他也承诺想办法寄送。

因为不去兑现，对高德纳的粉丝来说，两种支票具有相同的收藏价值。高德纳还在自己的主页上为这个“银行”建了一个网页 <http://www-cs-faculty.stanford.edu/~uno/boss.html>，每位自2006年1月1日起，得到过真实银行支票或者虚拟银行支票的获奖者的名字以及“资产”都在这个网页上列了出来。从中见到，到2013年7月23日为止，已经有了500多名获奖者，其中最富有的是一位名叫 Udo Wermuth 的人，他的“资产”为 $0 \times \$4c4.d8$ ，即 3 125.36 美元。

高德纳用计算机科学里常用的“批处理 (batch mode)”方式审查错误报告以高效地利用时间来完成 TAOCP 的写作。对于书籍中的错误，有秘书将收到的（蜗牛）信件累积整理给高德纳，而高德纳则只在合适的时间，如每三个月的一天，来集中检阅这些报告。对于和 TeX 与 METAFONT 这两个程序相关的报告，他则要间隔更长的时间才去检查（参考 <http://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/abcde.html>）。他之前分别在 1992, 1993, 1995, 2002, 2007 年里检查过这些报告，按照这个习惯，他将在 2013, 2020, 2028, 2037 年里再做同样的事情。这个序列是递增的二阶等差数列（年份之差 1, 2, 3, 4, 5, ……为等差数列）。这是合理的，因为随着时间的增加，错误应该越来越少，也就只需越来越少的时间来检查了。细心的高德纳，还会把因此而耽误发放的奖金利息按复利计算给补上。

意识到还需要 20 余年的时间才能完成 TAOCP，高德纳在 1993 年提前退休了。而为了专心写作，他早就不再使用邮件，看起来似乎就只是一个深居简出、索然无趣的老头。但“是真名士自风流”，就如上述奖励方式各个细节所彰显的，他在不经意间就谱写了传奇。

花开两朵，各表一枝。几个月前汤涛和丁玖两位教授在高等教育出版社出版了《数学之英文写作》（以下简称《写作》），“旨在帮助需要从事英文写作与演讲的科研人员和大学生、研究生了解关于科技英语写作的方方面面，尤其是数学文章写作的基本常识和注意事项”。在此之前很久，汤涛教授就已经通过微博宣布过该书将出版的消息。我当时就想，这两位作者真是独具慧眼，因为我知道关于数学写作的英文书其实很多，但遗憾的是，相关的中文资料几乎没有，此书必定很受欢迎。

笔者先天不足，自知英文水平太差，几年前为了写好博士论文，找了不少论述数学写作方面知识和经验的书籍和网络资料，是以知道关于数学写作以及更广泛的科技英文写作也是大有学问焉。我当时还很惊讶地知道 1987 年高德纳在斯坦福大学还教过写作课！读者可以将高德纳教授此课的讲义（*Mathematical Writing*, Donald E. Knuth, Tracy L. Larrabee, and Paul M. Roberts, Washington, D.C.: Mathematical Association of America, 1989）作为《写作》



图 4 虚拟银行 San Serriffe 的支票

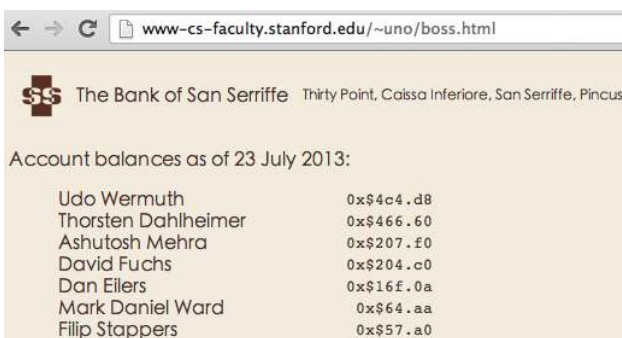


图 5 虚拟银行 San Serriffe 的网页