



ACM 图灵奖

(1966-1999)

——计算机发展史的缩影——

The ACM Turing Award(1966-1999):
An Epitomized History of Computing
in the Twentieth-Century

● 吴鹤龄 崔 林



高等教育出版社

ACM 图灵奖

(1966—1999)

——计算机发展史的缩影

The ACM Turing Award (1966—1999):

An Epitomized History of Computing

in the Twentieth-Century

江苏工业学院图书馆

藏书章

吴鹤龄

崔 林



高等教育出版社

F54P 10P 05

图书在版编目(CIP)数据

ACM图灵奖(1966~1999): 计算机发展史的缩影 /
吴鹤龄, 崔林. —北京: 高等教育出版社, 2000
ISBN 7-04-009055-4

I. A... II. ①吴...②崔... III. 电子计算机-技术
史 IV. TP-09

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第64943号

ACM图灵奖(1966~1999)——计算机发展史的缩影
吴鹤龄 崔 林

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街55号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京市鑫鑫印刷厂

开 本 880×1230 1/32

版 次 2000年8月第1版

印 张 9.125

印 次 2000年8月第1次印刷

字 数 220 000

定 价 17.90元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

序

计算机是 20 世纪 40 年代人类的伟大创造。从 1946 年世界上第一台电子计算机 ENIAC 的诞生,迄今为止其发展已逾 50 年,计算机的性能有了显著提高。当前,已出现峰值运算速度达每秒十几万亿次的巨型计算机。短短的半个世纪,计算机对人类社会的进步与发展产生了巨大的推动作用,影响深远。计算机的出现,使人们在物质和能量两大战略资源之外,开发和利用了“信息”这一新的战略资源,开拓了人类认识自然、改造自然的新领域;计算机的出现,在理论推导与科学实验两大发展科学技术的传统手段之外,增添了人类发展科学技术的新手段,即所谓“计算”手段;计算机的出现,为人类创造文化提供了新的现代化工具,改变了人们创造文化的活动方式、方法和性质;计算机的出现,引发了人类工作方式和生活方式的变化。

在世纪之交,以微电子、计算机硬件、计算机软件、通信等技术为主导的信息技术革命正在迅猛地改变我们所生存的社会,人类开始从工业社会进入信息时代。信息技术在世界新技术革命中不仅作为一项独立的技术而存在,还广泛渗透于各个高科技领域以及生产、经营、管理等过程,成为它们发展的基本依据和重要手段。信息化正从整体上引导着世界经济和社会发展的进程,信息技术已成为经济发展的关键因素和倍增器,随之而兴起的信息产业将成为全球经济发展的主导产业。随着网络技术的快速发展及全球信息高速公路的建立和日益完善,人类的工作模式和生活形态出现了本质上的改变,社

会产业结构发生了深层次的变革,以信息技术和信息产业为主导的知识经济时代正在全球范围内宣告着它的到来。

计算机科学技术作为研究计算机的设计与制造、研究如何利用计算机进行信息获取、表示、存储、处理、控制等的理论、原则、方法和技术的学科,其半个世纪的发展,为计算机及其相关技术和产业的进步,奠定了坚实的基础,创造了巨大的源动力。而其中,众多的计算机科学家、工程师及从业人员的艰辛劳动,为计算机科学技术学科、计算机产业及计算机应用做出了实际而巨大的贡献。本书所介绍的40位图灵奖获得者,正是这些人物中的杰出代表,当中,不少人对计算机科学技术和计算机产业的蓬勃发展做出了历史性的贡献。这些著名科学家所提出的一些具有前瞻性的设想或思路对世界计算机科学技术,乃至其他工程学科的发展均产生了重要的影响。

我国的计算机事业创始于20世纪50年代中期。1956年国家制定《1956—1967年科学技术发展远景规划》,即将“计算技术的建立”列为紧急措施之一。经过近50年的发展,我国的计算机事业取得了长足的进步。在计算机科学技术研究方面已出现国际领先的成果,在计算机产业及计算机应用方面呈现良好的发展态势。当然,毋庸讳言,和国际最高水平相比,我们还存在不少差距,这迫切需要我国计算机科学技术工作者不断地做出艰苦的、具创新性的努力。

本书介绍了20世纪的34届40位图灵奖获得者的工作和事迹,相信一方面能够为读者了解计算机科学技术发展简史提供一个独特的视角,另一方面可以对我国的科技人员、学者和教育工作者有一定的启迪。虽然不能把他们的思想和做法完全套用在我国的具体科学及产业实践中,但是对其进行审慎地思考后进行有选择性地吸收,对我国生产技术的进步、人才的培养将是有益的。

本书第一作者吴鹤龄教授曾任北京理工大学计算机科学与工程系主任,退休后仍积极为科技成果的普及而勤恳工作。本书的成稿,凝聚了他对我国计算机科学技术研究及普及事业的不懈努力和追求。

中国科学院院士
北京大学计算机科学技术系教授
杨芙清
2000 年 7 月

前 言

计算机的发明、发展和普及是 20 世纪尤其是 20 世纪下半叶最引人注目的事件之一。没有哪个发明像计算机这样对整个人类文明和社会进步发生了和发生着如此巨大、如此深刻的影响,推动着人类社会一日千里地向前发展,使“一天等于 20 年”的梦想成为现实。

如同一般科学技术转化为生产力,必须经过从基础理论研究到应用产品开发,直至演变为实用技术一样,计算机以至整个信息产业的发展也遵循着这个规律。从 20 世纪 40 年代世界上第一台电子计算机 ENIAC 诞生,到如今信息产业成为如火如荼的朝阳产业和支柱产业,这其中有一些鲜为人知的科学家做出了重要贡献。他们不如盖茨等企业家那样知名,那样光彩夺目,其中绝大多数也没有一夜暴富,但正是这些人以惊人的智慧和艰苦的探索奠定了信息大厦的基石。本书所介绍的 40 位图灵奖获得者就是这些科学家的代表。本书主要介绍了他们的工作和事迹,然而笔者写作本书的目的又不仅限于此,还有以下三个更深层次的动机。

1. 通过追寻成功者的足迹,给人以必要的启迪。成功的科学家们走过的道路各不相同,但细细考察起来,总会发现有一些共同的因素在他们的成功中起着重要作用,比如勤奋,比如善于学习,比如勇于创新,比如谦虚和有团队精神,等等。图灵奖获得者也是这样,他们中有不少发人深省的事例,如 FORTRAN 的发明人巴克斯是“浪子回头”,从一个纨绔子弟而变成一个不知疲倦的发明家的;如发明“归纳断言法”以验证程序正确性的弗洛伊德原只是一名计算机操作员,通过自学成才,成为一名计算机科学大师;如“关系数据库之父”科德

在 IBM 身居要职,事业有成,却在年届四旬时重返校园、继续充电,终于大放异彩;如浮点运算的先驱卡亨坚持对学生严格要求,从而在获奖后遭致非议和攻击,却冷静对待;如“IBM 360 之父”布鲁克斯本来是反对 IBM 360 上马的,后来却出任它的总设计师和总指挥,在这一完全的转变中表现出令人叹服的明智、大度、勇气和胆略……真是不胜枚举。有心的读者不难从阅读本书中吸取成长和成功所必需的养分。

2. 通过对从 20 世纪四五十年代直至 20 世纪八九十年代有代表性计算机科学家的介绍,多方位、多视角地反映计算机科学技术半个世纪来的发展历程。对科学技术史的研究是一件大事,尽可能多一些地了解科学技术史对每个科技工作者也十分重要。但这一点在我国似乎还没有引起足够重视,我们自己的科学技术史是由英国人李约瑟撰写的,就是一个证明。本书在一定程度上反映了计算机体系结构、程序设计语言、算法设计与分析、操作系统和编译程序、数据库技术、计算复杂性理论、软件工程、人工智能等计算机科学技术主要分支的形成过程和发展概况,为读者提供了较多的背景材料。

3. 在介绍人物和历史的同时,介绍计算机科学技术中的一些主要概念、主要理论、主要系统,起到一部高度浓缩的、袖珍的“计算机科学技术百科全书”的作用。这当然只是笔者的主观愿望,限于水平和能力,实际上是难以达到的,但笔者确实是尽了努力朝这个方向去做的。

本书是在《计算机世界》周报“图灵奖得主简介”专栏的基础上形成的。专栏始于 1999 年 9 月,隔期介绍一位图灵奖获得者。但本书并不是单纯把简介汇集起来,因为在以下几方面它和专栏有所不同。

1. 成书前,由崔林同志从网上进一步收集了许多有价值的材料,对原简介进行了充实,使内容更加丰富,不少段落是新增的或重写过。

2. 专栏采用逆时序,新近得奖的先介绍,愈早得奖的愈后介绍。

本书则调整为正常时序,这样在内容安排上也相应作了一些变动。

3. 为每位获奖者配发了照片,还加入了一些珍贵的历史图片。

写作过程中,笔者参阅了大量中、外文的书籍、期刊、报纸、辞典,崔林同志参加到再创作中来以后,又从因特网上获取了许多有价值的材料。书末给出的参考资料清单只是其中很小的一部分。笔者向本书所引用的材料的所有书刊的作者、编者、译者和网站表示感谢。为免使本书结构松散,影响读者阅读,我们没有对引用的材料一一注明出处,这是需要说明和表示歉意的。

最后,我们要向中国计算机世界出版服务公司、高等教育出版社的有关同志表示感谢,没有他们的策划、组织和支持,本书是不可能同读者见面的。

吴鹤龄

于北京理工大学

2000年4月

责任编辑 康兆华

封面设计 李卫青

责任印制 张小强

目 录

图灵和图灵奖.....	1
历届图灵奖获得者介绍	
1966 年图灵奖获得者:艾伦·佩利	
——ALGOL 语言和计算机科学的“催生者”	16
1967 年图灵奖获得者:莫里斯·威尔克斯	
——世界上第一台存储程序式计算机 EDSAC 的研制者	23
1968 年图灵奖获得者:理查德·哈明	
——发明纠错码的大数学家和信息学专家	29
1969 年图灵奖获得者:马文·明斯基	
——“人工智能之父”和框架理论的创立者	35
1970 年图灵奖获得者:詹姆斯·威尔金森	
——数值分析专家和研制 ACE 计算机的功臣	41
1971 年图灵奖获得者:约翰·麦卡锡	
——“人工智能之父”和 LISP 语言的发明人	47
1972 年图灵奖获得者:埃德斯加·狄克斯特拉	
——最先察觉“goto 有害”的计算机科学大师	54
1973 年图灵奖获得者:查尔斯·巴赫曼	
——“网状数据库之父”	62
1974 年图灵奖获得者:唐纳德·克努特	
——经典巨著《计算机程序设计的艺术》的年轻作者	68
1975 年图灵奖获得者:赫伯特·西蒙和艾伦·纽厄尔	
——人工智能符号主义学派的创始人	77

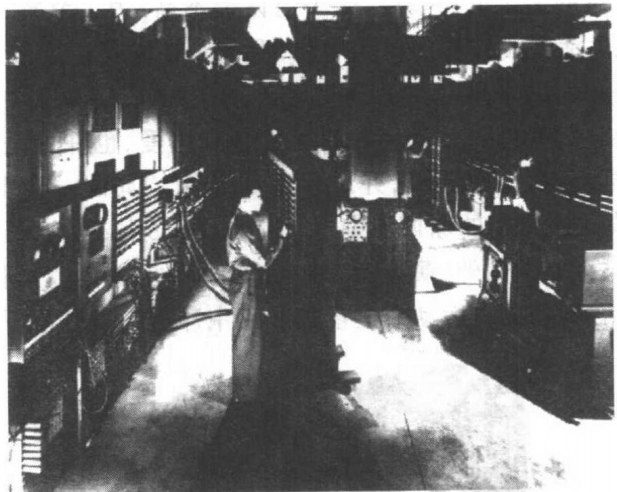
2 目 录

1976 年图灵奖获得者:米凯尔·拉宾和达纳·斯科特	
——非确定性有限状态自动机理论的开创者	91
1977 年图灵奖获得者:约翰·巴克斯	
——FORTRAN 和 BNF 的发明者	100
1978 年图灵奖获得者:罗伯特·弗洛伊德	
——前后断言法的创始人	108
1979 年图灵奖获得者:肯尼思·艾弗森	
——大器晚成的科学家,APL 的发明人	113
1980 年图灵奖获得者:查尔斯·霍尔	
——从 QUICKSORT、CASE 到程序设计语言的公理化	117
1981 年图灵奖获得者:埃德加·科德	
——“关系数据库之父”	126
1982 年图灵奖获得者:斯蒂芬·库克	
——NP 完全性理论的奠基人	130
1983 年图灵奖获得者:肯尼思·汤普森和丹尼斯·里奇	
——C 和 UNIX 的发明者	134
1984 年图灵奖获得者:尼克劳斯·沃思	
——PASCAL 之父及结构化程序设计的首创者	143
1985 年图灵奖获得者:理查德·卡普	
——发明“分枝限界法”的三栖学者	152
1986 年图灵奖获得者:约翰·霍普克洛夫特和罗伯特·陶尔扬	
——硕果累累的算法设计大师	158
1987 年图灵奖获得者:约翰·科克	
——RISC 概念的首创者	168
1988 年图灵奖获得者:伊万·萨瑟兰	
——计算机图形学之父	172
1989 年图灵奖获得者:威廉·卡亨	
——浮点计算的先驱	176

1990 年图灵奖获得者:费尔南多·考巴脱	
——实现分时系统的功臣	180
1991 年图灵奖获得者:罗宾·米尔纳	
——标准元语言 ML 的开发者	185
1992 年图灵奖获得者:巴特勒·兰普森	
——从 Alto 系统的首席科学家到微软的首席技术官	191
1993 年图灵奖获得者:尤里斯·哈特马尼斯和理查德·斯特恩斯	
——计算复杂性理论的主要奠基人	196
1994 年图灵奖获得者:爱德华·费根鲍姆和劳伊·雷迪	
——大型人工智能系统的开拓者	202
1995 年图灵奖获得者:曼纽尔·布卢姆	
——计算复杂性理论的主要奠基人之一	209
1996 年图灵奖获得者:阿米尔·伯努利	
——把时态逻辑引入计算机科学	213
1997 年图灵奖获得者:道格拉斯·恩格尔巴特	
——鼠标器的发明人和超文本研究的先驱	218
1998 年图灵奖获得者:詹姆斯·格雷	
——数据库技术和“事务处理”专家	223
1999 年图灵奖获得者:弗雷德里克·布鲁克斯	
——IBM360 系列计算机的总设计师和总指挥	229
附 录	237
人名索引 (Name Index)	259
总 索 引 (General Index)	265
参考文献	275

图灵和图灵奖

世界上第一台电子计算机 ENIAC 1946 年 2 月诞生于美国宾夕法尼亚大学莫尔学院。但学术界公认,电子计算机的理论和模型是



为“爱尼亚克”工作的程序员

由英国数学家图灵在此前 10 年即 1936 年发表的一篇论文“论可计算数及其在判定问题中的应用”(On Computable Numbers With an Application to the Entscheidungs Problem)中奠定了基础的。因此,当美国计算机协会 ACM 在 1966 年纪念电子计算机诞生 20 周年,也就是图灵的有历史意义的论文发表 30 周年的时候,决定设立计算机界的第一个奖项(在此之前,作出杰出贡献的计算机科学家只能获得数学方面或电气工程方面的奖项),并且很自然地把它命名为“图灵奖”以纪念这位计算机科学理论的奠基人。被称为“计算机界的诺贝尔奖”的这个奖设立至今,已经颁发了 34 届,共有 40 名计算机科学家获此

殊荣。

阿伦·图灵(Alan Mathison Turing)1912年6月23日生于伦敦近郊的自治镇帕丁顿(Paddington,现归属伦敦 Westminster 区,英国议会大厦和世界闻名的威斯敏斯特大教堂就在这里)。图灵的父亲是英国在印度的行政机构的一名官员,母亲平常也在印度陪伴其丈夫。1926年图灵的父亲退休以后,因为退休金不高,为了节省,他们夫妇又选择在生活费用较低的法国居住,没有回英国定居,因此图灵和他的一个叫约翰的哥哥很少见到父母亲,他们是由从军队中退休的沃德(Ward)夫妇带大的。童年时缺乏父爱和母爱,也许正是图灵自幼起性格和行为就比较怪僻,并最终酿成悲剧结局的一个重要原因。图灵13岁进入寄宿的谢博恩中学(Sherbourne School),学习成绩并不特别好,只有数学例外,演算能力特别强。此外,就是擅长赛跑,我们现在还能看到图灵在运动会上参加赛跑中冲过终点时留下的照片。



图灵参加运动会

1931年中学毕业以后,图灵想进剑桥大学最负盛名的“三圣学

院”(Trinity College),但两次未被录取,只好进了剑桥的另外一所学院——“国王学院”(King's College)攻读数学。第一年的课比较浅,图灵很厌烦,没有好好学,结果在剑桥大学特设的一种叫 Tripos 的荣誉学位考试中只得了“二等”。好在他急起直追,最后毕业时的数学学位考试还是拿了第一等,取得这个成绩的学生在剑桥大学有一个特别的荣誉称号,叫 Wrangler。图灵的学位论文课题是关于概率论的中心极限定理(the Central Limit Theorem of Probability)的。实际上,由于他在研究这个课题时对前人在这方面所做的工作一无所知,可以说是图灵自己又重新发现了这个定理。1936 年图灵因就同一课题所发表的论文而获得史密斯奖(Smith Prize)。

1935 年,图灵开始对数理逻辑发生兴趣。数理逻辑(mathematical logic)又叫形式逻辑(formal logic)或符号逻辑(symbolic logic),是逻辑学的一个重要分支。数理逻辑用数学方法,也就是用符号和公式、公理的方法去研究人的思维过程、思维规律,其起源可追溯到 17 世纪德国的大数学家莱布尼茨(Gottfried Wilhelm Leibniz,1646—1716),其目的是建立一种精确的、普遍的符号语言,并寻求一种推理演算,以使用演算去解决人如何推理的问题。在莱布尼茨的思想中,数理逻辑、数学和计算机三者均出于一个统一的目的,即人的思维过程的演算化、计算机化,以至在计算机上实现。但莱布尼茨的这些思想和概念还比较模糊,不太清晰和明朗。两个多世纪来,许多数学家和逻辑学家沿着莱布尼茨的思路进行了大量实质性的工作,使数理逻辑逐步完善和发展起来,许多概念开始明朗起来。但是,“计算机”到底是怎样一种机器,应该由哪些部分组成,如何进行计算和工作,在图灵之前没有任何人清楚地说明过。正是图灵上述 1936 年那篇标题有些古怪(其中“判定问题”用的是“外文”——德文!)的论文第一次回答了这些问题,提出了一种计算机的抽象模型,利用这种计算机,可以把推理化作一些简单的机械动作。图灵提出的计算模型现在被大家称作“图灵机”(Turing Machine)。

说来有趣,具有重大科学价值和历史意义的计算模型,并非图灵那篇论文的主题。图灵那篇论文主要是回答同样是德国大数学家的戴维·希尔伯特(David Hilbert, 1862—1943)在1900年举行的世界数学家大会上提出的著名的“23个数学难题”中的一个问题的,这个问题涉及逻辑的完备性,即是否所有的数学问题在原则上都是可解的。图灵的论文回答了这个问题:有些数学问题是不可解的。而自动计算机的理论模型则是图灵在其论文的一个脚注中“顺便”提出来的。这可正谓“歪打正着”——图灵这篇传世的论文主要是因为这个脚注,其正文的意义和重要性反而退居其次了。值得回味的是,在科学技术的发展史上,这样的事例并不鲜见。

那末图灵设想的计算机也就是图灵机到底是什么样的和怎样工作的呢?下面作一个简要的介绍。(对图灵机的描述有许多不同的方式,但互相都是等价的。下面的描述参照了参考资料[1]。类似描述也可见参考资料[4]。)

图灵机由一条双向都可无限延长的被分为一个个小方格的磁带、一个有限状态控制器和一个读写磁头组成,如下图所示。图灵机一步步地进行工作,机器工作情况取决于三个条件,即:

- 机器的内部状态
- 读写磁头扫描在磁带的哪个方格上
- 该方格上有什么信息

