

·科学博客·
文/王飞跃

纪念 Pnueli 教授:一位信息科学领域的开拓者和“拯救者”

2009年12月在上海参加 IEEE CDC 会议时,一位过去留美的同行告诉我 Pnueli 教授刚去世。我已很长时间不碰形式化研究了,但对 Pnueli Calculi 和 Pnueli 的 Temporal Logic 还印象深刻。春节之后,收到国际计算机协会的通讯 CACM,整个封面是 Pnueli 的半身画像和暗红的标题, Amir Pnueli: Ahead of His Time。

Pnueli 教授因脑溢血于 2009 年 11 月 2 日突然去世,终年 68 岁。Pnueli 的工作对我早期的研究曾有过很大的影响,谨以此文表示纪念。

生平

Pnueli 生于以色列,直到博士的教育都是在那里完成的,博士论文的题目是“Calculation of Tides in the Ocean”。后赴美国斯坦福大学做博士后,期间对计算机理论产生兴趣,即转行一生从事程序理论研究。回到以色列之后,在特拉维夫大学创办计算机系,后在母校 Weizmann Institute of Science 任教,同时在纽约大学从事教学和研究。1977 年, Pnueli 教授发表了题为“The Temporal Logic of Programs”,将哲学家们用来探索时间在自然语言中的作用之时态逻辑应用于程序行为的分析和验证,还提出了“反应系统(Reactive Systems)”的概念,不但开创了基于时态方法研究分析、验证并发(Concurrent)和反应系统的新领域,推进了模型检测(Model Checking)工作的开展,还彻底改变了之前程序验证(Program Verification)形式化研究一筹莫展、进入死胡同般毫无希望的局面。为此,许多人把 Pnueli 当作该领域的“拯救者”和“开拓者”。由于这项工作和接下来的一系列重要成果, Pnueli 教授一人于 1996 年获 ACM 的图灵奖,其获奖词说:“For seminal work introducing temporal logic into computing science and for outstanding contributions to program and systems verification”,2000 年获以色列的最高奖 Israel Prize,2007 年当选 ACM Fellow。

影响

20 世纪 80 年代中,由于从事关于智能机(Intelligent Machines)的协调理论



博客链接 <http://www.sciencenet.cn/u/王飞跃/>
栏目主持人 王飞跃,中国科学院自动化研究所研究员,电子信箱: feiyue@ieee.org。

的研究,我对 C.A.R.(Tony)Hoare 的通讯序贯过程(CSP)程序语言十分感兴趣,花了很大的精力去学习研究。但 CSP 难以描述时序,由此接触到 Pnueli 的关于 Temporal Logic 的工作,希望能把两者合在一起,建立针对智能机协调过程的 Specification 和实时执行之理论体系。那时,一看到各种各样的 Pnueli 运算(Calculus)和自动机(Automata)的漂亮公式心里就激动,觉得自己的博士论文有希望了,对 Pnueli 和同事们的论文都是一字一句十分用心地去读。可激动之后,发现问题也很大,因为计算机可以完全基于一个结构化的人工逻辑世界,可智能机必须与动态非结构的真实物理世界打交道,时态逻辑的许多约定和假设难以采纳,特别是一旦涉及实际问题,就面临“组合爆炸”或“NP-Hard”等复杂性与决策问题,只能处理所谓的“toy(玩具)问题”。记得读了 Pnueli 和同事关于 Timed Automata(时间化的自动机)之后,特别是看到其已在控制器分析中得到了应用,曾使我一度觉得曙光已经来临,随后意识到接下来将面临的是指数型增长的状态数目而无法实用时,当时的失望和伤心,至今印象深刻。我曾因此想放弃相关研究,并一度回去研究力学问题,还发了 3 篇论文,幸被导师发现,一顿猛训加鼓励,使我重回智能机和智能控制的研究。最终,我还是放弃了“阳春白雪”的形式化理论,提出了“下里巴人”式、但实用的 Petri 网 Trans-

ducer(翻译器),完成了毕业论文,也算是自己对形式语言的探索结果。1991 年,当 Manna 与 Pnueli 关于 Temporal Logic 的专著出版之后,我还认真地读完,虽有些新的体会,但因工作的压力已有心却无力再操旧业。今日重忆,当日的失败或因自己年轻思路狭窄而致,但愿此生还有机会回访此问题,再寻新解。

启示

Pnueli 教授生性羞涩,为人低调、谦虚、不摆架子,同行学者多有好评。就连他做事拖拖拉拉、还经常迟到的毛病,也被说成“最终问题总是解决了”,而且还是以“in great depth, in detail, and combined with the great grace of his personality and his deep wisdom”的方式。他能够从极其抽象的理论研究,看出其商业价值,并与同事学生创办了两个公司,成功地开发了 Statecharts 等产品,还获得 2007 的 ACM Software System 奖,值得我们学习。

显然, Pnueli 教授的美国游学经历,对其学术生涯起到了极为关键的作用。直到去世,他长期在以美两国同时任职,这不但有助于他的研究和创新,也大大加强了其国际上的学术地位和影响。我熟知的许多犹太学者都有类似的经历,不但他们自己在学术上获益,同时也以民间交流和外交等形式有效地提升了以色列的国际地位,这一事实值得我们深思。我们应鼓励、支持有条件的学者游历于国际之间。无论如何,犹太、日韩学者穿行于以美、欧美之间的经验,特别是 20 世纪 80 年代日本大力鼓励支持其学者赴美高校(尤其是加州大学伯克利分校、CMU、MIT 等名校)任职,值得我们认真研究,考察其效,适度借鉴。

博友热议

* 对,学学日本,把“千人计划”弄到欧美去,选拔国内优秀人才去欧美任教,只要能找到职位就给研究经费支持,既培养了人才,提高了国内研究水平,又加强了民间外交和提高了软实力。

(责任编辑 李娜)