

# 我对计算机专业的认识

计算机 006 平博文 2206113847

人类将世界的一切用数字表述出来，重要程度堪比人类发明文字。欧几里得用公理、定理、定义的形式将数学的推导公理化，赋予其无上的严谨性。一代代数学家、物理学家前赴后继，建立了璀璨的数学体系与物理体系，二者讲尽世间万物的规律，并将其量化，量化之后，计算便成了关键。

人类的计算能力并不是那么突出，但人类的智慧却是卓越的。在艾伦·图灵、冯·诺伊曼的突出贡献下，计算机的诞生极大地推动了人类社会的进步与发展。当万物规律都被量化之时，最后我们要做的只剩下计算。计算机为计算而生，它的计算能力远远超越人类。如今，生活中不论是物理化学、还是天文地理、还是医学生物、还是社会科学都离不开计算机，计算机也“飞入寻常百姓家”，广泛地应用到生活的每一个角落。

要推动计算机科学的发展，就要知道它的原理是什么，怎么样改进、革新。

现今计算机基本都是冯·诺伊曼体系结构，并且伴随着摩尔定律快要到达天花板，微观加工已经快接近粒子极限，这一代计算机或许快要走到头了。

计算机的本质还是逻辑电路，只是电路的载体不断变化。根据量子物理的发展，微观粒子处于叠加态的优良特性使得量子计算机成为可能。如果用计算机去模拟量子叠加，那么计算量会随着模拟对象而指数级增长；但如果我们用量子叠加去模拟物理现象，也就是用叠加本身去解决问题，那么就可以大大提升运算的速度。因为粒子处于叠加态，它就可以代表“0”或“1”两种可能，甚至可以理解为同时代表“0”和“1”这种可能。也就是说一个量子比特可以同时存储 0 和 1，如果我们有长为 10 个量子比特的二进制数，由于每一位都处于叠加态，那么它其实代表了  $2^{10}$  个 10 位二进制数。

2011 年，一家名为 D-Wave 的加拿大公司已经制造出世界上第一台商用量子计算机，虽然该计算机只能解决某一特定问题，并不像我们手中这种电脑一样功能丰富，但它的芯片运算速度据说是传统芯片的一亿倍。

但是，即使计算机的物理基础得到飞跃进步，但这种进步只能加快运算，并不能够改进我们的算法，也就是说并不能帮助我们想出解决问题的更优方案。因此，算法是计算机科学的另一重要方向。

举一个很简单的例子来体现算法的重要性。对于  $1+2+\dots+99+100=?$  的问题，我们有如下三种算法：第一种，利用计算机的循环特性，第  $i$  次循环要循环  $i$  次，每次给  $sum$  加一，我们要循环  $1+2+\dots+99+100$  次；第二种，第  $i$  次循环给  $sum$  加上  $i$ ，要循环 100 次；第三种，利用等差数列求和公式直接得出  $sum=(1+100) \times 100 \div 2=5050$ ，不需要循环，可以理解为只需要做一次运算。这三种算法的优劣是显而易见的。如果我们在量子计算机上用第一种算法，在普通计算机上用第三种算法，如果要求和的数比较多，还说不准谁快谁慢。因此，改进现有算法，研究出更加优秀的新算法是重要的，而且是必要的。算法是人类智慧的体现，这是机器不能够代替的。

计算机科学，不仅要研究物质层面，还要研究理论层面，二者需要齐头并进，才能互相匹配，发挥出更大的作用。