

计算机是怎样跑起来的

TURING

图灵程序设计丛书

[日] 矢泽久雄 / 著 日经Software / 审校 胡屹 / 译

日文版重印**18次!**

How
Computers
Work

“计算机科学概论”图解趣味版

蹲马桶就能看懂的硬件&软件基础知识



本书适合

- 1 菜鸟程序员入门进阶
- 2 中级程序员查漏补缺
- 3 高程序员向家人（女友、老妈等）普及计算机知识



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

矢泽久雄

YAZAWA股份有限公司董事长兼总经理。
GrapeCity信息技术集团顾问。电脑作家之友会会长。

曾在某大型电子公司从事过电脑生产，在Software House做过程序员，现主要从事软件开发工作。工作之余笔耕不辍，从电路到编程语言均有涉及。代表作有《程序是怎样跑起来的》《使用C语言学习程序设计的基础》《征服C++类和继承》等。自称软件艺人。

胡屹

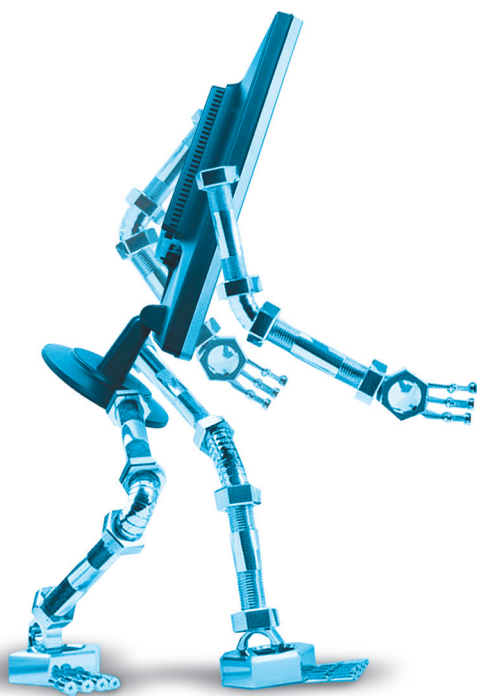
多年从事Web开发工作。热爱编程，关注设计模式，致力于提升软件开发的质量。
曾获得SCJP和PHP ZCE证书。

计算机是怎样跑起来的

TURING
图灵程序设计丛书

[日] 矢泽久雄 / 著 日经Software / 审校 胡屹 / 译

How
Computers
Work



人民邮电出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

计算机是怎样跑起来的/(日)矢泽久雄著;胡屹译.--北京:人民邮电出版社,2015.5

(图灵程序设计丛书)

ISBN 978-7-115-39227-5

I. ①计… II. ①矢… ②胡… III. ①电子计算机—基本知识 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第088548号

内 容 提 要

本书倡导在计算机迅速发展、技术不断革新的今天,回归到计算机的基础知识上。通过探究计算机的本质,提升工程师对计算机的兴趣,在面对复杂的最新技术时,能够迅速掌握其要点并灵活运用。本书以图配文,以计算机的三大原则为开端,相继介绍了计算机的结构、手工汇编、程序流程、算法、数据结构、面向对象编程、数据库、TCP/IP网络、数据加密、XML、计算机系统开发以及SE的相关知识。

本书图文并茂,通俗易懂,非常适合计算机爱好者和相关从业人员阅读。

◆ 著 [日]矢泽久雄
译 胡 屹
责任编辑 乐 馨
执行编辑 高宇涵
责任印制 杨林杰

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京 印刷

◆ 开本:880×1230 1/32
印张:8.5 插页:1
字数:204千字 2015年5月第1版
印数:1~4 000册 2015年5月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字:01-2013-3462号

定价:39.00元

读者服务热线:(010)51095186转600 印装质量热线:(010)81055316

反盗版热线:(010)81055315

广告经营许可证:京崇工商广字第0021号

前 言

我从 10 年前开始担任企业培训的讲师。培训的对象有时是新入职的员工，有时是入职了多年的骨干员工。这期间通过与一些勉强算是计算机专家的年轻工程师接触，我感到与过去的工程师（计算机发烧友）相比，他们对技术的兴趣少得可怜。并不是说所有的培训对象都如此，但这样的工程师确实占多数。这并不是大吼着命令他们继续学习或用激将法嘲讽他们的专业性就能解决的问题。究其根源，是因为计算机对他们来说，并没有有意思到可以令他们废寝忘食的地步。为什么他们会觉得计算机没意思呢？通过和多名培训对象的交流，我渐渐找到了答案。因为他们不了解计算机。然而，又是什么造成了他们的“不了解”呢？

今天，计算机正在以惊人的速度发展变化着，变得越来越复杂，而这期间产生了许多技术，但是人们并没有过多的时间去深入学习每一门技术，这就是问题的根源。稍微看了看技术手册，只学到了表层的使用方法，觉得自己“反正已经达到目的了”，这就是现状。如果仅仅把技术当作一个黑盒，只把时间花在学习其表面上，而并没有探索到其本质，就绝不应该认为自己已经“懂”了。不懂的话，做起来就会感到没意思，也就更不会产生想要深入学习的欲望了。若每日使用的都是些不知其所以然的技术，就会渐渐不安起来。令人感到遗憾的是，还有一些人在计算机行业遇到挫折后，就选择了离开这个行业。身为一名教授计算机技术的讲师，我由衷地感到自己应该想办法改变这种现状。

对于笔者以及昔日的计算机发烧友而言，虽然大家现在都已经 40 岁左右了，但即使是面对复杂的最新技术，似乎也还是可以轻松掌握

的。其原因在于，从可以轻松买到最初的 8 比特微型计算机的那个时候开始，我们就幸运地接触到了计算机。面对为数不多的技术，我们可以从容地把时间花在学习计算机的基础知识上。而这些基础知识，即使到了今天也完全没有变化。因此，即便面对的是复杂的最新技术，一旦把它们回归到计算机的基础知识上，就变得可以轻松理解了。就算是和年轻的工程师们阅读同样的技术手册，我们领会其中的要点、抓住其本质的速度也要快得多。

其实不仅是计算机，其他学问亦是如此。首先要划出一个“知识的范围”，精通一门学问所必知必会的知识都在这个范围内。其次是掌握该范围内每个知识点中“基础中的基础知识”。最后是能独当一面的“目标”，即掌握了这些知识可以做什么。下面就以学习音乐为例说明这三点。首先，划出的“知识范围”是节奏、旋律、和弦这三个知识点。所谓“基础中的基础知识”，对于节奏来说就是四拍子（大、大、大、大），对于旋律来说就是 C 大调（do re mi fa so la si do），对于和弦来说就是大三和弦（do mi so）。以四拍子为基础就能理解更加复杂的三拍子或五拍子；以 C 大调为基础就能理解更加复杂的降 B 小调；以大三和弦为基础就能理解更加复杂的减三和弦。而最终的“目标”就是能够自己作曲并演奏，尽管这时仅能完成很简单的曲子。

本书的目的是想让诸位了解有关计算机技术的知识范围，掌握其基础中的基础知识，设定目标；同时又想让那些打算用计算机做点什么，却又困难以下手而犹豫不决的人，以及虽然就职于计算机行业，却又因追赶不上最新技术而苦恼的人，能够了解计算机的本质。其实计算机非常简单，谁都能掌握。只要掌握了，计算机就会越来越有趣。

矢泽久雄

计算机的三大原则

1

- 1.1 计算机的三个根本性基础 3
- 1.2 输入、运算、输出是硬件的基础 4
- 1.3 软件是指令和数据的集合 6
- 1.4 对计算机来说什么都是数字 8
- 1.5 只要理解了三大原则，即使遇到难懂的最新技术，也能轻松应对 9
- 1.6 为了贴近人类，计算机在不断地进化 10
- 1.7 稍微预习一下第2章 13

试着制造一台计算机吧

15

- 2.1 制作微型计算机所必需的元件 17
- 2.2 电路图的读法 21
- 2.3 连接电源、数据和地址总线 23
- 2.4 连接 I/O 26
- 2.5 连接时钟信号 27
- 2.6 连接用于区分读写对象是内存还是 I/O 的引脚 28
- 2.7 连接剩余的控制引脚 29
- 2.8 连接外部设备，通过 DMA 输入程序 34
- 2.9 连接用于输入输出的外部设备 35
- 2.10 输入测试程序并进行调试 36

体验一次手工汇编

39

- 3.1 从程序员的角度看硬件 41
- 3.2 机器语言和汇编语言 44

● 3.3	Z80 CPU的寄存器结构	49
● 3.4	追踪程序的运行过程	52
● 3.5	尝试手工汇编	54
● 3.6	尝试估算程序的执行时间	57

第4章

程序像河水一样流动着 59

● 4.1	程序的流程分为三种	61
● 4.2	用流程图表示程序的流程	65
● 4.3	表示循环程序块的“帽子”和“短裤”	68
● 4.4	结构化程序设计	72
● 4.5	画流程图来思考算法	75
● 4.6	特殊的程序流程——中断处理	77
● 4.7	特殊的程序流程——事件驱动	78

COLUMN

来自企业培训现场

电阻颜色代码的谐音助记口诀	82
---------------	----

第5章

与算法成为好朋友的七个要点 85

● 5.1	算法是程序设计的“熟语”	87
● 5.2	要点1：算法中解决问题的步骤是明确且有限的	88
● 5.3	要点2：计算机不靠直觉而是机械地解决问题	89
● 5.4	要点3：了解并应用典型算法	91
● 5.5	要点4：利用计算机的处理速度	92
● 5.6	要点5：使用编程技巧提升程序执行速度	95
● 5.7	要点6：找出数字间的规律	99
● 5.8	要点7：先在纸上考虑算法	101

第6章

与数据结构成为好朋友的七个要点 103

- 6.1 要点1：了解内存和变量的关系 105
- 6.2 要点2：了解作为数据结构基础的数组 108
- 6.3 要点3：了解数组的应用——作为典型算法的数据结构 109
- 6.4 要点4：了解并掌握典型数据结构的类型和概念 111
- 6.5 要点5：了解栈和队列的实现方法 114
- 6.6 要点6：了解结构体的组成 118
- 6.7 要点7：了解链表和二叉树的实现方法 120

第7章

成为会使用面向对象编程的程序员吧 125

- 7.1 面向对象编程 127
- 7.2 对OOP的多种理解方法 128
- 7.3 观点1：面向对象编程通过把组件拼装到一起构建程序 130
- 7.4 观点2：面向对象编程能够提升程序的开发效率和可维护性 132
- 7.5 观点3：面向对象编程是适用于大型程序的开发方法 134
- 7.6 观点4：面向对象编程就是在为现实世界建模 134
- 7.7 观点5：面向对象编程可以借助UML设计程序 135
- 7.8 观点6：面向对象编程通过在对象间传递消息驱动程序 137
- 7.9 观点7：在面向对象编程中使用继承、封装和多态 140
- 7.10 类和对象的区别 141
- 7.11 类有三种使用方法 143
- 7.12 在Java和.NET中有关OOP的知识不能少 145

第8章

一用就会的数据库 147

- 8.1 数据库是数据的基地 149
- 8.2 数据文件、DBMS和数据库应用程序 151
- 8.3 设计数据库 154
- 8.4 通过拆表和整理数据实现规范化 157

● 8.5	用主键和外键在表间建立关系	159
● 8.6	索引能够提升数据的检索速度	162
● 8.7	设计用户界面	164
● 8.8	向DBMS发送CRUD操作的SQL语句	165
● 8.9	使用数据对象向DBMS发送SQL语句	167
● 8.10	事务控制也可以交给DBMS处理	170

COLUMN

来自企业培训现场

培训新人编程时推荐使用什么编程语言?	172
--------------------	-----

第9章

通过七个简单的实验理解TCP/IP网络 175

● 9.1	实验环境	177
● 9.2	实验1：查看网卡的MAC地址	179
● 9.3	实验2：查看计算机的IP地址	182
● 9.4	实验3：了解DHCP服务器的作用	184
● 9.5	实验4：路由器是数据传输过程中的指路人	186
● 9.6	实验5：查看路由器的路由过程	188
● 9.7	实验6：DNS服务器可以把主机名解析成IP地址	190
● 9.8	实验7：查看IP地址和MAC地址的对应关系	192
● 9.9	TCP的作用及TCP/IP网络的层级模型	193

第10章

试着加密数据吧 197

● 10.1	先来明确一下什么是加密	199
● 10.2	错开字符编码的加密方式	201
● 10.3	密钥越长，解密越困难	205
● 10.4	适用于互联网的公开密钥加密技术	208
● 10.5	数字签名可以证明数据的发送者是谁	211