



跟我学电脑 丛书

王永民

五笔字型发明人 王永民教授 主编



编程快速入门

范存奎 编著

北京·气象出版社

难得一套电脑科普书

前天,纽约时报公布了本周内纽约州畅销书的排行榜。名列榜首的书,是一本理论物理学的科普读物《时间简史》(A Brief History of Time),作者斯蒂芬·霍金(Stephen Hawking),被誉为自爱因斯坦以来当代最伟大的天才理论物理学家。他以残废之身在轮椅上研究著述了20多个年头。评论文章称,他的这本书是在世界上引起轰动、在纽约连续100个星期销量排名第一的书,发行已超过100万册。

我立即到书店花16美元买了一本,一口气翻完了180页正文。啊!这真是一本我从未见过的令人不忍掩卷的科普书。作者把高深的理论,诸如什么是时间,时间有无头尾,什么是宇宙和黑洞,什么是相对论等等,讲得通俗易懂,趣味盎然!

一本高深理论物理学的科普书居然会如此畅销,的确是发人深省的。

也许,科普书的难点正在于写“深”容易,写“浅”反而难!不是真正精于一门的饱学之士,不是真正了解读者心理的大手笔,便很难写出好的科普书。正所谓“明白不明白的人为什么不明白,才算真明白”。

然而电脑,实在不是一般人容易弄明白的洋机器。

继西方世界全面实现电脑化之后,电脑用于机关,电脑走向民间,在国内已蔚然成风。要让国人明白电脑是怎么一回事,要让普通人学会操作电脑,除了开展正规教育之外,我以为最重要的,恐怕就是编写一套通俗易懂、趣味盎然的自学丛书,满足为数更多的自学者的要求。

事实上,电脑并不高深莫测。不少人对电脑望洋兴叹,常常是因为那些厚厚的叫人眼花缭乱而又枯燥无味的操作手册、用户指南使人望而生畏,不敢问津。

现在,这种情况可望有所改善。我看了中国气象出版社出版的《跟我学电脑》丛书一套11册的初稿,觉得这套丛书具有以下特色:

一、实用性强。书中介绍的都是最基本的电脑知识,着重于实际应用和操作方法,看了就明白,明白了就能用。

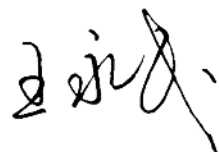
二、图文并茂。书中附有大量的电脑屏幕图,以图解文,直观教学,形象生动,另配有许多漫画,可使读者迅速领会,印象深刻。

三、浅显易懂。丛书为初学者编写,尽量避免抽象概念,自学者不必死记硬背,只管照章操作,即可熟练掌握,无师自通。

这真是一套难得的电脑科普书。对国内读者来说,可谓是雪中送炭。

而且,这是一套具有《时间简史》一书特色的好书!

我相信,这套丛书也会像《时间简史》在美国受到欢迎一样,在中国乃至国外华人界受到欢迎。特此向中国气象出版社表示祝贺和感谢,是为序。

A handwritten signature in black ink, appearing to be '王永' (Wang Yong), written in a cursive style.

1997年5月6日于纽约 Flushing

引 言

编程也许会令许多电脑爱好者视为畏途,其实编程并不复杂,计算机语言就像我们使用的语言一样,只要严格遵守它的语法规则,就能写出漂亮的文章来。本书选择目前最流行的 C 语言,从编写第一个简单的 C 语言程序开始,循序渐进地介绍了编程的各方面知识。

本书特点

1. 浅显易懂。全书语言生动,由简入繁、由浅入深。
2. 实用性强。本书由一段简短的 C 语言程序开始,你可以边看书边在电脑上实践,逐步掌握编程知识和技巧。同时每章后还附有习题,可以通过反复练习,深刻理会。

本书结构

全书分三部分

第一部分为基础篇:介绍一些编程的基础知识;

第二部分为入门篇:介绍 C 语言的基础知识及基本语法;

第三部分为提高篇:介绍 C 语言的特色及其强大的编程武器。

本书阅读方法

本书特别强调动手操作,请您从本书介绍的第一个简单的 C 语言程序开始就上机操作,边看书边练习。只有这样才能尽快掌握编程的方法和技巧。

目 录

基础篇

第1章 有关计算机的基础知识.....	(3)
1.1 计算机的发展.....	(4)
1.2 计算机系统的组成及功能.....	(4)
习题	(8)
第2章 计算机编程基础知识.....	(9)
2.1 计算机中数的表示方法.....	(10)
2.2 计算机中数据的存储方式.....	(14)
2.3 逻辑运算.....	(16)
2.4 计算机中符号的编码.....	(18)
习题	(19)

入门篇

第3章 你的第一个 C 语言程序	(23)
3.1 编写第一个 C 语言程序	(24)
3.2 上机操作.....	(24)
习题	(26)
第4章 数据是供程序处理的材料.....	(27)
4.1 标识符.....	(28)
4.2 整数类型.....	(29)
4.3 实数类型.....	(32)
4.4 字符类型.....	(33)
习题	(35)
第5章 对数据进行运算.....	(37)
5.1 给变量赋初值.....	(38)
5.2 算术运算符和算术表达式.....	(38)
5.3 增1运算符和减1运算符.....	(40)
5.4 赋值运算符和赋值表达式.....	(41)
5.5 逗号运算符.....	(42)
5.6 各种数据类型间的转换.....	(43)
习题	(48)

第6章 和计算机交谈	(51)
6.1 在屏幕上进行输出.....	(52)
6.2 用键盘输入数据.....	(56)
习题	(63)
第7章 让计算机选择向哪里走——分支语句	(65)
7.1 C 语言的语句	(66)
7.2 关系运算和逻辑运算.....	(67)
7.3 分支语句.....	(69)
7.4 条件运算符.....	(74)
习题	(75)
第8章 计算机最擅长做重复性工作——循环控制	(77)
8.1 while 语句	(78)
8.2 do-while 语句	(79)
8.3 for 语句	(80)
8.4 break 语句和 continue 语句	(81)
8.5 goto 语句	(83)
8.6 四种循环结构的比较.....	(84)
习题	(85)

提高篇

第9章 数组是一群守规矩的好兄弟	(89)
9.1 数组的定义和使用.....	(90)
9.2 字符数组.....	(93)
9.3 多维数组.....	(94)
习题	(96)
第10章 指针是 C 语言的一大特色	(97)
10.1 指针是什么	(98)
10.2 指针变量的定义和使用	(98)
10.3 指针的运算.....	(102)
10.4 指针和数组.....	(103)
10.5 指向指针的指针.....	(107)
10.6 指向多维数组的指针.....	(108)
习题.....	(111)
第11章 使用函数可以使编程更加方便	(113)
11.1 函数的定义和使用.....	(114)
11.2 带有参数的函数.....	(116)
11.3 返回数值的函数.....	(118)
11.4 函数原型.....	(121)
11.5 指针和函数.....	(122)
11.6 带参数的 main() 函数	(127)
11.7 由多个文件组成一个程序.....	(129)

习题.....	(131)
第12章 变量和函数也有自己工作的范围.....	(133)
12.1 局部变量和全局变量.....	(134)
12.2 变量的存储类型.....	(137)
12.3 内部函数和外部函数.....	(142)
习题.....	(144)
第13章 编译预处理.....	(145)
13.1 宏定义.....	(146)
13.2 文件包含.....	(149)
13.3 条件编译.....	(151)
习题.....	(155)
第14章 强大的编程武器——结构、共用体与枚举类型	(157)
14.1 结构类型与结构变量的定义.....	(158)
14.2 结构变量的使用.....	(161)
14.3 共用体.....	(169)
14.4 枚举类型.....	(174)
14.5 类型定义语句.....	(176)
习题.....	(177)
第15章 高级语言中的低级功能——位运算与位域.....	(179)
15.1 位运算.....	(180)
15.2 位域.....	(184)
习题.....	(186)
第16章 向数据文件挑战.....	(187)
16.1 C语言文件概述.....	(188)
16.2 进行文件操作的基本方法.....	(191)
16.3 对文件读写的其它函数.....	(195)
16.4 文件的定位及其它.....	(200)
习题.....	(203)
附录A 运算符的优先级和结合性	(204)
附录B 常用库函数	(205)
附录C Turbo C 2.0的安装和使用	(210)
附录D Turbo C 2.0集成开发环境	(211)
附录E Turbo C 的文字编辑程序	(215)

基础篇

第1章

有关计算机的 基础知识



- 计算机的发展
- 计算机系统的组成及功能

1.1

计算机的发展

今天世界上的各种计算机,不论是微型机还是巨型机,它们都拥有一个共同的“祖先”,这就是1946年诞生于美国奥伯丁武器试验场的第一台计算机“ENIAC”。ENIAC计算机中使用了18000只电子管,功耗超过100千瓦,占地近150平方米,重量达30吨,价值40万美元,每秒钟可以执行5000次加减运算。用我们现在的标准看,ENIAC计算机的功能可以说是微不足道,但在当时却是一个惊人的成就,美国军方用它计算炮弹从发射到进入轨道的40个点的位置只用了3秒钟,而原来使用人工计算需要7个小时,两者相比,效率相差8400倍,初步显示了计算机的威力。

从第一台计算机“ENIAC”问世到现在,在50年的时间内,计算机的发展极为迅速。例如,Intel公司生产的8098单片机,重量只有几十克,大小不足5个平方厘米,价值几个美元,但每秒钟可以进行超过80万次加运算、16万次乘法运算,功能远远超过庞大的ENIAC计算机。

到目前为止,计算机的发展已经历了四个阶段:电子管计算机(第一代),晶体管计算机(第二代),集成电路计算机(第三代),超大规模集成电路计算机(第四代),与此同时,计算机的运算速度有了惊人的增加,现在世界上速度最快的计算机每秒钟可以进行几千亿次的加法操作。

现在美国、日本等发达国家正在研制第五代计算机,采用与前四代计算机完全不同的工作原理和体系结构,第五代计算机处理问题的方法会更接近于人思考问题的方式,具有相当强的人工智能功能,因此又被称为“智能计算机”。但由于在理论和实际中还存在很多需要解决的问题,第五代计算机不会在短期内研制成功。

计算机一般可以按照其规模和运算速度分为微型机、小型机、中型机、大型机和巨型机等,其功能依次增强,但是随着当今计算机制造技术的日益提高,计算机分类的标准也逐渐改变并变得模糊起来,比如现在的高档微机的功能已经达到甚至超过了十年前的中小型计算机。

1.2

计算机系统的组成及功能

一个计算机系统要想正常地工作,必须包含两部分:一部分是具有存储、计算、控制、输入和输出功能的计算机的具体物理结构,称为计算机硬件;另一部分就是控制计算机运行以完成用户指定任务的程序,称为计算机软件。所以一个完整的计算机系统是由硬件系统和软件系统两部分组成的。

一、硬件系统

计算机硬件系统是指组成计算机的电子线路、元器件和机械装置等一些具体的物理设备,一般由存储器、运算器、控制器、输入设备、输出设备五部分组成。计算机硬件系统各部分的关系如图1-1所示。

存储器

存储器是具有记忆功能的设备,用来存储数据、指令和运算结果。存储器由一定数量的存储单元组成,数据和指令等信息就是以存储单元为单位保存在存储器中。为了区分不同的存

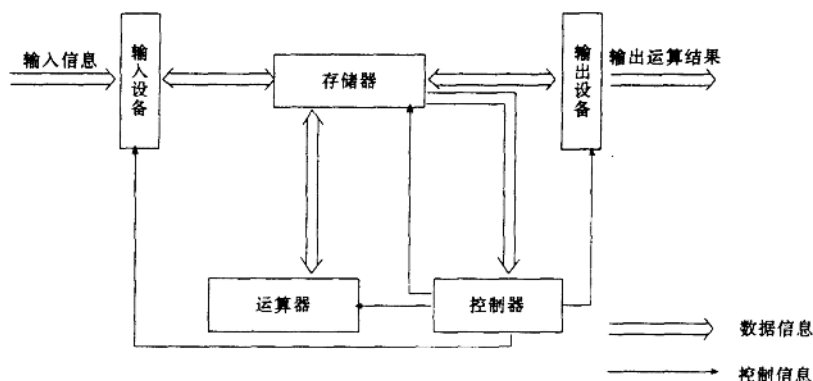


图1-1 计算机硬件系统

储单元,把全部存储单元按照一定的顺序进行编号,这个编号就称为存储单元的地址。当计算机要把信息存入某个单元或从某单元中读出时,就是根据存储单元的地址找到该单元。

计算机的存储器的功能很像一台录音机,它能把要记忆的数据保存起来,在读取数据后原来存储的数据不被破坏,只有在向同一个存储单元存入新的数据时,原存的数据才被代替。

计算机的存储器可以分为内存储器(简称内存)和外存储器(简称外存)。构成计算机主机的存储器称为内存,存在于主机之外的存储器称为外存。内存的存取速度比较快,但价格也高,所以一般计算机中内存容量较小,目前最常采用的内存是半导体存储器;外存的存取速度较慢,但价格低,因此外存的容量与内存相比一般来说都很大,常用的外存有磁盘、磁带、光盘等。

运算器

运算器是计算机中对数据进行加工的重要部件,计算机的各种运算都是由运算器完成的。运算器所进行的“运算”不仅包括加、减、乘、除等基本的算术运算,还包括逻辑运算,例如比较两个数值的大小的运算等。运算器的本领并不高超,只能进行最基本的一些简单运算,但是将这些简单运算组合起来,就可以实现无论多么复杂的运算。

运算器在运算过程中,不断地从存储器中读取数据,运算完成后,结果保存在运算器中,也可以把结果送入存储器中保存,以备以后需要时使用。

控制器

控制器是整个计算机的控制中心,计算机进行的各种操作都是在控制器的指挥下进行的。控制器根据事先存入计算机的指令向计算机的各个部件发出控制信号,使它们按照要求进行工作。

运算器和控制器合称为中央处理器,简称为CPU,通常把它们制造在一个芯片上。CPU是计算机的核心部分,控制着整个计算机的工作,是计算机的“大脑”。

输入设备

输入设备的作用是把用户要交给计算机处理的信息从计算机的外部输入到计算机的存储器中去。输入设备的种类很多,目前微机中最常使用的输入设备是键盘,近年来鼠标、扫描仪、语音输入设备及触摸屏等多种先进的输入设备也逐渐普及起来,使得用户信息的输入更加方便。

输出设备

计算机的计算结果和中间结果是通过输出设备,以人容易阅读和使用的方式提供给操作者的。最常使用的输出设备有显示屏、打印机、绘图仪等。

输入设备和输出设备用于实现人与计算机之间的信息交换,是计算机系统中不可缺少的组成部分,通常我们把输入和输出设备一起简称为 I/O 设备。一般来说,中央处理器(CPU)和内存存储器组成计算机的主机,而 I/O 设备和外存储器等由于位于主机的外部,所以被称为计算机的外部设备,简称外设。计算机外设的工作也是在控制器的统一指挥下进行的。

二、软件系统

计算机的硬件系统是计算机执行各种操作的实际装置,但是只有硬件系统的计算机的作用是十分有限的,使用起来也很不方便。为了方便用户使用,各种计算机上都配备有各种专门的程序,以更好地发挥计算机的作用。计算机中各种程序总称为软件系统,软件系统看不见摸不着,相对于计算机的硬件设备而言,又被称作“软设备”。一个不配备任何软件的计算机被称作“裸机”,而一个真正完善的计算机系统除了拥有各种必需的硬件设备外,还必须配备完善的软件系统。根据各种软件功能的不同,可以分为系统软件和应用软件两大类。为了让读者建立起比较清楚的软件系统的概念,我们首先对计算机程序设计语言作简单的介绍,再介绍系统软件和应用软件。

程序设计语言

编写计算机程序所用的语言称为程序设计语言。程序设计语言是人和计算机之间进行信息交流的工具,它能够正确、完整地表达人的意图并能控制计算机实现指定的功能。程序设计语言一般可以分为机器语言、汇编语言和高级语言。

1) 机器语言

人们要使计算机按照自己的意图工作,必须使用计算机能够接受、理解和执行的指令。机器语言是计算机的 CPU 唯一能够直接识别的语言,它是以二进制数表示的计算机指令集合,它的功能由计算机的硬件来实现。不同类型的计算机拥有不同的机器语言,一种机器语言只适合于一种特定结构的计算机,也就是说它是一种面向机器的语言,这就是它被称为“机器语言”的原因。

用机器语言编写的程序占用的存储空间少,执行效率高;但是编写程序非常繁琐,很难让人读懂(可读性差),又不能使用到其它类型的计算机中去,所以只是在解决一些有特殊要求的问题时才使用机器语言编写程序。

2) 汇编语言

机器语言没有明显的特征,很难理解和记忆,为了解决这个问题,人们使用一些有意义的符号来表示机器语言中不同的指令,一般用英文单词或其缩写来表示,又叫做助记符。例如,用 ADD 来表示加法指令,用 MOV 表示传送指令等。一般来说汇编语言的助记符和机器语言的指令是一一对应的,所以汇编语言也是一种面向机器的语言,不同型号的计算机的汇编语言不能通用。汇编语言和机器语言都称为低级语言。

用汇编语言编写的程序又称为源程序,它不能直接在计算机上运行,需要经过专用的程序翻译加工成用机器语言表示的目标程序后,才能在计算机上运行。

3) 高级语言

高级语言又称为算法语言。高级语言与人们习惯使用的自然语言和数学语言比较接近,容易为人们理解和使用,用高级语言编写程序比用低级语言要容易得多,任何一个具有中学文化程度的人都能很快学会它。

高级语言有统一的语法,不依赖于具体的计算机结构,因此用高级语言编写的程序可以用于任一类型的计算机(或者只需要做简单的修改),具有很强的通用性,高级语言的出现大大促进了计算机软件的发展。目前,世界上已有数百种高级语言,常用的有 C、BASIC、FORTRAN、COBOL、PASCAL 等十几种。

系统软件

系统软件是计算机制造厂家向计算机用户提供的一系列软件,它的目的是让用户充分利用计算机的资源,提高计算机系统的效率,便于用户使用、管理和维修计算机。系统软件主要包括操作系统、语言处理程序和其它一些服务程序等。

1) 操作系统

操作系统是整个软件系统的核心,它的作用是管理计算机的全部资源(包括硬件资源和软件资源)、控制计算机上其它程序的运行。操作系统介于用户和计算机之间,用户只需使用操作系统提供的简单命令就可以指挥计算机有效而协调地工作。也就是说,我们在使用计算机时,必须首先熟悉计算机上使用的操作系统。

目前,在微型计算机上最常使用的操作系统是 MS DOS(或者 PC-DOS)和 WINDOWS,此外,还有 UNIX 操作系统及中文操作系统 CC-DOS 等。

2) 语言处理程序

语言处理程序也叫做翻译程序,它包括汇编程序、解释程序、编译程序和连接程序等。

汇编程序的功能是把用汇编语言编写的源程序翻译成为用机器语言表示的目标程序,这样计算机才能执行程序。

解释程序的功能是将用高级语言(如 BASIC 语言)编写的源程序按照执行的顺序逐句翻译,翻译一句就执行一句,直到程序执行结束。在程序执行过程中若有错误,计算机将显示出错误信息,等用户修正后再继续执行。

编译程序的功能是将用高级语言编写的源程序翻译成为用汇编语言或者机器语言表示的目标程序。

3) 其它服务程序

要让计算机有效地工作,还需要各种服务程序,如引导程序、监控程序、故障诊断和排错程序等机器内部的管理维护软件,以及 I/O 驱动程序等对输入/输出设备进行控制和管理的软件。

应用软件

用户根据本单位或个人的实际需要,利用计算机及其提供的系统软件编制的解决各种实际应用问题的程序,称为应用软件,例如生产报表、工资报表、人事档案管理、图书资料管理、家庭事务管理、经济信息检索等。通常人们把具有某种功能的多个应用软件组合起来,称为应用软件包。随着应用软件的大量开发及其功能的日益增强,应用软件已逐步标准化、模块化、商品化。

计算机的硬件为计算机功能的实现提供了物质基础,而计算机软件则扩大了计算机的功能,硬件和软件结合在一起才算是一个完整的计算机系统。图 1-2 给出了计算机硬件与软件间的关系。

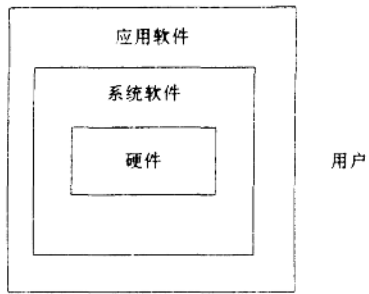


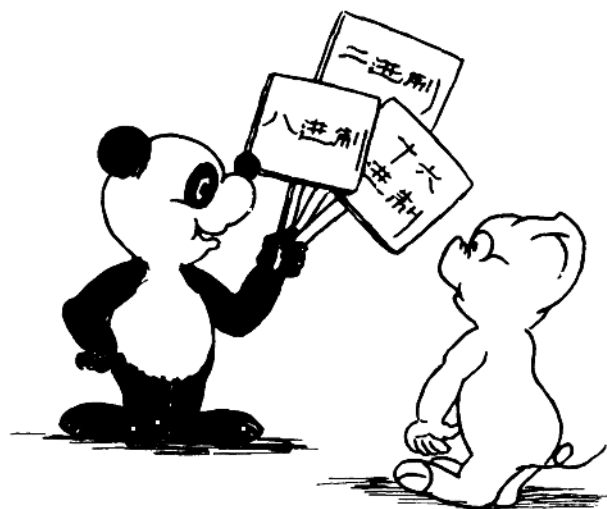
图1-2 计算机软件与硬件的关系

习 题

- 1.1 计算机硬件系统主要由哪几部分组成,每部分各有什么功能?
- 1.2 CPU 的含义是什么?
- 1.3 计算机软件系统主要由哪几部分组成,每部分各有什么功能?
- 1.4 简要说明计算机软和硬件的关系。

第2章

计算机编程基础知识



- 计算机中数的表示方法
- 计算机中数据的存储方式
- 逻辑运算
- 计算机中符号的编码

2.1

计算机中数的表示方法

在日常生活中,人们通常使用的是十进制数,也就是说当一位数计满“十”后就向高位进位,例如,“个位”满十就向“十位”进位,而“十位”满十就向“百位”进位。在计算机中主要使用二进制数,这是因为二进制数每一位只有“1”和“0”两个状态,可以分别用“电平”的“有”和“无”来表示,比较容易实现。

一、各种进位计数制及其表示方法

进位计数制

进位计数制就是按照进位的方法进行计数,逢“几”进一就是“几”进制。进位计数制有两个基本特点:

1)逢N进一。

N是指进位计数制中表示每一位所需要的符号数目,称为基数,每一种计数制都有一个固定的基数N。例如十进制数,逢十进一,基数N等于10,它由0、1、2、3、4、5、6、7、8和9这十个数字符号组成,分别表示0~9中的一个数值。

2)采用位权表示法。

在一个数中,相同的数字符号在不同的位置所代表的数值不同,即每个符号表示的数值不仅取决于这个符号本身,还取决于它所处的位置。例如,在十进制数448.5中,位于个位的“8”表示八,位于十位的“4”表示四十,位于百位的“4”表示四百,位于十分位的“5”表示0.5,整个数表示的数值可以用下面的式子表示

$$448.5 = 4 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1}$$

而其中 $10^0, 10^1, 10^2, 10^{-1}$ 即称为位权。

从上面的式子中我们可以看出,在十进制数中个位(小数点前面第一位)的位权为 10^0 ,十位的位权为 10^1 ,百位的位权为 10^2 ,十分位(小数点后面第一位)的位权为 10^{-1} 。

对于任意一个N进制数D,我们假设小数点前面有n位,小数点后面有m位,小数点前第1到第n位依次为 $D_1, D_2, \dots, D_{n-1}, D_n$,小数点后面第1到第m位依次为 $D_{-1}, \dots, D_{-m}$,整个数可以用位权表示为:

$$D = D_n \times N^{n-1} + D_{n-1} \times N^{n-2} + \dots + D_1 \times N^0 + D_{-1} \times N^{-1} + \dots + D_{-m} \times N^{-m}$$

当我们在同一场合采用多种计数进位制的时候,为了区分表示一个数D所采用的进制N,我们常用 $(D)_N$ 的形式来书写。例如,十进制数364可以书写为 $(364)_{10}$ 。

二进制

二进制数只有两个数字符号0和1,计数时按照“逢二进一”的原则进行计算。二进制数D表示的数值的计算公式为:

$$D = D_n \times 2^{n-1} + D_{n-1} \times 2^{n-2} + \dots + D_1 \times 2^0 + D_{-1} \times 2^{-1} + \dots + D_{-m} \times 2^{-m}$$

例如,二进制数1011.1的值为

$$(1011.1)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} = (11.5)_{10}$$