

职业教育联盟系列课程

**职业教育联盟** | 成就百万精英  
*OCCUPATION EDUCATION ALLIANCE* | 引领行业发展

---

# 嵌入式C语言 程序设计

---

卢卫中 周金容 杨 华 主 编

OCCUPATION EDUCATION ALLIANCE COURSE



重庆大学 电子音像出版社  
<http://www.cqup.com.cn>

# 嵌入式 C 语言程序设计

职业教育联盟系列课程

主 编 卢卫中 周金容 杨 华

参 编 刘桥良 王立川

重庆大学电子音像出版社

## 内容提要

本书是属于职业教育联盟系列课程，主要讲解了进制和码制、数据、数据的输出与输入、运算符与表达式、位运算、程序结构与控制语句、数组、字符数组与字符串、指针、函数、结构体、枚举及共用体、预处理命令和内存管理。通过本书的学习，使学生熟练掌握程序的开发方法和技巧，更能应对基础程序的开发、程序逻辑的设计与实现等实际应用。

## 版权信息

书名：嵌入式 C 语言程序设计

作者：卢卫中 周金容 杨 华

重庆大学电子音像出版社

责任编辑：石媛媛

地址：重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

ISBN 978-7-89446-375-3

出版时间：2020 年 10 月

邮编：401331

电话：023-88617080

字数：392 千字

定价：499.00 元

版权所有，侵权必究

# 前言

欢迎学习职业教育联盟系列课程（OEAC）（新形态教材），职业教育联盟由全国几十所优秀的职业教育学校组成，课程研发团队由教学经验丰富的一线老师、企业中工作经验丰富的行业专家及教育专家组成。我们的纲领是：培养 500 万 IT 行业精英；我们的使命是：引领职业教育发展。

本系列教材作为新形态教材，广泛利用多媒体等新兴技术用于辅助教学，让学生寓教于乐，提高学习的兴趣和效率；同时，充分考虑了读者的阅读习惯和学习习惯，在编排上做了非常科学的安排：

- 本系列教材为作者团队花费了大量的人力、物力和财力倾力打造的新形态教材，全系采用“二维码链接配套资源”的新形态教材模式，每本教材都拥有视频教学资源、评估试题等配套教学资源，可以通过嵌入到每章节教材中的二维码轻松查看配套资源，让学习变得高效、有趣又轻松。
- 整本书分为理论部分和上机部分。上机和理论是一一对应的关系，学完理论课程就可以进行上机操作，一来可以提高理论的应用能力，二来可以巩固所学的理论知识。
- 理论部分包含学习目标、课程内容、总结、作业等部分，这个编排结构可以让读者更加轻松、高效地学习。
- 上机部分包含指导和练习两个阶段。指导阶段包含问题描述、分析、解决方案三个部分，这个阶段主要是通过分析问题帮助读者理清解决问题的思路，通过模仿增强熟练度。练习阶段只有问题描述，没有给出解决方案，锻炼读者自己解决问题的能力，举一反三。
- 每本课程都有实战项目，让读者在提高应用能力的同时获得项目经验，真正体现了学以致用为指导方针。
- 采用图文结合的编排方式，宽松的版式让读者可以轻松阅读。

本系列课程由大量的老师及专家给予支持和帮助，由于参与本系列课程研发的人数太多，在这里没有一一列出他们的名字，在此由衷地感谢他们！本课程中使用的图例和片段仅用于教学示范和讲解，不作其他商业用途。在编写过程中，有一些图例和片段无法确定作者与出处，在此也向他们深表感谢，并请原作者与出版社或主编本人联系。同时希望读者和同行人士多提宝贵意见和建议。

本系列课程适合教学使用，也适合自学使用。

编者

2020年8月1日



评估试题参考答案



案例资源

# 目录

## 理论部分

<b>第 1 章</b>	<b>进制和码制</b>	<b>3</b>
1.1	进制的简介	4
1.2	常用的几种数制	4
1.3	常用进制之间的转换	7
1.4	二进制算数运算	9
1.4.1	二进制算数运算的特点	9
1.4.2	原码、反码、补码	9
<b>第 2 章</b>	<b>数据</b>	<b>14</b>
2.1	C 语言简介	15
2.2	C 语言发展历史	15
2.3	C 语言基本数据类型	16
2.3.1	整型类型	17
2.3.2	浮点类型	18
2.3.3	字符类型	20
2.3.4	枚举类型	22
2.3.5	指针类型	24
2.4	常量和变量	25
2.4.1	变量及变量的定义	25
2.4.2	常量的定义及运用	27
2.5	作用域	28
2.6	存储类型	30

<b>第 3 章</b>	<b>数据的输出和输入</b>	<b>32</b>
3.1	数据的输出	33
3.1.1	putchar()函数	33
3.1.2	指定格式输出函数 printf()	33
3.2	数据的输入	35
3.2.1	getchar()函数	35
3.2.2	格式化输入函数 scanf()	36
3.3	字符串输入	37
3.3.1	字符串输出函数 puts()	37
3.3.2	字符串输入函数 gets()	37
<b>第 4 章</b>	<b>运算符与表达式</b>	<b>40</b>
4.1	算术运算符及表达式	41
4.2	关系运算符及表达式	42
4.3	赋值运算符及表达式	44
4.4	逻辑运算符及表达式	46
4.5	复合运算符及表达式	47
4.6	条件运算符及表达式	49
4.7	逗号运算符	50
4.8	sizeof 运算符	51
4.9	自增自减运算符	51
4.10	运算符优先级	53
4.11	类型转换	54
<b>第 5 章</b>	<b>位运算</b>	<b>57</b>
5.1	什么是位运算	58
5.2	位运算的逻辑	58
5.3	位运算的运算表达式	61

5.3.1	按位与 (&)	61
5.3.2	按位或 ( )	61
5.3.3	按位异或运算 (^)	62
5.3.4	按位取反运算 (~)	63
5.3.5	左移 (<<)	63
5.3.6	右移 (>>)	64
5.4	归纳	64
<b>第 6 章</b>	<b>程序结构与控制语句</b>	<b>67</b>
6.1	程序结构	69
6.2	控制语句	70
6.2.1	if 语句	70
6.2.2	if 嵌套使用	73
6.2.3	switch 语句	76
6.3	循环语句	77
6.3.1	while 和 do-while 语句	77
6.3.2	for 循环	80
6.4	程序转向语句	83
6.4.1	break	83
6.4.2	continue 语句	83
<b>第 7 章</b>	<b>数组</b>	<b>86</b>
7.1	一维数组	87
7.1.1	数组的定义	87
7.1.2	一维数组的引用	87
7.1.3	一维数组初始化	88
7.1.4	一维数组内存分配	89
7.1.5	一维数组的排序	90

7.2	多维数组.....	94
7.2.1	多维数组的定义.....	94
7.2.2	二维数组的定义.....	94
7.2.3	二维数组的初始化.....	94
7.2.4	二维数组的内存分配.....	96
 <b>第 8 章 字符数组和字符串.....</b>		<b>100</b>
8.1	字符数组.....	101
8.1.1	字符数组的定义.....	101
8.1.2	字符数组的初始化.....	101
8.2	字符串.....	103
8.2.1	字符串的输入和输出.....	103
8.2.2	字符串常见处理函数.....	104
 <b>第 9 章 指针.....</b>		<b>111</b>
9.1	指针基础.....	112
9.1.1	指针变量.....	112
9.1.2	指针变量的赋值.....	112
9.1.3	指针的使用.....	114
9.2	指针的运算.....	115
9.2.1	指针变量的算术运算.....	116
9.2.2	指针的关系运算.....	117
9.3	空指针.....	118
9.4	指针和数组.....	118
9.4.1	数组指针.....	119
9.4.2	指针和 multidimensional array.....	121
9.4.3	二维数组和指针的联系.....	122
9.5	多级指针.....	123

9.6	指针数组.....	123
9.6.1	指针数组初始化.....	124
9.6.2	指针数组名.....	125
9.7	const 指针.....	126
9.7.1	常量化指针目标表达式.....	126
9.7.2	常量化指针变量.....	127
9.7.3	常量化指针变量及其目标表达式.....	128
9.8	void 指针.....	128
9.9	字符型指针.....	129

## 第 10 章 函数..... 133

10.1	函数基础.....	134
10.1.1	函数的定义.....	134
10.1.2	函数的声明.....	134
10.1.3	函数的分类.....	135
10.2	函数的调用、参数的传递和返回值.....	136
10.2.1	函数的调用.....	136
10.2.2	函数的传参.....	137
10.3	函数的返回值.....	140
10.4	数组和函数之间的联系.....	141
10.4.1	数组传递.....	141
10.4.2	传递指针.....	142
10.5	main()函数的介绍.....	143
10.6	指针函数.....	144
10.7	函数指针.....	145
10.8	函数指针数组.....	146
10.9	递归函数.....	147
10.9.1	函数调用机制的说明.....	148
10.9.2	递归函数的调用方式.....	148
10.9.3	递归的条件.....	149

## 第 11 章 结构体、枚举及共用体..... 151

11.1	结构体定义.....	152
11.2	结构体变量.....	153
11.2.1	结构体变量的声明.....	153
11.2.2	结构体所占内存空间大小.....	155
11.2.3	结构体变量的使用.....	155
11.2.4	结构体变量初始化.....	157
11.3	结构体数组.....	158
11.3.1	结构体数组的定义.....	158
11.3.2	结构体数组初始化.....	160
11.3.3	结构体数组的使用.....	161
11.4	结构体指针.....	162
11.5	枚举.....	164
11.5.1	枚举类型的定义.....	164
11.5.2	枚举变量的声明.....	164
11.5.3	枚举变量的使用.....	165
11.6	位域的介绍.....	167
11.6.1	位域的定义.....	167
11.6.2	位域的使用.....	168
11.7	共用体.....	169

## 第 12 章 预处理命令.....173

12.1	什么是预处理器.....	174
12.2	预处理符号.....	174
12.3	宏定义.....	174
12.3.1	不带参数的宏定义.....	174
12.3.2	带参数的宏定义.....	177
12.4	条件编译.....	181
12.4.1	if.....	181

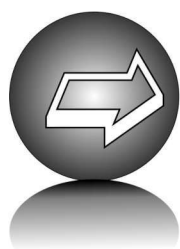
12.4.2	ifdef.....	182
12.4.3	ifndef.....	183
12.5	typedef.....	183
<b>第 13 章</b>	<b>内存管理.....</b>	<b>187</b>
13.1	内存管理.....	188
13.2	动态内存的申请和分配.....	189
13.2.1	malloc 函数.....	189
13.2.2	free 函数.....	190
13.2.3	野指针.....	192
13.3	堆和栈的区别.....	192
13.4	C 语言关键字.....	193

## 上机部分

<b>上机 1</b>	<b>进制和码制.....</b>	<b>199</b>
第 1 阶段	指导.....	199
第 2 阶段	练习.....	204
<b>上机 2</b>	<b>数据.....</b>	<b>205</b>
第 1 阶段	指导.....	205
第 2 阶段	练习.....	208

<b>上机 3</b>	<b>数据的输出和输入.....</b>	<b>209</b>
第 1 阶段 指导.....		209
第 2 阶段 练习.....		211
<b>上机 4</b>	<b>运算符与表达式.....</b>	<b>213</b>
第 1 阶段 指导.....		213
第 2 阶段 练习.....		216
<b>上机 5</b>	<b>位运算.....</b>	<b>218</b>
第 1 阶段 指导.....		218
第 2 阶段 练习.....		219
<b>上机 6</b>	<b>程序结构与控制语句.....</b>	<b>220</b>
第 1 阶段 指导.....		220
第 2 阶段 练习.....		224
<b>上机 7</b>	<b>数组.....</b>	<b>225</b>
第 1 阶段 指导.....		225
第 2 阶段 练习.....		229
<b>上机 8</b>	<b>字符数组和字符串.....</b>	<b>230</b>
第 1 阶段 指导.....		230
第 2 阶段 练习.....		231

<b>上机 9</b>	<b>指针</b> .....	<b>232</b>
	第 1 阶段 指导.....	232
	第 2 阶段 练习.....	234
<b>上机 10</b>	<b>函数</b> .....	<b>235</b>
	第 1 阶段 指导.....	235
	第 2 阶段 练习.....	239
<b>上机 11</b>	<b>结构体、枚举及共用体</b> .....	<b>240</b>
	第 1 阶段 指导.....	240
	第 2 阶段 练习.....	242
<b>上机 12</b>	<b>预处理命令</b> .....	<b>243</b>
	第 1 阶段 指导.....	243
	第 2 阶段 练习.....	244
<b>上机 13</b>	<b>内存管理</b> .....	<b>245</b>
	第 1 阶段 指导.....	245
	第 2 阶段 练习.....	247



# 理论部分

---



# 第 1 章 进制和码制



视频教学资源

## ⊕ 学习目标

熟练掌握进制

熟练掌握不同进制之间相互转换

熟练掌握原码、反码、补码

掌握进制的运算