

TURING

图灵程序设计丛书

30日でできる! OS自作入門

# 30天自制操作系统

【日】川合秀实 著

周白恒 李黎明 曾祥江 张文旭 译

代码  
光盘

## 只需30天

从零开始编写一个五脏俱全的  
图形操作系统

## 39.1K迷你系统

实现多任务、汉字显示、文件压缩，  
还能听歌看图玩游戏

## 日本编程天才

揭开CPU、内存、磁盘以及操作系统  
底层工作模式的神秘面纱



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS





# 30天 自制 操作系统

自己编写一个操作系统，是许多程序员的梦想。也许有人曾经挑战过，但因为太难而放弃了。其实你错了，你的失败并不是因为编写操作系统太难，而是因为没有人告诉你那其实是一件很简单的事。那么，你不想再挑战一次呢？

这是一本兼具趣味性、实用性与学习性的书籍。作者从计算机的构造、汇编语言、C语言开始解说，让你在实践中掌握算法。在这本书的指导下，从零编写所有代码，30天后就可以制作出一个具有窗口系统的32位多任务操作系统。

本书以课题为主导，边做边玩，抛开晦涩难懂的语言，行文风格十分随性，还充满了各种欢乐的吐槽，适合操作系统爱好者和程序设计人员阅读。

图灵社区：[www.ituring.com.cn](http://www.ituring.com.cn)  
新浪微博：@图灵教育 @图灵社区  
反馈/投稿/推荐信箱：[contact@turingbook.com](mailto:contact@turingbook.com)  
热线：(010)51095186转604

**分类建议** 计算机/操作系统

人民邮电出版社网址：[www.ptpress.com.cn](http://www.ptpress.com.cn)



ISBN 978-7-115-28796-0



9 787115 287960 >

ISBN 978-7-115-28796-0

定价：99.00 元（附光盘）

TURING

图灵程序设计丛书

30日でできる! OS自作入門

# 30天 自制 操作系统

【日】川合秀实 著

周自恒 李黎明 曾祥江 张文旭 译



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

## 图书在版编目(CIP)数据

30天自制操作系统 / (日) 川合秀实著 ; 周自恒等译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2012. 8  
(图灵程序设计丛书)  
ISBN 978-7-115-28796-0

I. ①3… II. ①川… ②周… III. ①操作系统 IV. ①TP316

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第147654号

## 内 容 提 要

这是一本兼具趣味性、实用性与学习性的操作系统图书。作者从计算机的构造、汇编语言、C语言开始解说,让读者在实践中掌握算法。在这本书的指导下,从零编写所有代码,30天后就可以制作出一个具有窗口系统的32位多任务操作系统。

本书适合操作系统爱好者和程序设计人员阅读。

## 图灵程序设计丛书 30天自制操作系统

- 
- ◆ 著 [日] 川合秀实  
译 周自恒 李黎明 曾祥江 张文旭  
责任编辑 傅志红  
执行编辑 乐 馨
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号  
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京天宇星印刷厂印刷
- ◆ 开本: 800×1000 1/16  
印张: 45  
字数: 1063千字 2012年8月第1版  
印数: 1~4 000册 2012年8月北京第1次印刷
- 著作权合同登记号 图字: 01-2011-6036号  
ISBN 978-7-115-28796-0
- 

定价: 99.00元(附光盘)

读者服务热线: (010)51095186转604 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

# 前 言

“好想编写一个操作系统呀!”笔者的朋友曾说这是所有程序员都曾经怀揣的一个梦想。说“所有的程序员”可能有点夸张了,不过作为程序员的梦想,它至少也应该能排进前十名吧。

也许很多人觉得编写操作系统是个天方夜谭,这一定是操作系统业界的一个阴谋(笑)。他们故意让大家相信编写操作系统是一件非常困难的事情,这样就可以高价兜售自己开发的操作系统,而且操作系统的作者还会被顶礼膜拜。那么实际情况又怎么样呢?和别的程序相比,其实编写操作系统并没有那么难,至少笔者的感觉是这样。

在各位读者之中,也许有人曾经挑战过操作系统的编写,但因为太难而放弃了。拥有这样经历的人也许不会认同笔者的观点。其实你错了,你的失败并不是因为编写操作系统太难,而是因为没有人告诉你那其实是一件很简单的事而已。

不仅是编写操作系统,任何事都是一样的。如果讲解的人认为它很难,那就不可能把它讲述得通俗易懂,即便是同样的内容,也会讲得无比复杂。这样的讲解,肯定是很难懂的。

那么,你想不想和笔者一起再挑战一次呢?如果你曾经梦想过编写自己的操作系统,一定会觉得乐在其中的。

可能有人会说,这本书足足有700多页,怎么会“有趣”和“简单”呢?唔,这么一说笔者也觉得挺心虚的,不过其实也只是长了那么一点点啦。平均下来的话,每天只有大约23页的内容,你看,也没有那么长吧?

这本书的文风非常轻松,也许你不知不觉中就会读得很快。但是这样的话可能印象不会很深,最好还是能静下心来慢慢地读。书中所展示的程序代码和文字的说明同样重要,因此也希望大家仔细阅读。只要注意这些,理解本书的内容就应该没有问题了。

在本书中,我们使用C语言和汇编语言来编写操作系统,不过不必担心,你可以在阅读本书的同时来逐步学习关于这些编程语言的知识。本书在这方面写得非常仔细,如果能有人通过本书终于把C语言中的指针给搞懂了,那笔者的目的也就达到了。即便是从这样的水平开始,30天后你也能够编写出一个很棒的操作系统,请大家拭目以待吧!

# 目 录

第 0 天 着手开发之前 .....	1	4 读入 10 个柱面 .....	52
1 前言 .....	1	5 着手开发操作系统 .....	54
2 何谓操作系统 .....	3	6 从启动区执行操作系统 .....	55
3 开发操作系统的各种方法 .....	4	7 确认操作系统的执行情况 .....	56
4 无知则无畏 .....	4	8 32 位模式前期准备 .....	57
5 如何开发操作系统 .....	6	9 开始导入 C 语言 .....	59
6 操作系统开发中的困难 .....	7	10 实现 HLT (harib00j) .....	62
7 学习本书时的注意事项 (重要!) .....	9	第 4 天 C 语言与画面显示的练习 .....	64
8 各章内容摘要 .....	11	1 用 C 语言实现内存写入 (harib01a) .....	64
第 1 天 从计算机结构到汇编程序入门 .....	13	2 条纹图案 (harib01b) .....	67
1 先动手操作 .....	13	3 挑战指针 (harib01c) .....	69
2 究竟做了些什么 .....	19	4 指针的应用 (1) (harib01d) .....	74
3 初次体验汇编程序 .....	22	5 指针的应用 (2) (harib01e) .....	74
4 加工润色 .....	24	6 色号设定 (harib01f) .....	75
第 2 天 汇编语言学习与 Makefile 入门 .....	28	7 绘制矩形 (harib01g) .....	84
1 介绍文本编辑器 .....	28	8 今天的成果 (harib01h) .....	86
2 继续开发 .....	29	第 5 天 结构体、文字显示与 GDT/IDT 初始化 .....	88
3 先制作启动区 .....	40	1 接收启动信息 (harib02a) .....	88
4 Makefile 入门 .....	41	2 试用结构体 (harib02b) .....	89
第 3 天 进入 32 位模式并导入 C 语言 .....	45	3 试用箭头记号 (harib02c) .....	91
1 制作真正的 IPL .....	45	4 显示字符 (harib02d) .....	91
2 试错 .....	50	5 增加字体 (harib02e) .....	94
3 读到 18 扇区 .....	51		



6 显示字符串 (harib02f) .....	96	第 10 天 叠加处理 .....	181
7 显示变量值 (harib02g) .....	97	1 内存管理 (续) (harib07a) .....	181
8 显示鼠标指针 (harib02h) .....	99	2 叠加处理 (harib07b) .....	184
9 GDT 与 IDT 的初始化 (harib02i) .....	101	3 提高叠加处理速度 (1) (harib07c) .....	194
第 6 天 分割编译与中断处理 .....	108	4 提高叠加处理速度 (2) (harib07d) .....	197
1 分割源文件 (harib03a) .....	108	第 11 天 制作窗口 .....	201
2 整理 Makefile (harib03b) .....	109	1 鼠标显示问题 (harib08a) .....	201
3 整理头文件 (harib03c) .....	110	2 实现画面外的支持 (harib08b) .....	202
4 意犹未尽 .....	112	3 shtctl 的指定省略 (harib08c) .....	203
5 初始化 PIC (harib03d) .....	115	4 显示窗口 (harib08d) .....	206
6 中断处理程序的制作 (harib03e) .....	119	5 小实验 (harib08e) .....	208
第 7 天 FIFO 与鼠标控制 .....	125	6 高速计数器 (harib08f) .....	209
1 获取按键编码 (hiarib04a) .....	125	7 消除闪烁 (1) (harib08g) .....	211
2 加快中断处理 (hiarib04b) .....	127	8 消除闪烁 (2) (harib08h) .....	214
3 制作 FIFO 缓冲区 (hiarib04c) .....	130	第 12 天 定时器 (1) .....	220
4 改善 FIFO 缓冲区 (hiarib04d) .....	133	1 使用定时器 (harib09a) .....	220
5 整理 FIFO 缓冲区 (hiarib04e) .....	135	2 计量时间 (harib09b) .....	224
6 总算讲到鼠标了 (harib04f) .....	138	3 超时功能 (harib09c) .....	225
7 从鼠标接受数据 (harib04g) .....	141	4 设定多个定时器 (harib09d) .....	228
第 8 天 鼠标控制与 32 位模式切换 .....	144	5 加快中断处理 (1) (harib09e) .....	232
1 鼠标解读 (1) (harib05a) .....	144	6 加快中断处理 (2) (harib09f) .....	234
2 稍事整理 (harib05b) .....	146	7 加快中断处理 (3) (harib09g) .....	236
3 鼠标解读 (2) (harib05c) .....	148	第 13 天 定时器 (2) .....	240
4 移动鼠标指针 (harib05d) .....	151	1 简化字符串显示 (harib10a) .....	240
5 通往 32 位模式之路 .....	153	2 重新调整 FIFO 缓冲区 (1) (harib10b) .....	241
第 9 天 内存管理 .....	162	3 测试性能 (harib10c ~ harib10f) .....	243
1 整理源文件 (harib06a) .....	162	4 重新调整 FIFO 缓冲区 (2) (harib10g) .....	246
2 内存容量检查 (1) (harib06b) .....	163	5 加快中断处理 (4) (harib10h) .....	253
3 内存容量检查 (2) (harib06c) .....	168		
4 挑战内存管理 (harib06d) .....	172		

6 使用“哨兵”简化程序 (harib10i) .....	257
<b>第 14 天 高分辨率及键盘输入 .....</b>	<b>262</b>
1 继续测试性能 (harib11a ~ harib11c) .....	262
2 提高分辨率 (1) (harib11d) .....	266
3 提高分辨率 (2) (harib11e) .....	269
4 键盘输入 (1) (harib11f) .....	272
5 键盘输入 (2) (harib11g) .....	275
6 追记内容 (1) (harib11h) .....	277
7 追记内容 (2) (harib11i) .....	279
<b>第 15 天 多任务 (1) .....</b>	<b>282</b>
1 挑战任务切换 (harib12a) .....	282
2 任务切换进阶 (harib12b) .....	289
3 做个简单的多任务 (1) (harib12c) .....	291
4 做个简单的多任务 (2) (harib12d) .....	293
5 提高运行速度 (harib12e) .....	294
6 测试运行速度 (harib12f) .....	297
7 多任务进阶 (harib12g) .....	299
<b>第 16 天 多任务 (2) .....</b>	<b>304</b>
1 任务管理自动化 (harib13a) .....	304
2 让任务休眠 (harib13b) .....	308
3 增加窗口数量 (harib13c) .....	313
4 设定任务优先级 (1) (harib13d) .....	317
5 设定任务优先级 (2) (harib13e) .....	320
<b>第 17 天 命令行窗口 .....</b>	<b>329</b>
1 闲置任务 (harib14a) .....	329
2 创建命令行窗口 (harib14b) .....	331
3 切换输入窗口 (harib14c) .....	334
4 实现字符输入 (harib14d) .....	337
5 符号的输入 (harib14e) .....	341
6 大写字母与小写字母 (harib14f) .....	343
7 对各种锁定键的支持 (harib14g) .....	346
<b>第 18 天 dir 命令 .....</b>	<b>350</b>
1 控制光标闪烁 (1) (harib15a) .....	350
2 控制光标闪烁 (2) (harib15b) .....	352
3 对回车键的支持 (harib15c) .....	355
4 对窗口滚动的支持 (harib15d) .....	357
5 mem 命令 (harib15e) .....	359
6 cls 命令 (harib15f) .....	363
7 dir 命令 (harib15g) .....	366
<b>第 19 天 应用程序 .....</b>	<b>371</b>
1 type 命令 (harib16a) .....	371
2 type 命令改良 (harib16b) .....	378
3 对 FAT 的支持 (harib16c) .....	382
4 代码整理 (harib16d) .....	387
5 第一个应用程序 (harib16e) .....	387
<b>第 20 天 API .....</b>	<b>392</b>
1 程序整理 (harib17a) .....	392
2 显示单个字符的 API (1) (harib17b) .....	399
3 显示单个字符的 API (2) (harib17c) .....	402
4 结束应用程序 (harib17d) .....	403
5 不随操作系统版本而改变的 API (harib17e) .....	405
6 为应用程序自由命名 (harib17f) .....	408
7 当心寄存器 (harib17g) .....	410
8 用 API 显示字符串 (harib17h) .....	412
<b>第 21 天 保护操作系统 .....</b>	<b>418</b>
1 攻克难题——字符串显示 API (harib18a) .....	418
2 用 C 语言编写应用程序 (harib18b) .....	420
3 保护操作系统 (1) (harib18c) .....	424



4 保护操作系统 (2) (harib18d) .....	426	7 定时器 API (harib21g) .....	507
5 对异常的支持 (harib18e) .....	431	8 取消定时器 (harib21h) .....	511
6 保护操作系统 (3) (harib18f) .....	434	<b>第 25 天 增加命令行窗口</b> .....	515
7 保护操作系统 (4) (harib18g) .....	435	1 蜂鸣器发声 (harib22a) .....	515
<b>第 22 天 用 C 语言编写应用程序</b> .....	443	2 增加更多的颜色 (1) (harib22b) .....	518
1 保护操作系统 (5) (harib19a) .....	443	3 增加更多的颜色 (2) (harib22c) .....	520
2 帮助发现 bug (harib19b) .....	448	4 窗口初始位置 (harib22d) .....	523
3 强制结束应用程序 (harib19c) .....	452	5 增加命令行窗口 (1) (harib22e) .....	524
4 用 C 语言显示字符串 (1) (harib19d) .....	455	6 增加命令行窗口 (2) (harib22f) .....	528
5 用 C 语言显示字符串 (2) (harib19e) .....	457	7 增加命令行窗口 (3) (harib22g) .....	531
6 显示窗口 (harib19f) .....	462	8 增加命令行窗口 (4) (harib22h) .....	532
7 在窗口中描绘字符和方块 (harib19g) .....	465	9 变得更像真正的操作系统 (1) (harib22i) .....	534
<b>第 23 天 图形处理相关</b> .....	468	10 变得更像真正的操作系统 (2) (harib22j) .....	538
1 编写 malloc (harib20a) .....	468	<b>第 26 天 为窗口移动提速</b> .....	541
2 画点 (harib20b) .....	472	1 提高窗口移动速度 (1) (harib23a) .....	541
3 刷新窗口 (harib20c) .....	475	2 提高窗口移动速度 (2) (harib23b) .....	543
4 画直线 (harib20d) .....	478	3 提高窗口移动速度 (3) (harib23c) .....	547
5 关闭窗口 (harib20e) .....	483	4 提高窗口移动速度 (4) (harib23d) .....	549
6 键盘输入 API (harib20f) .....	484	5 启动时只打开一个命令行窗口 (harib23e) .....	551
7 用键盘输入来消遣一下 (harib20g) .....	488	6 增加更多的命令行窗口 (harib23f) .....	554
8 强制结束并关闭窗口 (harib20h) .....	489	7 关闭命令行窗口 (1) (harib23g) .....	555
<b>第 24 天 窗口操作</b> .....	493	8 关闭命令行窗口 (2) (harib23h) .....	561
1 窗口切换 (1) (harib21a) .....	493	9 start 命令 (harib23i) .....	563
2 窗口切换 (2) (harib21b) .....	495	10 ncst 命令 (harib23j) .....	564
3 移动窗口 (harib21c) .....	496	<b>第 27 天 LDT 与库</b> .....	571
4 用鼠标关闭窗口 (harib21d) .....	498	1 先来修复 bug (harib24a) .....	571
5 将输入切换到应用程序窗口 (harib21e) .....	500	2 应用程序运行时关闭命令行窗口 (harib24b) .....	573
6 用鼠标切换输入窗口 (harib21f) .....	506		

3 保护应用程序 (1) (harib24c) .....	577
4 保护应用程序 (2) (harib24d) .....	580
5 优化应用程序的大小 (harib24e) .....	583
6 库 (harib24f) .....	587
7 整理 make 环境 (harib24g) .....	590
<b>第 28 天 文件操作与文字显示</b> .....	<b>598</b>
1 alloca (1) (harib25a) .....	598
2 alloca (2) (harib25b) .....	601
3 文件操作 API (harib25c) .....	605
4 命令行 API (harib25d) .....	612
5 日文文字显示 (1) (harib25e) .....	615
6 日文文字显示 (2) (harib25f) .....	624
7 日文文字显示 (3) (harib25g) .....	629
<b>第 29 天 压缩与简单的应用程序</b> .....	<b>635</b>
1 修复 bug (harib26a) .....	635
2 文件压缩 (harib26b) .....	636
3 标准函数 .....	644
4 非矩形窗口 (harib26c) .....	647
5 bball (harib26d) .....	648
6 外星人游戏 (harib26e) .....	651
<b>第 30 天 高级的应用程序</b> .....	<b>659</b>
1 命令行计算器 (harib27a) .....	659
2 文本浏览器 (harib27b) .....	664
3 MML 播放器 (harib27c) .....	671
4 图片浏览器 (harib27d) .....	679
5 IPL 的改良 (harib27e) .....	683
6 光盘启动 (harib27f) .....	688
<b>第 31 天 写在开发完成之后</b> .....	<b>690</b>
1 继续开发要靠大家的努力 .....	690
2 关于操作系统的大小 .....	692
3 操作系统开发的诀窍 .....	693
4 分享给他人使用 .....	694
5 关于光盘中的软件 .....	695
6 关于开源的建议 .....	696
7 后记 .....	698
8 毕业典礼 .....	703
9 附录 .....	704