

深入学习：

Tom Swan's GNU C++ For Linux

GNU C++

for Linux

编程技术

[美] Tom Swan 著
邱仲潘 等译
高 勇 审校

Tom Swan's GNU C++ For Linux

深入学习：GNU C++ for Linux 编程技术

[美] Tom Swan 著

邱仲潘 等译

高 勇 审校

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

在美国,汤姆·斯旺是“鼎鼎大名”的计算机图书作家,他的30余本计算机图书“本本热销”。这些热销图书中的很多种已经翻译成了中文简体版,同样也都成为了国内市场的畅销书。现在汤姆·斯旺再为Linux自由软件世界执笔,写下了Linux系统下C++编程方面的专著。书中介绍了在各种Linux系统下C++工具的差别及编程方法,介绍了面向对象式编程中常常遇到的类、包装、继承等常见课题,介绍了C++的字符串类、各种模板及算法库,还介绍了在X环境下,图形化软件的开发方式,等等。凭借多年写作的经验,汤姆·斯旺的著作,简单易懂,透视主题。他帮助读者,在轻松愉快的环境下,快速掌握相关的编程技术。

Authorized translation from the English language edition published by QUE Corporation, Copyright © 2000
All rights received. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Publisher.

Simplified Chinese language edition published by Publishing House of Electronics Industry, Copyright © 2000

本书中文简体版专有翻译出版版权由Pearson教育集团所属的QUE Corporation授予电子工业出版社。其原文版权及中文翻译出版版权受法律保护。未经许可,不得以任何形式或手段复制或抄袭本书内容。

图书在版编目(CIP)数据

深入学习:GNU C++ for Linux 编程技术 / (美) 汤姆·斯旺 (Swan T.) 著; 邱仲潘译.

- 北京: 电子工业出版社. 2000. 9

书名原文: Tom Swan's GNU C++ for Linux

ISBN 7-5053-6177-5

I. 深... II. ①汤... ②邱... III. ①C语言-程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第69456号

书 名: 深入学习: GNU C++ for Linux 编程技术

原 书 名: Tom Swan's GNU C++ for Linux

著 者: [美] Tom Swan

译 者: 邱仲潘等

审 校: 高 勇

责任编辑: 杨福平

特约编辑: 佟 颖

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室监制

印 刷 者: 北京大中印刷厂

装 订 者: 三河市金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 42 字数: 1068千字

版 次: 2000年9月第1版 2000年9月第1次印刷

书 号: ISBN 7-5053-6177-5

TP·3317

印 数: 5000册 定价: 68.00元(含光盘)

版权贸易合同登记号 图字: 01-2000-0358

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。若书店售缺,与本社发行部联系。电话: 68279077

译者序

很高兴把一部介绍美国著名作家汤姆·斯旺的《GNU C++ FOR LINUX》翻译过来，献给读者。书中内容丰富详实，对编写应用程序具有很好的指导意义。要想进一步领略、进一步享受，请慢慢翻阅吧。

翻译本书时，正是寒冬时节，但我和张荣、李青、钟锟光、王凌飞一起，在白鹭飞起的地方，怀着巨大的热情，挥毫泼墨，细推慢敲，终于拿出自己略感满意的手稿，厦门市电脑学会理事长李棠秋教授亲自审阅了部分章节，刘云昌、刘昌和、严明英、赖华龙、陈凌峰、陈纯颖、周阳生、邹能东、李耀平、彭振庆等朋友也在翻译整理和录排方面提供了诸多帮助。套用一句老话，这是集体智慧的结晶，在此对各位深表感谢。也盼望广大读者不吝赐教，让我们精益求精，更上一层楼。最后，感谢何大曾、唐福坤和李清华先生在北京期间为我提供的用车和其他方便。

邱仲潘

序 言

本书是在“自由海洋中”诞生的。在一个懒懒洋洋的日子里，我离开家，乘着小舟到达巴哈马，准备在那里度过一个自由自在的冬天。这是近二十年来我第一次不用为计算机图书加班加点。写了三十多本书之后，我觉得需要歇一阵了。我给自己挤出了一个假期，也许我终于能看完那本一直被主人催还的小说了。

因此，我不再是坐在计算机前发呆，而是去玩我的拿手好戏——钓鱼。不幸的是，一无所获。直到深夜，吃完我喜爱的米饭和大豆之后（鱼儿可能在嘲笑我，但别管它！），我开始翻看我带来的两本 Linux 书籍。

我很熟悉 Unix，几年前就在使用 Unix 网络和数据库系统。记得当时我曾以为所有计算机最终都会运行 Unix 或类似的系统，阅读 Linux 时，这种念头又回到我的脑海中。越往下读，这种感觉越强烈。于是，从行李包里取出便携计算机，我开始安装 Linux，试用 GNU C++ 编译器，不知不觉过去了好几个小时，再没有比发现美妙的 GNU C++ 编译器更让我激动的了。这次，我抓住了一条大鱼！这是条比想象中大得多的“大鱼”。

我发现，我手头不仅是一个精妙的 C++ 编译器，而且是个功能完备的专业软件开发系统。GNU C++ 带有精彩的编程工具组件，包括 Emacs 编辑器（本书中所有的示例程序便是用 Emacs 编辑器编写的）、版本控制系统、调试程序、配置文件和大量其他工具及控制台与 X 环境开发程序库。总之，妙极了！

当我写下这些文字时，我的 GNU C++ 旅程刚开始不久，这本书便是其结果。希望本书能成为 GNU C++ for Linux 的 ANSI C++ 编程语言的完整指南。从这些章节中，可以找到从控制台实用程序到 X 环境应用程序生成完整 Linux 软件所需的信息。书中提供大量示例程序，和我的所有书籍一样，你可以在自己的程序中不受限制地把示例程序加进去。在本书所附光盘中，有完整的 Linux - Mandrake 6.0 Red Hat 操作系统，GNU C++ 编译器，各种工具与实用程序，以及本书的所有示例程序文件。

本书完成后，我仍认为我的 Linux 编程、GNU C++ 等方面的旅程才刚刚开始。像所有编程人员一样，对一种编程语言了解越多，就越认识到有东西要学，欢迎提供宝贵意见和建议，以便在下一版中改进。可以发 E-mail 到 TomSwan@compuserve.com 或通过出版公司给我来信。

也许这下子我有更多时间钓鱼了，甚至可能有所收获了。

汤姆·斯旺

于佛罗里达州，Key West 市

献给 Maureen Walsh Hunt, 感谢你对我的信任。

致 谢

本书篇幅长, 范围广, 成书过程中有许多人的参与, 在这里无法一一感谢。感谢 Linus Torvalds 推出了 Linux, 感谢 Richard Stallman 启动了自由软件和 Linux 雪球的第一次滚动。我不认识这两位先生, 但我钦佩他们, 以及全世界成百上千的编程人员改进 Linux 和 GNU C++, 还包括后面的继任者们。感谢 Bruce E. Wampler 开发 X 环境编程的 VC++ 类库, VC++ 类库见本书最后两章。

感谢 Barbara Pare 鼓励我开始这个项目并一直密切关注(把坏天气留在海湾), 感谢 Larry Weeldreyer 借给我扫描仪并提供许多技巧和建议(还有午餐和陪伴), 感谢 George Shetzley 的帮忙及其友谊, 感谢我在 Sunset Marina 的旧友们为我处理包裹并提供电话服务和空调, 感谢 Anne Swan 的热情支持及在我旅行期间为我转发邮件, 感谢 John Windholtz 提醒我告诉读者 a.out 的含义(感谢 Patty Windholtz 的阳伞), 感谢 Barry Braverman 帮我维护我的理智并帮我提高吉它水平, 感谢我的兄弟 David Swan 鼓励我安下心来好好干活, 感谢母亲 Mary Swan 和父亲 Reyer Swan 的关心和爱护, 不仅在我写书期间, 而且无时不是这样。

特别感谢 Que 和 Macmillan USA 的同事们, 尽管我无法一一叫出你们的大名, 但你们的工作使本书的每一页增色。特别感谢(按字母顺序) Richard Blum、Geneil Breeze、Erik Dafforn、Tom Hayes、Dean Miller、Julie Otto、John Pierce、Katie Robinson 和 Mandie Rowell。我的名字有幸放在封面上, 但如果没有他们和 Que、Macmillan USA 的帮助, 本书不可能存在。

关于本书作者

“汤姆·斯旺” Tom Swan (www.tomswan.com) 是世界上最著名的计算机图书作家，著有 30 多本 C++、Pascal、Delphi 和汇编语言方面的计算机编程书籍。他的书深受学生们欢迎，已经翻译成世界上各种文字。通过阅读他的畅销书，专业开发人员可以使编程技巧更上一层楼，如《Mastering Borland C++ 5.0》、《Mastering Turbo Assembler》、《Learning C++》和《Delphi 4 Bible》。汤姆·斯旺是《Dr. Dobbs' s Journal》、《PC World》和《PC Techniques》杂志的常任作者和原专栏作者。他是个活跃的 Linux 爱好者，因支持 Linux 社团自由软件的发布而赢得了许多赞誉。

目 录

第一部分 开 始

第 1 章 简介	(3)
排版样式	(3)
有关需求	(4)
程序清单	(5)
各部分小结	(6)
各章小结	(6)
小结	(7)
第 2 章 安装 Linux	(8)
如何安装 Linux	(8)
装载软盘和硬盘	(16)
小结	(22)
第 3 章 安装 GNU C++	(23)
如何得到 GNU C++	(23)
如何安装 GNU C++ 编译器	(24)
安装本书的示例程序	(29)
比较 C 与 C++	(30)
小结	(32)

第二部分 C++ 基础

第 4 章 GNU C++ 简介	(35)
欢迎开始 C++ 编程	(35)
关于说明语句的说明	(40)
程序入口与出口	(44)
小结	(49)
第 5 章 编译与调试 C++ 程序	(50)
警告与错误	(50)
编译器选项	(55)
调试方法简介	(63)
小结	(70)
第 6 章 生成数据对象	(72)
数据声明	(72)
简单数据对象	(75)
字符串	(90)

数组与结构	(99)
调试数据对象	(102)
小结	(109)
第 7 章 基本操作符	(110)
表达式	(110)
操作符提示	(117)
小结	(119)
第 8 章 输入与输出	(120)
C++ I/O 流简介	(120)
生成漂亮的输出	(125)
小结	(136)
第 9 章 控制程序流程	(137)
条件语句	(137)
重复语句	(143)
其他语句类型	(151)
小结	(156)
第 10 章 生成和调用函数	(158)
函数简介	(158)
函数与变量	(160)
参数与变元	(163)
函数返回值	(169)
其他功能	(172)
调试函数	(181)
小结	(183)
第 11 章 用指针管理内存	(184)
分配内存	(184)
使用指针的要点	(190)
其他内存问题	(203)
调试动态内存	(203)
小结	(207)

第三部分 面向对象编程

第 12 章 类简介	(211)
为什么使用面向对象编程	(211)
类简介	(211)
用类和对象编程	(215)
构造对象	(217)
调试类对象	(224)
小结	(226)

第 13 章 生成与删除对象	(227)
删除类对象	(227)
初始化数据成员对象	(238)
各种对象	(241)
对象与模块化编程	(248)
小结	(253)
第 14 章 探索继承	(254)
类作为建筑块	(254)
生成派生类	(255)
保护成员	(267)
修改访问指定符	(268)
限定所选成员	(269)
调试派生类	(270)
小结	(273)
第 15 章 用虚拟函数编程	(274)
多态技术的本质	(274)
生成容器类	(276)
从抽象类派生	(283)
多重继承	(286)
用虚拟函数调试类	(291)
小结	(294)
第 16 章 异常处理	(295)
几个术语	(295)
异常简介	(295)
用异常编程	(300)
异常与内存管理	(310)
调试异常	(311)
小结	(312)
第 17 章 生成类模板	(313)
类模板简介	(313)
模板实例化	(321)
调试模板	(325)
小结	(328)

第四部分 高级 C++ 技术

第 18 章 重载朋友	(331)
朋友的作用	(331)
函数与朋友	(336)
小结	(338)

第 19 章 重载操作符	(339)
何谓重载操作符	(339)
重载操作符简介	(339)
重载操作符类型	(344)
重载与内存管理	(357)
小结	(361)
第 20 章 自定义 I/O 流	(362)
文件流	(362)
二进制文件流	(371)
二进制文件 I/O 类	(377)
文件流技术	(386)
小结	(390)
第 21 章 高级 C++ 技巧	(391)
复制类对象	(391)
名字空间	(403)
边边角角	(403)
小结	(416)

第五部分 C++ 类库

第 22 章 掌握标准 string 类	(419)
String 模板简介	(419)
声明 string 对象	(420)
调用 string 成员函数	(427)
比较与搜索 string 对象	(434)
调试 string 对象	(437)
小结	(438)
第 23 章 使用标准模板库(STL)	(439)
标准模板库简介	(439)
迭代器	(441)
用迭代器编程	(445)
迭代器技术	(448)
函数与函数对象	(452)
小结	(464)
第 24 章 建立标准容器	(466)
标准容器简介	(466)
向量	(467)
清单	(472)
双头队列	(476)
集与多集	(478)

映射与多映射	(482)
堆栈	(487)
队列	(489)
优先级队列	(491)
小结	(494)
第 25 章 采用标准算法	(496)
标准算法简介	(496)
累计算法	(497)
复制算法	(498)
计数算法	(499)
填充算法	(501)
寻找算法	(502)
合并算法	(505)
集合算法	(506)
迭代算法	(509)
随机算法	(510)
删除算法	(512)
替换算法	(516)
搜索算法	(517)
排序算法	(518)
其他 STL 问题	(520)
小结	(522)
第 26 章 X 编程简介	(523)
X 世界	(523)
Xlib 编程简介	(531)
调试 X 客户机	(540)
小结	(544)
第 27 章 控制 Xlib 输入与输出	(546)
鼠标输入事件	(546)
文本输出	(550)
图形输出函数	(555)
键盘键入事件	(563)
窗口属性	(566)
其他窗口属性	(570)
小结	(578)

第六部分 X Window 环境

第 28 章 Xlib 再突破	(581)
颜色图简介	(581)

原子能量	(590)
直线和填充样式	(593)
小结	(601)
第 29 章 V 类库简介	(602)
什么是 V 类库	(602)
生成 V 应用程序	(605)
V 应用程序解剖	(607)
小结	(616)
第 30 章 用 V 开发 X 软件	(617)
编译本章的程序	(617)
理解 V 类	(617)
V Welcome 程序	(618)
用 V 开发软件	(625)
V 标准组件	(632)
最后说明	(645)
小结	(645)

第七部分 附 录

附录 A GNU C++ 保留字	(649)
GNU C++ 保留字	(649)
附录 B C++ 操作符优先顺序与结合律	(650)
C++ 操作符优先顺序与结合律	(650)
附录 C Web 与 FTP 站点	(651)
Web 与 FTP 站点	(651)
附录 D 关于本书所附光盘	(652)
使用本书所附光盘	(652)
附录 E 版本信息——GNU 通用许可证	(653)
版本信息——GNU 通用许可证	(653)
Linux 与 GNU 系统	(656)
FreeBSD 版权	(657)

第一部分 开 始

第 1 章 简介

第 2 章 安装 LINUX

第 3 章 安装 GNU C++

第 1 章 简 介

学习一个新技术就像是开始一次旅行，虽然书的目的地不是公园或岛屿，而是知识。但是，并不是每个人都喜欢同样的旅行方式。有人喜欢开着车边走边玩儿，有人则喜欢先作好周密的计划。

如果你喜欢边走边玩儿，可以跳到第 2 章“安装 Linux”。如果已经安装了 Linux，要马上开始编程，请转入第二部分“C++ 基础”。如果你想从容不迫地探索，请把本章作为本书的路线图和装备清单。

阅读本章可以了解书中文字的风格、概要，了解本书各个部分和全部 30 个章节，了解本书的排版格式。此外，我在这里还介绍一些使用本书中所介绍的工具时所需的软件和硬件条件。

排版样式

为了便于阅读本书，书中文本采用了一些特殊的格式，新概念、新词汇用黑体示出。部分易出现二义性的词汇在中文后括号中提供了原词。语句中要输入的命令采用普通英文字体，或者用控制台 shell 美元符号分开，例如，可用下面两个命令来编译并运行书中的示例程序：

```
$ g++ welcome.cpp  
$ ./a.out
```

书中还出现另外三种文本项目——**说明**、**提示**和**警告**。下面是个说明的例子，说明通常展开话题或建议如何寻找其他信息。

说明

如果能访问 Internet (如今有谁不能?), 用 Lycos Google 之类的搜索引擎搜索包含关键字 Linux 和 UNIX 的站点。记住, Linux 就是 UNIX, 因此大多数信息可以分两路寻找。

提示提供更具体的建议, 其文字通常简明扼要。

提示

如果在书店中看到这本书, 最好买上一本!

警告提示你注意有问题或有害的编程技术, 以免忽略程序源代码中难以发现的缺陷。

提示

学习 C++ 编程可能影响休假和个人生活，因此学习 GNU C++ 期间，别忘了时常放下这本书，去闻闻玫瑰的芳香。

有关需求

通常，只要有可运行的 Linux 版本，就可以学习 GNU C++ 编程。各种 Linux 版本都带有更完整的 GNU C++ 开发系统，因此除非要升级操作系统，否则只要安装了 Linux，就可以跳过这个部分，转入本章末尾的小结。对于首次用本书所附光盘或来自其他源的版本安装 Linux 的读者，下面是基本和建议的软硬件要求。

说明

GNU 表示“GNU is Not UNIX”，是个故意的递归定义。GNU C++ 是 GNU 之中许多组件之一，GNU 通过 Free Software Foundation (FSF，自由软件基金) 促进计算机软件的自由发布。

硬件需求

Linux 几乎可以在任何 80386、80486 或 80586 (Pentium) PC 机上运行。但本书所带的 Mandrake - Linux 6.0 CD - ROM 是针对 Pentium 系统而优化的，因此要求 Pentium 或更高的系统。Linux 不要求彩色显示器，但如果要运行 X 环境（大多数 Linux 用户都要运行 X 环境），则建议用 16 位或 24 位彩色显示卡和相应的监视器。据说 Linux 也能在 8086 和 80286 系统上运行，但这些老式 PC 通常无法充分利用这个操作系统。关于 68000 和其他系统上 Linux 的信息很多，但目前 Linux 通常是基于 Intel 处理器的操作系统。

Unix 用户可以通过 GNU C++ 版本使用本书大部分信息，这可能需要取得并安装编译器和库程序，但这些都可以在 Internet 上取得（见附录 C “Web 与 FTP 站点”）。本书关于 X 环境与 Xlib 编程的信息也适用于其他 X 版本，第 29 章“V 类库简介”和第 30 章“用 V 开发 X 软件”中介绍的 V 类库支持各种 UNIX 和 Linux 平台，还有 Microsoft Windows 和 OS/2（加上相应的编译器）。由于本书的读者可能使用各种硬件，因此不能保证书中列出的程序适用于任何特定系统，但如果遇到任何系统依赖性问题，可以通过出版社写信告诉我。

说明

本书和所有示例程序都是在 Dell 公司的 Pentium - Pro 系统上完成的，该机器带 32MB 内存、24 位真彩色显示系统和巨大的硬盘空间。这是个不错的系统，但已经有两年多，算不上一流系统。我用 Red Hat Linux 5.1 开发本书的大多数程序和文本，并用 Linux - Mandrake (Red Hat) 6.0 测试了所有程序和信息。书中的程序还用 Caldera Linux 2.2 进行了测试。大多数其他 Linux 版本也能同样工作。