

# 编译原理第一次作业：常见编译器总结

PB17151767 焦培淇

2019 年 9 月 8 日

## 1 GNU 编译套件

### 1.1 描述

GNU 编译器套件 (GNU Compiler Collection) 包括 C、C++、Objective-C、Fortran、Java、Ada 和 Go 语言的前端，也包括了这些语言的库 (如 libstdc++、libgcj 等等)。GCC 的初衷是为 GNU 操作系统专门编写的一款编译器。

### 1.2 适合语言

C、C++、Objective-C、Fortran、Java、Ada 和 Go 语言

### 1.3 开发者

GCC 是由理查德·马修·斯托曼在 1985 年开始的。他首先扩增一个旧有的编译器，使它能编译 C，这个编译器一开始是以 Pastel 语言所写的。Pastel 是一个不可移植的 Pascal 语言特殊版，这个编译器也只能编译 Pastel 语言。为了让自由软件有一个编译器，后来此编译器由斯托曼和 Len Tower 在 1987 年以 C 语言重写并成为 GNU 项目的编译器。

## 2 Watcom C/C++ 编译器

### 2.1 描述

Watcom C/C++ 编译器在 DOS 开发环境中，以编译后的 exe 可执行文件运行高速而著称，且是首个支持 Intel 80386 “保护模式”的编译器。于 90 年代中期，不少在技术上具有雄心的游戏 (例如 Doom、Descent、Duke Nukem 3D) 都以 Watcom C 写成。类似于其他的开源编译器 (例如 [GCC]) 项目，Watcom C 代码小而便携，其编译器后端 (代码生成器) 的目标码可变。该编译器可在 DOS、OS/2、Windows 等操作系统上运行，并生成各种可运行的 (不必是该操作系统的) 代码。该编译器支持 Novell NetWare 的 NLM 目标码。当前正进行为 Linux[2]、现今的 BSD (例如 FreeBSD) 操作系统重定目标码，以便在 x86、PowerPC 及其它处理器上运行。

## 2.2 适合语言

c/c++

## 2.3 开发者

Watcom C/C++ 编译器最初由 Sybase 公司售卖，在 2000 年宣告开源，被 SciTech 软件公司作为 Open Watcom 开源包发行。

# 3 Digital Mars

## 3.1 描述

Digital Mars 是一家美国小型软件公司，由 Walter Bright 拥有，总部位于弗吉尼亚州维也纳，生产 C, C++ 编译器，以及相关的实用程序，如用于 Windows 和 DOS 的集成开发环境（IDE）

随着时间的推移，这些产品的名称已经改变。C 编译器首先命名为 Datalight C 编译器，然后是 Zorland C，然后是 Zortech C，现在是 Digital Mars C / C++ 编译器。[2] C++ 编译器最初被命名为 Zortech C++（Windows 的第一个商业 C++ 编译器），然后是 Symantec C++，现在是 Digital Mars C++（DMC++）

## 3.2 历史

1988 年，Zortech C++ 是第一个为 Windows 提供的 C++ 编译器，其编译的可执行文件的性能与 PC Magazine 运行的图形基准测试中的 Microsoft C 5.1 和 Watcom C 6.5 相比毫不逊色。Stanley B. Lippman 提到 Zortech C++ 是第一个实现返回值优化的编译器。

## 3.3 开发者

Walter Bright

## 3.4 适合语言

c/c++

# 4 Microsoft Visual C++

## 4.1 描述

Microsoft Visual C++（简称 Visual C++、MSVC、VC++ 或 VC）是微软公司的 C++ 开发工具，具有集成开发环境，可提供编辑 C 语言，C++ 以及 C++/CLI 等编程语言。VC++ 集成了便利的调试工具，特别是集成了微软 Windows 视窗操作系统应用程序接口（Windows API）、三维动画 DirectX API，Microsoft .NET 框架。

## 4.2 风格

Visual C++ 以拥有语法高亮、IntelliSense（智能提示）以及高级调试功能而著称。比如，它允许用户进行远程调试，单步执行等。还有允许用户在调试期间重新编译被修改的代码，而不必重新启动正在调试的程序。其编译及创建预编译头文件（stdafx.h）、最小重建功能及累加链接（link）著称。这些特征明显缩短程序编辑、编译及链接的时间花费，在大型软件项目上尤其显著。

## 4.3 历史

Visual C++ 的前身是 Microsoft C/C++，于 1993 年 2 月由微软公司发行。

# 5 Intel C++

## 5.1 描述

Intel C++ Compiler（简称 icc 或 icl）是美国 Intel 公司开发的 C/C++ 编译器，适用于 Linux、Microsoft Windows 和 Mac OS X 操作系统。

Intel 编译支持 IA-32、Intel 64、Itanium 2、Intel Atom 处理器和某些非 Intel 的兼容处理器（例如某些 AMD 处理器）。开发人员应当检查系统需求。适用于 IA-32 和 Intel 64 的 Intel C++ 编译器的主要特点是自动向量化器，它能够生成 SSE、SSE2 和 SSE3 的 SIMD 指令及其适用于 Intel 无线 MMX 和 MMX 2 的嵌入式变种。Intel C++ Compiler 进一步支持 OpenMP 3.0 和适用于对称多处理的自动并行化。借助于 Cluster OpenMP 的附加能力，编译器还可为分布存储多处理根据 OpenMP 指示自动生成消息传递接口调用。

# 6 Tiny C Compiler

## 6.1 描述

Tiny C Compiler（缩写为 TCC、tCc 或 TinyCC）是一个用于 x86（16/32 位）或 x86-64（64 位）系统的 C 编译器，开发者为 Fabrice Bellard。软件是设计用于低级计算机环境，或是于磁盘容量有限的空间中（1.44 磁片或是硬盘）。软件可以适用于 Windows、Linux、Unix 操作系统，而最新版本为 0.9.27（2017 年 12 月 17 日）。TCC 是在 GNU 宽通用公共许可证（LGPL）协议规范下发布。

## 6.2 特色

TCC 与其他 C 语言编译器的不同处在于：

容量小，软件大小约为 1MB 左右，可存储于 1.44MB 的磁盘片中使用。

速度快，以 TCC 开发的程序可执行于 x86（16/32 位）与 x86-64（64 位）环境中，据开发者说，运行比 GCC 较来得相当快速。程序亦可以包含汇编语言（inline assembler）于其中运行与编译。

无限制，其他 C 语言的动态 Library 祇要符合 ISO C99 规范，皆可以给予 TCC 来使用与编译。

安全性，TCC 包含一个可选的 memory（存储器）和 boundschecker（程序检测器），经过检测的代码可以随意地混合于标准代码内。

其他，TCC 为命令行式的使用，当前并无集成性开发环境，但可以配合其他的编辑软件使用（如：UltraEdit ... 等）。

## 6.3 历史

TCC 项目起源于 OTCC（Obfuscated TCC，即代码混淆过的 TCC），这是 Bellard 为赢得 2001 年国际 C 语言混乱代码大赛（IOCCC）编写的一个程序。其后，Bellard 反混淆并延伸发展了该程序，于是有了 TCC。

# 7 Clang

## 7.1 描述

Clang 是一个 C、C++、Objective-C 和 Objective-C++ 编程语言的编译器前端。它采用了 LLVM 作为其后端，而且由 LLVM2.6 开始，一起发布新版本。它的目标是提供一个 GNU 编译器套装（GCC）的替代品，支持了 GNU 编译器大多数的编译设置以及非官方语言的扩展。

## 7.2 特性

Clang 目的是输出代码对应的抽象语法树（Abstract Syntax Tree, AST），并将代码编译成 LLVM Bitcode。接着在后端（back-end）使用 LLVM 编译成平台相关的机器语言。Clang 支持 C、C++、Objective C。

在 Clang 语言中，使用 Stmt 来代表 statement。Clang 代码的单元（unit）皆为语句（statement），语法树的节点（node）类型就是 Stmt。另外 Clang 的表达式（Expression）也是语句的一种，Clang 使用 Expr 来代表 Expression，Expr 本身继承自 Stmt。节点之下有子节点列表（sub-node-list）。

Clang 本身性能优异，其生成的 AST 所耗用掉的内存仅仅是 GCC 的 20% 左右。

## 7.3 历史

软件项目在 2005 年由苹果计算机发起，是 LLVM 编译器工具集的前端（front-end），作者是克里斯·拉特纳（Chris Lattner），在苹果公司的赞助支持下进行开发。

# 8 Open64

## 8.1 描述

Open64 是一套针对 Itanium 及 x86-64 架构最优化的编译器，它以 GNU 自由文档许可证所发行。其支持的操作系统包括 Linux 及类 Unix 系统；Open64 支持的处理器架构包括 IA-32（x86）与 x86-64、IA-64、龙芯（MIPS）及 PowerPC。

## 8.2 历史

Open64 源自于一套 SGI 为 MIPS R10000 处理器所开发的编译器 MIPSPro，它于 2000 年首次发行并命名为 Pro64，隔年特拉华大学将其改名为 Open64 并为其把关。其由硅谷图形公司，中国科学院计算技术研究所，惠普公司，特拉华大学共同开发。

## 8.3 特性

Open64 支持的语言包括 C 语言、C++ 及 Fortran 77/95 以及 OpenMP，它可以进行高质量的跨行程最优化及分析 (interprocedural analysis)、数据流分析、数据相依性分析以及数组区域分析。

# 9 Portable C Compiler

## 9.1 描述

也被称为 pcc，或 pccm (portable C compiler machine)，一种早期的 C 语言编译器。这个编译器被使用在 Version 7 Unix 上，跟着它一同发布。一直到 1994 年 4.4BSD 发表时，它都是 BSD UNIX 系统上的默认 C 语言编译器，一直到被 gcc 取代为止。在 1980 年代，它是非常具有影响力的 C 语言编译器典范，主要的 C 语言编译器都是在它的基础上继续开发而成。

## 9.2 历史

该编译器由史蒂芬·强生于 1970 年代中期，在贝尔实验室写作。

# 10 Lattice C

## 10.1 描述

Lattice C 编译器最初发布于 1982 年 7 月，是 IBM 电脑的第一个 C 语言编译器，它运行在 PC-DOS 或者 MS-DOS 系统上，其随后于 1987 年被 SAS Institute 收购，并更名为 SAS / C. 其开发者为 Steve Krueger 等。