

编译原理

解题与分析

王海源 主编



机械工业出版社
China Machine Press

本书对编译各部分知识的要点和难点,对解题的方法和技巧作了全面的分析。按自测题、历年考研试题、典型问题和典型方法等不同层次,提供了大量编译习题及其分析和解答。更重要的是,通过对编译原理基本思路透彻的分析、归纳和总结,通过对典型问题的剖析,使读者能更好地掌握编译的学习方法(包括解题的基本方法)。

本书表述严谨,推理缜密,语言精练,实例丰富。对高校计算机专业学习编译课程的学生,是一本合适的参考书;对相关专业的毕业生,是一本难度适中的考研教材;对有志于计算机科学事业者,是一本可选的自学读本;对从事编译课程教学的教师,也不失为一本良好的教学参考书。

本书提供的每一层次的习题,均附有解答,以便于读者学习之用。

图书在版编目(CIP)数据

编译原理解题与分析/王海源主编.

—北京:机械工业出版社,2004.10

ISBN 7-111-15486-X

I. 编… II. 王… III. 编译程序—程序设计—自学参考资料 IV.TP314

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 108994 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:吴宏伟 版式设计:郭新义

三河市宏达印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm1/16·17.75 印张·411 千字

0001-5000 册

定价:24.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话:(010) 68993821、88379646

封面无防伪标志均为盗版

前 言

在计算机软件科学中,编译是较早在实践上和理论上同时取得巨大发展的一个分支。

世界上第一个编译程序,早在 20 世纪 50 年代中期就已问世。经过近半个世纪的努力,编译理论和技术伴随着计算机技术的发展而迅速完备化和系统化,形成了一个完整的理论体系,并且开发出了丰富的编译程序的实现语言、实现环境和开发工具。在此基础上,设计并实现一个编译程序不再是高不可攀的事情。

编译技术,作为一门计算机软件技术,内涵极为丰富。有关词法、文法的分析,有关表格的处理,有关符号信息的处理方法,有关清晰有效的算法描述方法,有关形形色色数据结构运用,自动机理论及其对规划程序的指导作用……,凡此种种,不仅为编译科学自身提供了坚强的支持,而且为软件工程和各种软件开发技术的发展和完备,为整个软件学科的发展作出了宝贵的贡献。也正因为这个原因,编译原理成为计算机专业一门重要的专业课程,也成为高等学校计算机专业研究生入学考试的一项重要内容。

由于编译原理这门课内涵丰富,外延广泛,有一定的复杂性,所以学习者掌握起来有一定的难度,解答习题和分析问题也往往会遇到一定的困难。因此,一本编译的习题书,一本有关分析和解答编译问题的参考书,对每个计算机专业的学习者都是有益处的。

编者有多年的教学实践,通过汇集、加工、整理资料,编写了这本《编译原理解题与分析》,目的在于:为学习编译原理者提供一本合适的参考书;为考研复习者提供一本有价值的带分析的习题书。本书中,按典型问题和典型方法、历年考研试题、自测题等不同层次,提供了大量编译习题。但是,编者更多的是想通过对编译原理基本思路透彻的归纳、分析和总结,并对典型问题的剖析,使编译的学习方法,包括解题的基本方法能给学习者留下较为深刻的印象,从而为把厚厚的编译教材读“薄”。

全书分为 10 章:第 1 章是编译及相关知识的概述;第 2 章是文法和语言的形式定义和编译中的概念和原理的综合;第 3 章介绍词法分析方法和单词的识别工具(主要介绍了自动机理论);第 4 章和第 5 章按自顶向下和自底向上介绍了语法分析的算法;第 6 章论述语法制导翻译和中间代码生成的种种处理;第 7 章是符号表的组织和处理方法,第 8 章是存储组织与分配;第 9 章和第 10 章分别介绍了代码优化和目标代码生成的相关内容。重点在第 2、3、4、5 章。

每一章按本章导读、知识结构、知识要点扫描、难点剖析、典型问题和典型方法、历年试题解析、自测题和自测题参考答案等 8 个部分。典型问题和典型方法指出了每章难点、要点、关键点所在,并注意分析产生错误的根源;历年试题解析按年份的次序选编了全国名校的研究生入学试题。这两部分的习题均有一定的难度,均附有解题思路和分析解答过程,以适合不同层次的学生需求。

本书难易适当,适用于计算机本科学生作为编译原理课程的参考书,也适用于报考计算机专业研究生的学生作为复习指导书。

编写本书时,编者尽力将多年教学实践中的体会和发现的各种难点和关键问题以直观、

简洁的形式蕴含在实际例题的分析之中，旨在加深读者对知识的理解。由于编者水平有限，加之时间紧迫，习题量大，所以本书无论在编排上和内容上，都难免会有不合理及疏漏之处，请广大读者批评指正。

本书由王海源主编，参加编写的还有张世正教授、胡金初副教授、马燕副教授、胡荷芬副教授、徐伟祖、俞嵘、张兆滨和丁北英四位高级工程师，许航老师、陈军华老师以及王蓓、张梅女士也给予我们真诚的帮助。在此，表示由衷的感谢！

作者

目 录

前 言

第 1 章 编译程序概述	1
1.1 本章导读.....	1
1.2 知识结构.....	1
1.3 知识要点扫描.....	1
1.4 难点剖析.....	3
1.5 典型问题和典型方法.....	4
1.6 历年试题解析.....	7
1.7 自测题.....	9
1.8 参考答案.....	10
第 2 章 文法和语言	12
2.1 本章导读.....	12
2.2 知识结构.....	12
2.3 知识要点扫描.....	13
2.4 难点剖析.....	17
2.5 典型问题和典型方法.....	22
2.6 历年试题解析.....	27
2.7 自测题.....	43
2.8 参考答案.....	44
第 3 章 词法分析和单词的识别工具	47
3.1 本章导读.....	47
3.2 知识结构.....	47
3.3 知识要点扫描.....	48
3.4 难点剖析.....	55
3.5 典型问题和典型方法.....	56
3.6 历年试题解析.....	60
3.7 自测题.....	74
3.8 参考答案.....	75
第 4 章 自顶向下语法分析	77
4.1 本章导读.....	77
4.2 知识结构.....	77

4.3	知识要点扫描.....	78
4.4	难点剖析.....	80
4.5	典型问题和典型方法.....	82
4.6	历年试题解析.....	87
4.7	自测题.....	94
4.8	参考答案.....	95
第 5 章	自底向上的语法分析.....	97
5.1	本章导读.....	97
5.2	知识结构.....	97
5.3	知识要点扫描.....	98
5.4	难点剖析.....	114
5.5	典型问题和典型方法.....	120
5.6	历年试题解析.....	129
5.7	自测题.....	149
5.8	参考答案.....	151
第 6 章	语法制导翻译和中间代码生成.....	153
6.1	本章导读.....	153
6.2	知识结构.....	153
6.3	知识要点扫描.....	154
6.4	难点剖析.....	163
6.5	典型问题和典型方法.....	165
6.6	历年试题解析.....	172
6.7	自测题.....	182
6.8	参考答案.....	183
第 7 章	符号表.....	185
7.1	本章导读.....	185
7.2	知识结构.....	185
7.3	知识要点扫描.....	186
7.4	难点剖析.....	193
7.5	典型问题和典型方法.....	198
7.6	历年试题解析.....	203
7.7	自测题.....	205
7.8	参考答案.....	207
第 8 章	运行时的存储组织与分配.....	208
8.1	本章导读.....	208

8.2	知识结构.....	208
8.3	知识要点扫描.....	209
8.4	难点剖析.....	214
8.5	典型问题和典型方法.....	215
8.6	历年试题解析.....	227
8.7	自测题.....	232
8.8	参考答案.....	234
第 9 章	代码优化.....	236
9.1	本章导读.....	236
9.2	知识结构.....	236
9.3	知识要点扫描.....	237
9.4	难点剖析.....	243
9.5	典型问题和典型方法.....	243
9.6	历年试题解析.....	249
9.7	自测题.....	255
9.8	参考答案.....	256
第 10 章	目标代码生成.....	259
10.1	本章导读.....	259
10.2	知识结构.....	259
10.3	知识要点扫描.....	260
10.4	难点剖析.....	263
10.5	典型问题和典型方法.....	265
10.6	历年试题解析.....	267
10.7	自测题.....	268
10.8	参考答案.....	269
参考文献		271

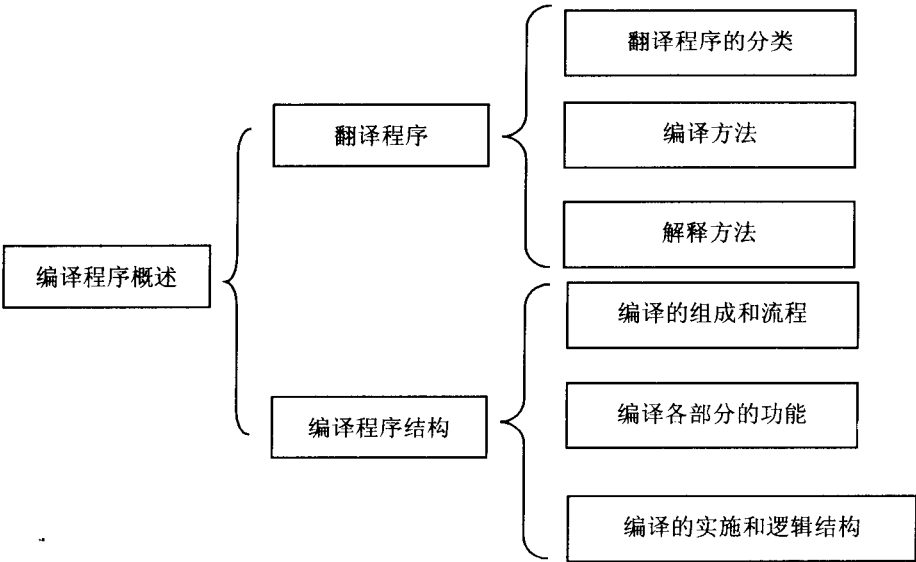
第 1 章 编译程序概述

1.1 本章导读

本章是对编译原理的一个基本、扼要的介绍，也是对本书内容的一个浏览。它对与编译处理相关的各种概念，以及对编译程序的构成、功能等方面的一个提要。本章讨论的主要内容是：程序语言、翻译程序、编译程序的结构和流程等有关内容。

本章的各部分内容将由各后续章节分步展开、充实和具体化。

1.2 知识结构



1.3 知识要点扫描

1. 程序语言的翻译

程序语言是用来构成程序的基本工具，分为面向机器的机器语言，以指令助忆符方式构成的汇编语言及面向编程者的高级程序语言。

机器语言是能在相应计算机上直接运行的指令代码序列，而其他的语言则必须经过翻

译程序的处理后才能为计算机所识别。翻译程序分为汇编程序、解释程序和编译程序 3 类：汇编程序的处理对象是汇编语言程序；解释程序和编译程序则为高级语言程序的翻译工具。

2. 编译方法

编译程序是一种把高级语言书写的源程序，翻译成用机器语言或汇编语言形式的、等价的程序。翻译的结果得到的程序，称为目标程序。编译程序分阶段完成翻译的全部工作：从单词的识别、文法结构的认定、语义的分析……，一直到最终结果的得到，这一系列的处理阶段实际上也正是我们在编译原理课程中要探讨的主要内容。

3. 解释程序的实现方法

解释程序的翻译功能是和翻译对象的运行同步进行的：它把高级语言书写的源程序按语句动态执行顺序，逐句分析解释，解释一句就立即执行这一句。由此可见，解释程序和编译程序在方法上的最大区别是前者不生成目标代码，只是逐句分析，逐句执行。

4. 编译程序的结构流程

编译程序的流程如图 1.1 所示。

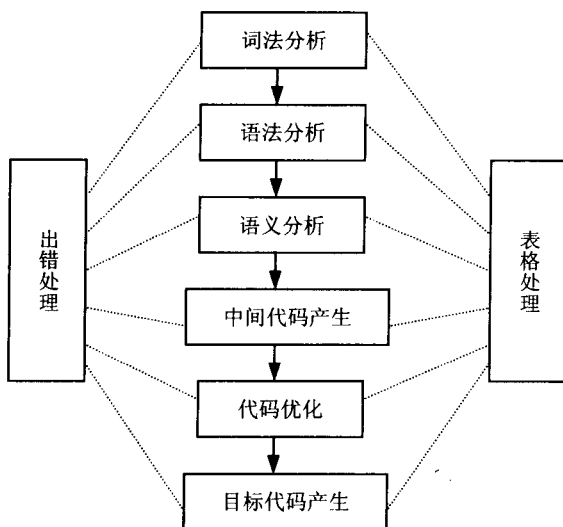


图 1.1 编译程序的总流程图

5. 编译程序的各部分功能：

词法分析 扫描输入字符流，划分词序列，形成内码；检查词法错误。

语法分析 将词序列分析成各类语法短语，鉴定各类语法错误；为语义分析和中间代码产生“制导”。

语义分析和中间代码产生 检查语义错误；通过调用语义子程序生成中间代码。

代码优化 对中间代码进行变换，使之高效——省时间，省空间。

目标代码产生 把中间代码变换成特定机器上的指令代码或汇编代码。

出错处理 对各阶段的错误进行相关处理。

表格处理 负责编译各阶段的表格信息的保存和引用。

6. 编译程序实施方案

事实上编译程序在实施时往往要经历对源程序的多次的从头到尾的扫描分析，每次对源程序从头到尾的扫描分析称作一“遍”，编译程序常通过多遍扫描分析才能完成其功能。

另外，编译程序常常把功能块制成子程序形式，例如：由文法分析为执行点，由文法分析去调用词法分析子程序，取得其分析的对象——词序列；且由文法分析去调用语义分析子程序，及时生成中间代码。这样，编译程序在实施时，各部分功能块并不是一定按结构流程依次完成的。

1.4 难点剖析

1. 理解编译程序各模块的判错功能

一个程序语法或语义中存在问题，无疑会产生报错。但是，究竟产生在什么阶段？关于这种问题的判断实际上是检验我们对编译各模块功能的理解。有的错被发现于词法分析阶段，有的错被发现于文法分析阶段，程序中有的错甚至在编译过程中任何阶段都无法发现，须在运行中才能暴露。

【例 1.1】某 C 语言源程序中书写了语句“abc def=23*y;”和函数调用“sqrt(-100)”。前者变量名中介入了空格用错了词；后者对负数开平方是错的。请问，报错各将发生在编译的什么阶段？供选答案如下：

- a. 词法分析 b. 语法分析 c. 语义分析 d. 编译过程不报错

【分析】“abc def=23*y”中，每个词都符合 C 语言词法，只是编译系统把“abc def”理解成两个变量 abc 和 def，而不是一个。这样，能够觉察出其中错误的不是词法分析，而是语法分析。这个赋值号左边写了两个变量，文法结构错了，所以选 b。另一方面，编译只是进行代码翻译，并不进行代码运行和计算，所以编译中发现不了对负数开平方的错误操作，即使语义分析模块也发现不了此类错误，所以对于函数调用“sqrt(-100)”的结论只能是 d。

2. 正确理解编译方式和解释方式执行速度上的不同

除了这两种翻译方式前者类似“笔译”和后者类似“口译”的工作方式不同，及编译方式产生目标代码，解释方式不产生目标代码的区别以外，对于编译方式在运行速度上大大快于解释方式，其原因也要有一个正确认识。

【例 1.2】有人说：“解释程序运行源程序的时间相当于翻译加运行的时间，当然就比编译得到的目标代码运行速度慢。但是，把编译时间和目标代码运行时间加在一起，就和解释执行源代码的时间大致相当了。”你认为对不对？说出你认为解释方式运行速度慢于编译方式的主要原因。

【分析】这种说法是不正确的。

解释方式类似于“口译”，每次运行源程序都要重复实施源程序逐句的翻译，是按运行动态次序同步逐句进行，多次重复翻译同一句子的现象无法避免。譬如，有一句语句：

```
for (i=1;i<=10000;i++)
{ c=a%b;
  a=b; b=c;
}
```

若按解释方式翻译执行，则它的循环体{c=a%b; a=b; b=c;}将会被翻译 10000 遍。这种重复翻译，使解释方式运行速度明显慢于编译方式。另一方面，解释方式翻译执行源程序，是执行一次的同时必须翻译一次，而编译却是一旦翻译成功，目标代码是可以多次使用的。以上两方面，是解释方式运行程序的速度明显慢于编译方式的最主要原因。这样，“把编译时间和目标代码运行时间加在一起，就和解释执行源代码的时间大致相当”的讲法当然是不正确的。

1.5 典型问题和典型方法

【典型习题 1.1】

设有如下简单的 Algol 源程序（省写了输入输出部分），用于计算圆柱体表面积：

```
begin
  real R, H, S;
  S:=2*3.1416*R*(H+R)
end
```

请按编译的处理过程，简要地写出它的翻译过程。

【分析和解答】

第一步：词法分析。

按照内码的规定要求，对扫描输入的源程序字符流划分单词，保存其词类及必要信息。并在有关表格中登记其信息。比如实施方案中可以把系统保留字和分界符的每一种作为一个词类，把标识符和数各作为一个词类。

方案中于本程序有关的词类内码编号和信息规定如下，每个词类用（类别，信息）二元组表示。由于系统保留字和分界符的每一种作为一个词类，所以它们的类别就代表了它们的全部含义，（类别，信息）二元组中第二元“信息”以“—”表示空。但是，对于标识

符和常数这两类对象，则必须记载它们的信息内容，这个内容分别是它们在各自的符号表（即名字表和常数表）中的位置。

这一方案见表 1.1。

表 1.1 规定内码形式的一个方案

符 号	内 部 编 码
begin	(1, -)
end	(2, -)
real	(3, -)
:=	(4, -)
*	(5, -)
+	(6, -)
,	(7, -)
(	(8, -)
)	(9, -)
;	(10, -)
标识符	(11, 名字表位置)
实常数	(12, 常数表位置)

这样经词法分析后形成了如下的内码二元组序列（其中，“2”和“H”分别表示常数 2 和标识符 H 在常数表和名字表中的位置）。

(1, -) (3, -) (11, 'R') (7, -) (11, 'H') (7, -)
 (11, 'S') (10, -) (11, 'R') (4, -) (12, '2') (5, -)
 (12, '3.1416') (5, -) (11, 'R') (5, -) (8, -)
 (11, 'H') (6, -) (11, 'R') (9, -) (2, -)

在进行词法分析的过程中还进行组词合法性的判定若有词法错误，即进行报错。

第二步，语法分析，即根据语法规则，把单词符号组合成各种语法成分，（如表达式、说明、语句、分程序等），同时进行语法检查，即检查各种语法成分在语法结构上的正确性。通过语法分析可以建立起一棵语法树，如图 1.2 所示（图中虚线部分为省略的一些中间结构和步骤）。

第三步，语义分析和中间代码生成。在语法分析的基础上就可以进行语义分析并生成中间代码。这种中间代码是在语法分析引导下进行的，所以也叫做“语法制导”的中间代码生成。可以用如下“四元式”的形式写出中间代码，由于说明部分都是简单变量，而对于简单变量通常只完成编译时的登录等工作，并不生成代码，所以上述程序的代码只由执行部分 $S:=2*3.1416*R*(H+R)$ 产生：

(*, 2, 3.1416, T1)
 (*, T1, R, T2)
 (+, H, R, T3)
 (*, T2, T3, T4)

(:=, T4, -, S)

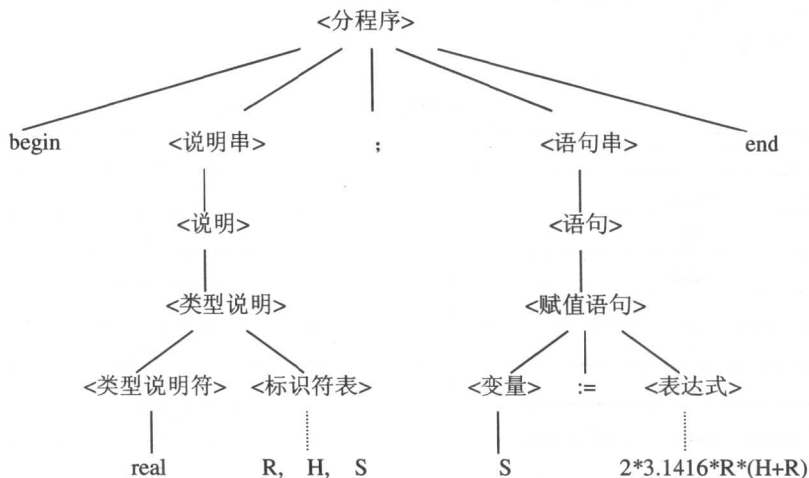


图 1.2 通过语法分析建立语法树

第四步，优化处理。由于本程序比较简单，在中间代码形式上无实质性的优化。

优化有两种形式：一种是和机器无关的中间代码形式上的优化；还有一种是在目标代码级的与机器有关的优化，主要涉及“尽可能使用累加器、寄存器”等原则。

第五步，目标代码生成。这项工作是以特定的指令系统，特定的硬件系统为背景，把中间代码转译成机器码。

在前述各步中还使用了出错处理和表格处理的相关子程序。

出错处理 对各阶段的错误进行相关处理。

表格处理 负责编译各阶段的表格信息的保存和引用。

【典型习题 1.2】

请用语法图、BNF 范式、扩充的 BNF 范式、自然语言给出可带符号整数的语法描述。

【分析和解答】

要求对语法描述的 4 种工具加以应用。

(1) 整数的构成规则用语法图描述，如图 1.3 所示。

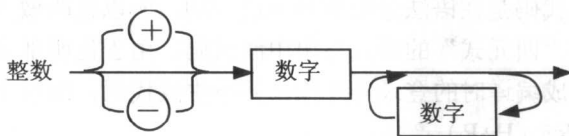


图 1.3 语法图描述

(2) 整数的构成规则用 BNF 范式描述：

$\langle \text{整数} \rangle ::= \langle \text{无符号整数} \rangle | \langle \text{符号} \rangle \langle \text{无符号整数} \rangle$

<符号>::=+|-

<无符号整数>::=<数字><无符号整数>|<数字>

<数字>::= 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9

(3) 整数的构成规则用扩充的 BNF 范式描述:

<整数>::=[+|-]<无符号整数>

<无符号整数>::=<数字>{<数字>}

(4) 整数的构成规则用自然语言描述:

整数是以“+”或“-”这两种符号为首的,或者是无这两种前置符号的、至少含一个数字的数字序列。

【典型习题 1.3】

代码优化能提高编译程序的运行效率吗?

【分析和解答】

不能。代码优化是指编译程序对已经产生的某源程序的编译生成的代码进行优化,使这个加工结果(目标代码)具有较高质量,从而使之运行效率得到提高。这并不对编译程序本身产生任何的影响。当然,这个作用在加工对象上的编译处理——代码优化是不能提高编译程序自身的运行速度的。

1.6 历年试题解析

1.1~1.7 是填空题和选择题

【历年试题 1.1】

编译程序的工作过程一般可以划分为__(1)__等几个基本阶段,同时还会伴有__(2)__和__(3)__。

【解答】编译程序的流程图告诉我们,结论为:(1)词法分析、语法分析、语义分析、中间代码产生、代码优化和目标代码产生;(2)出错处理;(3)表格处理。

【历年试题 1.2】

翻译程序是这样一种程序,它能够将__(1)__转换成与其等价的__(2)__。

【解答】(1)用甲语言书写的程序

(2)用乙语言书写的程序

【历年试题 1.3】

若源程序是用高级语言编写的,目标程序是_____,则其翻译程序称为编译程序。

【解答】等价的机器语言程序或汇编语言程序

【历年试题 1.4】

编译过程中，文法分析器的任务是_____。

- ① 分析单词是怎样构成的
- ② 分析单词串是如何构成语句和说明的
- ③ 分析语句和说明是如何构成程序的
- ④ 分析程序的结构

- a. ②③ b. ②③④ c. ①②③ d. ①②③④

【解答】这只是对文法分析功能的一个具体的说明。文法分析是对源程序语言的文法规定中各级语法成分的识别和分析。只是，它的输入成分是单词序列，词的构成的识别是词法分析的任务，不属文法分析的功能。所以 b 选项是正确的。

编写一个计算机高级语言的源程序后，到正式上机运行之前，一般要经过_____这几步。

- ① 编辑 ② 编译 ③ 连接 ④ 运行

可选项有：

- a. ①②③④ b. ①②③ c. ①③ d. ①④

【解答】b

汇编程序是将_____ (1) _____ 翻译成_____ (2) _____，编译程序是将_____ (3) _____ 翻译成_____ (4) _____。

- a. 汇编语言程序 b. 机器语言程序
- c. 高级语言程序 d. 汇编语言程序或机器语言程序
- e. 汇编语言程序或高级语言程序 f. 机器语言程序或高级语言程序

【解答】

- (1) a (2) b (3) c (4) d

使用高级语言编程时，首先可以通过编译程序发现源程序的全部_____ (1) _____ 错误和部分_____ (2) _____ 错误。

- a. 语法 b. 语义 c. 语用 d. 运行

【解答】(1) a (2) b

计算机执行用高级语言编写的程序有哪些途径？它们之间的主要区别是什么？

【解答】计算机执行用高级语言编写的程序，主要有解释和编译两种途径。

解释程序不生成对应的目标代码，而是一句一句读入源程序语句，每读入一句，就解释该句的含义，并使该句运行，然后再读入和解释执行下一句。

编译方式下，翻译程序对高级语言的源程序进行彻底的全文翻译，并生成目标代码。

然后，把目标代码直接投入运行。

编译方式有较快的运行速度，并能一次编译多次使用，有较高的效率。这种方式类似于“笔译”。

解释方式类似于“口译”，每次运行源程序都要重复实施源程序逐句的翻译，是按运行动态次序逐句进行，多次重复翻译同一句子的现象无法避免，加之，翻译和运行是同步逐句进行，这势必使运行速度较编译方式慢；但它便于调试，对环境的要求也较低。

1.7 自测题

1. 选择题

(1) 一个编译程序中，不仅包含词法分析、语法分析、语义分析、中间代码产生、代码优化和目标代码产生等 5 个部分还应包括 ①。其中，② 和代码优化部分不是每个编译程序必须的。词法分析器用于识别 ③，语法分析器则用于发现源程序中的 ④。

供选项为：

- | | | | |
|------------|-----------|--------------|-----------|
| ① a. 模拟执行器 | b. 解释器 | c. 表格处理和出错处理 | d. 符号执行器 |
| ② a. 词法分析 | b. 语法分析 | c. 中间代码生成 | d. 目标代码生成 |
| ③ a. 语句 | b. 字符串 | c. 单词 | d. 标识符 |
| ④ a. 错误和校正 | b. 单词和语句错 | c. 语法和语义错 | d. 语句结构错 |

(2) 高级语言的翻译方式有 ① 和 ② 两种，它们的主要区别在于 ③。

供选项为：

- | | | | |
|---------------|--------------|---------|---------|
| ①和② a. 汇编方式 | b. 模拟方式 | c. 解释方式 | d. 编译方式 |
| ③ a. 能否对源程序查错 | b. 是否生成目标代码 | | |
| c. 是否能多用户运行 | d. 机器资源利用率高低 | | |

(3) 若在 Pascal 语言源程序中出现“&#&”，且不出现在引号和注释中，在编译时会：①。若在 C 语言源程序中出现“aa ll bb=123;”，且不出现在引号和注释中，在编译时会：②。

供选项为：

- | | |
|--------------|------------|
| ① a. 不报错 | b. 语法分析时报错 |
| c. 词法分析时报错 | d. 代码生成时报错 |
| ② a. 词法分析时报错 | b. 语义分析时报错 |
| c. 生成中间代码时报错 | d. 语法分析时报错 |

(4) 有人说：“用高级语言编写的源程序必须通过编译，得到目标代码后才能投入运行。”这种讲法是_____的。

供选项为：

- | | |
|-------|--------|
| a. 正确 | b. 不正确 |
|-------|--------|

(5) 编译程序中必须具有的功能模块为：_____。

- ① 词法分析 ② 语法分析 ③ 语义分析
④ 目标代码产生 ⑤ 中间代码产生 ⑥ 代码优化

供选项为：

- a. ①②③④⑤⑥ b. ①②③④⑤ c. ①②③④
d. ①②③④⑤⑥ e. ①②③⑤⑥

2. 填充题

- (1) 一个高级语言的源程序在编写形成后到正式运行之前，一般要经过_____、_____以及_____这3个步骤。
(2) 把用汇编语言编写的程序变成机器语言的程序所用的翻译工具是_____。
(3) 高级语言经过编译生成的目标程序一般是_____语言程序或_____语言程序。

3. 简答题

- (1) 有一种说法：“编译程序中具有优化功能模块，那么它的运行效率比不具有优化功能模块的编译程序要高，翻译的速度会快。”你认为对不对？说出理由。
(2) 源程序按翻译解释方式运行速度慢于按编译方式运行，解释方式运行的工作效率低于编译方式，说出其中的主要原因。
(3) 如果在C语言的源程序中，语句括号使用中缺少了一个“}”，由此，引起了编译过程中的报错，请分析一下，是在编译的什么部分查出了源程序的错误？为什么？
(4) 为什么编译中有一个生成中间代码的过程？这个过程可不可以没有？

1.8 参考答案

1. 选择题

- (1) ① c. 表格处理和出错处理 ② c. 中间代码生成
③ c. 单词 ④ d. 语句结构错
(2) ① c. 解释方式 ② d. 编译方式 ③ b. 是否生成目标代码
(3) ① c. 词法分析时报错 ② d. 语法分析时报错
(4) b. 不正确
(5) c. ①②③④

2. 填充题

- (1) 编辑 编译 连接
(2) 汇编程序
(3) 机器 汇编