

第1章 引论

第1题

解释下列术语：

- (1) 编译程序
- (2) 源程序
- (3) 目标程序
- (4) 编译程序的前端
- (5) 后端
- (6) 遍

答案：

- (1) 编译程序：如果源语言为高级语言，目标语言为某台计算机上的汇编语言或机器语言，则此翻译程序称为编译程序。
- (2) 源程序：源语言编写的程序称为源程序。
- (3) 目标程序：目标语言书写的程序称为目标程序。
- (4) 编译程序的前端：它由这样一些阶段组成：这些阶段的工作主要依赖于源语言而与目标机无关。通常前端包括词法分析、语法分析、语义分析和中间代码生成这些阶段，某些优化工作也可在前端做，也包括与前端每个阶段相关的出错处理工作和符号表管理等工作。
- (5) 后端：指那些依赖于目标机而一般不依赖源语言，只与中间代码有关的那些阶段，即目标代码生成，以及相关出错处理和符号表操作。
- (6) 遍：是对源程序或其等价的中间语言程序从头到尾扫视并完成规定任务的过程。

第2题

一个典型的编译程序通常由哪些部分组成？各部分的主要功能是什么？并画出编译程序的总体结构图。

答案：

一个典型的编译程序通常包含8个组成部分，它们是词法分析程序、语法分析程序、语义分析程序、中间代码生成程序、中间代码优化程序、目标代码生成程序、表格管理程序和错误处理程序。其各部分的主要功能简述如下。

词法分析程序：输入源程序，拼单词、检查单词和分析单词，输出单词的机内表达形式。

语法分析程序：检查源程序中存在的形式语法错误，输出错误处理信息。

语义分析程序：进行语义检查和分析语义信息，并把分析的结果保存到各类语义信息表中。

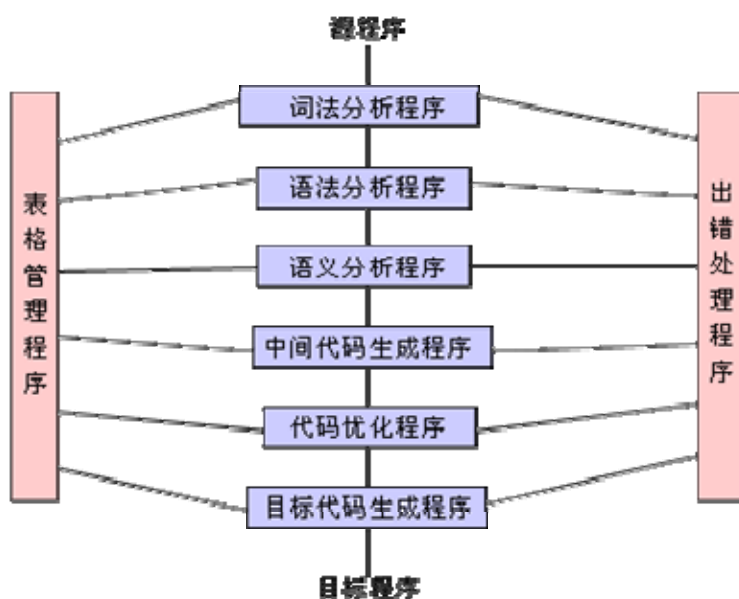
中间代码生成程序：按照语义规则，将语法分析程序分析出的语法单位转换成一定形式的中间语言代码，如三元式或四元式。

中间代码优化程序：为了产生高质量的目标代码，对中间代码进行等价变换处理。

目标代码生成程序：将优化后的中间代码程序转换成目标代码程序。

表格管理程序：负责建立、填写和查找等一系列表格工作。表格的作用是记录源程序的各类信息和编译各阶段的进展情况，编译的每个阶段所需信息多数都从表格中读取，产生的中间结果都记录在相应的表格中。可以说整个编译过程就是造表、查表的工作过程。需要指出的是，这里的“表格管理程序”并不意味着它就是一个独立的表格管理模块，而是指编译程序具有的表格管理功能。

错误处理程序：处理和校正源程序中存在的词法、语法和语义错误。当编译程序发现源程序中的错误时，错误处理程序负责报告出错的位置和错误性质等信息，同时对发现的错误进行适当的校正（修复），目的是使编译程序能够继续向下进行分析和处理。



注意：如果问编译程序有哪些主要构成成分，只要回答六部分就可以。如果搞不清楚，就回答八部分。

第3题

何谓翻译程序、编译程序和解释程序？它们三者之间有何种关系？

答案：

翻译程序是指将用某种语言编写的程序转换成另一种语言形式的程序的程序，如编译程序和汇编程序等。

编译程序是把用高级语言编写的源程序转换（加工）成与之等价的另一种用低级语言编写的目标程序的翻译程序。

解释程序是解释、执行高级语言源程序的程序。解释方式一般分为两种：一种方式是，源程序功能的实现完全由解释程序承担和完成，即每读出源程序的一条语句的第一个单词，则依据这个单词把控制转移到实现这条语句功能的程序部分，该部分负责完成这条语句的功能的实现，完成后返回到解释程序的总控部分再读入下一条语句继续进行解释、执行，如此反复；另一种方式是，一边翻译一边执行，即每读出源程序的一条语句，解释程序就将其翻译成一段机器指令并执行之，然后再读入下一条语句继续进行解释、执行，如此反复。无论

是哪种方式，其加工结果都是源程序的执行结果。目前很多解释程序采取上述两种方式的综合实现方案，即先把源程序翻译成较容易解释执行的某种中间代码程序，然后集中解释执行中间代码程序，最后得到运行结果。

广义上讲，编译程序和解释程序都属于翻译程序，但它们的翻译方式不同，解释程序是边翻译（解释）边执行，不产生目标代码，输出源程序的运行结果。而编译程序只负责把源程序翻译成目标程序，输出与源程序等价的目标程序，而目标程序的执行任务由操作系统来完成，即只翻译不执行。

第4题

对下列错误信息，请指出可能是编译的哪个阶段（词法分析、语法分析、语义分析、代码生成）报告的。

- (1) `else` 没有匹配的 `if`
- (2) 数组下标越界
- (3) 使用的函数没有定义
- (4) 在数中出现非数字字符

答案：

- (1) 语法分析
- (2) 语义分析
- (3) 语法分析
- (4) 词法分析

第5题

编译程序大致有哪几种开发技术？

答案：

- (1) 自编译：用某一高级语言书写其本身的编译程序。
- (2) 交叉编译：A 机器上的编译程序能产生 B 机器上的目标代码。
- (3) 自展：首先确定一个非常简单的核心语言 L0，用机器语言或汇编语言书写出它的编译程序 T0，再把语言 L0 扩充到 L1，此时 $L0 \subset L1$ ，并用 L0 编写 L1 的编译程序 T1，再把语言 L1 扩充为 L2，有 $L1 \subset L2$ ，并用 L1 编写 L2 的编译程序 T2，……，如此逐步扩展下去，好似滚雪球一样，直到我们所要求的编译程序。
- (4) 移植：将 A 机器上的某高级语言的编译程序搬到 B 机器上运行。

第 6 题

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?

答案:

计算机执行用高级语言编写的程序主要途径有两种,即解释与编译。

像 Basic 之类的语言,属于解释型的高级语言。它们的特点是计算机并不事先对高级语言进行全盘翻译,将其变为机器代码,而是每读入一条高级语句,就用解释器将其翻译为一条机器代码,予以执行,然后再读入下一条高级语句,翻译为机器代码,再执行,如此反复。

总而言之,是边翻译边执行。

像 C, Pascal 之类的语言,属于编译型的高级语言。它们的特点是计算机事先对高级语言进行全盘翻译,将其全部变为机器代码,再统一执行,即先翻译,后执行。从速度上看,编译型的高级语言比解释型的高级语言更快。