1-1 一种语言涉及哪三方面的人？ 他们与语言的关系如何？

涉及语言的设计者、实现者和使用者。设计者确定一个语言的各种规则，实现者按照设计者设计的规则编写编译器，使用者使用设计者的规则与实现者的编译器编写程序。

1-2 什么是强制式语言？ 你知道哪些语言是强制式语言？

强制式语言基于冯•诺依曼模型，是命令式的，在编程时要用基本指令描述计算机所需作出的具体行为。C、C++、C#、Java等。

1-3 语言按发展进程进行分类可有几类语言？ 你能举出每类语言的实例吗？

机器语言（第一代语言）：MIPS架构机器语言、打孔纸带计算机所使用的机器语言

汇编语言（第二代语言）：x86汇编、ARM汇编

命令式语言（第三代语言）：C、C++

说明性语言（第四代语言）：SQL、XQuery

新一代语言：Prolog、Lisp

1-4 什么是冯•诺依曼机？ 它的基础是什么？

是一种将存储器（存储指令和数据）、控制器和处理器结合的计算机设计概念结构，基于数据指令以二进制存储、存储程序工作方式、程序顺序执行、存储器的内容可被修改的基本原理，有变量、赋值、重复等特征。

1-5 在学习和使用计算机的过程中，你用到过绑定的概念吗？ 试举出一些绑定实例。绑定和绑定时间有何不同？

例如C++中使用int \*a=new int[3];即将内存中12个连续字节的空间绑定于变量a、Android开发中为按钮添加点击事件监听器。一个对象或事物与其各种属性建立起某种联系的过程称为绑定。把对象（实体）与它的某个属性联系起来的时刻称为绑定时间。

1-6 简述变量和它的属性。

变量是对一个或若干个存储单元的抽象，具有如下属性：变量标识即变量名、可访问该变量的程序范围即作用域、变量存储区域中二进制编码构成的值即变量的值、一个存储区绑定于一个变量的时间区间即变量的生存期、与变量相关联的值的类即变量的类型。

1-7 什么是静态属性？ 什么是动态属性？ 分别举出几种静态和动态属性。

静态属性是在编译时能确定的属性，动态属性是在运行时才能确定的属性。C语言中int i;语句声明的变量i在编译时即被确定为整型变量、char\* foo();函数的返回值在编译时被确定为char\*；Python中a=list() a=b…，a引用的对象只有在运行时才能确定，为动态属性。

1-8 什么是虚拟机？ 你还知道哪些虚拟结构？

虚拟机是通过软件模拟的具有硬件系统功能的，由实际机器加软件实现的机器，它可看成一个有别于实际机器的新机器，对于配置了python环境的计算机，可以看作是一个以python作为机器语言的虚拟机。python解释器的虚拟结构：python虚拟机—C环境虚拟机—操作系统虚拟环境—固件虚拟环境—实际硬件。

1-9 什么是程序单元？ 在你所使用的语言中，有哪些结构是程序单元？ 它们如何激活？

在程序设计语言中存在一些实体，它们作为程序执行过程中的独立调用单位，称为程序单元。C语言的函数，通过其他函数或本身的调用来激活。

1-10 一个程序单元的引用环境是指什么？

一个程序单元可以引用的局部变量和非局部变量为它的引用环境。

1-11 一个程序单元如何递归地激活？ 有哪些递归激活方式？

一个单元自己直接或间接地调用自己便产生递归激活。当一个程序单元自己调用自己时，产生直接递归。当一个程序单元调用别的程序单元，再由别的程序单元调用这个程序单元时，产生间接递归。

1-12 什么是汉语程序设计语言？ 它的作用是什么？

汉语程序设计语言，是指我国自行开发，自主版权的以汉语为描述语言的计算机程序设计 语言。作用有：打破西方对东方的计算机语言的垄断，使中国人拥有自主版权的先进的计算机语言、易学易懂的汉语程序设计语言，将极大地推动中国信息业的发展，造就无数的就业机会、世界最大计算机消费市场与先进的计算机语言结合，将改变现今的经济格局，形成世 界上最大的软件产业市场、结合中国家电业的现状，快速提高中国家电的质量，将网络家电的概念，提高到整体 智能家电的水平、改变计算机教育现状，把跟随西方的计算机教育，改变为自主创新的教育、迅速提高各行业信息化水平、沟通多学科的交流与边缘学科的发展，极大地促进国家 综合国力的提高。

2-2 在2.3节中指出的对数据聚合的6种方法，不同的语言有不同的表现，试用你所了解的几种语言对比这6种方法的不同用法。

笛卡儿积：C语言不同数据类型变量构成的结构体、python的元组

有限映像：C语言的数组、C++的vector容器、Java的ArrayList容器、python的list

序列：C语言中由C++、Java中的String字符串类

递归：C语言中结构体中定义一个指向本类型变量的指针、Java类成员变量中定义一个本类型的引用

判定或：C语言的union、Pascal和Ada的变体记录

幂集：python中集合类型可以利用提供的交并补差等集合操作实现幂集功能、Java中也可用HashSet等模板实现相同功能

2-3 试举出一些超载（或多态）的运算符。

C语言中“\*”可表示乘法运算也可以表示指针取值操作，“&”可表示按位与也可表示取地址，根据结合优先级与上下文表现出多态。

C++中允许用户自定义地重载运算符，如下格式

[返回类型] operator [运算符名称]([形参列表])

{

[重载实体];

}

class Complex{

public:

Complex(float x=0, float y=0):\_x(x),\_y(y) {}

const Complex operator-() const

{

return Complex(-\_x,-\_y);

}

private:

float \_x;

float \_y;

};

上述的类将减号重载为对Complex类对象的\_x与\_y成员变量取负。

何谓强类型？它的优点是什么？

强类型是程序设计语言的一种分类，要求在编译时完成全部的类型检查。优点有：

1、编译时刻能检查出错误的类型匹配，以提高程序的安全性；

2、可以根据对象类型优化相应运算，提高目标代码的质量与可读性；

3、减少运行时刻修改类型错误的时间人力开销。

何谓动态检查？何谓静态检查？试分别举出相应的例子。静态类型检查的含义是什么？

动态检查是在程序运行时对对象或实体的类型及其使用的操作是否匹配的一致性进行检查，静态检查是在编译时执行上述检查。动态检查：python中a=[] b=1.0f c=a+b这一操作的类型检查只会在运行时完成，编辑时语法检查器不会发现错误；静态检查：C语言中函数void foo(int \*j){}，调用double m; foo(m); 时在编译时便可检查出错误，无法通过。静态类型检查是在编译时就进行对数据对象的类型及其使用的操作是否匹配的一致性检查。