

面向对象的计算

张化祥 (济南山东电子研究所)

一、传统语言的缺陷

计算机软件工程技术和编程技术的不断发展,对计算机语言提出了越来越高的要求。传统的编程语言可以分为过程性和非过程性。过程性的语言在解决问题时,其数据以文件的形式独立存在,和过程是分离的,其特点是过程加工数据,要解决做什么和怎么做的问题。数据文件对过程的依赖关系紧密,导致数据的独立性差。采用非过程性的语言,其特点是解决做什么的问题,强调数据的独立性。两者的共同点是在解决某一具体业务过程时,都把具体的业务过程规则编制到应用程序中,其模式是数据结构+算法+软件设计思想。这最终导致软件的再用性差,程序代码可维护性差,一处修改往往引起应用程序的多处修改,大量重复的劳动不可避免,使软件维护工作成为沉重的负担。

近几年来,计算机工作者把新的机制引入语言中,开发了面向对象的语言,如 Object-c、Smalltalk、Pascal 5.0、C++等,它们在解决传统问题方面表现出了强大的生命力。

二、面向对象技术的产生

面向对象的提法最初来源于七十年代的 Simula 语言,后来 Smalltalk 继承并发展了这一技术。随着 Smalltalk 的发展,面向对象的编程也随之出现,所以说 Smalltalk 的历史也就是面向对象技术的历史。由于这种技术的不断发展和其表现出的强大的生命力,使得其它语言在发展的同时也不断地引进该方法的思想和技术,现在微软公司推出的 C7.0 就是一种面向对象的语言,它提供了面向对象的编程工具。

三、面向对象技术的新概念、新机制

在面向对象的技术中,引进了很多新的概念和机制,

应用面向对象的技术编程其实就是对象本身的编程。

(一)面向对象的几个重要的概念有:对象、类、消息、实例。

1.对象

是具有一定的数据结构的一组数据及对它定义的一组操作,每个对象都占有一定的内存,是封闭的过程实体。面向对象的程序设计是把程序看成一组对象及对象间通讯的描述,程序设计的任务就是建立应用系统中的对象群,并使之相互发送消息(对象的名字、任务标识、运算参数),接到消息的对象,就在自己封闭的存储中响应消息,执行操作,不允许从外部干涉对象的活动,操作的结果是改变对象的状态,完成计算。

2.类

是具有相同性质与功能的事物的集合,即具有相同的存储结构和相同的过程群的对象属于同一类。程序设计的过程,首先就是把具有相同或相似结构的事情且具有相似的操作归到同一类,然后增加特殊性细分。每个对象都称为类的一个实例,类描述了所有实例的相似性。每个实例都包含有区别于其它实例的信息。

3.信息

是对象间通讯和处理对象的一种手段。如果要对某一对象进行某种操作,只须发送相应的消息即可实现。所有的处理都是通过发送消息的办法来实现的。消息本身是一个消息-需求对的文本。消息文本通知对象需求什么操作。在类中实现的操作称为方法。通过向对象发送消息而后到消息-方法对中查找相应的方法并执行之,实现对象的处理。

4.方法

对对象进行操作的模块。

(二)面向对象的技术中包含的新的机制有:

对象就是数据和方法的一个封装体,这样有利于数据的隐藏,外界的变化对对象没有任何影响,除非向它发

送消息去刺激对象。程序运行结束,各对象也就达到了各自的终态。输入与输出完全由对象本身实现。由于对象是独立的所以不存在数据的耦合,因而也就没有因操作而产生的边界效应,更利于维护和修改,同时对象的封装给软件的模块性、安全性带来保障。

1.继承性

类概念的引入使得面向对象的技术出现新的继承机制,由于大量的对象具有相同或相似的结构,同时实现相似的操作,新的对象就没有必要重复定义,否则,会使软件冗余,损坏软件的质量,降低软件的效率。通过把完全相似的对象归为一类,定义其结构,实现其方法,定义其类变量,在程序运行的时候由类生成实例对象,通过对象测试初值,使之同一类的对象具有相同的初值。这些对象全部继承了所属类的一切。继承的另一层意义是:类可以具有子类和父类,子类全部继承父类所定义的数据和操作,且是由自己本类的数据和操作,在定义的时候,只能定义后者,前者可以通过继承实现。另外,子类在定义的时候可以覆盖掉父类中的部分数据和方法,从而实现子类对父类的发展,这种既有继承又有发展的继承关系,既保证了软件无冗余,又保证了软件再用的实现。凡是设计好并调试成功的对象都可以放到类库中,在设计新的程序时,只须对类库中相近的类对象做些增删工作就可实现。由于类的继承性,使得维护工作变得简单,类的继承可分为多父类继承和单父类继承。若为多父类继承,其父类的拓扑为网状结构,单父类继承,其父类的记过为树状结构。

2.多态性和动态联结

对于一些通用的具有共性的东西,可以定义在高层父类中。以提供给其子类或孙类的对象来继承。然其子类的对象在实现某些父类方法解释的时候会出现予以解释问题,如 draw 方法在父类中定义,line、circle 子类的对象,当发送 draw 消息时,draw 消息应是多态的,这里就会出现语义解释问题。面向对象的技术很好地实现了多态性和动态联结(在执行时候实现联结)。名字的意义是在执行过程中确定的,故是一种动态语义,不同于传统编译的静态语义解释。

OO 技术的五大特点是数据抽象(类是一种抽象出来的对象)、封装性、继承性、多态性、动态联结,与现代软件技术的数据隐藏、数据封装、动态联结、可重用、易修改

等技术相对应。同时客观事物都是以对象和其相互关系出现的,通过程序设计直接把问题空间的对象映射到解空间对象,实现事物的计算机仿真。

四、面向对象的编程

不同于传统的编程方法,面向对象的编程采用对象一消息的程序设计模式,其首要的问题是对象的确定,整个数据的流程图设计从顶层开始设计,每个顶层对象是一些抽象出来的不同的共性,从顶层对象出发,通过增加一些特殊性,形成对象,以此形成问题不同等级的对象,通过抽象出同类对象的共同数据,就可对其类加以定义,形成不同的类等级。

对象和类属性的确定



类方法的确定



类间关系及接口的建立



对象的执行



问题的解决

分为四个步骤:

1.对象的确定

找出问题空间的主要因素和实际模型的一些规则,对于一些相似的对象找出最基本的因素作为上层类。然后在此基础上增加一些特性,建立其相应的子类。

2.方法的确定

分析能对对象进行的操作,建立对象的静态语义,根据客观的需求和实际问题,确定能对对象实行的操作的集合。

3.对象间关系的确定

确定对象的拓扑结构,形成类库的拓扑结构。

4.对象的执行

选取对象的合理表示;实现对象的内外接口。这个过程包括分解和组合。

五、广泛的应用领域

1.在人工智能方面的应用

以知识工程和为核心的人工智能技术所要解决的主

要问题是:知识的表示、知识的获取、知识的推理。专家系统用于表达知识最多的方式是产生式规则,另一种是框架结构,该结构和对象的模型相对应:框架-类、槽-各属性、槽中的值-实例对象、谓词-方法,因此可以利用面向对象的技术实现知识程序的设计。

2.多媒体技术方面的应用

多媒体技术的发展将会给计算机界带来一次技术革命,可以理解为:多媒体是把计算机各种不同的电子媒介继承并控制起来,这些电子媒介包括计算机屏幕显示,视频光盘以及语言、声频的综合,并在这些部件之间建立逻辑连接,使整个系统具有交互性,可以概括为综合地管理各种信息。在面向对象的技术中,对象可以指任何客观事物,那么也可以把这些信息放到对象中去,使之不仅具有数据信息,还具有对此数据信息进行处理的各种操作,从而实现不同介质的信息作为同一对象的组成部分,达到综合管理的目的。

3.数据库方面的应用

作为三大信息库(知识库、图形库、数据库)之一的数

据库,传统的网状、层次和关系的模型所能处理的只能是商业性的简单事务,只能接受其所能理解的基本类型数据,无法定义用户定义的抽象的数据类型。面向对象的数据库可以把各种数据类型结合在一起,图形、图像、声音注释过的文本等,所以说它更适于处理复杂类型的数据。其次面向对象的数据库系统可以使数据库的功能属性和关系成为一个组成部分,可以按功能属性、关系等来查找由于继承性对象可以复制,传统关系数据库强调数据的独立性,业务过程规则只能分别编进应用程序中去,而面向对象的 DBMS 可对把业务过程规则与 DBMS 中的数据一起编程,大大提高了编程效率更易于实现智能数据库。由于类、实例消息等新的机制及对象的封装性使其具有模块化及数据库隐藏性,利于软件维护。由于继承机制的引入,只须在服务器一级上对过程修改一次即可,而不必在所有受影响的应用程序中多次修改。

软件工程中八十年代中期提出的快速原型法,就是如何快速找到解决问题的模型,OO 技术是解决此问题的最好技术。 © 中国科学院软件研究所 <http://www.c-s-a.org.cn>