

任务 1 软件工程概述

- 能力目标
 - 能够针对具体软件开发项目选择合适的开发模型。
 - 能够熟练说出软件生命周期的各个阶段。
- 知识目标
 - 掌握与软件工程相关的基本概念。
 - 了解软件危机产生的原因、表现形式和解决途径。
 - 掌握软件工程的基本目标和原则。
 - 掌握软件生命周期各个阶段的主要活动。
 - 理解典型的软件开发过程模型。
 - 领会软件工程的核心思想和意义。

任务导入

在信息社会中,需要大量高质量的计算机软件来进行信息的获取、处理、交换和供人们做出决策。人们对计算机软件的种类、数量、功能、质量、成本和开发时间、软件资源共享等提出越来越高的要求,并越来越重视软件、软件开发及运行环境的标准化。20世纪60年代发生的软件危机(Software Crisis)促使了“软件工程”这个概念的诞生。人们开始重视软件开发方法、工具和环境的研究,并在这些领域取得了重要成果。

如何以较低的成本开发出高质量的、满足用户需求的、易于维护的软件,如何延长软件的使用时间,这些都是软件工科学研究的问题。软件工科学是指导计算机软件开发和维护的工程学科。

任务清单

- (1) 对软件的认知。
- (2) 对软件危机的认知。
- (3) 对软件工程的认知。
- (4) 确定软件的生命周期。
- (5) 选择软件开发过程模型。

(6) 计算机辅助软件工程。

1.1 软件认知

1.1.1 软件的概念和特点

软件(Software)是指使计算机运行所需的程序、数据和有关文档的总和。它包括三方面的内容。

- (1) 能够完成预定功能和性能的程序。
- (2) 运行程序需要的数据。
- (3) 描述程序功能、使用和维护的各种文档。

提示：

(1) 软件产品的构成包括程序代码,开发、使用和维护程序所配套的文档。对于软件的概念要完整理解。

(2) “程序”不是软件的全部,与程序相关的文档是软件不可缺少的组成部分。文档是与软件开发、使用和维护相关的图文资料。软件是一种特殊产品,搞清楚软件开发与一般产品制作过程的区别,对深入了解软件工程方法中蕴含的软件工程思想非常重要。

软件具有以下的特点。

- (1) 软件是逻辑产品,具有无形性的特点,通过计算机的执行才能体现它的功能和作用。
- (2) 软件只会退化,不存在磨损和消耗问题。
- (3) 成本主要体现在软件的开发和研制上,可进行大量的复制。
- (4) 主要靠脑力劳动生产,开发和维护成本高。

1.1.2 软件分类

按照不同的原则和标准,可将软件划分为不同的种类。

1. 根据软件的功能进行分类

根据软件的功能可将软件划分为系统软件和应用软件两大类。

(1) 系统软件

系统软件泛指为了有效地使用计算机系统、给应用软件开发与运行提供支持,或者能为用户管理与使用计算机提供方便的一类软件。如基本输入/输出系统(BIOS)、操作系统(如 Windows)、程序设计语言处理系统(如 C 语言编译器)、数据库管理系统(如 ORACLE、Access)、常用的实用程序(如磁盘清理程序、备份程序)等都是系统软件。

系统软件的主要特征是:它与计算机硬件有很强的交互性,能对硬件资源进行统一的控制、调度和管理。系统软件有一定的通用性,它并不是专为解决某个具体应用而开发

的。在通用计算机系统中,系统软件是必不可少的。

(2) 应用软件

应用软件泛指专门用于解决各种具体应用问题的软件。由于计算机的通用性和应用的广泛性,应用软件比系统软件更丰富多样。

按照应用软件的开发方式和适用范围,应用软件可再分成通用应用软件和定制应用软件两大类。

① 通用应用软件。不论是学习、工作、娱乐,人们都需要阅读、书写、通信和查找信息。所有这些活动都有相应的软件为我们提供更方便、更有效地操作。这样的软件称为通用应用软件。

通用应用软件分若干类。如办公软件、信息检索软件、游戏软件、媒体播放软件、网络通信软件、绘图软件等。这些软件设计精巧、易学易用,多数用户几乎不经培训就能使用。在普及计算机应用的进程中,它们起到了很大的作用。

② 定制应用软件。定制应用软件是按照不同领域用户的特定应用要求而专门设计的软件。如超市的销售管理、大学教务管理系统、酒店客房管理系统等。这类软件专用性强,设计和开发成本相对较高,只有一些机构用户需要购买。

提示: 由于应用软件是在系统软件的基础上开发和运行的,而系统软件又有多种,如果每种应用软件都要提供能在不同系统上运行的版本,将导致开发成本大大增加。目前,有一类称为“中间件”(middleware)的软件,它们作为应用软件与各种系统软件之间使用的标准化编程接口和协议,可以起到承上启下的作用,使应用软件的开发相对独立于计算机硬件和操作系统,并能在不同的系统上运行,实现相同的应用功能。

2. 按照软件权益进行分类

按照软件权益进行分类,软件可分为商品软件、共享软件(Shareware)和自由软件(Freeware)。

(1) 商品软件

用户需要付费才能得到其使用权。它除了受版权保护之外,通常还受到软件许可证的保护。软件许可证是一种法律合同,它确定了用户对软件的使用方式,扩大了版权法给予用户的权利。如版权法规定将一个软件复制到其他机器去使用是非法的,但软件许可证允许用户将购买的软件安装在本单位的若干台计算机上使用,或者允许所安装的软件同时被若干个用户使用。

(2) 共享软件

这是一种“买前免费试用”的具有版权的软件,它通常允许用户试用一段时间,也允许用户进行复制和散发。但过了试用期若还想继续使用,需要交纳注册费,成为注册用户。

(3) 自由软件

用户可共享自由软件,允许随意复制、修改其源代码,允许销售和自由传播。但对软件源代码的任何修改都必须向所有用户公开,允许此后的用户享有进一步复制和修改的

自由。自由软件有利于软件共享和技术创新,它的出现成就了 TCP/IP 协议、Apache 服务器软件和 Linux 操作系统等一大批软件精品的产生。

3. 根据软件的规模进行分类

根据开发软件所需的人力、时间以及完成的源程序大小,可划分为下述六种不同规模的软件。

(1) 微型软件。指一个人在几天之内完成的、自己编写的程序不超过 500 行语句的软件。

(2) 小型软件。指一个人在半年之内完成的、自己编写 2000 行以内的程序。

(3) 中型软件。5 个人以内在一年左右时间里完成的、编写 5000~50000 行的程序。

(4) 大型软件。指 10~20 个人年(1 个人年为一个人工作一年的工作量)完成的、编写 5 万~10 万行的程序。

(5) 甚大型软件。100~1000 人参加,用 4~5 年时间完成的、编写 100 万行程序的软件项目。

(6) 特大型软件。2000~5000 人参加,10 年左右时间完成的、编写 1000 万行以内的程序。

1.1.3 软件的发展过程

自从 20 世纪 40 年代电子计算机问世以来,计算机软件随着计算机硬件的发展而逐步发展,其发展经历了四个阶段。

1. 程序设计时期

1946 年到 20 世纪 60 年代初,是计算机软件发展的初期,一般称为程序设计时期,其主要特征是程序生产方式为个体手工方式。软件设计往往是为了一个特定的应用而在指定的计算机上设计和编制程序,采用密切依赖于计算机的机器代码或汇编语言,软件的规模比较小,文档资料通常也不存在,很少使用系统化的开发方法,基本上是一种个人设计、个人使用、个人操作、自给自足的软件生产方式。

2. 程序系统时期

20 世纪 60 年代初到 70 年代初,是计算机软件发展的第二个时期,这个时期一般称为程序系统时期。生产方式是作坊式小集团合作生产,生产工具是高级语言,并开始提出结构化设计方法。

这个时期程序的规模已经很大,需要多人分工协作,软件的开发方式由“个体生产”发展到了“软件作坊”。可是“软件作坊”基本上沿用了软件发展早期所形成的个体化的开发方式,软件的开发与维护费用以惊人的速度增加。许多软件产品根本不能维护,最终导致了严重的“软件危机”。