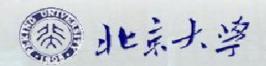
第十章 软件开发工具与环境

1、计算机辅助软件工程 CASE (Computer-Aided Software Engineering)

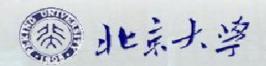
CASE 是一组工具和方法的集合。是辅助软件开发的任何计算机技术,其含义为:

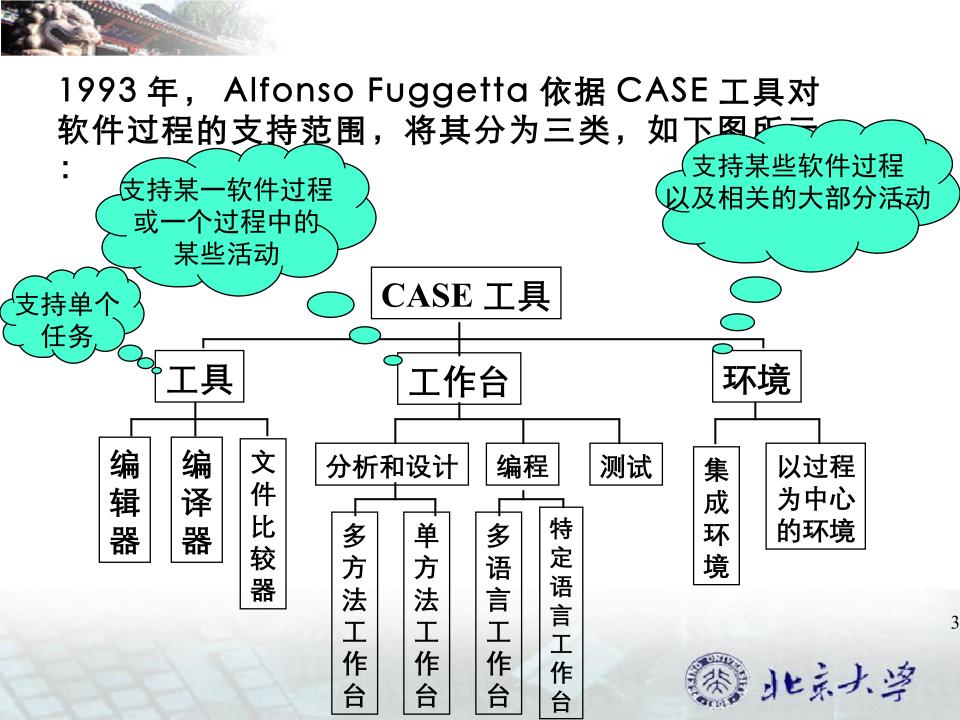
- •在软件开发和/或维护中,提供计算机辅助支持;
- •在软件开发和/或维护中,引入工程化方法。



2、CASE工具

狭义地说,是一类特殊的软件工具,用于辅助开发、 分析、测试、维护另一计算机程序和/或文档。 广义地说,是除了 OS 之外的所有软件工具的总称。

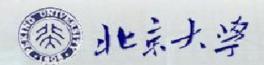




3、CASE工作台

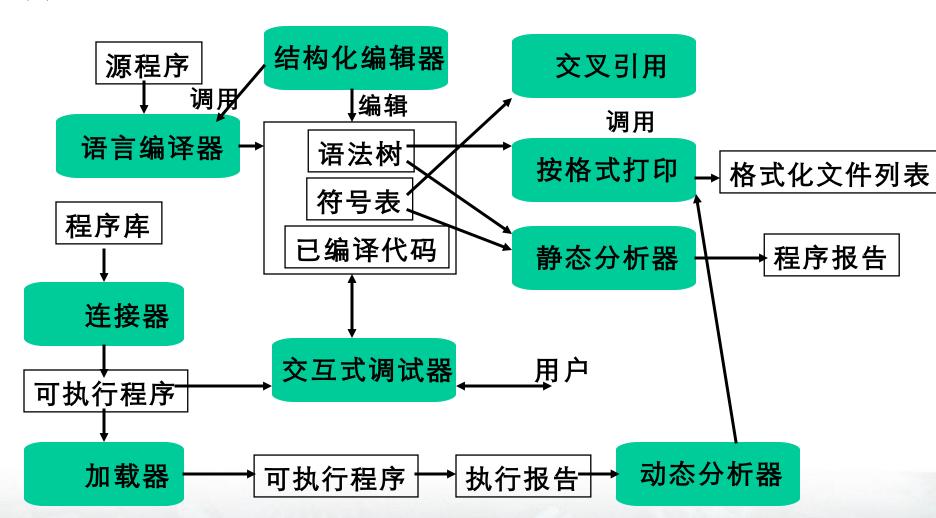
- CASE 工作台是一组工具,支持像分析、设计或测试等特定软件开发阶段。
- 工作台将一组工具组装(通过共享文件、数据结构和/或数据仓库等实现集成),并使这组工具可以协同工作。
- 开放式工作台与封闭式工作台 开放式工作台:提供集成机制

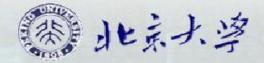
公有数据集成标准或协议



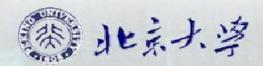
(1) 程序设计工作台:

将编辑器、编译器和调试器 等集成在一个宿主机上

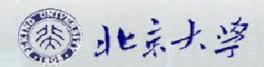




- 语言编译器: 将源代码程序转换为目标码。期间 , 创建一个抽象语法树 (AST) 和一个符号表。
- 结构化编辑器:结合嵌入的程序设计语言知识,对 AST 中的程序语法进行编辑。
- 连接器: 将已编译的程序目标码模块连接起来。
- 加载器: 在可执行程序执行之前,将之加载计算机内存。
- 交叉引用:产生一个交叉引用表,显示所有程序名是在哪里声名和引用的。
- 按格式打印:扫描 AST,根据嵌入的格式规则, 打印源文件程序。

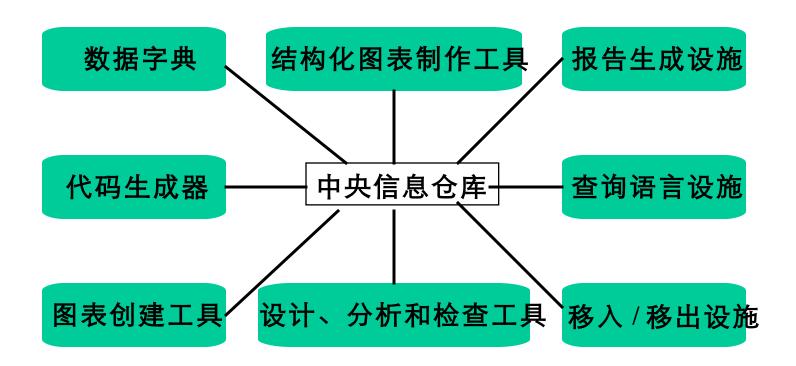


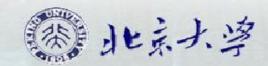
- 静态分析器: 分析源文件代码,找到诸如未初始化的变量,不能执行的代码,未调用的函数和过程等异常。
- 动态分析器:产生带附注的一个源文件代码列表,标有程序运行时每个语句执行的次数,以及有关程序分支和循环的信息,并统计 CPU 的使用情况等。
- 交互式调试器:允许用户来控制程序的执行次序,并显示执行期间的程序状态。



(2) 一个设计和分析工作台

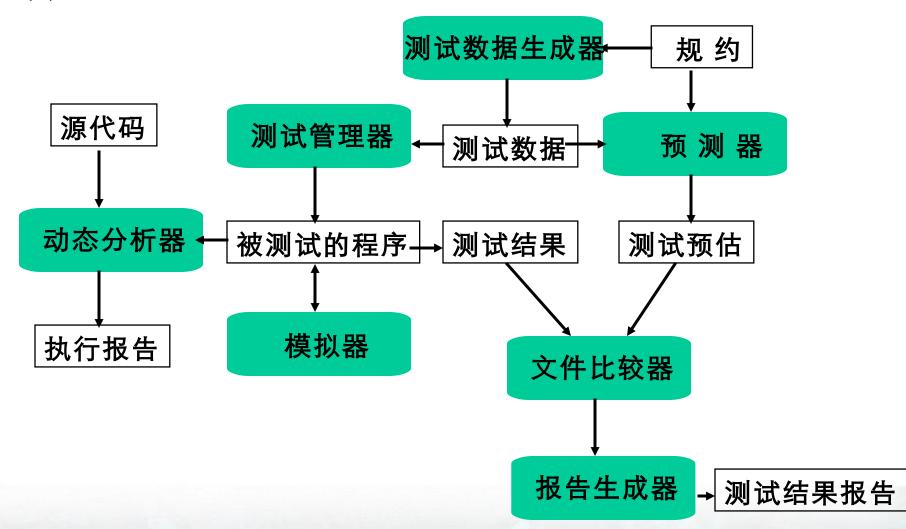
可以支持基于特定方法的设计和分析,如结构化分析和设计或面向对象分析和设计

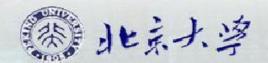




- 数据字典:维护系统设计中所用的实体信息。
- 代码生成器:从中央信息仓库中获取设计信息,自动生成代码或代码框架。
- 结构化图表制作工具:用来创建数据流图、结构图、实体 关系图等。它们不仅是绘图工具,而且可以确认图表中各 实体的类型;并获取实体的有关信息,存放于中央信息仓 库中。
- 设计、分析和检查工具:分析设计信息,并报告错误和异常情况。
- 报告定义和生成工具: 从中央信息仓库中获取信息,并自动生成系统文档。
- 移入/移出设施: 支持中央信息仓库和其它软件开发工具交换信息。
- 仓库查询语言: 允许设计人员查询中央信息仓库, 找到与设计有关的设计信息。

(3) 测试工作台





- 测试数据生成器: 生成被测程序的测试数据。这可以是从一个数据库中选取数据,也可能是使用模式来生成正确格式的随机数据。
- 测试管理器:管理程序测试的运行和测试结果的报告。其中包含对测试数据的跟踪,对预期结果的跟踪,对被测程序的跟踪等。
- 预测器: 生成对所期待的测试结果的预测。
- 报告生成器:提供报告定义,以及测试结果的生成设施。

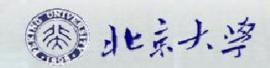


- 文件比较器: 比较程序测试的结果和预期的结果,并报告它们之间的差异。
- 动态分析器: 计算每条语句的执行次数, 生成被测程序执行轮廓, 特定点程序状态, 语句覆盖情况等。
- 模拟器:

目标模拟器:是脚本驱动的程序,模拟多个同时进行的 用户交互。

I/O 模拟器:模拟程序的输入和输出,这意味着事务次序的时标是可重复再现的。

•••••



From:《计算机科学技术百科全书》(第二 性开发环境 嗎)。或就從文館,達化大党出版社。2005

4、软件开发环境 版), 张效祥主编, 清华大学出版社, 2005.

定义:软件开发环境 (software development environment)

支持软件产品开发的软件系统,简称 SDE 。它由软件工具和环境集成机制构成,前者用以软件开发的相关过程、活动和任务,后者为工具集成和软件开发、维护及管理提供统一的支持。

定义:软件工程环境(Software engineering environment)以软件工程为依据,支持大型软件生产的系统,简称SEE。

北京大学

具有以下特征:

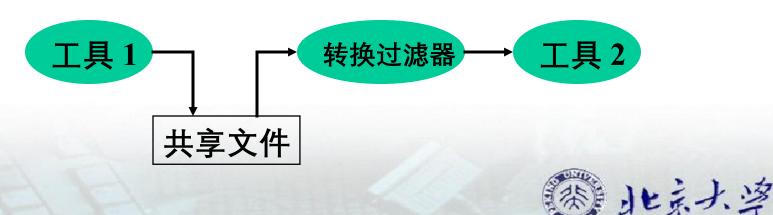
- SEE 强调支持软件生产的全过程;
- SEE 强调大型软件的工业化生产;
- · SEE 以集成和剪裁作为主要技术途径:
- 标准化。

5、工具集成模型

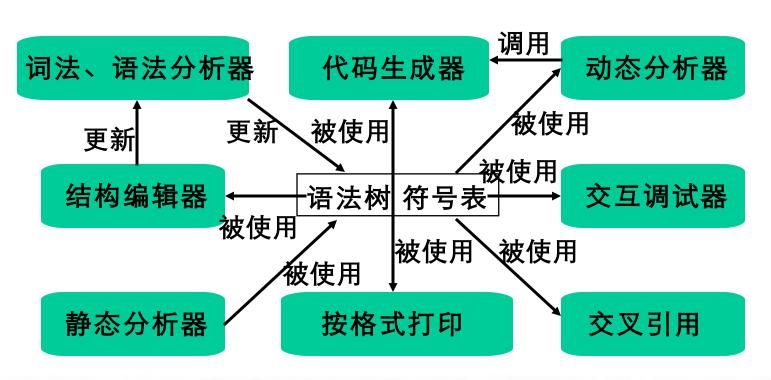
(1) Wasserman 五级模型 (1990)

- 平台集成:工具运行在相同的硬件/操作系统平台上。
- 数据集成:工具使用共享数据结构,工具之间可以 交换数据。数据集成的方式有:

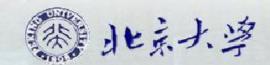
共享文件:所有工具识别一个单一的文件格式。 例如字符流文件。



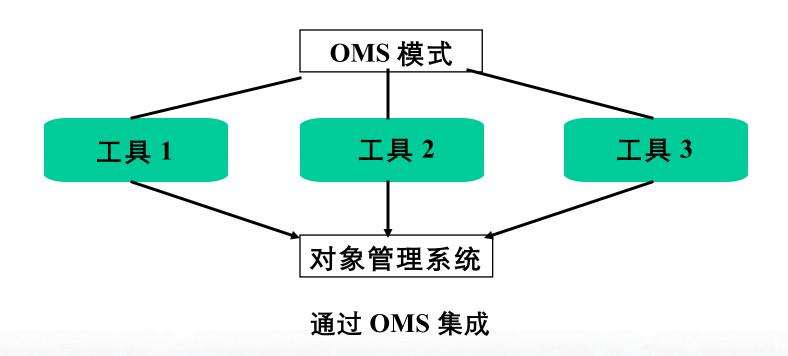
共享数据结构:工具使用一个认可的数据结构,即 各工具应将该数据结构的细节"硬化"到工具中。

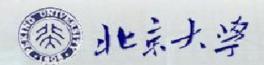


通过共享数据结构的集成



共享数据仓库:工具围绕一个对象管理系统进行集成。 该 OMS 包含描述实体和关系的共享数据模型。





表示集成(用户界面集成):意指系统中的工具使用 共同的风格以及采用共同的用户交互标准集。

实现表示集成的方式:

窗口系统集成:工具使用相同的窗口系统。从而,

具有一致的窗口外观,以及一致的窗口操作命令。

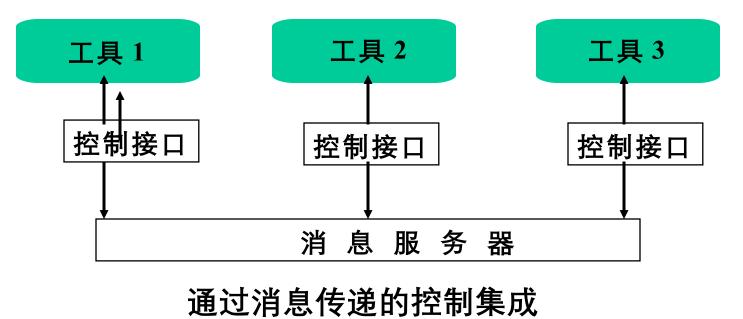
命令集成:各工具对相似的功能使用同样格式的命令。

包括:文本命令格式与参数,菜单格式和位置,

图符样式等。

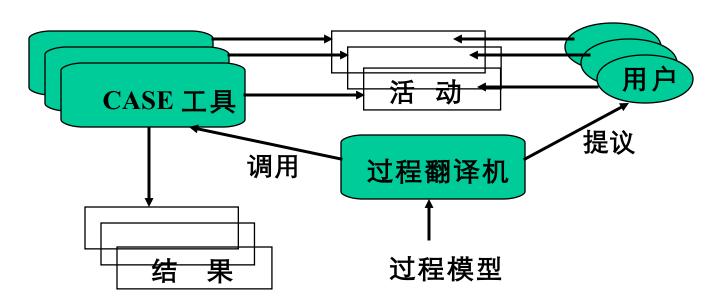
 • 控制集成:支持环境中的一个工具对另一工具的访问。

包括:启动、停止以及调用另一工具提供的服务。

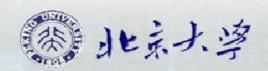


- -- 每一个工具提供一个控制接口,通过该接口可以访问该工具。
- -- 当一个工具需要与另一工具通信时,构造一个消息,并发送到 消息服务器。

 过程集成:意指 CASE 系统嵌入了关于过程活动、 约束以及支持这些活动所需的工具等知识。 CASE 系统可以辅助用户调用相应工具完成有关活动,并 检查活动的结果。



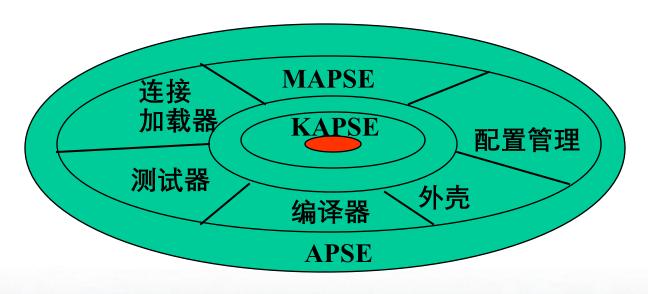
过程集成



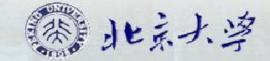
(2) APSE 模型

"软件工程环境"

这一概念首先是由 Buxton 于 1980 年提出的。 在美国国防部支持下,提交了一组支持 Ada 程序 设计环境(APSE)的需求



APSE 模型



其中: KAPSE 是核心。

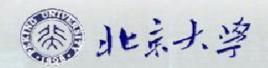
扩展 OS, 提供环境的基础设施;并有一个

公共的工具接口,支持

增量开发一个完整的 SEE。

APSE 是环境的一个最小集,

即基本上是一个程序设计工作台

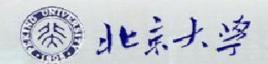


(3) 一个环境的层次模型

为了使软件工程环境可以根据项目需要,提供不同的 支持,则环境必须能够接纳更多的 CASE 工具 必须能够按需要增加新的设施

这意味着:环境是一组服务的集合。

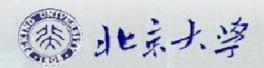
工具(工作台)应用框架服务平台服务



其中:平台服务包括

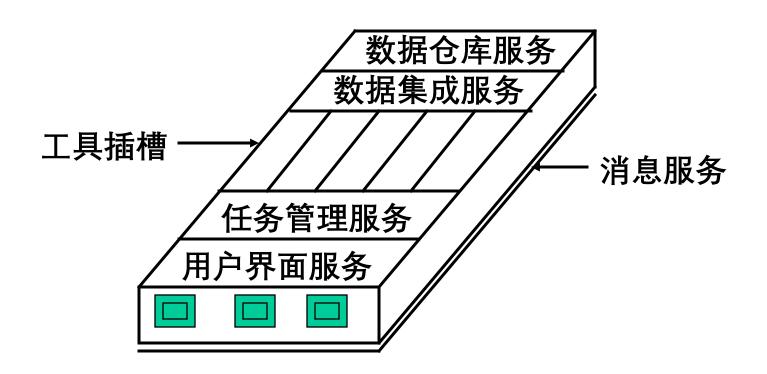
•文件服务:文件命名,创建,存储,删除,文件按目录 结构组织

- 进程管理服务:进程创建,开启,停止,挂起等
- 网络通信服务:数据传输,消息发送,程序下载等
- •窗口管理服务:窗口创建,移动,删除,改变窗口大小等
- •打印服务:信息打印,信息转存(永久性媒体)等

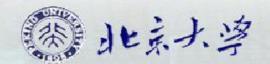


框架服务

-- 建立在平台服务之上,专用于支持 CASE 工具的集成。



SEE 基准模型



其中:

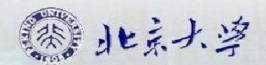
• 数据仓库服务:对数据实体及其关系进行管理。

服务	描述
数据存储	支持实体的创建、读取、更新和删除
关系	定义、管理环境实体之间的关系
命名	支持实体命名 - 唯一的标识符
定位	支持在网络上分派实体
数据事务	支持原子事务,允许发生失败事件的数据恢
并发	支持多个事务处理同时进行
进程支持	提供开启、停止、挂起进程等操作
文档	支持实体的脱机存储和恢复
备份	支持系统发生失败事件的数据恢复



• 数据集成服务:扩展基本数据仓库服务

服务	描述
版本管理 配置管理 查询	支持实体多版本管理 配置项命名以及配置变化控制 提供访问和更新版本服务
元 - 数据 状态控制	提供数据模式定义和管理 提供触发机制,当数据库达到特定状态 时,初始化特定操作
子环境	支持定义、管理环境中数据和操作的 一个子集 - 作为一个单一的命名环境
数据互换	支持从环境中移入/移出数据



• 任务管理服务: 支持环境中的过程集成

服务	描述
任务定义 角	提供任务定义机制,包括:前置条件/后置条件,输入/输出,需要的资源,涉及的
_程 任务执行	色 提供支持任务执行的设施,也许包含用过
任务事务	语言所描述的任务交互操作 提供对事务的支持,这些事务在相当一段
任务历史	间内与一个或多个任务执行有关。 提供记录任务执行、查询以前执行的设施
事件监控 <u>记帐与查帐</u>	支持事件或引起某任务执行的触发定义。 记录做了什么,以及环境资源的使用。
角色管理	提供定义和管理环境中角色的设施。

• 消息服务: 支持工具与框架服务通讯。

在 SEE 中定义了两种消息服务:

- 消息发派:支持工具到工具、服务到服务、框架到

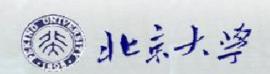
框架之间的消息传送。

相关的操作有:发送,接受,应答等

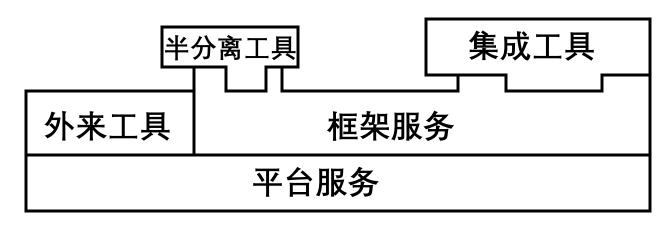
- 工具注册:允许一个工具或服务,作为某种类型的

消息接受者,登记到消息服务器上。

• 用户界面服务:支持表示集成。



• 环境中的工具集成 在 SEE 中,有关工具的集成,存在三个级别:



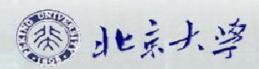
软件工程环境的工具集成

集成工具:使用框架服务,管理它们所有的数据。

半分离工具:与框架服务的集成不如集成工具那么紧密,

它们管理自己的数据结构,但用框架服务管理文件

外来工具:仅使用平台服务。



(4) **PCTE**

APSE 的出现,引起了美国和欧洲的高度重视,均在有关机构支持下,开展了软件开发环境通用框架服务集的研究。

● 美国国防部基于 APSE 的提案,设立了 CAIS (Common APSE Interface Set)项目,通过研制一个 Ada 环境核心 APSE,开发了一个环境通用工具接口集 CAIS。

CAIS 是面向 Ada 的。

❷ 与 CAIS 项目进行的同时,在欧洲信息技术研究战略计划 (ESPRIT)中,设立了 PCTE (Portable Common Tool Environment)项目。其中,采用了 SEE 基准模型,开发了软件开 发环境通用的工具接口 PCTE 第一版,成为欧洲计算机制造商协会 (ECMA)的标准,并于 1984 年发布。

PCTE 标准是面向 UNIX 和 C 的,旨在标准的通用性,而并非支持面向语言的环境。上京大学

- ③ 针对当时 PCTE 标准存在的一些技术缺陷,例如:
 - * 缺乏对安全性和访问控制的支持,
 - 与 UNIX 平台联系过于紧密等。

为了解决 PCTE 标准中的问题,国防部门又设立新的项目 ,资助开发 PCTE+ ;

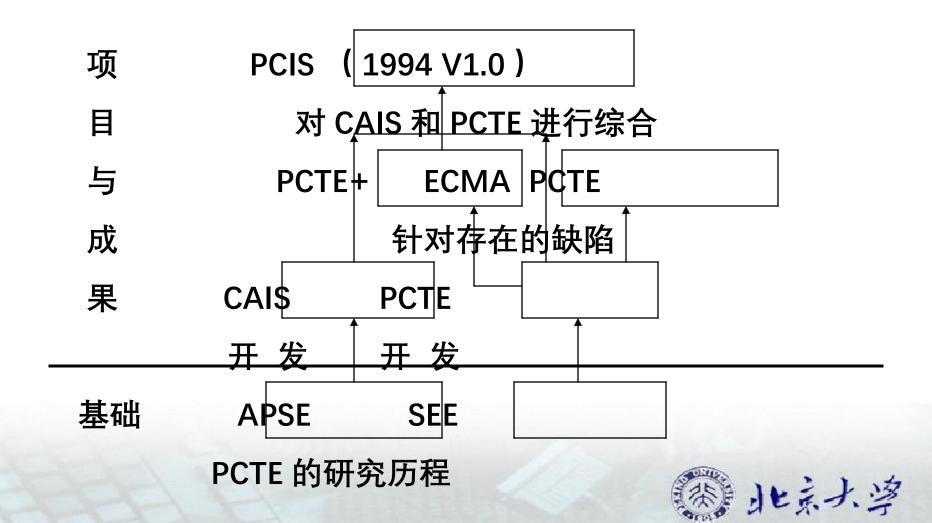
欧洲计算机行业协会(ECME) 也设立项目,支持开发 ECMA PCTE。

● 由于 PCTE 和 CAIS 这两个提案有许多重复交叉之处,因此美欧双方共同对之进行了综合,并开发出一个称之为 PCIS (Portable Common Interface Standard) 标准(可移植通用接口标准)。并予以 PCIS 发布,还进行了原型化。

实际情况:欧洲和美国还是普遍接受 ECMA PCTE,已成为当时软件开发环境框架的事实标准。

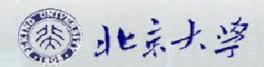
综上:围绕环境通用接口的研究及成果之间的关系,

可概括为:



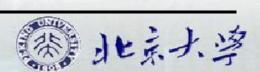
ECMA PCTE 的主要特征可概括为:

- ① 基于 ERA (实体 关系 属性)模型,实现对象的管理。包括支持对象之间的连接,对象类与子对象的定义。
- ② 提供数据恢复、复原能力,即通过控制事务(一个事务是"原子"动作的一个集合)中动作的执行方式(或全部执行,或一个也不执行),当事务处理中发生错误时,可以将数据库恢复到一个一致的状态。
- ③ 提供事务执行的管理,即支持进程之间的通信,支持进程的启动、终止和存储。
- ④ 支持进程和数据在网络上的分派。
- ⑤ 采用了一个比较复杂的安全模型,其中提供了不同的安全级别,控制对 OMS 中对象的访问。



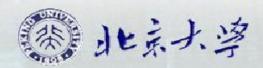
1992 年以后, Brown 等人介绍了 ECMA PCTE ,并根据 SEE 基准模型对 ECMA PCTE 进行了评估,如下所示:

服务	描述
数据仓库	除备份外, PCTE 提供了所有数据仓库服务
数据集成	除通用查询服务外, PCTE 提供了所有数据
仓屋	星服务
任务管理	除查帐和记帐服务外,没有提供其它服务
消息	供消息分派服务,但没有消息注册服务
用户界面	建议基于 PCTE 的环境,都采用 X-Window
实	
现其	其用户界面。没有强制采用哪些特定的 ************************************



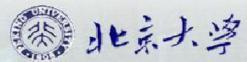
由此可以看出:

- ECMA PCTE 提供了一个相当完整的低层框架服务集。
- ❷ 与 SEE 基准模型相比,还需进一步进行扩充。例如,在 美国 DoD 环境框架服务的提案中,:
 - * 采用 PCTE 提供数据仓库和数据集成服务;
 - * 采用 HP 的 SoftBench 提供控制服务;
 - * 采用 X/Motif 提供用户界面服务;
 - * 采用 Process Weaver 提供任务管理服务。

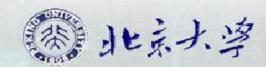


6、大型软件开发环境青鸟系统

- (1) 提供了支持数据集成、控制集成和界面集成的开放性环境集成机制
 - •以对象管理系统为核心的数据集成部件
 - ·以消息服务器和过程控制系统作为控制集成部件
 - ·以界面类库和界面辅助生成器作为界面集成部件
- (2)设计了符合开放性要求的工具结构模型,并 提供了相应的工具插槽。
- (3)提供了一套支持面向对象分析和设计、结构 化分析和设计及其编程的系列工具



目前流行的软件开发工具和环境

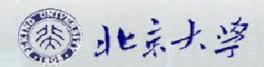


❖主流的应用(软件)类型

- ▶ 桌面应用
- ➤ WEB 应用
- ▶ 移动应用
- ▶ 其他工程领域,如嵌入式系统应用

*主流的开发平台类型

- ➤ windows 系列
- ► Linux 系列
- ➤ Android 等手机
- ▶ 苹果的 MAC , iOS



❖主流的开发语言

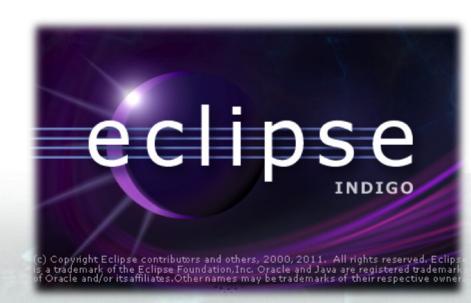
▶ 2013年6月,

Tiobe 发布的编程语言 排行榜

Position Jun 2013	Position Jun 2012	Delta in Position	Programming Language	Ratings Jun 2013	Delta Jun 2012	Status
1	1	=	С	17.809%	+0.08%	Α
2	2	=	Java	16.656%	+0.39%	Α
3	4	1	Objective-C	10.356%	+1.26%	Α
4	3	Ţ	C++	8.819%	-0.54%	Α
5	7	††	PHP	5.987%	+0.70%	Α
6	5	1	C#	5.783%	-1.24%	Α
7	6	1	(Visual) Basic	4.348%	-1.70%	Α
8	8	=	Python	4.183%	+0.33%	Α
9	9	=	Perl	2.273%	+0.05%	Α
10	11	Ť	JavaScript	1.654%	+0.18%	Α
11	10	Ţ	Ruby	1.479%	-0.20%	Α
12	12	=	Visual Basic .NET	1.067%	-0.15%	Α
13	17	1111	Transact-SQL	0.913%	+0.21%	Α
14	14	=	Lisp	0.879%	-0.11%	Α
15	16	Ť	Pascal	0.779%	-0.07%	Α
16	21	11111	Bash	0.711%	+0.09%	Α
17	19	††	PL/SQL	0.657%	+0.02%	A
18	13	11111	Delphi/Object Pascal	0.602%	-0.55%	A
19	18	1	Ada	0.575%	-0.11%	В
20	22	††	MATLAB	0.563%	0.00%	В

Eclipse

- ➤ Eclipse 是跨平台的自由集成开发环境(IDE)。最初主要用来 Java 语言开发,但是目前亦有人通过插件使其作为其他计算机语 言比如 C++ 和 Python 的开发工具。
- ➤ Eclipse 的设计思想是:一切皆插件。 Eclipse 核心很小,其它所有功能都以插件的形式附加于 Eclipse 核心之上。
- ► Eclipse 基本内核包括:图形 API (SWT/Jface), Java 开发环境 插件 (JDT),插件开发环境 (PDE)等。



***** MyEclipse

- ➤ MyEclipse 企业级工作平台(MyEclipse Enterprise Workbench ,简称 MyEclipse)是对 Eclipse IDE 的扩展,利用它我们可以在 数据库和 JavaEE 的开发、发布以及应用程序服务器的整合方面 极大的提高工作效率。
- ➤ 它是功能丰富的 JavaEE 集成开发环境,包括了完备的编码、调试、测试和发布功能,完整支持 HTML, Struts, JSP, CSS, Javascript, SQL, Hibernate。



❖ NetBeans

- ▶ NetBeans 由 Sun 公司 (2009 年被甲骨文收购) 在 2000 年创立,目前可以方便的在 Windows, Mac, Linux 和 Solaris 中运行。
- ➤ NetBeans 包括开源的开发环境和应用平台,NetBeans IDE 可以使开发人员利用 Java 平台能够快速创建 Web、企业、桌面以及移动的应用程序,NetBeans IDE 目前支持 PHP、Ruby、 JavaScript、 Ajax、 Groovy、 Grails 和 C/C++等开发语言。

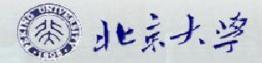




❖JDK

- ▶ Java Development Kit (JDK) 是 Sun 公司针对 Java 开发员的软件 开发工具包。
- ▶ JDK 简单易学,可以通过任何文本编辑器(如: Windows 记事本等)编写 Java 源文件,然后在 DOS 状况下利通过 javac 命令将 Java 源程序编译成字节码,通过 Java 命令来执行编译后的 Java 文件,这能带给 DOS 时代程序员美好的回忆。 Java 初学者一般都采用这种开发工具。





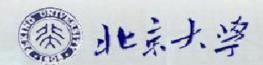
***** Jbuilder

- ➤ JBuilder 是 Borland 公司开发的针对 java 的开发工具,使用 JBuilder 可以快速、有效的开发各类 java 应用,它使用的 JDK 与 sun 公司标准的 JDK 不同,它经过了较多的修改,以便开发人员 能够像开发 Delphi 应用那样开发 java 应用。
- ➤ JBuilder 的核心有一部分采用了 VCL 技术,使得程序的条理非常清晰,就算是初学者,也能完整的看完整个代码。 JBuilder 另一个特点是简化了团队合作,它采用的互联网工作室技术使不同地区,甚至不同国家的人联合开发一个项目成为了可能。



❖其他开发工具或环境

- **►** IntelliJ IDEA
- > jEdit
- **▶** OpenJDK
- **➤** WindowBuilder Pro
- > JRockit
- GWT Designer
- **EasyEclipse**
- > JRebel
- > IBM RAD
- > JBoss Developer Studio
- Oracle JDeveloper



Visual Studio

- ➤ Visual Studio 是微软公司推出的开发环境, Visual Studio 可以用来 创建 Windows 平台下的 Windows 应用程序和网络应用程序,也可以用来创建网络服务、智能设备应用程序和 Office 插件。
- ➤ Visual Studio 是一套完整的开发工具,用于生成 ASP.NET Web 应用程序、XML Web services、桌面应用程序和移动应用程序。Visual Basic、Visual C# 和 Visual C++ 都使用相同的集成开发环境(IDE),这样就能够进行工具共享,并能够轻松地创建混合语言解决方案。另外,这些语言使用 .NET Framework 的功能,它提供了可简化 ASP Web 应用程序和 XML Web services 开发的关键技术。





❖C/C++编译器 GCC

- ➤ GCC (GNU Compiler Collection, GNU 编译器套装),是一套由 GNU 开发的编程语言编译器。它是一套以 GPL 及 LGPL 许可证所发行的自由软件,也是 GNU 计划的关键部分,亦是自由的类 Unix 及苹果计算机 Mac OS X 操作系统的标准编译器。GCC (特别是其中的 C 语言编译器)也常被认为是跨平台编译器的事实标准。
- ➤ GCC 原名为 GNU C 语言编译器 (GNU C Compiler),因为它原本只能处理 C语言。GCC 很快地扩展,变得可处理 C++。之后也变得可处理 Fortran、Pascal、Objective-C、Java,以及 Ada 与其他语言。

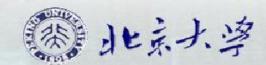




*Xcode

- ➤ Xcode 是苹果公司向开发人员提供的集成开发环境(非开源), 用于开发 iPhone OS 及 Mac OS X 的应用程序。
- ➤ Xcode 是 Apple 的开发工具套件,支持项目管理、编辑代码、构建可执行程序、代码级调试、代码的版本管理、性能调优等等。



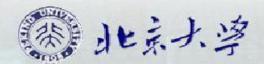




❖QT 集成开发环境 Qt Creator

- ▶ Qt Creator 是 Qt 被 Nokia 收购后推出的一款新的轻量级集成开发环境(IDE)。此 IDE 能够跨平台运行,支持的系统包括 Linux (32 位及 64 位)、Mac OS X 以及 Windows。
- ➤ 在功能方面, Qt Creator 包括项目生成向导、高级的 C++ 代码编辑器、浏览文件及类的工具、集成了 Qt Designer、图形化的 GDB 调试前端,集成 qmake 构建工具等。





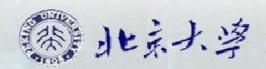


❖其他 C/C++ 语言开发工具

- > Turbo C
- **▶** Borland C++
- **CodeLite IDE**
- **►** Intel C++ Compiler
- **KDevelop**
- > Anjuta
- **Dev C++**



- **MyEclipse**
- Visual Studio
- **❖** NetBeans
- **Dreamweaver**
- ❖PHP 开发工具
 - ➤ PHPEclipse: Eclipse的一个插件,包括的功能有: PHP 语法分析, 调试,代码格式化,大纲视图,代码模板定制等。
 - ➤ Zend Studio: Zend Technologies 开发的 PHP 语言集成开发环境,具备功能强大的专业编辑工具和调试工具,支持 PHP 语法加亮显示,支持语法自动填充功能,支持书签功能,支持语法自动缩排和代码复制功能,内置一个强大的 PHP 代码调试工具,支持本地和远程两种调试模式,支持多种高级调试功能。



移动应用

* iPhone

- > iPhone SDK
 - ▶iPhone SDK 是苹果公司提供的 iPhone 开发工具包,包括了界面开发工具、集成开发工具、框架工具、编译器、分析工具、 开发样本和一个模拟器。

> Xcode

▶ Xcode 2.0 是开发人员建立 Mac OS X 的最快捷方式,也是利用新的苹果电脑公司技术的最简单的途径。 Xcode 2.0 将 Mac OS X 的轻松使用、 UNIX 能量以及高性能的开发技术集合在一起。

*Android

- > Android SDK
- ➤ Eclipse+ADT 插件



移动应用

- **Windows Mobile**
 - **▶** Visual Studio
- **Symbian**
 - > S60 SDK

