

使用 UML 进行基于 EJB 的应用系统开发研究

Development of EJB-Based Application System Using UML

翁 鸣 梁俊斌 林 原 苏德富
Weng Ming Liang Junbin Lin Yuan Su Defu

(广西大学计算机与信息工程学院 南宁 530004)

(College of Computer & Information Engineering, Guangxi University, Nanning, 530004)

摘要 以广西大学“校园一卡通”项目下的一个考勤系统开发为实例,介绍统一建模语言(UML)与基于 Java 语言的组件模型 EJB 相结合,进行面向对象程序设计和组件开发的一般过程。

关键词 考勤系统 UML EJB

中图法分类号 TP-39

Abstract A procedure of how to use UML and EJB to do object-oriented programming and develop component is described through a Check-on-work-attendance System development instance under the All-purpose Card Project in Guangxi University.

Key words check-on-work-attendance system, UML, EJB

广西大学“校园一卡通”项目是采用 J2EE 平台结合智能卡技术进行开发的,这种结合的特点就是开发出的系统为多层的分布式系统。多层分布式系统克服了“客户机/服务器”模式的诸多缺点,体现了安全性、稳定性、易维护性、快速响应、系统扩展灵活等优点,正得到日益广泛的应用。一个好的多层分布式系统需要用个高效率的面向对象的标准的建模语言来进行开发,这个建模语言就是统一建模语言(Unified Modeling Language, UML)^[1,2]。

UML 是面向对象系统开发领域中的有力工具之一。它是一种可视化的建模语言,能够让系统开发者用标准的、易于理解的方式建立起表达他们的构思的系统蓝图,并且提供了便于不同用户之间有效共享和交流设计结果的机制。UML 使用以下 9 种框图表示面向对象的设计:类图、对象图、用例图、顺序图、协作图、状态图、活动图、部署图、组件图。

J2EE (Java 2 Enterprise Edition) 是 Sun 公司推出的针对互联网的 Java 开发平台,旨在为开发多层应用系统提供解决方案^[3]。而 EJB (Enterprise Java Bean) 是其中最为核心的技术,是构筑企业软件的关键。EJB 是一种基于组件的服务器端开发模型。EJB 规范中所定义的 2 种常用的 EJB 组件类型是 Session Bean 和 Entity Bean。Session Bean 代理客户端对服务器的请

求，由它来实现业务逻辑，通常作为 Entity Bean 的前台。Entity Bean 用于处理持久化数据，而不处理业务逻辑，它代表实际的数据对象以及作用于该数据对象的方法。EJB 组件开发完毕后还需要进行正确的部署。EJB 服务器和容器则为已部署的 EJB 组件提供运行环境^[4,5]。

本文以广西大学“校园一卡通”项目下的一个考勤系统开发为实例，介绍 UML 与 EJB 相结合，进行面向对象程序设计和组件开发的一般过程。

1 考勤系统的分析

1.1 需求分析

考勤系统的目的是为了能够方便地采集到员工的出勤信息，并根据这些信息生成统计报表。对于员工来说，只需在上下班时按照规定正常刷卡，或在需要请假时向管理员办理必要手续。而对于管理员来说，仅需对数据库进行一些日常维护（例如新员工资料录入、数据备份之类的操作），为符合请假条件的员工办理请假手续，以及每月结束后将系统生成的统计报表打印上报。此外该系统作为“校园一卡通”这个大项目下的一个子系统，应该具备良好的可扩展性，做到与其它的系统无缝集成以及数据共享。因此，考勤系统要求的主要功能如下：

- (1) 提供读卡器与主机数据库的接口，从而在员工刷卡时记录下刷卡时间等信息；
- (2) 简单易用的管理员界面，方便管理员进行日常工作；
- (3) 根据记录下来的考勤信息，判定每个员工每次出勤的情况，在每个月月底生成当月的考勤统计报表。

从用户（员工、管理员）角度以用例图描述上述功能如图 1、图 2 所示。

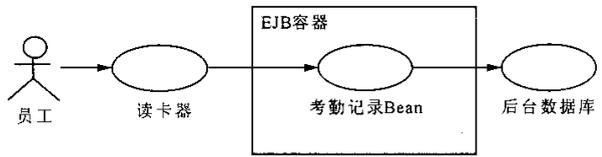


图 1 从员工角度描述系统功能的用例

1.2 对象模型分析

对象模型用于描述系统的静态结构，包括构成考勤系统的类和对象以及它们的属性、操作和相互之间的关系。图 3 是考勤系统的类图。

1.3 动态模型分析

考勤系统需要动态模型来描述其业务逻辑。根据业务逻辑来划分，考勤系统模型共有以下 3 个模块：(1) 考勤记录模块。此模块接收读卡器传来的信息并填写考勤记录表；(2) 管理模块。此模块主要供管理员完成对人员信息表和考勤记录表等的增加、删除、修改等操作；(3) 考勤统计模块。此模块的功能是搜索考勤记录表，进行规定的各种统计，并将统计信息存入考勤统计表。模块内部的实现细节可以用顺序图、协作图和活动图来描述。图 4 示出考勤统计模块的顺序图。

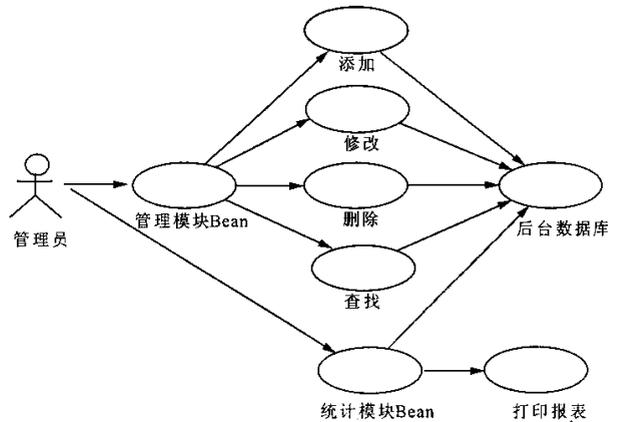


图 2 从管理员角度描述系统功能的用例

图 4 示出考勤统计模块的顺序图。

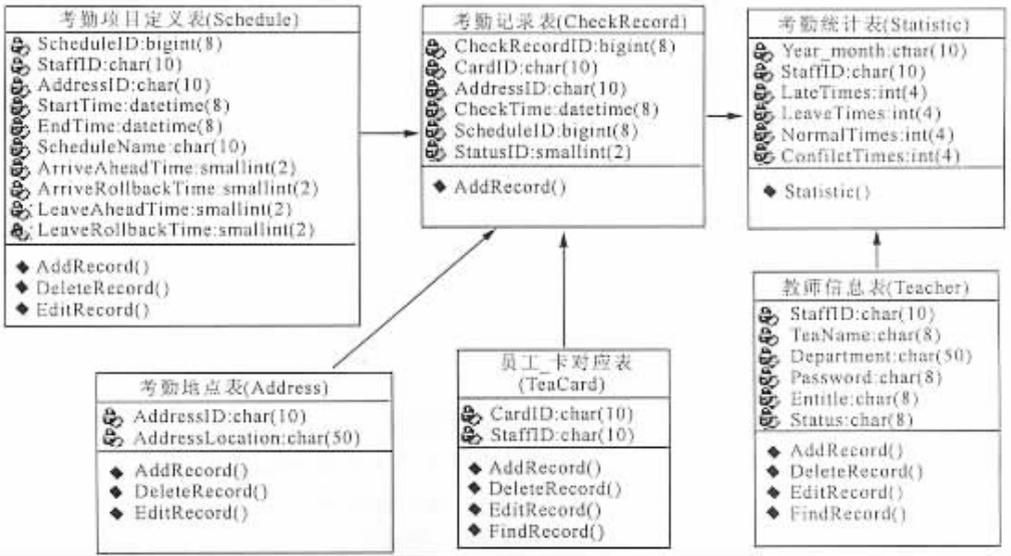


图 3 考勤系统的类图

2 考勤系统的实现

2.1 建立系统的 EJB 组件

按照 J2EE 体系结构的要求，首先应分别建立相应的 EJB 组件来实现数据库访问逻辑和业务逻辑。编写 Entity Bean 以处理对系统各数据表的数据访问工作，再以 Session Bean 作为 Entity Bean 的前台，业务逻辑被封装在 Session Bean 中。

2.1.1 Entity Bean 的设计

我们选用 Borland 公司的 JBuilder 7 作为开发工具，所有的 Entity Bean 均采用容器管理持久化 (CMP)。故不必编写任何的数据库访问代码，而只需在 JBuilder 7 中进行一些必要的定义和设置。Entity Bean 的设计是在本系统的 UML 类图指导下进行的。根据图

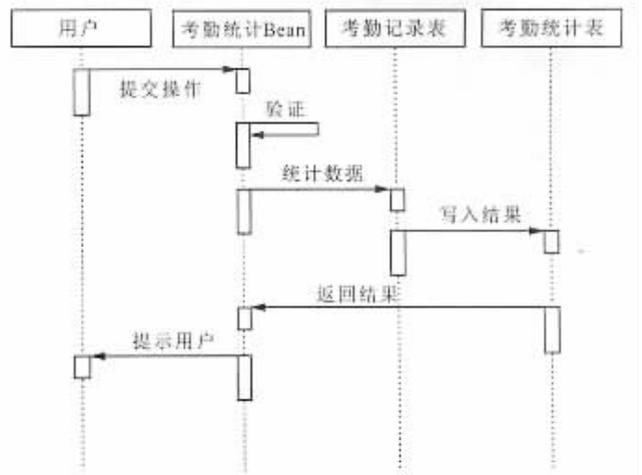


图 4 考勤统计模块的顺序

3，我们设计了以下的 Entity Bean (包括它们的接口)：(1) ScheduleBean，对应于考勤项目定义表 Schedule；(2) CheckRecordBean，对应于考勤记录表 CheckRecord；(3) AddressBean，对应于考勤地点表 Address；(4) TeaCardBean，对应于员工一卡对应表 TeaCard；(5) TeacherBean，对应于教师信息表 Teacher；(6) StatisticEntityBean，对应于考勤统计表 Statistic。

2.1.2 Session Bean 的设计

Session Bean 必须实现系统所要提供的服务，这些服务在用例图中被定义，它们的实现细

节则在顺序图、协作图和活动图中进行叙述。根据图 1、图 2, 我们设计以下的 Session Bean:

(1) RecordBean, 提供了读卡器到 ScheduleBean 的接口, 将员工的刷卡时间等信息写入后台数据库, 其主要业务方法 InfoRecord 实现如下操作: 将智能卡数据读入, 根据刷卡时间判定出勤情况, 生成考勤记录, 然后检查生成的考勤记录是否属于应当记录下来数据, 如果属于则将记录通过 CheckRecordBean 保存到数据库;

(2) ManageBean, 作为 ScheduleBean、CheckRecordBean、AddressBean、TeaCardBean 和 TeacherBean 这 5 个 Entity Bean 的前台, 为管理员直接增、删、查、改数据库记录提供管理手段, 主要业务方法为可供客户端程序调用的 Edit、Add、Delete 和 Find 方法, 值得注意的是这些方法中并不包含数据库访问代码, 它们是调用 Entity Bean 中的方法来完成数据库访问;

(3) StatisticSessionBean, 连接到 CheckRecordBean, 搜索考勤记录表, 完成各项指定的统计, 打印出指定月份的出勤统计报表, 它包含 Statistic 和 Print 这两个业务方法, 其中 Statistic 方法通过 CheckRecordBean 访问考勤记录表, 获取考勤记录, 根据考勤记录中的员工号, 通过文件名为 TeacherBean 访问教师信息表, 获取姓名、部门等必要信息, 完成各种规定的统计, 然后通过 StatisticEntityBean 将统计结果写入考勤统计表, Print 方法通过 StatisticEntityBean 访问考勤统计表, 根据表内数据打印出报表。

2.2 系统的部署

在建立上述 EJB 组件后, 需要进行系统的部署。我们采用的是美国 BEA 公司推出的纯 Java 的 Web 应用服务器 WebLogic。在正确配置了 JBuilder 与 WebLogic 的情况下, 部署工作只需在 JBuilder 开发界面中找到项目的 jar 文件, 右键单击, 在弹出的菜单中点选部署命令项进行部署。部署之后, 考勤系统即可运行。

3 结束语

从上述介绍的 UML 与 EJB 相结合进行智能卡考勤系统的开发过程中可以看到, 类图、用例图和顺序图是定义 EJB 组件模型最常用的 3 种框图。一个典型的利用 UML 进行 EJB 开发的过程可以概括为: 首先进行需求分析, 建立系统中所包括的类、对象和服务, 用 UML 框图描述之, 然后基于这些框图设计相对应的 EJB 组件, 最后是将开发好的组件构建成完整的系统。这样的过程使得开发思路非常清晰, 每个阶段有着各自不同的侧重点, 从而使开发人员可以把注意力集中到当前阶段的主要目标上, 可以提高项目开发效率。

参考文献

- 1 Wendy Boggs, Michael Boggs. UML 与 Rational Rose 2002 从入门到精通. 邱仲潘等译. 北京: 电子工业出版社, 2002. 1~20.
- 2 Joseph Schmuller. UML 基础、案例与应用. 李虎等译. 北京: 人民邮电出版社, 2002. 3~13, 52~70, 81~91.
- 3 杨绍方. 深入掌握 J2EE 编程技术. 北京: 科学出版社, 2002. 215~325.
- 4 Rahim Adatia, Faiz Arni, Kyle Gbhart 等. EJB 编程指南. 喻文中等译. 北京: 电子工业出版社, 2002. 452~506.
- 5 Ed Roman. 精通 EJB. 第 2 版. 刘晓华等译. 北京: 电子工业出版社, 2002. 78~163.