**实验一 结构化分析与设计——数据流图DFD与模块结构图SC**

|  |  |
| --- | --- |
| 实验名称：结构化分析与设计——数据流图DFD与模块结构图SC | |
| 实验室： | 实验台号： |
| 学生姓名： | 专业班级： |
| 指导教师：吴妍 | 实验日期： |

**一、实验目的：**

掌握传统结构化分析方法中功能建模的基本思想，即数据流分析技术。数据流图DFD是软件系统的逻辑模型，描绘数据在系统中从输入到输出所经历的变换（即加工处理）。

同时，了解变换型和事务型数据流图的基本特征，掌握面向数据流的结构化设计方法，运用变换分析或事务分析将数据流图映射成模块结构图SC。

**二、实验仪器及实验环境：**

计算机，Windows 7，MS Office Visio

**三、实验原理：**

结构化分析方法中的功能模型与结构化设计方法中的模块结构。

**四、实验内容及结果：**

内容1：根据以下题目中的问题描述，使用数据流分析技术建立系统的功能模型。从问题描述中分析提取数据流图的四种基本成分，包括外部实体（即数据源点或终点）、数据加工、数据存储和数据流，然后依据“自顶向下，逐步细化”的基本原则进行功能分解，使用MS Office Visio绘制分层数据流图。

题目：某职业高中进行信息系统建设与维护。现在，财务科长提出一个建议：学校一直由会计人工计算工资并编制财务报表，随着学校规模逐渐扩大，目前，每个月都需要两名会计紧张工作半个月才能完成，不仅效率低，而且成本高。现在考虑并研究使用学校现有的计算机生成工资明细表和各种财务报表，实现一个基于计算机的自动化的“工资支付系统”。

通过访问具体处理工资事务的两名会计，得知处理工资事务的大致过程是：每月月末，教师把他们当月实际授课时数登记在课时表上，由各系汇总后交给财务科。职工把他们当月完成承包任务的情况登记在任务表上，汇总后交给财务科。两名会计根据这些原始数据计算每名教职工的工资，编制工资表和工资明细表。然后，把记有每名教职工工资总额的工资表报送银行，再由银行把钱打到每名教职工的工资存折上，同时把工资明细表发给每名教职工。

通过反复询问财务人员，得知现有的人工系统计算工资和编制报表的流程为：接到课时表和任务表之后，首先审核这些数据，然后把审核后的数据按教职工编号排序并抄写到专用的表格上，该表格预先印有教职工编号、姓名、职务、职称、基本工资、生活补贴等数据。接下来，根据当月课时数或完成承包任务的情况，计算课时费或岗位津贴。算出每个人的工资总额后，再计算应该扣除的个人所得税、应该交纳的住房公积金和保险费，最后算出每个人当月的实发工资数。把算出的上述各项数据登记到前述的专用表格上，就得到了工资明细表。工资表只是简化的工资明细表，它只包含工资明细表中的教职工编号、姓名和实发工资这三项内容。如图1-1所示的系统流程图，描绘了现有的人工工资支付系统的业务流程。

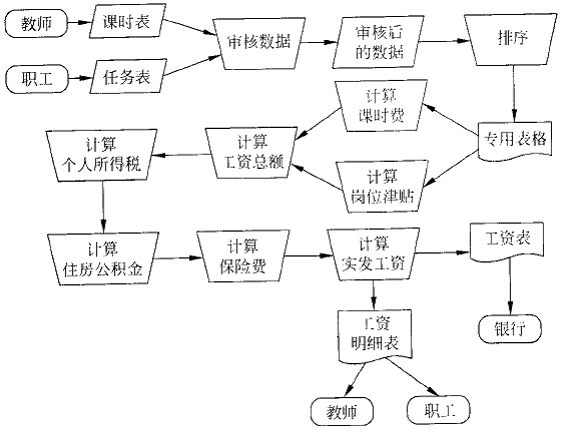


图1-1 现有的人工工资支付系统的业务流程

当前准备设计一个能完成与现有人工系统同样功能的基于计算机的工资支付系统，建议基本上复制现有人工系统的主要功能。课时表和任务表交到处理工资事务的专用机房，财务人员把这些数据通过计算机终端输入系统，系统接收并审核这些数据。然后，系统根据所存储的这些数据，计算工资，打印输出工资表、工资明细表。

假设，这里使用“事务数据”代表课时表和任务表中包含的所有数据信息，使用“处理工资事务”笼统地代表计算课时费或岗位津贴、工资总额、个人所得税、住房公积金、保险费、实发工资等一系列功能。

（1）根据当前的分析结果，描绘出工资支付系统的高层数据流图。

图1-2 工资支付系统的初始高层数据流图

通过对财务科长以及处理工资事务的两位会计进一步的调查走访，得知：通常，课时费或岗位津贴对于同一个人来说可能每个月都有所变化。但是，每位教职工的基本工资、生活补贴等数额，在一段时间内对于同一个人来说，是稳定不变的，会计说：“这些数据属于人事数据，所以我们不需要每次都从外面输入这些数据。”即事实上，输入的“事务数据”中并不包含这些数据信息，它们应该被保存在另外的某个数据存储中。后来，又经询问得知：这些数据的来源是人事科，一旦出现人事变动，或者某位教职工晋升，则这些数据将会被更新。

接下来，讨论计算课时费和岗位津贴的方法。会计告诉分析员：课时费等于教师当月的授课时数乘上每课时的课时费，再乘上职称系数和授课班数系数；岗位津贴由职工的职务和完成当月任务的情况决定。通过讨论还进一步了解到：应在每年年末计算超额课时费，即如果教师一年的累计授课时数超过学校规定的定额量，则超出部分每课时的课时费按正常值的1.2倍计算，并且算出的超额钱数将打到12月份的工资总额中。因此，为了计算超额课时费，还需要保存每位教师当年完成的累计授课时数。

接下来，在与会计讨论住房公积金的算法时了解到：根据国家制定的《住房公积金管理条例》的规定：职工住房公积金的月缴存额为职工本人上一年度月平均工资乘以职工住房公积金缴存比例。因此，还需要存储每位教职工的年度月平均工资。

（2）根据上述进一步的分析结果，对高层数据流图1-2进行修改完善（考虑是否需要再增添哪些外部实体、数据加工、数据存储、数据流等）。

图1-3 工资支付系统修改后的高层数据流图

（3）细化高层数据流图1-3，对其中的“处理工资事务”这个数据加工进行分解，形成子图。

图1-4 分解数据加工“处理工资事务”形成的子图

（4）画出工资支付系统的完整数据流图。

图1-5 工资支付系统的完整数据流图

（5）数据字典：

事务数据 = 教职工编号+姓名+[课时数|任务量] +年份＋月份

人事数据 = 教职工编号+姓名+性别+出生日期+岗位类型+岗位等级+职称+职务

年度数据 = 教职工编号+姓名+年份+本年度累计工资总额+本年度累计授课时数+本年度月平均工资

工资明细表 = 教职工编号+姓名+基本工资+生活补贴+[课时费|岗位津贴]+工资总额+个人所得税+住房公积金+保险费+实发工资额+发放日期

工资表 = 教职工编号+姓名+银行账号+实发工资+发放日

内容2：结合内容1中的题目，在其数据流图的基础上，使用结构化设计方法，合理划分功能模块，并形成模块的层次结构，运用MS Office Visio完成结构图SC的绘制。

（1）确定数据流图的类型：根据所完成题目的数据流图，分析其数据流的基本特征(变换型或事务型)。

（2）标出流的边界：如果是变换型数据流图，在数据流图上用虚线标出输入部分、变换中心、输出部分之间的分界线；如果是事务型数据流图，在数据流图上用虚线标出输入部分、事务中心、发送部分之间的分界线。

图1-6 标有边界的数据流图

（3）根据变换分析或事务分析的映射过程，将数据流图映射成变换型结构或事务型结构，并绘制模块结构图SC。

图1-7 模块结构图SC

**五、指导教师意见及成绩：**

签名：吴妍

年 月 日

**实验二 测试用例设计**

|  |  |
| --- | --- |
| 实验名称：测试用例设计 | |
| 实验室： | 实验台号： |
| 学生姓名： | 专业班级： |
| 指导教师：吴妍 | 实验日期： |

**一、实验目的：**

通过本次实验完成给定题目的程序编码，并掌握运用等价类划分和边界值分析等黑盒测试方法进行测试用例的设计，学会对测试结果进行分析和总结。

**二、实验仪器及实验环境：**

计算机，Windows 7，CodeBlocks或其它编程环境

**三、实验原理：**

黑盒测试用例设计中的等价类划分法及边界值分析法。

**四、实验内容及结果：**

题目：某程序的功能规格说明如下：输入一个日期（\*年\*月\*日），通过计算输出该日期的前一天日期（比如，输入1999-3-6，则输出1999-3-5）。设所接收的输入日期的有效范围为1900年到2050年之间的某个日期。当输入日期无效时，输出日期值规定为：年为0，月和日与输入日期值相同（比如，输入1990-5-32，则输出0-5-32）。

要求：

1、编程实现上述功能。程序代码如下：

2、根据功能规格说明，综合使用等价类划分法和边界值分析法，进行黑盒测试用例设计。并使用所设计的测试用例测试你的程序，最后对测试结果进行分析总结。

（1）分析程序的功能规格说明，列出有效等价类和无效等价类，同时列出可能的边界情况；

* 有效等价类及边界情况如下：
* 无效等价类及边界情况如下：

（3）设计测试用例覆盖所有的等价类及边界情况，并执行测试用例。根据执行结果分析程序的功能是否符合要求，完成下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试用例编号 | 输入数据 | 覆盖情况 | 预期输出结果 | 实际输出结果 |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |

**五、指导教师意见及成绩：**

签名：吴妍

年 月 日

**实验三 面向对象分析——UML用例图与活动图**

|  |  |
| --- | --- |
| 实验名称：面向对象分析——UML用例图与活动图 | |
| 实验室： | 实验台号： |
| 学生姓名： | 专业班级： |
| 指导教师：吴妍 | 实验日期： |

**一、实验目的：**

掌握面向对象分析中用例建模的基本思想，学会识别参与者和用例，掌握UML用例图的绘制方法，学会编写用例说明；了解活动图的作用和组成元素，掌握UML活动图的绘制方法，学会使用活动图来描述用例的事件流。

**二、实验仪器及实验环境：**

计算机，Windows 7，MS Office Visio

**三、实验原理：**

面向对象分析方法中的用例模型。

**四、实验内容及结果：**

根据以下题目中的问题描述，使用面向对象分析方法建立系统的用例模型，绘制用例图，编写用例说明，并绘制活动图描述用例的事件流。

题目：某图书管理系统主要涉及图书信息管理、读者信息管理、图书借阅管理等方面。该系统的用户为图书管理员和读者，他们在使用系统时各自拥有不同的权限。

在图书管理系统中，图书管理员要为每个读者建立借阅账号，用于记录读者的基本信息和图书借阅信息；读者的账号建立成功后，图书管理员要给读者发放借阅证，这时读者就可以凭借该借阅证进行图书的借阅，或是通过网络进行图书信息的查询和浏览。

当读者借书时，需要出示借阅证给图书馆里员，图书管理员输入读者的借阅账号，以验证借阅证的有效性以及是否达到了最大借阅量。如果无效，则系统给出提示信息，比如，“账号无效”或“已借满，不能再借”等；如果有效，则显示读者的基本信息以及该读者的借阅记录。读者提出借阅申请后，图书管理员对所借阅的图书逐一进行登记。

当读者还书时，也需要对借阅证进行有效性验证。如果无效，则系统给出相应的提示信息，验证通过后，显示读者的基本信息和借阅记录；读者向管理员归还图书，管理员输入图书编号，验证无误后，则删除读者对该书的借阅记录，如果所还图书超期，则读者需要缴纳罚款。

当发生图书信息变更时（例如，有新书入库，或是某图书损坏严重不能再使用），则图书管理员需要进行新增图书信息或是删除图书信息。同理，当有新增的读者，或是有读者要注销时，也要做相应的处理。

根据以上图书管理系统的问题域描述，该图书管理系统中包含的主要功能有：图书信息管理、读者信息管理、图书借阅管理三部分。其中，图书管理员能进行新增图书信息、删除图书信息、修改图书信息、查询图书信息、新增读者信息、删除读者信息、修改读者信息、查询读者信息、登记借书、登记还书等操作。读者可以进行查询浏览图书信息、查询个人的基本信息、查询个人的借阅记录等操作。

1、识别参与者（也称角色）：

|  |  |
| --- | --- |
| 谁使用系统的主要功能？ |  |
| 谁需要使用系统以完成其日常工作任务？ |  |
| 谁负责维护和管理系统并保持系统正常运行？ |  |
| 系统需要处理哪些硬件设备？ |  |
| 系统需要与哪些外部的其他系统进行交互？ |  |
| 谁对系统运行产生的结果感兴趣？ |  |

2、识别用例：

（1）图书管理员可以进行哪些操作：

（2）读者可以进行哪些操作：

3、绘制用例图：

4、用例说明：对上述用例模型中的以下4个用例进行用例说明。

（1）“登记借书”用例说明：

|  |  |
| --- | --- |
| 用例名称： | 登记借书 |
| 描述： |  |
| 参与者： |  |
| 前置条件： |  |
| 事件流： |  |
| 后置条件： |  |

（2）“登记还书”用例说明：

|  |  |
| --- | --- |
| 用例名称： | 登记还书 |
| 描述： |  |
| 参与者： |  |
| 前置条件： |  |
| 事件流： |  |
| 后置条件： |  |

（3）“新增读者”用例说明：

|  |  |
| --- | --- |
| 用例名称： | 新增读者 |
| 描述： |  |
| 参与者： |  |
| 前置条件： |  |
| 事件流： |  |
| 后置条件： |  |

（4）“删除读者”用例说明：

|  |  |
| --- | --- |
| 用例名称： | 删除读者 |
| 描述： |  |
| 参与者： |  |
| 前置条件： |  |
| 事件流： |  |
| 后置条件： |  |

5、绘制活动图（或者泳道图）：分别对以上4个用例的事件流使用活动图或者泳道图来描述。

**五、指导教师意见及成绩：**

签名：吴妍

年 月 日

**实验四 面向对象分析——UML类图与时序图**

|  |  |
| --- | --- |
| 实验名称：面向对象分析——UML类图与时序图 | |
| 实验室： | 实验台号： |
| 学生姓名： | 专业班级： |
| 指导教师：吴妍 | 实验日期： |

**一、实验目的：**

掌握面向对象分析中静态结构模型与动态行为模型的基本思想。学会识别系统中的类、类的属性和操作以及类之间的关系，掌握UML类图的绘制方法。了解时序图的作用和组成元素，掌握UML时序图的绘制方法。

**二、实验仪器及实验环境：**

计算机，Windows 7，MS Office Visio

**三、实验原理：**

面向对象分析方法中的静态结构模型与动态行为模型。

**四、实验内容及结果：**

1、根据实验三中某图书管理系统的问题域描述以及所创建的用例模型，从静态结构模型的角度来分析识别系统中可能存在的实体类、类的属性，以及类之间的关系，并绘制类图。

（1）在图书管理系统中，列举出主要的实体类，明确各个类的作用（职责），并列举出类中的一些主要属性：

|  |  |
| --- | --- |
| 实体类名称 | 属性 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

（2）识别以上实体类之间的关系，绘制类图：

2、绘制时序图：

储户使用银行ATM系统进行取款操作：从储户插入银行卡开始，按照提示输入密码，然后选择“取款”，输入取款数额，最后提出现金，退卡。ATM取款看起来是很简单的事情，但是整个过程中各个对象之间要涉及到一系列的消息通信。这里以储户使用ATM系统“取款”为例，以下给出了“取款”的场景描述：

* 储户将银行卡插入ATM系统的读卡机insertCard()；
* 读卡机将信息传给客户管理acceptCard()；
* 客户管理提出查询密码checkPass()；
* 显示屏显示给储户需要输入密码inputPassRequest()；
* 储户在输入设备输入密码inputPass()；
* 输入设备将输入的密码传递给客户管理transPass()；
* 客户管理请求事务管理确认密码的合法性requestPassLegal()；
* 事务管理确认密码的合法性返给客户管理PassLegal()；
* 客户管理通过显示屏询问服务类别queryKind()；
* 显示屏要求储户输入服务类别请求showServiceRequest()；
* 储户输入取款请求inputTakeRequest()；
* 输入设备向客户管理发出取款请求takeRequest()；
* 客户管理提出取款金额queryMoney()；
* 显示屏向储户发出取款数额请求showMoneyRequest()；
* 储户输入取款数额inputMoney()；
* 输入设备将储户输入的数额传递给客户管理transMoney()；
* 客户管理确认取款数额返回给显示屏queryOK()；
* 显示屏呈现给储户确认信息showOKRequest()；
* 储户输入确认信息给输入设备inputOK()；
* 输入设备将确认信息传递给客户管理OKInformation()；
* 客户管理请求事务管理确认数额的合法性requestMoneyLegal()；
* 事务管理确认数额的合法性返回给客户管理moneyLegal()；
* 事务管理向点钞机发出出钞请求requestTake()；
* 点钞机出钞票outMoney()；
* 储户取出钞票takeMoney()；
* 退卡outCard()；

在以上的“取款”场景中涉及到以下对象：“储户”、“读卡机”、“显示屏”、“输入设备”、“客户管理”、“点钞机”、“事务管理”。它们之间通过消息传递，使功能正常运行，绘制其时序图：

**五、指导教师意见及成绩：**

签名：吴妍

年 月 日