

分类号: TP311

密 级:

单位代码: 10422

学 号: 0943048002



山东大学

硕士学位论文

Shandong University Master's Thesis

论文题目: 健康体检信息系统的设计与实现

Design and Realization of The Hospital Health

Examination Information Management System

作 者 杨 华

专 业 软件工程

导 师 赵合计 副教授

合作导师

2010 年 10 月 15 日

原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的科研成果。对本文的研究作出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本声明的法律责任由本人承担。

论文作者签名： 杨华 日期： 2010-10-20

关于学位论文使用授权的声明

本人完全了解山东大学有关保留、使用学位论文的规定，同意学校保留或向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅；本人授权山东大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文和汇编本学位论文。

(保密论文在解密后应遵守此规定)

论文作者签名： 杨华 导师签名： 赵世伟 日期： 2010-10-20

目 录

摘 要	I
ABSTRACT	II
第 1 章 绪 论	1
1.1 医院信息化的发展现状	1
1.2 健康体检系统存在的意义	2
1.3 本课题的研究背景	3
1.4 论文的组织结构	4
第 2 章 需求分析	5
2.1 总体业务描述	5
2.2 健康体检信息管理系统目标和解决问题	6
2.3 系统需求分析	7
2.3.1 健康体检系统功能性需求	9
2.3.2 系统非功能性需求	20
第 3 章 系统设计	23
3.1 系统总体设计	23
3.1.1 系统物理构架	23
3.1.2 系统的功能构架	23
3.2 健康体检系统详细设计	25
3.2.1 体检过程详细设计	25
3.2.2 健康体检系统中涉及的类	34
3.2.3 系统接口设计	35
3.2.4 数据库的设计	42
第 4 章 系统实现	54
4.1 健康体检系统总体实现	54
4.2 系统功能具体实现	54
4.2.1 团体登记功能的实现	54
4.2.2 套餐选择功能的实现	55

4.2.3 费用管理和确认管理功能的实现	56
4.2.4 分检管理功能的实现	58
4.2.5 总检管理和报告打印功能的实现	59
4.2.6 团体综合查询功能的实现	60
4.2.7 检查项目维护功能的实现	61
第 5 章 结束语	63
参考文献	65
致 谢	67

CONTENTS

Abstract in Chinese	I
Abstract in English	II
Chapter 1 Introduction	1
1.1 Current status and analysis of HEIS	1
1.2 Significance of HEIS	2
1.3 Backgroud of this thesis.....	3
1.4 Framework of organization	4
Chapter 2 Requirements of HEIS	5
2.1 The description of the whole operation.....	5
2.2 The aim and the resolve question of HEIS	6
2.3 Requirement analysis of HEIS	7
2.3.1 The fuctional requirements of HEIS.....	9
2.3.2 The non-functional requirement of HEIS	20
Chapter 3 HEIS system design	23
3.1 System design of HEIS.....	23
3.1.1 System physical structure.....	23
3.1.2 Modular organization	23
3.2 Detailed design of HEIS.....	25
3.2.1 Detailed design of the physical examination.....	25
3.2.2 The class relate to HEIS	34
3.2.3 Interface design.....	36
3.2.4 Database design.....	42
Chapter 4 System implementation	54
4.1 Overall implmentation of HEIS	54
4.2 Detailed implmentation of the system	54
4.2.1 Implmentation of registration management	54
4.2.2 Implmentation of package managemen	55

4.2.3 Implmentation of billing management	56
4.2.4 Implmentation of department examination management.....	58
4.2.5 Implmentation of overall examination management.....	59
4.2.6 Implmentation of query and analysis management	60
4.2.7 Implmentation of information maintenance and system setting ..	61
Chapter 5 Conclusion	63
References.....	65
Special Thanks	67

摘 要

在科技迅速发展的今天,人们对生活质量的要求越来越高,生活观念从有病看病到预防生病发生了重大转变。越来越多的人认识到,健康体检对预防疾病有着多么重要的作用。医院引进健康体检信息系统 HEIS,并且与医院管理信息系统 HIS、实验室信息系统 LIS 和医学影像存档与通信系统 PACS 实现高速便捷的数据共享已经成为必要。

本文针对医院健康体检信息管理系统的特点,采用先进的设计理念对医院健康体检信息系统进行分析和设计,使用.NET 语言编写程序、SQL Server2000 数据库平台作为后台支持,通过一系列的接口程序实现了基于 Web 的医院健康体检信息系统。通过深入的描述与论证,将医院健康体检信息系统如何开发成型的过程展示在读者面前。

论文首先探讨了现代化医院面临的信息系统的建设状况以及今后的发展方向的问题,根据我院当前的信息化建设情况,运用面向对象的方法深入细致的研究了健康体检信息系统的需求分析,提出了针对我院体检中心具体运作情况的功能需求及实现条件。阐述完详细的需求分析之后,提出了健康体检系统的总体设计目标及详细功能模块划分,并给出了系统的完整设计方案。根据卫生信息交换标准设计了健康体检系统与实验室信息系统的接口程序,实现了医院信息的相互传递。最后详细介绍了后台数据库的设计方案给出了健康体检系统的实现代码和实现的界面。

论文中的健康体检系统是一套专业的体检信息管理软件,核心功能包括登记管理、套餐管理、费用管理、分检管理及总检管理等。它实现了团体人员体检过程的信息化,通过统一的国际医疗信息交换标准使数据信息可以在医院不同的系统之间进行传递。

本文的体检系统已经通过测试并正式应用于山东中医药大学第二附属医院,通过对该系统的使用,实现了我院体检业务的数字化,缩减了体检时间提高了工作效率和服务质量,为体检人员提供了完善的标准统一的健康体检报告,为我院带来了良好的经济效益和社会效应。

关键词 : 健康体检; 系统分析; B/S; 数据库

ABSTRACT

With the development of the science and technology, people ask for higher and higher living standard. The living concept has great changes from curing the disease to preventing the disease. More and more people know that the physical examination has very important effect for the preventing disease. It is important that the hospital introduces HEIS (Health Examination Information System) and carries out the rapid and convenient data pool with HIS (Hospital Information System) and PACS (Picture Archiving and Communication System) and LIS (Laboratory Information System).

The thesis makes the analyse and design aiming at the characteristic of hospital health examination information system and adopting the advanced concept. And it demonstrates the process how the system is exploited.

First of all hospital information system modernization and development of the current situation was discussed, and medical information systems development background and related technology briefly; Introduction of the HEIS' construction of our hospital, and make in-depth and detailed analysis of the requirements of HEIS; Based on the requirements analysis, system function modules solution was provided, and a detailed introduction of the system data structure and interface with the LIS and other major functional modules; Description and discussion of the implement of HEIS, including the specific technique such as .NET languages, middleware, SQL Server 2000 database platform, and so on; Finally, the significance of HEIS system and system-building experience are summarized.

Our HEIS system is a professional physical examination software. It includes the book in management、physical examination item management、charge management and examinattng management. It has maked the examine processing informatization possible. HEIS builds according to the international medical information exchange standards , so it could transfer information between the hospital inner systems .

This system already tested and has be used in our hospital. Useing HEIS raised the physical examination working efficiency and the service quantity, and provided the standard report. It has brought a higher economic efficiency and social effect for our hospital, simultaneously enhanced the physical examination center modernized image comprehensively.

Key words: Physical Examination; system analysis; B/S; database

第1章 绪 论

1.1 医院信息化的发展现状

医院信息系统(Hospital Information System, HIS)就是应用计算机和网络通信等高科技手段对医院内大量信息进行数字化管理的现代信息系统,它提供全院的经济运行状态、医疗质量状态和工作质量状态等,并获取各部门的信息反馈,从而使各部门的管理者进行计划决策、组织实旄和协调控制。

随着计算机技术和网络技术的发展,医院的信息化建设已经走过了数十个年头,从最初的单机单模块应用到局域网部门级应用再到局域网全院级应用,医院的信息化要求不断的发展。我院日常医疗行为和各种管理活动都贯穿着三条主线,其一是病人发生的治疗费用、药品进出的费用和卫生材料的消耗等;其二是临床上的医疗信息,包括病历资料、医嘱、病人检查诊断报告等;其三是机关行政单位的管理信息,包括人事、设备、教学、科研、图书等方面的信息。对于这些信息数据的处理方式通常是采用各自为政的处理方式,分散在不同的管理人员手中,有的数据是通过人工的采集加工来获取的,受人为错误因素的影响很大,很难客观地反映问题所在,由于是人工操作,信息的及时化是很难做到的,很大程度上会影响医院的工作效率和质量,也限制了医院的快速发展。

局域网部门级信息系统的应用是有限的,由于未能将网络连接建立在所有的科室,数据信息不能在各个部门之间传递,只是少数部门的工作方式改变,并不能发挥计算机网络化管理的优势,有时候会造成很大的资源浪费。虽然现在的局域网已经普及到相当多的科室,但是由于不同部门之间的不同系统缺少相互的集成平台,信息的采集、存储、加工和处理分散在多个环节中,所以这种分散的管理方式会给医院中层领导的决策、管理带来一定的难度。财务数据的标准不统一,对医院进行统一的成本核算带来一定的困难。院长查询系统与临床信息系统脱节导致数据失真。

医院信息系统的设计要考虑到不同的医院有其特殊的管理方式，所以深入分析医院传统的运作过程和管理方式，从中得到可以实施的需求分析，通过引入信息化使医院管理手段和方法有所变革，进而改变和影响医院的运作过程，从而不断提高医院的管理水平、工作效率和效益。

目前，医院的信息化建设已经跨过了局域网部门级信息系统应用阶段，向集成客户机服务器结构的完整的医院信息系统阶段发展，并且随着互联网的发展，会向范围更广的区域医疗模式扩展，更有可能与国际上的医疗模式接轨。医院信息化应用的最终旨在提高医院综合管理水平，使医院的管理真正实现现代化、规范化和科学化，提高医院医疗护理质量，更好的为病人提供优质服务。

1.2 健康体检系统存在的意义

随着健康需求的日益增加，国内各医院纷纷建立健康体检中心，开展体检保健业务。于是，建立有针对性的信息系统，增强业务处理能力，提供优质完善的、持续互动的健康保障业务成为当前迫切需要解决的问题。但是，目前多数医院体检管理主要是依靠手工方式进行，或是单纯的引入计算机技术取代手工操作管理，对检查结果等信息的深层加工应用比较少，并且存在操作平台落后，没有统一的标准等问题。医院如何利用网络数据库环境，使体检管理工作更加科学化、规范化已显得非常重要。

在引进计算机技术之前，体检数据都是以传统的纸张的形式保存，用于存储数据的体检本数量庞大。这种原始的存储方式不仅占用了大量的空间，而且信息资料容易受损遗失。更为重要的是，医院对体检信息的相关统计分析和有效利用具有很大的难度，而各种统计结果是医院进行相关决策的依据，不能及时获取相关统计结果将会影响医院及时采取有效措施以拓展医疗业务及提高全民健康水平。

医院在引进健康体检信息系统，使信息化数字化的技术应用于体检业务和管理的每个环节，取代大量的检查单据，简化体检业务流程，降低了体检人员劳动强度，提高了工作效率，降低了成本，提高了体检质量和服务质量，为医

院进行成本核算提供了准确的数据。并且为科研及统计报表的分析方面做出了重大的贡献。医院使用电子版的体检档案,能够使体检规范化,减轻医生的工作量,提高工作效率,使体检人员得到标准化规范化的健康体检报告。病人电子健康档案取代了大量的检查单据,提高了行政部门的管理效率和数据汇总统计的效率,全面提高了体检中心的现代化形象。

总而言之,通过对健康体检信息管理系统的开发和应用,解决了不断增加的健康体检人群对体检结果规范化、合理化、标准化、科学化的要求与现在医院落后的体检结果处理方式之间的矛盾,大大提高了医院体检中心的工作效率和体检质量,为医院带来了更高的经济效益和良好的社会效应,提高了医院的健康体检医疗业务水平。

1.3 本课题的研究背景

近几年来全国各大医院纷纷上马各种规模的医疗信息系统,我院也与时俱进加快了医院信息化建设的步伐,例如:对现有医院信息系统(HIS)进行了升级,使其覆盖全院所有医疗科室;引进了检验科实验室信息系统(LIS)和放射科医学影像存档与通信系统(PACS),解决了医院局部数字化问题;引入济南市医保信息系统,完成了医院信息系统与医保系统的接口,实现了更大范围的信息共享;建立了医院网站,增强了我院的宣传力与影响力;使用院内办公网系统,使得科室之间文件与表格的传发实现了无纸化,大大节省了成本,提高了工作效率。

引入健康体检信息管理系统在我院成立体检中心之后就变得势在必行。使用基于计算机网络的健康体检信息系统来取代传统手工操作,弥补了我院信息化建设当中的不足,提高体检中心工作人员的工作效率和服务的质量。该系统为门诊活动提供有效的信息服务,成为体检中心工作人员和医生的得力助手,成为医院对体检活动进行管理的有力工具。

1.4 论文的主要工作及组织结构

本文的主要工作是根据医院体检活动的特点，运用面向对象的方法对健康体检信息系统的需求分析、系统详细设计、数据库设计、系统的实现及整个系统完成的功能和特点做出了详细的说明。根据卫生信息交换标准定义了一些消息和触发事件，设计并实现了本系统与实验室信息系统的接口。详细的介绍了系统的登记管理、套餐选择、费用管理、分检管理、总检管理、报告打印、查询分析、信息维护等功能是如何实现的，并且给出了几个重要功能模块的实现代码。

本文分为五个章节，每个章节的内容安排如下：

第一章 绪论：介绍了本课题的研究背景、研究意义和研究内容。并且对我院现有的工作状况及信息化的程度进行的阐述。

第二章 需求分析：通过对医院体检中心工作流程的调研，结合软件工程思想，开展了需求分析的研究工作。对系统总体实现目标及系统功能提出了要求，完成了关于系统性能需求的需求分析。

第三章 系统设计：在展开需求分析的基础上，进一步提出了系统物理总体设计方案、逻辑总体设计方案及详细的各个模块的设计方案。该部分详细介绍了系统之间的接口是如何设计成型，后台数据库是如何建立的以及各个表之间的相互联系是什么。

第四章 系统实现：在这部分，论文阐述了系统的各项业务操作是如何实现，并且对系统的功能实现进行了详细介绍，给出了几个重要功能模块的实现代码。

第五章 结束语：对全文进行了总结，概括了本论文的优势和意义，发现了论文的不足之处，并对系统尚待完善的地方提出了建议。

第2章 需求分析

2.1 总体业务描述

健康体检管理信息系统主要是面向医院的体检中心研发的一种智能化健康查体系统。利用计算机对体检者进行历次体检信息的保存,并通过这些体检资料进行信息的分析汇总,从而得出部分有价值科研相关数据,使医生能够更加全面具体的分析病人的病情并能提出一些更加有效的预防措施。而医生也能通过该系统缩短整个查体过程的时间,并能通过过去系统保存的资料对病人进行更加细致具体的病情分析,并在查体结束时打印体检报表使查体结果更加形象的呈现给查体者。该体检系统包括登记管理、套餐管理、费用管理、分检管理、总检管理、查询分析、系统设置几个模块。每个模块下又分为若干功能子模块,各自主要业务描述如下:

1. 登记管理

登记管理是对将要进行健康体检的人员进行的一系列操作,包括预约登记、个人登记、团体登记。预约登记记录下体检人员什么时间来医院进行检查,记录联系人的姓名和联系电话,预约人员可以是个人也可以是团体。查体人员如果是个人进入个人登记界面登记下个人信息;如果是团体则进入团体登记界面,登记下团体的具体信息。

2. 套餐管理

在这个功能模块中对已经登记好的查体人员进行查体套餐的选定。对于查体人是个人的选择好所需要的套餐类型或是根据要求具体设定单个查体项目。对于团体人员则需要先将具有相同套餐的人员进行划分,然后选择套餐类型。套餐的每一项是可以进行打折处理的。

3. 费用管理

个人在选择完套餐后要进行缴费操作,而团体则要在体检完毕后再结帐。如果体检者在缴费后感觉有的查体项目不适合自己的,可以进行退费。如果交费

团体需要进行挂账处理,可以在该团体再次交费的时候在挂账金额中进行显示,并且和下次缴费金额进行汇总。

4.分检管理

该系统是分检医生针对体检者选择的套餐的检查项目的查体结果给出的病情描述或是意见建议。分检医生可以在该系统中填写检查者的既往病史,或是修改删除以往给出的科室小结。

5.总检管理

总检管理主要是汇总体检者本次的所有分检信息,供总检医生参考得出最终全面正确的诊断。总检医生可以查询出体检者的一些“基本情况”和“科室诊断”情况,用以检验分检的信息是否有误。如果有错误,总检医生有权进行信息的更改。在该系统中还可以显示并打印体检报告,并且能显示出体检个人的已检套餐项目和未检套餐项目的明细。

6. 查询分析

在查询分析中,系统要给出一系列的统计报表,其中包括人员综合统计信息、团体综合统计信息、疾病统计、体检汇总、账目清单、工作量统计。人员查询可以查询出个人所有的综合信息和所选套餐项目以及上次总检时间,上次总检医师,总检撤销时间,总检撤销医师等综合信息。查询团体信息就可以查询出该团体的团体基本信息,选择项目信息,查体信息汇总和,团体人员信息。疾病统计可以统计本次体检人员中各类疾病的比例情况。账目清单系统可以按照单位名称和日期察看查体的每个单位,全部单位,或者全部个人得查体账目信息的汇总。工作量统计是按照科室,检查类型和日期对每个科室或者全部科室在一定日期内的工作量汇总。

7. 系统设置

系统设置是对一些系统需要的基本信息进行维护,包括科室维护、疾病库维护、套餐维护、费用对应、检查项目对应、总检撤销、体检项目撤销。

2.2 健康体检信息管理系统目标和解决问题

1. 功能全面。数据字典的设计要尽量考虑周到,包括体检科室、体检套餐、

项目组合、体检项目、体检报告模板、团体检查报告和结论建议等，以满足不同用户在各体检环节下的相应需求。

2. 界面友好，操作便捷。系统在操作流程上，具备体检套餐、项目组合、诊断模板和默认值设置等一系列的便捷方法；在操作方法上，既支持鼠标操作，同时也支持键盘快捷操作；在操作界面上，尽可能简洁和直观。通过上述便捷的操作，使操作者能够更容易掌握流程并快速的录入体检档案的项目内容。

3. 自动获取医技报告并生成体检结论和建议。体检综述和建议是体检报告的核心内容，也是提高体检工作效率的瓶颈。系统应通过一系列的模板设置功能，使体检综述和建议能够自动生成，来解决这个瓶颈问题，大大缩短体检报告输出的周期。

4. 报告管理功能。体检报告是体检服务水平的集中体现，系统需要具有十分强大的体检报告管理功能，可以生成多种格式、漂亮美观的体检报告。

5. 查询和统计功能。以体检档案的管理为基础，系统要能够输出面向个人、单位和体检中心三个方面的各种统计分析报告，从而指导个体的健康保健，帮助单位直观了解整体员工的健康问题，提升体检中心的业务管理水平。

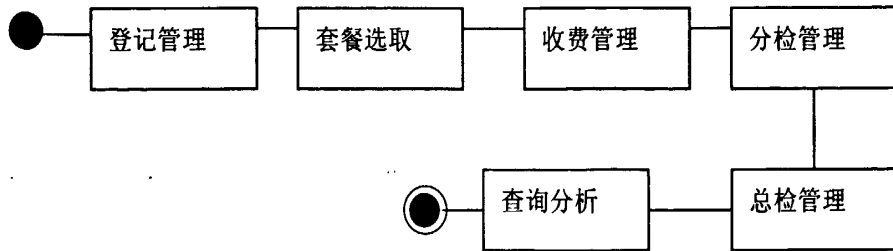
6. 数据接口功能。系统要能够提供健康体检系统与实验室系统的接口。

2.3 系统需求分析

需求分析往往是与需求获取同步进行的，主要通过建立模型的方式来描述用户需求，为客户、用户、开发方等不同参与方提供一个交流渠道。这些模型是对需求的抽象，以可视化的方式提供一个易于沟通的桥梁。用户需求的分析与用户需求的获取有着相似的步骤，区别在于分析用户需求时使用模型，以获取用户更明确的需求分析用户需求需要执行下列活动：

1. 以图形的方式描述系统整体结构，包括系统的边界与接口。

健康体检系统整体流程图结构如图所示：



健康体检的工作步骤分为 6 个阶段：登记管理，套餐选择，收费管理，分检管理，总检管理，打印报告。经过这几个步骤，体检者完成了身体检查，拿到体检报告离开医院。体检中心的工作人员完成查体工作，并且得到相关的各种统计报表。

2.需求建模

用于需求建模的方法很多，最常用的包括数据流图、实体关系图和 UML 三种方式。数据流图作为结构化系统分析与设计的主要方法已经得到了广泛的应用。数据流图使用四种基本元素来描述系统的行为，过程、实体、数据流和数据存储。数据流的方法直观易懂，使用者可以方便的得到系统的逻辑模型和物理模型，但从数据流图中无法判断活动的时序关系。实体关系图用于描述系统实体间的对应关系，需求分析阶段使用实体关系图描述系统中实体的逻辑关系，描述现实世界中的对象，在设计阶段则使用实体关系图描述物理表之间的关系。实体关系图只关注系统中数据间的关系，而缺乏对系统功能的描述。本系统采用统一建模语言中的用例图、活动图、状态图来对需求建模。

用例图通过描述系统和活动者之间的交互来描述系统行为，通过分解系统目标，用例图描述活动者为了实现这些目标而执行的所有步骤。此方法最主要的优点在于他是用户导向的，用户可以根据自己所对应的用例来不断细化自己的需求。此外，使用用例还可以方便的得到系统功能的测试用例。活动图记录单个操作或方法的逻辑，单个用例或商业过程的逻辑流程。在很多方面，活动图是结构化开发中流程图和数据流程图的面向对象等同体。状态图描述一个实体基于事件反应的动态行为，显示了该实体如何根据当前所处的状态对不同时间做出反应的。通常创建一个状态图是为了以下的目的：研究类，角色，子系统或组建的复杂行为，建模实时系统。

3.通过原型、页面或其他方式向用户提供可视化的界面，用户可以对需求做出自己的评价。

使用原型分析方法来帮助开发方进一步获取用户需求或让用户确认需求。开发方往往先向用户提供一个可视化的界面作为原型，并在界面上布置必要的元素以演示用户所需要的功能。本系统利用 b/s 结构系统开发的特点以制作静态页面的方式为用户提供一个可视化的界面。用户可以在此原型上看到系统的功能原型，并且在此基础上提出意见让开发人员再做进一步的分析设计。同时，此原型可以作为后期开发的基础将系统实现阶段的一部分工作提前完成。

2.3.1 健康体检系统功能性需求

1. 健康体检系统要求实现以下功能

登记管理：预约登记、团体登记和个人登记。

套餐管理：套餐选择、套餐加减项。

费用管理：个人交费、团体结帐、个人确认和团体确认。

分检管理：分检管理。

总检管理：总检管理。

报表打印：汇总报表打印。

查询分析：人员综合信息查询、团体综合信息查询、疾病统计、查体汇总、帐目清单和工作量统计。

信息维护：科室维护、疾病库维护、阳性体征维护、套餐维护、套餐项目维护和检查项目维护。

系统设置：用户管理、用户授权和更改密码。

个人助理：记事本和计算器。

2. 健康体检系统涉及的用例描述如表 2-1 所示：

表 2-1 用例说明

体检单位	提供体检系统需要的各种信息
医务科室	通过体检系统获取各类非财务类报表，例如：体检人员信息，团体信息，疾病统计表，工作量统计表，体检汇总表等。
财务科室	通过体检系统获取各类财务类报表，例如：帐目汇总表
系统管理员	维护系统的基本信息，包括：科室维护，疾病库维护，费用项目对应，套餐维护，体检项目对应以及系统设置。对已经完成总检报告的人员可以撤销总检，以便医生可以从新书写总检报告。系统管理人员具有撤销体检项目的权限。
操作人员	操作人员将体检单位的基本信息录入到体检系统之后才能够正常使用体检系统。操作人员预约查体时间，选择体检项目组成体检套餐，收费，打印体检报告等。

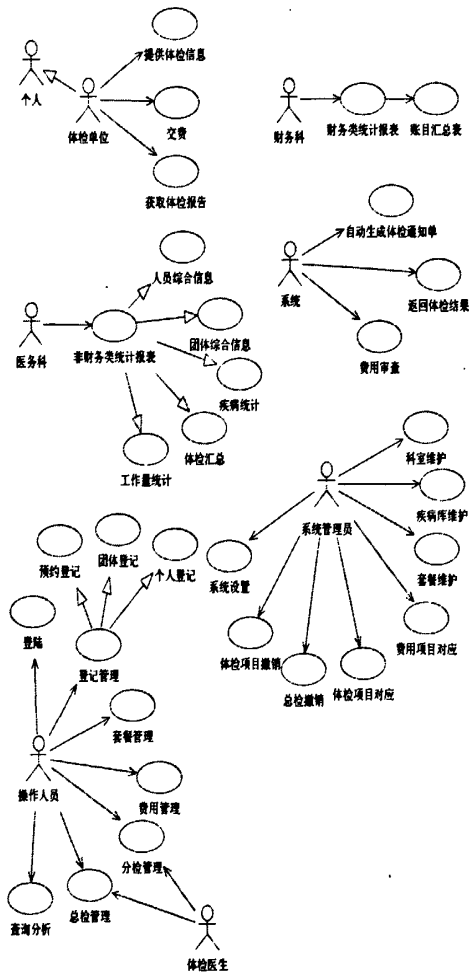


图 2-1 体检过程用例图

3. 健康体检全过程

健康体检主要分个人全身体检和单位团体检查两大类。个人体检是先交费后查体，单位体检是先检查后结算。其他查体流程基本没有不同。

个人进行体检时首先要确认此人之前是否有体检记录，如果没有需要新建一个体检号，体检登记、体检结果查询等都需要这个体检号来调取体检者的体检信息。操作员登陆系统，录入体检人的基本信息，调用套餐模板或是选择合适的体检项目形成新的模板。然后系统确定体检者的体检费用，打印出费用清单和体检单，操作人员通过体检人员的交费发票确认交费，在体检单上盖章。体检人员拿着体检单到各检查科室检查身体。健康体检系统定时从 LIS 系统中提取体检结果，以便分检医生根据体检结果给出检查报告，总检医生根据本次体检资料给出体检综述和医生建议，最后生成体检报告单。个人进行体检的活动图如下：

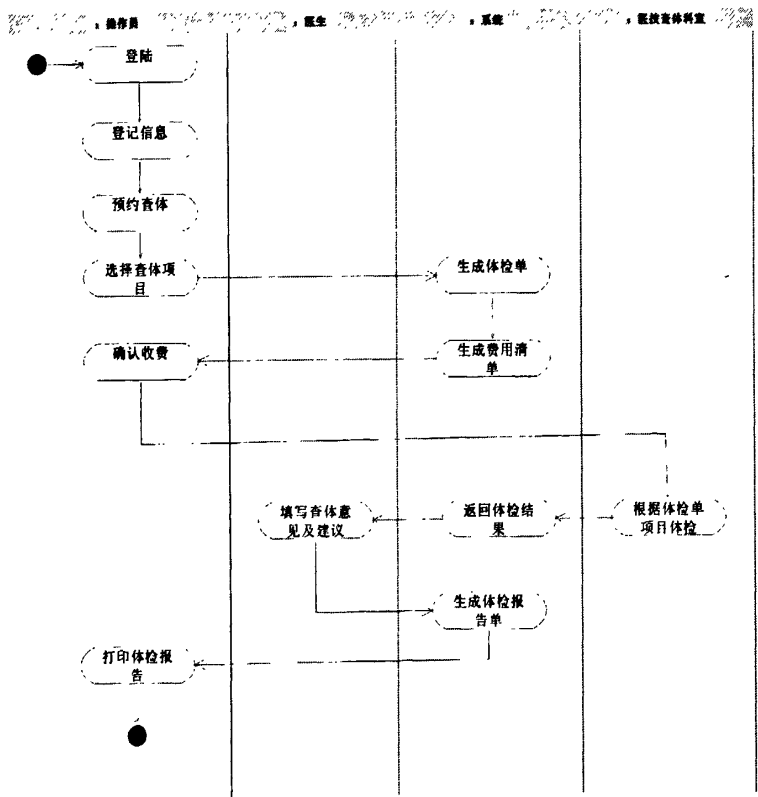


图 2-2 个人体检过程活动图

单位团体，一般要先预约，新的体检单位需要建立新的档案，体检单位要

提供参检的信息，包括单位信息、职工信息、体检名单、需参检项目等。团体体检系统会建立单位体检档案记录本次体检的人数和体检的项目等内容。操作人员在登陆系统之后，进行登记管理，与体检单位预约好体检时间。根据体检单位送来的信息进行团体登记，根据职务、性别、年龄等条件将体检者分组进行套餐选择，以便确定每组体检人员的体检项目。最后生成并打印每位体检人员的体检通知单。体检人员凭借体检通知单中打印出的体检项目条码通过系统确认后到医技科室进行各项体检。通过接口程序，系统会定时提取 lis 数据库中体检人员的查体结果。分检医生根据返回的体检结果和体检人的既往病史给出体检结论和意见，总检医生对分检的意见作出相应的修改调整之后打印出体检报告发放给体检人。系统会根据体检单位中实际体检人数出一张结算清单给体检单位，体检单位根据结算清单与体检中心进行结账，也可暂时进行挂账处理，进行第二批的体检活动，等到最后一起结账。系统根据本次体检的情况查询生成一系列非财务类报表，包括疾病统计报表、工作量统计表等报送医务科室进行数据管理。同时财务科室要求统计出账目汇总表进行财务报账处理。在使用系统之前，系统管理员需要做一些前期的数据库初始化工作，包括维护科室信息、维护疾病库信息、维护体检项目对应表、维护费用项目对应表、维护套餐项目等。团体通过体检系统进行查体活动的活动图如下所示：

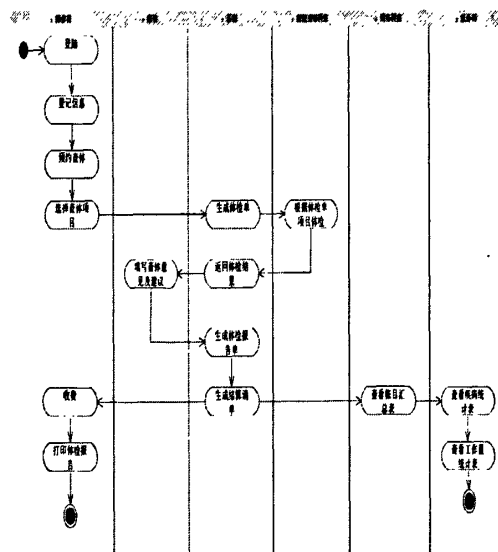


图 2-3 团体体检过程的活动图

4. 体检前数据准备阶段

在这个阶段，真正的体检人员并不会到体检中心来，但是为了能使体检工作顺利进行，这一过程需要体检单位提供一系列的数据信息，系统操作人员要先将这些数据信息登记录入到系统的数据库，形成系统需要的工作表之后，体检系统才能够正常运行。

操作人员在第一次使用系统的时候要先进行初始化的使用维护，形成一些必要的数据库表之后，系统才能够正常运行。比如科室基本信息维护，包括：科室名称、科室编号、科室排序、类型等。疾病库信息维护疾病的名称、生活指导、治疗建议等。阳性体征库维护包括针对每一种阳性体征维护其体征描述、生活指导、治疗建议等。套餐维护包括维护套餐名称和套餐项目。套餐项目维护包括维护套餐项目的基本信息和此套餐项目的所有组合项目信息。检查项目维护所有的检查项目的详细资料 and 此检查项目的所有可能的结果描述。

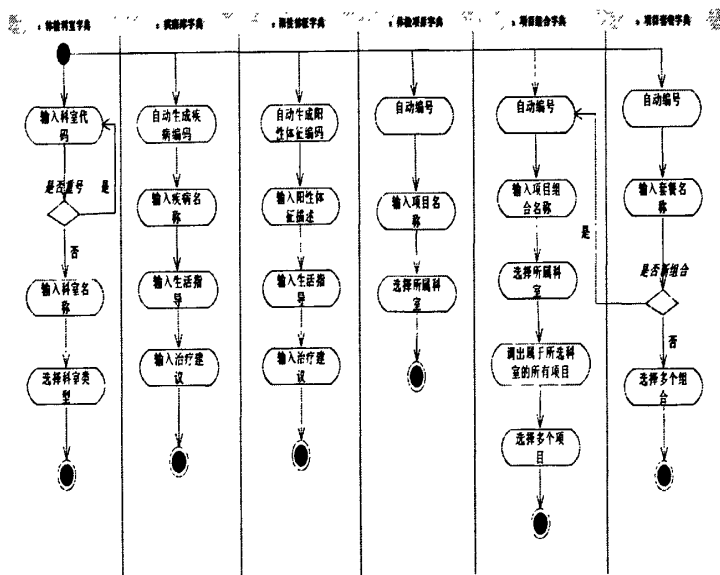


图 2-4 信息维护活动图

在完成以上的数据库表的维护之后，体检系统就完成了初始化的工作，之后操作人员每次使用的时候就不需要进行以上的操作，而只需要对体检单位送来的数据信息进行处理。健康体检系统登记体检单位信息的顺序图如下：

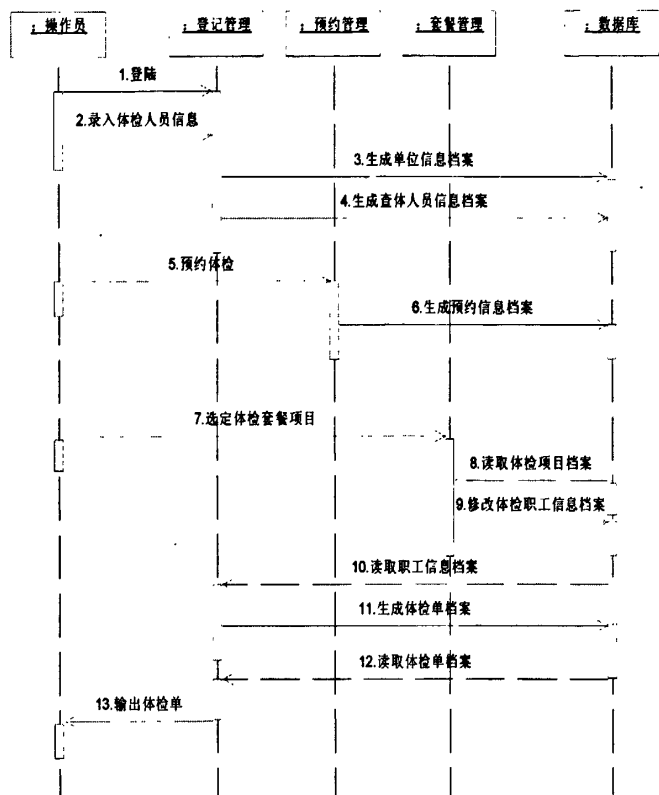


图 2-5 登记体检单位信息的顺序图

5. 体检人员体检阶段

体检人员拿到单位发放的体检单根据预定好的时间到体检中心进行查体，这时体检系统会确定到医院查体的真实人员，根据这个真实的人数与体检单位进行结算。拿体检单来确认体检的人员，系统会打印出事先制定好的体检项目条码，体检人根据条码进行体检，体检的结果会存放在 LIS 系统(检验科管理系统)的数据库中，健康体检系统会每天定时从改数据库中读取体检的数据。根据返回的数据，分检医生填写分检意见及建议，总检医生填写最终的体检总结报告，生成最后的体检报告。此时系统操作人员打印出个人的体积报告单及与体检单位的帐目清单发送到体检单位进行最后的账目结算。在这个过程中体检系统工作的总的数据流程图如下：

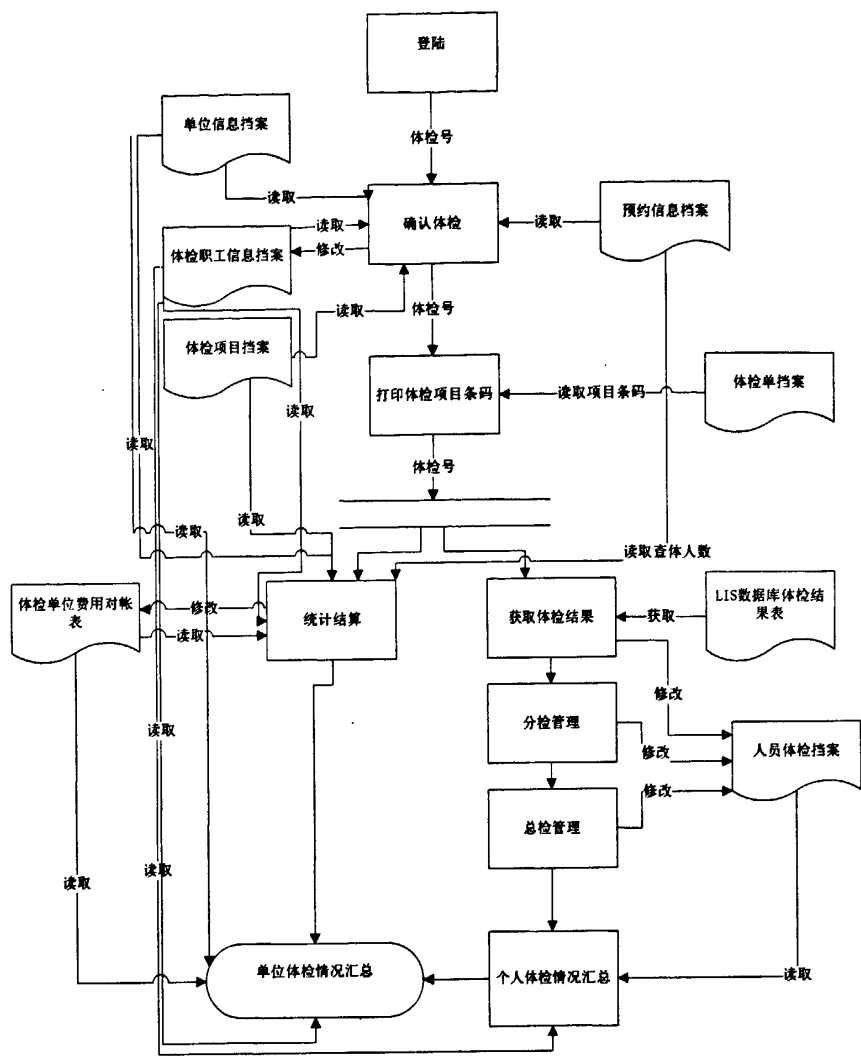


图 2-6 系统工作的数据流程图

其中医生在从检验科获取体检结果，录入分检的科室小结，总检医生给出最后的体检结论之后，系统要打印出体检报告单的活动图如下所示：

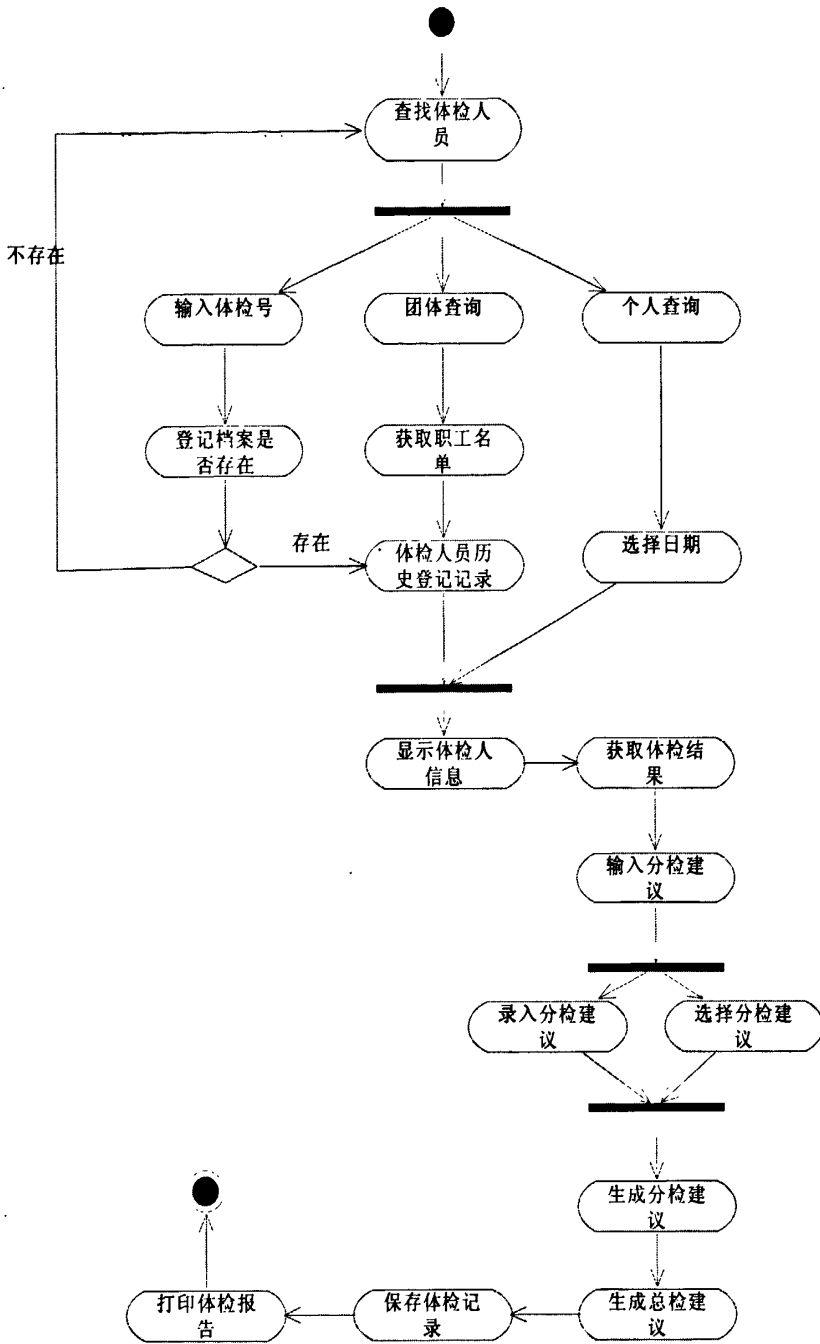


图 2-7 生成体检报告活动图

6. 查询分析

通过查询分析这个功能模块，体检管理系统的使用者可以得到体检中心工

作量统计报表、账目清单、体检汇总情况表、疾病统计表、个人情况汇总表、团体情况汇总表等一系列报表。工作量统计表可以对体检中心全部或者是每个科室在一定日期内的工作量情况进行统计汇总。账目清单可以按照单位名称和日期察看查体的每个单位，全部单位，或者全部个人的查体账目信息的汇总情况。体检汇总情况表根据选择的日期时间段查询某团体参加体检的人员的信息情况以及未参加体检人员名单，历次查体的信息汇总，个体人数的查询信息等。疾病统计表可以根据团体编码，性别，疾病名称，日期，年龄，职业这些条件进行复合查询，查找出符合条件的患病人数及患病率。个人情况汇总表对个人信息进行汇总，包括选择的套餐，套餐价格，是否缴费，金额，已经检查的项目、未查项目、加减项目、当前的状态、各个状态进行的时间。团体情况汇总表对团体成员体检信息进行汇总，包括已经查体完毕人员数、未查体完毕人数、加减项目、可以直接打印或导出。团体发生的总费用，团体每类套餐的人数，总金额，生成报告数，团体是否结帐，登记人数，实际查体人数等。

查询分析功能涉及到的系统用例图如下所示：

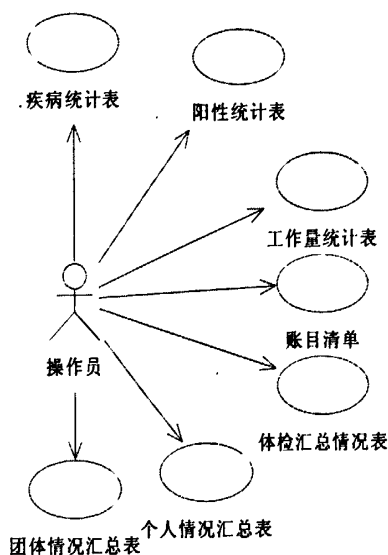


图 2-8 查询分析用例模型

查询分析过程的数据流程如下所示：

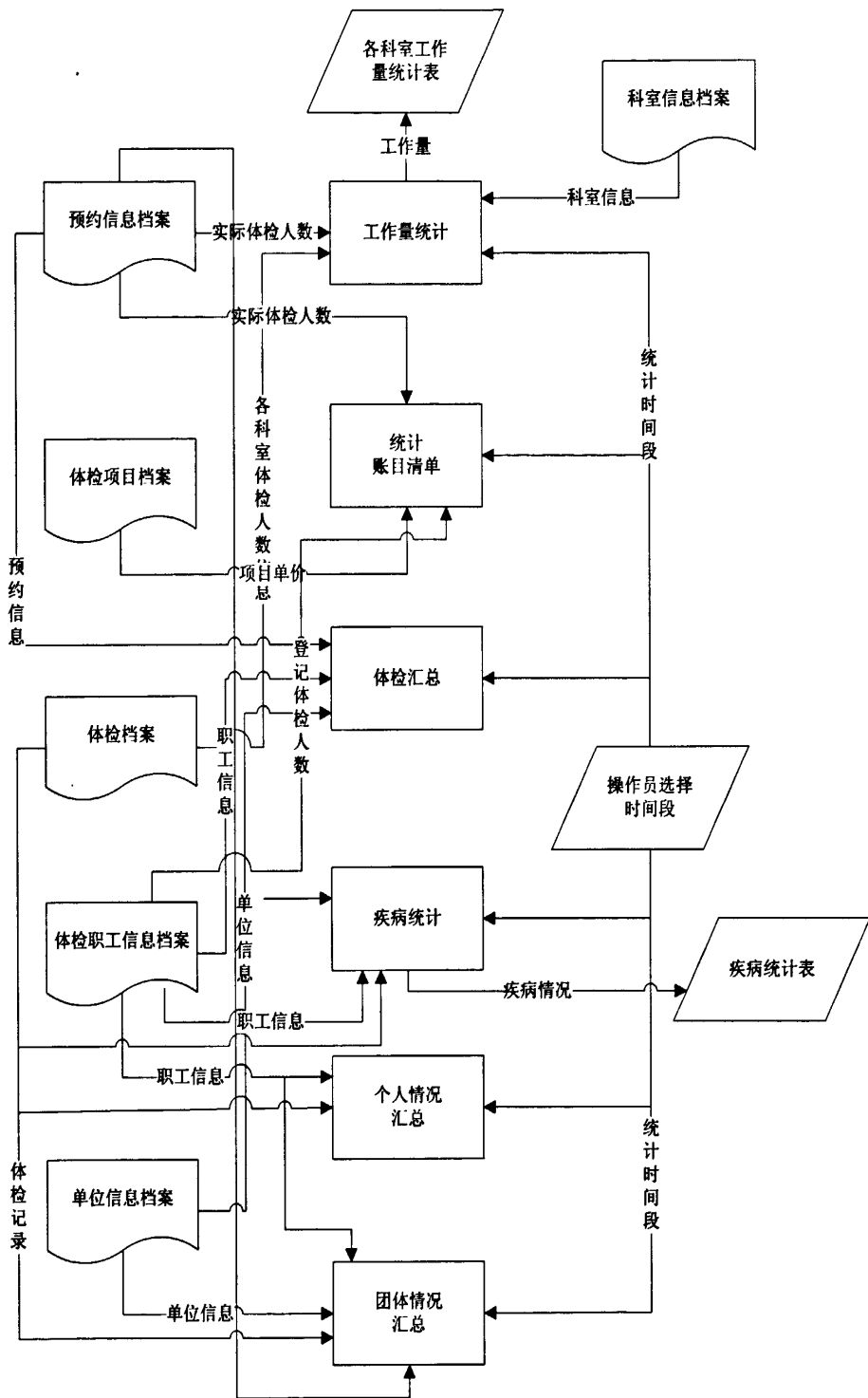


图 2-9 查询分析的流程图

7. 统计结算

统计结算模块是用来与团体单位进行账目清算的。系统可以根据数据库中

登记的数据得到一个单位中实际参加体检的人数，并根据每个个体所选择的套餐情况及医院给团体的折扣数统计出该单位总的体检费用，打印出对账单与体检单位进行账目结算。系统还要求有挂账的功能，当同一个团体进行多次体检活动的时候可以将前几次挂账，最后一次统一结算。

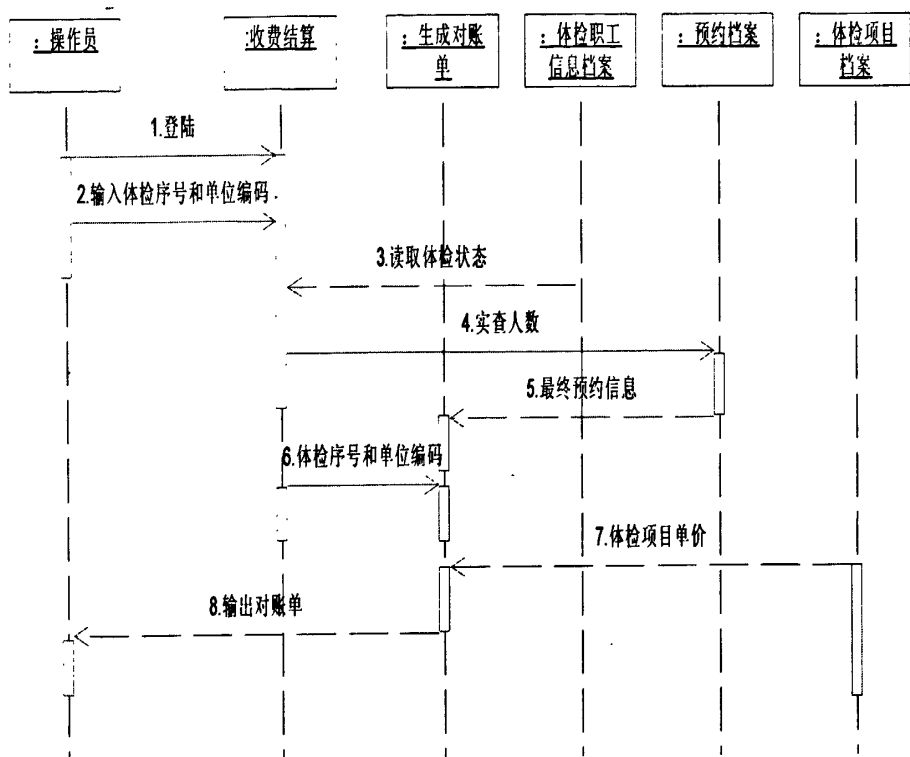


图 2-10 统计结算的顺序图

8. 分检、总检

分检总检是指分检医生根据从医技科室返回的体检结果来填写录入本次查体的结果及建议。总检医生在查看分检医生给出的结论之后做出最后的综合性报告，给出总检结论。在给出总检结论之后，就可以打印出体检报告单发送给体检人员了。在本系统中医技科室的检查结果是通过程序接口自动从检验科数据库中获取的，不需要人工录入体检的结果，这就提高了体检结果的准确性。

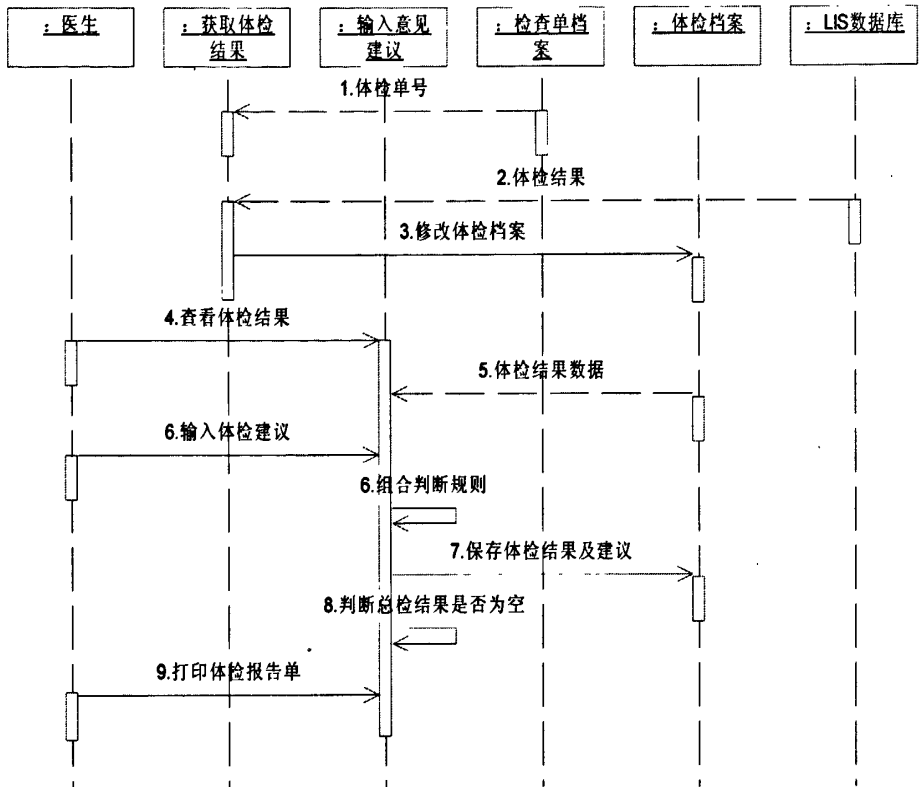


图 2-11 分检总检顺序图

2.3.2 系统非功能性需求

功能性需求涉及系统的行为，侧重输入、输出和处理等细节。功能性需求说明在出现特定输入或条件时系统应该如何运转。但这样还不能完全的描述系统的需求，还需考虑非功能性需求。

非功能性需求是常常被轻视，甚至被忽视的一个重要方面。其实，软件产品的非功能性定义不仅决定产品的质量，还在很大程度上影响产品的功能需求定义。如果事先缺乏很好的非功能性需求定义，结果往往是产品在非功能性需求面前捉襟见肘，甚至淹没功能性需求给用户带来的价值。

健康体检系统的非功能性需求包括适应性需求，可靠性需求，性能要求，可支持性要求，下面分别对各项要求进行分析。

1. 适应性需求

健康体检系统的适应性要求操作简单，响应速度快，在医院网络环境下运行至少可以支持 50 个用户同时使用。此外，系统中使用到的所有数值型均保留两位小数，所有操作日期都取服务器日期。

2. 可靠性要求

没有人喜欢错误、缺陷、系统故障和数据丢失。当系统出现故障和用户出现错误的操作后是否支持恢复，当用户在使用过程中遇到错误的时候是否可以立即定位问题，当业务场景和逻辑发生变化时系统是否支持，当网络不稳定或使用中异常中断的情况下系统是否都有相应的容错措施，这些都包含于可靠性要求中。

(1) 可用性。

系统对于一个使用时间的指定百分比必须是可用的。

(2) 平均故障间隔时间和平均修复。

允许系统出故障后不运转的时间，比如要求 90% 的系统故障要在 5 分钟内修复，99.9% 的系统故障要在一小时内修复，这就要求在系统运行过程中需要稳定的技术支持团队，达到故障修复周期最小化。

(3) 准确性。

产生数字输出的系统要求有多高的准确度。

(4) 每类错误。

通常分为微小的错误，显著的错误和关键的错误三类。如数据的完全丢失或者系统的关键性模块不能使用。

3. 性能要求

性能要求包括：

(1) 事务的响应时间：平均值、最大值。

(2) 吞吐量：每秒事务数。

(3) 容量：系统可容纳的用户总数或事务数。

(4) 退化模式：系统被降级时，可接受的运转模式。

这些都应量化的体现在系统需求文档中。

4. 可支持性需求

可支持性是指为了升级或修复，软件被修改的能力。对某些应用领域，未来可能的升级是可预测的，因此需求可以规定维护小组的简单升级以及复杂升级的响应时间。

第3章 系统设计

3.1 系统总体设计

3.1.1 系统物理构架

体检管理信息系统在设计上采用B/S方式,这种模式在大中型管理系统中得到普遍的应用。B/S模式是Web兴起后的一种网络结构模式,Web浏览器是客户端最主要的应用软件。这种模式统一了客户端,将系统功能实现的核心部分集中到服务器上,简化了系统的开发、维护和使用。在这种模式下,数据的输入和显示在客户端进行,数据存储在服务端进行。

体检管理信息系统采用了SQL Server 2000作为后台数据库。为了减少网络通信流,降低网络负担,提高查询效率,体检管理系统大量的使用了SQL Server 2000中具有模块化编程特点的存储过程技术,将大的数据处理过程放在服务器端进行,只将处理结果返回客户端显示。图3-1显示了系统的物理构架。

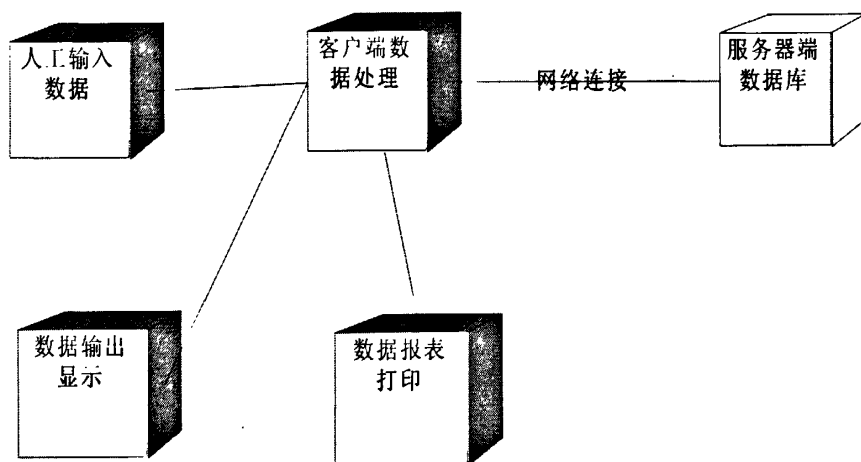


图 3-1 HEIS 系统物理结构

3.1.2 系统的功能构架

从体检管理系统的需求分析我们可以看到,体检管理系统从预约体检到打印体检结果各个阶段的工作都比较明确,各阶段工作的前提和结果也比较明确,

采用按功能划分的方法将体检管理系统划分为登记管理、套餐管理、费用管理、分检管理、总检管理、查询分析、系统设置等模块。每个模块下面又分别有各自的子模块。系统功能结构如下图：

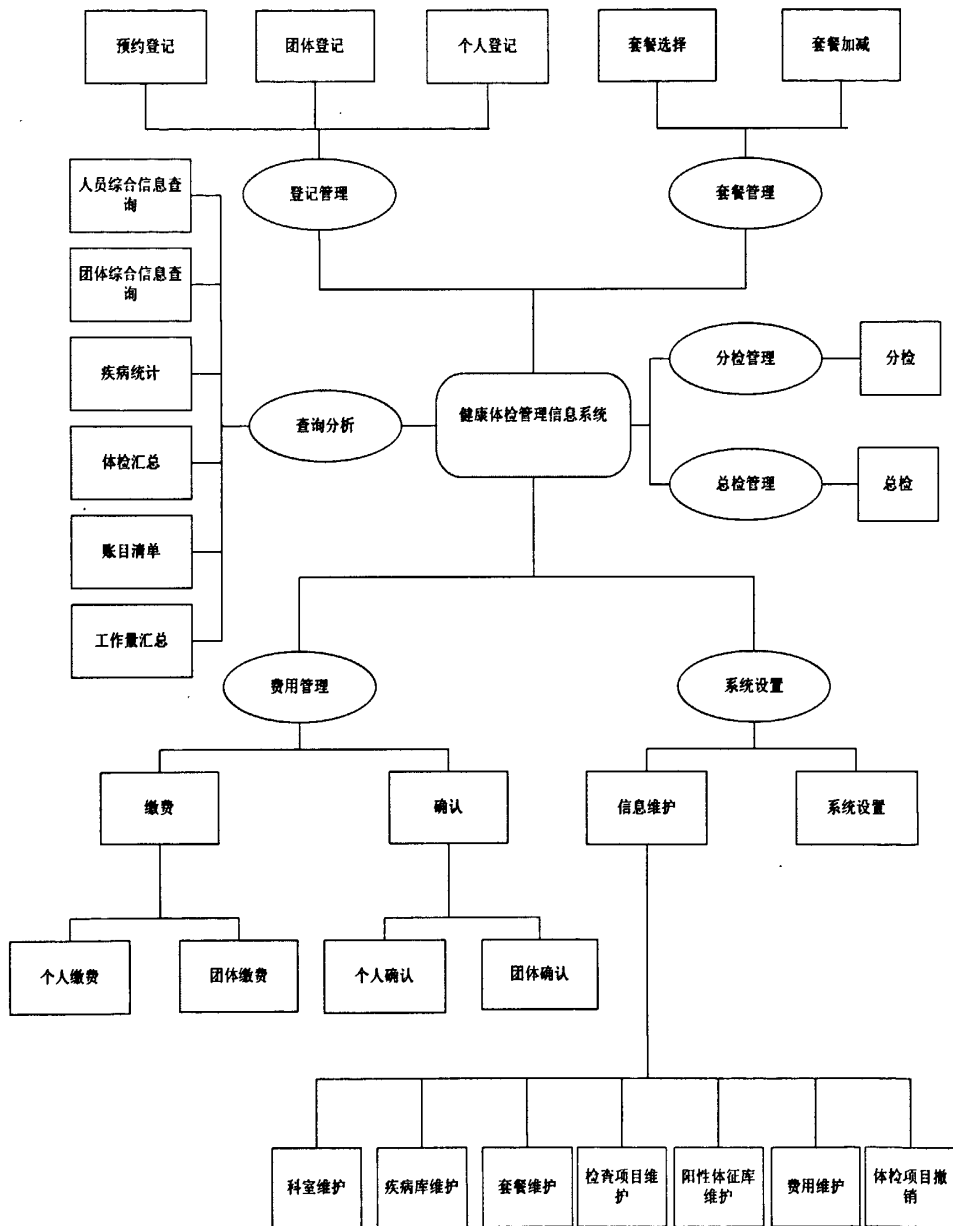


图 3-2 HEIS 系统模块关系图

3.2 健康体检系统详细设计

3.2.1 体检过程详细设计

体检人从预约体检开始，经过一系列的体检活动得到一份完整标准的体检报告，这期间需要使用到登记管理，套餐选取，费用管理，分检总检，报告打印等模块。对于个人体检者和团体体检者，系统的处理流程是有区别的，计算机系统对登记的体检者进行体检的过程中所涉及的模块作出详细的设计：

1. 登记管理

登记管理这个功能的活动图如下

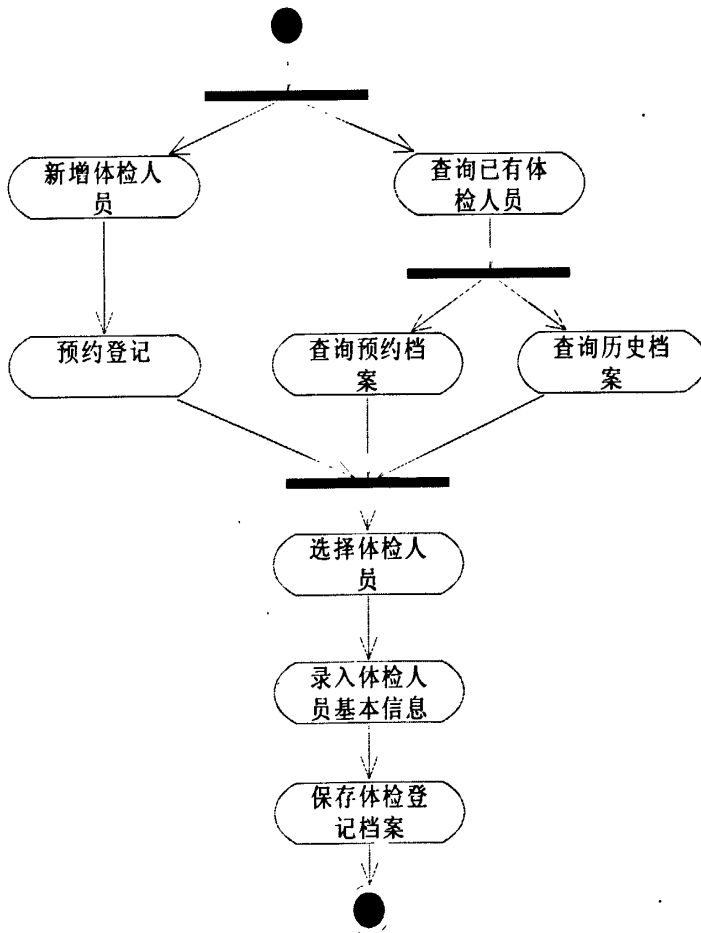


图 3-3 登记管理活动图

对于前来体检的体检者，在登记之前首先要使用预约模块，预约好体检的联系人姓名，联系方式，是个人还是团体，体检的人数及体检的具体时间等信息。预约登记设计有增加、删除、查询、修改、保存等功能。对于是第一次参加体检的体检人系统自动生成一个体检档案号，如果是团体生成团体编号，是个人要生成个人编号。这个编号是以后进行各项查询交费活动的依据，是唯一存在的。在执行预约登记模块中的保存功能之后，系统会在数据库中产生一条预约档案的记录，为以后各种报表的查询提供数据。其中单位预约模块中计算机的处理流程如下：

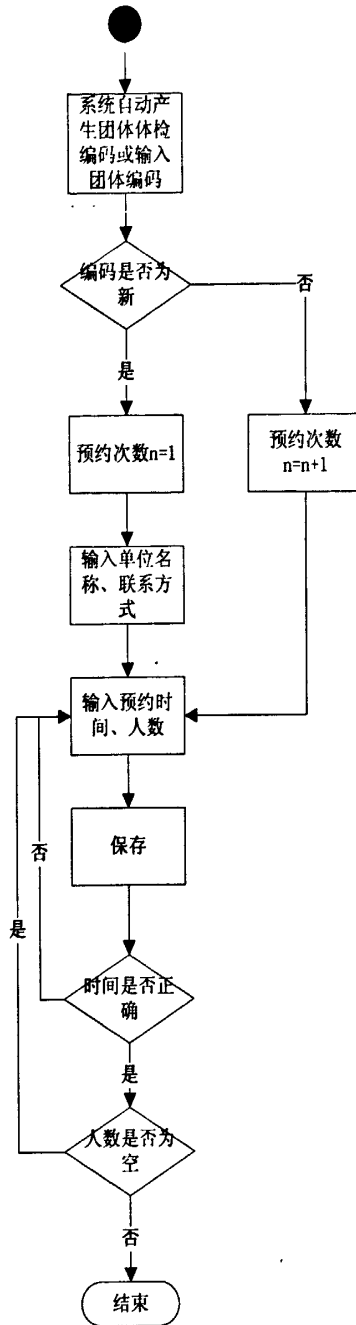


图 3-4 单位预约数据流程图

对于个人体检者，在预约完成之后进入个人登记窗口录入体检人的姓名，性别、年龄、家庭住址、联系方式等信息。

团体体检者进入团体登记窗口录入团体名称，联系人，联系方式，单位地址，法人代表等信息。程序中有批量导入的功能，可以把单位提供的 excel 格式的职工信息批量导入到系统中，形成职工档案。

对于要取消体检活动的个人或是团体,需要输入该体检者的体检档案号,或采用模糊查询对关键字信息区分查询从数据表格控件中双击确认记录后点击删除功能就能删除体检者信息,取消体检者的体检活动。

2.套餐管理

套餐管理包含套餐选择和套餐加减项两个模块。其中,套餐选择完成对个人或者团体的套餐中体检项目选择功能,套餐加减项对已选套餐人员更改套餐中的体检项目提供操作平台,实现对已选套餐人员进行加项或减项处理的功能。

对于个人套餐选择,输入体检编号,姓名或是拼音码中的任意一项查询出符合条件的人员信息,在套餐显示控件中选取相应的套餐,套餐可以按项目打折,套餐中的体检项目显示在个人套餐显示列表中,选择完毕之后保存即可完成个人套餐的选择。

对于团体套餐选择,输入团体编码,团体名称或是团体名称拼音码中的任意一项查询出符合条件的团体信息,根据年龄、性别、职务等组合条件设置好不同的体检组,根据不同的组别选择体检套餐,设定不同的体检项目。

需要在选择好的套餐中增加体检项目的体检者,只要输入体检编码或者姓名,调出该体检者的体检套餐,在全部套餐项目显示控件中选取需要增加的套餐,可以同时选择打折的体检项目,选取好的增项套餐项目显示在加项套餐列表中,选择完毕之后点击保存即完成个人套餐的加项选取。对于需要取消的套餐项目,需要在个人套餐选择列表中选择要删除的体检项目,减项套餐项目显示在减项套餐列表中,点击保存完成减项的操作。

3.费用管理

费用管理包括交费 and 确认两个模块。交费模块用于实现个人交费和团体结账两项功能,分别实现个人和团体的交费管理,包括交费和退费两项操作。确认模块用于实现个人确认和团体确认两项功能,个人确认对已经交费的体检个人进行交费确认,确认完毕后打印此人的引导单和不干胶。团体确认是对已经选择完成体检套餐的单位团体进行团体套餐信息确认,确认完成后可以打印此团体所有成员的引导单和不干胶以及回执等信息。

个人交费要输入个人体检编号或姓名或拼音码的任意一种,团体交费则要

输入团体编码或团体名称或团体拼音码的任意一种，点击查询按钮选中需要交费的个人或结账的团体，如果是个人，系统显示该人已交费项目，未交费项目和退费项目，未交费时所选套餐项目显示在未交费列表中，并计算出总金额，付款时，填入实收金额，自动算出找零金额，确认交费后，点击交费将未交费项目交费状态更改为已交费，显示在已交费列表中，完成交费工作。如果是团体，系统自动计算出该团体所选套餐的信息，加项的信息，减项的信息及所有套餐明细项目，体检人数及金额，计算出该团体总金额，已交费金额，并据此计算出本次应交费金额，操作员录入用户实际交费金额，自动计算出找零数，点击结账即可完成团体结账。操作完成后打印出收据。

对于个人要求退费的要求输入个人体检编号或姓名或拼音码的任意一种，团体退费则要求团体输入团体编码或团体名称或团体拼音码的任意一种。如果是个人，点击查询按钮选中交费的人员，显示该人已交费项目，未交费项目，退费项目，交费后套餐项目状态为已交费的显示在已交费列表中，如果有减项的项目，将在列表中显示，并在退费列表中显示，并在本次应交金额中显示为负数，确认退费后，点击退费将退费列表中的项目交费状态更改为退费，并在已交费列表删除，完成退费工作。如果是团体，输入上面条件后点击查询按钮选中已结账的团体，确认退费后，点击退费将退费列表中的项目交费状态更改为退费，并在已交费列表删除，完成退费工作。操作完成后打印收据。

个人确认的处理过程要输入个人体检编号或姓名或拼音码的任意一种，按照查询条件中体检编号或姓名或姓名拼音码从体检登人员档案表中调出此人的基本个人信息，然后从套餐选择表中调出此人的套餐项目。该页面会自动把已确认和尚未确认的人员进行分组显示并且提供了全部选择，反向选择和单个选择几个功能，当未确认的人员进行确认后会自动添加到已确认名单选项中，并且可以在已确认名单中进行人员的选择进行引导单的打印。打印可以根据你选择需要打印人数的多少进行批量打印或者单个打印。

团体确认则要输入团体编码或团体名称或团体拼音码的任意一种。按照查询条件中数据团体编号或团体名称或团体名称拼音码从团体登记表中调出此团体的基本信息，然后从套餐选择表中调出此团体的所有个人套餐信息。判断团

体检编号是否为空，为空给出错误提示；输入非法字符给出提示；判断体检编号与基本信息是否对应，不对应给出错误码提示；判断此人是否已经确认，即判断体检状态表中状态字段是否大于等于 2，如果已经确认给出提示，确认时只确认状态值小于 2 的。（状态值分别表示为 0：登记，1：选择套餐 2：缴费 3：缴费确认 4：分检开始 5：总检完毕）

4. 分检管理

输入个人体检编号或姓名或拼音码的任意一种。按照查询条件中数据从人员档案表中调出此人的基本信息，然后从操作员表和套餐选择表中调出此操作员能够检查的所有体检者的套餐项目。

操作人员按照疾病名称或拼音码的内容在疾病表中查询疾病，将符合条件的结果显示在疾病控件中，当双击疾病控件中的一条记录时，此疾病的详细信息会在疾病解释、治疗建议和生活指导控件中显示。然后将该体检者的疾病信息和体检编号保存到体检疾病表中。

5. 总检管理

总检管理把分科室检查的结果汇总、审核，然后打印报告。按照查询条件中数据从体检状态表和人员档案表中调出此人的基本信息，然后从操作员表和套餐选择表中调出此操作员能够检查的所有体检者的套餐项目，如果选择的套餐已经有检查结构，则显示检查结果，最后把此人的所有疾病和阳性发现初始化到相应的控件中。

如果要删除疾病，选择疾病列表框（已经诊断出的疾病）中的疾病，此疾病的疾病解释，治疗建议，生活指导和诊断依据会在相应的控件中显示，然后点击删除即可删除体检疾病表中的疾病数据。

防治建议的保存，默认情况下治疗建议中的治疗项目都为此人每种疾病的治疗建议的累加值，医生修改后保存到防治建议表中，如果此人已经有了防治建议，则会更新表防治建议表中的数据。

分检和总检管理模块计算机处理流程下所示：

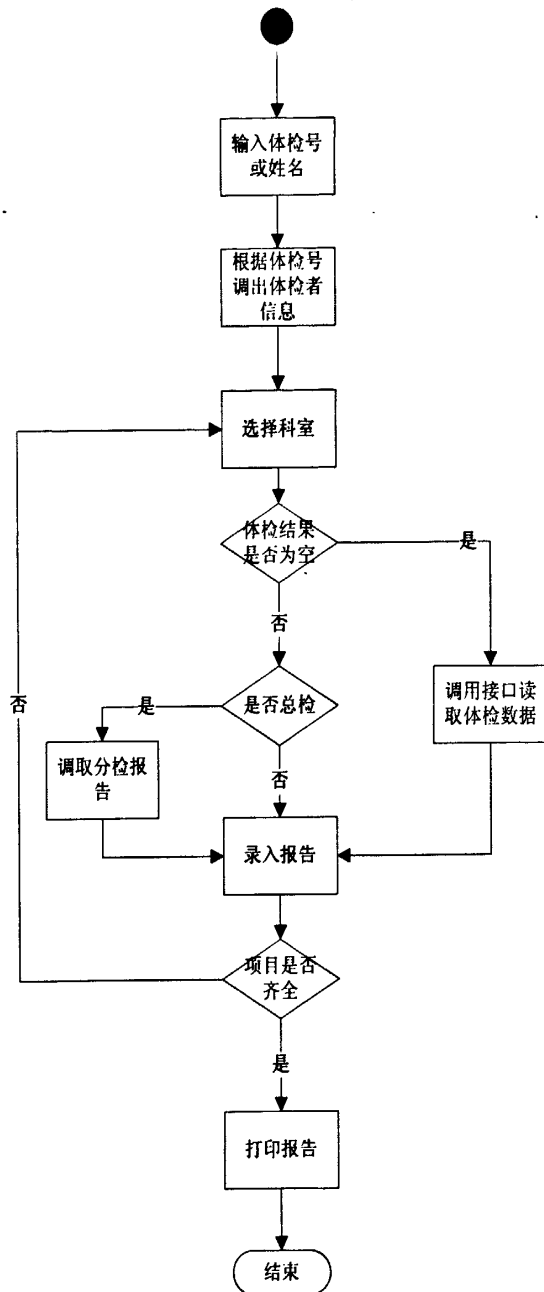


图 3-5 录入报告数据流程图

6. 查询分析

(1) 人员综合信息查询：是对个人信息进行的汇总，包括选择的套餐、套餐的价格、是否交费、加项名称、加项的金额、减项的名称、减项的金额、已经检查的项目、未查的项目、加减的项目、当前的状态、各个状态进行的时间等。

人员综合信息查询的查询处理过程：判断体检编号是否为空，为空则给出

错误提示；输入非法字符给出提示；判断体检编号与基本信息是否对应，不对应给出错误码提示；按照查询条件中数据体检编码或姓名或姓名拼音码从体检状态表和人员档案表中调出此人的基本个人信息，然后从套餐选择表中调出此人的套餐项目，包括套餐项目、加项、减项，以及相应的金额。

(2) 团体综合信息查询：是对团体成员体检信息进行的汇总，包括已经查体完毕人员数、未查体完毕人数、加减项目、可以直接打印或导出该表；团体发生的总费用，团体每类套餐的人数，总金额，生成报告数，团体是否结帐，登记人数，实际查体人数；汇总统计完的内容直接在水晶报表中显示。

(3) 疾病统计：按照查询条件统计总人数，每种疾病的发病人数，然后按照相应的公式计算出相应项目的发病率，某年龄段的发病率，最后按照职业统计发病率。

疾病统计处理的过程：在体检疾病表和体检状态表中按照查询条件统计总人数，每种疾病的发病人数，然后求得相应项目的发病率，某个年龄段的发病率，最后按人员档案表中的职业在统计疾病表中统计发病率。

(4) 体检汇总：根据选择日期和团体（可以设定为所有团体或个人），汇总符合条件的每个套餐项目的检查人数，选择此项目的体检者与总体检人数的比率，及总金额（减项不统计）；总检人数，分检人数，登记人数，确认人数。

体检汇总的处理过程：日期范围主要控制体检状态表中的登记日期字段，在中按照查询条件查询出查体人员信息，并且统计总检人数，分检人数，登记人数，确认人数，打印报告的人数；然后在套餐选择表中查询汇总出符合条件的所有人员的套餐项目并统计每个套餐项目的人数、总金额。

(5) 帐目清单：根据选择日期和单位（可以设置为全部、所有个人），汇总符合条件的查体总人数，查体总金额，加项金额，退费金额，结帐数、周末结帐，未结帐数。

账目清单的处理过程：日期范围主要控制个人结账表中的结账时间和团体结账表中结账时间，在体检状态表中按照查询条件统计总人数；按照中的是否缴费字段分组即可得到缴费的人数和未缴费的人数；也可以直接在 GRJZB 和

TTJZB 中汇总即可得到缴费总人数和总金额；在 TJZTB 中可以汇总未缴费的人数，但是程序的流程限制了不能统计其总金额；每一条缴费记录都有显示。

(6) 工作量统计:根据选择日期和科室，查询科室内全部医生的工作量，即：检查的套餐项目的数量，要区分周末检查和非周末检查。最后把科室的工作量汇总。

工作量统计的处理过程：日期范围主要控制体检结果表中的检查日期，在操作员表中查询科室的所有医生，按照医生在体检结果表中查询此医生的所有检查过套餐项目和日期；汇总其条数即为总工作量；按照日期分组就可得到周末工作量和非周末工作量；每个医生的工作量的综合即为所有的科室工作量；每一条缴费记录都有显示。

7. 系统设置

(1) 信息维护

①科室维护：该模块维护科室的基本信息，要求维护科室名称、科室代码、科室类型等。

②疾病库维护：该模块用来维护每一种疾病的疾病名称，生活指导，治疗建议等。

③阳性体征库维护：该模块对每一种阳性体征维护它的体征描述，生活指导，治疗建议等。

④套餐维护：该模块维护套餐的名称、套餐项目等内容。

套餐维护的处理过程：检查输入的数据中是否有非法字符，如果没有则向套餐表中插入新数据，可直接利用 SQL 语句。当需要修改某种套餐时，在套餐控件中双击选择需要修改的套餐名称，此时此套餐的信息会在基本信息区域显示，并且此套餐的所有套餐项目会在列表中显示。然后修改相应的内容点击保存即可修改。保存成功后要清空基本数据区域的数据。

⑤套餐项目维护：维护套餐项目的基本信息和此套餐项目的所有组合项目的信息。

⑥检查项目维护：维护所有的检查项目详细资料和此检查项目的所有可能的结果描述。

(2) 系统设置

①操作员设置用来完成对操作人员的增加，修改及删除操作。

②权限管理用来完成为操作人员赋予相应的操作权限的工作。

③密码设置为操作人员设置登陆用户的密码。

3.2.2 健康体检系统中涉及的类

类是具有相同属性、操作关系的对象集合的总称。每个类都必须有一个名称用来区分其他类，它通常是由一系列的字符组成。属性是指类的命名的特性，常常代表一类取值，类可以有任意多个属性也可以没有属性。操作是类的任意一个实例对象都可以调用的，并且能够影响到该对象行为的实现。一个系统可以看做是由一些不同类型的对象组成的，对象之间的各种关系反映了系统内部各种成分之间的结构。UML 中的类主要有三种，它们是边界类、控制类、实体类。边界类位于系统的与外界的交界处以用户界面接收用户输入。控制类负责协调其他类的工作。实体类代表受控的信息单元，实体对象通常是被动和永久性的。

健康体检系统中涉及到边界类主要包括系统登陆界面类 (Frm-Login)，预约登记界面类 (Frm-Yydj)、个人登记界面类 (Frm-Grdj)、团体登记界面类 (Frm-Ttdj)、套餐选择界面类 (Frm-Tcxz)、团体结账界面类 (Frm-Ttjz)、分检界面类 (Frm-Fjjm)、总检界面类 (Frm-Zjjm) 等。控制类有数据模块类 (Data)，集中存放数据访问组件。实体类有体检人员类 (Frm-Tjry)、体检团体类 (Tjtt)、预约类 (Yy)、体检表类 (Tjb)、体检套餐类 (Tjtc)、体检项目类 (Tjxm)、体检组合项目类 (Tjzhxm)、健康建议类 (Jk jy)、科室信息类 (Ks)、用户信息类 (User) 等。

下图说明了体检过程中涉及的实体类之间的关系：

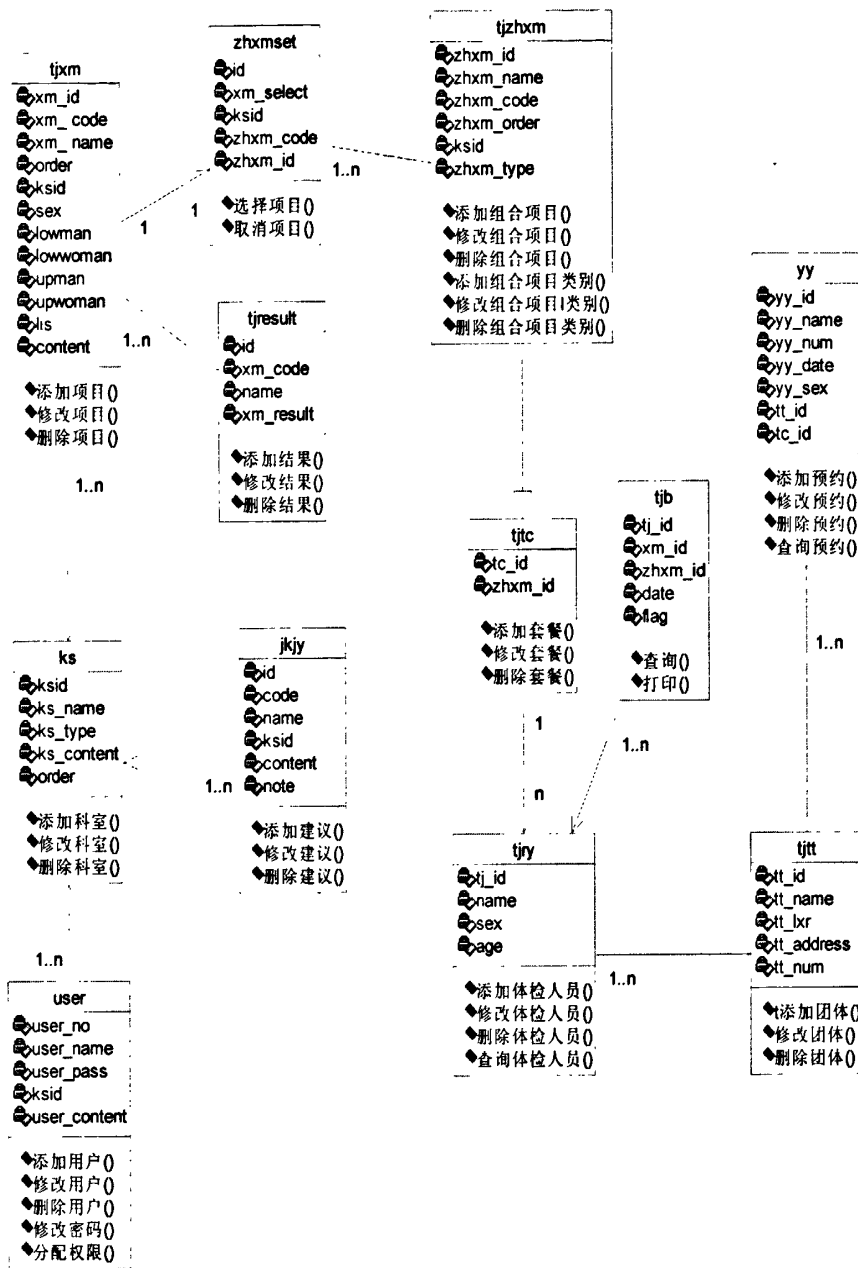


图 3-6 健康体检系统实体类图

3.2.3 系统接口设计

1. 接口功能

接口模块的功能要求包括以下内容:

- (1) 与业务相关交互:体检中心下检验申请, 体检中心取消检验申请, 检验

科接收标本，检验科取消检验申请，检验科返回检验报告，体检中心查询检验报告。

(2) 信息同步相关交互: 检验项目同步，检验指标项目同步，检验项目与检验指标对应关系同步。

(3) 其它方面有考虑检验科修改申请单，追加检验项目的情况。并且检验科接收标本后，体检中心不能撤销检验申请。

2. 系统接口设计

系统接口遵循国际通用的HL7 V2.3.1 规范，实现了检验信息系统LIS与体检HEIS系统的无缝衔接。

(1) HL7简介

HL7是医疗信息系统的基本标准，主要用于解决不同供应商所提供的各类医疗信息系统之间的信息交换。

HL7作为应用层的通讯协议，定义了一系列消息(Message)和触发事件(Trigger Event)，其基本通讯过程都是由于某一触发事件的发生，触发了一个系统发出一个消息给另一个系统。触发事件定义了真实世界中医疗活动会出现的所有事件。HL7中一共包括了将近300个Event，虽然HL7不是一套HIS系统的实施规范，但基本含盖了HIS系统的所有功能范畴，因此成为现代HIS系统实施的基本功能和接口规范。

(2) HL7消息结构

每条消息有各自的消息类型(Message type)用于定义消息目的，每条消息是由若干个消息段组成；每个消息段由一组数据字段(Data field)组成，每一消息段都有相应的名称，用于界定其内容或功能，如Message Header (MSH)、Event Type (EVN)等；每个字段都是一个字符串，字段须定义其位置、长度、数据类型、选择类型和重复性等；字段又可以由多个元素(Component)组成，由元素分隔符(通常为^)分隔；每元素又可以分为多个子元素(SubComponent)，也由分隔符(通常为&)分隔。

(3) HL7消息构成规则

第一步按照消息定义中的顺序组成消息段，每个消息段的组成方法如下：

①每个字段依次按以下方法加入:加入段分隔符, 如果没有结果, 则不要求任何字符; 如果是空结果, 则用“ ”引起来; 否则将结果字符放入段中, 长度由定义的数据类型规定, 实际字段长度是可以不受限制的。

如果字段定义需要分成多个元素, 则依照以下规则:对多于一个元素要用元素分隔符分隔; 元素为空值, 则用“ ”引起来; 元素如果是无值的, 就无字符出现; 如果字段结尾的元素无值, 则无须用分隔符表示, 例如:|ABC^DEF^^|和|ABC^DEF|。

如果元素定义需要分成多个子元素, 则依照以下规则:多于一个子元素要用子元素分隔符分隔; 对于子元素为空值, 则用“ ”引起来; 对于子元素无值的, 则无字符出现; 对于字段结尾的元素无值的, 则无须用分隔符表示, 例如, 以下两个元素是等同的: ^XXX&YYY&&^和^XXX&YYY^。

如果字段定义允许重复, 则依从以下规则:当多于一个出现时用重复分隔符分隔:|234-7120~599-1288B1234|。

②只要有任一字段出现, 重复步骤A, 直到没有任一字段出现。

③每个段以回车换行符结束。

第二步重复第一步, 直到所有段都完成。

接收HL7消息并将内容转换为相应数据类型时, 依从以下规则:忽略所有消息段、字段、元素、子元素和额外的重复字段; 需要的消息段如果没有出现, 就当作由未出现的字段构成的消息段; 需要的字段或元素如果没有包含在消息段中, 当作未表示出来。

3. 体检HEIS与LIS接口

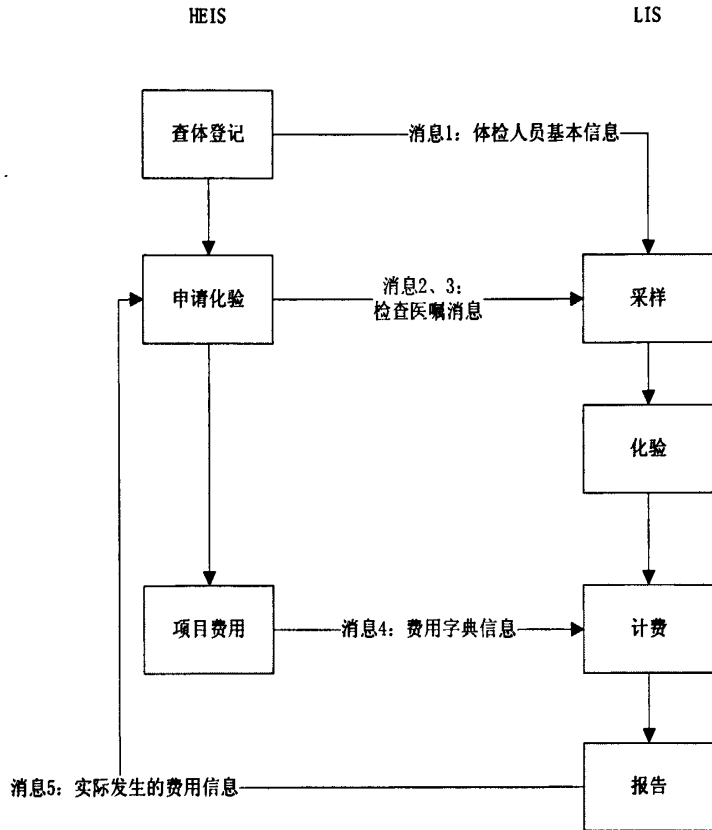


图 3-7 HEIS 与 LIS 接口流程图

4. 消息定义

消息定义的规则为：“[]”所括起来的段为可选段，“{}”括起来的段为一个或多个重复段。

(1) 消息1

名称：体检人员基本消息，ADT/A01(体检人员登记)。

消息说明：发生于体检人员登记时。由体检人员登记管理系统向辅助系统(如 LIS)发出通知，本系统建议体检系统在医生提出化验申请时向 LIS 系统发送，可以减少数据的冗余。

消息语法结构：发送消息如表 3-1 所示，应答消息如表 3-2 所示。

表3-1 消息1发送

ADT^A01	入院信息
MSH	消息头段
EVN	事件类型段
PID	体检人员身份段
[PD1]	附加体检人员信息段
PV1	体检信息段
[PV2]	体检人员就诊附加信息段
[{DG1}]	诊断信息段
[DRG]	诊断相关组
[{PRI}]	治疗程序
[UB1]	费用信息段

表3-2 消息1应答消息语法结构

ACK^A01	应答消息
MSH	消息头
MSA	消息应答
[ERR]	错误

(2) 消息 2、3

名称：检验医嘱消息，ORM/001(医嘱，新医嘱/取消医嘱)。

消息说明：在医生提出化验申请时向LIS系统发送一条新的医嘱(一条医嘱对应一份标本)，如果检验科发现溶血等现象，LIS系统可以发送一条医嘱终止执行(未完成医嘱)的消息。

消息语法结构：发送消息如表3-3所示，应答消息如表3-4所示。

表3-3 消息2、3发送消息语法结构

ORM^001	医嘱信息
MSH	消息头段
[{NET}]	注解段(消息头)
PID	查体人员身份段
[PD1]	附加信息段
[{NTE}]	注解段(病人身份)
[PV1]	查体信息段
[PV2]	查体人员就医附加信息段
[{NTE}]	注解段(详细医嘱)
[{DG1}]	诊断
[{BLG}]	收费段

表3-4 消息2、3应答消息语法结构

MSH	消息头段
MSA	消息应答段
[ERR]	错误
[{NTE}]	注解段（消息头）
[PID]	查体人员身份段
[{NTE}]	注解段（查体人员身份）
ORC	普通医嘱
[{NTE}]	注解段（详细医嘱）
[{CTI}]	临床试验标志段

5. 实现消息列表

实现消息列表如表 3-5 所示。

表 3-5 实现消息列表

	事件编号	事件描述	触发时机	触发的消息类型
业务相关消息				
1	001 (CN=NW)	发送检验申请	当检验医嘱执行时,向 LIS发送检验申请单信息。	ORM^001/ACK^002
2	001 (CN=CA)	取消检验申请 (LIS)	如果各种原因,医生向 LIS发送请求取消检验申请单的消息。	ORM^001/ACK^002
4	Z32 (CN=CA)	检验科取消检验申请	检验科在标本接收时,发现标本溶血等情况,向查体发送终止检验申请单执行的消息。	ORM^Z32/ACK^Z32
5	Z31	返回检验报告	检验报告审核完毕后,由LIS发送报告结果信息到查体系统。	ZRP^Z31/ACK^Z31
同步相关信息				
7	M17	检验项目同步	当LIS中检验项目信息变更时,向查体信息维护系统发送变更请求信息,包括检验项目价格信息。	MFN/MFK
8	M03	检验指标项目同步	当LIS中检验指标项目信息变更时,向查体信息维护系统发送变更请求信息,包括检验指标项目价格信息。	MFN/MFK

9	M18	检验项目与检验指标项目对应关系同步	当LIS中检验项目与检验指标对应关系变更时,向查体信息维护系统发送变更请求信息。	MFN/MFK

6. 程序说明

(1) LISHEISInf.Exe

接口主程序,负责装载程序配置信息,和计划执行。关联程序包括:

AICServer.Dll, DBAccess.Dll, EAI.CInt.Dll, toDomXML.Dll。

(2) AICServer.Dll

远程服务组件,提供对外部系统的消息服务。关联程序包括: DBAccess.Dll, toDomXML.Dll。

(3) AIC.Dll

LIS服务客户端,实现同远程服务组件的交互。是根据集成平台的应用集成组件(AIC)开发规范建立并部署的集成组件,通过应用集成组件(AIC)完成对目标系统某一功能的调用。应用集成组件(AIC)开发规范要求每一个集成组件必须继承抽象类iAIC(EAI.AIC.iAIC),并实现其中的一个或多个方法。

Public abstract string InvokeEAI(string doc,string type)//这个方法用来调用目标接口,是连接目标接口操作的具体实现。

此外,还有另外两个可以重载的方法,用来进行预处理和后处理,如下:

Public string PreInvoke(string doc,string type)//提取公共参数,记录日志,身份验证或者其他的一些预处理功能。

Public string PostInvoke(string result,string type)//记录日志,组织返回结果等。

调用例子:

```
try
{
    iAICClient obi=new iAICClient ();
    if (obj!=null)
        return obi.InvokeEAI(doc,type);}
catch(Exception e)
{
    return e.Message;}
```

(4) DBAccess.Dll

数据库访问组件, 访问LIS数据库。

(5) toDomXML.Dll

消息处理组件, 处理HL7消息。

(6) EAI.CInt.Dll

集成平台客户端。其中包含3个类: Remoting, ComPlus, Web Service, 每个类都包含同样的2个方法供应用系统客户端调用: 同步方式SubmitSync和异步方式Submit。

3.2.4 数据库的设计

1. DBMS 的选择

数据库管理系统是一种操纵和管理数据库的大型软件, 是用于建立、使用和维护数据库, 简称DBMS。它对数据库进行统一的管理和控制, 以保证数据库的安全性和完整性。用户通过DBMS访问数据库中的数据, 数据库管理员也通过DBMS进行数据库的维护工作。它提供多种功能, 可使多个应用程序和用户用不同的方法在同时或不同时刻去建立、修改和询问数据库。

数据库管理系统的选择要符合以下标准:

第一, 要有一个大规模、高效率的数据库管理系统的支持。第二, 要有很强的联机事务处理(OnLine Transaction Processing, OLTP)支持能力。典型的7天/24小时不间断系统, 绝对要求安全和可靠。第三, 要有易学易用的友善人机界面。第四, 要具有可剪裁性、可伸缩性、开放性和可移植性, 以适应不同硬软件平台, 适应医院未来的发展需求。

选择数据库管理系统时还应从以下几个方面予以考虑:

(1) 构造数据库的难易程度。需要分析数据库管理系统有没有范式的要求, 即是否必须按照系统所规定的数据库模型分析现实世界, 建立相应的模型; 数据库管理语句是否符合国际标准, 符合国际准则则便于系统的维护、开发和移植; 有没有面向用户的易用的开发工具; 所支持的数据库容量, 数据库的容量特性决定了数据库管理系统的使用范围。

(2) 程序开发的难易程度。有无计算机辅助软件工程工具CASE——计算机

辅助软件工程工具可以帮助开发者根据软件工程的方法提供各开发阶段的维护和编码环境，便于复杂软件的开发和维护；有无第四代语言的开发平台——第四代语言具有非过程语言的设计方法，用户不需编写复杂的过程性代码，易学、易懂、易维护；有无面向对象的设计平台——面向对象的设计思想十分接近人类的逻辑思维方式，便于开发和维护；有无对多媒体数据类型的支持——多媒体数据需求是今后发展的趋势，支持多媒体数据类型的数据库管理系统必将减少应用程序的开发和维护工作。

(3) 数据库管理系统的性能分析。包括性能评估：响应时间和数据单位时间吞吐量；性能监控：内外存使用情况、系统输入输出速率、SQL语句的执行和数据库元组控制；性能管理：参数设定与调整。

(4) 对分布式应用的支持，包括数据透明与网络透明程度。数据透明是指用户在应用中不需指出数据在网络中的什么节点上，数据库管理系统可以自动搜索网络，提取所需数据；网络透明是指用户在应用中无需指出网络所采用的协议，数据库管理系统自动将数据包转换成相应的协议数据。

(5) 并行处理能力。支持多CPU模式的系统(SMP、CLUSETR和MPP)，负载的分配形式、并行处理的颗粒度和范围。

(6) 可移植性和可括展性。可移植性指垂直扩展和水平扩展能力，垂直扩展要求新平台能够支持低版本的平台，数据库客户机服务器机制支持集中式管理模式，这样保证用户以前的投资和系统；水平扩展要求满足硬件上的扩展，支持从单CPU模式转换成多CPU并行机模式(SMP、CLUSETR和MPP)

(7) 数据完整性约束。数据完整性指数据的正确性和一致性保护，包括实体完整性、参照完整性和复杂的事务规则。

(8) 并发控制功能。

(9) 容错能力。异常情况下对数据的容错处理。评价标准：硬件的容错，有无磁盘镜像处理功能软件的容错，有无软件方法异常情况的容错功能。

(10) 安全性控制包括安全保密的程度：帐户管理、用户权限、网络安全控制和数据约束。

(11) 支持汉字处理能力。包括数据库描述语言的汉字处理能力：表名、域

名和数据；以及数据库开发工具对汉字的支持能力。

经过上述多方面的考虑，数据库管理系统可以选用Microsoft SQL Server，它是一种典型的关系型数据库管理系统，可以在许多操作系统上运行，它使用Transact-SQL语言完成数据操作。由于Microsoft SQL Server是开放式的系统，其它系统可以与它进行完好的交互操作。在SQL Server 2000以后的产品，都具有可靠性、可伸缩性、可用性和可管理性等特点，能为用户提供完整的数据库解决方案。其安全性、事物处理能力和误差控制符合重要事务的要求，其智能服务器技术增强了服务器上数据整体性，减少了开支和维护成本。同时，它也具有分布式数据库管理功能，支持多用户的高性能快速响应，允许同时存取的多用户的DBMS，其性能可充分满足分布式多层计算模型的需要。又由于服务器端选用了Windows 2000 Server作为操作系统，所以在体检信息系统中，最终选择了与Windows 2000操作系统无缝结合的数据库管理系统SQL Server。

2. 数据库模型的建立

体检数据库采用了关系型的数据模型，在结构上建立90多个用户数据表、15个视图和46个存储过程，并在管理上设定数据库维护计划：优化和完整性检查。其中，数据结构和模块关系如表3-6所示。

表3-6 数据结构与模块关系图

模块	主要的数据库表
登记管理	个人登记表RYDJB, 团体登记表TTDJB, 预约登记表YYDJB, 体检状态表TJZTB, 体检表TJB
套餐选择	套餐选择表 TCXZB, 套餐明细项目表 TCMXXMB, 套餐表 TCB, 套餐项目描述表 XMMSB, 套餐组合项目表 ZHXMB, 体检状态表 TJZTB, 体检表 TJB
缴费管理	体检状态表 TJZTB, 套餐选择表 TCXZB, 个人结账表 GRJZB, 团体结账表 TTJZB
确认管理	体检状态表 TJZTB, 体检项目表 JCXMB
分检管理	套餐选择表 TCXZB, 防治建议表 FZJY, 体检疾病表 TJJBB, 体检结果表 TJJGB, 阳性发现表 YXFXB, 检查项目表 JCXMB, 体检状态表 TJZTB
总检管理	检查项目表 JCXMB , 体检疾病表 TJJBB, 体检结果表 TJJGB , 阳性发现表 YXFXB , 体检状态表 TJZTB,

查询分析	体检状态表 TJZTB, 套餐选择表 TCXZB,
信息维护	操作员表 CZYB, 付费方式 FFFSB, 疾病表 JBB, 科室表 KSB, 体检项目对应表 TJXMDYHIS, 体检中心表 TJZXBH, 团体性质表 TTXZB, 文化程度表 WHCD, 性别表 XBB, 阳性体征表 YXTZB, 职业字典表 ZY
系统设置	系统配置表 XTPZ,

健康体检系统的数据库关系设计图为：

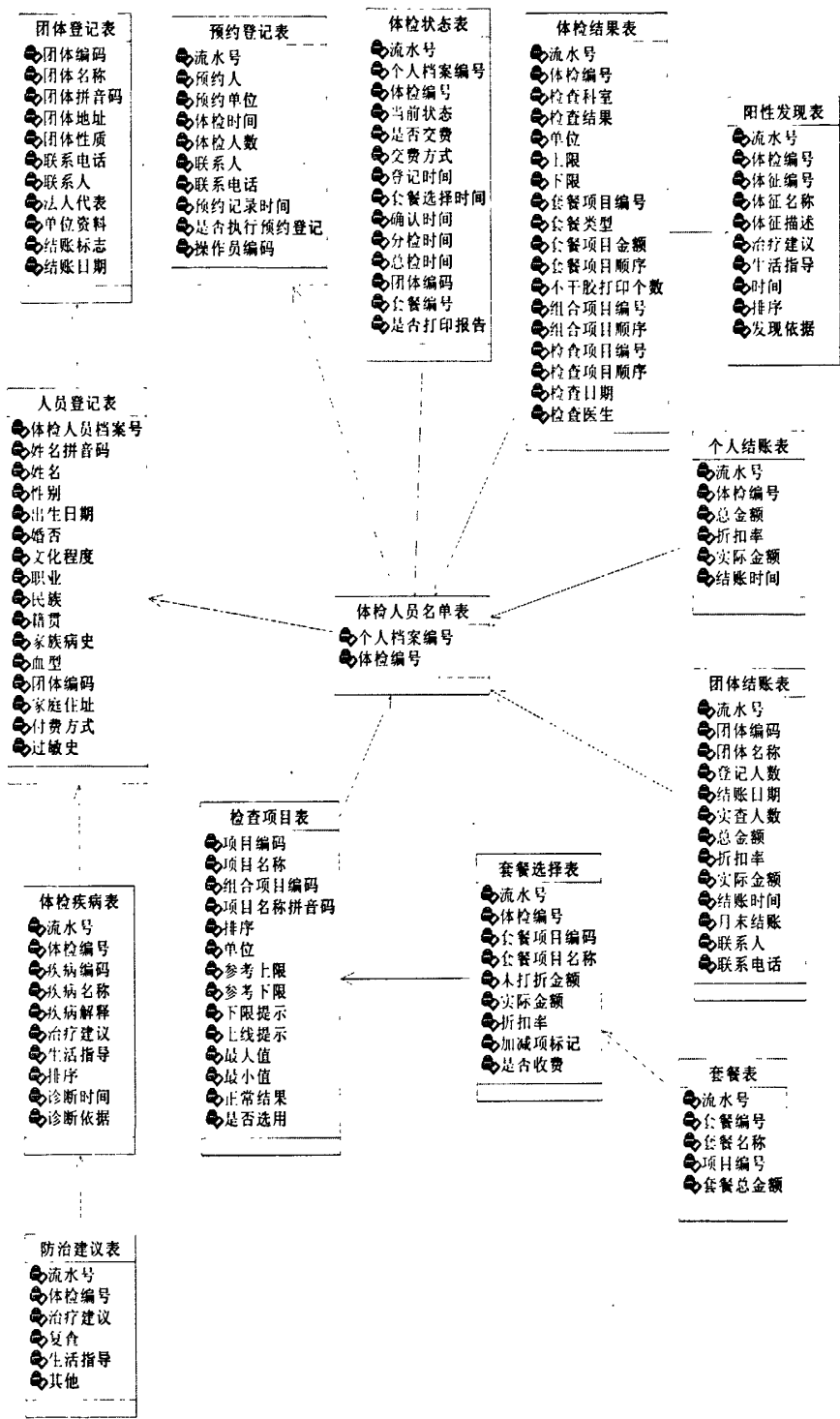


图 3-8 数据库表结构图

3. 主要的表结构

主要的数据库表结构如表 3-7，表 3-8，表 3-9，表 3-10，表 3-11，表 3-12 和表 3-13 所示。

表 3-7 人员登记表 RYDJB

字段序号	字段名称	字段说明	字段类型	字段大小	是否主键	允许空	备注
(1)	t_ID	流水号（档案号）	int(自增)	10	PK		
(2)	PYM	姓名拼音码	varchar	50		Y	
(3)	XM	姓名	varchar	8		Y	
(4)	YWMC	英文名称	varchar	50		Y	
(5)	XB	性别	char	4		Y	保存到单独的字典表（性表：ZD_XBB）
(6)	CSRQ	出生日期	Datetime	18		Y	
(7)	HF	婚否	char	4		Y	
(8)	WHCD	文化程度	varchar	100		Y	保存到（文化程度表：ZD_WHCD）
(9)	ZY	职业	varchar	100		Y	
(10)	MZ	民族	varchar	100		Y	
(11)	JG	籍贯	varchar	100		Y	
(12)	JZBS	家族病史	varchar	300		Y	
(13)	JTZZ	家庭住址	varchar	100		Y	
(14)	XX	血型	varchar	8		Y	
(15)	JTDH	家庭电话	varchar	14		Y	
(16)	YDDH	移动电话	varchar	14		Y	
(17)	SFZH	身份证号码	char	18		Y	
(18)	DZYJ	电子邮件	varchar	50		Y	
(19)	FFFS	付费方式	int	10		Y	
(20)	TTBM	团体编码	char	5		Y	
(21)	DJRQ	登记日期	datetime	18		Y	
(22)	TYDLQK	体育锻炼情况	varchar	500		Y	
(23)	GRYSQK	个人饮食情况	varchar	500		Y	
(24)	GRSMQK	个人睡眠情况	varchar	500		Y	
(25)	XYQK	吸烟情况	varchar	100		Y	

(26)	YJQK	饮酒情况	varchar	100		Y	
(27)	QTQK	其他情况	varchar	100		Y	
(28)	JWS	既往史	varchar	500		Y	
(29)	YWGM	药物过敏	varchar	500		Y	
(30)	DWJCS	毒物接触史	varchar	500		Y	

说明：人员登记表中（RYDJB）中记录了体检者各方面的资料，齐全的信息既提供给系统调用也提供给医生参考。表中的档案号是唯一的，性别及文化程度会保持到单独的性别表和文化程度表中。

表 3-8 团体登记表 TTDJB

字段序号	字段名称	字段说明	字段类型	字段大小	是否主键	允许空	备注
(1)	t_ID	流水号	int(自增)	10			
(2)	TTBM	团体编码	char	5			
(3)	TTMC	团体名称	varchar	100		Y	
(4)	TTYWMC	团体英文名称	varchar	200		Y	
(5)	PYM	团体拼音码	varchar	50		Y	
(6)	DZ	地址	varchar	100		Y	
(7)	TTXZID	团体性质（编号）	int	10		Y	是属于何种单位：例如：市业单位（在combox中的编号）
(8)	LXDH	联系电话	varchar	20		Y	
(9)	YDDH	移动电话	varchar	20		Y	
(10)	LXR	联系人	varchar	20		Y	
(11)	FRDB	法人代表	varchar	20		Y	
(12)	Email	Email	varchar	20		Y	
(13)	DWZL	单位资料	varchar	200		Y	
(14)	DJRQ	登记日期	datetime	18		Y	
(15)	BZ	备注	varchar	100		Y	
(16)	JZBZ	结帐标志	char	10		Y	
(17)	JZRQ	结帐日期	datetime	18		Y	
(18)	ZSRS	赠送人数	int	10		Y	医院可能多赠送几个体检名额

(19)	ZSTC	赠送套餐	int	10		Y	多赠送的体检名额的套餐(有可能是医院规定好的)
------	------	------	-----	----	--	---	-------------------------

说明：团体登记表（TTDJB）中记录了体检单位的基本信息，齐全的信息为报表的统计提供数据。表中团体编码是唯一的。

表 3-9 检查项目表 JCXMB

字段序号	字段名称	字段说明	字段类型	字段大小	是否主键	允许空	备注
(1)	t_ID	流水号（档案号）	int(自增)	10			
(2)	XMBH	项目编号	char	4	PK		
(3)	XMMC	项目名称	varchar	50		Y	
(4)	ZHXXMBH	组合项目编号	char	3		Y	
(5)	PYM	项目名称拼音码	varchar	50		Y	
(6)	PX	排序	int	10		Y	
(7)	DW	单位	char	20		Y	
(8)	CKXX	参考下限	decimal	19		Y	
(9)	CKSX	参考上限	decimal	19		Y	
(10)	XXTS	下限提示	varchar	50		Y	
(11)	SXTS	上限提示	varchar	50		Y	
(12)	ZDZ	最大值	decimal	19		Y	
(13)	ZXZ	最小值	decimal	19		Y	
(14)	ZCZ	正常结果	varchar	100		Y	
(15)	BZ	备注	varchar	200		Y	
(16)	SFXY	是否选用	int	10		Y	

说明：检查项目表（JCXMB）记录了体检者的在不同批次体检中各个项目的情况。表中字段 t_id 对应人员登记表中的 t_id.

表 3-10 预约登记表 YYDJB

字段序号	字段名称	字段说明	字段类型	字段大小	是否主键	允许空	备注
(1)	id	流水号	int(自增)	10	PK		
(2)	yyr	预约人	char	10		Y	
(3)	yydw	预约单位	varchar	100		Y	

(4)	tjsj	体检时间	datetime	18		Y	
(5)	tjrs	体检人数	int	10			
(6)	lxr	联系人	char	10		Y	
(7)	lxdh	联系电话	char	20		Y	
(8)	jlsj	预约记录时间	datetime	18			
(9)	sfdj	是否执行预约, 登记	int	10		Y	
(10)	CZYBM	操作员编码	char	3			

说明：预约登记表（YYDJB）详细的记录不同时间段的各次预约情况。表中字段 id 为主键，该字段是自增的。

表 3-11 套餐选择表 TCXZB

字段序号	字段名称	字段说明	字段类型	字段大小	是否主键	允许空	备注
(1)	t_ID	流水号	int(自增)	10	PK		可用于与 lis 关联
(2)	TJBH	体检编号	char	11		Y	
(3)	TCXMBH	套餐项目编码	char	3		Y	
(4)	TCXMMC	套餐项目名称	varchar	50		Y	
(5)	JE	未打折金额	numeric	19		Y	
(6)	SJJE	实际金额	numeric	19		Y	
(7)	ZKL	折扣率	numeric	19		Y	
(8)	XZSJ	选择时间	datetime	18		Y	
(9)	BJ	加减项标记（-1：减项 0：原始项 1：加项）	int	10		Y	各种情况要记清楚
(10)	SF	标记此项是否缴费。有利于个人缴费时查找没有缴费的加项。1 为缴费，0 为未缴费，-1 为退费。	int	10		Y	各种情况要记清楚
(11)	JC	标记此项是否检查（1：为检查，0 为未查）	int	10		Y	是否已经检查

说明：套餐选择表（TCXZB）记录了体检者选取的体检套餐。表中字段 t_id 与体检科的 LIS 系统关联。

表 3-12 体检状态表 TJZTB

字段序号	字段名称	字段说明	字段类型	字段大小	是否主键	允许空	备注
(1)	t_ID	流水号	int(自增)	10	PK		
(2)	DNH	个人档案编号	int	10		Y	
(3)	TJBH	体检编号	char	11			
(5)	DQZT	当前状态(0: 登记 1: 选择套餐2. 缴费 3: 缴费确认4: 分检 开始5: 总检完毕)	int	10		Y	状态一定要分清楚
(6)	XM	姓名	varchar	20		Y	
(7)	XB	性别	varchar	4		Y	
(8)	NL	年龄	int	10		Y	
(9)	SFJF	是否缴费	char	1		Y	
(10)	FFFS	付费方式	int	10		Y	
(11)	DJSJ	登记时间	datetime	18		Y	
(12)	TCXDSJ	套餐选择时间	datetime	18		Y	
(13)	QRSJ	确认时间	datetime	18		Y	
(14)	FJSJ	分检时间	datetime	18		Y	
(15)	ZJSJ	总检时间	datetime	18		Y	
(16)	TTBM	团体编码	char	5		Y	
(17)	ZSTT	赠送团体编号	char	5		Y	
(18)	ZJYS	总检医生	varchar	10		Y	
(19)	TCLX	套餐名称	varchar	200		Y	存的是编号
(20)	SFDYBG	是否已打印报告(0: 未打印, 1: 打印)	int	10		Y	
(21)	SFTC	此人是否选择的套餐还是套餐项目的组合。1: 套餐, 2: 套餐项目的任意组合。	int	10		Y	在套餐选择的时候, 相应的要对此字段进行修改
(22)	BZ	备注	varchar	200		Y	

说明：体检状态表（TJZTB）记录了体检者在整个体检过程中的不同体检状态。

表中流水号字段是自增的，个人档案编号是唯一的。

表 3-13 体检结果表 TJJGB

字段序号	字段名称	字段说明	字段类型	字段大小	是否主键	允许空	备注
(1)	t_ID	流水号	int(自增)	10			
(2)	TJBH	体检编号	char	11		Y	
(3)	JCKSDM	检查科室	char	3		Y	
(4)	JCJG	检查结果	varchar	800		Y	
(5)	DW	单位	char	20		Y	
(6)	CKXX	参考下限	decimal	19		Y	
(7)	CKSX	参考上限	decimal	19		Y	
(8)	TS	提示 如偏高↑偏低↓ 正常为空	varchar	5		Y	
(9)	TCXMBH	套餐项目编号	char	5		Y	
(10)	TCXMMC	套餐项目名称	varchar	50		Y	
(11)	LXID	套餐类型ID	int	10		Y	
(12)	TCXMJE	套餐项目金额	money	20		Y	
(13)	TCSX	套餐项目顺序	int	10		Y	
(14)	BGJ_GS	在干胶中打印的个数	int	10		Y	
(15)	ZHMBH	组合项目编号	char	3		Y	
(16)	ZHXMMC	组合项目名称	varchar	50		Y	
(17)	ZHXMPX	组合项目顺序	int	10		Y	
(18)	JCXMBH	检查项目编号	varchar	3			即：最终要检查的地方，如：胸部等；
(19)	JCXMMC	检查项目名称	varchar	100		Y	
(20)	JCXMPX	检查项目顺序	int	10		Y	所要检查的项目都有自己的一个编号和顺序，是医院规定的
(21)	JCRQ	检查日期	datetime	18		Y	
(22)	JCYSDM	检查医生代码	char	3		Y	

说明：体检结果表（TJJGB）记录了有关体检项目及体检项目结果的相关内容。
表中流水号字段是自增的，体检编号字段是唯一的。

第4章 系统实现

4.1 健康体检系统总体实现

系统实现部分主要阐述的是健康体检系统根据设计的结果,使用.net 的编程语言来进行程序设计,实现系统。本章将重点讲述系统实现过程中的几个关键问题:

1. 团体登记功能是如何实现的。
2. 个人套餐选择功能是如何完成的。
3. 根据体检者所选择的体检套餐如果计算应交纳的金额数。
4. 分检管理中体检者疾病选择与显示是如何实现的。
5. 体检报告最后的打印界面是什么样子。
6. 团体综合信息查询功能是怎样实现的。
7. 检查项目的维护界面是什么样子。

4.2 系统功能具体实现

4.2.1 团体登记功能的实现

目前我院体检中心的主要体检工作是针对单位团体进行的。第一步要进行的是预约登记,然后通过团体登记模块为不同单位建立相应的单位信息,如创建唯一的单位编码。之后通过个人登记模块为单位中的每个人建立相对应的个人体检信息,如一个唯一的体检号,姓名、性别、年龄等。

系统中团体登记功能的实现代码如下所示:

```
function txtTTMC_onkeydown()
{var key=event.keyCode;
if (key!=13 && key!=32) { }
else { //生成拼音码
document.Form1.txtPYM.value=pbGetPyCode(document.Form1.txtTTMC.value ); //检索
是否有特殊字符
if(document.Form1.txtTTMC.value == "")
```

```

return;
if(isSpeString(document.Form1.txtTTMC.value)!=true) { window.alert("团体名称中不能
包含特殊字符! 如: ^% & ',' ;, = ? $");
document.Form1.txtTTBM.focus();
document.Form1.txtTTBM.select(); return; } } }
    
```

团体登记登录界面如图 4-1 所示。

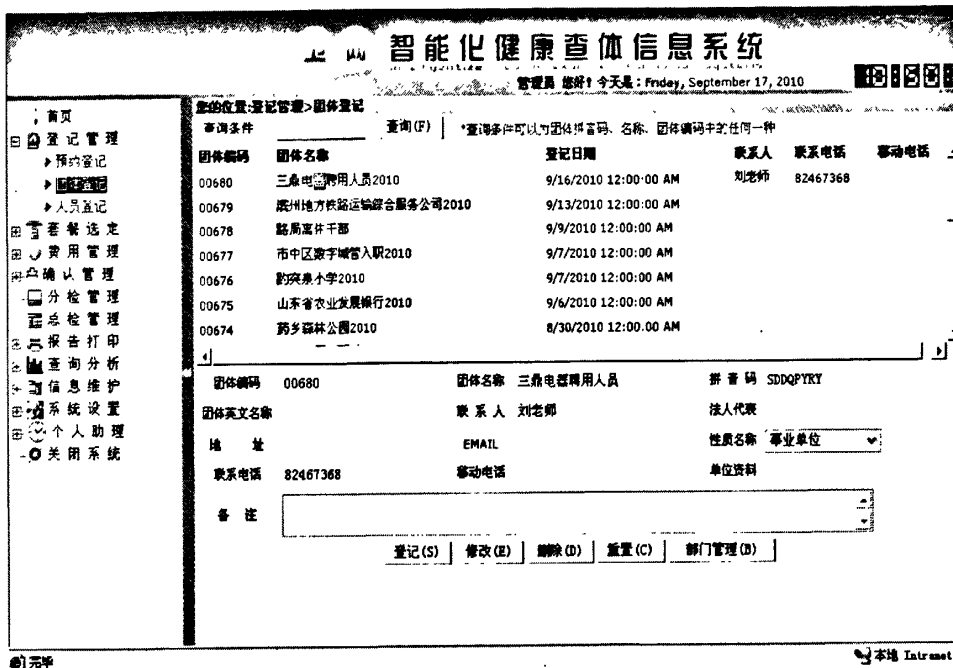


图 4-1 团体登记界面

4.2.2 套餐选择功能的实现

体检人员在完成登记的工作之后，要对体检的项目进行套餐选择。如果对已经选择的套餐不满意，可以在套餐加减项功能中修改已经选择的套餐。在套餐选择窗体中输入体检编号可以确定体检者，选择好套餐类型，或者点击单项按钮进行单个项目的选择。该体检人如果没有交费，是可以在该模块中直接修改套餐项目的。双击屏幕右侧已经选择的套餐项目，则该项目会从套餐中去除。体检人如果已经交费那么想修改套餐就不能在该模块进行，需要在套餐加减项中进行加减项的选择。体检人如果选择两类套餐，程序会自动去掉第二类套餐与第一类套餐中的重复项。如果要选择套餐中没有的项目，点击单项按钮则显示在套餐项目中没有包括的所有单项项目。

个人套餐选择功能实现的部分代码如下。

```
function getdate()
{ var date=new Date();
var
y=date.getYear(),o=date.getMonth()+1,d=date.getDate(),h=date.getHours(),m=date.getMinutes(),s=date.getSeconds();
if(h.toString().length==1) h="0"+h;
if(m.toString().length==1) m="0"+m;
if(s.toString().length==1) s="0"+s;
}
function lstGRTCXZ_ondbclick()
{if (document.Form1.lstGRTCXZ.selectedIndex>=0
&& document.Form1.lstGRTCXZ.length>0)
{document.Form1.lstGRTCXZ.options.remove(document.Form1.
lstGRTCXZ.selectedIndex) hjje(); }
else { alert("您未选择任何项目!") } }
```

套餐选择窗体的界面如下图 4-2 所示：

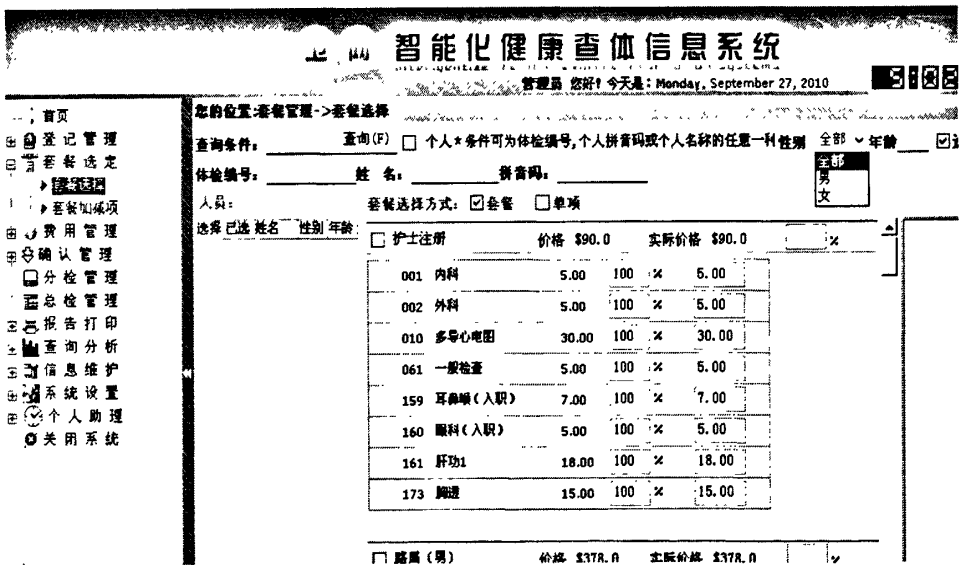


图 4-2 套餐选择界面

4.2.3 费用管理和确认管理功能的实现

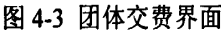
费用管理模块中有一项针对单位团体结账的挂账功能，这项功能是在交费团体需要进行挂账处理点击挂账按钮，那么这次体检的费用信息会在该团体再次交费的时候在挂账金额中进行显示，并且和下次交费金额进行汇总。

确认管理是查体登记中的最后一步，对于已经登记并选择完检查项目的查体人员进行该项确认工作。未确认的体检人员进行确认后会自动添加到已确认名单选项中，这时便可以在已确认栏中选择相应的人员进行引导单、双列条码和回执的打印。打印可以根据你选择需要打印人数的多少进行批量打印或者单个打印。

下面是根据所做套餐计算团体应交纳金额的实现代码。

```
function getdate()
{ var date=new Date();
  var
  y=date.getFullYear(),o=date.getMonth()+1,d=date.getDate(),h=date.getHours(),m=date.getMinutes(),s=date.getSeconds()
  if(h.toString().length==1) h="0"+h;
  if(m.toString().length==1) m="0"+m;
  if(s.toString().length==1) s="0"+s;};
  RootImagesFolder.Value = rif;
  CurrentImagesFolder.Value = cif;
  RootImagesFolder.Value = DefaultImageFolder;
  CurrentImagesFolder.Value = DefaultImageFolder;
  function hje()
  { var je,jearray;
    document.Form1.txtZJE.value =0;
    document.Form1.txtSSJE.value =0;
    for(i=0;i<document.Form1.lstGRTCXZ.length;i++)
    { je=document.Form1.lstGRTCXZ.options[i].value;
      jearray=je.split(":");
      document.Form1.txtZJE.value =
      parseFloat(document.Form1.txtZJE.value) + parseFloat(jearray[1]);
      document.Form1.txtSSJE.value=
      parseFloat(document.Form1.txtSSJE.value) + parseFloat(jearray[3]);}
    document.Form1.txtZJE.value =
    '¥'+ Math.round(document.Form1.txtZJE.value * 100)/100;
    document.Form1.txtSSJE.value =
    '¥'+ Math.round(document.Form1.txtSSJE.value * 100)/100;}
```

团体交费管理界面如图 4-3 所示。



分检模块在体检程序中是以一个工作站的方式出现的。如果操作员有该窗操作权限并且有该科室的分检权限，程序就会把此操作员能够进行分检的正常的列出，否则系统会提示该操作员的权限不够。默认情况下所有的检目都有默认值，并且默认值是正常结果。

```
function JB_onclick()
{public void UploadImage_OnClick(object sender, EventArgs e)
if (document.Form1.btnXS_JB.value=="显示")
{document.Form1.btnXS_JB.value="隐藏";
document.getElementById("divJB").style.display="block";}
else if (document.Form1.btnXS_JB.value=="隐藏")
{document.Form1.btnXS_JB.value="显示";
document.getElementById("divJB").style.display="none"; } }
function btnJB_onclick()
{ var key=event.keyCode; if (document.Form1.txtJB.value!="")
{document.Form1.hidOptTYPE.value="selectJB";
document.Form1.submit(); } }
```

58

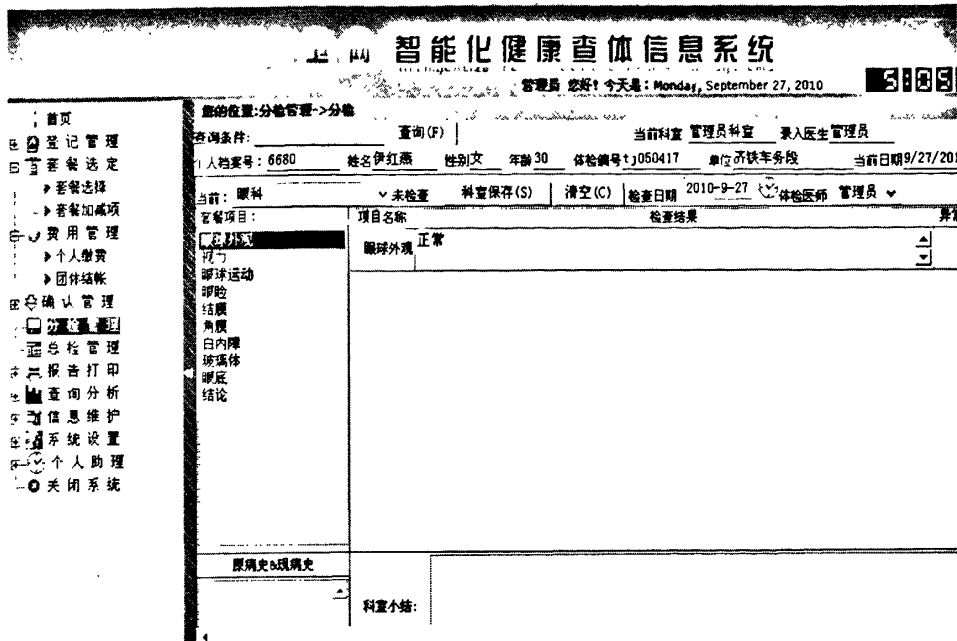


图 4-4 分检管理界面

4.2.5 总检管理和报告打印功能的实现

总检管理模块的功能主要是汇总体检者本次的所有分检信息，供总检医生参考得出最终全面正确的诊断，然后在疾病诊断和阳性体征中给出疾病判断和异常提示，并在温馨提示中给出对该体检者日常饮食及生活作息等的建议。

在报告打印功能模块中，输入相关查询条件（可以是单个条件或者多个符合条件的组合），这样可以让用户更加迅速的查询出自己想要得结果。然后可以根据查询结果全部或有选择性的打印一个或者多个体检人员的“化验报告”、“总检报告”、及其带封面的总检报告等。

下面是报告打印功能的部分代码：

```
<asp:LinkButton ID="btnnextpage" Text="下一页" CommandName="next"
OnClick="button_Click"
runat="server" />
<asp:LinkButton ID="btnlastpage" Text="尾页"
CommandName="last"OnClick="button_Click"runat="server"/>
<asp:DropDownList ID="ddlNumber" runat="server" AutoPostBack="true"
OnSelectedIndexChanged="ddlNumber_SelectedIndexChanged" ></asp:DropDownList>
```

报告打印操作界面如图 4-5 所示。

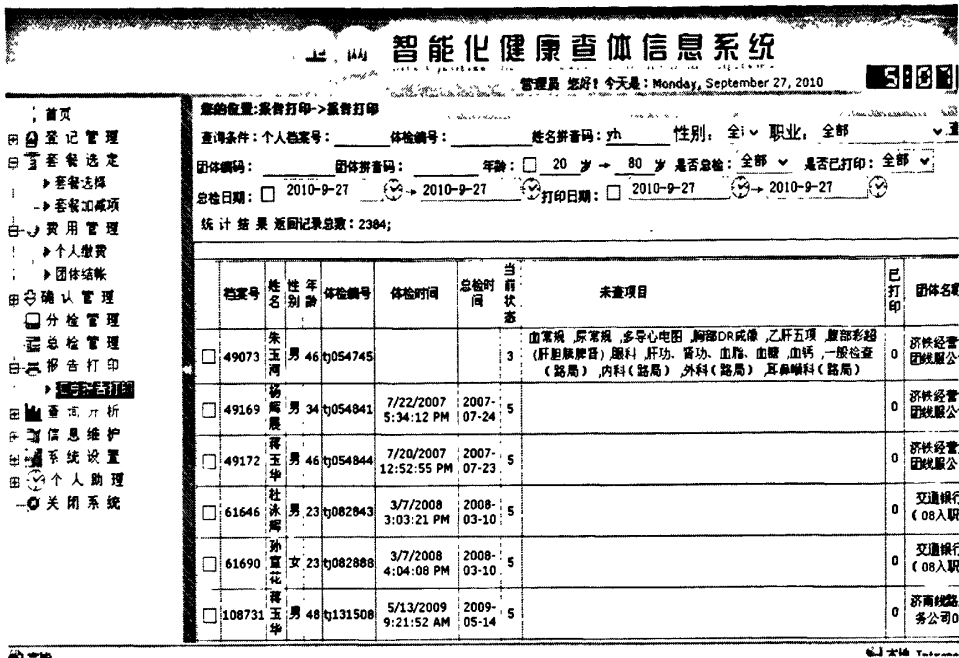


图 4-5 报告打印操作界面

4.2.6 团体综合信息查询功能的实现

查询分析模块中包括许多功能，这里只介绍一下团体综合信息查询功能的实现。在团体综合信息查询功能输入规定的查询条件后点击查询按钮进行查询，如果你输入的查询条件不唯一，系统会把符合条件的所有信息在一个表格中列举出来，然后双击自己需要查询的团体信息，就可以查询出该团体的团体基本信息。该模块还可以根据部门名称下拉列表选择相应的部门按部门进行信息汇总。

团体综合信息查询功能实现的部分代码如下。

```
public void DeleteImage_OnClick(object sender, EventArgs e) {
    if (FileToDelete.Value != "" && FileToDelete.Value != "undefined") {
        try { stringAppPath = HttpContext.Current.Request.PhysicalApplicationPath;
            System.IO.File.Delete(AppPath+CurrentImagesFolder.Value+"\\")+FileToDelete.Value)
            If Not IsPostBack Then
                'Call Query_TJBH()
                '使查询条件文本框获得焦点
                RegisterStartupScript("foucs",
                    "<script>document.Form1.txtCXTJ.focus();</script>")
            Else
                If hidquery.Value.Trim = "query" Then
                    '查询综合信息
```

```
Call QUERY()  
'清空标记控件'  
hidquery.Value = ""  
End If  
If hidquery.Value.Trim = "tjbh" Then
```

团体综合信息查询的操作界面如图 4-6 所示。

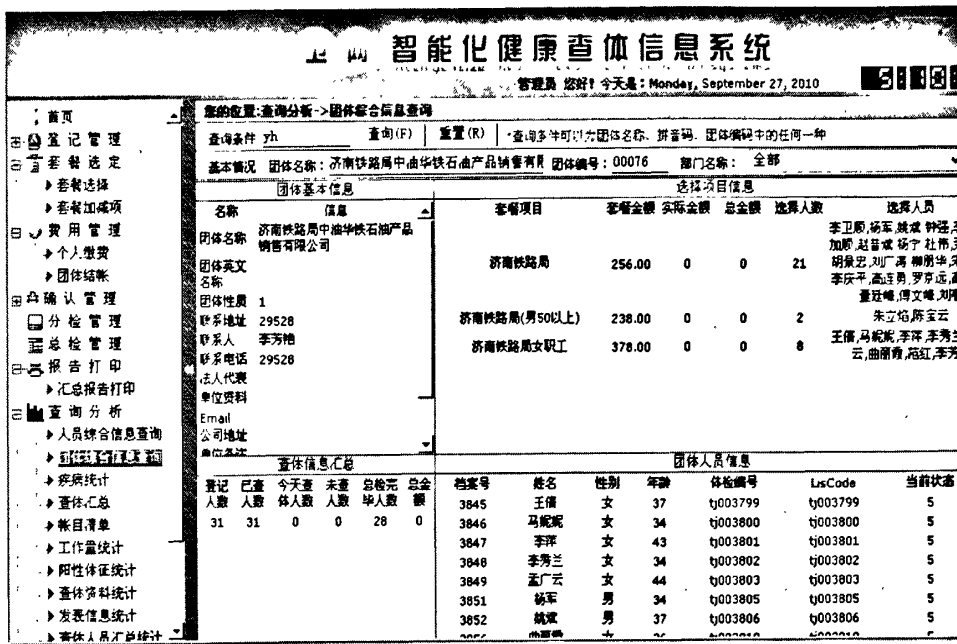


图 4-6 团体综合信息查询界面

4.2.7 检查项目维护功能的实现

检查项目维护这个模块主要实现了检查项目的选择，检查项目基本信息和检查项目结果描述基本信息的添加、删除和修改功能。在输入查询内容的地方输入你要维护的套餐项目名称或者拼音码，按回车键则该项目的所有基本信息就会在检查项目列表中进行详细的显示如图 4-7 的左边。模块的右上方是对检查项目基本信息进行维护，程序对新添加的检查项目自动生成项目编号和拼音码，不允许用户进行修改。模块右下方是对检查项目结果描述进行维护的地方。要添加新的检查项目维护首先要点击清空按钮，然后按照自己的需求填写基本信息，填写完毕后点击添加按钮完成本项操作。要删除检查项目的描述要首先在检查项目列表中选择要删除的套餐项目，点击检查项目列表中需要删除的项目，然后选择需要删除的描述内容，最后点击删除按钮即可完成本项操作。

检查项目维护的操作界面如图 4-7 所示。

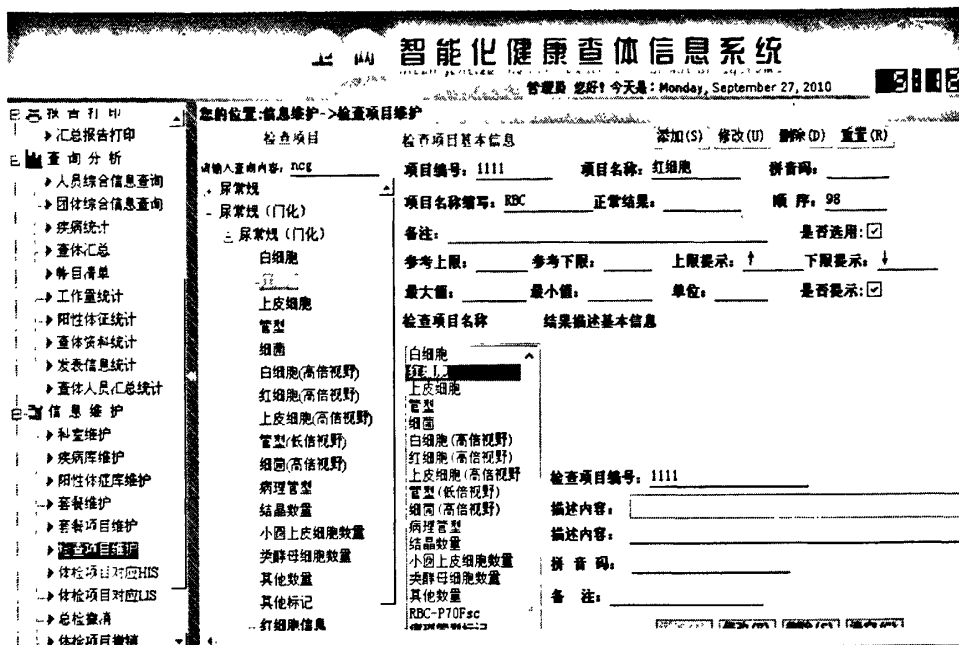


图 4-7 检查项目维护操作界面

第5章 结束语

健康体检信息系统是衡量医院信息化普及程度的一个重要的标准,该系统的顺利运行是医院信息化管理水平提升的重要体现。本文所描述的医院健康体检信息系统是结合中医院大学第二附属医院的实际发展需要,采用了.NET 开发工具和 SQL Server2000 数据库管理工具开发完成。该系统的实施取代了大量纸张检查检验单据,提高了工作效率,实现了医院的数字化体检。

本论文主要做了以下工作:

首先,系统采用 B/S 架构设计,运用面向对象的方法进行需求建模以及系统的分析设计,以统一的建模语言为分析设计描述语言,在系统开发设计过程中采用先进的需求建模工具 Microsoft Office Visio2003,极大的提高了开发效率。

第二,根据我院体检活动的特点,对我院健康体检信息系统的需求分析、系统详细设计、数据库设计、系统的实现及整个系统完成的功能和特点做出了详细的说明。

第三,根据卫生信息交换标准定义了一些消息和触发事件,设计并实现了本系统与实验室信息系统的接口,提供了简便灵活的检索和查询。

最后,详细的介绍了系统的登记管理、套餐选择、费用管理、分检管理、总检管理、报告打印、查询分析、信息维护等功能是如何实现的,并且给出了几个重要功能模块的实现代码。

论文中的健康体检系统建设的优势体现在:

(1) 体检系统的应用达到了无纸化办公,节省了开支,实现了体检业务的数字化,产生的数据可以为医院的成本核算提供必要的基础数据。

(2) 探索了医院数字化建设中体检数据采集及其管理的新模式,提高了体检工作的效率和准确率,改善了医院的服务质量。

(3) 通过国际医疗信息交换标准,使体检系统与实验室系统实现体检数据的相互传递,方便了医务工作者的业务研究和体检人员的结果查询。

由于当今医学信息表达规范化、医院管理模式与信息系统模式的标准化都存

在着不统一的问题，也由于受到资源、时间及其它条件的限制，该系统还存在着许多有待改进的地方，这也是本论文以后的主要研究方向：

（1）随着现在医院信息技术的发展，临床的护理工作已经引入移动的护士工作站技术，如果在医院的体检工作中可以运用该项技术，则可以大大的降低医务工作人员的劳动强度和受检人员的体检舒适感。

（2）该系统只是局限在软件应用层面上的研究，对软件底层没有太多的接触，软件的开发研究还有待更深入的探索，以便使系统朝着更实用的方向前进。

（3）系统的设计并没有充分考虑到今后系统的升级和扩展，即与现存的医院的其他系统和计划筹建的医院系统的整合。本系统只考虑并实现了与LIS的接口，还应该为其他医院系统预留扩展接口。

（4）系统的开发中并没有考虑打印出的体检报告公证性的问题，目前我们国家已经有医院采用电子签名技术来保证电子数据公证性，进一步研究电子签名技术如何在体检系统中的应用将会是个重大的课题。

通过这次学位论文的研究工作，我从中学到了很多理论上以及实践上的知识，也加深了对于医院信息系统的认识，这对我今后的工作会有很大的帮助。但由于个人能力所限，本论文还有很多不足之处，恳请各位老师和专家多多指导。

参考文献

- [1] 张玺. 健康体检指南. 上海科学技术出版社, 2007
- [2] 杜育雄, 王平根. 中国医院信息系统——2015年展望[J]. 医学信息, 2005年第2期
- [3] 马中立, 张 凌. 医院信息化对医院现代化建设的作用[J]. 中华医院管理杂志, 2006, 22 (5) :350-351
- [4] 杨贵琦. 医院信息系统建设现状与展望[J]. 中国医学教育技术, 2006, 第20卷第1期
- [5] 王少峰. 面向对象的技术UML教程. 清华大学出版社, 2006年07月
- [6] 朱岁松. 医院信息化建设与管理[J]. 军事医学科学出版社, 2005年10月
- [7] 于风山, 赵卫东, 田刚. SQL Server数据库设计优化技术[J]. 福建电脑, 2006年第2期
- [8] HL7 卫生信息交换标准
- [9] 田联房. 基于计算机的医院体检信息管理系统的设计和实现[J]. 中华现代管理杂志, 2005, 3 (1) :11-13
- [10] (美)戴特 Date, C. J. 数据库系统概论[M]. 科学出版社, 1995
- [11] 隋铁夫, 李莺. 医院信息系统开发的系统设计原则[J]. 基层医学论坛, 2006, 第10卷 第2期
- [12] 刘振华. c/s b/s混合模式学生健康管理系统设计. 计算机与现代化149期
2008年 第一期
- [13] 段素荣, 王建霞. 浅谈医院信息系统主题数据库的设计[J]. 临床医药实践杂志, 2003, 第12卷 第4期
- [14] 周志奎. 数据库原理与技术[M]. 科学技术出版社, 1994
- [15] 安玉红. 门诊集体体检工作的管理实践[J]. 临床医药实践杂志,
2003. 12(9) :718-719
- [16] 周颀, 谢清. J2EE 与.NET 技术平台分析比较[J]. 软件导刊, 2007,
(13) :57-58

- [17]段辉. 基于 Web Service 和.NET 技术的管理信息系统的研究[J]. 计算机科学, 2007, (05)118-119
- [18]薛华成. 管理信息系统[M]. 清华大学出版社, 1999. 3
- [19]曹广琦, 王守梅, 刘伟等. 基于 WEB 的体检信息系统设计与应用[J]. 医疗设备信息, 2007, 22 (6) :31-33
- [20]张健沛. 数据库原理及应用开发[M]. 水利水电出版社, 1994
- [21]宋晓华, 许莹, 楼慧萍等. 浅论信息化建设与体检中心发展[J]. 中国医院, 2007, 11 (6) :47-48
- [22]赵起超. 医院信息管理系统[M]. 哈尔滨工业大学出版社, 2001
- [23]贾晶. 信息系统的安全与保密. 清华大学出版社, 1999
- [24]Gary B. Shelly. Systems Analysis and Design[M]. Thomson, Aug, 2004
- [25]Chen, P. The Entity-Relationship Approach to Logical Database Design[M]. QED Information system, June, 1997
- [26]刘天时. 通用MIS模板的设计与应用[J]. 西安石油学院学报, 2002, 17(3): 68
- [27]付毅, 刘完成. 医院计算机信息管理系统网络设计探讨[J]. 医疗装备, 2003, 第8期
- [28]李包罗, 迟宝兰. 计算机化的医院信息系统与医院管理[J]. 中国医院, 1947 年01期
- [29]徐俊. 现代医院信息系统浅析[J]. 中国科技信息, 2006年第4期
- [30](美)波奈尔著, 韩宏志译. 数据库设计与开发教程[J]. 清华大学出版社, 2005年2月

致 谢

在我课题的研究开发工作中，感谢我的导师赵合计老师的教诲和指导，从课题的选定、资料的收集到论文的撰写及修改等各个环节，他都倾注了大量的精力，给了我很多建议和帮助，使我最后顺利完成了学位论文的撰写。在课题研究过程中，导师的学识、严谨的治学态度和高度的工作热情给我留下了深刻的印象，使我受益匪浅。在此谨向尊敬的老师致以衷心的感谢！

另外，感谢在我的课题研究过程中给予我帮助的人，得益于他们的帮助，我才能顺利完成了我的毕业课题。

最后，感谢所有帮助和关心过我的同学、老师和朋友！

11

12

学位论文评阅及答辩情况表

论文评阅人	姓 名	专业技术 职 务	是否博导 (硕导)	所 在 单 位		总体评价 ※
	戴洪君	教授	是	山东大学计算机与软件学院		A
	韩作生	教授	是	山东经济学院		A
答辩委员会成员	姓 名	专业技术 职 务	是否博导 (硕导)	所 在 单 位		
	主席	韩作生	教授	是	山东经济学院	
	委 员	史清华	副教授	是	山东大学	
		张瑞华	副教授	是	山东大学	
		王晓琳	副教授	是	山东大学	
答辩委员会对论文的 总体评价※		C	答辩秘书	周倜	答辩日期	2010.12.4
备注						

※优秀为“A”；良好为“B”；合格为“C”；不合格为“D”。

作者：[杨华](#)
学位授予单位：[山东大学](#)

本文读者也读过(9条)

1. [邓雪阳](#). [DENG Xue-yang](#) [体检信息系统在山西省人民医院体检中心的应用](#) [期刊论文]-[科技情报开发与经济](#) 2008, 18 (13)
2. [韩霄](#). [HAN Xiao](#) [体检信息系统在医院的应用](#) [期刊论文]-[中国数字医学](#) 2008, 3 (9)
3. [曹芸静](#) [体检信息系统的实用性](#) [期刊论文]-[中国现代药物应用](#) 2009, 3 (3)
4. [赵虎](#) [信息技术与《产品专题设计》课程整合的研究与实践](#) [学位论文] 2010
5. [楼萍萍](#). [LOU Ping-ping](#) [体检信息系统在医院的应用](#) [期刊论文]-[医疗装备](#) 2009, 22 (1)
6. [魏云来](#) [潍坊市退伍军人信息管理系统的设计与实现](#) [学位论文] 2010
7. [曹广琦](#). [王守梅](#). [刘伟](#). [Cao Guangqi](#). [Wang Shoumei](#). [Liu Wei](#) [基于Web的体检信息系统设计与应用](#) [期刊论文]-[中国医学装备](#) 2007, 4 (4)
8. [李琼珍](#) [体检管理信息系统的设计与实现](#) [学位论文] 2004
9. [肖婷芳](#) [基于AJAX的个性化图书馆信息系统的设计与实现](#) [学位论文] 2010

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Thesis_Y1839097.aspx