

# Analysis and Design of Fitness Guidance Consulting System Based on Energy Consumption Meter

Xing Zhang<sup>1</sup>, Chunsheng Feng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Economics and Management College, Beijing Institute of Petrochemical Technology, Beijing

<sup>2</sup>Department of Physical Education, Beijing Institute of Petrochemical Technology, Beijing

Email: [zhangxingstudy@163.com](mailto:zhangxingstudy@163.com)

Received: Jun. 10<sup>th</sup>, 2015; accepted: Jul. 27<sup>th</sup>, 2015; published: Jul. 30<sup>th</sup>, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

This paper analyzes the fitness demand for guidance, and designs realization process of the fitness guidance consulting system based on energy consumption monitor. The article uses object-oriented method and UML modeling technology to design the system implementation scheme based on JSP and MVC. By the research of management information system and sports, the paper provides a new way for people to obtain scientific guidance of sports and fitness program.

## Keywords

Information System, Energy Consumption Monitor, UML

---

# 基于能耗仪的健身方案咨询系统分析与设计

张 幸<sup>1</sup>, 冯春生<sup>2</sup>

<sup>1</sup>北京石油化工学院经济管理学院, 北京

<sup>2</sup>北京石油化工学院体育教学部, 北京

Email: [zhangxingstudy@163.com](mailto:zhangxingstudy@163.com)

收稿日期: 2015年6月10日; 录用日期: 2015年7月27日; 发布日期: 2015年7月30日

## 摘要

本文分析了健身运动对科学指导方案的需求，设计了基于能耗监测仪的健身咨询信息系统业务流程，采用面向对象的方法进行了UML建模，并设计了一种基于JSP和MVC的系统实现方案。文章结合管理信息系统和体育运动两个领域的研究，为人们获得运动和健身的科学指导方案提供了一个新途径。

## 关键词

信息系统，能耗监测仪，UML

## 1. 引言

科学的运动是现代社会健康管理的一个核心问题，主要包括健身方案的制定和运动的监控。人体运动能耗监测仪是一个精确测定人体运动消耗情况的仪器，可以定量反映出人体运动的强度和运动量，并且可以提醒使用者养成良好的生活方式。智能动作识别能耗仪的出现解决了运动的监控问题[1]，但是健身方案的制定长期以来一直采用个人制定、朋友探讨、专家阶段性指导等传统方式。利用信息化技术和能耗仪的特点，设计开发一个基于能耗仪的信息系统对于指导人们的锻炼是很有帮助的。使用者在这个信息系统中可以随时查看来自能耗仪上传的运动信息和数据，同时可以在信息系统的专家库中选择专家进行咨询，对自己的运动情况进行在线指导，按照专家的指导方案进行科学锻炼并实现信息反馈和双向互动。专家也可以在线查看使用者的运动数据，给出合理的指导意见，并根据一段时间运动数据的反馈信息进行指导方案的调整，从而制定更个性化更科学的健身指导方案。

## 2. 能耗仪健身咨询系统需求分析

### 2.1. 系统业务流程分析

能耗仪健身咨询系统的原始数据来自能耗仪的输入，系统连接能耗仪后可以导入能耗仪中的数据并能接受用户的在线修改和输入。系统数据库中有初始化后产生的各种身体状况的参数表以及各种健身指导方案，使用者根据能耗仪输入的数据通过系统自动获得数据库中已有的初始的健身方案。然后，使用者可以选择专家库中的专家进行网络咨询，对系统自动给出的健身方案进行修改或解决疑问。后续阶段，使用者进行自主健身锻炼，并再次重复上述过程，直到得到一个使用者满意，专家认可的比较合适的健身指导方案。能耗仪健康咨询系统的业务流程分析如图1所示。

### 2.2. 系统用例图

UML(Unified Model Language)称为统一建模语言，是一种模型化语言，其模型大多以图表的方式表现出来。UML是在设计和开发阶段，说明和构建一个面向对象软件系统的开放方法，其在工程实践建模方面，特别是在软件系统设计和开发中，已经被广泛使用。

用例图是UML用例建模的一种，也是UML建模的基础，主要用于描述用户与系统或者系统内部的功能需求与行为。用例图是根据系统参与者的需求描述系统功能的用例模型，它使用系统与参与者之间的一系列消息来描述系统中的交互作用。用例图描述了系统要实现的目标，能够宏观地反映了用户需求。根据上面对能耗仪健身咨询系统的分析，按照系统参与者的角色可以设计用户、专家和管理员三个用例图[2]。系统用户的用例图如图2所示，专家的用例图如图3所示。

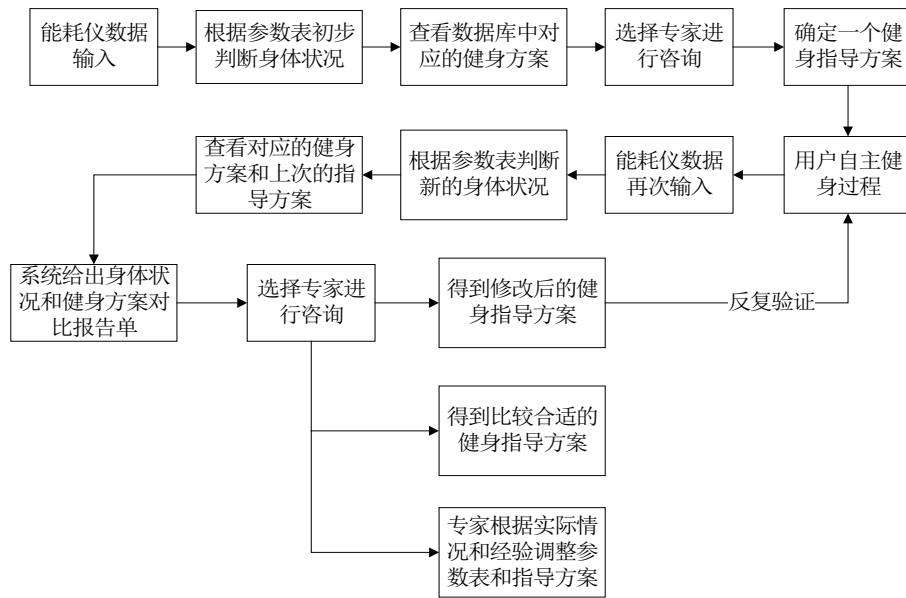


Figure 1. System business process analysis diagram  
图 1. 系统业务流程分析图

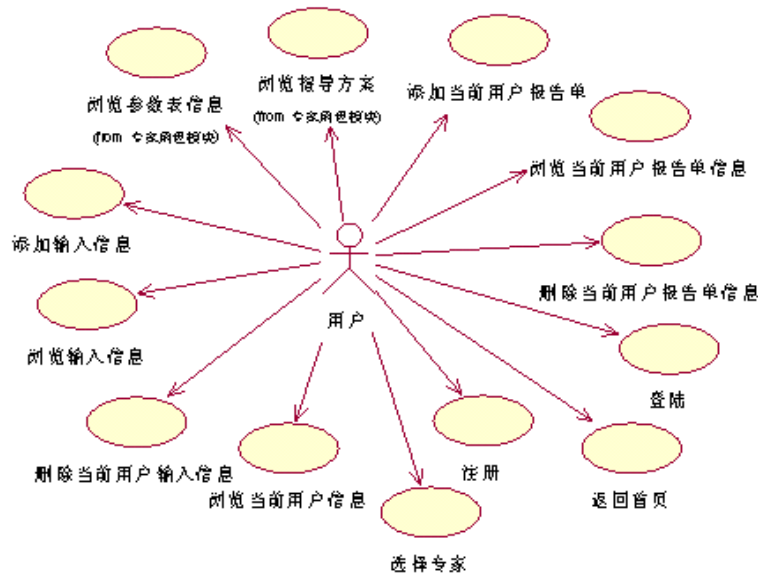


Figure 2. Use case diagram of user  
图 2. 用户用例图

### 3. 能耗仪健身咨询系统的设计

除了用例图，在能耗仪健身咨询系统的分析和设计中，还采用了 UML 建模中描述系统内部结构的类图和描述系统对象动态行为及消息传递的顺序图。

#### 3.1. 静态建模

类图是 UML 建模中的静态视图，描述了类的属性和操作，用于可视化描述和记录系统的不同方面，也可以直接映射到面向对象的语言。类图广泛应用于面向对象的系统建模和系统设计中。从上述的用例

分析中可以抽象出能耗仪健身咨询系统中的实体类，结合系统业务流程的需求分析可以进一步确定类图中的属性和基本操作。设计完实体类后，还需要根据系统设计和实现的情况，设计界面类和控制类，并在系统实现的过程中进一步完善。能耗仪健身咨询系统的实体类图设计如图 4 所示。

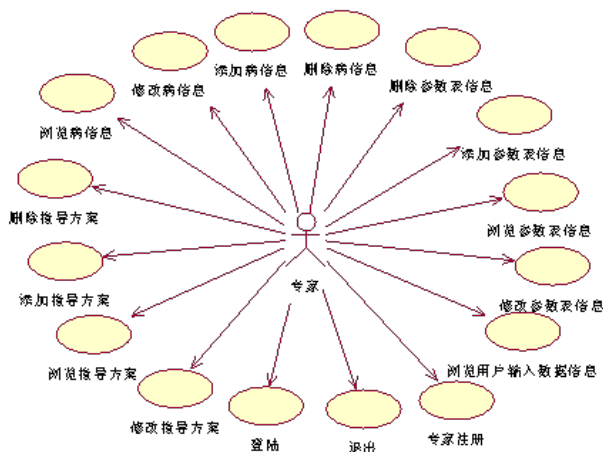


Figure 3. Use case diagram of expert  
图 3. 专家用例图

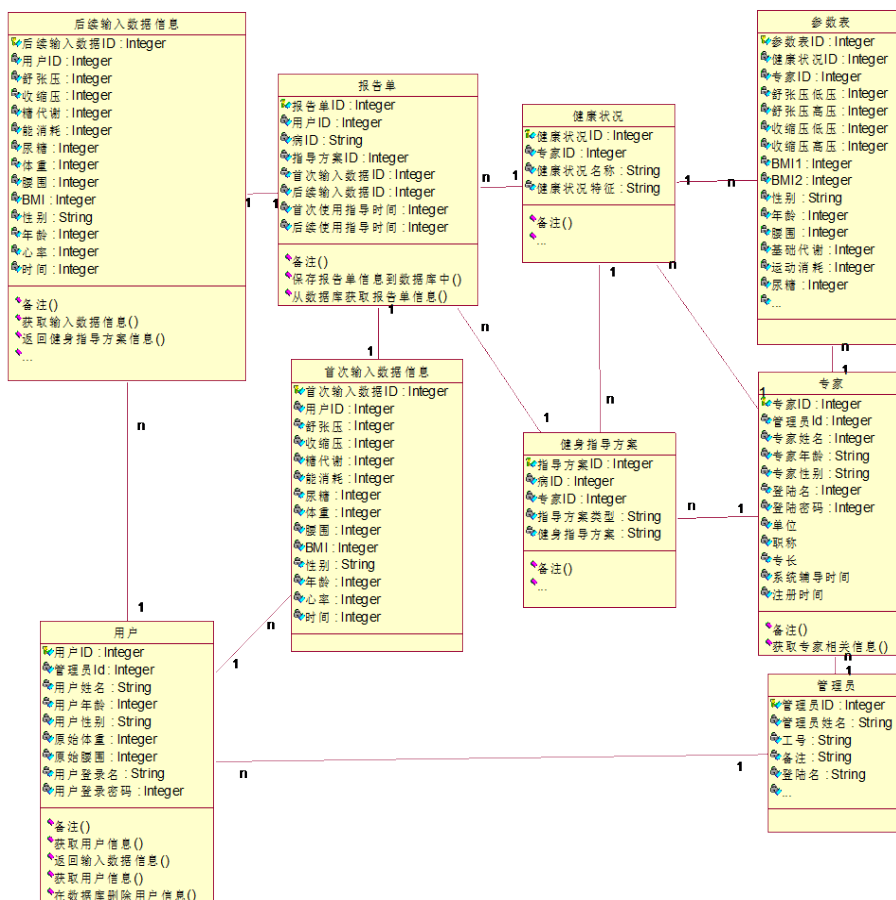


Figure 4. System entity class diagram  
图 4. 系统实体类图

### 3.2. 动态建模

顺序图显示了系统中信息流动时的对象交互情况，它是用来显示参与者采用若干步骤与系统对象交互的模型。

能耗仪健身咨询系统中需要对每一个用例都设计顺序图，再通过顺序图去完善类，为系统的实现做了准备。以专家添加指导方案用例为例，其用例图见图 5 所示。专家进入增加指导方案信息界面，获取相关多个类别的健康状况信息，确认指导方案类型，添加指导方案，将指导方案信息保存到数据库里。这是通用型指导方案，无需用户与专家的互动，用户根据能耗仪两次以上的输入数据可以获得系统自动分析给出的报告单，报告单中主要是专家针对某种健康情况给出的健身指导方案。生成报告单顺序图如图 6 所示。

用户获得系统自动生成报告单以后，可以进一步在专家库中选择专家，对专家进行咨询，专家可以在系统中给用户留言或在线交流并制定该用户的个性化健身方案。

## 4. 能耗仪健身咨询系统实施方案

MVC(Model View Controller)这种软件设计模式是一种将系统的业务逻辑和数据显示分开处理的软件系统构架模式，它主要由三部分构成：模型(model)、视图(view)和控制器(controller)。MVC 模式具有耦合性低、重用性高、易部署和可维护性高等特点[3]。

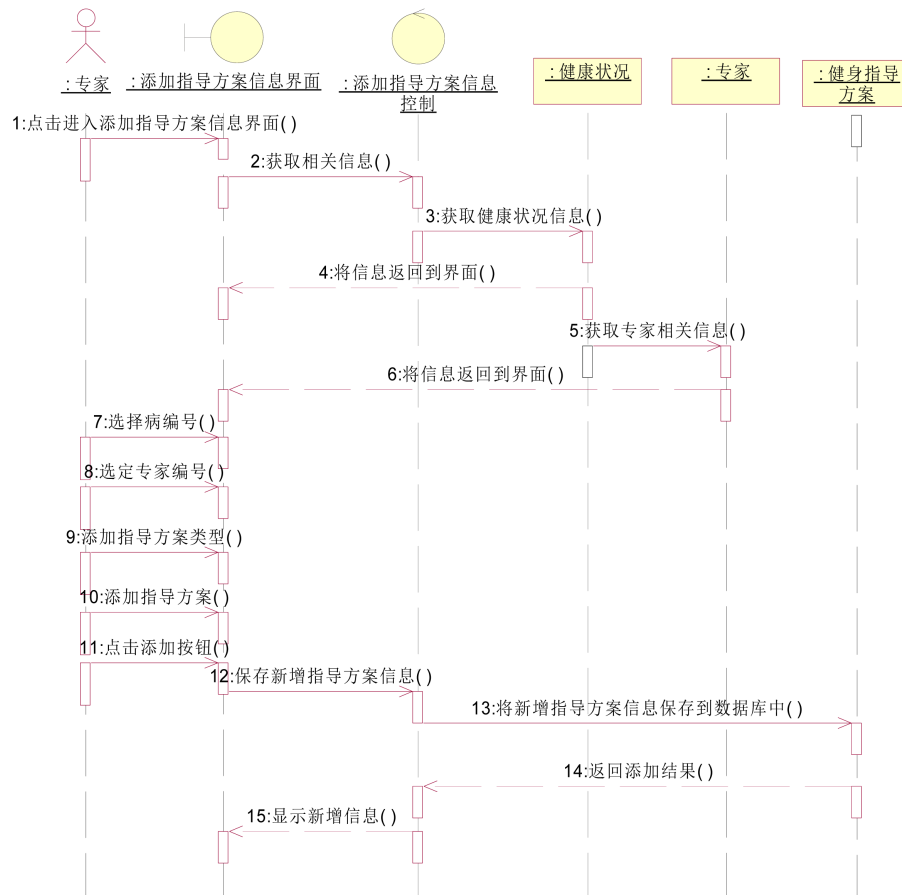


Figure 5. Sequence diagram of experts adding guidelines  
图 5. 专家添加指导方案顺序图

能耗仪健身咨询系统采用 MVC 模式进行开发，能较好地满足前期的快速实现、后期部署和功能扩展要求。以 JSP 和 Servlet 方式实现为例，系统实现的模式如图 7 所示[4]。

能耗仪健身咨询系统提供辅助的健身指导方案，用户可以从指导方案数据库中自助获得相应的健身方案，也可以和专家进行线上线下交流从而得到更加符合自身特点的健身指导方案。在实现中，除了要利用 MVC 模式的特点以外，还要特别注意用户体验，在界面设计、操作便捷性、指导方案有效性等环节要不断完善[5]。保持系统的新颖性和实用性是能耗仪健身咨询系统应用的关键。

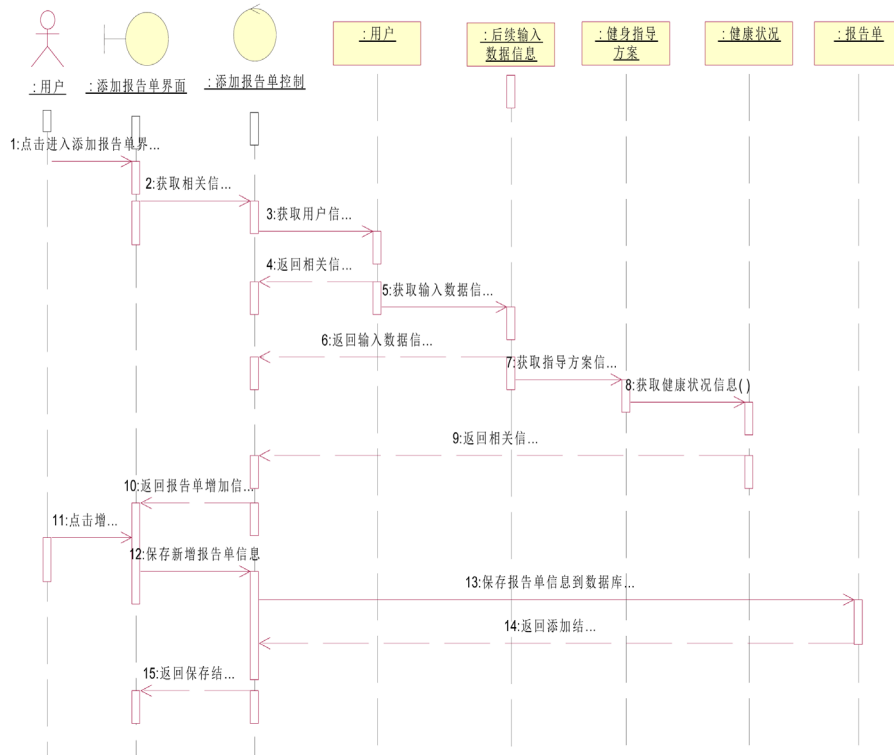


Figure 6. Sequence diagram of generating report  
图 6. 生成报告单顺序图

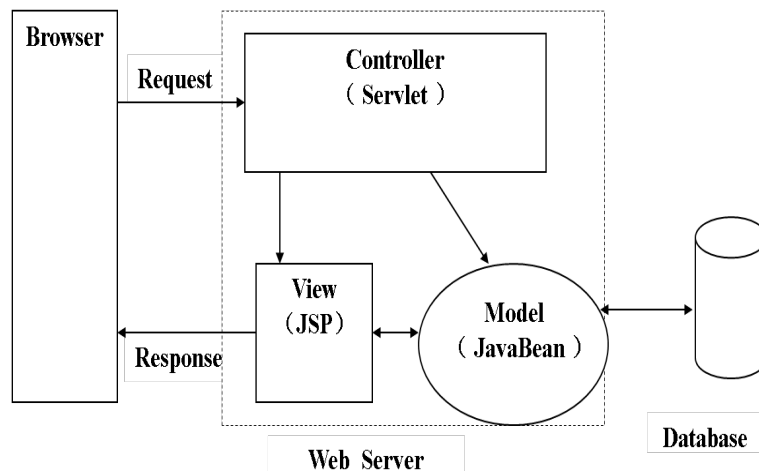


Figure 7. The MVC pattern of JSP implementation  
图 7. 系统 JSP 实现的 MVC 模式图

## 5. 结语

本文是管理信息系统和体育健身跨领域合作研究的结果。能耗仪健身咨询系统利用了信息技术的优势,解决了人们运动锻炼和专家科学指导之间的衔接问题,实现了使用者和专家之间的双向沟通和及时反馈。能耗仪健身咨询系统不仅适用于健康人群,更突出的作用是适用于慢性病人群和亚健康人群。现今社会慢性病人群和亚健康人群数量呈上升趋势,健身咨询系统利用能耗仪设备的先进性,结合体育专家的运动指导、医疗专家的健康指导和先进的信息化技术手段能在一定程度上对慢性病人群和亚健康人群的锻炼和研究起到积极的作用,提高相关人员身体健康情况,为慢性病人群和亚健康人群的研究提供数据支撑和理论验证的途径。

## 参考文献 (References)

- [1] Buchanan K., Russo R. and Anderson B. (2014) Feeding back about eco-feedback: How do consumers use and respond to energy monitors? *Energy Policy*, **73**, 138-146. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2014.05.008>
- [2] Garde S., Knaup P. and Herold, R. (2003) Qumquad: A UML-based approach for remodeling of legacy systems in health care. *International Journal of Medical Informatics*, **70**, 183-194. [http://dx.doi.org/10.1016/S1386-5056\(03\)00043-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1386-5056(03)00043-1)
- [3] Pop, D.-P. and Altar, A. (2014) Designing an MVC model for rapid web application development. *Procedia Engineering*, **69**, 1172-1179. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2014.03.106>
- [4] 戴朝晖, 吴敏 (2003) 基于MVC模式的Web管理信息系统分析与设计. *中南工业大学学报(自然科学版)*, **4**, 413-415.
- [5] Nadalutti, D. and Chittaro, L. (2007) Visual analysis of users' performance data in fitness activities. *Computers & Graphics*, **31**, 429-439. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cag.2007.01.032>