

高校学生全信息查询通用信息模型的研究与实现

来天平, 王素美, 彭一明, 沈苗, 高志同

(北京大学 计算中心, 北京 100871)

摘 要: 高校学生综合数据查询中, 建立信息查询通用的信息模型至关重要。提出了通用的全信息查询信息模型。基于对现实需求的分析, 提出基础结构数据和卡片结构数据 2 种概念, 并基于此归纳出模型的数据项、数据视图、用户角色、管理级别和源权限 5 种基本元素与角色层、数据层、过滤层 3 层结构。针对模型实现中的数据视图建立、数据源整合方式、数据项呈现等 6 项问题进行重点阐述。实践表明, 模型具有高度适配性和实用性, 可以基本解决高校综合查询中如数据项权限、人员角色分类、行政级别权限、多种数据源等问题。

关键词: 通用信息模型; 全信息查询; 高校信息化; 数据整合

中图分类号: TP315

文献标识码: A

文章编号: 1000-436X(2014)Z1-0165-05

Research and implementation of college students full information inquiry common information model

LAI Tian-ping, WANG Su-mei, PENG Yi-ming, SHEN Miao, GAO Zhi-tong

(Computer Center, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: Information query common information model plays important role in college student integrated data query. Proposed a common information model of full information query. Based on an analysis of actual demand, proposed structure of the data and card data two concepts. Through in-depth needs analysis, summarized five basic elements: data entry model, data views, user roles, permissions management and root permissions. Elaborate model implementation in view of the establishment for the data source integration, data entry and other key issues. Practice shows that the model has a high degree of adaptation and practicality. Basically solve the issues such as data entry permissions, roles classified staff, administrative-level permissions, a variety of data sources.

Key words: common information model; information inquiry; university information system; data integration

1 引言

高校信息化^[1]建设高速发展, 先后建成诸多信息化系统。关于学生的信息一般包括招生、教务、学工、培养、学位、就业、资助、奖助等平台, 这些平台记录了大量的学生数据信息。如学籍平台中学生基础学籍数据、教务中的成绩数据、奖助中的奖励信息以及就业信息、社会活动信息等。这些数据往往分散在各自系统中, 或者即便位于同一个存储空间, 也没有统一在一个平台中进行展现。这种情况最终导致, 如果想要得到学生的全面信息就需

要访问多个系统。

解决问题的关键是要建立全信息查询的统一平台。高校学生信息类型的相似性使得查询平台具有高度相似。

鉴于此, 本文提出了一种学生全信息查询的通用信息模型, 并且对模型实现的具体难点进行了阐述。本文的主要贡献包括: 分析学生全信息数据并分类; 建立模型的 5 种基础元素和角色层、数据层、过滤层 3 层结构; 提出数据项的基础结构数据和卡片结构数据 2 种抽象概念; 提出模型实现中关键问题的解决方案。

收稿日期: 2014-10-15

基金项目: 国家发改委 2011 信息安全专项基金资助项目

Foundation Item: Project of NDFC 2011 Information Security

2 全信息查询需求分析

2.1 全信息分类

学生信息^[2]在高校内分布于不同单位(不同管理系统),一般会涉及研究生院、教务部、学工部、资助、就业、团委、组织部(学生党员)等管理部门。建立学生全信息的查询通用模型首先要对全信息进行分类与归纳。

学生信息大致可以分为 8 类。

1) 常用信息

常用信息主要以学生个人基础信息为主。如学号、姓名、性别、出生日期、婚姻状况、政治面貌、证件、院系、专业、方向、年级、国家、籍贯、班级、家庭信息等。

2) 学业信息

以学生在校学习经历数据为基础。如课程成绩、研究方向、成绩排名、录取类别、学制、学科门类、转档、学籍状态等情况。

3) 经历信息

包括教育经历、工作经历、职务信息、助理经历、培训经历、实习经历、志愿服务经历、出国经历、参军经历等。

4) 奖惩信息

包括各类奖学金、奖励、处分信息。

5) 就业信息

毕业去向、就业形式、委培单位及档案地址等。

6) 资助信息

贫困生困难类别、助学金、国家助学贷款、借款等。

7) 心理信息

危机干预、疾病信息、寄养信息、是否丧亲等。

8) 财务信息

校园卡、银行卡、就医卡和学费住宿等。

2.2 查询需求难点分析

全信息数据查询最基本需求是可以根据学号或者姓名查到学生的 8 类信息。此外,还重点需要实现以下内容。

1) 数据项差别显示

例如类似学号简单的数据项可以直接显示,而家庭信息、异动记录等复杂信息要进一步扩展呈现,数据要进行二次处理。

2) 分级别访问

用户级别不同,可访问的数据项不同。

学工部部长与一个普通学工干事可以查询的学生数据项不同。学工部部长可查看心理信息,普通干事则不行。这里所指的数据项在 3.1 节中详细阐述。

3) 限制本院系内访问

这是从学生群体定义的访问权限,即一个院系教务只可以访问本院系的学生数据。如数学学院的教务、干事等只能查询到数学学院的学生的数据。

4) 关键信息授权访问

由于数据的来源于很多单位。比如研究生的基础学籍信息来源于研究生院管理系统,对于学生身份证这样的敏感信息可以限制为不能被查询。对于类似的数据项,要设置最高访问开关,限制所有用户访问。

5) 数据动态更新

学生数据来源多,并且不断变化。平台要实现数据的定时更新。

3 信息模型

建立信息模型^[3]不仅有助于针对性的实施建设方案,并且信息模型的高度通用性可以使其适应性更加广泛。

3.1 数据抽象分类

首先需要对学生的 8 项数据进行抽象分析。信息项作为记录学生数据的基本数据结构,从关系型数据库定义上,可以抽象划分为 2 类:基本结构数据和卡片结构数据。

基本结构数据是可以利用关系型数据库中的一种数据结构字段表征的数据。如学号、姓名等,均可以用一个字段(字符型)来定义。

卡片结构数据指的是需要一个以上数据结构字段或者利用 XML、HTML 等方式表征的数据。如家庭信息,家庭信息中一般包括家庭关系、姓名、电话、工作单位等数据,这些信息每一个虽然可以用一个单独数据结构表征,但家庭信息是一个集合。家庭信息的这种展示模式称为卡片结构数据。

3.2 模型元素

通过对需求的分析概括出信息模型中的基本元素主要有以下 5 种。

1) 数据项

数据项是数据的载体,如 3.1 节中所述,包括 2 种类型。用户在平台中查询的结果是数据项的集合。

2) 逻辑数据视图

学生全信息的 8 类信息，从根本上是 8 类逻辑数据视图。视图中明确定义每类信息的数据项字段。该数据项可以是明确数据源，也可以只是一种定义。

3) 用户与角色

用户从属于某角色。角色^[4]不仅是平台中功能的集合，而且某一个角色属于某个管理级别。

4) 管理级别

为实现按照管理级别呈现不同数据项，需要定义多个管理级别。

5) 源权限

关键信息的访问权限利用源权限进行限定。

3.3 模型元素关系

图 1 显示了信息模型各元素之间的关系。

物化视图与数据字段定义关系 1，对应了实际中 8 类数据中每类数据的详细数据项。

数据字段和管理级别定义关系 2，表征每个级别对数据项的访问权限。

角色和管理基本定义关系 3，用户从属于角色，而一个角色定义有明确的管理级别。

源权限和数据字段定义关系 4，限定特殊权限要求。

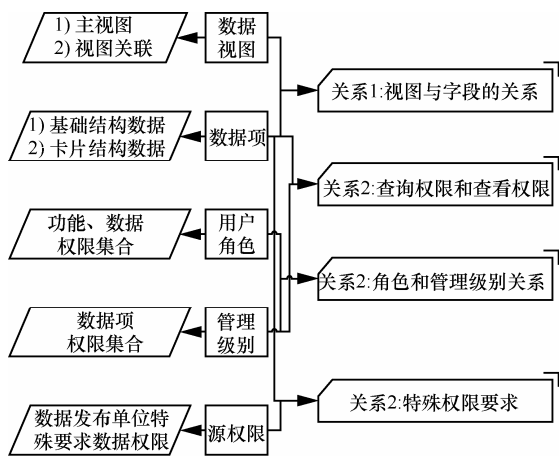


图 1 模型元素关系

3.4 信息模型

信息模型分为 3 层，如图 2 所示。

第 1 层是角色层。定义用户的角色和对应的管理级别。

第 2 层是数据层。通过数据视图获取数据项集合。

第 3 层是过滤层。从数据视图获得数据集合后经数据项权限过滤后生成最终的用户查询结果。

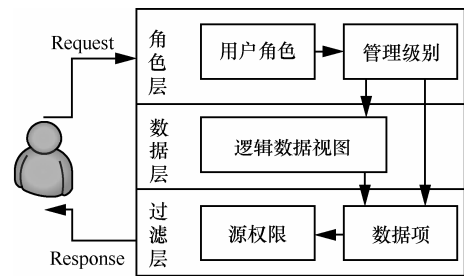


图 2 信息模型

4 模型实现关键点

4.1 利用物化视图实现数据视图

Oracle 数据库中的动态物化视图^[5]不仅实现视图定义，其查询效率也可以得到保证。

物化视图建立的关键点，是要将基础机构数据和卡片结构数据都建立在视图中。

建立常用数据视图（篇幅所限，节选）如下

```
create materialized view MV_XG_CX_CYXX
as
(SELECT jbx.xh v1_xh, //学号
       jbx.xm v1_xm, //姓名
       jbx.xmpy v1_xmpy, //姓名拼音
       CAST(" AS VARCHAR2(1)) v1_jtcy
```

//家庭成员

```
FROM xj_yj_jbxx jbxx
.....)
```

其中 xh、xm、xmpy 为基础机构数据，而 jtcy（家庭成员）为卡片结构数据。卡片结构数据的具体呈现方案在 4.4 节中说明。

4.2 多数据源整合方式

数据视图的建立还依赖于数据源。整合多数据源根据实际数据情况主要有 2 种方式。

1) 数据交换

高校普遍已经建立了数据交换平台^[6]。利用数据交换将数据做定时或者实时的复制。

2) Web service

部分数据不具备交换条件，可以采用 Web 服务模式。比如学生的组织关系信息，可以通过访问组织部 Web 服务来获得。这种模式与数据项的定义模式吻合程度特别高。

系统开发时，将所有需要 Web 服务的项目整合到一起，作为独立的接口，实现系统的松耦合。

4.3 数据项属性设置

数据项属性如表 1 所示（节选）。如果字段中

的 SHOW_MORE 或者 SECOND_QUERY 值为 y, 则标志该数据项是卡片结构式数据。

表 1 数据项属性定义

FIELDID	字段 ID
FIELDNAME	字段名称
VIEWID	字段所在视图的 ID
VIEWNAME	字段所在视图的名称
SORTNO	字段排序依据(格式: view 的编号+组内编号)
SHOW_MORE	字段是否要显示更多信息, 采用页面点击加载的方式
SEC- OND_QUERY	字段是否需要进行二次查询
FILTER_A	过滤研究生
FILTER_B	过滤本科生
FILTER_C	过滤研究生毕业生
XG_CX_1_Q	校领导一查询权限
XG_CX_1_R	校领导一查看权限
XG_CX_2_Q	学工部部长一查询权限
XG_CX_2_R	学工部部长一查看权限
XG_CX_3_Q	团委书记一查询权限
...	...

4.4 卡片数据呈现

卡片数据的加载有 2 种方式。SHOW_MORE 是通过页面点击加载方式呈现数据, 而 SECOND_QUERY 表示在数据查询时, 进行二次数据的重新组织。

1) SHOW_MORE

如图 3 所示, 校内住址是需要点击查看的数据, 点击查看后, 显示详细的校内住址信息。



图 3 卡片数据方式 1

平台中将此类数据统一至方法 getMoreInfo 中。通过传递字段属性名称和学号等信息, 后台处理数据完毕后, 将数据以 HTML 方式或者 XML 反馈至客户端浏览器。如上例中,

传入参数:

colName:V1_XNJZDZ;hx:1101231231

返回数据:

<table class='dataintable' width=100%><tr><td width=60px >住宿标准 </td><td>2011/1020.00;

2012/1020.00; </td><tr><td width=60px>住宿变更 </td><td>2013-07-15 : 燕园 42 楼 319 房间-01 床->无
</td></table>

2) SECOND_QUERY

这种方式和第 1 种方式最大不同是不需要页面点击, 2 次发送 Request, 而是查询结果中预先进行了处理。

如图 4 所示, 关于团体保险, 显示总结性信息。



图 4 卡片数据方式 2

平台将类似的字段处理也统一在方法 getQuery MoreInfo()中。参数为 colName 和 hx。

4.5 数据权限

平台中用户从发出请求到获得最终用户数据, 主要经过了 3 种权限过滤。

1) 角色权限

用户的角色定义是通过统一认证服务 (IAAA^[7]) 获得的。角色是功能点的集合, 是管理级别的基础依据。

2) 管理级别权限

通过管理级别与角色的对应关系, 可以得到角色对应的管理级别。每一个管理级别将定义不同的数据项查询的权限。

3) 数据项权限

在 4.3 节中定义了数据项的具体属性, 其中包括每种级别是否有改数据项的访问权限。用户明确管理级别后, 根据管理级别在数据项中可以得到该管理级别所能访问的数据项集合。

4.6 页面展现

为实现动态的数据项展现, 平台采用 ExtJs^[8] 作为展示技术。其中的几个关键点如下。

1) 页面元素采用动态插入

首先将每个数据项作为一个 Panel, 在利用 ExtJs 中 Ext.Panel 的 add 方法, 在页面中动态添加。

2) 元素的 ID 规则

在平台中, 所有数据项的处理依托于每个元素的 ID, 所以无论在前台页面还是后台处理, 均采用统一的 ID。ID 的名字与数据库中数据项定义保持一致。常用信息的显示效果如图 5 所示。

5 结束语

本文提出的关于学生全信息查询的通用信息

常用信息			
	学号:	姓名:	姓名拼音:
	性别: 男	出生日期: 19920611	民族: 汉族
	婚姻状况: 未婚	政治面貌:	入党时间:
	入团时间: 20061101	宗教信仰:	所属院系: 物理学院
	管理学院: 物理学院	专业名称: 物理学	年级: 2010
	入学年月: 20100901	基本类别: 本科生	学生类别: 普通本科
	班主任:	辅导员:	班级信息:
党支部信息: 没有党支部信息	校内住址: 点击查看校内住址	校外住址:	联系方式: 没有联系方式
团体保险: 20132-已参保-审核通过-已扣款	家庭地址:	国籍: 中国	外港澳台侨:
籍贯省:	籍贯市县:	出生地省: 北京市	出生地市县:
生源省: 北京市	生源市县:	现户口地址:	户口类别:
健康状况:	家庭成员: 点击查看家庭成员	兴趣爱好:	特长:

图 5 学生常用信息实现界面

模型最大的特点是模型的通用性。高校学生信息相似性很大，其数据可以抽象为基础结构数据和卡片式数据。基于此建立的模型 3 层结构，基本可以解决在高校实际工作中遇到诸如数据项权限、人员角色分类、行政级别权限、数据源多种等问题。

北京大学基于此模型建立了学生综合信息查询平台，取得了良好的效果，大大方便了各职能单位和管理部门的日常工作。由于模型的通用性，在高校范围内具有较好的适应性和扩展性。

参考文献:

[1] JIANG D X, MI Y, GUO S Q. Status quo of information development and policy recommendations[J]. The Chinese Journal of ICT in Education, 2009, (15):27-30.

[2] CHONG L R, WANG Q Y, CHEN G. Peking University students comprehensive information management system design and planning services[J]. The Chinese Journal of ICT in Education, 2004,(7): 123-125.

[3] wiki[EB/OL]. <http://zh.wikipedia.org/wiki/>.

[4] SU Y, BREWSTER J. Formal specification and implementation of RBAC model with SOD[J]. Journal of Software, 2012, 7(4): 870-877.

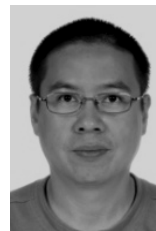
[5] ZHANG B L, SUN Z H, ZHOU X Y. A dynamic cache optimized algorithm of static materialized views[J]. Journal of Software, 2006, (5): 1213-1221.

[6] WANG Q Y, LI L, OUYANG R B. Discussion on infrastructure proposal of data integration and service platform[J]. Experimental Technology and Management, 2011,(5):4-6.

[7] OUYANG R B,WANG Q Y, LI L. Research and Implementation of rule-based user authorization model attributes[J]. ACTA Scientiarum Naturalium Universitatis Sunyatseni, 2009, 48: 277-279.

[8] LAI T P, OUYANG R B, WANG S M. A lightweight enterprise application Web2.0 development framework-beehive+ExtJs+Json[J]. Experimental Technology and Management, 2011, (4):296-298+310.

作者简介:



来天平 (1977-), 男, 山西晋城人, 北京大学高级工程师, 主要研究方向为高校信息化、网络与数据库技术的应用。

王素美 (1980-), 女, 河北保定人, 北京大学工程师, 主要研究方向为高校信息化、网络与数据库技术的应用。

彭一明 (1984-), 男, 湖南常德人, 北京大学工程师, 主要研究方向为高校信息化、网络与数据库技术的应用。

沈苗 (1985-), 女, 河北张家口人, 北京大学工程师, 主要研究方向为高校信息化、网络与数据库技术的应用。

高志同 (1986-), 男, 河北藁城人, 北京大学工程师, 主要研究方向为高校信息化、网络与数据库技术的应用。