

DOI:10.3724/SP.J.1008.2008.00875

## 卫勤优化决策综合数据库研究与设计

陈立富,张鹭鹭\*,刘宁,刘源,张义,杨国士

第二军医大学军队卫生事业管理研究所,上海 200433

**[摘要]** 目的:为战略战役全军卫勤保障提供有效的资源信息服务,为战时卫勤循证决策提供支持与服务。方法:利用空间数据仓库技术和 GML 技术的进行多源异构数据集成,将大量数据进行合理组织,建立面向卫勤指挥决策问题多维主题模型。结果:实现了多源异构数据集成,建立卫勤指挥优化决策的综合数据库,包括空间数据仓库以及基于数据仓库的卫勤决策支持多维模型,提出了数据仓库的六层体系结构设计方案。结论:为卫勤优化决策支持系统提供综合数据支持平台,实现了对卫勤指挥机关的循证决策支持。

**[关键词]** 卫勤;数据库集成;空间数据仓库;决策支持

**[中图分类号]** R 197 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2008)08-0875-04

### Research and design of comprehensive database for optimal decision-making in military medical service

CHEN Li-fu, ZHANG Lu-lu\*, LIU Ning, LIU Yuan, ZHANG Yi, YANG Guo-shi

Institute of Military Health Management, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

**[ABSTRACT]** **Objective:** To provide effective information resource for military medical support during strategic war, so as to provide a basis for the evidence-informed policy making in military medical service. **Methods:** A large quantity of multi-source and isomerism data were integrated and organized by the techniques of data warehouse and geography markup language. Multi-dimension subject models for decision-making in military medical commanding were constructed. **Results:** The integration of multi-source and isomerism data was achieved and comprehensive database was established for optimal decision-making in military medical service, which includes space data warehouse and its multi-dimension model for decision-making. The design of a 6-layer structure of data warehouse was also put forward. **Conclusion:** The database provides a comprehensive data platform for the optimal decision support of military medical service, and can achieve the decision support for the evidence-informed decision making in military medical service.

**[KEY WORDS]** military medical service; integration of database; space data warehouse; decision support

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2008, 29(8): 875-878]

卫勤组织指挥涉及的保障对象和卫勤力量呈多元化,增加了卫勤决策的复杂性和不确定性,要求针对各方面数据给予多视角分析,为各类卫勤决策提供不间断决策支持方案。卫勤信息化建设发展和各类卫勤指挥保障信息系统应用<sup>[1]</sup>,积累了大量卫勤数据资料,数据集成技术能够实现各类卫勤数据的有机集成和信息共享,为卫勤力量部署循证决策提供数据支持。数据仓库技术通过综合的、面向分析环境的分析,为卫勤组织指挥提供更好的循证分析

能力。

### 1 资料来源

调研某区域内医疗、药材、防疫等信息系统,收集系统数据。对某区域内机构资源、人力资源、设备资源和经费资源以及工作量、保障人数、保障单位总数、工作负荷、工作效率情况的现场调研资料。对卫勤保障机构的全面调研,包括机构的年度工作总结及报告,有关军队卫勤保障的政策、方针、会议资料

**[收稿日期]** 2008-01-04 **[接受日期]** 2008-07-17

**[基金项目]** 军队“十一五”科技攻关项目(06G052);国家自然科学基金重点项目(70333002);上海市重点学科建设资助项目(B907);总参军事训练项目(2007YY038);第二军医大学军事医学专项课题(06JS05)。Supported by Project of the “11<sup>th</sup> Five-Year Plan” for Tackling Scientific Program of PLA (06G052), National Natural Science Foundation of China (70333002), Shanghai Leading Academic Discipline Project (B907), Military Training Project of the Headquarters of the General Staff of PLA (2007YY038) and Special Project of Military Medicine of Second Military Medical University (06JS05).

**[作者简介]** 陈立富,副教授。

\* 通讯作者(Corresponding author). Tel:021-25070422, E-mail:zllrmit@yahoo.com.cn

和各类专著、文献,各类卫生部门常规统计报表资料等,掌握业务流程,筛选决策问题,作为数据仓库主题域的设计基础。

## 2 卫勤优化决策综合数据库设计

2.1 综合数据库集成 数据集成从形式上说就是将不同来源、格式、特点性质的数据逻辑上或物理上有机集中。目前,实现异构数据集成大致有数据格式转换模式、直接数据访问模式和数据互操作模式3种,其中数据互操作模式是基于地理标识语言(Geography Markup Language,GML)的数据集成,具有明显的优点<sup>[2]</sup>。根据 GML 规范,采用分层和模块化设计思想<sup>[3]</sup>,提出卫勤指挥与保障多源异构空间数据集成模型,模型主要由异构数据源模块、数据集成模块和控制模块3个模块组成。异构数据源模块是被集成的对象,是原始信息的来源需要,是数据集成的核心。包括:(1)各类基于 GIS 的卫勤指挥与保障系统的空间数据库;(2)传统的关系数据库,如军队卫生常用的“军字一号”数据库,部队卫生信息系统数据库、药材保障数据库、防疫数据库等;(3)存放 GIS 空间数据的关系数据库,如卫勤决策支持数据库等以及完全的 GML 数据库。数据集成模块由 GML 转化接口和 GML 数据集成引擎组成。根据异构数据源的数据格式,建立相应的 GML 转化接口,把异构数据转化成 GML 描述的文件格式,再经过 GML 数据集成引擎集成到 GML 数据库中。控制模块负责接受用户请求和响应用户请求。控制模块根据用户的请求调用数据集成模块或者直接访问 GML 数据库(图 1)。

图 1 卫勤优化决策多源异构数据集成模型

Fig 1 Integration model of multi-source and isomerism data for optimal decision-making in military medical service

模块化分层设计思想,有效地增加数据集成的

柔性<sup>[4]</sup>,延长了系统的生命周期。只要增加对应的 GML 转化接口就可以对新的异构数据源进行集成,该模型既可以用于传统的 C/S 模式,也可以进行扩展用于 B/S 模式。卫勤系统集成数据库实现了各类卫勤数据的有机集成,实现了信息的共享,为卫勤优化循证决策支持提供了数据支持。

2.2 数据仓库构建 依据复杂系统理论,卫勤复杂系统框架中包括卫勤指挥层面(战略、战役、战术)、卫勤保障实体(医疗、保健、药材、防疫、防护)、卫勤力量类别(机构、人力、物资、药材、装备、运力等)、卫勤指挥所处环境(平时联勤状态、应急突发事件、军事斗争)、卫勤保障内容(医疗后送、医疗保健、卫生防疫、卫生防护、药材保障)、卫勤决策任务(抽组、评估、分布、选址、调集等)等组成的多维复杂矩阵<sup>[5]</sup>。以多维卫勤复杂系统框架为基础,筛选主题域构建卫勤决策支持数据仓库(图 2)。

图 2 卫勤决策支持数据仓库多维模型

Fig 2 Multi-dimension model of data warehouse for decision support of military medical service

数据仓库本身的设计包括确定需求,确定主题和数据仓库建模。卫勤决策支持数据仓库的需求就是各类卫勤决策任务,如抽组、评估、分布、选址、调集等;主题是卫勤决策所依赖的数据,包括卫勤力量类别,如:机构、人力、物资、药材、装备、运力等,卫勤保障内容,如:医疗后送、医疗保健、卫生防疫、卫生防护、药材保障等。根据需求分析把分散的数据重组,按照不同的主题进行统一管理,比如将药材保障的信息区分为保障机构属性和药品属性两个主题域。其中,前者的主题描述包括机构编码、机构名称、区域名称、大单位名称和任务性质等;后者的主题描述包括商品编码、商品名称、通用名称、物资类别、品种分类、功能分类大类、功能分类亚类和规格型号等。

该种主题描述形式是对主题的层次划分,它指明了主题的汇总方向。根据卫勤决策支持信息需求,围绕一个主题定义多个表,每个表描述一个主题下不同

部分的信息,通过公共码字段将各个表统一联系起来,体现它们是属于同一个主题。随着信息需求的逐渐增加和推广,相应主题下的表及其关联也随之不断扩充,数据仓库中的信息在调整中越来越丰富,最终覆盖所有区域。本系统采用星型模型来实现数据仓库的逻辑模型设计,通常把星型模型中心的对象称为“事实表”,与之相连的对象称为“维表”。星型模型由一个事实表和若干个维表组成,其中事实表用于存放大量的事实数据,通常都很大并且非规范化程度很高。维表用于存放描述性数据,它是围绕事实表建立的较小的表。事实表中的数据是不允许修改的,新数据只是简单地增加进去。维表的数据可以改变,每一个维表通过一个关键字直接与事实表关联。

2.3 数据仓库体系结构设计 各类卫勤信息经过 GML 规范多源异构空间数据集成,形成可以共享的包括空间数据的 GML 数据库。经过数据抽取、转换和装载(Extraction Transformation Load, ETL)过程进入数据仓库,再从数据仓库经过联机分析处理<sup>[6]</sup>(Online Analytical Processing, OLAP)、数据挖

掘,将分析结果展示出来,整个过程可以分为多个层。图 3 是卫勤决策支持数据仓库体系结构设计图,它将整个过程分为 6 层。数据源层由各类卫勤信息管理系统的关系型数据库、与卫勤相关的业务相关数据等组成,它是卫勤决策数据来源。GML 数据集成层是将各种卫勤数据源通过 GML 数据集成引擎综合集成符合 GML 标准的综合数据库,形成数据完备的综合共享数据库。ETL 层是按卫勤决策主题要求重新组合、转换、清洗、加载到数据仓库中的事实表和维表中。通过 ETL 过程形成数据仓库层,OLAP 层是对数据仓库中的基本数据进一步重新构造、组织,创建多维数据模型,通过对多维形式组织的数据进行切片、切块、钻取、旋转等分析动作,使用户能够从多种维度、多个侧面、多种数据综合深入了解包含在数据中的信息。用户层实现简单的、复杂的、自定义的各种形式的查询和报表功能(图 3)。数据挖掘(Data Mining, DM)能发现数据仓库中的隐藏的有用信息和知识。满足不同层次用户各方面的需求,为卫勤指挥作出正确的决策提供支持。

图 3 卫勤决策支持数据仓库体系结构

Fig 3 Structure and system of data warehouse for decision support of military medical service

### 3 讨论

GML 是一种用于建模、传输和存储地理及与地理相关信息的编码语言,是基于 XML 技术的地理信息编码规范。GML 在严格遵循 XML 的开发式技术的基础之上,采用通用空间数据模型,用于地理信息的存储、传输和发布,实现了地理空间数据间的数据共享和互操作。GML 是 OGC (Open GIS Consortium)提出的开放标准,不受特定的硬件和软件厂商所限制;GML 基于 XML 技术,具有和 XML 一样的优点,即 GML 的数据和空间表现形式分离,用户可以集中精力处理数据的存储和访问。目前主流的关系型

数据库 MSSQL、DB、ORACLE 等都能够对基于 XML 的数据进行正确解析并存储,可以应用现有的关系型数据库存储与管理符合 GML 规范的空间数据,为 Web 环境下的共享、传输和应用提供准备。

20 世纪 80 年代中期,W. H. Inmon 第一次提出了数据仓库(Data Warehouse, DW)的概念,即 DW 是一个面向主题的、集成的、历史的、稳定的且随时间不断变化的数据集<sup>[7]</sup>。DW 是数据库技术的一种新模式,它是将面向主题的、分散在各地的操作型数据库中的数据集成在一起,通过 DW 技术、OLAP 技术、DM 技术和数据可视化等技术为决策层服务。

本文从卫勤信息化应用现状和现阶段对卫勤决

策支持要求出发,应用 GML 技术体系设计卫勤优化决策支持综合数据库,GML 数据集成技术能够实现异构卫勤数据的有机集成,实现卫勤信息的共享,为卫勤优化决策系统提供了全面的数据支持。应用空间数据仓库技术构建面向主题的卫勤决策数据仓库,通过综合的、面向分析环境分析等为卫勤组织指挥提供更好的支持决策支持分析能力。提出卫勤决策支持数据仓库六层体系结构,为卫勤指挥循证决策支持研究进行了有益的探索。

[参考文献]

[1] 李建华. 大力加强信息化建设 推进军队卫生现代化发展[J]. 解放军医院管理杂志,2004,11: I-V.

[2] 李建军,陈洪辉. 基于 GML 的多源异构空间数据协同集成[J]. 计算机工程,2004,30:34-36.  
 [3] 旷建中,马劲松. 基于 GML 的多源空间数据集成模型研究[J]. 计算机应用研究,2005,22:105-107.  
 [4] 江卫东,夏士雄,夏战国. 基于 GML 的多源异构空间数据集成研究[J]. 计算机工程与设计,2007,14:3310-3311.  
 [5] 张鹭鹭. 卫勤优化决策支持[M]. 北京:人民军医出版社,2007: 32-34.  
 [6] Akinde M O, Böhlen M H, Johnson T, Lakshmanan L V S, Srivastave D. Efficient OLAP query processing in distributed data warehouses[J]. Information Systems,28:113-135.  
 [7] 王建平. 数据仓库概念与关键技术分析[J]. 情报杂志,2007,9: 111-113.

[本文编辑] 李丹阳

• 读者 作者 编者 •

中草药名称中文、拉丁文及英文对照表(二)