

# 海水养殖环境决策支持系统的设计与实现

朱顺乐<sup>1,2</sup>

(1. 华中科技大学 计算机学院, 湖北 武汉 430074;

2. 浙江海洋学院 信息学院, 浙江 舟山 316004)

**摘要:**概述了目前国内海水养殖环境所面临的主要问题,在深入分析了分布式计算系统的主流解决方案——J2EE 技术特点及体系结构的基础上,针对海水养殖环境决策支持系统的特点与要求,提出了基于 J2EE 规范的海水养殖环境决策支持系统的设计策略和体系结构。最后,使用 Jbuilder9.0 + Weblogic8.02 集成开发环境设计开发了这一系统。

**关键词:**环境决策支持系统;J2EE;GIS

**中图分类号:**TP391

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2006)09-0180-02

## Design and Realization of Environment Decision - Making Support System for Seawater Breed Aquatics

ZHU Shun-le<sup>1,2</sup>

(1. Sch. of Computer Sci. and Techn., Huazhong Univ. of Sci. and Techn., Wuhan 430074, China;

2. Sch. of Information, Zhejiang Ocean Univ., Zhoushan 316004, China)

**Abstract:** Summarize the main problems with which the mariculture environment was confront at present in our country, and analyze the technique characteristics and system structure of distributing calculating system's mainstream solving project: J2EE. Aiming at the characteristics and requirements of environment decision - making support system for seawater breed aquatics, this article also puts forward the designing strategies and general frame of environment decision - making support system for seawater breed aquatics which is based on J2EE criterion. Finally, integrative exploitation environment design of Jbuilder9.0 + Weblogic8.02 is used to develop this system.

**Key words:** environment decision - making support system; J2EE; GIS

### 0 引言

海水养殖是世界范围内不可缺少并快速发展的一个产业,对于减轻野生鱼类资源的压力、满足人类日益提高的食物和营养需求、增加就业机会和繁荣经济起着重要作用。与此同时,养殖活动所产生的大量污染物,再加上周边地区工农业废水、生活污水的输入以及溢油、排污管泄漏等突发事件的发生,对养殖水域的生态环境产生了极大影响,导致水质富营养化程度加剧,赤潮频发,严重威胁了海水养殖业的持续发展,降低了水产品的安全食用系数。因此,对养殖水域生态环境的实时监控、养殖模式的优化、养殖品种的优选、养殖容量的研究,以及养殖环境的修复等对策研究近年来受到越来越多学者的关注。

网络技术的发展,Java 技术的兴起,尤其是 1999 年 SUN 公司 J2EE 标准的提出,因其具有跨平台的可操作性、可扩展性、可移植性、安全性好的特点,得到业界广泛的支持<sup>[1]</sup>。基于 J2EE 平台来开发海水养殖环境决策支持系统将成为一种很好的选择,文中利用 J2EE 平台相关

技术对养殖区域海水环境决策支持系统进行了分析和设计,并使用 Jbuilder9 + Weblogic8 集成开发环境开发了这一系统,以期海水养殖的科学管理提供决策依据。

### 1 海水养殖环境面临的主要问题

#### 1.1 近岸海域生态环境恶化

从 20 世纪 90 年代初以来,环境污染问题日益突出。除工农业等外部污染源对渔业生态环境影响日趋严重外,快速发展的水产养殖业的自身污染问题也日趋加剧,水产品品质下降,大规模渔业污染事故和暴发性病害频繁发生。海水养殖一般集中在浅滩,高密度养殖容易引起水体下部的缺氧,以及水体富营养化,导致底栖生物的生活环境变化而受到危害。有机污染会导致水体富营养化,进而引发浮游生物的大量繁殖,其中的赤潮物种大量消耗水体中的溶解氧并产生赤潮毒素,也会造成大量的鱼、虾、蟹、贝等窒息而死。水产养殖活动产生的垃圾,以及养殖生物引进都会导致自然生物种群发生改变、生物侵扰、病原生物和疾病的引入。

#### 1.2 缺乏综合的海洋和海岸带管理

由于未能形成协调一致的综合管理体制,又缺乏统一

收稿日期:2005-11-26

作者简介:朱顺乐(1977-),男,湖南娄底人,助教,研究方向为计算机应用、地理信息系统。

的技术标准,随着海洋经济的发展,海洋和海岸带管理的各部门和法律法规之间的重复混乱造成的低效率日益明显。此外水产养殖还改变了土地和海域的自然条件,产生了与其他多种用途之间的矛盾,目前存在的问题,主要是缺乏对影响生态系统各因素的统筹管理,以至于生态系统的正常运行受到威胁。水产养殖的可持续发展需要对环境、社会、经济各种相互作用的因素进行充分地综合考虑,这就要求像城镇发展规划那样对海岸带进行综合性的规划和管理<sup>[2]</sup>。

## 2 J2EE 的多层分布式体系结构

Java 企业级计算平台,即 Java 2 平台企业版 (Java 2 Platform Enterprise Edition, J2EE) 实质上是一个分布式的服务器应用程序设计环境,它提供了基于组件的、以服务器为中心的多层应用体系结构,为企业应用系统提供了一个具有高度的可移植性和兼容性、安全的平台<sup>[3]</sup>。

## 3 基于 J2EE 的海水养殖环境决策支持系统

### 3.1 系统结构设计策略

信息与数据动态变化及其分散分布的特点,在系统实现时不但受到网络带宽的限制,还要满足标准的通讯协议。因此,系统设计时要注重应用服务器端构件组成的设计,使其能够高效快速地响应客户端请求并将结果返回给客户端,同时,满足客户对数据库和空间信息的浏览、查询和分析等需求。通常网络地理信息的应用服务策略分为基于服务器端、基于客户端、服务器与客户端均衡式三种。考虑到专业性用户对地理信息实时操作的需求,系统采用了基于客户端和服务端均衡布局的策略。

### 3.2 系统的体系结构

系统设计时采用多层分布式应用模型,应用逻辑按功能划分为不同组件,各应用组件根据它们的功能和占用网络的带宽分别设计在客户端和服务端。将传统 C/S 两层模型转换成客户端的客户层组件、服务器端的 Web 层组件、应用服务层组件和系统数据层(如图 1 所示)。

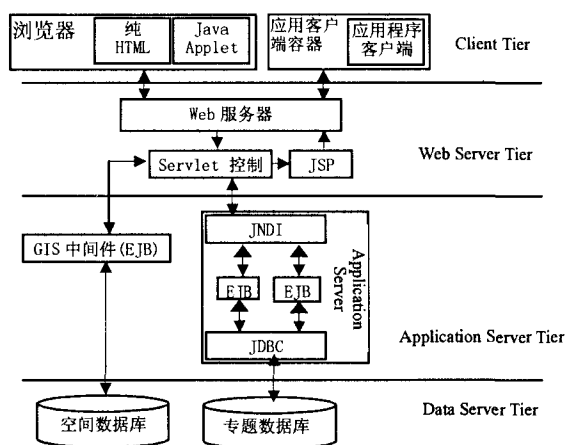


图 1 基于 J2EE 的海水养殖环境决策支持系统框架  
(1)客户层。

客户应用层根据数据处理形式的不同分为两种:一是用户通过 HTTP 协议向 Web 服务器发送请求,从服务器上返回 Applet,用来表现 GIS 空间数据;二是应用客户端程序与 Web 服务器进行交互,从 Web 层中获得动态或静态的用于表现属性数据、表单、图像等多媒体信息。

### (2)Web 服务器层。

系统 Web 层组件主要由 JSP 和 Servlet 组成。调用 Servlet 或 JSP 页面的 HTML 页面在应用程序组装时与 Web 组件一起打包,JSP 用作视图,Servlet 充当控制器。

### (3)应用服务器层。

解决或满足 GIS 业务(地图操作、空间数据分析、养殖水域中一些理化因子的分布趋势及水质营养状况的等级划分等)、时空分析和时空模拟等需要的逻辑业务代码运行在应用业务层的 EJB 执行。不同的业务逻辑封装在不同的 EJB 中,EJB 依赖于容器,为事务、生命期、状态管理、多线程及资源存储池提供复杂的系统级代码<sup>[4]</sup>。

### (4)系统数据层。

借助于 GIS 和数据库软件,可以对监测中获取的海量空间化数据和非规范化信息(如空间图形、图像和音频等)进行动态存储、提取和高效的管理,建造规范、统一格式的数据库,提高数据的使用效率和工作效率,从而改善监测数据的管理模式。

### 3.3 系统实现中的关键子体系

海水养殖环境决策支持系统的建立最重要的是对养殖水域生态环境监测、监控体系<sup>[5]</sup>。通过 GIS、数据库软件和 Java 技术对养殖水域的空间属性数据进行调用和集成,建成集辅助决策、辅助管理与辅助研究于一体的环境质量监测和监控体系,全面实现养殖水域综合管理的信息化和现代化,实时、动态地监测、监控养殖水域生态环境质量的变化状况。由于该监测和监控体系建立在专题性、专业性应用和服务的基础上,因而其具有专题性和专业性应用和服务的基本目标,即实现辅助决策与管理的目的,以便对养殖水域进行科学的管理和合理的规划。该体系功能结构如图 2 所示。

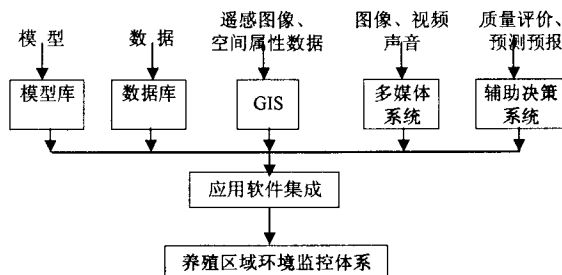


图 2 养殖区域环境监测、监控体系功能结构图

## 4 应用实例

近年来由于海水养殖业发展迅猛,养殖水域被过度开发和利用,养殖活动所产生的自身污染物以及周边地区各

(下转第 185 页)

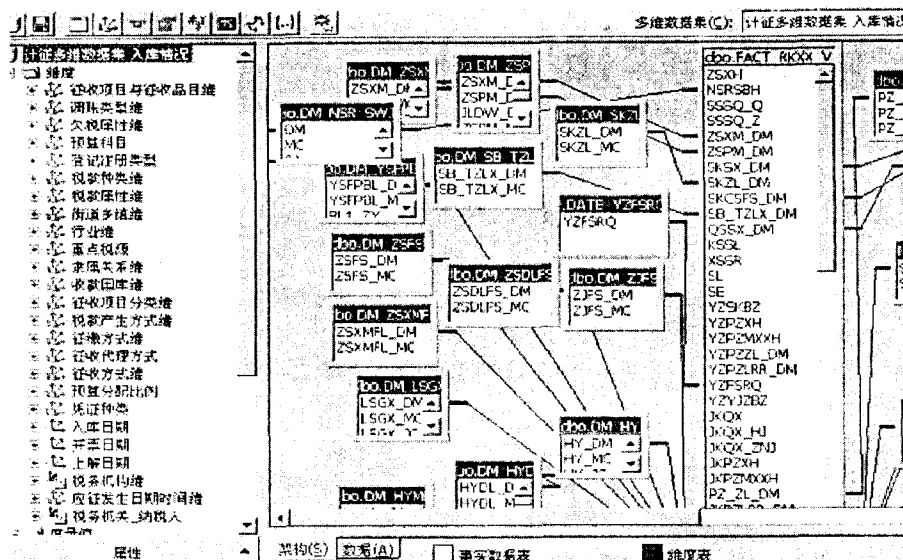


图6 多维数据集

需要选择多维数据集的多个维以及相关度量值,系统根据其选项组合以达到对事实表进行分类、排列、汇总等,便于决策者从不同的视角、不同侧面、多层次对税收情况进行分析、比对<sup>[1,8]</sup>。如在多维数据集“税收收入入库信息”分析中,既可实现从宏观上掌握税收的年(半年)增长变化及税收分布、各类税款的入库情况,也能清晰地看到多年税收同期对比等信息,为此为下一个时期税收收入初步估计提供依据;或从微观上查看某个行业中某个企业经营的某项品种具体的纳税状况,如月应缴税、实缴税、欠税等。通过对同行业、同规模、同经营性质企业的同期纳税情况比较,可发现其中异常状况,如偷漏税,甚至可为确定稽查对象提供依据。本系统也为进一步在数据仓库的基础实现数据挖掘奠定了基础,对多维数据集查询分析的结果如利用数据挖掘技术的话,那效果是非常诱人的,该功能有待于进一步开发。

(上接第181页)

种污染物的输入,导致养殖水域水质恶化,养殖病害频繁发生,水质状况在一定程度上制约着水产养殖业的可持续发展。在基本上摸清了东海渔场养殖水域的水质、营养状况及其动态变化规律后,在此基础上结合历史调查数据,提出了基于J2EE的海水养殖环境决策支持系统总体结构,并使用Jbuilder9.0+Weblogic8.02集成开发环境设计开发了这一系统,从而实现养殖环境管理的科学化、程序化和现代化,为保证养殖水域的可持续利用和养殖业的可持续发展提供了技术支撑手段。

## 5 结束语

J2EE标准下的海水养殖环境决策支持系统具有用户界面良好、速度快、稳定、扩展性好、容易维护的特点。实践证明,系统的应用使渔场管理部门能够通过网络实时了解各养殖区域环境的相关信息,利用系列专业建模工具快

## 3 结论

毫无疑问,在竞争激烈的市场环境下,信息将是取胜的关键因素,决策者必须快速可靠地访问企业数据,才能有效制定计划和决策。本系统的研究、开发实现了对税务历史数据快速地进行多视角、多层次的分析查询、比对、汇总,为决策者分析税源变化、把握税源动态、准确确定稽查对象提供了依据。本系统在几家地级市国税局运行,已得到了认可,并通过了山东省科技厅组织的鉴定,得到一致好评。

## 参考文献:

- [1] Inmon W H. Building the data warehouse[M]. New York: Wiley, 1992.
- [2] Inmon W H. Using the data warehouse[M]. New York: Wiley, 1994.
- [3] 彭木根. 数据仓库技术与实现[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.
- [4] 王 珊. 数据仓库技术与联机分析处理[M]. 北京: 科学出版社, 1998.
- [5] 章立明. SQL Server 2000 完全实战——数据转换服务(DTS)[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2002.
- [6] Kimball R, Ross M. 数据仓库工具箱: 维度建模的完全指南(第2版)[M]. 谭明金, 译. [出版地不详]: [出版者不详], 2003.
- [7] 李晓雷. SQL server 2000 管理及应用系统开发[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2002.
- [8] 刘同明. 数据挖掘技术与应用[M]. 北京: 国防工业出版社, 2001.

## 参考文献:

- [1] 戴 涛, 卢建朱, 章 磊, 等. 基于J2EE规范的教学评估系统的设计与实现[J]. 计算机工程与应用, 2004, 24(13): 116-118.
- [2] 杨正先, 孟范平, 朱小山. 海水养殖业与可持续发展[J]. 海洋科学, 2004, 28(10): 63-66.
- [3] Shannon B. Java2 Platform Enterprise Edition Specification[S]. Mountain View, CA: Sun Microsystems, 2001.
- [4] 何国辉. EJB 组件技术及应用[J]. 微机发展, 2005, 15(3): 82-84.
- [5] 蔡文贵, 贾晓平, 林 钦, 等. 地理信息系统在海水养殖环境研究中的应用[J]. 台湾海峡, 2004, 23(2): 253-258.