

文章编号: 2095-2163(2021)01-0134-04

中图分类号: TP311

文献标志码: A

# 基于云服务的钻井工程数据管理系统设计与实现

胡宏涛, 吴娟

(西安石油大学 计算机学院, 西安 710065)

**摘要:** 近年来, 随着云技术的发展, 基于云计算技术架构的应用系统逐渐成为主流。本文根据石油钻井企业工程数据管理的需求, 首先采用面向服务思想, 将系统封装为9个服务, 然后统一部署在云平台上, 最终实现了基于云服务的钻井工程数据管理系统, 通过使用云计算技术以及SOA软件架构, 有效解决了传统管理系统的扩展能力差、维护成本高以及资源利用率低等问题, 保证数据的一致性, 为企业的管理和决策提供重要的数据依托, 提高企业的经济效益。

**关键词:** 云服务平台; SOA架构; 管理系统

## Design and implementation of drilling engineering data management system based on cloud service

HU Hongtao, WU Juan

(School of Computer Science, Xi'an Shiyou University, Xi'an 710065, China)

**[Abstract]** In recent years, with the development of cloud technology, application systems based on cloud computing technology architecture have gradually become mainstream. According to the needs of engineering data management of oil drilling companies, this paper first adopts service-oriented thinking, encapsulates the system into 9 services, and then deploys them on a cloud platform. Finally, a cloud-based drilling engineering data management system is realized by using cloud computing technology and SOA software architecture, which effectively solves the problems of poor scalability, high maintenance costs, and low resource utilization of traditional management systems, ensures data consistency, provides important data support for enterprise management and decision making, and improves enterprise economy benefit.

**[Key words]** cloud service platform; SOA architecture; management system

## 0 引言

钻井工程是一项高风险高投入的系统工程, 整个工程涉及到的数据极其庞大, 若不对其进行高效安全的管理, 必定会增加企业的成本, 降低工作效率。随着信息时代的到来, 对复杂庞大的数据进行有效管理已经成为可能。基于此, 设计研发一套钻井工程数据管理系统已然成为钻井行业的迫切需求。系统的开发使用不仅会改善工作效率, 而且能提高企业的经济效益。

传统的管理系统的扩展性较差, 与此同时其高昂的维护成本也给许多小型企业带来了相应的经济压力, 而随着近年来云计算的高速发展, 则为该问题提供了一个全新的解决方案。迄今为止, “云”已经被大多数的企业所接受, 云计算让海量数据存储变为现实, 云服务给企业提供云端服务, 并可将企业的日常数据资料存储在云服务器上, 在有网的情况下就可以即用即取。传统模式下, 企业本地的系统会随着时间的推移而过时, 企业只能大修小补直至系

统彻底废弃, 而在云服务平台下, 企业不再需要在维护方面增加额外的投入就可以实现系统升级, 享用最新的功能组件。

## 1 研究背景

### 1.1 云服务

云服务资源是云服务向消费提供服务的根本, 根据平台的特征, 分为IAAS(Infrastructure as a Service, 基础设施即服务)、PAAS(Platform as a Service, 平台即服务)、SAAS(Software as a Service, 软件即服务)。3种云服务的层次结构图如图1所示。

### 1.2 面向服务架构SOA

SOA服务架构的特点是粗粒度和松耦合, 服务与服务之间是通过接口进行通讯的, 但是没有涉及到底层编程接口和通讯模型, 采用SOA架构的系统在应对业务变化时具有更大的灵活性。SOA中的不同组件及工作流程如图2所示。

**作者简介:** 胡宏涛(1965-), 男, 教授, 主要研究方向: 企业信息门户、办公自动化、管理信息系统等; 吴娟(1997-), 女, 硕士研究生, 主要研究方向: 智能计算与可视化技术。

收稿日期: 2020-10-28

哈尔滨工业大学主办 ◆ 专题设计与应用

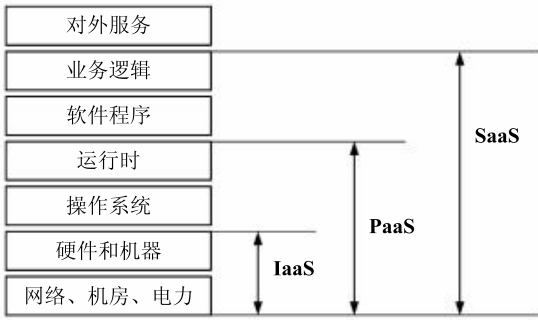


图 1 3 种云服务的层次结构图

Fig. 1 Hierarchical structure diagram of three cloud services

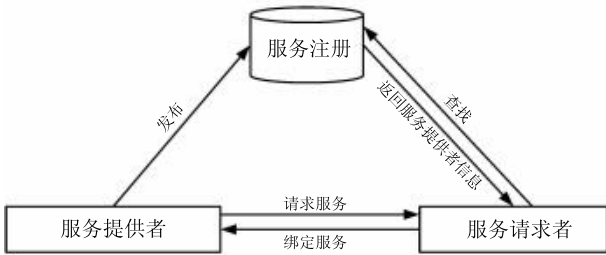


图 2 SOA 中的不同组件及其工作流程

Fig. 2 Different components in SOA and related workflow

## 2 基于云服务的钻井工程设计数据管理系统设计

### 2.1 系统架构

钻井工程设计数据管理系统的功能模块众多,其中既需要管理海量的数据,尤其重要的还将涉及不同部门、不同地点之间的协调,这就要求钻井工程设计数据管理系统能够满足协同办公、具有较高的数据管理水平以及资源共享功能等,云计算的集中运算资源分布恰好满足要求。基于云服务和 SOA 架构的数据管理系统分为基础设施层、平台层、石油云层、表示层、用户层等。其系统设计架构如图 3 所示。

### 2.2 系统功能模块设计

研究给出的系统功能模块设计如图 4 所示。分析图 4 可知,基于云服务的钻井工程设计数据管理系统对钻井工程中的庞大数据进行高效管理,系统按功能分为 3 个模块。对此可展开分析论述如下。

(1) 登录模块: 主要用于登录者的身份验证。登录时,需输入符合系统规定要求的账号与密码,只有输入正确时才能获准进入系统。而根据登录者的身份不同,所能操作的权限也各不相同。管理员可以对系统数据进行修改和删除等操作,而普通用户还能对数据进行查看。

(2) 管理员操作模块: 以管理员的身份登录成

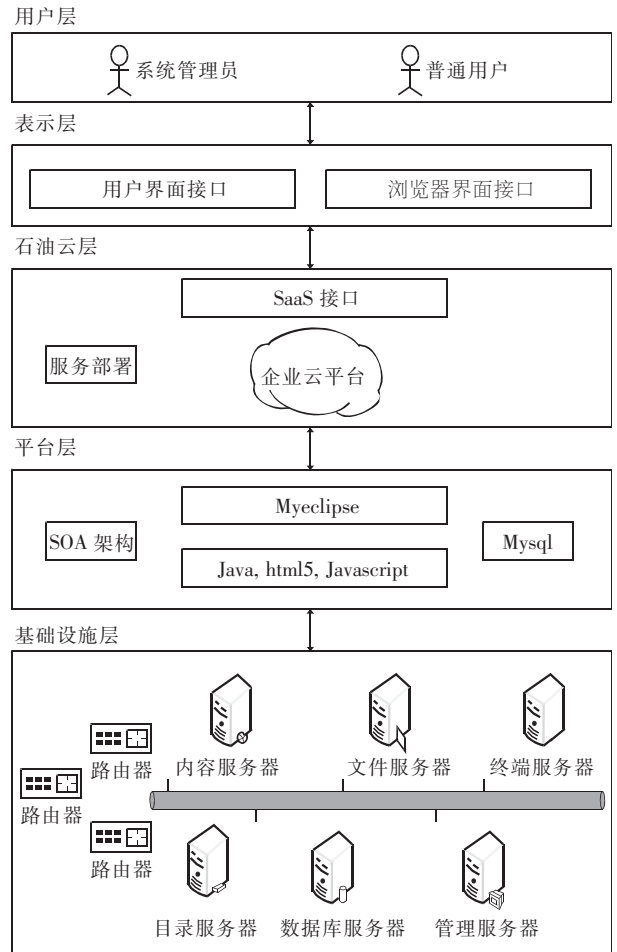


图 3 基于云服务的钻井工程设计数据管理系统架构图

Fig. 3 Cloud service-based drilling engineering design data management system architecture diagram

功后,就可进入管理员操作界面。管理员可以管理普通用户,包括对其账号、密码、用户名等信息的增删改查等;同时,还可以对工程数据进行管理,即根据需求进行工程数据的录入、修改、删除、查看等。管理员是系统的管理者,故拥有的权限也是最多的。

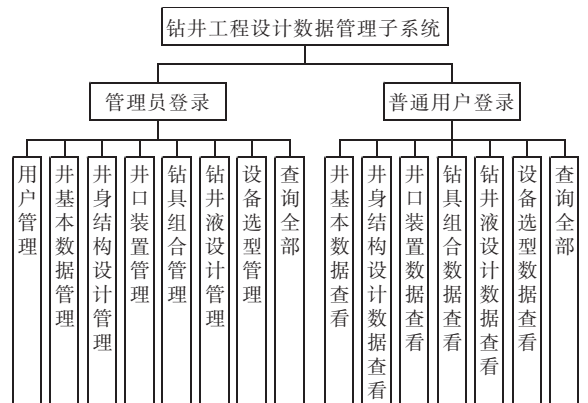


图 4 系统功能模块图

Fig. 4 System function module diagram

(3)普通用户操作模块:以普通用户的身份登录成功后,就可进入用户操作界面。普通用户只能查看工程中的各项数据,而并未被授予其他权限。

### 2.3 数据库逻辑结构设计

数据库是整个软件系统的后台核心,设计一套简单,完整的数据库表是数据库设计的关键工作。而数据库概要设计中涉及的内容就是:将整个钻井工程中的业务流程抽取出来,加以分析,再对数据进行分类与整合,最终抽象成一张张的数据库表。钻井工程数据管理系统由众多模块组成,分别是:用户管理、井基本数据管理、井身结构数据管理、井口装置数据管理、钻具组合数据管理、钻井液设计数据管理、设备选型以及查询全部工程数据等,其中的多个模块间的功能则由井号来实现紧密联系。通过对钻井工程数据管理系统数据流程进行分析,针对系统需求,本次研究中设计部分的主要表字段具体如下:

(1)用户信息(账号,用户名,密码,身份)

(2)井基本数据信息(井号,井名,设计人,设计单位,设计时间)

(3)井身结构数据信息(井号,套管名称,固井时井眼尺寸,固井时的井深,套管尺寸,套管顶部深度,套管鞋深度,套管鞋所在层位,人工井底深度,回压凡尔深度,一级水泥返高,二级水泥返高,分级接箍深度,套管扶正器个数)

(4)一开井口数据信息(井号,圆井或方井尺寸,圆井或方井深度,导管直径,导管深度,钻井液出口高度)

(5)二开井口数据信息(井号,防喷器型号规范,试压压力,30 min 压降,控制系统,节流管汇)

(6)钻具组合数据信息(井号,序号,下入井深,起出井深,钻具组合,备注)

(7)钻井液设计数据信息(井号,开钻次序,起始井深,终止井深,密度,漏斗粘度,API 失水,泥饼,PH 值,含砂量,高温高压滤失量,摩阻系数,静切力初切,静切力终切,塑性粘度,动切力, $n$  值, $K$  值,总固含量,膨润土含量,钻井液类型,钻井液配方,处理方法与维护,备注)

(8)设备选型数据信息(井号,设备名称,设备型号,负荷或功率,本井工作时间,累计工作时间,运转情况,设备及零部件更换情况)

## 3 系统主要功能实现

### 3.1 钻井液设计工程数据管理

将数据库中的井的基本信息全部展示出来,再

通过翻页、搜索、排序以及分页功能方便管理员检索出需要显示的信息。管理员可对钻井液设计工程数据进行添加、修改和删除,添加界面如图 5 所示。



图 5 添加钻井液设计工程数据信息展示图

Fig. 5 Design engineering data information display diagram for add drilling fluid

### 3.2 井基本数据查看

在普通用户操作模块中,普通用户只能对数据进行查看,此外并无其他权限,查看井基本信息界面如图 6 所示。

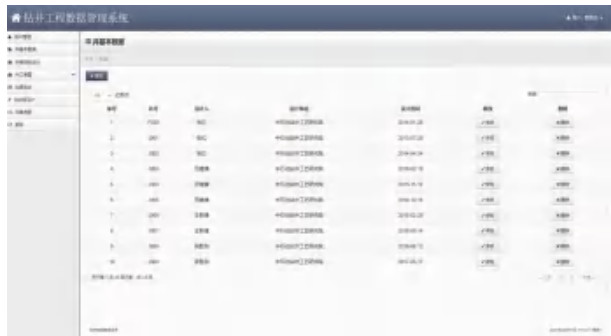


图 6 查看井基本信息展示图

Fig. 6 Display diagram of viewing the basic information of the well

## 4 结束语

钻井工程设计数据管理系统多会调用大量的数据信息,所以在设计系统的过程中要充分考虑其使用是否便捷,处理是否高效等多方面因素。基于目前较为先进的云服务以及 SOA 架构的技术背景下,本文设计了基于云服务的钻井工程设计数据管理系统整体架构,分别从基础设施层、平台层、石油云层、表示层、用户层等来展开设计。接着通过对系统进行功能模块设计、数据库逻辑结构设计、系统主要功能研发等来进一步完善该系统的整体技术方案,旨在实现企业钻井工程的现代化,提高内部员工的工作效率,从而使企业取得较好的经济效益。

(下转第 142 页)