Гусак Е.В., Половинкина Ю.С.
Разработка распределенной системы управления конструкторско-технологической документацией СПО «Арктика»

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
(Россия, Архангельск)*

doi: 10.18411/lj-05-2019-14

idsp: ljjournal-05-2019-14

Аннотация

В статье описывается комплекс программных, технических и организационных средств управления технической документацией Северного производственного объединения «Арктика» (г. Северодвинск) и его недостатки. Приводится проект его модернизации за счет разработки распределенной системы управления конструкторско-технологической документацией.

Ключевые слова: распределенная система, файловое хранилище, управление конструкторско-технологической документацией, базы данных

Abstract

The article describes a set of software, technical and organizational funds of managing technical documentation of the Northern Manufacturing Association «Arktika» (Severodvinsk) and its shortcomings. The project of its modernization is presented by development of a distributed control system for management design and technological documentation.

Keywords: distributed system, file storage, management of design and technological documentation, databases

Акционерное общество «Северное производственное объединение «Арктика» – многопрофильный производственный комплекс, выполняющий электромонтажные работы на судах и кораблях военного и гражданского назначения, обслуживание и ремонт систем радиосвязи, гидроакустики и вычислительной техники, а также проектирующий и изготавливающий электротехнические изделия морского и общепромышленного назначения [1].

В СПО «Арктика» используется информационная система (ИС) «Электромонтаж», которая покрывает все задачи электромонтажного производства и объединяет в себе множество подсистем. В ИС «Электромонтаж» создано устойчивое информационное взаимодействие конструкторского бюро (КБ) проектантов, заводов-строителей и электромонтажных предприятий в едином информационном пространстве.

Для обмена конструкторско-технологической документацией (КТД) между КБ проектантом, заводом-строителем и электромонтажным предприятием при выполнении совместных работ на объектах морской техники используется защищенная сеть ОАО «ОСК». Полученная таким образом документация размещается на серверах СПО «Арктика» для взаимодействия с ней из задач ИС «Электромонтаж». Ответственным за размещение и хранение документации на сервере физического хранения файлов является заведующий техническим архивом. После загрузки им документации на сервер специальный сервис регистрации файлов находит недавно добавленные файлы и создает записи о них в базе данных. Это позволяет упростить доступ к файлам через задачи ИС «Электромонтаж».

Для работы с КТД в задачах ИС «Электромонтаж» применяется центр управления файлами – программный комплекс, в состав которых входят функции по работе с файлами, используемые в разрабатываемых системах. Все файлы, размещенные на сервере, к которым потенциально предоставлен общий доступ, находятся под

управлением данной системы. В ходе исследования выявлены следующие недостатки центра управления файлами:

- из-за несовершенства системы разграничения доступа к директориям с файлами на сервере скорость чтения и записи файлов, хранящихся на сервере, значительно падает при загрузке больших объемов данных;
- не реализован функционал для работы с текстовыми документами прямо на сервере в части распознавания текста и поиска по нему, а также объединения/разъединения документов;
- невозможно одновременно загрузить на сервер нескольких файлов;
- отсутствует локальный кэш просматриваемых пользователем файлов;
- не реализован механизм поиска утерянных файлов – хранимых на сервере, но не имеющих соответствующей записи в базе данных;
- настройки хоста у файлового сервиса и других параметров невозможна без редактирования исходного кода проекта и его перекомпиляции;
- отсутствует механизм очистки директории временного хранения удаленных файлов.

Поскольку файловое хранилище должно быть быстрым, эффективным, легко перенастраиваемым, иметь возможность распределенной работы, и легко интегрироваться для использования в программных комплексах, было принято решение о модернизации имеющегося централизованного файлового хранилища для повышения его эффективности за счет разработки распределенной системы управления конструкторско-технологической документацией.

Распределенная система управления КТД – комплекс распределенных программных, технических и организационных ресурсов, направленных на унификацию разработки программных комплексов, в состав которых входят функции по работе, как с файлами, так и с конструкторско-технологическими документами. Разберем ее основные отличия от центра управления файлами.

- Кроссплатформенность – в связи с программой импортозамещения иностранного ПО в СПО «Арктика» до 2020 года планируется перевести сервера на операционную систему Astra Linux [2]. В связи с этим распределенная система управления КТД должна функционировать на операционных системах как семейства Windows, так и Linux.
- Распределенное хранение файлов – распределенное хранение позволит разгрузить локальную сеть СПО «Арктика» и обеспечить стабильную и максимально возможную скорости загрузки, выгрузки и удаления файлов.
- Репликация данных между серверами – асинхронный перенос изменений данных исходного файлового хранилища в файловые хранилища, принадлежащие различным узлам распределенной системы позволит увеличить надежности за счет наличия независимых копий каждого файла на разных файл-серверах, а также распределить нагрузку между несколькими серверами.
- Дедупликация файлов на уровне сервера – при загрузке разными пользователями одного и того же файла на файловом сервере будет храниться только одна физическая копия файла.
- Кэширование просматриваемых пользователем файлов – промежуточной буфер с быстрым доступом, содержащий последние просмотренные пользователями файлы.
- Разграничение прав доступа к файлам из сторонних автоматизированных систем.
- Возможность настройки параметров файлового кластера.

На рисунке 1 представлена диаграмма вариантов использования распределенной системы управления КТД.

Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования распределенной системы управления конструкторско-технологической документацией

Для разработки распределенной системы управления КТД используются платформа .NET Core, язык программирования C# и фреймворки:

- ZeroC Ice – объектная система промежуточного слоя, использующая механизм удаленного вызова процедур для распределённых вычислений [3];
- Zio – кроссплатформенная абстракция файловой системы для .Net [4];
- Entity Framework Core – легковесная и расширяемая технология для работы с базами данных через объектно-ориентированный код C# [5].

Для распознавания текста используется отдельный сервер ABBYY FineReader Server [6]. В качестве СУБД выбрана PostgreSQL. На рисунке 2 представлена архитектура распределенной системы управления КТД.

Рисунок 2 – Архитектура распределенной системы управления конструкторско-технической документацией

Через динамически подключаемую к задаче ИС «Электромонтаж» библиотеку пользователь может работать с файлами, хранимым в кластере. Права на операции с файлами на сервере хранятся в базе данных, и система сама определяет их на основе данных о сессии пользователя. Тем самым обеспечивается защита данных от несанкционированного доступа. При загрузке файла на сервер его копии автоматически реплицируются на другие узлы кластера в зависимости от настроек распределенной системы.

Разработка распределенной системы управления КТД позволит достичь:

- прироста в производительности систем, использующих файловый сервер;
- понижения нагрузки на сервер;

- повышение скорости разработки и модернизации систем, использующих в своей работе файлы, за счет использования готового решения;
- повышение степени защищенности файлов.

1. АО «СПО «Арктика» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.spoarktika.ru/>, свободный (дата обращения: 12.05.2019). – Загл. с экрана.
 2. Госкомпании обяжут частично перейти на российское ПО к 2022 году [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – [Москва] – Новая Газета – Режим доступа: <https://www.novayagazeta.ru/news/2018/12/17/147680-goskompanii-obyazhut-chastichno-pereyti-na-rossiyskoe-po-k-2022-godu>, свободный (дата обращения: 12.05.2019). – Загл. с экрана.
 3. Zeroc – Network Your Software [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://zeroc.com/>, свободный (дата обращения: 12.05.2019). – Загл. с экрана.
 4. Zio – A cross-platform abstract/virtual filesystem framework with many built-ins filesystems for .NET [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://github.com/xoofx/zio>, свободный (дата обращения: 12.05.2019). – Загл. с экрана.
 5. Общие сведения о EF Core [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/ef/core/>, свободный (дата обращения: 12.05.2019). – Загл. с экрана.
 6. ABBYY FineReader Server [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.abbyy.com/ru-ru/finereader-server/>, свободный (дата обращения: 12.05.2019). – Загл. с экрана.
-