

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКОЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

С. П. Бондаренко, В. С. Леоненко

Белорусский государственный университет

Минск, Беларусь

E-mail: BondarenkoSP@bsu.by

Анализируются результаты разработки модуля управления данными, входящего в состав проектной документации. Исследуются основные модели безопасности и выбираются наиболее подходящие из них для реализации управления доступом к данным системы. Проектируется модель для централизованного хранения данных на сервере. Реализовано приложение для разграничения и управления доступом к этим данным.

Ключевые слова: проектно-сметная документация, электронная библиотека, модель безопасности, права доступа, роли и списки прав доступа.

Цель функционирования проектно-исследовательских организаций – создание пакета проектно-сметной документации, описывающей совокупность бизнес-процессов, необходимых для достижения результата. Это может быть строительство жилых зданий, электростанций и т. п. К бизнес-процессам можно отнести такие процессы как процесс сбора исходных данных, процесс изысканий, процесс проектирования. Однако своевременное исполнение подобного вида работ может срываться из-за ряда причин, к которым можно отнести: нарушение сроков выполнения проектов, вызванные в первую очередь недостоверностью планирования; слабый контроль хода выполнения проектов, вызванный отсутствием актуальной и достоверной информации об этапах разработки проектов, что не позволяет своевременно реагировать на нарушение сроков, определять процессы и сотрудников, ответственных за нарушение сроков; сложность обеспечения своевременности получения согласований и технических условий [1]. Существенным недостатком является также децентрализованное хранение электронной проектной документации, включая файлы с рабочими материалами, файлы проектов САПР-приложений, технические отчеты и т. д., вызванное отсутствием единого хранилища и единых правил обработки и хранения электронной проектной документации. Вся электронная проектная документация, как рабочая, так и передаваемая заказчику, рассредоточена по рабочим местам сотрудников. Отсутствие централизованного хранилища документов усложняет задачи систематизации, поиска, резервного копирования, совместной работы над документами. Отсутствует разграничение прав доступа к проектной документации и механизм версионности для документов.

В силу вышеуказанных причин возникает необходимость в разработке системы для автоматизации управления разработкой проектной документации в организациях подобного типа. Основной целью подобной системы является автоматизация планирования и контроля хода выполнения каждого проекта организации в реальном режиме времени. Планирование в рамках системы на первом этапе разработки подразумевает под собой: создание проекта, определение списка задач проекта, сроков их исполнения, последовательности выполнения, назначение исполнителей на каждую из задач и главного руководителя проекта. Контроль хода исполнения проекта включает оперативную корректировку всего плана проекта или его отдельных задач. В системе должен вестись учет согласований для каждого проекта, контроль их состояния и сроки получения. Система должна позволять просматривать информацию о на-

значениях сотрудников исполнителями задач проектов и позволять сотрудникам отчитываться о степени готовности возложенных на них задач.

Проектно-изыскательские организации, как правило, состоят из функциональных подразделений (отделов). Каждым проектом управляет руководитель проекта. Он определяет сроки выполнения проекта, состав и очередность работ, руководителей этапов проекта, формирует технические задания для каждого этапа, осуществляет контроль хода выполнения проекта. Выполнением каждого этапа проекта управляет начальник соответствующего отдела, который несет ответственность за их надлежащее и своевременное исполнение. Начальник отдела уточняет план своего этапа, назначает исполнителей задач в рамках своего этапа, определяет сроки их выполнения, контролирует ход выполнения работ. Исполнителями на этапе выступают сотрудники этого же отдела.

В состав системы управления разработкой проектной документации должны входить следующие основные объекты: проект, этап проекта, задача проекта, пользователь системы. Каждый из этих объектов характеризуется определенным набором параметров. К задаче проекта могут прикрепляться документы, необходимые для ее выполнения либо результат работы над ней.

Информационная часть системы включает в себя такие объекты, как файлы, документы, папки. Документ – объект системы, контейнер для хранения файлов, и этим он подобен папке. Однако, в отличие от папки, документ может включать в себя только файлы и не может включать другие документы и папки. Папка – объект системы, контейнер в электронной библиотеке для хранения документов, файлов и других папок, аналог папки в файловой системе, и служит для систематизации документов и управления правами доступа. Совокупность файлов, документов и папок образует электронную библиотеку. При каждом изменении любого документа и файла в электронной библиотеке должна сохраняться предыдущая версия и информация об авторе и времени изменения. Необходимо обеспечить возможность восстановления любой версии любого документа и файла. Электронная библиотека позволяет искать информацию по различным критериям, управлять доступом к папкам, документам и файлам, позволяя пользователям видеть планы проектов и папки электронной библиотеки в соответствии с правами доступа.

Система управления разработкой проектной документации должна включать в себя следующие приложения:

1) модуль, обеспечивающий контроль совокупности выполняемых в организации проектов. Он может использоваться как руководителями самого высокого ранга организации, так и главными руководителями или руководителями этапов для получения сводной информации о ходе выполнения «своих» проектов;

2) модуль, позволяющий реализовать управление конкретным проектом: редактировать план проекта, назначать исполнителей на задачи, проставлять отметки о выполнении задач, прикреплять документы к задачам, представлять информацию о занятости сотрудников в проекте;

3) модули, отображающие задачи, назначенные пользователю, и документы, связанные с данными задачами, и позволяющие пользователю отмечать процент выполнения задач;

4) модуль, обеспечивающий работу с электронной библиотекой проектно-сметной документации, представляющей совокупность множества различных электронных документов, необходимых для реализации проекта либо создаваемых в процессе работы над проектом, для использования в изысканиях и проектировании, сохранения в архиве организации, передачи заказчику, подрядчику, в органы экспертизы и т. д.

Следует отметить, что проекты, выполняемые проектно-исследовательскими организациями, могут быть типизированы. Это означает, что каждая организация выполняет проекты одного или более типов, в рамках которых подобны структуры работ, роли исполнителей, содержание проектно-сметной документации, результата проекта. Благодаря этому можно создать типовой план проекта определенной категории с типовой структурой папок для хранения проектно-сметной документации в электронной библиотеке. Такой подход позволит не разрабатывать план каждого проекта «с нуля», а создавать его путем модификации типового плана. Особенно актуальным в системе управления разработкой проектной документации является приложение, обеспечивающее управление электронной библиотекой. Существенен в таком приложении выбор методов разграничения доступа к данным, централизованно хранящимся на сервере. Решение этой задачи связано с исследованием и выбором соответствующей модели безопасности [2, 3].

При реализации модуля управления данными, входящим в состав системы управления разработкой проектной документации, было решено представить модель для хранения данных, наиболее напоминающую модель хранения данных в файловой системе, но дополнив ее улучшениями.

В качестве объектов были выбраны папка, файл, документ. Папка и файл полностью соответствуют своим определениям из файловой системы. Папка может содержать файлы и документы. Кроме этого, файл может иметь несколько версий, причем расположенных в хронологическом порядке. Документ – это абстрактная сущность, которая хранит в себе несколько файлов. По сути, документ это та же папка, но обладающая дополнительными свойствами. Документ, как и файл, имеет несколько версий, этим достигается версионность документов.

Все операции записи над файлами должны быть атомарными, что исключает появление неверных или противоречивых данных. При этом если изменяется файл, создается новая версия, а старая продолжает храниться. Если изменяется, добавляется или удаляется файл в документе, то создается новая версия документа. Атомарность операций достигается механизмом блокировок.

В приложении все пользователи могут выполнять одни и те же операции с файлами, если у них есть права на их выполнение. Под операциями с файлами подразумевается открытие файла либо на чтение, либо на запись, а также операция получения списка всех доступных файлов, папок, документов

Если пользователь запрашивает файл на открытие, система сначала проверяет, авторизован ли он для этой операции, затем проверяет, не заблокирован ли файл другим пользователем, и только после этого блокирует файл текущим пользователем и открывает. Пользователь может работать с файлом, расположенным на обычном локальном диске. После завершения работы система автоматически сохранит все изменения в новую версию файла и снимет с него блокировку.

Если пользователь добавляет файл, система сначала проверяет, авторизован ли он для этой операции, затем записывает файл с локального диска пользователя (с рабочей машины пользователя) в централизованное хранилище и создает файл.

Если пользователь удаляет файл, система сначала проверяет, авторизован ли он для этой операции, затем проверяет, не заблокирован ли файл другим пользователем, и только после этого удаляет файл. Причем физического удаления не происходит, файл просто помечается как удаленный.

Для разграничения доступа к данным было решено использовать модель безопасности на основе списков прав доступа (ACL). Для улучшения механизма управления пользователями и их правами было решено совместить модель на основе списков с моделью разграничения доступа на основе ролей.

Было выделено три основных типа объектов доступа: папка, файл, документ. В качестве субъектов безопасности в ACL-списках могут выступать не только пользователи, но и группы пользователей из ролевой модели. Это упрощает управление правами доступа, улучшает понимание модели, снижает расходы на хранение списков прав доступа в хранилище данных и увеличивает производительность.

Для хранения пользовательских данных используется хранилище FILESTREAM. Это позволяет получать доступ к файлам обычных файловых потоков, причем делая это из хранимых процедур. Хранилище FILESTREAM объединяет компонент SQL Server Database Engine с файловой системой NTFS, размещая данные больших двоичных объектов (BLOB) типа varbinary(max) в файловой системе в виде файлов. С помощью инструкций Transact-SQL можно вставлять, обновлять, запрашивать, выполнять поиск и резервное копирование данных FILESTREAM. Интерфейсы файловой системы Win32 предоставляют потоковый доступ к этим данным.

Для кэширования файлов в хранилище FILESTREAM используется системный кэш NT. Это позволяет снизить влияние данных FILESTREAM на производительность компонента Database Engine. Вся работа с данными ведется через ORM EntityFramework, с использованием хранимых процедур, в которых уже идет проверка прав доступа. В сочетании с запретом прямого доступа на таблицы с данными, можно добиться хорошей защищенности системы.

Для обеспечения совместной работы с файлами применяется механизм блокировок. Суть его в следующем: если объект открывается на запись каким-либо пользователем, то этот пользователь блокирует его, объект становится недоступным для записи всем остальным пользователям, но доступным для чтения. В общем, моделируется обычное поведение файловой системы, за исключением того, что ведется полная история изменений, сохраняются все версии файлов, почти исключается потеря данных, собирается статистика.

Для успешного функционирования системы безопасности обеспечено выполнение следующих требований:

- 1) возможность настройки различных прав доступа для каждого типа объекта (папка, файл, документ);
- 2) возможность наследования прав доступа родительского объекта (для файлов и документов – папка, для файлов – документ);
- 3) возможность настройки прав доступа как для отдельных пользователей, так и для групп пользователей.

Формируется несколько различных списков доступа – для каждого типа объекта (папка, файл, документ) и для каждого субъекта (пользователь, группа пользователей). Каждый элемент списка содержит разрешение либо запрет одной операции для одного пользователя, данные о том, наследуется ли это право от родительского объекта.

Приложение разработано на языке C# с использованием технологий Windows-Forms. Для хранения данных используется база данных на сервере MS SQL Server с включенным хранилищем FILESTREAM. В качестве уровня доступа к данным применяется ORM EntityFramework. Приложение моделирует поведение файловой системы, дополняя его ведением версионности файлов, ведением полной истории изменений, статистики и гибкой системой настройки прав доступа.

Библиографические ссылки

1. Управление проектами / И. И. Мазур [и др.] ; под ред. И. И. Мазура. 6-е изд. М. : Омега-Л, 2010.
2. Шаньгин В. Ф. Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства. М. : ДМК, 2008.
3. Ховард М., Леблан Д. Защищенный код. 2-е изд. М. : Русская редакция, 2005.